



WBf

Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung • Gemeinnützige Gesellschaft mbH
Holzdamm 34 • D-20099 Hamburg • Tel. (040) 68 71 61 • Fax (040) 68 72 04
office@wbf-medien.de • www.wbf-medien.de

Verleihnummer der Bildstelle

Unterrichtsblatt zu der didaktischen DVD

Fossile Energieträger

Erdöl und Erdgas sind nicht erneuerbar



Unterrichtsfilm, ca. 16 Minuten,
Filmsequenzen, umfangreiches Zusatzmaterial und Arbeitsblätter

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 7. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Erdkunde, Weltkunde, Gesellschaftslehre,
Gemeinschaftskunde, Wirtschaft, Politik,
Sozialkunde, Chemie

Kurzbeschreibung des Films

Im Jahr 1859 beginnt in den USA und auch in Deutschland das Erdölzeitalter. In einer Animation werden Lagerung, Bohrung und Förderung erläutert. Eine Weltkarte zeigt die Gebiete mit den derzeit größten Erdölreserven. Die Bedeutung von Erdgas wird an der Pipeline von Russland nach Deutschland verdeutlicht. Auf einer Weltkarte werden die Länder mit den größten Erdgasreserven dargestellt. Einer sich abzeichnenden Erschöpfung bei Erdgas soll durch „Fracking“, bei Erdöl durch neue Bohrtechniken und die Aufbereitung von Ölsand begegnet werden. Auch die Gewinnung von Benzin und Öl aus Erdgas soll das Erdölzeitalter noch verlängern.

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler werten Informationen zum Thema fossile Energieträger aus und beschäftigen sich mit den Reichweiten von Erdöl- und Erdgasreserven. Sie wissen um die Endlichkeit natürlicher Ressourcen, indem sie sich mit der Entstehung und Nutzung von Energieträgern auseinandersetzen. Sie lernen die Verteilung von Primärenergieträgern auf der Erde kennen und erörtern die Vor- und Nachteile der Nutzung unterschiedlicher Energieträger. Sie vergleichen die fossilen Energieträger hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen, ökologischen und geopolitischen Bedingungen und erkennen die Notwendigkeit einer nachhaltigen Nutzung von Lagerstätten.

Verleih in Deutschland: WBf-Unterrichtsmedien können bei den Landes-, Stadt- und Kreisbildstellen sowie den Medienzentren entliehen werden.

Verleih in Österreich: WBf-Unterrichtsmedien können bei den Landesbildstellen, Landesschulmedienstellen sowie Bildungsinstituten entliehen werden.

Weitere Verleihstellen in der Schweiz, in Liechtenstein und Südtirol.

Inhaltsverzeichnis

• Hilfe für den Benutzer	S. 2	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms	S. 6
• Informationen zum Unterrichtsplaner der WBF-DVD Premium plus	S. 3	• Übersicht über die Materialien	S. 12
• Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern	S. 3	• Didaktische Merkmale der WBF-DVD	S. 14
• Struktur der WBF-DVD	S. 4	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD	S. 14
• Unterrichtliche Rahmenbedingungen	S. 5	• Vorschlag für eine Unterrichtseinheit mit den DVD-Materialien	S. 15
• Inhalt und Aufbau des Films	S. 5		

Hilfe für den Benutzer

Die WBF-DVD Premium plus besteht aus einem **DVD-Video-Teil**, den Sie auf Ihrem DVD-Player oder über die DVD-Software Ihres PC abspielen können, und aus einem **DVD-ROM-Teil**, den Sie über das DVD-Laufwerk Ihres PC aufrufen können.

DVD-Video-Teil

In Ihrem DVD-Player wird der DVD-Video-Teil automatisch gestartet.

Hauptfilm starten: Der WBF-Unterrichtsfilm läuft ohne Unterbrechung ab.

Schwerpunkte: Der WBF-Unterrichtsfilm ist in Filmsequenzen (= Schwerpunkte) unterteilt. Jeder Sequenz sind Problemstellungen zugeordnet, die mithilfe des filmischen Inhalts und der Materialien erarbeitet werden können. Die Schwerpunkte, Problemstellungen und Materialien sind durchnummeriert (siehe S. 4 und 12 - 13).

DVD-ROM-Teil

Der Aufbau des **DVD-ROM-Teils** wird durch die Menüleiste am linken Bildrand gegliedert. Sie ermöglicht ein komfortables Navigieren. Wie im DVD-Video-Teil sind auch hier Unterrichtsfilm, Filmsequenzen und Filmclips direkt abspielbar.

WBF Filmothek: Alle Filme können über die WBF Filmothek gestartet werden. Die WBF Filmothek öffnet sich als eigene Anwendung in einem neuen Fenster, das Menü des DVD-ROM-Teils bleibt im Hintergrund aktiv.

Materialienbox: Hier finden Sie weiterführende Materialien, die sich durch Anklicken des Vorschau Fensters als PDF-Datei öffnen. Alle Materialien können als PDF- oder Word-Datei ausgedruckt werden. Die **Arbeitsaufträge**, die zu allen Materialien angeboten werden, können wahlweise direkt mit dem einzelnen Material geöffnet werden.

Zur Unterstützung der **Binnendifferenzierung** sind die Arbeitsaufträge in die folgenden drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:



Die Filmsequenzen und die Filmclips sind auch über die Materialienbox abspielbar. Zusätzlich können hier die Sprechertexte und die **Arbeitsaufträge zu den Filmen** aufgerufen werden. Der in der Materialienbox enthaltene **Unterrichtsplaner** ermöglicht den komfortablen Einsatz eines individuellen Unterrichtskonzeptes (siehe S. 3).

Arbeitsblätter interaktiv: Zusätzlich zu den herkömmlichen Arbeitsblättern finden Sie hier eine Auswahl von vier interaktiven Arbeitsblättern (siehe S. 3).

Bildungsstandards/Lehrplanbezüge: Die PDF-Dokumente informieren über die Bezüge zu den Bildungsstandards und zu den Lehrplänen der Bundesländer.

Infothek: Hier finden Sie eine Übersicht über die Materialien, das didaktische Unterrichtsblatt, Internet-Links mit weiterführenden Informationen zum Thema, eine Sammlung aller Arbeitsblätter mit und ohne Lösungen, Arbeitsaufträge für alle Materialien und alle Sprechertexte. Alle Dokumente liegen als PDF- und/oder Word-Datei vor.

Unter **Service** finden Sie u. a. Informationen zu weiteren WBF-Produktionen.

Informationen zum Unterrichtsplaner der WBF-DVD Premium plus

Der Unterrichtsplaner ermöglicht ein schnelles und einfaches Abrufen von zuvor ausgewählten Arbeitsmaterialien. Individuell erstellte Unterrichtskonzepte lassen sich so sehr komfortabel umsetzen. Der Unterrichtsplaner ist Bestandteil der Materialienbox.

Vor dem Unterricht: Sie können die gewünschten Arbeitsmaterialien auf folgendem Weg zusammenstellen:

Öffnen Sie den Menüpunkt „*Materialienbox*“ und wählen Sie einen Schwerpunkt aus. Auf der Ebene der Problemstellungen können Sie zunächst die entsprechende Filmsequenz in Ihren Unterrichtsplaner übernehmen. Ein Klick auf die Filmsequenz startet den Film im Vorschaufenster. Gleichzeitig erscheint darüber der Button:



Klicken Sie den Button an, wird das Material in den Unterrichtsplaner aufgenommen. Mit der gleichen Vorgehensweise können Sie nach Aufruf der Problemstellungen die Materialien Ihrer Wahl, z. B. Filmclips, Schaubilder und Arbeitsblätter, in Ihren Unterrichtsplaner übernehmen.

Den Inhalt Ihres Unterrichtsplaners können Sie sich über den Button:



anzeigen lassen. Ferner lassen sich hier die Materialien sortieren oder wieder aus dem Unterrichtsplaner löschen.

Klicken Sie den Button  unterhalb Ihrer ausgewählten Materialien an, öffnen sich die Dokumente oder Filme in einem separaten Vorschaufenster in der von Ihnen angelegten Reihenfolge.



Die Auswahl Ihrer Materialien können Sie über „*Speichern*“ in der Funktionsleiste auf einen beliebigen Datenträger (z. B. USB-Stick) sichern und zu einem späteren Zeitpunkt im Unterricht aufrufen. (Wichtig: Gespeichert wird nur das Verzeichnis der Materialien.)

Während des Unterrichts: Starten Sie die Materialienbox. Wenn Sie den Button „*Unterrichtsplaner ansehen*“ anklicken, können Sie über „*Öffnen*“ Ihre gespeicherte Materialauswahl wieder aufrufen. Die Materialien werden angezeigt und können über „*Planer starten*“ in der gespeicherten Reihenfolge abgerufen werden.

Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern



Die WBF-DVD Premium plus bietet Ihnen zusätzlich zu den bisherigen didaktisch aufbereiteten Materialien eine Auswahl von **vier interaktiven Arbeitsblättern**. Sie können diese Arbeitsblätter direkt über das Hauptmenü anwählen oder sie über die Schwerpunkte und Problemstellungen aufrufen. Im Hauptmenü liegen die interaktiven Arbeitsblätter im PDF-Format oder als **whiteboardgeeignete Datei** vor. Auf der Ebene der Problemstellungen befinden sich darüber hinaus die herkömmlichen Versionen der Arbeitsblätter im Word- und PDF-Format mit Lösungen. Ferner können Sie über den Explorer im Ordner *Materialien* die **Arbeitsblätter mit (Lehrer) und ohne (Schüler) Lösungen** aufrufen. Für die interaktiven Arbeitsblätter im PDF-Format benötigen Sie den Acrobat Reader ab Version 9.

Struktur der WBF-DVD

Unterrichtsfilm: Fossile Energieträger Erdöl und Erdgas sind nicht erneuerbar	
1. Schwerpunkt: Erdöl und Erdgas - fossile Energieträger	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (2:38 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 12)	
1.1	Welche Merkmale haben die Energieträger Erdöl und Erdgas?
1.2	Welche Bedeutung haben die Energieträger Erdöl und Erdgas?
2. Schwerpunkt: Erdgas - ein endlicher Energieträger	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (5:27 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellung, Materialien (siehe Seite 12/13)	
2.1	Wo liegen die größten Erdgasreserven?
3. Schwerpunkt: Erdöl - ein endlicher Energieträger	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (7:28 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 13)	
3.1	Wie groß sind die Erdölreserven?
3.2	Wie kann das Erdölzeitalter verlängert werden?

Die Filmsequenzen wurden nach didaktischen Gesichtspunkten zusammengestellt; dabei ergaben sich leichte Abweichungen zum Ablauf des gesamten Unterrichtsfilms.

Unterrichtliche Rahmenbedingungen

Die Schülerinnen und Schüler sind mit dem Thema „Fossile Energieträger“ vertraut. Sie können die Entstehung und Verwendung fossiler Energieträger beschreiben und mithilfe des Atlas die Lagerstätten lokalisieren. Hinsichtlich der Methodenkompetenz sind sie in der Lage, Fördermengen zu vergleichen und thematische Karten auszuwerten. Sie haben zudem bereits die Kompetenz erworben, die Forderung nach nachhaltiger Nutzung fossiler Energieträger altersgemäß zu erläutern.

Inhalt und Aufbau des Films

Der Unterrichtsfilm behandelt drei Schwerpunktbereiche: **1. Erdöl und Erdgas - fossile Energieträger**, **2. Erdgas - ein endlicher Energieträger** und **3. Erdöl - ein endlicher Energieträger**.

Einstieg: Historische Bohr- und Förderaufnahmen aus den USA sowie Bohr- und Förderexponate in Wietze in Deutschland leiten den Beginn des Erdölzeitalters ein.

1. Erdöl und Erdgas - fossile Energieträger

Leitfrage: Wo suchen die Erdölbohrer nach dem schwarzen Gold?

Information 1: Eine animierte Graphik verdeutlicht, wie Erdöl aus der unterirdischen Lagerstätte an die Erdoberfläche gelangt. Live-Aufnahmen von der Nordsee illustrieren die Offshore-Technik bei der Öl- und Gasförderung.

Information 2: Auf einer animierten Weltkarte werden die Top 20 der Förderländer sowie die Hauptregion der weltweiten Erdölreserven dargestellt.

Information 3: Dichter Autoverkehr symbolisiert die durch Erdöl gewonnene Mobilität; moderne Einkaufsstraßen zeigen den Reichtum der Förderländer dank Petrodollars.

2. Erdgas - ein endlicher Energieträger

Einstieg: Eine Erdgaspipeline im südlichen Argentinien stimmt in die Thematik ein.

Information 1: Das sibirische Erdgaszentrum Nowy Urengoi spielt eine wichtige Rolle bei der Versorgung, wie der russische Betriebsleiter in einem Statement erläutert.

Information 2: Live-Aufnahmen und eine animierte Karte zeigen die „Nord Stream“ genannte Ostseepipeline. Der Projektleiter erklärt technische Einzelheiten.

Information 3: Auf einer animierten Weltkarte blenden die Top 20 der Erdgasförderländer sowie die Schwerpunktregion mit den globalen Erdgasreserven ein.

Problematisierung 1: Zu der Leitfrage, wie lange es noch Erdgas geben wird, nimmt der stellvertretende Vorstandsvorsitzende von Gazprom Stellung.

Problematisierung 2: Eine Animation erläutert das Fracking, die Gewinnung von Erdgas aus Schiefergestein. Risse in Häusern deuten auf verschiedene Gefahren hin.

3. Erdöl - ein endlicher Energieträger

Einstieg: Ein Vergleich beschreibt den täglichen Erdölverbrauch Deutschlands.

Leitfrage: Wie lange reichen die weltweiten Erdölreserven noch?

Information 1: Ein Erdölexperte äußert sich zum Fördermaximum.

Information 2: Im Wattenmeer kommen neue Bohrtechniken zum Einsatz.

Information 3: Eine Animation zeigt die Umwandlung von Erdgas in Benzin und Öl.

Problematisierung 1: Die brennende Bohrinself „Deep Water Horizon“ im Golf von Mexiko beleuchtet die Gefahren und Umweltverschmutzungen bei Offshore-Bohrungen.

Problematisierung 2: Live-Aufnahmen zeigen verschiedene Phasen bei der Aufbereitung von Ölsand in Kanada. Besonders deutlich sind die Umweltschäden.

Information 4: Im noch weitgehend intakten Nordpolarmeer lagern ein Viertel aller Öl- und Gasreserven. Suchbohrungen finden trotz großer Proteste statt.

Problematisierung 3: Warum müssen wir das Erdölzeitalter überhaupt verlängern?

Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

Vorarbeit der Lehrkraft	Die Sichtung des Films vor Unterrichtsbeginn ist unerlässlich. Die Beobachtungs- und Arbeitsaufträge sollten vorher kopiert werden. Alternativ können sie diktiert oder von den Lerngruppen nach dem Aufruf am Whiteboard abgeschrieben werden (zeitraubend!).
Methodisch-didaktische Vorüberlegungen	Für die Erarbeitung bieten sich zwei Möglichkeiten an: a) Die Lehrkraft setzt den Film ein, ohne das Thema vorher bekannt zu geben. Der Vorteil besteht darin, dass bei den Schülerinnen und Schülern ein hoher Motivationsgrad entsteht. Bei zu geringen Vorkenntnissen könnte jedoch das Verständnis für die Gesamtproblematik leiden. b) Der Film wird nach einer Vorbereitungsphase eingesetzt. Als Einstieg werden an der Tafel oder dem Whiteboard im Brainstorming-Verfahren Begriffe und Gedanken zum Stichwort „Fossile Energieträger“ gesammelt. Die Lehrkraft sortiert nach Themenschwerpunkten. Auch die Anfertigung einer Mindmap ist denkbar.
Verteilung der Beobachtungs- und Arbeitsaufträge	Die Lehrkraft teilt die Klasse in Gruppen ein und verteilt die Beobachtungsaufträge für die Filmbetrachtung (Kopiervorlage S. 16). Die Aufträge können auch für die Gruppen-, Partner- oder Einzelarbeit gegliedert oder zusammengefasst werden. Sie sind zugleich Arbeitsaufträge für die Auswertung nach der Filmbetrachtung.
Filmvorführung	Die Lerngruppen sehen sich den Film an, ohne mitzuschreiben. Die Lehrkraft achtet darauf, dass nicht „heimlich“ mitgeschrieben wird.
Auswertung	Die Klasse äußert sich spontan zu dem Unterrichtsfilm. Gut geeignet ist die Lehrerfrage, welche Filmsequenz am besten gefallen hat. Sie erfordert bereits eine einfache Begründung. Die Lehrkraft klärt Begriffe und Zusammenhänge, die einzelnen Schülerinnen und Schülern nicht deutlich wurden. Als schnelle Verständnisüberprüfung eignet sich auch eine von den Lerngruppen in fünf bis acht Minuten zu erstellende Stichwortliste zu den Filminhalten. Die Lerngruppen bearbeiten anschließend ihre Arbeitsaufträge und werden dabei von der Lehrkraft unterstützt.
Sicherung	Die Gruppensprecher tragen die Ergebnisse vor. Die Lehrkraft oder ein Schüler/eine Schülerin fasst die Auswertungen an der Tafel, auf der Folie oder dem Whiteboard zusammen (mögliches Tafelbild siehe S. 9). Die Schülerinnen und Schüler formulieren einen Merksatz und übertragen das Tafelbild in ihr Arbeitsheft.
Lernerfolgskontrolle	Die Schülerinnen und Schüler formulieren eine schriftliche Zusammenfassung des Unterrichtsfilms (maximal eine DIN-A4-Seite). Motivierender ist die Bearbeitung von Arbeitsblättern, die im DVD-ROM-Teil aufgeführt sind.
Transfer	In einer weiterführenden Unterrichtsphase kann vertiefend auf alternative Energien eingegangen werden.

► Anregungen zur Arbeit mit der gesamten WBF-DVD siehe Seite 14

Arbeitsaufträge und mögliche Schülerantworten

Abhängig von der Methodenkompetenz der Schülerinnen und Schüler (Erfahrung mit Gruppenarbeit) und der Sachkompetenz können die Arbeitsaufträge auch geschlossen an den Klassenverband verteilt werden. Zur Unterstützung der Binnendifferenzierung sind die Aufgaben in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt:

○ leicht, ⊙ mittel und ● schwer.

Erste Lerngruppe: Erdöl und Erdgas - fossile Energieträger

- 1. **Nenne die Länder und die Jahre, in denen das Erdölzeitalter anfang.**
⇒ 1859 fing das Erdölzeitalter in den USA an. In Deutschland begann ebenfalls 1859 das Erdölzeitalter - in Wietze am Südrand der Lüneburger Heide.
- 2. **Trage die 20 Länder mit den größten Erdölreserven in eine Weltkarte ein.**
⇒ 1 Saudi-Arabien, 2 Iran, 3 Irak, 4 Kuwait, 5 VAE, 6 Venezuela, 7 Russland, 8 Libyen, 9 Kasachstan, 10 Nigeria, 11 Katar, 12 USA, 13 China, 14 Brasilien, 15 Mexiko, 16 Algerien, 17 Angola, 18 Indien, 19 Aserbaidschan, 20 Norwegen
- 3. **Erläutere, wo die Erdölbohrer nach dem schwarzen Gold suchen.**
⇒ Der größte Teil des Erdöls liegt unter undurchlässigen, aufgewölbten Gesteinsschichten. Es sammelt sich im „Speichergestein“. Auch im Meer, offshore, wird unterhalb des Meeresbodens nach Öl gesucht, z. B. in der Nordsee.
- 4. **Beschreibe die beiden Methoden der Erdölförderung.**
⇒ Bei genügend Druck in der Lagerstätte strömt das Erdöl von allein an die Erdoberfläche. Ist der Druck zu gering, müssen Pumpen („Pferdekopfpumpen“) das Erdöl fördern.
- ⊙ 5. **Erkläre, was sich hinter dem Begriff Petrodollars verbirgt.**
⇒ Petrodollars sind Einnahmen, die besonders die Erdölförderländer im Nahen Osten durch den Verkauf von Erdöl und Erdgas erzielen. Das Geld wird oft für die Modernisierung des Landes, aber auch für teure Luxusartikel verwendet.

Zweite Lerngruppe: Erdgas - ein endlicher Energieträger

- 1. **Trage die 20 Länder mit den größten Erdgasreserven in eine Weltkarte ein.**
⇒ 1 Russland, 2 Iran, 3 Katar, 4 Turkmenistan, 5 Saudi-Arabien, 6 USA, 7 VAE, 8 Nigeria, 9 Venezuela, 10 Algerien, 11 Kasachstan, 12 Irak, 13 Indonesien, 14 Australien, 15 China, 16 Malaysia, 17 Ägypten, 18 Norwegen, 19 Aserbaidschan, 20 Kuwait
- 2. **Beschreibe den Verlauf und technische Merkmale der Ostseepipeline.**
⇒ Die „Nord Stream“ verläuft von Wyborg bei St. Petersburg nach Lubmin bei Greifswald. Sie besteht aus zwei Strängen und ist 1220 km lang.
- ⊙ 3. **Erläutere die Bedeutung der Ostseepipeline.**
⇒ Die Ostseepipeline transportiert russisches Erdgas aus der sibirischen Taiga nach Deutschland, das auf das Erdgas aus Russland angewiesen ist. Von dort kommen heute bereits 40 Prozent der in Deutschland verbrauchten Energie.

● **4. Beurteile die Meinung des russischen Vertreters von Gazprom zur Endlichkeit der Erdgasvorräte.**

⇒ Erdgasreserven sind im 21. Jahrhundert genug vorhanden. Auch für das 22. Jahrhundert sieht er keine Engpässe, sondern neue Ressourcen. Die Meinung ist sehr optimistisch und lässt den steigenden Bedarf außer Acht.

◎ **5. Beschreibe, was „Fracking“ ist und wie es funktioniert.**

⇒ Fracking kommt aus dem Englischen to fracture und heißt aufbrechen. Der Einsatz erfolgt dort, wo noch nicht gefördertes Gas vermutet wird oder Schiefergestein ansteht. Sobald mithilfe von Sprengungen die Bohrung erweitert ist, wird ein Gemisch aus Wasser und Chemikalien in das Bohrloch gepresst, um die Risse im Gestein offen zu halten. Danach strömt das Gas nach oben.

● **6. Vergleiche die Vor- und Nachteile von „Fracking“.**

⇒ Vorteile: Mehr Erdgas kann aus erschlossenen und noch nicht erschlossenen Lagerstätten gefördert werden. Damit lässt sich die Endlichkeit der Erdgasvorräte hinauszögern.

Nachteile: Durch das Einpressen von Wasser und Chemikalien in das Speichergestein kann das Grundwasser mit Gift verunreinigt werden. Die unterirdischen Sprengungen können Schäden an Gebäuden anrichten.

Dritte Lerngruppe: Erdöl - ein endlicher Energieträger

○ **1. Ein Fachmann äußert sich zu der Frage, ob wir das meiste Erdöl schon gefördert haben. Was sagt er?**

⇒ Das Fördermaximum wurde bei der konventionellen Ölförderung bereits 2005 überschritten. Aber es gibt noch unerschlossene Quellen wie Öl aus der Tiefsee oder aus den Polargebieten. Deshalb ist eine Vorhersage schwierig.

◎ **2. Begründe, warum Offshore-Bohrungen gefährlich sein können.**

⇒ Bei Offshore-Bohrungen kann die Bohrrinsel explodieren wie zum Beispiel 2010 die „Deep Water Horizon“ im Golf von Mexiko. Ausströmendes Öl verseucht das Meerwasser sowie die Lebewesen im Meer und an der Küste.

◎ **3. Erläutere die auf der Mittelplate in Deutschland angewandte Bohrtechnik.**

⇒ Anfangs wurden Senkrechtbohrungen niedergebracht. Neue Senkrechtbohrungen sind nicht mehr erlaubt, da die Plattform im Naturschutzgebiet Wattenmeer liegt. Stattdessen erfolgen waagerechte Ablenkbohrungen von Land aus.

● **4. Beschreibe das Verfahren, aus Erdgas Benzin und Öl zu gewinnen.**

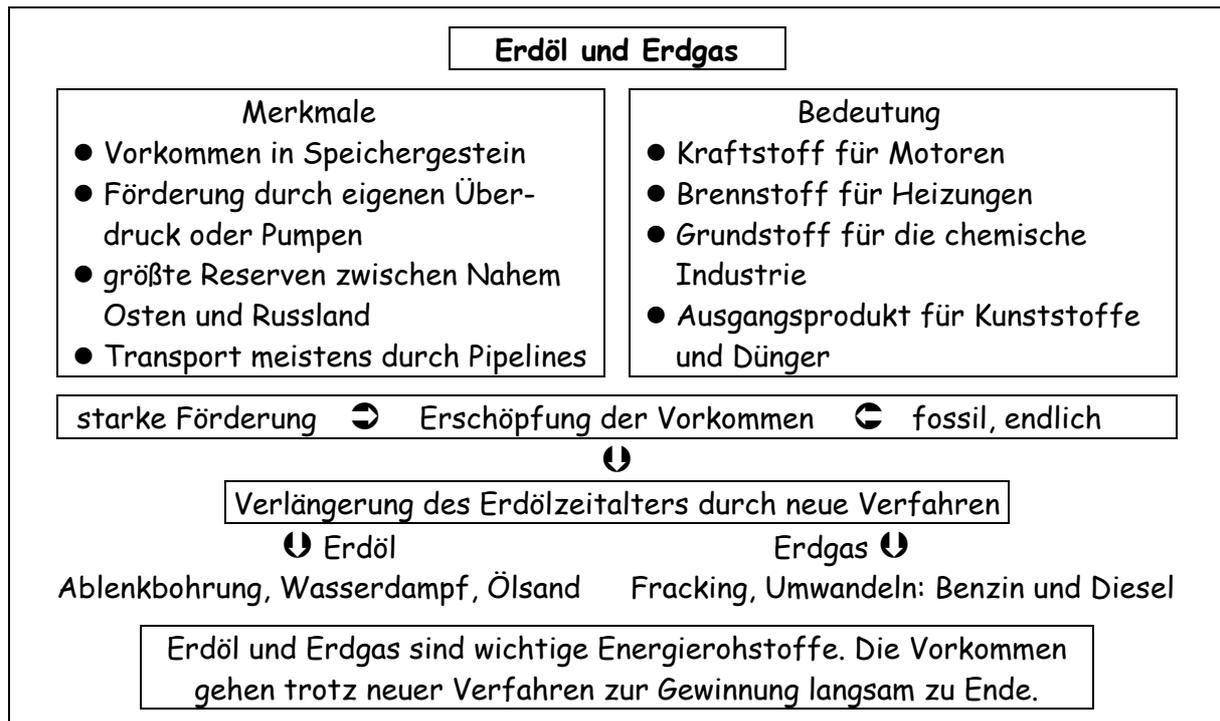
⇒ In einer Raffinerie wird Erdgas gereinigt. Ziel ist die Gewinnung von Methan. Bei sehr hohen Temperaturen entsteht aus Methan zusammen mit Sauerstoff Wasserstoff und Kohlenmonoxid. Das so gewonnene Synthesegas wird im Reaktor in Wachs umgewandelt, dieses im Hydrocracker mithilfe von Wasserstoff gespalten. Die so entstandene Flüssigkeit durchläuft den Destillierturm. Durch Erhitzen trennen sich die Endprodukte in Schweröl, Diesel, Kerosin und Rohbenzin.

◎ **5. Begründe, warum Ölsand das Erdölzeitalter verlängern kann.**

⇒ Die Vorräte an Ölsand sind gewaltig. Die größten Vorkommen liegen in Kanada, Kasachstan, Russland, Venezuela, Aserbaidschan und China.

- 6. **Erläutere, wie die Gewinnung von Erdöl aus Ölsand der Umwelt schadet.**
 ⇒ Große Waldflächen müssen gerodet werden, um den Ölsand im Tagebau zu fördern. Die Gewinnung von Erdöl erfordert viel Wasser und Energie. In den Absetzbecken sammelt sich giftiger Schlamm. Bis neuer Wald durch Aufforstung entsteht, vergehen Jahrzehnte.
- 7. **Erörtere, wann deiner Meinung nach das Erdölzeitalter zu Ende geht.**
 ⇒ Individuelle Bearbeitung und Beantwortung

Mögliches Tafelbild



Lösung zum Kreuzworträtsel „Erdöl und Erdgas - fossile Energieträger“, S. 10

Waagrecht

- 1 Raffinerie
- 2 Energieträger
- 3 Ölfeld
- 4 fossil
- 5 offshore
- 6 Fracking
- 7 Pipeline
- 8 Ölsand
- 9 Wietze
- 10 Synthesegas
- 11 Mittelplate

- 12 Bohrgestänge
- 13 Speichergestein
- 14 Senkrechtbohrung

Lösungswort:
Erdölzeitalter

Senkrecht

- 15 Rohöl
- 16 Erdgas
- 17 Erdöl
- 18 Bohrung
- 19 Schiefergestein
- 20 Ostseepipeline
- 21 Nordsee

Lösung zu „Erdölförderung und -verbrauch in China und Indien“, S. 11

M 1: Wachstum wie in westlichen Industrieländern unmöglich, da Treibstoff begrenzt
 M 2: Säulendiagramm individuelle Bearbeitung; Erdölverbrauch übersteigt bei Weitem die eigene Förderung, daher große Importmengen erforderlich

Erdölförderung und -verbrauch in China und Indien

M 1 Wenn in China im Jahr 2030 auf 3 Menschen 4 Autos kämen wie heute bei uns, wären das 1,1 Milliarden Autos. Die gesamte Weltflotte liegt derzeit bei 800 Millionen. China würde dann täglich 99 Millionen Barrel Öl verbrauchen. Heute liegt die Weltproduktion bei 84 Millionen täglich. Und das lässt sich nicht mehr wesentlich steigern. China zeigt uns eines ganz deutlich: Das westliche Modell einer ölabhängigen, autozentrierten Wegwerfgesellschaft funktioniert dort nicht. Und es funktioniert nicht für Indien, wo bald vielleicht sogar noch mehr Menschen leben ...

Lester Brown, US-Amerikaner und Präsident des Earth Policy Institute in der Arte-Doku „Die demographische Zeitbombe - 2030“, ausgestrahlt am 27.3.2007; 1 Barrel = 159 Liter

M 2 China und Indien: Erdölförderung, Erdölverbrauch

	Erdölförderung (Mio. t)				Erdölverbrauch (Mio. t)		
	1990	2010	2030		1990	2010	2030
China	138	203	169	China	119	456	821
Indien	34	39	25	Indien	58	156	324



- ▶ 1. Werte den Text aus (M 1).
- ▶ 2. Fertige ein Kartogramm an (M 2). Werte die Ergebnisse aus.

Übersicht über die Materialien

Ziffern:	1. Schwerpunkt	1.1 Problemstellung	1.1.1 Material
Abkürzungen:	F = Filmclip	Sch = Schaubild	Tt = Texttafel
	K = Karte	Fo = Foto	A = Arbeitsblatt
	T = Text	D = Diagramm	☞ = interaktiv

1. Erdöl und Erdgas - fossile Energieträger			
Filmsequenz (2:38 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM			
1.1 Welche Merkmale haben die Energieträger Erdöl und Erdgas?			
1.1.1	Filmclip: Klein Texas in Deutschland (1:17)	F	DVD-Video + ROM
1.1.2	Energierohstoffe	Sch	DVD-Video + ROM
1.1.3	Die Kohlenwasserstoffe Erdöl und Erdgas	Sch	DVD-Video + ROM
1.1.4	Entstehung von Erdöl und Erdgas	Sch	DVD-Video + ROM
1.1.5	Förderung von Erdöl	Sch	DVD-Video + ROM
1.1.6	Arten von Erdöl- und Erdgasvorkommen	Tt	DVD-Video + ROM
1.1.7	Reserven und Ressourcen - eine Definition	Tt	DVD-Video + ROM
1.1.8	Das Erdölzeitalter in Deutschland - ein Überblick	Tt	DVD-Video + ROM
1.1.9	Arbeitsblatt: Vom Erdöl und Erdgas - ein Kreuzworträtsel	A/☞	DVD-ROM
1.2 Welche Bedeutung haben die Energieträger Erdöl und Erdgas?			
1.2.1	Filmclip: Kampf um Erdöl (1:06)	F	DVD-Video + ROM
1.2.2	Verwendung von Erdöl und Erdgas	Sch	DVD-Video + ROM
1.2.3	Primärenergieträger in Deutschland	D	DVD-Video + ROM
1.2.4	Reichtum der Förderländer	Fo	DVD-Video + ROM
1.2.5	Wie der Benzinpreis zustande kommt	Sch	DVD-Video + ROM
1.2.6	Entwicklung des Rohölpreises	D	DVD-Video + ROM
1.2.7	(Un-)Abhängigkeit von Erdöl und Erdgas	Sch	DVD-Video + ROM
1.2.8	Radioaktive Abfälle aus der Öl- und Gasförderung	Tt	DVD-Video + ROM
1.2.9	Arbeitsblatt: Erdöl hat uns mobil gemacht - ein Puzzle	A/☞	DVD-ROM
1.2.10	Arbeitsblatt: Welche Aussagen sind richtig, welche falsch?	A	DVD-ROM

2. Erdgas - ein endlicher Energieträger			
Filmsequenz (5:27 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM			
2.1 Wo liegen die größten Erdgasreserven?			
2.1.1	Filmclip: Fracking - Fluch oder Segen (1:45)	F	DVD-Video + ROM

2.1.2	Gesamtpotenzial an Erdgas	K	DVD-Video + ROM
2.1.3	Erdgasreserven der wichtigsten Länder	Sch	DVD-Video + ROM
2.1.4	Verteilung von Erdgas nach bedeutenden Ländergruppen	D	DVD-Video + ROM
2.1.5	Welthandel mit Erdgas	K	DVD-Video + ROM
2.1.6	Nord Stream - eine Erdgaspipeline durch die Ostsee	Sch	DVD-Video
2.1.6	Nord Stream - eine Erdgaspipeline durch die Ostsee	Sch/T	DVD-ROM
2.1.7	Die Bedeutung von Erdgas aus Russland	Sch	DVD-Video + ROM
2.1.8	Die Zukunft von Erdgas	Sch	DVD-Video + ROM
2.1.9	Fracking - Erdgas aus Schiefergestein	Sch	DVD-ROM
2.1.10	Arbeitsblatt: Wo gibt es die größten Erdgasreserven? Eine Kartenarbeit	A/☞	DVD-ROM
2.1.11	Arbeitsblatt: Rund ums Erdgas - Satzteile verbinden	A	DVD-ROM

3. Erdöl - ein endlicher Energieträger

Filmsequenz (7:28 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

3.1 Wie groß sind die Erdölreserven?

3.1.1	Filmclip: China braucht Erdöl (1:37)	F	DVD-Video + ROM
3.1.2	Gesamtpotenzial an Erdöl	K	DVD-Video + ROM
3.1.3	Erdölreserven der wichtigsten Länder	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.4	Verteilung von Erdöl nach bedeutenden Ländergruppen	D	DVD-Video + ROM
3.1.5	Erdölverbrauch der wichtigsten Länder	D	DVD-Video + ROM
3.1.6	Welthandel mit Erdöl	K	DVD-Video + ROM
3.1.7	Vom Erdölzeitalter	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.8	Peak Oil - Fördermaximum von Erdöl	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.9	Arbeitsblatt: Ein Lückentext zum Erdöl	A	DVD-ROM
3.1.10	Arbeitsblatt: Kernaussagen über Erdöl - Satzteile verbinden	A	DVD-ROM

3.2 Wie kann das Erdölzeitalter verlängert werden?

3.2.1	Filmclip: Verbesserte Fördertechnik (1:08)	F	DVD-Video + ROM
3.2.2	Filmclip: Benzin und Diesel aus Erdgas (1:17)	F	DVD-Video + ROM
3.2.3	Mittelplate - Deutschlands größtes Ölfeld	Sch	DVD-Video + ROM
3.2.4	Gasverflüssigung - Diesel und Benzin aus Erdgas	Sch	DVD-Video + ROM
3.2.5	Ölsand aus Kanadas Tagebau	Sch	DVD-Video + ROM
3.2.6	Erdölvorräte in der Arktis	K	DVD-Video + ROM
3.2.7	Erdöl aus der Tiefsee Brasiliens	Sch	DVD-Video + ROM
3.2.8	Klimaerwärmung und Kohlendioxid	Sch	DVD-Video + ROM
3.2.9	Arbeitsblatt: Ein Quiz rund ums Erdöl	A/☞	DVD-ROM
3.2.10	Arbeitsblatt: Das Erdölzeitalter verlängern - eine Zuordnung	A	DVD-ROM

Didaktische Merkmale der WBF-DVD

Der **didaktischen Konzeption** liegen die Bildungsstandards und Lehrpläne zugrunde, wobei Kompetenzen und Operatoren eine zentrale Rolle spielen. Durch die Berücksichtigung der Lernziel-, Problem- und Handlungsorientierung werden entdeckendes Lernen ermöglicht sowie die Sach-, Methoden-, Medien-, Urteils- und Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler gefördert.

1. Die DVD ist in **Schwerpunkte** unterteilt, die der Untergliederung des Unterrichtsfilms in Sequenzen entsprechen. Den Schwerpunkten sind **Problemstellungen** zugeordnet, die sich mit den angebotenen Materialien bearbeiten lassen.
2. Das **Unterrichtsmaterial** umfasst zahlreiche Quellen wie Filmsequenzen, Fotos, Karten, Texte, Texttafeln, Schaubilder und Diagramme.
3. Die **Arbeitsaufträge** ermöglichen den Lerngruppen einen gezielten Zugang zu den Materialien, da die verschiedenen Kompetenzbereiche abgedeckt werden. Die mehrschrittigen Arbeitsaufträge erleichtern die **Binnendifferenzierung**.
4. Die **Arbeitsblätter** auf dem DVD-ROM-Teil können als PDF- und als Word-Datei ausgedruckt werden. Sie fördern die selbstständige und handlungsorientierte Erschließung und Bearbeitung einzelner Problemfelder. Zusätzlich ermöglichen **vier interaktive Arbeitsblätter** die Ergebnissicherung am Computer (siehe Seite 3).

Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD

- 1. Möglichkeit: handlungsorientierte Bearbeitung, Lenkung durch die Lehrkraft**
Nach Verteilung der Beobachtungs- und Arbeitsaufträge (S. 16) führt die Lehrkraft den Unterrichtsfilm als Einheit vor. Die Auswertung erfolgt nach den Vorschlägen auf S. 7 ff. Anschließend werden Fragen zur vertiefenden Problematisierung gesammelt. Die Zuordnung ergibt sich aus der Struktur des Unterrichtsfilms mit den Schwerpunkten. Die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen eingeteilt. Für die *Gruppenarbeit* bietet sich an, die Materialien des **DVD-ROM-Teils** auszudrucken und den Gruppen zur freien Bearbeitung zur Verfügung zu stellen.
- 2. Möglichkeit: zielgerichtete Bearbeitung durch Vorgaben der Lehrkraft**
Für eine Bearbeitung im *Klassenverband* strukturiert die Lehrkraft die Materialien vor. Zur Wiederholung bestimmter Themenaspekte kann die Lehrkraft die **Filmsequenzen** zu den Schwerpunkten der WBF-DVD einzeln anwählen. Die **Arbeitsaufträge** auf dem DVD-ROM-Teil erleichtern die Erschließung der Materialien. Zur Ergebnissicherung werden für alle Problemstellungen **Arbeitsblätter** angeboten. Für die Lehrkraft liegen die Lösungen vor.
- 3. Möglichkeit: selbstständige Bearbeitung durch die Lerngruppen am Computer**
Die Klasse stellt nach der Filmbetrachtung eine Liste der zu bearbeitenden Themen auf. Nach der Einteilung in Gruppen wählen die Gruppenmitglieder ein Thema und die zu bearbeitenden Materialien auf der WBF-DVD selbstständig aus und kopieren und bearbeiten sie in einem eigenen Ordner. Jede Gruppe druckt für die Präsentation die Materialien aus oder ruft sie nacheinander auf und kommentiert sie.
- 4. Möglichkeit: Selbstorganisiertes Lernen (SOL) und selbstständige Projektarbeit**
SOL: Nach der Erarbeitung des *Advance Organizer* erleichtert die Struktur der WBF-DVD eine **eigenverantwortliche Wissensverarbeitung** und **-vermittlung in den Stamm- und Expertengruppen**. Die Konzeption der Arbeitsmaterialien und Arbeitsblätter berücksichtigt den Wechsel zwischen Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit.
Projektarbeit: Die Gruppenmitglieder wählen die für ihr Thema relevanten WBF-Materialien aus und bereiten ihre Präsentation selbstständig vor.

Vorschlag für eine Unterrichtseinheit mit den DVD-Materialien

Thema der Unterrichtseinheit: Die Endlichkeit von Erdölreserven

Die hier aufgeführten Materialien sind im Unterrichtsplaner auf der DVD unter „Beispiel einer Materialauswahl“ in der hier vorgegebenen Reihenfolge gespeichert und abrufbar.

Kompetenzen: Die Schüler/-innen	Thema	Sachbegriffe	Arbeitsauftrag	Methode	Material	DVD-Video	DVD-ROM
entnehmen einem Schaubild Informationen, setzen Informationen aus einem Schaubild sprachlich um, vergleichen verschiedene Aussagen und bewerten sie, überprüfen die Aussagen mithilfe eines Schaubildes,	Entstehung von Erdöl und Erdgas Förderung von Erdöl Vom Erdölzeitalter	Speicher-, Muttergestein, Lagerstätte Bohrung, offshore, Förderung Fördermaximum, konventionelles Öl	Erkläre die im Schaubild dargestellte Entstehung von Erdöl. Gib die Informationen aus dem Schaubild mit eigenen Worten wieder. Erkläre, was durch die Aussagen der drei Personen deutlich wird.	GA UG UG	Schaubild Schaubild	1.1.4 1.1.5	1.1.4 1.1.5
überprüfen die Aussagen mithilfe eines Schaubildes, werten eine thematische Karte aus und verwenden dazu die Begriffe aus einer Texttafel, bewerten Thesen,	Peak Oil - Fördermaximum von Erdöl Gesamtmenge an Erdöl, Energierohstoffmengen Endlichkeit, Reichweite	Reserven, Ressourcen	Schildere, welche Informationen du dem Schaubild entnimmst. Erkläre, was Reserven und Ressourcen sind. Ermittle die Gesamtmenge nach Kontinenten und die bereits geförderte Menge. Vergleiche die Angaben der drei Personen mit deinen Ergebnissen.	UG PA PA	Schaubild Texttafel Karte	3.1.8 1.1.7 3.1.2	3.1.8 1.1.7 3.1.2
überprüfen die eigenen Kenntnisse.	Kernaussagen über Erdöl - Satzteile verbinden		Verbinde immer zwei Wortgruppen miteinander, so dass richtige Aussagen entstehen.	EA	Schaubild Karte Arbeitsblatt	3.1.7 3.1.2	3.1.7 3.1.2

Kopiervorlage: Beobachtungs- und Arbeitsaufträge zum Unterrichtsfilm

leicht mittel schwer

Erste Lerngruppe: Erdöl und Erdgas - fossile Energieträger

- 1. Nenne die Länder und die Jahre, in denen das Erdölzeitalter anfang.
- 2. Trage die 20 Länder mit den größten Erdölreserven in eine Weltkarte ein.
- 3. Erläutere, wo die Erdölbohrer nach dem schwarzen Gold suchen.
- 4. Beschreibe die beiden Methoden der Erdölförderung.
- 5. Erkläre, was sich hinter dem Begriff Petrodollars verbirgt.

Zweite Lerngruppe: Erdgas - ein endlicher Energieträger

- 1. Trage die 20 Länder mit den größten Erdgasreserven in eine Weltkarte ein.
- 2. Beschreibe den Verlauf und technische Merkmale der Ostseepipeline.
- 3. Erläutere die Bedeutung der Ostseepipeline.
- 4. Beurteile die Meinung des russischen Vertreters von Gazprom zur Endlichkeit der Erdgasvorräte.
- 5. Beschreibe, was „Fracking“ ist und wie es funktioniert.
- 6. Vergleiche die Vor- und Nachteile von „Fracking“.

Dritte Lerngruppe: Erdöl - ein endlicher Energieträger

- 1. Ein Fachmann äußert sich zu der Frage, ob wir das meiste Erdöl schon gefördert haben. Was sagt er?
- 2. Begründe, warum Offshore-Bohrungen gefährlich sein können.
- 3. Erläutere die auf der Mittelplate in Deutschland angewandte Bohrtechnik.
- 4. Beschreibe das Verfahren, aus Erdgas Benzin und Öl zu gewinnen.
- 5. Begründe, warum Ölsand das Erdölzeitalter verlängern kann.
- 6. Erläutere, wie die Gewinnung von Erdöl aus Ölsand der Umwelt schadet.
- 7. Erörtert, wann eurer Meinung nach das Erdölzeitalter zu Ende geht.

Gestaltung

Peter Fischer, Oelixdorf (auch Unterrichtsblatt); Heike Hoffmann, Hamburg
Gerhild Plaetschke, Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung (WBF), Hamburg

Schnitt: Virginia von Zahn, Johannes Retter, Hamburg

Animationen: Holger Korn, Neumünster

Technische Realisation: Paints Multimedia, Hamburg

Weitere WBF-DVDs zum Thema Energie

- Erdgas aus Westsibirien
- Energie aus Biomasse
- Energie sparen - aber wie? Klimadetektive auf Spurensuche

Systemvoraussetzungen für den Einsatz der DVD-ROM:

Windows 98/2000/XP und Windows 7, DVD-Laufwerk mit gängiger Abspielsoftware, 16-Bit-Soundkarte mit Lautsprechern, Bildschirmauflösung von 800 x 600 Pixel oder höher

Wir danken dem ZDF für die freundliche Überlassung von Filmmaterial.

Gern senden wir Ihnen unseren aktuellen Katalog
WBF-Medien für den Unterricht

Wir freuen uns auf Ihren Besuch im Internet - www.wbf-medien.de

Alle Rechte vorbehalten: WBF Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung Gemeinn. GmbH