



## Renewable Future: Clean Energy for Happy Generations



### Curriculum

Dieses Curriculum wurde von Lehrern und Lehrerinnen aus Litauen, Spanien, Polen, der Türkei und Deutschland während eines zweijährigen Erasmusprojektes erarbeitet.

## 1. Die Unterrichtsreihe und die angestrebten Kompetenzzuwächse

**Thema der Unterrichtsreihe:** Renewable Future: Clean Energy for Happy Generations.  
Handlungs- und problemorientierte Analyse alternativer Energiequellen am Beispiel von Sonnen-, Wind und Wasserenergie.

Stunde	Thema	Angestrebter Kompetenzzuwachs
1	Wie viel Energie brauchen wir?	Die SuS aktivieren ihr Vorwissen zum Thema Energie, indem sie mittels der Placematmethode ihr eigenes Verhalten reflektieren und Energiespartipps formulieren.
2	Wie decken wir unseren Energiebedarf?	Die SuS erschließen in Partnerarbeit Energiequellen und werten den Energiebedarf verschiedener europäischer Länder (+Türkei) durch die Erstellung eines Säulendiagramms aus.
3.	Die Kraft des Wassers	Die SuS erschließen in arbeitsteilige Gruppenarbeit die Funktion verschiedener Wasserkraftwerkstypen und präsentieren ihr Wissen in einem Galleriegang.
4.	Fühle die Kraft der Sonne	Die SuS erschließen die Funktionsweise der Sonnenenergie anhand von kleinen Experimenten.
5.	Windenergie: Argumentieren wie die Profis	Die SuS erarbeiten die Funktionsweise von Windenergie und diskutieren über die Vor- und Nachteile von Windenergie mittels der Fishbowl- Methode.
6.	Eine Insel mit 100 % erneuerbarer Energie	Die SuS lernen mittels Internetrecherchen wie Wasser- und Windenergie die spanische Insel El Hierro mit Energie versorgt.

## 2. Formale Legitimation der geplanten Unterrichtsreihe

Die Endlichkeit der fossilen Energieträger und die Notwendigkeit der Umgestaltung der Energieversorgung zu einem nachhaltigeren Modell sind nicht erst seit dem Atomunfall von Fukushima vieldiskutierte Themen in europäischen Ländern wie Spanien, Polen, Litauen und Deutschland, aber auch in der Türkei. In den Lehrplänen dieser Länder ist das Thema Energie in unterschiedlicher Weise und in unterschiedlichen Fächern wie Erdkunde, Politik, Physik und Technik angesprochen. Wind- und Wasserkraft, sowie

Sonnenenergie sind die wichtigsten regenerativen Energieträger und sollen mit dieser Unterrichtseinheit in den verschiedenen Lehrplänen zugeordnet und verankert werden.

Die Schülerinnen und Schüler sind im Laufe der Unterrichtsreihe in der Lage Energiespartipps zu geben, fossile und regenerative Energien zu unterscheiden, sowie die Funktionsweise von Wind-, Wasser- und Sonnenenergie zu erklären. Die Schülerinnen und Schüler erlangen naturwissenschaftliches Grundlagenwissen und erlernen auch erdkundliche und gesellschaftswissenschaftliche Aspekte zu berücksichtigen und zu diskutieren. Sie erstellen und überarbeiten weitgehend selbständig Texte, nutzen das Internet zu Recherchezwecken und präsentieren ihr Wissen über Wind- und Wasserkraft, sowie Sonnenenergie vor anderen Mitschülern. Zudem erweitern sie ihre Englischkenntnisse und argumentieren über Umweltprobleme.

### **3. Ziele der Unterrichtsreihe**

Die Schülerinnen und Schüler erörtern die Zukunftsfähigkeit der verschiedenen erneuerbaren Energieträger, indem sie die Vor- und Nachteile der Wind- und Wasserkraft, sowie Sonnenenergie beschreiben und ihr Potential hinsichtlich ihrer möglichen Stromproduktion in Europa und in der Türkei bewerten.

Neben dieser Unterrichtsreihe lernen die Schülerinnen und Schüler in den Fächern Technik und Physik selbst Modelle zu Wind- und Wasserkraft zu bauen und Experimente zur Sonnenenergie durchzuführen.

### **4. Lernausgangslage mit Hinblick auf die verschiedenen Schulsituationen in europäischen Ländern und in der Türkei**

Obwohl die Schulsysteme in Spanien, Litauen, Polen, der Türkei und Deutschland etliche Unterschiede aufweisen, wurde die Unterrichtsreihe mit allen Ländern entwickelt und erprobt.

Lerngruppen in der Max-Planck-Realschule in Wuppertal bestehen normalerweise aus 30 Schülerinnen und Schüler und eine Unterrichtsstunde dauert 45 Minuten. In Litauen, „Svencioneliai Mindaugas Gimnazija“, dauert eine Unterrichtsstunde auch 45 Minuten, aber eine Lerngruppe besteht hier nur aus 20 Schülerinnen und Schülern. In der türkischen Schule „Dadaloglu Anadolu Lisesi“, dauert eine Unterrichtsstunde 40 Minuten und eine Klasse besteht im Durchschnitt aus 28 Lernenden, während in der spanischen Schule „Instituto de Educación Secundaria Garoe“ eine Unterrichtsstunde 55 Minuten dauert und im Durchschnitt 25 Schülerinnen und Schüler in einer Klasse sind. In der

polnischen Schule "Zspol Szkol nr 2 im. Krolowej Jadwigi w Pile", sind nur 22 Kinder in einer Klasse und die Stunde dauert hier 40 Minuten.

Neben den unterschiedlichen Klassengrößen und der unterschiedlichen Dauer einer Schulstunde in den Schulen in Deutschland, Spanien, Litauen, Polen und der Türkei sind auch die Unterrichtsfächer und die Stundentafel der teilnehmenden Schulen unterschiedlich. Das Curriculum wird deshalb als Ergänzung und als Erweiterung des jeweiligen schulinternen Lehrplans angeboten.

## **5. Didaktische Entscheidungen**

Ob Computer, Smartphone oder Schreibtischlampe: Jede Schülerin und jeder Schüler brauchen täglich Strom, der wie selbstverständlich aus der Steckdose kommt. Wie dieser Strom jedoch produziert wird, ist den meisten Schülerinnen und Schülern nicht bekannt. Sie kennen zwar die Tipps und Empfehlungen wie die Energiesparlampe. Auch der Begriff „Klimawandel“ ist in aller Munde. Vielen ist auch bekannt, dass Kohle, Erdöl und Erdgas irgendwann verbraucht sein werden.

Das Thema Energieproduktion und Energieversorgung ist nicht nur ein gesellschaftlich relevantes, sondern auch ein überaus komplexes Thema. Gerade im Bereich der Erneuerbaren Energien bedarf es einer weitreichend didaktischen Reduzierung. Im Rahmen des Unterrichtsvorhabens wird daher ebenso auf die Thematisierung der komplizierten politisch-ökonomischen Fördermechanismen verzichtet, wie auch auf die konkreten Erfordernisse (z.B. Ausbau der Stromnetze), die mit der verstärkten Nutzung der Erneuerbaren Energien verbunden sind. Zudem beschränkt sich das Unterrichtsvorhaben auf einen Teilbereich der Energieproduktion. Differenzierungen zwischen Primär- und Endenergieverbrauch oder zwischen Strom und Wärmeproduktion werden nicht vorgenommen.

Letztlich sollen die Schülerinnen und Schüler in dieser Unterrichtsreihe im Wesentlichen einen ersten Eindruck vom Potential der verschiedenen erneuerbaren Energieträger hinsichtlich ihrer zukünftigen Stellung im europäischen „Energimix“ bekommen.

## **6. Methodische Entscheidungen**

Bei alle Unterrichtsbesuchen und Stundenpräsentationen in den verschiedenen Schulen in Spanien, Litauen, Polen, der Türkei und Deutschland wurde deutlich, dass im handlungsorientierten Unterricht der Gruppenarbeit eine Schlüsselbedeutung zukommt. Bei allen Unterschieden in den Schulformen und zum Teil auch in den Schulfächern konnten wir immer wieder feststellen, dass gute Gruppenarbeit die Kompetenzentwicklung der Lernenden auf verschiedenen Ebenen stärkt. So können je nach Schwerpunktsetzung der Unterrichtsstunde die Sachkompetenz, die Urteilskompetenz, die Methoden- oder Sozialkompetenz gefördert werden. Auch in heterogenen Lerngruppen hat eine gute Gruppenarbeit den Vorteil, dass die Leistungsstarken zu Teamteachern werden und die Leistungsschwächeren erhalten Hilfen von Gleichaltrigen in einer Art und Weise, wie der Lehrer sie nicht bieten kann.

Wir haben uns entschieden, unterschiedliche Formen der Gruppenarbeit in unseren Stundenentwürfen anzubieten.

Im ersten Stundenentwurf haben wir uns für **die Methode Placemat** entschieden.

Placemat ist die Bezeichnung für einen Bogen Papier, den die Schülerinnen und Schüler bei diesem Verfahren als Grundlage erhalten. Der Bogen wird in Einzelteile und in ein Gemeinschaftsfeld unterteilt. Die Methode funktioniert nach dem Think-Pair-Share- Modell. Placemats sind einfach zu organisieren. Durch die Kombination der Stillarbeit mit der darauf folgenden Gruppenaktivität gelingt es schnell, alle Schülerinnen und Schüler zu integrieren, denn niemand möchte die Arbeit mit einem unausgefüllten Einzelfeld beenden. Zudem kann der Lehrer schnell feststellen, wie intensiv sich alle mit der Frage beschäftigt haben. Zurückhaltenden und leistungsschwächeren Schülern vermittelt die Methode ein Gefühl von Sicherheit, denn sie bringen ihr eigenes Ergebnis in ein Gruppenergebnis ein. Wir haben uns bei der ersten Unterrichtsstunde auch deshalb für die Methode Placemat entschieden, weil die Schülerinnen und Schüler ganz nebenbei soziale Kompetenzen erwerben. Außerdem hilft diese Methode zu Beginn der Unterrichtsreihe Vorwissen zu aktivieren.

Da die Erschließung von Sachtexten über erneuerbare Energien auch die Entwicklung von Lesekompetenz beinhaltet, haben wir uns entschlossen **die Methode Mindmapping** in einem Stundenentwurf (Die Kraft des Wassers) zu integrieren. Mindmaps können allein, zu zweit oder auch in Gruppen erstellt werden.

Eine Mindmap ist eine bildhafte Visualisierung von Arbeitsergebnissen. Dabei soll das Thema in der Mitte eines Plakats festgehalten werden und die Ergebnisse anhand von zentralen Begriffen und Unterbegriffen um dieses Zentrum herum angeordnet werden. Neben schriftlichen Informationen können auch kleine Zeichnungen eingefügt werden und die Äste einer Mindmap können in unterschiedlichen Farben gestaltet werden. Eine weitere Variante wäre die Gestaltung von Mindmaps am Computer.

Ein großer Vorteil von Mindmapping ist die Nachhaltigkeit dieser Methode. Ein Text wird in ein Bild umgewandelt, das nachhaltig im Gedächtnis bleibt. Während ein Text normalerweise sehr schnell aus dem Gedächtnis der Schüler verschwindet, bleibt die Mindmap als konkretes Bild vor dem geistigen Auge des Lernenden. Nach Wochen, Monaten, sogar nach dem Ende des Schuljahres genügt oft ein kurzer Blick auf eine zum Text erstellte Mindmap, um sich detailliert an den Sachverhalt erinnern zu können.

Die Erstellung von Plakaten mit Mindmaps wurde auch deshalb favorisiert, weil sie sich auch besonders gut für das mündliche Präsentieren eignet. Die Schülerinnen und Schüler benutzen die Stichwörter und trainieren so die Reorganisation von Textaussagen mit ihren eigenen Worten.

Als eine weitere Gruppenarbeitsphase haben wir uns für **die Methode Galeriegang** entschieden, weil sich diese Methode sehr gut zur Schülerpräsentation eignet. Wir haben uns bei dem Thema „Die Kraft des Wassers“ auf drei Stationen beschränkt, weil der Rahmen einer Unterrichtsstunde beibehalten werden sollte.

Beim Galeriegang finden mehrere Schülerpräsentationen gleichzeitig statt. Wie in einer Bildgalerie wandern die Zuhörer von Station zu Station. Alle Gruppenmitglieder müssen in der Lage sein, die Arbeitsergebnisse zu präsentieren. Nach Beendigung einer Präsentationsrunde wechseln die Gruppenmitglieder zur nächsten Station, so lange, bis jeder einmal präsentiert hat.

Alle geplanten Stundenentwürfe beinhalten eine kleinere oder auch eine größere Diskussionsrunde. Diese Methode erschien uns ein wichtig, da die **Diskussion im Unterricht eine Methode** ist, mit der man einerseits lernen kann, seine Meinung zu vertreten, um andere zu überzeugen, andererseits aber auch eine Methode, mit der man lernt, mit fremden Meinungen umzugehen und fair und tolerant zu bleiben. Mit einer gut geführten Diskussion über die Vor- und Nachteile von

erneuerbaren Energien, sollen die Schüler lernen, von dem Grundrecht auf Meinungsfreiheit Gebrauch zu machen und demokratische Werte zu leben.

Zunächst bereiten sich die Schüler auf die Funktionsweise von Windenergie vor, denn man kann nicht klug diskutieren, wenn man von dem Thema nichts versteht. Deshalb ist es sinnvoll, am Ende einer Unterrichtsstunde, eine Diskussionsfrage anzuschließen oder eine zusätzliche Stunde einzuplanen.

**In einer Fischbowl-Diskussion** nimmt eine Gruppe von Schülern an einem gut einsehbaren Tisch im Klassenraum Platz und führt eine Diskussion über die Vor- und Nachteile von Windenergie. Dabei übernimmt ein Schüler die Rolle des Moderators. Die anderen Schüler beobachten, wie die Teilnehmer der Diskussion sich im Laufe des Gesprächs verhalten und machen sich dazu Notizen. Nach einer ersten Diskussionsrunde können die Teilnehmer wechseln. Dieser Wechsel kann mehrfach stattfinden.

Mit dieser Methode sollen die Schüler lernen, in angemessener Form miteinander zu diskutieren. Ein Vorteil dieser Methode ist, dass man in kleineren Gruppen eher die Möglichkeit zum Training hat. Im Anschluss bekommt man sogar Rückmeldung und Verbesserungsvorschläge. Außerdem lernen die Schüler das genaue Beobachten und welche Verhaltensregeln man in einer Diskussion zu beachten hat.



## 1. Thema: Wie viel Energie verbrauchen wir?



### Unterrichtsfach

Physik/Technik/Erdkunde/Politik

### Klasse/Alter

Klasse: 7 – 10 / Alter: 14-17 Jahre

### Zeit

45 Minuten

### Methode

- Placemate
- Tippkarten erstellen

### Ziele

- SuS reflektieren ihren eigenen Energieverbrauch
- SuS erkennen die Notwendigkeit des Energiesparens
- SuS können Energiespartipps benennen

### Material

1. Plakate für die Methode Placemate
2. Tippkarten (große Karteikarten)
3. Zeitschaltuhr, Scheren, Magnete
4. Arbeitsblatt

## Unterrichtsverlauf

Vor der Unterrichtsstunde	
1. Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SuS sitzen in Gruppen zu viert oder sechst am Tisch.</li> <li>- Lehrer liest den Tagesablauf eines Schülers vor</li> <li>- SuS hören zu und äußern sich anschließend</li> <li>- Lehrer führt eventuell auf das Thema hin: Für welche Aktivitäten benötigt er Strom?</li> <li>-Lehrer stellt das Thema der Stunde vor: Wie viel Energie brauchst du?</li> </ul>
2. Erarbeitung I  3. Präsentation I  4. Unterrichtsgespräch  5. Erarbeitung II  6. Präsentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>-die Placemate-Plakate werden entsprechend der Schüleranzahl eingeteilt</li> <li>-der Lehrer fordert die Schüler auf fünf Minuten lang alle Aktivitäten aufzuschreiben, bei denen sie Energie verbrauchen</li> <li>-der Lehrer stellt die Zeitschaltuhr ein</li> <li>-das Placemate-Plakat wird so lange gedreht, bis jeder Schüler die Ideen seiner Mitschüler gelesen hat (eventuell kommentieren)</li> <li>-dann erstellt die Gruppe eine Auflistung aller Aktivitäten, schreibt sie in die Mitte des Plakates und schneidet das Mittelteil aus.</li> <li>-von jedem Tisch präsentiert ein Schüler die Ergebnisse und bringt die Auflistung zur Tafel, wo sie mit Magneten befestigt werden</li> <li>-Unterrichtsgespräch: Lehrer zeigt auf die große Menge an Energieverbrauch und fragt, ob die Schüler nicht ein bisschen Energie einsparen könnten und welche Vorteile das hätte. ( wertvolle Rohstoffressourcen schonen - Umwelt schonen – Geld sparen)</li> <li>- Arbeitsblatt: Energiespartipps</li> <li>- jeder SuS markiert im Text die Energiespartipps, bespricht sich mit der Gruppe und schreibt eine Tippkarte</li> <li>Präsentation der Tippkarten an der Tafel</li> </ul>
7. Schlussphase	Lehrer weist auf den hohen Energieverbrauch hin und auf die vielen Einsparmöglichkeiten

## Einstieg: Lehrervortrag



Ich lese euch mal einen Tagesablauf von Justin vor.

Morgens wache ich von meinem Radiowecker auf, aber dann bleibe ich immer noch etwas liegen. Irgendwann kommt meine Mutter oder mein Vater und dann gehe ich ins Bad und dusche schön warm und putze meine Zähne mit der elektrischen Zahnbürste. Dann föhne ich mir noch die Haare und gehe in die Küche. Meinen Kakao mache ich in der Mikrowelle warm und esse dazu eine Scheibe Toastbrot. Anschließend fahre ich mit dem Bus zur Schule und bin normalerweise auch vor dem Klingeln da. Im Klassenraum sitzen wir dann im Neonlicht und der Lehrer benutzt oft den Overheadprojektor. Im Englischunterricht hören wir oft CDs oder sehen einen Filmausschnitt. Manchmal gehen wir auch in den Computerraum.

Nach der Schule benutze ich sofort mein Handy und chatte mit meinen Freunden. Zuhause esse ich ein warmes Mittagessen und höre dabei gerne Musik. Dann mache ich die Hausaufgaben. Anschließend mache ich meinen Computer an und sehe irgendwelche Serien oder spiele mit meinen Freunden Computerspiele. Oft telefoniere ich auch oder chatte mit meinen Freunden oder ich sehe fern.



## Arbeitsblatt: Energiespartipps

**Aufgabe:** Lies die Energiespartipps und markiere, wie man im Alltag Energie sparen kann. Hast du noch eigene Ideen? Wie kann man am besten Energie sparen?

Jeder sollte einen anderen Energiespartipp auf seine Tippkarte schreiben.

### Stromverbrauch:

Viele elektrische Geräte laufen den ganzen Tag. Der Fernseher und der Computer werden oft nachmittags angestellt und laufen dann bis zum Abend im „Stand-by-Modus“. Sie verbrauchen im Laufe des Jahres viel Strom, wenn sie nicht wirklich abgestellt werden.

Macht man im Flur oder im Zimmer einmal Licht an, bleibt es oft den ganzen Tag an. Wenn man einen Raum aber für längere Zeit nicht betritt, sollte man das Licht ausmachen. Zudem gibt es Energiesparlampen, die sehr viel weniger Strom als normale Glühbirnen verbrauchen.

### Einkaufen:

Auch beim Einkaufen kann man wertvolle Rohstoffe und Energie sparen. Man sollte zum Beispiel auf eine Plastiktüte verzichten und eine Stofftasche oder einen Einkaufskorb verwenden.

Man muss beim Einkaufen auch nicht immer das Obst und Gemüse in eigene Plastiktüten einpacken.

Und wenn es nicht ohne Verpackung geht, dann sollte man später den Müll richtig trennen und recyceln.

### Heizung:

Wenn man morgens aufsteht, dreht man die Heizung schön auf und geht dann zur Schule. Doch Räume, die kaum genutzt werden, sollte man nicht unnötig heizen. Auch die Absenkung der Temperatur um ein paar Grad hilft, den Energieverbrauch zu verringern.

Richtiges Lüften spart ebenso Energie. Anstatt dauernd zu lüften, sollte man eine kurze Zeit die Fenster vollständig öffnen und die Heizung dabei abschalten.

Hast du noch eigene Ideen?

Wie können wir Energie sparen?



## 2. Thema: Wie decken wir unseren Energiebedarf?



### Unterrichtsfach

Physik/Technik/Erdkunde

### Klasse/Alter

Klasse: 7 – 10 / Alter: 14-17 Jahre

### Zeit

45 Minuten

### Methode

- Tabellen und Diagramme erstellen

### Ziele

- SuS können Energiequellen unterscheiden und einordnen
- SuS können Datenquellen auswerten
- SuS können ein Säulendiagramm erstellen

### Material

5. Arbeitsblatt 1: Welche Energiequellen kennen wir?
6. Arbeitsblatt 2: Energiewirtschaft in Polen, Spanien, Litauen, der Türkei und Deutschland

## Unterrichtsverlauf

Vor der Unterrichtsstunde	Arbeitsblätter kopieren
Einstieg	-- Lehrer führt durch die offene Frage auf das Thema hin: Wie decken wir unseren Energiebedarf? -SuS machen ein Brainstorming -Lehrer notiert Stichpunkte an der Tafel und fordert dann die SuS auf, diese zu überprüfen
Erarbeitung	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Den Schülerinnen und Schülern wird durch ein Zufallsverfahren, durch eigene Wahl oder durch den Lehrer jeweils ein Partner oder eine Lernpartnerin zugewiesen. Dann werden die Arbeitsblätter verteilt.</li><li>2. Je nach Leistungsstärke der Lerngruppe können die Aufgaben vorgelesen und erklärt werden, dass die Energiequellen unterstrichen werden sollen.</li><li>3. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten in Einzelarbeit die informativen Texte.</li><li>4. Die Lernpaare füllen die Tabelle aus.</li><li>5. Die Ergebnisse werden im Plenum vorgetragen.</li><li>6. Die Schüler erstellen ein Diagramme, welches die Energiewirtschaft verschiedener Länder darstellt</li><li>7. Diskussion über die Entwicklung von fossilen Brennstoffen und Erneuerbaren Energien in Europa.</li></ol>
Schlussphase	Schülerinnen und Schüler könnten dazu aufgefordert werden im Internet nach weiteren Informationen zur Energiewirtschaft in anderen europäischen Ländern zu recherchieren und ihre Ergebnisse in der nächsten Stunde zu präsentieren.

## Arbeitsblatt1: Welche Energiequellen kennen wir?



**1. Aufgabe:** Lies den Text und markiere, welche Energiequellen uns zur Verfügung stehen.

Der Mensch hat im Laufe der Jahrhunderte gelernt, sich das Leben so angenehm wie möglich zu machen. So hat er es geschafft, verschiedene Energiequellen zu nutzen, um zum Beispiel Wärme und Strom zu erzeugen.

Die Energierohstoffe Erdöl, Kohle und Sonnenstrahlung nennt man Primärenergie. Damit wir sie nutzen können, wird die Primärenergie zum Teil technisch umgewandelt und zum Beispiel Strom, Benzin oder Fernwärme erzeugt, was man Sekundärenergie nennt.

Der Anteil der fossilen Energieträger Mineralöl, Kohle und Erdgas am gesamten Primärenergieverbrauch in Europa ist sehr groß. Bei den Einwirkungen fossiler Energieträger auf die Umwelt handelt es sich in erster Linie um Emissionen, die über Auspuffrohre oder Schornsteine in die Atmosphäre gelangen und so zu Umweltproblemen führen.

In den letzten Jahren ist das Thema „Energie“ in den Nachrichten immer mehr in den Vordergrund getreten. Steigende Energiepreise und knapper werdende Rohstoffe zwingen die Menschheit dazu, nach Alternativen zu suchen. Die fossilen Energieträger sind zum einen nur begrenzt vorhanden, zum anderen setzen sie bei der Verbrennung umweltschädliches Treibhausgas frei. Erneuerbare Energiequellen werden heute von allen europäischen Ländern als sinnvolle Alternative zur Stromerzeugung angesehen.

Als erneuerbare Energien, auch regenerative Energien genannt, werden Energieträger bezeichnet, die im Rahmen des menschlichen Zeithorizonts praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich verhältnismäßig schnell erneuern. Damit grenzen sie sich von fossilen Energien ab, die endlich sind oder sich erst über den Zeitraum von Millionen Jahren regenerieren. Erneuerbare Energiequellen gelten als wichtigste Säule einer nachhaltigen Energiepolitik. Zu ihnen zählen Bioenergie, Geothermie, Wasserkraft, Sonnenenergie und Windenergie. Die bei weitem wichtigste Energiequelle ist die Sonne.

Kernenergie, Atomenergie, Atomkraft, Kernkraft oder Nuklearenergie wird die Technologie zur großtechnischen Erzeugung von Sekundärenergie mittels Kernspaltung genannt. Diese Technologie wird seit den 1950er Jahren in großem Maßstab zur Stromproduktion genutzt, wird aber aufgrund des Sicherheitsaspekts in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert.

**2. Aufgabe:** Fülle die Tabelle zu den Energiequellen aus.

Fossile Brennstoffe	Erneuerbare Energien	Kernbrennstoffe

## Arbeitsblatt 2: Energiewirtschaft in Polen, Spanien, Litauen, der Türkei und Deutschland



**Aufgabe:** Erstelle ein Diagramm, in dem du die Energiewirtschaft aller angegebenen Länder darstellst.

	Türkei	Polen	Litauen	Spanien	Deutschland
<b>Kohle</b>	<b>35%</b>	<b>75,1%</b>	<b>3%</b>	<b>0</b>	<b>40,1%</b>
<b>Gas</b>	<b>14%</b>	<b>2,6%</b>	<b>25%</b>	<b>0</b>	<b>12,1%</b>
<b>Erdöl</b>	<b>8%</b>	<b>0</b>	<b>36%</b>	<b>27%</b>	<b>0</b>
<b>Andere</b>	<b>8%</b>	<b>0</b>	<b>4%</b>	<b>0</b>	<b>13,1%</b>
<b>Wind</b>	<b>7%</b>	<b>13,8%</b>	<b>5,2%</b>	<b>73%</b>	<b>12,3%</b>
<b>Sonne</b>	<b>2%</b>	<b>0,3%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0</b>	<b>5,9%</b>
<b>Wasser</b>	<b>21%</b>	<b>2,6%</b>	<b>11%</b>	<b>0</b>	<b>3,3%</b>
<b>Andere erneuerbare Energien</b>	<b>5%</b>	<b>0</b>	<b>1,7%</b>	<b>0</b>	<b>13,1%</b>

(2015/16)



### 3. Thema: Die Kraft des Wassers



#### Unterrichtsfach

Physik/Technik/Erdkunde

#### Klasse/Alter

Klasse: 7 – 10 / Alter: 14-17 Jahre

#### Zeit

90 Minuten

#### Methode

- Erstellung von Plakaten in Gruppenarbeit
- Erstellung von Mindmaps
- Galeriegang

#### Ziele

- SuS erschließen die Funktionsweise von Wasserkraftwerken
- SuS können die Methode Mindmapping anwenden
- SuS können ihr Wissen in einem Galeriegang präsentieren

#### Material

Plakate  
Arbeitsblätter  
PCs/Internet  
Atlanten

## Unterrichtsverlauf

Vor der Unterrichtsstunde	Arbeitsblätter kopieren und Fotos mit den verschiedenen Kraftwerken in der Anzahl der Gruppentische laminieren
Einstieg	<ul style="list-style-type: none"><li>- SuS sitzen in Gruppen zu viert oder sechst am Tisch.</li><li>- Die Fotos mit den verschiedenen Wasserkraftwerken liegen auf dem Tisch und werden von den Schülerinnen und Schülern als stummer Impuls kommentiert und im Atlas lokalisiert.</li> <li>-SuS erkennen, dass es je nach geografischer Gegebenheit unterschiedliche Arten von Wasserkraftwerken gibt</li></ul>
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none"><li>-Schüler erarbeiten in arbeitsteiligen Kleingruppen die Funktionsweise der drei verschiedenen Wasserkraftwerke</li><li>-Das Internet steht für weitere Informationen zur Verfügung.</li><li>-SuS erstellen Plakate und nutzen die Methode Mindmapping</li><li>-die Präsentation der Ergebnisse erfolgt im Galeriegang</li> <li>-Nach der Präsentation der Ergebnisse und der Vorstellung von Wasserkraftwerken in verschiedenen europäischen Ländern kann eine Diskussion über die Zukunftsfähigkeit von Wasserkraftwerken in Europa folgen</li></ul>
Schlussphase	Schülerinnen und Schüler werden dazu aufgefordert im Internet nach weiteren Informationen zu Wasserkraftwerken in europäischen Ländern zu recherchieren und ihre Ergebnisse in der nächsten Stunde zu präsentieren.



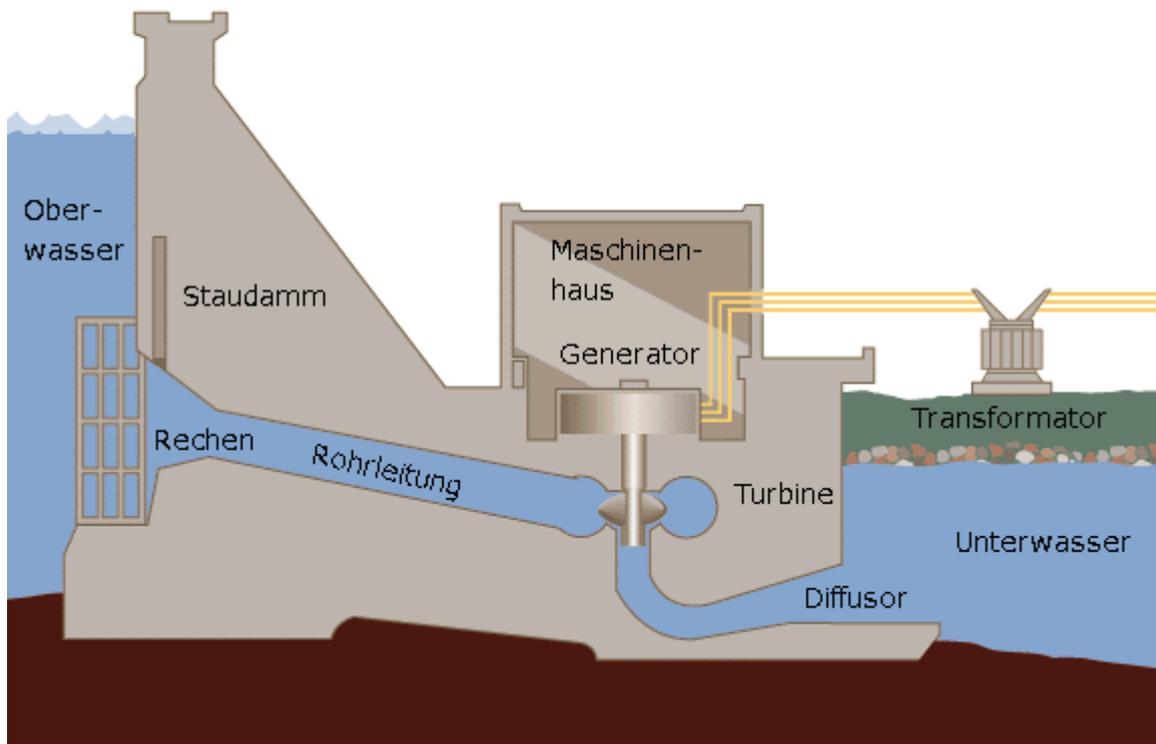
## Arbeitsblatt: Laufwasserkraftwerk

**Aufgabe:** Erstelle ein Plakat, auf dem du das Laufwasserkraftwerk anhand einer Mindmap erklärst. Suche auch nach Informationen im Internet.

Wie funktioniert ein Laufwasserkraftwerk?

Typisch für ein Laufwasserkraftwerk sind die geringe Fallhöhe des Wassers und der stetige Wasserdurchsatz. Da das Wasser ständig fließt, kann das Kraftwerk somit ständig Strom produzieren.

Bei diesem Kraftwerkstyp werden heute in der Regel Kaplan-turbinen eingesetzt. Das Laufrad einer Kaplan-turbine gleicht einem Schiffspropeller. Der eintretende Wasserstrom wird von einem Leitwerk gelenkt, sodass er parallel zur senkrechten Welle auf drei bis sechs verdrehbare Schaufeln des Laufrades trifft. Die Flügel des Turbinenlaufrades sind verstellbar. Dadurch kann die Turbinenleistung an das Flusswasserangebot angepasst werden. Die Kaplan-turbine wird bei einer Fallhöhe von drei bis 80 Meter eingesetzt.



## Arbeitsblatt: Pumpspeicherkraftwerk

**Aufgabe:** Erstelle ein Plakat, auf dem du das Pumpspeicherkraftwerk anhand einer Mindmap erklärst. Suche auch nach Informationen im Internet.

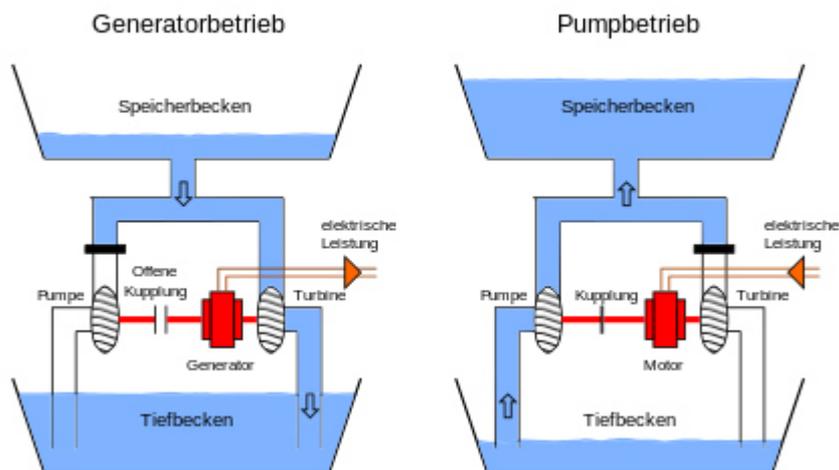


Koepchenwerk in Herdecke/Deutschland

Wie funktioniert ein Pumpspeicherkraftwerk?

Eine Besonderheit ist das Pumpspeicherkraftwerk, denn hier wird das Wasser ständig zwischen einem oberen und einem unteren Becken hin- und hergeleitet. Wenn man tagsüber viel Strom braucht, lässt man das Wasser über eine Druckleitung durch eine Turbine zum unteren Becken fließen. Nachts, wenn die Bevölkerung kaum Strom braucht, wird das Wasser durch Pumpen wieder in das obere Becken zurückgepumpt.

Für den Antrieb der Pumpen werden rund 2% des erzeugten Stroms eingesetzt, 98 stehen dem Verbraucher zur Verfügung.



## Arbeitsblatt: Speicherkraftwerk

**Aufgabe:** Erstelle ein Plakat, auf dem du das Speicherkraftwerk anhand einer Mindmap erklärst. Suche auch nach Informationen im Internet.

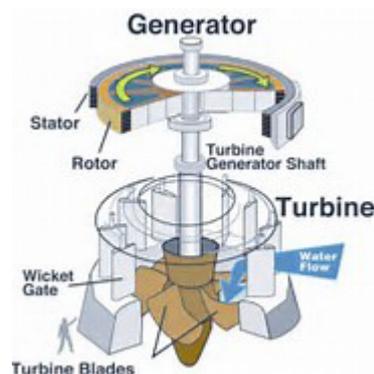
Wie funktioniert ein Speicherkraftwerk?

Typisch für Speicherkraftwerke, die es größtenteils in gebirgigen Gegenden gibt, ist eine große Staumauer, an deren unteren Ende eine Druckleitung angebracht ist. Die Druckleitung überwindet ein hohes Gefälle, bis das Wasser am eigentlichen Kraftwerk ankommt.

Im Vergleich zum Laufkraftwerk werden die Turbinen hier mit einer geringeren Wassermenge, aber einem viel höheren Druck angetrieben. Von Vorteil ist, dass man Wasser speichern und nur bei Bedarf Strom erzeugen kann.

Francisturbine:

Bei der Francisturbine wird das Wasser durch ein feststehendes „Leitrad“ mit verstellbaren Schaufeln auf die gegenläufig gekrümmten Schaufeln des Laufrads gelenkt. Da das Wasser vor dem Eintritt in die Turbine unter höherem Druck steht als nach dem Austritt, spricht man auch von einer Überdruckturbine. Dieser Turbinentyp wird in Laufwasserkraftwerken, vor allem aber in Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken bei einer Fallhöhe bis 700 m eingesetzt.



# Arbeitsblatt: Wasserkraftwerke in Spanien, Litauen, Polen, der Türkei und in Deutschland



**Aufgabe:** Finde die verschiedenen Wasserkraftwerke in deinem Atlas.

Koepchenwerk/Germany



Kaunas Hydroelectric Power Plant/ Lithuania

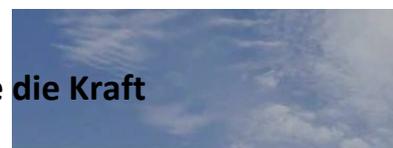


Debe/Poland



der Sonne

4. Thema: Fühle die Kraft





### **Unterrichtsfach**

Physik/Technik/Erdkunde

### **Klasse/Alter**

Klasse: 7 – 10 / Alter: 14-17 Jahre

### **Zeit**

40-55 Minuten

### **Methode**

- Einen Sachtext zusammenfassen
- Ein Experiment durchführen

### **Ziele**

- SuS können Photovoltaikanlagen und thermische Solaranlagen unterscheiden
- SuS können die typischen Merkmale von Photovoltaikanlagen und Solaranlagen beschreiben
- SuS verstehen die Vor- und Nachteile von Sonnenenergie

### **Material**

Arbeitsblatt 1: Technische Anwendungsmöglichkeiten von Solarenergie  
Arbeitsblatt 2: Hinweise eines Herstellers für Solaranlagen untersuchen  
Folien/Overheadprojektor  
Atlanten, große Europakarte/Weltkarte  
Karton, Nägel, Geodreieck, Handykompass

### **Unterrichtsverlauf**

Vor der Unterrichtsstunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>-SuS auffordern: Atlas, Geodreieck und Handy mitbringen</li> <li>-Die Arbeitsblätter 1 und 2 für die SuS kopieren</li> <li>-Folien für die Schülerpräsentation bereithalten</li> <li>-Europakarte im Unterrichtsraum aufhängen</li> <li>-Experimentierkiste mit Karton, Nägel vorbereiten</li> </ul>
Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Stundenthema durch die Frage: Welche erneuerbare Energie ist für Europa am besten geeignet?</li> <li>-In welchen Ländern ist die Nutzung von Solarenergie besonders sinnvoll?</li> <li>-SuS nutzen ihren eigenen Atlas und die große Europakarte/Weltkarte um ihre Hypothesen vorzustellen</li> </ul>
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>-SuS suchen sich einen Lernpartner</li> <li>-die Arbeitsblätter werden ausgeteilt</li>   <li>-zum Arbeitsblatt 1 wird die Methode Mindmap wiederholt und einige Folien ausgeteilt, wovon eine als Ergebnis präsentiert werden kann</li>   <li>-zum Arbeitsblatt 2 werden die Aufgaben besprochen um sicherzugehen, dass jeder SuS das Experiment durchführen kann</li>   <li>-SuS arbeiten zu zweit und führen das Experiment durch, beantworten die Fragen, füllen die Tabelle aus</li>   <li>-einige SuS erhalten eine Folie und präsentieren gegen Ende der Stunde ihre Ergebnisse am Overheadprojektor</li> </ul>
Schlussphase	Diskussion über günstige Standorte

### Arbeitsblatt 1: Technische Anwendungsmöglichkeiten von Solarenergie



Wenn Brennstoffe bereits nicht mehr auf der Erde vorhanden sind, wird die Sonne eine der wenigen noch vorhandenen Energiequellen für die

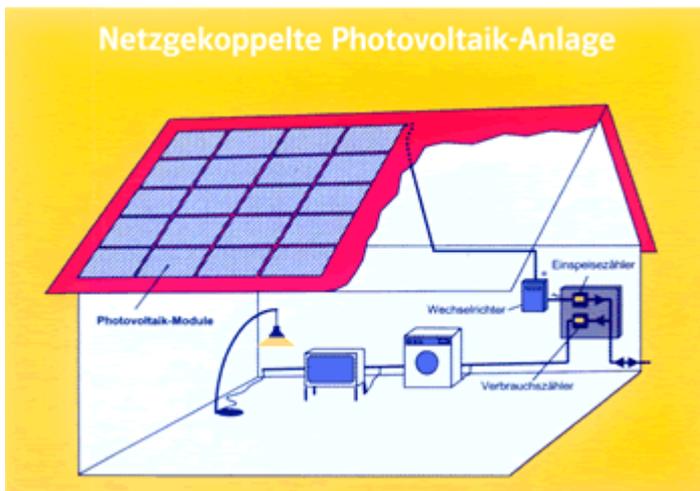
Menschheit sein. Neben den natürlichen Effekten der Sonnenenergie, wie zum Beispiel die Erwärmung der Erde, gibt es immer mehr eine technische Nutzung im Bereich der Energieversorgung:

Bei einer **Photovoltaikanlage** findet eine Energiewandlung mit Hilfe von Solarzellen statt, die zu Solarmodulen verbunden werden und Strom erzeugen. Die erzeugte Elektrizität kann vor Ort genutzt, gespeichert oder an das Stromnetz geliefert werden. Die Technik hat massive Fortschritte gemacht, was eine immer kostengünstigere Produktion ermöglicht.

**Thermische Solaranlagen** liefern aus Sonnenlicht Wärme, die in privaten Haushalten z.B. zum Baden, Duschen oder Heizen gebraucht werden. Eine thermische Solaranlage kann einen großen Anteil zur Trinkwassererwärmung im Haushalt leisten. Es gibt auch einfache technische Geräte wie Taschenrechner, Handyladegeräte oder Solaröfen, die allein mit der Sonne auskommen.

Die internationale (IEA) belegt den weltweiten Vormarsch der solarthermischen Wärmenutzung. Der Bericht der IEA aus dem Jahr 2013 basiert auf den Daten von 56 Ländern, in denen zwei Drittel der Weltbevölkerung leben und die etwa 95 Prozent des solarthermischen Weltmarktes abdecken

Aufgabe: Beschreibe die technischen Anwendungsmöglichkeiten der Solarenergie in einem Mindmap.



**Arbeitsblatt 2: Hinweise eines Herstellers für Solaranlagen untersuchen**



**1. Aufgabe:** Bearbeite die Fragen, die unter den Hinweisen eines Solaranlagenherstellers stehen.

Ein Hersteller weist bei der Installation einer Solaranlage auf Folgendes hin:

- Die optimale Himmelsrichtung für Sonnenkollektoren und Fotovoltaikanlagen ist Süden. In unserem Sortiment haben wir auch motorgesteuerte Fotovoltaikanlagen, die die Module wie eine Sonnenblume immer zur Sonne ausrichten. So können sie am meisten Sonnenenergie einfangen.
- Die Winkelneigung bei Solaranlagen sollte zwischen 35 und 45 Grad betragen.
- Die Dachfläche, auf der Sie Ihre Solaranlage installieren, sollte nach Möglichkeit den ganzen Tag lang schattenfrei sein.

**1.Frage:** Worauf kommt es bei der Installation von Solaranlagen an?

Antwort: \_\_\_\_\_

**2.Frage:** Warum betrachten die Hersteller von Solaranlagen einen Neigungswinkel zwischen 35 und 45 Grad als optimal?

Versuche die Frage mit dem folgenden Versuch zu klären.

Versuch zum Neigungswinkel  
 Du brauchst: kleinen Karton, Nagel, Geodreieck, Handykompass

Schlage einen Nagel senkrecht in einen Karton. Stelle die Platte auf einen Tisch und neige sie so in Richtung Sonne, dass der Nagel keinen Schatten mehr wirft.

Antwort: \_\_\_\_\_

Mit einem Geodreieck kannst du den Winkel nachmessen.

**3.Frage:** Bei welchen Winkelgraden und Sonnenrichtungen wirft der Nagel keinen Schatten?

Notiere deine Ergebnisse in einer Tabelle

Himmelsrichtungen						
Winkel						



## 5.Thema: Windenergie: Argumentieren wie ein Profi



### Unterrichtsfach

Erdkunde/Politik/Technik

### Klasse/Alter

Klasse: 8 – 10 / Alter: 14-18 Jahre

### Zeit

90 Minuten

### Methode

- Internetrecherche
- Argumentation

### Ziele

- SuS verstehen, wie Windenergie funktioniert
- SuS können Stellung beziehen
- SuS können Argumente begründen

### Material

7. Arbeitsblatt 1: Wie funktioniert Windenergie?
8. Arbeitsblatt 2: Windenergie: pro und kontra

## Unterrichtsverlauf

Vor der Unterrichtsstunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einstiegsfolie/Tafelbild/PC Animation</li> <li>- Arbeitsblätter 1,2 kopieren</li> <li>- Computerraum reservieren</li> </ul>
8. Einstieg	<p>Lehrer zeigt das Schema der Windkraftanlage und lässt die SuS die Begriffe zuordnen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L. führt auf das Thema hin: Wir werden uns heute mit der Funktionsweise von Windenergie beschäftigen und eine Diskussion über die Vor- und Nachteile von Windenergie in Europa vorbereiten. In der nächsten Stunde werden wir dann wie die Profis diskutieren.</li> </ul>
9. Erarbeitung I	<ul style="list-style-type: none"> <li>-SuS erhalten das Arbeitsblatt 1,</li> <li>-SuS lesen und bearbeiten die erste Aufgabe in Einzelarbeit (think)</li> <li>-SuS besprechen ihre Ergebnisse mit einem Partner (pair)</li> </ul>
10. Sicherung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrer wählt einen SuS durch Zufallsverfahren aus, der mit seinem Partner die Ergebnisse vorträgt.</li> <li>Die Ergebnisse werden überprüft.</li> </ul>
11. Erarbeitung II	<ul style="list-style-type: none"> <li>-SuS erhalten das Arbeitsblatt 2 und füllen den Lückentext zunächst alleine aus (think) bevor sie ihn mit dem Partner (pair) vergleichen.</li> </ul>
12. Sicherung	<p>Die Sicherung der Ergebnisse findet wieder durch ein Zufallsverfahren statt. (Share)</p>
13. Computerraum	<ul style="list-style-type: none"> <li>-SuS recherchieren in Partnerarbeit nach Beispielen, Medienberichten und wissenschaftlichen Aussagen zu ihrer Meinung.</li> </ul>
14. Diskussion im Klassenraum	<ul style="list-style-type: none"> <li>-die Diskussion im Klassenraum kann als Fishbowl-Diskussion oder Pro- und Kontra-Debatte gestaltet werden</li> </ul>
15. Schlussphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Unterrichtsgespräch: L. fordert die SuS auf, sich auf eine Kernaussage zu einigen, mit der alle zufrieden sind.</li> </ul>

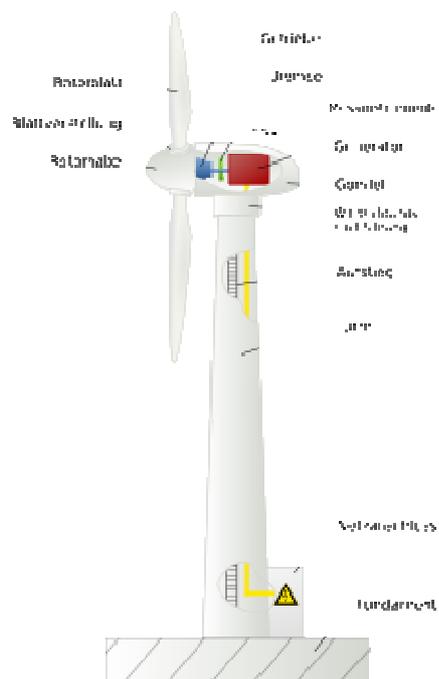


### Arbeitsblatt1: Wie funktioniert Windenergie?

**1. Aufgabe:** Vervollständige den Lückentext mit den Wörtern aus der dem Wortkasten. Es sind mehr Wörter da als du benötigst.

Genau genommen ist Wind eine indirekte Form der \_\_\_\_\_ . Denn Wind entsteht dann, wenn sich die Meere und das Land unterschiedlich schnell \_\_\_\_\_ . Dabei entsteht in der Atmosphäre ein Temperatur- und \_\_\_\_\_ . Die daraus resultierenden \_\_\_\_\_ von Hochdruck- und Winddruckgebiet bezeichnet man als Wind. Bei einer Windanlage drückt der Wind gegen die Flügelflächen und das Rad kommt in \_\_\_\_\_ . Die Windenergieanlagen werden oft als \_\_\_\_\_ bezeichnet, wobei dieser Ausdruck nicht richtig ist. Die riesigen Flügel nennt man \_\_\_\_\_ . Sie wenden sich durch eine besondere Steuerung immer dem \_\_\_\_\_ zu. So wird sichergestellt, dass die Anlage zu jeder Zeit optimal zum Wind steht und möglichst viel \_\_\_\_\_ erzeugt werden kann. Die Rotorblätter sind nach aerodynamischen Gesichtspunkten gestaltet, um das \_\_\_\_\_ zu nutzen. In den meisten Fällen benutzt man heute Horizontalachsenkonverter. Sie müssen nach der Windrichtung ausgerichtet werden, wobei eine \_\_\_\_\_ die Rotorblätter in die jeweils günstigste Position bringt.

Luftströmungen, Nabe, Auftriebsprinzip, Rotoren, Drehung, Energieträger, Energie, Druckgefälle, Wind, Sonnenenergie, aufheizen, Windräder, Sonne, Windrichtungsnachführung,



## Arbeitsblatt 2: Windenergie: pro und kontra



**Aufgabe:** Ordne die Meinungen zur Windkraft zu „pro“ oder „kontra“

Du kannst auch eigene Argumente hinzufügen.

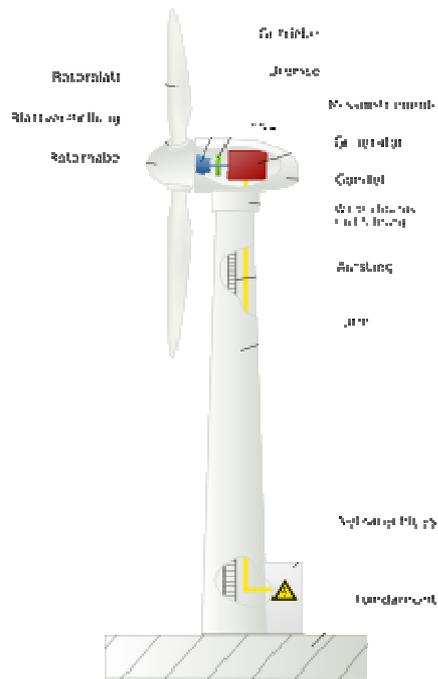
Recherchiere anschließend im Internet nach Beispielen, die deine Argumente unterstützen.

Argument	pro	kontra
Der Wirtschaftszweig Windenergie wächst in Europa enorm an. Es werden also neue Arbeitsplätze entstehen.		
Für die Erzeugung von Strom aus fossilen Energieträgern wird fünfmal mehr Fläche benötigt als für die Erzeugung von Strom durch Wind.		
Anders als die fossilen Rohstoffe wie Kohle und Gas ist Wind immer vorhanden und kostenlos.		
Häuser, die in der Nähe von Windenergieanlagen stehen, können nicht mehr für so viel Geld verkauft werden wie sie eigentlich wert sind.		
Windenergieanlagen sind tödliche Fallen für Vögel und Fledermäuse.		
Windenergieanlagen können laut sein und stören.		
Wind weht nicht immer gleich stark und kann nicht überall genutzt werden. Manchmal müssen andere Energieträger bei einer Flaute genutzt werden.		
Wenn viele Windenergieanlagen zusammen stehen, wird das Landschaftsbild zerstört und der Erholungswert für den Menschen in der Natur sinkt.		
Windenergie ist eine saubere Energie, weil bei ihr kein CO2 entsteht.		

### Aufgabe:

Nimm Stellung zu der Aussage: „In 30 Jahren wird Europa seinen Strom ausschließlich durch Windenergie und andere erneuerbare Energien erzeugen.“

### Einstieg: Tafelbild



Fundament
Netzanschluss
Turm
Aufstieg
Windrichtungsnachführung
Gondel
Generator
Messinstrument
Bremse
Getriebe
Rotorblatt
Blattverstellung
Rotornabe



## 6. Thema: 100% Erneuerbare Energie





## Unterrichtsfach

Erdkunde/Politik/Technik/Physik/Englisch

## Klasse/Alter

Klasse: 8 – 10 / Alter: 14-18 Jahre

## Zeit

3 Unterrichtsstunden mit jeweils 40-55 Minuten

## Methode

- die kooperative Methode 1-2-4
- Internetrecherche
- SuS erstellen Berichte und Videos

## Ziele

- SuS können Informationen aus dem Internet sachgerecht filtern und zusammenstellen
- SuS verstehen wie der Wasser- und Windenergiepark auf der Insel El Hierro funktioniert
- SuS können ihr Wissen über Erneuerbare Energien in Berichten und Videos präsentieren

## Material

Arbeitsblatt 1: Energiewirtschaft auf den Kanarischen Inseln  
Arbeitsblatt 2: Internetrecherche „La Gorona del Viento“

Internet, Tablets, Handy

Videos: [Island nears energy independence - BBC NEWS 2009](#)

[Wind and water power Canary Islands - Deutsche Welle NEWS 2010](#)

[Wind-Hydro-Pumped-Power Station](#)

## Unterrichtsverlauf

Vor der Stunde	Arbeitsblätter kopieren Computerraum reservieren
----------------	---

Einstieg	<p>Einführung in das Thema mit dem Arbeitsblatt 1</p> <p>-SuS werden in zwei Gruppen aufgeteilt: Eine Gruppe ist für Erneuerbare Energien, die andere Gruppe ist dagegen.</p> <p>-Jede Gruppe schreibt ihre Argumente auf und versucht sie gut zu begründen</p> <p>-Die Methode 1-2-4 wird angewendet: jeder SuS schreibt Argumente auf, teilt sie dann mit einem Partner und diskutiert schließlich mit einem anderen Lernpaar.</p>
Erarbeitung	<p>-Partnerarbeit: SuS recherchieren im Internet über das Wasser-Wind-System “Gorona del Viento” auf El Hierro (Arbeitsblatt 2)</p> <p>Die Hälfte der Gruppe schreibt einen Bericht</p> <p>Die andere Hälfte der Gruppe bereitet eine Videopräsentation vor</p> <p>SuS vergleichen ihre Ergebnisse und bereiten eine Präsentation vor.</p> <p>SuS präsentieren ihre Ergebnisse in der Klasse</p>
Schlussphase	<p>SuS werden aufgefordert ähnliche Projekte wie die Energiewirtschaft auf El Hierro zu finden und in der Klasse zu präsentieren.</p>

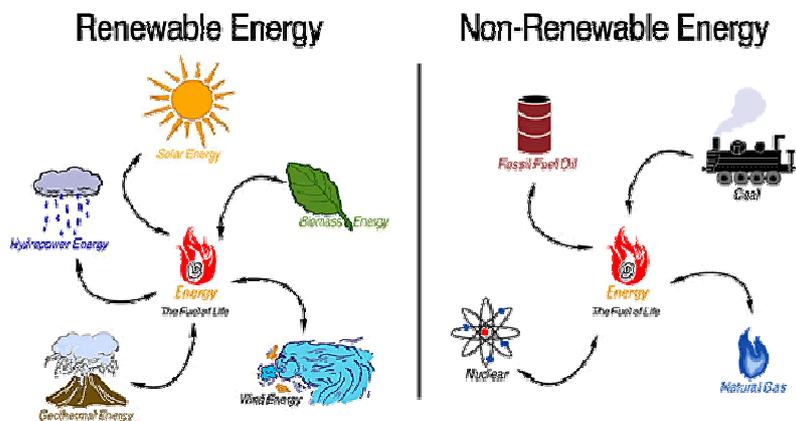


### Arbeitsblatt1: Energiewirtschaft auf den Kanarischen Inseln

**Aufgabe:** Was kannst du auf den Bildern sehen?

Was sind die Vor- und Nachteile der dargestellten Energieversorgung? Wie hoch ist der Prozentanteil der Energiewirtschaft in El Hierro nach deiner Schätzung?

## Energiequellen



## Energiequellen auf den Kanarischen Inseln

± 95% Fossile Energien	± 5% Erneuerbare Energien	
		



### Arbeitsblatt 2: Internetrecherche „La Gorona del Viento“

**Aufgabe:** Schreibe einen Bericht oder erstelle ein Video, in dem du folgende Informationen darstellst:

- ✓ Informiere über den historischen Hintergrund
- ✓ Beschreibe die Installation der Kraftwerke
- ✓ Beschreibe, wie das Wasser-Wind-System funktioniert
- ✓ Beschreibe auch über die Technik des Generators, der Turbinen und der Pumpen
- ✓ Berichte über den Umweltschutz.

**Wortschatz:.** Folgende Schlüsselwörter können dir bei einem Bericht helfen:

Elemente	Verben	Arten von Energie
Oberer Wasserspeicher	pumpen	Leistungsvermögen
Unterer Wasserspeicher	produzieren	Kinetische Energie
Generator		Windenergie
Leitungen		Mechanische Energie
Turbinen		Elektrische Energie
Pumpen		

**Nützliche VIDEOS:** [Island nears energy independence - BBC NEWS 2009](#)

[Wind and water power Canary Islands - Deutsche Welle NEWS 2010](#)

[Wind-Hydro-Pumped-Power Station](#)

## Formulierungshilfen

### **Einleitung ins Thema:**

Erkläre deinen Zuhörern oder Zuschauern, was die Gruppe bereits getan hat und was sie noch machen wird

### **Beschreibung des Platzes und der Umgebung**

Ortsbeschreibung: *‘im oberen Wasserspeicher .....’*

Präpositionen: hinter/vor den Windrädern sieht man....

### **Beschreibe die Entwicklung:**

“ Wenn es windig ist, dann....“, „Wenn es aber nicht so windig ist, dann...“

### **Gib Gründe an:**

Konjunktionen: Weil, deshalb, aus diesem Grund,