



46 02590

Didaktische FWU-DVD



Erneuerbare Energien

Windenergie

FWU -
das Medieninstitut
der Länder



Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Physik

Kompetenzbereich Fachwissen

- *Physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepten zuordnen.*
- *Verständnis von Zusammenhängen, Konzepten und Modellen sowie deren Nutzung zur weiteren Erkenntnisgewinnung und zur Diskussion bzw. zur Lösung offener, kontextbezogener Aufgabenstellungen.*
- *Basiskonzept Energie: Nutzbare Energie kann aus erschöpfbaren und regenerativen Quellen gewonnen werden. Für den Transport und bei der Nutzung von Energie kann ein Wechsel der Energieform bzw. des Energieträgers stattfinden. Dabei kann nur ein Teil der eingesetzten Energie genutzt werden. Die Gesamtheit der Energien bleibt konstant.*

Die Schülerinnen und Schüler

- *verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte,*
- *geben ihre Kenntnisse über physikalische Grundprinzipien, Größenordnungen etc. wieder,*
- *nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,*
- *wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Kontexten an,*
- *ziehen Analogien zum Lösen von Aufgaben und Problemen heran.*

Kompetenzbereich Kommunikation

- *Fähigkeit zu adressatengerechter und sachbezogener Kommunikation: Verstehen von Fachtexten, Grafiken und Tabellen; Umgang mit Informationsmedien; angemessene Sprech- und Schreibfähigkeit in der Alltags- und der Fachsprache; das Beherrschen der Regeln der Diskussion; moderne Methoden und Techniken der Präsentation.*

Die Schülerinnen und Schüler

- *unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen,*

- *recherchieren in unterschiedlichen Quellen,*
- *beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise,*
- *präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht,*
- *diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter physikalischen Gesichtspunkten.*

Kompetenzbereich Bewertung

- *Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten.*
- *Heranziehen physikalischer Denkmethode und Erkenntnisse zur Erläuterung, zum Verständnis und zur Bewertung physikalisch-technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen.*
- *Unterscheidung zwischen physikalischen, gesellschaftlichen und politischen Komponenten einer Bewertung.*

Die Schülerinnen und Schüler

- *zeigen an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei inner- und außerfachlichen Kontexten auf,*
- *vergleichen und bewerten alternative technische Lösungen auch unter Berücksichtigung physikalischer, ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte,*
- *nutzen physikalisches Grundwissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen im Alltag und bei modernen Technologien.*

Geographie

Kompetenzbereich Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler

- *verstehen, wie verschiedene Kraftwerkstypen und Technologien funktionieren,*
- *verstehen, warum Windkraftwerke an bestimmte Regionen/Standorte gebunden sind,*
- *erkennen, ob und wie die Nutzung die Umwelt beeinträchtigen kann.*

Kompetenzbereich

Erkenntnisgewinnung/Methoden

Die Schülerinnen und Schüler

- *erkennen, dass erneuerbare Energien nach-*

haltig genutzt werden und einen Ausweg aus der aktuellen globalen Energieverknappung bieten könnten.

Kompetenzbereich Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler

- können Fragen beantworten und eine Zusammenfassung der Inhalte erarbeiten,
- können anderen Klassen-/Gruppenmitgliedern Fachinformationen vermitteln.

Kompetenzbereich Beurteilung/Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler

- können Standpunkte verdeutlichen, Meinungen austauschen, Pro und Contra in Hinblick auf den Einsatz verschiedener Energieträger diskutieren.

Vorkenntnisse

Spezielle Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.

Zur Bedienung

Nach dem Einlesevorgang startet die Didaktische FWU-DVD automatisch. Es erscheinen zuerst der Vorspann und dann das Hauptmenü. Der Vorspann kann mit der **Enter**- oder der **Skip**-Taste an der Fernbedienung oder durch einen Mausklick in das Fenster der DVD-Player-Software (am PC) übersprungen werden.

Mit den **Pfeiltasten** auf der Fernbedienung können Sie die Menüpunkte aktivieren (optisch hervorgehoben) und mit **Enter** starten. Ist ein Menü, der Film, eine Filmsequenz, ein Bild, eine Grafik o. ä. angewählt, so starten/öffnen Sie diese mit der **Enter**-Taste. Auch die Buttons am unteren Bildschirmrand steuern Sie mit den Pfeiltasten an und rufen diese mit Enter auf:

- Der Button „**Hauptmenü**“ bringt Sie zurück zum Hauptmenü.
- Der Button „**zurück**“ führt Sie stets zum übergeordneten Menü.
- Die meisten Bildschirmtafeln bieten den

Button „**Info ein**“ bzw. „**Info aus**“, über den Sie Zusatzinformationen in das Bild ein-/ausblenden können.

- Stehen Ihnen innerhalb eines Menüs mehrere Bilder oder Grafiken zur Auswahl, können Sie mit den Buttons „>“ und „<“ zwischen diesen Bildern oder Grafiken vor- und zurückblättern.

Aus dem laufenden Film oder einer laufenden Filmsequenz gelangen Sie mit der Taste **Menu** oder **Title** der Fernbedienung wieder in das Ausgangsmenü zurück.

Zum Inhalt

Hauptmenü

„Erneuerbare Energien – Windenergie“



Vom Hauptmenü aus kann der Film „Windkraft – Energie aus der Natur“ gestartet werden. Darüber hinaus können zwei Menüs aufgerufen werden.

Menü „Erneuerbare Energien“

Das Menü bietet als Einstieg die Definitionen für die Begriffe „Energie“ und „Erneuerbare Energien“ an und stellt die wichtigsten Formen der erneuerbaren Energien und ihre wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland und weltweit vor.

- *Was ist Energie:*
Der Begriff Energie wird definiert.
- *Was sind erneuerbare Energien:*
Der Begriff erneuerbare Energie wird definiert.
- *Erneuerbare Energien - Übersicht:*
Fünf Bilder (mit Infotexten) stellen die wichtigsten Formen der erneuerbaren Energien kurz vor: Sonnenenergie, Wasserkraft, Windenergie, Bioenergie, Geothermie.
- *Erneuerbare Energien in Deutschland:*
Anhand von drei Grafiken und Informationstexten können die Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland und ihre Bedeutung im Strommix und für die Wärmegewinnung erarbeitet werden.
- *Erneuerbare Energien weltweit:*
Zwei Grafiken (mit Infotexten) veranschaulichen sowohl die globale Primärenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien als auch die Anteile erneuerbarer Energien an der weltweiten Stromerzeugung.
- *Wozu erneuerbare Energien:*
Eine Filmsequenz (Länge: 1:10 min) stellt die erneuerbaren Energien, die immer wieder auf natürlichem Wege neu entstehen, den fossilen Energieträgern (Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas), deren Vorräte auf der Erde begrenzt sind, kurz gegenüber.

Film „Windkraft - Energie aus der Natur“

(13 min)

Der Film „*Windkraft - Energie aus der Natur*“, der in den Menüs auch in Sequenzen aufrufbar ist, wird hier in voller Länge gezeigt.

Nach einem kurzen Überblick über die erneuerbaren Energien definiert der Film zunächst den Begriff „Wind“ und erklärt, wie,

wann und wo Wind entsteht. In einem geschichtlichen Rückblick wird dann an verschiedenen Beispielen gezeigt, dass Windkraft schon seit jeher als Energiequelle vom Menschen genutzt wird. Im Mittelpunkt des Filmes stehen moderne Windkraftanlagen, deren Funktion in einer anschaulichen Animation erläutert wird. Die Voraussetzungen für günstige Standorte werden erläutert. Abschließend wird auf die Rolle zukunftsweisender Offshore-Windkraftanlagen eingegangen und auf die wachsende Bedeutung der Windenergie, die in Zeiten steigenden Energiebedarfs und schwindender fossiler Energierohstoffvorräte weiter zunehmen wird.

Menü „Windenergie“

- *Wie entsteht der Wind* (Filmsequenz und Animation/ Länge: 2:40 min):

Wind ist bewegte Luft. Luftdruckunterschiede in der Atmosphäre bewirken Ausgleichsbewegungen. So geraten die Luftmassen in Bewegung. Aus Gebieten mit hohem Luftdruck strömt die Luft dorthin, wo der Luftdruck niedriger ist. Darüber hinaus werden die Phänomene Seewind und Landwind sowie ihr Auftreten am Tag bzw. in der Nacht mittels einer anschaulichen Animation erklärt.

- *Zur Geschichte*

(Filmsequenz/Länge: 2:20 min):

Windkraft wird schon seit jeher als Energiequelle vom Menschen genutzt. Es fing mit dem Schiffssegel an, das schon vor mehr als 5000 Jahren eingesetzt wurde. Ab dem 11. Jahrhundert etwa breiteten sich die Windmühlen in Europa aus. Sie wurden vor allem zum Mahlen von Getreide eingesetzt. An der niederländischen Küste dienten die „Holland-Mühlen“ als Wasserschwümpfer zur Entwässerung der

Polder. Mit der Erfindung des Generators konnte die Windenergie in Strom umgesetzt werden.

- *So funktioniert eine Windkraftanlage* (Filmsequenz und Animation/ Länge: 3:00 min):
Windräder - einzeln oder in sogenannten Windparks - setzen die Bewegungsenergie des Windes in elektrische Energie um. Eine Animation visualisiert diesen Vorgang. Darüber hinaus zeigen Aufnahmen von der Montage eines Windrades, welche Dimensionen Windkraftanlagen inzwischen angenommen haben.
- *Windkraftanlage - Aufbau (Grafik)*:
Anhand eines Standbildes aus der Animation wird der Aufbau einer Windkraftanlage dargestellt.
- *Windgeschwindigkeit und Stromerzeugung* (Grafik):
Ein Diagramm zeigt die Bedeutung der Windgeschwindigkeit für den Stromertrag. Die Leistung des Windes steigt mit zunehmender Windgeschwindigkeit exponentiell an.
- *Windgeschwindigkeiten in Deutschland* (Karte):
Die Windgeschwindigkeit hängt vom Untergrund ab und nimmt vom Meer über die Küste bis zum Binnenland ab.
- *Standorte für Windkraftanlagen* (Filmsequenz/Länge: 1:00 min):
Geeignete Standorte für Windkraftanlagen liegen dort, wo der Wind stark und beständig weht, vor allem im Flachland und in Küstennähe, wo wenig Reibungsverlust entsteht. Der Errichtung einer Windenergieanlage bzw. eines Windkraftparks liegt heute oft eine ausführliche Standortdiskussion zugrunde. Der Widerstand gegen eine zunehmende „Verspargelung“ der Landschaft wächst. Anwoh-

ner fühlen sich beeinträchtigt und durch den Lärm der Windkraftanlagen gestört.

- *Effizienzsteigerung* (Filmsequenz/Länge: 1:00 min):
Um die Produktivität von Windkraftanlagen zu erhöhen, verfolgt man zwei Ansätze: Zum einen werden veraltete Windräder durch neue, leistungsstärkere Anlagen ersetzt („Repowering“). Zum anderen weicht man aufs Meer aus. Dort weht der Wind beständig und die Reibung an Unebenheiten ist geringer als auf dem Land. Doch der Bau dieser Anlagen stellt extreme technische Herausforderungen dar. Um die Auswirkungen auf die Umwelt so gering wie möglich zu halten, muss ein bestimmter Abstand zur Küste eingehalten werden.
- *Schwimmende Windkraftanlagen* (Bild):
Die Zukunft der Windenergie liegt auf hoher See. Neben den herkömmlichen, fest im Meeresboden verankerten Offshore-Windkraftanlagen sollen demnächst in tieferen Gewässern schwimmende Anlagen zur Stromversorgung beitragen.
- *Ausblick* (Filmsequenz/Länge: 0:50 min):
Solange der Wind weht, gibt es Strom, doch nur die Kombination verschiedener Energiequellen kann den Energiebedarf der Gegenwart und der Zukunft in ausreichendem Maße sichern.

Arbeitsmaterial

Auf der DVD stehen Ihnen Hinweise zur Verwendung der DVD im Unterricht sowie Arbeitsblätter (mit Lösungen) zur Verfügung. Außerdem finden Sie dort zusätzliche Materialien wie Grafiken und Tabellen, das Begleitheft zur DVD, die Programmstruktur, Hinweise zu weiteren FWU-Medien sowie weiterführende Internet-Links.

Um die Arbeitsmaterialien zu sichten und auszudrucken, legen Sie die DVD in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein und öffnen Sie im Windows-Explorer den Ordner „Arbeitsmaterial“. Hier finden Sie die Datei „Inhaltsverzeichnis“, die die Startseite öffnet. Über diese können sie bequem alle Arbeitsmaterialien aufrufen. Die Materialien stehen als PDF-Dokumente zur Verfügung. Alle Texte lassen sich ausdrucken. Am unteren Rand der aufgerufenen Seiten finden Sie die Buttons „Inhaltsverzeichnis“ (verlinkt zum Inhaltsverzeichnis des jeweiligen Kapitels), „Startseite“ (verlinkt zur

Startseite der Arbeitsmaterialien) und „Erste Seite“ (verlinkt bei mehrseitigen Texten zur ersten Seite des Textes), die Ihnen das Navigieren erleichtern. Die Buttons erscheinen nicht im Ausdruck. Um die PDF-Dateien lesen zu können, benötigen Sie den Adobe Reader. Sie können den Adobe Reader installieren, indem Sie den Ordner „Adobe“ öffnen und die Datei doppelklicken. Im Ordner „Arbeitsmaterial/Word_Dateien“ finden Sie die Arbeitsblätter als Word-Dokumente.

Im ROM-Teil der DVD finden Sie folgende Arbeitsmaterialien:

| Ordner | Materialien |
|--------------------------|---|
| Verwendung im Unterricht | Hinweise zum Einsatz der DVD im Unterricht |
| Arbeitsblätter | 6 Arbeitsblätter (zum Teil mit Lösungsvorschlag) |
| Grafiken/Tabelle | Standbilder aus den Animationen Statistiken zum Energieverbrauch Energieeinheiten und Umrechnungsfaktoren |
| Begleitheft | Zur DVD „Erneuerbare Energien - Windenergie“ |
| Programmstruktur | Übersicht über den Aufbau der DVD |
| Weitere Medien | Kurzinfo zu thematisch verwandten FWU-Medien |
| Links | Zur FWU-Homepage und anderen interessanten Seiten |

Verwendung im Unterricht

Die Windenergie ist ein interdisziplinäres Thema, das in den Fächern Physik, Geographie und Umwelterziehung fächerübergreifend behandelt werden kann. Ziel ist, in die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Windkraft einzuführen sowie die technischen Prinzipien der Energienutzung (Turbine und Generator) vorzustellen. Wichtig ist dabei, die Vor- und Nachteile verschiedener

Techniken zu erarbeiten und einen Zusammenhang zu den anderen erneuerbaren Energien herzustellen. Im Geographie-Unterricht kann besonders auf die Standortwahl der Windkraftanlagen eingegangen werden und auf die möglichen ökologischen Folgen sowie die Beeinträchtigungen der Anwohner. Die DVD kann vor allem im Rahmen der folgenden Themenschwerpunkte eingesetzt werden:

- Energie, Energieformen, Energieversor-

- gung (Physik, Geographie)
- Energie und Nachhaltigkeit (Physik, Geographie)
- Erneuerbare Energien (Physik, Geographie)
- Rohstoffe, fossile Energieträger, Primärenergieträger (Geographie)
- Endlichkeit der Ressourcen (Geographie)
- Wind, Luftdruck, Tiefdruck/Hochdruck, Luftdruckunterschiede, Seewind, Landwind, Windkraft, wirtschaftliche Nutzung (Geographie)
- Umweltschonende Technologien (Umwelterziehung/Umweltschutz, Geographie, Physik)
- Energiepolitik (Geographie)

Im Kontext und in Ergänzung zu dieser DVD wird empfohlen, folgende aktuelle Didaktische FWU-DVDs aus der Reihe

„Erneuerbare Energien“ einzusetzen:

- Erneuerbare Energien: Geothermie (46 02591)
- Erneuerbare Energien: Wasserkraft (46 02592)
- Erneuerbare Energien: Bioenergie (46 02444)
- Erneuerbare Energien: Solarenergie (46 02445)

Anhand dieses vollständigen Pakets kann das Thema „Erneuerbare Energien“ umfassend im Unterricht behandelt werden. Ein Einsatz ist besonders empfehlenswert bei der Durchführung von Projekttagen.

Die einzelnen Medien der DVD können in verschiedenen Unterrichtseinheiten eingesetzt werden. Es ist hilfreich, sich die Programmstruktur zur Hand zu nehmen, die einen Überblick über die auf der DVD vorhandenen Medien gibt (Film, Filmsequenzen, Bilder, Grafiken, Arbeitsmaterial). Sie befindet sich sowohl im Begleitheft als auch im ROM-Teil der DVD.

Die DVD eignet sich für einen lehrer- und besonders auch für einen schülerzentrierten Unterricht. Einzelne Teile können als Einstieg, zur Veranschaulichung, zur Vertiefung oder zum selbstständigen Erarbeiten von Fragestellungen eingesetzt werden.

Zur Erarbeitung der Inhalte sowie zur Ergänzung und Vertiefung werden im ROM-Teil der DVD zahlreiche Materialien (Arbeitsblätter, Karten, Grafiken, Bilder usw.) als PDF-Dateien angeboten.

Die Datei unter der Rubrik „Verwendung im Unterricht“ (ebenfalls als PDF-Datei im ROM-Teil der DVD) gibt Hinweise zum Unterrichtseinsatz der DVD sowie detaillierte Beschreibungen der vorhandenen Materialien und Auskunft darüber, welche Arbeitsblätter und Materialien zu welchen Teilen der DVD konzipiert wurden. Die Lösungen zu den Arbeitsblättern befinden sich ebenfalls im ROM-Teil der DVD.

Erneuerbare Energien Windenergie

46 02590

Programmstruktur

Erneuerbare Energien – Windenergie

Erneuerbare Energien

Windkraft – Energie aus der Natur
Film 13 min

Windenergie

Arbeitsmaterial

ROM-Teil – Arbeitsmaterial (PDF-Dateien)

Verwendung im Unterricht
Arbeitsblätter
Grafiken / Tabelle
Begleitheft
Programmstruktur
Weitere Medien
Links

Erneuerbare Energien

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| Was ist Energie? | Bild |
| Was sind erneuerbare Energien? | Bild |
| Erneuerbare Energien – Übersicht | 5 Bilder |
| Erneuerbare Energien in Deutschland | 3 Grafiken/Texte |
| Erneuerbare Energien weltweit | 2 Grafiken/Texte |
| Wozu erneuerbare Energien? | 1:10 min |

Windkraft – Energie aus der Natur

Film 13 min

Windenergie

| | |
|--|----------|
| Wie entsteht der Wind? | 2:40 min |
| Zur Geschichte | 2:20 min |
| So funktioniert eine Windkraftanlage | 3:00 min |
| Windkraftanlage – Aufbau | Grafik |
| Windgeschwindigkeit und Stromerzeugung | Grafik |
| Windgeschwindigkeiten in Deutschland | Karte |
| Standorte für Windkraftanlagen | 1:00 min |
| Effizienzsteigerung | 1:00 min |
| Schwimmende Windkraftanlagen | Grafik |
| Ausblick | 0:50 min |

Erneuerbare Energien: Windenergie (DVD)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2008

DVD Herstellung

TV Werk GmbH

im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, 2008

Konzept

Henrike Quarch

Bildnachweis

StatoilHydro (u. a. Coverbild), Fotolia (EcoView, fal-kjohann, Kernel, kw-on, Lianem, Mercedes Navarro, Jim Parkin,

Rebel, Daniel Schoenen), USGS

Grafiken

Theiss Heidolph

Arbeitsmaterial

Henrike Quarch

Begleitheft

Dr. Gabi Thielmann

Pädagogische Referentin im FWU

Henrike Quarch

Produktionsangaben zu dem auf der DVD verwendeten Film

Windkraft - Energie aus der Natur

Produktion

Dr. Walter Sigl

im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, 2008

Buch

Henrike Quarch

Regie

Walter Sigl

Schnitt

Walter Sigl

Animationen

GDT mediendesign

und

e-synergy

Heike Gewehr

Kamera

Walter Sigl

und andere

Redaktion

Henrike Quarch

Mit freundlicher Unterstützung von

Vestas Deutschland GmbH

und dem

Internationalen Wind- und Wassermühlen-Museum,
Gifhorn

Nur Bildstellen/Medienzentren:

öV zulässig

© 2008

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht

gemeinnützige GmbH

Geiseltalsteig

Bavariafilmplatz 3

D-82031 Grünwald

Telefon (0 89) 64 97-1

Telefax (0 89) 64 97-240

E-Mail info@fwu.de

vertrieb@fwu.de

Internet www.fwu.de



FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltalsteig
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-300
E-Mail info@fwu.de
Internet <http://www.fwu.de>

Zentrale Sammelnummern für unseren Vertrieb:

Telefon (0 89) 64 97-4 44
Telefax (0 89) 64 97-2 40
E-Mail vertrieb@fwu.de

Laufzeit: 13 min
7 Sequenzen
3 interaktive Menüs
7 Bilder, 8 Grafiken, 1 Karte
Sprache: Deutsch
DVD-ROM-Teil:
Unterrichtsmaterialien

Systemvoraussetzungen

bei Nutzung am PC

DVD-Laufwerk und DVD-Player-
Software, empfohlen für
Windows ME/2000/XP/Vista

GEMA

Alle Urheber- und
Leistungsschutzrechte
vorbehalten.
Nicht erlaubte/
genehmigte Nutzungen
werden zivil- und/oder strafrechtlich
verfolgt.

**LEHR-
Programm
gemäß
§ 14 JuSchG**

FWU - Schule und Unterricht



46 02590 Didaktische FWU-DVD

Erneuerbare Energien

Windenergie

Schon seit Jahrhunderten nutzen die Menschen die Kraft des Windes, sei es mit dem Segelschiff oder mit der Windmühle. Heute ermöglichen moderne Windkraftanlagen eine neue Dimension der Energieversorgung, die eine echte Alternative zur Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern ist. Die Didaktische FWU-DVD vermittelt nicht nur die theoretischen Grundlagen der Windenergie, sondern präsentiert auch aktuelle und zukünftige Windkraftprojekte, wie z. B. die Offshore-Anlagen vor den Küsten Europas. Ergänzt wird die Filmneuproduktion durch Bilder, Grafiken und ausführliches Unterrichtsmaterial, didaktische Hinweise sowie Arbeitsblätter im DVD-ROM-Teil.

Schlagwörter

Atmosphäre, Energie, Energieform, Energieversorgung, erneuerbare Energie, fossile Brennstoffe, regenerative Energie, Generator, Landwind, Luftdruck, Nachhaltigkeit, Offshore, Primärenergie, Pumpspeicherkraftwerk, Rohstoff, Rotor, Seewind, Strom, Stromerzeugung, Turbine, Wind, Windenergie, Windkraft, Windmühle, Windpark, Windrad

Geographie

Klimageographie • Wetter
Geoökologie • Ökosystem, Umweltprobleme
Industriegeographie • Standorte, Energiewirtschaft

Physik

Technologie

Umweltgefährdung, Umweltschutz

Energie

Allgemeinbildende Schule (8-13)
Erwachsenenbildung