Energieträger II

Regenerative Energien

Sekundarstufe I - II

GIDA

Geographie

DVD VIDEO

Inhalt und Einsatz im Unterricht

"Energieträger II – Regenerative Energien"

(Geographie Sek. I-II, Kl. 9-12)

Diese DVD behandelt das Unterrichtsthema "Energieträger II – Regenerative Energien" für die Klassen 9-12 der Sekundarstufe I-II.

Im DVD-Hauptmenü finden Sie insgesamt 5 Filme:

Bioenergie	8:50 min
Geoenergie	6:00 min
Solarenergie	6:30 min
Wasserenergie	6:30 min
Windenergie	5:30 min

(+ Grafikmenü mit 10 Farbgrafiken)

Die fünf Filme befassen sich mit den regenerativen Energien. Nach einer kurzen Einführung in das Thema „erneuerbare Energien“ werden nacheinander Bioenergie, Geoenergie, Solarenergie, Wasserenergie und Windenergie behandelt. Dabei werden die Grundlagen und Größenordnungen der Energiegewinnung aus regenerativen Energien verdeutlicht. Verschiedenste Techniken der Energiegewinnung werden mithilfe aufwändiger und impressiver 3D-Computeranimationen veranschaulicht und erläutert.

Die Filme sind didaktisch und inhaltlich so aufbereitet, dass sie für Schüler der höheren Sek. I und der beginnenden Sek. II gleichermaßen gut verständlich sind.

Die Filme legen großen Wert auf sachliche Information. Alle Informationen sind nach aktuellen Erkenntnissen aufbereitet und sollen eine möglichst objektive Diskussionsgrundlage für den Unterricht liefern. Vor- und auch Nachteile der verschiedenen Energieträger bzw. -Gewinnungsmethoden werden aufgezeigt.

Die Inhalte der Filme sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. Die fünf Filme können unabhängig voneinander und in beliebiger Reihenfolge eingesetzt werden. Der erste Film „Bioenergie“ bietet einen kurzen Einstieg in das breite Themenfeld der regenerativen Energien.

Ergänzend zu den o.g. 5 Filmen finden Sie auf dieser DVD:

10 Farbgrafiken, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)

13 ausdruckbare PDF-Arbeitsblätter, jeweils in Schüler- und in Lehrerfassung (im DVD-ROM-Bereich)

Im GIDA-Testcenter (auf www.gida.de) finden Sie auch zu dieser DVD interaktive und selbstauswertende Tests zur Bearbeitung am PC. Diese Tests können Sie online bearbeiten oder auch lokal auf Ihren Rechner downloaden, abspeichern und offline bearbeiten, ausdrucken etc.

Begleitmaterial (PDF) auf dieser DVD

Über den "Windows-Explorer" Ihres Windows-Betriebssystems können Sie die Dateistruktur der DVD einsehen. Sie finden dort u.a. den Ordner "DVD-ROM". In diesem Ordner befindet sich u.a. die Datei

index.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial der DVD zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und DVD-Begleitheft, Internetlink zum GIDA-TEST-CENTER etc.).

Durch einfaches Anklicken der gewünschten Begleitmaterial-Datei öffnet sich automatisch der Adobe Reader mit dem entsprechenden Inhalt (sofern Sie den Adobe Reader auf Ihrem Rechner installiert haben).

Die Arbeitsblätter ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der DVD. Einige Arbeitsblätter sind am PC elektronisch ausfüllbar, soweit die Arbeitsblattstruktur und die Aufgabenstellung dies erlauben. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

Fachberatung bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung dieser DVD:

Lehrkräfte Geographie & Sozialwissenschaften, Sek. I + II

Unser Dank für die Unterstützung unserer Produktion geht an:

PONG 5

Inhaltsverzeichnis

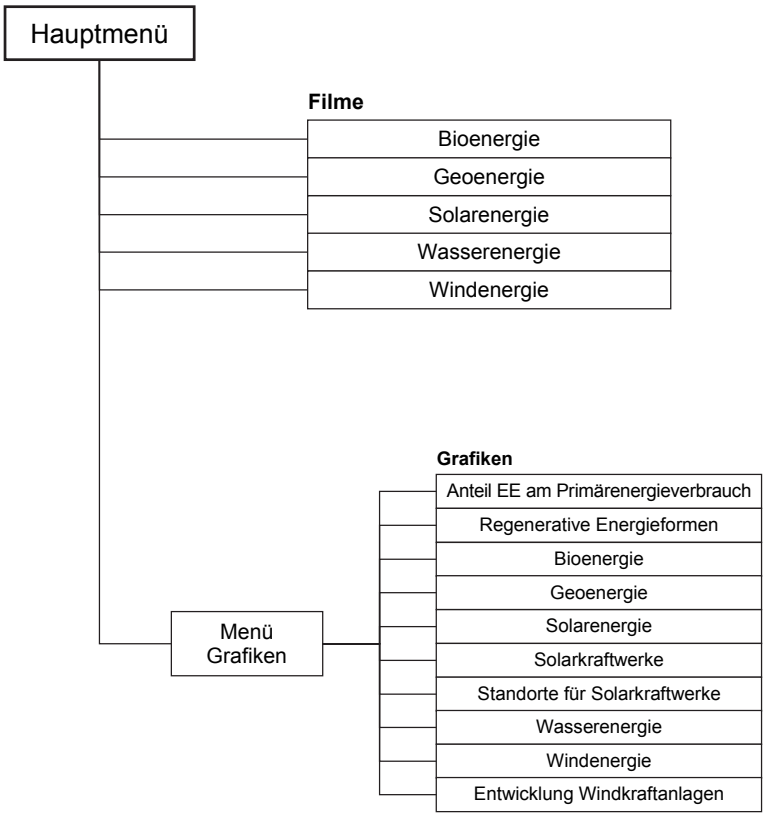
Seite:

DVD-Inhalt – Strukturdiagramm 4

Die Filme

Bioenergie 5
Geoenergie 7
Solarenergie 9
Wasserenergie 11
Windenergie 13

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



Bioenergie

Laufzeit: 8:50 min, 2016

Lernziele:

- Verschiedene Methoden zur Treibstoff-, Wärme- und Stromgewinnung aus Biomasse kennenlernen;
- Vor- und Nachteile der Bioenergie erkennen.

Inhalt:

Der Film beginnt mit einer kurzen Erklärung des Begriffs „regenerative Energien". Gründe und Perspektive für eine generelle „Energiewende" werden erläutert, insbesondere vor dem Hintergrund der Entwicklung des Anteils der regenerativen Energien am Primärenergieverbrauch von 1990 bis heute.

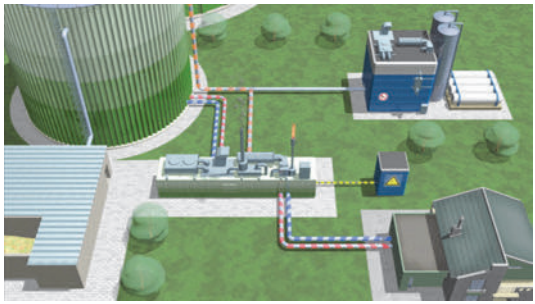
Dann geht der Film explizit ein auf die wohl vielseitigste, regenerative Energie, die Bioenergie bzw. die Biomasse: „Als Biomasse wird die gesamte organische Substanz bezeichnet, die durch alle Pflanzen, Tiere und Menschen erzeugt wird".

Der Anteil von Bioenergie an der Brutto-Stromerzeugung und am Primärenergieverbrauch wird genannt.

Dann zeigt der Film die technischen Methoden der Energiegewinnung in einem Biomassekraftwerk. Ein Biomassekraftwerk funktioniert ähnlich wie ein konventionelles Kraftwerk. Anstelle von Kohle oder Gas wird hier aber Biomasse verfeuert - oft ist das Holz. Ein Biomassekraftwerk dient in erster Linie der Stromerzeugung.

Im folgenden Verlauf des Films wird die Funktionsweise einer Biogasanlage mithilfe einer aufwändigen und impressiven 3D-Computeranimation erklärt.

Mit einer Biogasanlage kann man Strom, Wärme und Treibstoff erzeugen. Biogas ist ein Gemisch aus Methan, Wasserstoff, Kohlenstoffdioxid und Schwefelwasserstoff. Es entsteht bei der anaeroben, das heißt sauerstofffreien Vergärung von organischem Material. In Deutschland setzt man hauptsächlich Mais und Gülle ein. Genauso kann man aber auch Biomüll verwenden.



Dann wird der Vergärungsprozess im Fermenter erklärt. Das entstandene Gas wird in den Motoren eines Blockheizkraftwerks zur Stromerzeugung verbrannt. Die Restwärme kann zum Beheizen des Fermenters oder nahestehender Gebäude verwendet werden.

Das Biogas kann man auch vor Ort zu Erdgas oder zu Biogas-Treibstoff aufbereiten.

Danach wird kurz die Aufbereitung von pflanzlichen Ölen zu Biodiesel und von Zuckern zu Bioethanol erwähnt, bevor der Film auf die traditionelle Bioenergieverwendung eingeht, - das einfache Verbrennen von Holz.

Es wird erklärt, dass immer noch über 40 % der Weltbevölkerung auf diese Art von Biomassenutzung angewiesen sind. Beim Verbrennen von fester Biomasse gelangt genauso viel CO_2 in die Atmosphäre, wie sie während ihres Wachstums der Atmosphäre entzogen hat. Wenn aber die kurzfristig genutzte Menge die nachwachsende Menge übersteigt, dann ist auch hier die Klima(CO_2)-bilanz nicht ausgeglichen.

Im letzten Teil des Films werden Nachteile der Bioenergie aufgezeigt. Hier wird an erster Stelle die direkte Konkurrenz zum Nahrungs- und Futtermittelanbau genannt. Dann die Urwaldrodung für Ölpflanzenplantagen, die „Vermaisung“ der europäischen Kulturlandschaft und der in Folge der Monokulturen drohende Schädlingsbefall. Als weiterer Nachteil wird ozonschädliches Lachgas aus der notwendigen Stickstoffdüngung genannt.

Zudem ist Biogas in Deutschland die teuerste aller erneuerbaren Energien. Bei den Stromgestehungskosten liegen die Biogasanlagen deutlich über den Kosten von Photovoltaikanlagen. – Am Ende des Films wird erklärt, dass Bioenergie wegen dieser Nachteile sehr umstritten ist und intensiv nach Biokraftstoffen einer neuen, fortschrittlichen Generation gesucht wird.

* * *

Geoenergie

Laufzeit: 6:00 min, 2016

Lernziele:

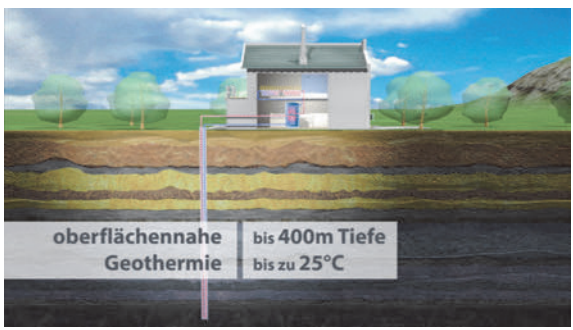
- Oberflächennahe und tiefe Geothermie kennenlernen;
- Vor- und Nachteile der Geothermie erkennen.

Inhalt:

Der Film zeigt mithilfe impressiver 3D-Animationen, dass das Innere der Erde eine für menschliche Maßstäbe unerschöpfliche Energiequelle birgt. „In 99 % des Erdvolumens herrschen mehr als 1000 °C. Nur 0,1 % sind kälter als 100 °C.“ Die Geothermie nutzt diesen Umstand.

Es wird erklärt, dass in Mitteleuropa in 100 Meter Tiefe eine durchschnittliche Temperatur von 10 °C herrscht. Alle weitere 100 Meter steigt die Temperatur im Mittelwert um 3 °C. Es wird gesagt, dass es regional große Temperaturunterschiede gibt. Auf der Deutschlandkarte werden dann Gebiete gezeigt, die sich besonders für geothermische Energiegewinnung anbieten.

Daraufhin zeigt der Film zuerst die Methode der oberflächennahen Geothermie. Die oberflächennahe Geothermie nutzt die Wärme in bis zu 400 m Tiefe mit Temperaturen von bis zu 25 Grad Celsius. Diese Wärme wird unmittelbar zum Heizen genutzt. Als Beispiel wird hier auf die Methode der Wärmegewinnung mit einer Sonde eingegangen.



Im Jahr 2014 waren in Deutschland rund 316.000 oberflächennahe Anlagen mit einer Gesamtleistung von 3.931 MW installiert.

Danach widmet sich der Film der tiefen Geothermie. Die tiefe Geothermie nutzt heißes Wasser und Wasserdampf in Tiefen von maximal 4000 – 6000 Metern. Dort herrschen Temperaturen von bis zu 200 Grad Celsius. Wasser mit dieser Temperatur kann nicht nur zur Wärme-, sondern auch zur Stromerzeugung genutzt werden.

Die Funktionsweise der tiefen Geothermie wird anhand einer aufwändigen 3D-Computeranimation erklärt.

Es wird dargelegt, dass derzeit in Deutschland nur 8 Kraftwerke mit einer elektrischen Leistung von 38 MW installiert sind und somit die tiefe Geothermie im erneuerbaren Energiemix zur Stromerzeugung kaum eine Rolle spielt.

Dann wird in einem Schaubild der Anteil der tiefen Geothermie an Stromerzeugung und Wärmeverbrauch (0,1% bzw. 0,7%) gezeigt. – Dann wird der geringe Anteil von nur 0,055 % beider Geoenergie-Arten am Primärenergieverbrauch verdeutlicht.

Der Film endet mit einer Auflistung der Vor- und Nachteile der Geothermie. Die Geothermie hat als Vorteile, dass sie fast emissionsfrei, landschaftsschonend, schwankungsfrei und dadurch grundlastfähig ist. Aber sie hat auch erhebliche Nachteile.

Als Nachteile der Geothermie werden genannt: Durch unsachgemäße Bohrungen verursachte Verwerfungen im Erdreich; die potenzielle Gefahr von Erdbeben durch das Aufreißen des Gesteins; Landabsenkungen durch die Reinjektion des Wassers.

Aus solchen Gründen mussten schon einige Geothermie-Kraftwerke wieder geschlossen werden.

* * *

Solarenergie

Laufzeit: 6:30 min, 2016

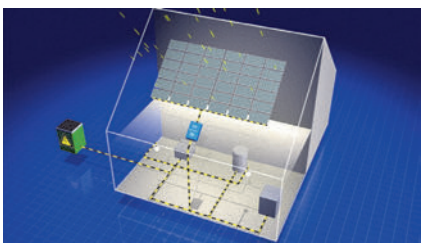
Lernziele:

- Verschiedene Methoden der Energiegewinnung aus Sonneneinstrahlung kennenlernen: Photovoltaik, Sonnenkollektoren und Sonnenkraftwerke;
- Vor- und Nachteile der Solarenergie erkennen.

Inhalt:

Der Film beginnt mit einer impressiven 3D-Computeranimation der Energiefreisetzung in der Sonne. Im Inneren der Sonne verschmelzen ständig Wasserstoffatome zu Helium. Die bei dieser Kernfusion entstehende gewaltige Menge an Energie erwärmt und beleuchtet auch die Erde.

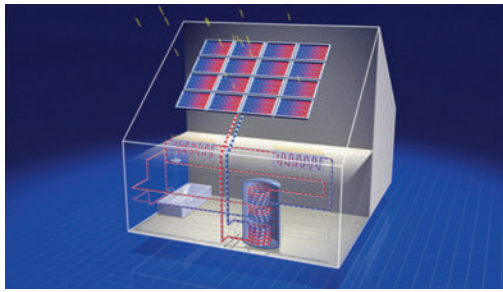
Es wird erklärt, dass Sonnenenergie zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden kann. Zunächst wird mit einer 3D-Computeranimation die Funktionsweise der Photovoltaik erklärt. Am Modell werden der Aufbau einer Solarzelle und das Prinzip der Stromerzeugung gezeigt.



Ein Wechselrichter wandelt den entstandenen Gleichstrom dann in Wechselstrom um. Dann wird der Strom entweder direkt zu den Verbrauchern und zu Akkus vor Ort geleitet oder in das Stromnetz eingespeist.

Mit einem Schaubild wird der Anteil der Photovoltaikanlagen an der Brutto-Stromerzeugung und am Primärenergieverbrauch verdeutlicht. Es werden auch die Energierücklaufzeit und die Lebensdauer der Solarmodule genannt.

Der Film stellt danach die Solarthermie vor. Mithilfe einer 3D-Computeranimation wird die Funktionsweise einer thermischen Solaranlage erklärt (Haushalts-Brauchwasser). Zuerst wird dabei der Sonnenkollektor gezeigt und seine Funktion erklärt: An der Oberfläche eines schwarzen Absorbers wird die auftreffende Sonnenstrahlung in Wärme umgewandelt. Eine Wärmeträgerflüssigkeit nimmt die Wärme auf und leitet sie an einen Wärmespeicher/-tauscher weiter. Von dort wird sie dann bei Bedarf an Brauchwasser und Heizungswasser abgegeben.



In einem Schaubild wird der Anteil der Solarthermie am Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien und am Primärenergieverbrauch gezeigt.

Dann geht der Film auf die Bündelung der Direktstrahlung der Sonne durch Solarkraftwerke ein. Als Beispiele werden hier Solarturm- und Solarfarmkraftwerke aufgeführt.

Auf einer Weltkarte werden dann die Gebiete gezeigt, in denen Sonnenkraftwerke wirtschaftlich einsetzbar wären.

Am Schluss wird noch der wesentliche Nachteil der Solarenergie benannt: Durch ihre Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung unterliegt sie starken, tages- und jahreszeitlichen Schwankungen.

* * *

Wasserenergie

Laufzeit: 6:30 min, 2016

Lernziele:

- Methoden der Energiegewinnung aus Wasserkraft kennenlernen: Laufwasser-, (Pump)Speicher-, Gezeiten- und Wellenkraftwerke kennenlernen;
- Vor- und Nachteile der Wasserenergie erkennen.

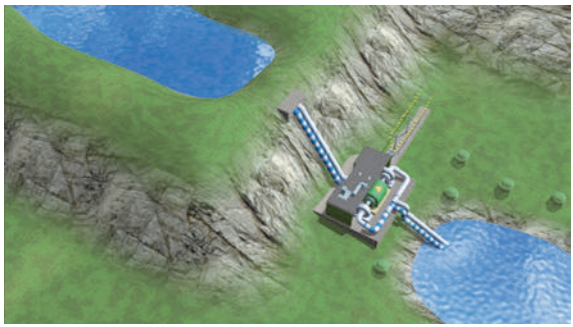
Inhalt:

Der Film beginnt mit einer Einordnung der Wasserenergie als bedeutendste, erneuerbare Energiequelle weltweit. Es folgt ein Schaubild, auf dem gezeigt wird, dass ihr Anteil im Jahr 2014 an der weltweiten Stromversorgung etwa 17 % betragen hat. Dann wird der Anteil der Wasserenergie in Deutschland an der Bruttostromerzeugung und am Primärenergieverbrauch gezeigt.

Dann geht der Film auf die wesentlichen Methoden der Wasserenergiegewinnung ein. Zunächst werden die Laufwasserkraftwerke genannt. Mit einer impressiven 3D-Computeranimation wird gezeigt, wie das Wasser gestaut und zur Stromerzeugung durch Turbinen geleitet wird. Laufwasserkraftwerke erzeugen 24 Stunden am Tag Strom und sind somit grundlastfähig. Es wird aber auch darauf hingewiesen, dass diese Kraftwerke fast unüberwindliche Hindernisse für diverse Wasserlebewesen darstellen.

Im weiteren Verlauf geht der Film dann auf Speicherkraftwerke ein. Durch eine Druckleitung wird hier bei Bedarf Wasser zu den tiefer gelegenen Turbinen geleitet.

Dann zeigt der Film in einer aufwändigen 3D-Computeranimation die Funktionsweise von Pumpspeicherkraftwerken. Sie erzeugen Strom ähnlich wie die Speicherkraftwerke, sie fungieren aber prinzipiell als Stromspeicher, mit einem hohen Wirkungsgrad von rund 80 %. Mit Elektropumpen wird Wasser aus einem unteren Becken in ein oberes Becken hochgepumpt. So kann bei Strombedarfsspitzen Wasser aus dem Oberbecken wieder in das Unterbecken gelassen werden, um die Turbinen anzutreiben, die wieder Strom produzieren.



In Deutschland gibt es rund 30 Pumpspeicherkraftwerke mit einer Gesamtleistung von ca. 6,7 GW.

Es wird auf die Nachteile der (Pump)Speicherkraftwerke eingegangen. Das sind hauptsächlich der hohe Flächenbedarf, die hohen Baukosten und der Eingriff in die Geologie und in den Lebensraum von Pflanzen und Tieren.

Danach wird die Funktionsweise von Gezeitenkraftwerken gezeigt. Diese können in Buchten oder Flussmündungen mit großem Tidenhub installiert werden. Bei Flut läuft Wasser in ein Staubecken und treibt Turbinen samt Generatoren an. Bei Ebbe läuft das gesamte Wasser über die Turbinen wieder zurück ins Meer und es wird wieder Strom erzeugt.

Nachteile der Gezeitenkraftwerke sind ihre hohen Baukosten und der erhebliche Eingriff in das Ökosystem Küste.

Schließlich behandelt der Film Kraftwerke, die die Wellenenergie des Meeres nutzen. Als Beispiele werden das Tidenhub-Kraftwerk und die „Seeschlange“ genannt, die Strom über den Wellengang bzw. über die relative Bewegung von Schwimmkörpern gegeneinander oder zum Ufer erzeugen können.

Am Ende des Films werden die Vorteile von Wasserenergie benannt. Dazu gehören geringe Betriebskosten der meisten Kraftwerkstypen und lange Laufzeiten. Zudem verursachen sie keine Geruchs- oder Lärmbelästigung.

* * *

Windenergie

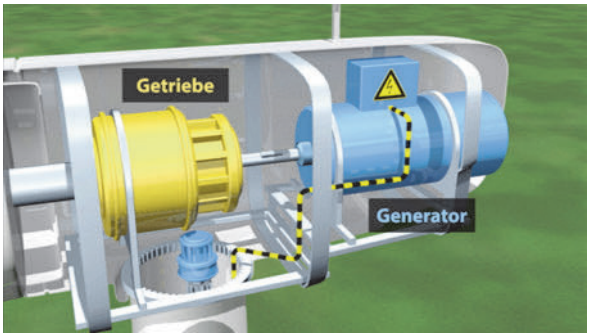
Laufzeit: 5:30 min, 2016

Lernziele:

- Verschiedene Methoden der Energiegewinnung aus Windkraft kennenlernen: Windkraftanlagen und Aufwindkraftwerke;
- Vor- und Nachteile der Windenergie erkennen.

Inhalt:

Der Film beginnt mit einer kurzen Erklärung der Windenergie. Windenergie ist eine Energieform, die sich auf die Einstrahlung von Sonnenenergie zurückführen lässt. Die Wärmeeinstrahlung erzeugt Temperatur- und Druckunterschiede in der Atmosphäre. Das bringt große Luftmassen in Bewegung und es entstehen vielfältige Winde rund um den Erdball.



Es folgt ein Schaubild, welches den Anteil der Windenergie im Jahr 2014 an der Stromerzeugung der erneuerbaren Energien, an der gesamten Brutto-Stromerzeugung und am Primärenergieverbrauch zeigt.

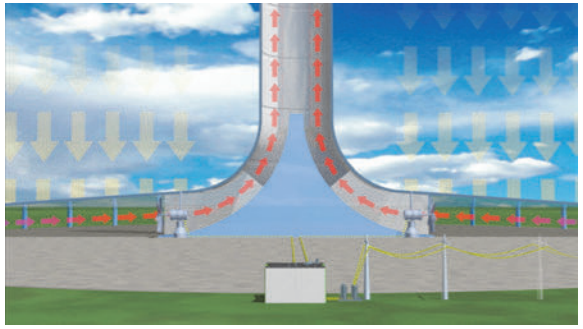
Danach geht der Film mithilfe einer impressiven 3D-Computeranimation auf die Funktionsweise einer Windkraftanlage ein. Fast alle derzeitigen Windkraftanlagen verfügen über drei verstellbare Rotorblätter. Diese werden durch den Wind in Bewegung gesetzt und drehen die Rotornabe. Ein Getriebe übersetzt die relativ geringe Drehgeschwindigkeit in höhere Umdrehungen. Damit wird ein Generator angetrieben, der Strom erzeugt.

Dann wird erklärt, dass die Gondel mithilfe von auf ihr installierten Messgeräten zum Wind ausgerichtet wird. – Abschließend geht der Film auf die Entwicklung der Größe und Leistung von Windkraftanlagen seit 1990 ein.

Im Folgenden widmet sich der Film den Offshorewindparks. Offshorewindparks erzeugen mehr Strom als Anlagen an Land, weil auf See meist deutlich höhere Windgeschwindigkeiten herrschen. Allerdings ist der Bau von Offshore-Anlagen wegen der Gründung der Fundamente im Meeresboden sehr teuer. Und der dafür notwendige Bau von Stromtrassen ist umstritten.

Dann werden weitere Nachteile der Windkraftanlagen an Land und auf See benannt. Dazu gehört, dass die Anlagen zu einer tödlichen Gefahr für Großvögel und Fledermäuse werden können und dass Bewohner Laufgeräusche und Lichtirritationen als starke Belästigung empfinden.

Vorteile von Windkraftanlagen sind, dass sie wenig Fläche benötigen und vergleichsweise energieeffizient arbeiten.

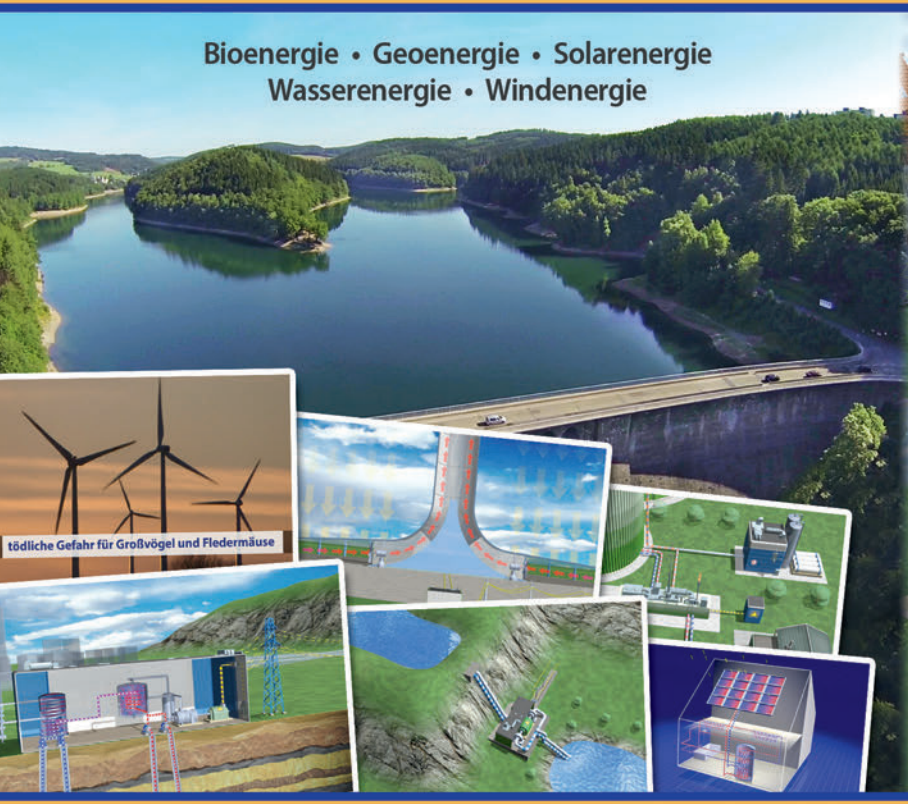


Am Schluss des Films wird die Möglichkeit der Windenergiegewinnung durch Aufwindkraftwerke gezeigt. Unter großen transparenten Dachflächen werden, wie in einem Treibhaus Luft und Boden aufgeheizt. Die erwärmte Luft steigt unter dem Glasdach zu einem zentralen Kamin und es entsteht ein Aufwind, der Turbinen antreibt. Nachteil dieser Kraftwerke ist, dass sie enormen Platz benötigen und durch ihre große Höhe sturmempfindlich sind.

* * *

GIDA Gesellschaft für Information
und Darstellung mbH
Feld 25
51519 Odenthal

Tel. +49-(0)2174-7846-0
Fax +49-(0)2174-7846-25
info@gida.de
www.gida.de



DVD VIDEO

LEHR

16:9

GEO-DVD019 © 2016