

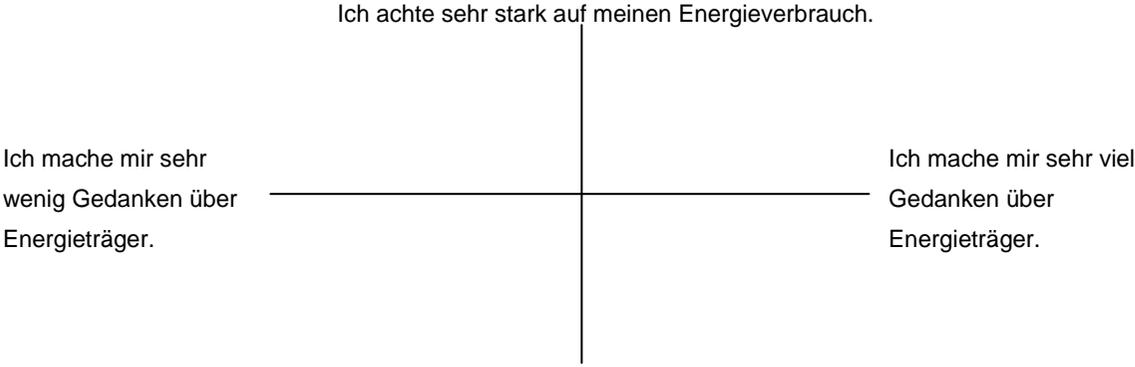


Unterrichtskonzept für das Projekt „Windpower“

Jahrgangsstufe 5/6 – Naturwissenschaften –
Projekttag (5x60 min) oder Unterrichtseinheit (7x45 min)



Block 1: Einführung in die Energiethematik und eigener Bezug zum Thema		Material und Medien
10 min	Einführung in den Projekttag	
20 min	<p>Film: The Power of Wind</p> <p>Der Film kann mittels eines Beamers an die Wand projiziert werden. Er gibt eine kurze Einführung in die Eigenschaften des Windes, wobei die Schülerinnen und Schüler zunächst auf dessen negative Seiten aufmerksam gemacht werden. Ein Umdenken erfolgt zum Ende hin, indem gezeigt wird, wie die Kraft des Windes auch konstruktiv als Energiequelle genutzt werden kann. Das hervorstechende Alleinstellungsmerkmal des Films besteht darin, dass zunächst unklar ist, wovon genau erzählt wird. Somit wird ein Spannungsbogen aufgebaut, der zum Nachdenken anregen soll.</p> <p>Dieses Nachdenken wird verstärkt, indem der Film nach 1:25 min angehalten und die Aufgabe gestellt wird, zu beschreiben, wie der Film weiter gehen könnte. Dazu werden Zettel ausgeteilt (siehe Anhang), auf denen jeweils eine der folgenden Fragen vermerkt ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wie würdet ihr an Stelle des Mannes auf der Bank reagieren? 2. Wie geht die Geschichte weiter? <p>Jede/r Schüler/in hat ein paar Minuten Zeit, sich darüber Gedanken zu machen und seine/ihre Antwort in Stichworten zu notieren. Anschließend werden Einige gebeten, ihre Ideen vorzutragen und mit den Mitschülerinnen und Mitschülern darüber zu diskutieren. Das Gespräch sollte dahingehend moderiert werden, dass über die Funktion des schwarz gekleideten Mannes nachgedacht wird. Danach wird der Film fortgesetzt und somit die Geschichte aufgelöst. Vor dem Hintergrund der gewonnen Erkenntnis kann der Film nochmals in voller Länge abgespielt werden.</p> <p>Ausgehend von der Filmquelle wird die Frage gestellt, warum das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Geld für eine solche Produktion ausgibt und was durch diesen Film erreicht werden soll. Mit dieser Frage wird dazu angeregt, den aktuellen Stellenwert der Windenergie im Speziellen bzw. der erneuerbaren Energien im Allgemeinen zu erfassen. Die sich anschließende Diskussion soll gleichzeitig das Ziel verfolgen, das Vorwissen über Energieträger zu aktivieren und deren Vor- und Nachteile kurz gegenüberzustellen. Diese werden durch die folgende Übung expliziert und anschaulich festgehalten.</p>	<p>Film: The Power of Wind (im Einleitungskapitel des Online-Kurses Windenergie)</p> <p>Computer und Internet</p> <p>Beamer</p> <p>Lautsprecher</p> <p>Software zum Abspielen von Videos</p> <p>störungsfreie Internetverbindung</p> <p>Fragezettel</p>
20 min	<p>Mind-Map Energieträger</p> <p>Basierend auf der vorangehenden Diskussion nennen die Schülerinnen und Schüler alle möglichen Energieträger, die sie kennen, wobei noch nicht auf den Unterschied zwischen erneuerbaren, fossilen und nuklearen Energieträgern eingegangen wird. Die jeweiligen Begriffe werden auf Zettel geschrieben und an die Tafel gehangen (alternativ dazu</p>	<p>Zettel</p> <p>Filzstifte</p> <p>Magnete oder Klebeband</p>

	<p>kann auch ein Whiteboard genutzt werden). Möglicherweise muss kurz erklärt werden, was ein Energieträger ist: Energieträger sind Stoffe, die Energie gespeichert haben. Diese Energie können wir in Strom, Wärme oder Treibstoff umwandeln.</p> <p>Anschließend werden die Schülerinnen und Schüler gebeten, Vorschläge für eine mögliche Ordnung der Begriffe zu machen. Ziel ist es dabei, eine Trennung zwischen erneuerbaren Energien und herkömmlichen Energieträgern zu erlangen. Dadurch gewinnen die Schülerinnen und Schüler einen strukturierten Überblick über aktuelle Möglichkeiten der Energiegewinnung.</p>	Tafel oder Whiteboard
10 min	<p>Stimmungsbild</p> <p>Um den Ich-Bezug der Schülerinnen und Schüler zur Diskussion über erneuerbare Energien zu verstärken, soll ein aktuelles Stimmungsbild der Klasse erarbeitet werden. Dieses verdeutlicht, wie sehr sich jede/r Einzelne Gedanken über Energieträger macht, also darüber, woraus Strom, Wärme und Treibstoff erzeugt werden, und inwiefern dies das eigene Verhalten beeinflusst. Zu diesem Zweck wird ein Diagramm mit vier Quadranten genutzt. Die zwei Dimensionen, auf denen sich jede/r einschätzt, sind an den jeweiligen Achsen abgetragen:</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> <p>Ich achte sehr stark auf meinen Energieverbrauch.</p>  <p>Ich achte sehr wenig auf meinen Energieverbrauch.</p> </div> <p><u>Hinweis:</u> An dieser Stelle sei kurz zu verdeutlichen, dass die Begrifflichkeit des <i>Energieverbrauchs</i> eine alltägliche Beschreibung darstellt und aus physikalischer Sicht nicht haltbar ist. Energie geht in einem geschlossenen System nicht verloren, sondern wird von einer Form in eine andere umgewandelt (1. Hauptsatz der Thermodynamik).</p> <p>Anhand von alltäglichen Beispielen werden die einzelnen Dimensionen und deren Kombination (z.B. „viele Gedanken“ und „wenig Acht geben“) erklärt. Es sollte dabei sichergestellt werden, dass die Schülerinnen und Schüler das Diagramm verstehen und sich in den unterschiedlichen Dimensionen gut orientieren können. Anschließend kommen alle nach vorn und markieren ihren persönlichen Standpunkt. Dies geschieht gleichzeitig, damit ein möglichst anonymes Eintragen gewährleistet ist. Das Gesamtbild wird mit der Klasse ausgewertet und interpretiert.</p>	Tafel

Block 2: Erneuerbare Energien in den Medien		Material und Medien
30 min	<p>Artikelschau: Was ist aktueller Gegenstand der Energiedebatte?</p> <p>Nachdem festgestellt wurde, welchen Raum die erneuerbaren Energien im eigenen Denken und Handeln einnehmen, soll erkundet werden, wie stark die Diskussion um Energiequellen aktuell im öffentlichen Interesse vertreten ist. Dazu erhalten die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Tages- und Wochenzeitungen sowie Zeitschriften. Ihre Aufgabe besteht darin, die Artikel nach Berichten zum Thema Energieerzeugung sowohl im engeren (z.B. ein Bericht über einen Bürgerwindpark in der Region) als auch im weitesten Sinne (z.B. Biosprit E 10 erfordert höhere Benzinpreise vom Verbraucher) abzusuchen. Wird eine Meldung gefunden, so ist auf einem Zettel in knappen Stichpunkten zu notieren, worum es darin geht, auf welche Region bzw. welches Land Bezug genommen wird und zu welchem der vorhin aufgezählten Energieträger man dies zuordnen kann (siehe Vorlage im Anhang). Am Ende tragen alle vor, was sie gefunden haben und ordnen ihren Zettel dem entsprechend Punkt auf der Mind-Map zu.</p> <p>Durch diese Übung gewinnen die Schülerinnen und Schüler einen Eindruck davon, wie präsent die Energiedebatte in der aktuellen Presse ist und auf welche Energieträger ein besonderer Schwerpunkt gesetzt wird. Darüber hinaus lernen sie, wie man Zeitungen gezielt nach relevanten Artikeln anhand von Überschriften und Überblickstexten absucht und aus diesen die wichtigsten Kernaussagen herausfiltert.</p>	<p>Zeitungen und Zeitschriften mit und ohne Beiträgen zum Thema Energie</p> <p>Zettelvorlagen im Anhang</p> <p>Mind-Map aus Block 1</p>

Block 3: Einführung in die Arbeit mit dem Online-Kurs		Material und Medien
30 min	<p>Einführung in den Online-Kurs: Aufbau, Inhalte, Lernwerkzeuge und Aufgaben</p> <p>Diese Einführung verleiht zunächst einen ersten Überblick über die Struktur des Online-Kurses und den allgemeinen Aufbau der einzelnen Kapitel. In Anlehnung an die Frage, wie man effektiv und nachhaltig mit Lehrtexten umgeht, werden die einzelnen Funktionen des Online-Kurses näher erläutert. Zu diesem Zweck sammelt die Lehrperson von den Schülerinnen und Schülern Ideen, mit welchen Methoden man die relevanten Inhalte eines Textes herausarbeiten, verstehen und sich merken kann. Über den Beamer wird im Online-Kurs gezeigt, wie Textstellen farbig markiert und Notizen hinzugefügt werden können. Weiterhin wird erklärt, dass es ebenfalls eine gute Strategie sei, nach dem Lesen die Kernaussagen eines Abschnittes in eigenen Worten zusammenzufassen. Dies werde durch die Kapitelüberschriften unterstützt, indem sie in Form einer Frage formuliert sind.</p> <p>Das Zusammenfassen von Lerntexten wird anhand des zweiten Kapitels exemplarisch geprobt. Eine Person wird gebeten, den ersten Abschnitt laut vorzulesen, während die anderen leise mitlesen. Im Anschluss fasst eine Schülerin oder ein Schüler die wichtigsten Punkte zusammen und die Lehrperson hält diese in einer Notiz online fest. Analog dazu werden die weiteren Abschnitte bearbeitet.</p> <p>Im weiteren Verlauf werden Lernaufgaben für den Verstehensprozess eines Textes hervorgehoben. Somit können sich die Lernenden selbst überprüfen, inwieweit sie die Inhalte verstanden haben und auf andere Problemstellungen anwenden können. In diesem Kontext werden die Lernaufgaben des Online-Kurses vorgestellt, wobei die Aufgaben des zweiten Kapitels mit der Klasse durchgegangen werden (Hinweis: aus Zeitgründen sollte die Aufgabe 2 ausgelassen werden). Zum Abschluss kann das Teebeutelexperiment durch die Lehrperson vorgeführt werden.</p>	<p>Computer und Internet</p> <p>Beamer</p> <p>Lautsprecher</p> <p>Materialien für Teebeutelexperiment</p> <p>Lerntagebücher</p>

	<p>Durch diesen Block lernen die Schülerinnen und Schüler den Umgang mit dem Online-Kurs und dessen wichtigsten Funktionen kennen. Es empfiehlt sich, ausschließlich an der Präsentationswand vorzutragen und die Schülerinnen und Schüler nicht parallel dazu mit den Rechnern arbeiten zu lassen, um damit verbundene Unruhen und Aufmerksamkeitslücken zu verhindern.</p> <p>Abschließend wird die Klasse in fünf Gruppen (aufgrund der Experimente – vgl. Block 5) eingeteilt und die Lerntagebücher (siehe Anhang) ausgegeben. Auf den Blättern befinden sich die Aufgabenstellung zur Stillarbeit sowie die Fragen der zu bearbeitenden Kapitel. Es hat sich folgende Aufteilung bewährt:</p> <p>Gruppe 1 und 2: Kapitel 3, 4 und 5</p> <p>Gruppe 3 und 4: Kapitel 6, 7 und 8</p> <p>Gruppe 5: Kapitel 9, 10 und 11.</p>	
--	--	--

Block 4: Stillarbeit mit dem Online-Kurs Windenergie		Material und Medien
30 min	<p>Kernaussagen zusammenfassen</p> <p>Entsprechend der Aufteilung in Block 3 lesen die Schülerinnen und Schüler die ausgewählten drei Kapitel im Online-Kurs. Ziel dieser Arbeit ist es, im Anschluss an das Lesen die Kernaussagen in eigenen Worten zusammenzufassen, indem die Fragen in der Kapitelüberschrift schriftlich beantwortet werden. Die Lerntagebuchseiten im Anhang können dafür genutzt werden. Die Schülerinnen und Schüler werden daran erinnert, die Markier- und Notizfunktion – wie in Block 3 vorgeführt – für die Textarbeit zu verwenden. Um ein ernsthaftes Bearbeiten der Texte zu fördern, wird gesagt, dass die Antworten am Ende laut vorgetragen werden sollen.</p> <p><u>Optional:</u> Der folgende Hinweis bezieht sich auf die Vermittlung einer weiteren Lernstrategie, mit der man überprüfen kann, ob man selbst vollständig gearbeitet hat: Ist eine Person mit dem der Textarbeit fertig, so wird sie aufgefordert, ihre Antwort hinsichtlich zweier Fragestellungen zu überprüfen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stell dir vor, du hättest den Text nicht gelesen und würdest jemandem die von dir bearbeitete Frage stellen. Daraufhin bekommst du von demjenigen die Antwort, die du gerade aufgeschrieben hast. Würdest du diese verstehen oder fehlen dir dazu noch weitere Informationen? Wenn ja, so ist das ein Zeichen dafür, dass noch Einzelheiten fehlen. Schau also noch einmal in den Text und ergänze deine Antwort. 2. Mach es nun genau umgekehrt. Lies dir erst die Frage und deine Antwort durch. Schau dir dann noch einmal den Text an. Fällt dir dabei auf, dass du noch zusätzliche Informationen findest, die du für wichtig hältst, dann ergänze diese in deiner Antwort. Denkst du, dass du Dinge notiert hast, die beim zweiten Lesen nicht mehr so wichtig erscheinen, dann streiche sie einfach durch. 	<p>Lerntagebücher</p> <p>Computer und Internet</p>

30 min	<p>Lernaufgaben lösen</p> <p>Hat eine Person oder Gruppe die Aufgabe erfüllt, so kann sie anschließend die zu den Kapiteln gehörenden Lernaufgaben bearbeiten – so viele, wie sie in der vorgegebenen Zeit schaffen. Manche dieser Aufgaben beinhalten Videos. Aus diesem Grund ist zum einen im Vorfeld zu überprüfen, ob die Videos auf den Rechnern problemlos abgespielt werden können. Zum anderen sollten die Schülerinnen und Schüler Kopfhörer verwenden, um beim Anschauen der Filme nicht die anderen zu stören. Andere Aufgaben beinhalten Experimente. Diese Aufgaben sollen die Schülerinnen und Schüler zunächst ruhen lassen.</p>	<p>Computer und Internet</p> <p>Software zum störungsfreien Abspielen von Videos</p> <p>Kopfhörer</p>
--------	---	---

Block 5: Experimente zur Windenergie		Material und Medien
45 min	<p>Bauen und Experimentieren</p> <p>Um möglichst unterschiedliche Experimente durchführen zu lassen, wird vorgeschlagen, die Klasse in fünf Gruppen aufzuteilen (vgl. Block 3). Die Zuteilung der Experimente könnte dabei wie folgt aussehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gruppe 1: Experiment „Windmühle“ (Kapitel 4) Gruppe 2: Experiment „Savoniusrotor“ (Kapitel 5) Gruppe 3: Experiment „Windleuchten“ (Kapitel 7) Gruppe 4: Experiment „Tragfläche im Luftstrom“ (Kapitel 8) Gruppe 5: Experiment „Windenergie messen“ (Kapitel 11) <p><u>Hinweis:</u> Nach dem Beenden ihrer Aufgaben können die Gruppen 3 und 4 aufgrund der relativ kurzen Experimentierdauer ihre Experimente auch wechseln, sofern noch Zeit zur Verfügung steht.</p> <p>Bevor die Gruppen starten, verdeutlicht die Lehrperson den Sinn der im Online-Kurs enthaltenen Experimente und führt vor, in welchen Kapiteln die einzelnen Gruppen ihre Anleitungen finden können. Anschließend finden sich die Gruppen an ihren jeweiligen Basteltischen zusammen und beginnen mit ihrer Arbeit. Es ist darauf zu achten, dass ausreichend Materialien vorhanden sind. Zudem ist es ratsam, die Anleitungen in ausgedruckter Form zu verteilen, um ein paralleles Nachschauen am Computer zu vermeiden.</p>	<p>Bastelmaterialien für Experimente</p> <p>ausgedruckte Experimentieranleitungen</p>
15 min	<p>Experimentieraufgaben lösen</p> <p>Sind die Modelle gebaut und die Experimente vollständig durchgeführt worden, können die dazugehörigen Lernaufgaben im Online-Kurs bearbeitet werden. Darüber hinaus kann eine mögliche Restzeit dafür verwendet werden, die in Block 4 eventuell noch offen gebliebenen Lernaufgaben zu lösen oder sich in den anderen Kapiteln umzuschauen.</p>	<p>Computer und Internet</p>

Block 6: Präsentation der Ergebnisse und Auswertung der Projektarbeit		Material und Medien
45 min	<p>Vorstellen der Arbeitsergebnisse</p> <p>Damit die Schülerinnen und Schüler trotz der vorgenommenen Gruppeneinteilung einen vollständigen Einblick in die wichtigsten Inhalte des gesamten Online-Kurses bekommen, werden im ganzen Klassenverband die Ergebnisse der Stillarbeit vorgetragen und die Experimente demonstriert. Zu diesem Zweck geht die Lehrperson die Fragen in den Überschriften der Kapitel einzeln durch und lässt von den jeweiligen Schülerinnen und Schülern ihre dazugehörigen Antworten vorlesen. Offene bzw. unklare Punkte können aufgegriffen und gemeinsam diskutiert werden. Parallel dazu führen die einzelnen Gruppen ihre Experimente vor und erläutern deren Funktionsweise.</p> <p><u>Hinweis:</u> Es kam bisher nicht selten vor, dass auch kritische Meinungen zur Windenergie geäußert wurden. Diese können in Form einer an die Frage in Kapitel 11 angeschlossenen Pro-Contra-Diskussion eingehender besprochen werden.</p>	<p>Lerntagebücher aus Block 4</p> <p>Experimente aus Block 5</p>
15 min	<p>Blitzlichtrunde</p> <p>Am Ende können die Schüler/innen innerhalb einer Blitzlichtrunde ihre persönliche Meinung zur Arbeit mit dem Online-Kurs sowie zum Projekttag selbst äußern. Sie werden reihum gefragt, was ihnen besonders gut gefallen hat und was man beim nächsten Mal eventuell verbessern könnte.</p>	

Zeitungsartikel



Gib für jeden gefundenen Zeitungsartikel folgende Informationen an:

Art der Energie: _____

Ort / Land / Region: _____

Inhalt in Stichpunkten: _____

Zeitungsartikel



Gib für jeden gefundenen Zeitungsartikel folgende Informationen an:

Art der Energie: _____

Ort / Land / Region: _____

Inhalt in Stichpunkten: _____

Zeitungsartikel



Gib für jeden gefundenen Zeitungsartikel folgende Informationen an:

Art der Energie: _____

Ort / Land / Region: _____

Inhalt in Stichpunkten: _____

Lerntagebuch Gruppe 1 + 2



- Aufgaben:**
- a) Lies dir aufmerksam die Kapitel 3, 4 und 5 durch.
 - b) Beantworte anschließend schriftlich in eigenen Worten die Fragen der jeweiligen Kapitel. Formuliere dazu ganze Sätze.

Kapitel 3: Wie lange schon nutzen Menschen die Windenergie?

Kapitel 4: Wie ging die Entwicklung der Windräder weiter?

Kapitel 5: Worin liegen die Unterschiede zwischen alten und modernen Windrädern?

Lerntagebuch Gruppe 3 + 4



Aufgaben: a) Lies dir aufmerksam die Kapitel 6, 7 und 8 durch.

b) Beantworte anschließend schriftlich in eigenen Worten die Fragen der jeweiligen Kapitel. Formuliere dazu ganze Sätze.

Kapitel 6: Wie groß sind Windenergieanlagen?

Kapitel 7: Wie erzeugen Windenergieanlagen Strom?

Kapitel 8: Warum drehen sich die Rotorblätter?

Lerntagebuch Gruppe 5



Aufgaben: a) Lies dir aufmerksam die Kapitel 9, 10 und 11 durch.

b) Beantworte anschließend schriftlich in eigenen Worten die Fragen der jeweiligen Kapitel. Formuliere dazu ganze Sätze.

Kapitel 9: Wie leistungsstark sind moderne Windenergieanlagen?

Kapitel 10: Welche Windstärken brauchen Windenergieanlagen?

Kapitel 11: Warum ist Windenergie so wichtig?
