

# UMWELTPROBLEME DURCH ERDÖL

In dem Unterrichtsbeispiel setzen sich die Schüler\*innen mit Hilfe von Texten mit Umweltproblemen durch Erdöl auseinander und präsentieren ihre Ergebnisse. Zum Abschluss werden gemeinsam individuelle Handlungsoptionen erörtert.

## ZIELE

Die Schüler\*innen positionieren sich zu den Umweltgefahren von Erdöl und erarbeiten individuelle Handlungsmöglichkeiten, Energie zu sparen und die Umwelt zu schützen.

## LEHRPLANANBINDUNG

**OS, Klassenstufe 7, Geographie, Lernbereich 3:** „Beispiele der Raumnutzung Afrikas“

**OS, Klassenstufe 9, Geographie, Wahlbereich 2:** „Golfregion“

**GY, Klassenstufe 7, Geographie, Lernbereich 4:** „Arabischer Raum“

**GY, Jahrgangsstufe 12, Geographie, Grundkurs, Lernbereich 2:** „Analyse der Raumnutzung in Landschaftszonen“

## ZEITBEDARF

3 UE (135 min.)

- Aufgabenstellung: 10 Minuten
- Textarbeit und Plakaterstellung: 70 Minuten
- Präsentationen: 30 Minuten
- Abschlussreflexion: 20 Minuten

## MATERIAL UND PRAKTISCHE VORBEREITUNG

- Weltkarte
- Anlage 1: Deepwater Horizon
- Anlage 2: Erdöl Nigerdelta
- Anlage 3: Klimawandel
- Anlage 4: Fracking
- Anlage 5: Teersand
- Flipchartpapier

Drucken Sie für jede Gruppe einen der fünf Texte aus und fertigen Sie für jedes Gruppenmitglied eine Kopie an.

## INHALTLICHE VORBEREITUNG

Unser Leben und die Globalisierung basiert auf Erdöl. Doch Erdöl ist ein fossiler Rohstoff, dessen maximal jährlich mögliche (Höchst)fördermenge in naher Zukunft erreicht sein wird. Seine Verbrennung führt zu klimaschädlichen CO<sub>2</sub>-Abgasen, seine Gewinnung zu ökologischen und sozialen Problemen weltweit.

## DURCHFÜHRUNG

### 1. Schritt: Aufgabenstellung

Schreiben Sie den inhaltlichen und zeitlichen Ablauf der Unterrichtsstunden in Stichpunkten an die Tafel und erklären Sie die Vorgehensweise und Aufgaben der Schüler\*innen:

- Textarbeit in Kleingruppenarbeit
- Visualisierung der Ergebnisse auf einem Plakat (inklusive Textarbeit 70 Minuten Zeit)
- Präsentation der Plakate und Ergebnisse (pro Präsentation maximal 5 Minuten Zeit)

### 2. Schritt: Textarbeit und Plakaterstellung

Teilen Sie die Klasse in Kleingruppen auf. Die Texte können auch doppelt vergeben werden.

- Gruppe 1: Deepwater Horizon – Ölunfall im Golf von Mexiko
- Gruppe 2: Erdölförderung in Nigeria
- Gruppe 3: Erdöl und CO<sub>2</sub>: Der Klimawandel und seine Auswirkungen
- Gruppe 4: Fracking – eine umstrittene Methode der Erdöl-/Erdgasgewinnung
- Gruppe 5: Teersand in Kanada

Jede Gruppe liest ihren Text und beantwortet dazu die jeweiligen Fragen. Im Anschluss erstellt jede Gruppe ein Plakat, auf dem sie die Ergebnisse aus der Textarbeit visualisiert. Das Plakat mit den festgehaltenen Ergebnissen wird im Anschluss der Klasse präsentiert. Da die Texte mit Teilüberschriften versehen sind, kann alternativ an jedes Kleingruppenmitglied nur ein Teil des Textes ausgegeben werden und die Kleingruppe muss dann die Informationen aller Kleingruppenmitglieder zusammenfügen.

### 3. Schritt: Präsentationen

Die Schüler\*innen präsentieren ihre Plakate. Im Anschluss an jede Präsentation werden die Ergebnisse diskutiert.

### 4. Schritt: Abschlussreflexion

Diese kann entweder per Zurufabfrage durchgeführt werden oder jede Kleingruppe beantwortet eine der fünf Fragen auf der Rückseite ihres Plakates.

Mögliche Fragen:

- Inwiefern ist euer Alltag/Leben von Erdöl abhängig?
- Welche Alternativen zu Erdöl kennt ihr?
- Wie kann ich selbst dazu beitragen, Erdöl/ Energie einzusparen, um damit natürliche Ressourcen und Umwelt zu schützen?
- Welche Rolle spielt mein Konsumverhalten? Kann ich durch eine Änderung etwas bewirken?
- Kann ich mir vorstellen, politisch aktiv zu werden oder bewusster einzukaufen oder bewusster im Internet zu surfen etc.? Warum ja, warum nein?

## KOMPETENZERWERB

### ERKENNEN

Die Schüler\*innen können durch die Erdölgewinnung hervorgerufene Gefährdungsrisiken für Umwelt und Menschen problematisieren. Sie können Informationen dazu selbständig aufarbeiten und in geeigneter Form darstellen und präsentieren.

### BEWERTEN

Die Schüler\*innen können die ökologischen Auswirkungen der Erdölgewinnung beurteilen und zu ihrem eigenen Erdölverbrauch in Beziehung setzen.

### HANDELN

Die Schüler\*innen können die eigene Mitverantwortung für den Schutz von Ressourcen und Natur als ihre Aufgabe erkennen. Sie können Handlungsansätze auf lokaler, regionaler und globaler Ebene entwickeln.

## WEITERBEARBEITUNG

An das Unterrichtsbeispiel könnten Sie eine Auseinandersetzung mit sozialen Widerstandsbewegungen anschließen.

Informationen zu Widerstand in Ogoniland finden Sie unter: <https://ejatlas.org/conflict/oil-extraction-forces-ogoni-to-consume-benzene-water-for-survival-nigeria>, abgerufen am 12.07.2017, auf Englisch; und unter: <http://mosop.org/>, [abgerufen am 12.07.2017], auf Englisch;

Einen aufbereiteten Text zur Yasunidos-Bewegung, die sich gegen die Erdölförderung im Yasuní-ITT Nationalpark in Ecuador richtet, finden sie unter: [https://www.endlich-wachstum.de/wp-content/uploads/2016/12/B\\_Menschen-in-Bewegungen\\_Arbeitstexte.pdf](https://www.endlich-wachstum.de/wp-content/uploads/2016/12/B_Menschen-in-Bewegungen_Arbeitstexte.pdf), Seite 2, [abgerufen am 12.07.2017];

Informationen zu Widerstandsbewegungen gegen Fracking in Algerien, Tunesien, USA, Kanada, UK, Spanien, Rumänien, Mexiko, Bolivien, Brasilien, Deutschland, Schweden, Südafrika, Ägypten, Argentinien, Peru, Polen und Dänemark, finden Sie unter: <https://ejatlas.org/featured/fracking-frenzy>, [abgerufen am 12.07.2017], auf Englisch;

Informationen zu Widerstandsbewegungen in Alberta gegen den Abbau von Teersand finden Sie unter: <https://ejatlas.org/conflict/alberta-tar-sands-canada>, [abgerufen am 12.07.2017], auf Englisch.

Im Anschluss an das Unterrichtsbeispiel könnten Sie außerdem die Schüler\*innen ein Szenario zu einem erdölfreien Leben entwickeln lassen oder mit dem Thema regenerative Energien weiterarbeiten. Zu beiden Themen finden sie Unterrichtsbeispiele in dieser Handreichung.

## HINTERGRUNDINFORMATIONEN FÜR LEHRKRÄFTE

Hintergrundbericht des WWF: Profit um jeden Preis – Die ökologischen und sozialen Folgen der Ölförderung in fünf Naturregionen, 2014:

<https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Hintergrundinformation-Profit-um-jeden-Preis-Oelfoerderung-in-Naturregionen.pdf>, [abgerufen am 09.01.2017]

Landverluste: Teersand, Kohle und Asphalt. Aus: Bodematlas 2015, Herausgegeben von der Heinrich Böll-Stiftung, IASS, BUND und Le Monde diplomatique:

[https://www.boell.de/sites/default/files/bodenatlas2015\\_iv.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/bodenatlas2015_iv.pdf),  
[abgerufen am 09.01.2017]

ZEIT-Artikel über CETA und Teersandimporte in die EU:  
<http://www.zeit.de/wirtschaft/2015-05/ttip-ceta-kosten>, [abgerufen am 09.01.2017]

ZEIT-Artikel über Fracking-Verbot in Deutschland:  
<http://www.zeit.de/wirtschaft/2016-06/erdgasfoerderung-fracking-bundestag-verbot>,  
[abgerufen am 09.01.2017]

## QUELLE

Konzipiert von Judith Corbet als Teil der sächsischen Länderinitiative zur Umsetzung des orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung.

*Dieses Unterrichtsbeispiel kann kopiert und frei verwendet oder weitergegeben werden.*

## ANLAGE 1

### DEEPWATER HORIZON - ÖLUNFALL IM GOLF VON MEXIKO

#### **Der Ölunfall**

Im April 2010 explodierte vor der Küste Louisianas die Ölplattform Deepwater Horizon. Elf Menschen starben dadurch und etwa 800 Millionen Liter Erdöl sind in den Golf von Mexiko gelaufen. Der Unfall gilt als die bislang schwerste Umweltkatastrophe in den USA. Die Plattform wurde von dem Ölkonzern BP (Beyond Petroleum) betrieben. Im Golf von Mexiko werden 17 Prozent des US-amerikanischen Öls gefördert.

#### **Folgen für die Natur**

Durch das Öl starben hunderttausende von Vögeln und Fischen, hunderte von Meeressäugern, unzählige Krabben, Garnelen, Insekten und Kleinstlebewesen. Auch wenn man heute an den Küsten des Golfs von Mexiko kaum noch etwas von den Folgen des Ölunfalls sieht, befinden sich tief im und am Meeresboden noch Reste des Öls. Seit dem Ölunfall geht es den Korallen am Meeresboden, die einen wichtigen Lebensraum für Fische darstellen, von Jahr zu Jahr schlechter. Möglicherweise wird der ölige Schlamm am Meeresgrund aufgewirbelt und belastet die Korallen immer wieder von neuem.

#### **Folgen für die Fischereiwirtschaft**

Die Fischerei musste in weiten Teilen des Golfs von Mexiko eingestellt werden. Dies traf die Menschen, die von der Fischerei lebten, besonders hart. Auch dem Bundesstaat entgingen dadurch Einnahmen. Der Fischereisektor in Louisiana lieferte bis zu dem Ölunfall bis zu 40 Prozent der Meeresfrüchte der USA und hatte weit mehr als 27.000 Beschäftigte.

#### **Befürchtete Langzeitfolgen**

Beispiele anderer Ölunfälle zeigten in der Vergangenheit bereits, dass Langzeitfolgen auftreten können. So brachen zum Beispiel in Alaska einige Jahre nach dem Ölunfall der Exxon Valdez im Jahr 1989 die Heringsbestände zusammen. Bis heute haben sie sich nicht erholt. Ähnliches befürchteten viele Menschen im Golf von Mexiko, wo der Blauflossen-Thunfisch von enormer Bedeutung für die Fischer\*innen der Region ist. Für viele Tierarten ist noch nicht bekannt, wie viele Larven und Lebewesen das Öl der Deepwater Horizon getötet

hat. Seit dem Ölundfall stranden zum Beispiel immer wieder tote Delfine an den Küsten des Golfs von Mexiko - und zwar wesentlich mehr als in den Jahren vor dem Ölundfall. Auch der ölige Schlamm am Grund des Meeres ist Grund für Besorgnis. Denn wenn der Schlamm durch Stürme oder Strömungen zurück in die Wassersäule gerät, kann er auch seinen Weg zurück ins Nahrungsnetz finden und das Leben in der Tiefsee auf lange Sicht hin schädigen. Es wird noch Jahre, wenn nicht Jahrzehnte dauern, das volle Ausmaß der Ölkatastrophe abzuschätzen.

### **Wer zahlt die Folgen?**

Die Explosion der Ölplattform "Deepwater Horizon" kostet laut dem britischen Konzern BP insgesamt knapp 62 Milliarden Dollar. BP wurde 2015 von der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde zu einer Strafzahlung in Höhe von 20,8 Milliarden US-Dollar verurteilt.

#### *Quellen:*

[http://www.deutschlandfunk.de/oelunfall-im-golf-von-mexiko-die-vergessene-katastrophe.724.de.html?dram:article\\_id=317478](http://www.deutschlandfunk.de/oelunfall-im-golf-von-mexiko-die-vergessene-katastrophe.724.de.html?dram:article_id=317478), [abgerufen am 05.07.2017]

<https://de.wikipedia.org/wiki/BP>, [abgerufen am 05.07.2017]

<http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/deepwater-horizon-bp-beziffert-kosten-auf-62-milliarden-dollar-a-1103100.html>, [abgerufen am 05.07.2017]

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/oelpest-im-golf-von-mexiko-us-regierung-ruft-fischerei-notstand-aus-a-696563.html>, [abgerufen am 05.07.2017]

### **Zusatzinformationen „Tiefseebohrungen“**

Unternehmen fördern verstärkt Erdöl unter dem Meer, denn die Ölreserven auf dem Festland sinken allmählich. Obwohl das sehr aufwändig und teuer ist, lohnen sich Tiefseebohrungen für die Unternehmen.

2012 wurden weltweit rund 4,1 Milliarden Tonnen Öl gefördert. Der Anteil aus dem Meer liegt momentan bei rund einem Drittel. Die Internationale Energie Agentur schätzt, dass in den kommenden Jahrzehnten die Förderung in der Tiefsee (ab 400 Metern unter der Meeresoberfläche) deutlich steigen wird.

Vor allem in der Nordsee und im Golf von Mexiko wird zurzeit Öl gefördert. Doch da die meisten Felder dort bereits erschlossen und ausgebeutet sind, treibt es die Unternehmen immer weiter von den Küsten weg, in immer größere Meerestiefen.

Quellen:

<https://www.greenpeace.de/themen/meere/industriegbiet-meer/ol-und-gasforderung-auf-dem-meer>, [abgerufen am 05.07.2017]

[https://de.wikipedia.org/wiki/Erd%C3%B6l/Tabellen\\_und\\_Grafiken](https://de.wikipedia.org/wiki/Erd%C3%B6l/Tabellen_und_Grafiken), [abgerufen am 05.07.2017]

---

### **Fragen zum Text:**

- Wie wirkt(e) sich der Ölfall auf die Natur aus?
- Mit welchen Folgen hatten die Menschen vor Ort zu kämpfen?
- Welche Langzeitfolgen werden befürchtet?
- Wer müsste eurer Meinung nach für die Schäden aufkommen?
- Weshalb werden Tiefseebohrungen unternommen?



## ANLAGE 2

### ERDÖLFÖRDERUNG IM NIGERDELTA

#### **Nigeria und das Erdöl**

Das Nigerdelta in Nigeria war einst bekannt für seine reiche Biodiversität und hohe landwirtschaftliche Produktivität. Doch heute gibt es dort kaum noch Leben. Mehr als fünfzig Jahre Ölförderung haben dieses Naturparadies zu einem Ölsumpf gemacht. Jährlich laufen im Nigerdelta etwa 500.000 bis 700.000 Barrel Öl aus. Bis zu eine Million Menschen sind durch die gravierende Umweltverschmutzung bedroht. Die Erlöse aus der Ölindustrie machen 80 % der nigerianischen Staatseinkünfte aus. Dennoch ist Nigeria eines der ärmsten Länder der Welt – ungefähr die Hälfte der Bevölkerung lebt in Armut.

#### **Erdölgewinnung in Ogoniland**

Das Ogoniland liegt im Rivers State im südöstlichen Teil des Nigerdeltas und entspricht mit über 1.050 km<sup>2</sup> etwa der Größe Portugals. Öl wird im gesamten Nigerdelta gefördert, doch sind die Folgen für Mensch und Umwelt in diesem Gebiet besonders drastisch. Shell ist das einzige Erdölförderunternehmen in Ogoniland.

#### **Folgen für das Ökosystem**

Die Bohrlöcher, Pipelines und vielen Straßen, die angelegt wurden, um das Erdöl zu fördern, durchschneiden das Ökosystem. So führen beispielsweise Ölpipelines durch Wasserwege, über Felder und teils mitten durch Dörfer hindurch. Mangrovenwälder wurden gleich zu Beginn zerstört, um Platz zu schaffen für die Erdölförderung. Erdöl läuft regelmäßig aus rostigen und porösen Pipelines, die zum Teil schon über 40 Jahre alt sind. Allein zwischen 1993 und 2007 wurden 35 Öllecks offiziell registriert – die Dunkelziffer liegt weitaus höher. Das über Jahrzehnte ausgetretene Öl in Böden und Gewässern ist Gift für das heimische Ökosystem, insbesondere für die Mangrovenwälder und weit verästelten Feuchtgebiete. Durch Öllecks entwickeln sich zudem häufig Brände, die ganze Landstriche zerstören. Alle von der Ölindustrie verseuchten Orte, Umwelt und natürliche Lebensgrundlagen seien schwer gestört und stünden kurz vor dem Kollaps, so eine Studie des Umweltprogramms der Vereinten Nationen aus dem Jahre 2011.

## **Weitere Umweltverschmutzungen**

Abwässer des Ölbohrprozesses wurden oft ungeklärt in Kanäle und Flüsse geleitet. Giftige Abfälle des Produktionsprozesses wurden nicht korrekt entsorgt und verseuchen bis heute die Böden. In 28 Trinkwasserbrunnen in zehn Gemeinden wurden Erdölrückstände festgestellt. Da die dort lebenden Menschen keine Alternative zu dem verschmutzten Wasser haben, verwenden Sie es weiterhin als Trinkwasser, zum Kochen und Baden. Auch die Luft ist verschmutzt: Beim Abfackeln von Gas werden Unmengen an toxischen Gasen, sowie große Mengen an CO<sub>2</sub>-Emissionen freigesetzt. Gasfackeln erleuchten die Region seit 40 Jahren rund um die Uhr und stören den natürlichen Rhythmus der Tiere, die die Region verlassen.

## **Zerstörung natürlicher Lebensgrundlagen**

Die Erdölförderung hat die natürlichen Lebensgrundlagen der Menschen, darunter landwirtschaftliche Flächen, Orte für Wild- und Nutztiere, sowie Fischgründe großflächig verunreinigt. An 49 Standorten wurden Schadstoffe in fünf Metern Tiefe im Boden festgestellt. Oberflächenwasser in ganz Ogoniland enthält giftige Erdölrückstände und ist stellenweise von breiten Ölteppichen überzogen. Der Anbau von Nahrungsmitteln und die Kleinfischerei sind nicht mehr möglich. Viele Menschen, die früher in der Landwirtschaft oder Fischerei tätig waren, sind heute arbeitslos. Ein Großteil der Bevölkerung kann sich nicht mehr selbst ernähren und ist von Nahrungsmittelimporten abhängig. Viele Bewohner der Region emigrieren und landen in den Slums der nigerianischen Städte.

## **Gesundheitliche Folgen**

Ein großer Teil der Bevölkerung ist von Geburt an chronisch giftigen Ölrückständen in Wasser, Böden und Luft ausgesetzt. Der ständige Kontakt mit Schadstoffen aus der Erdölförderung führt zu schweren gesundheitlichen Beeinträchtigungen wie Atemwegs-, Augen- und Magen-Darm-Erkrankungen, sowie Hautentzündungen. Auch ein erhöhtes Auftreten von Krebs ist zu beobachten. Bei Explosionen von Ölpipelines sind in den letzten Jahren immer wieder zahlreiche Menschen getötet worden.

## Wer zahlt die Schäden?

Eine Reinigung der verseuchten Gebiete in Ogoniland wird bis zu 30 Jahre dauern und alleine in den ersten fünf Jahren der vorgeschlagenen Aufräumaktion Kosten in Höhe von einer Milliarde USDollar verursachen.

### Quellen:

Das größte Umweltdesaster Afrikas: Ogoniland, Nigerdelta, Nigeria, Aus: Hintergrundbericht des WWF: Profit um jeden Preis – Die ökologischen und sozialen Folgen der Ölförderung in fünf Naturregionen, 2014: <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Hintergrundinformation-Profit-um-jeden-Preis-Oelfoerderung-in-Naturregionen.pdf>, [abgerufen am 20.12.2016]  
<https://de.wikipedia.org/wiki/Nigeria>, [abgerufen am 05.07.2017]

---

## Fragen zum Text:

- Welche Auswirkungen hat die Erdölgewinnung auf die Natur?
- Welche Auswirkungen hat die Erdölgewinnung auf die Menschen?
- Welche Langzeitfolgen der Erdölgewinnung bestehen weiterhin in Ogoniland?
- Wer profitiert von der Erdölförderung in Nigeria, wer nicht?
- Wer müsste eurer Meinung nach für die Schäden aufkommen?

## ANLAGE 3

### ERDÖL UND CO<sub>2</sub>: DER KLIMAWANDEL UND SEINE AUSWIRKUNGEN

#### **Globale Erwärmung**

Der heutige Klimawandel ist eine vom Menschen verursachte globale Erwärmung. Globale Erwärmung bedeutet, dass die Durchschnittstemperatur der erdnahen Atmosphäre und der Meere seit der Industrialisierung, also in den letzten 150 Jahren, angestiegen ist. Weltweit hat sich die Erde von 1880 bis 2012 durchschnittlich um 0,85 Grad Celsius erwärmt, in Europa laut Europäischer Umweltbehörde (EEA) um rund 1 Grad.

#### **Erdöl und CO<sub>2</sub>**

Der Treibhauseffekt gilt als Ursache für die globale Erwärmung, wobei zu unterscheiden ist zwischen dem natürlichen und dem anthropogenen (vom Menschen verursachten) Treibhauseffekt. So entsteht beispielsweise durch die Verbrennung von Erdöl (in Motoren oder zum Heizen) eine hohe Konzentration des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) in der Erdatmosphäre, die unser Klima bedroht.

#### **Auswirkungen von Klimawandel**

Durch das Schmelzen des Inlandeises an den Polen, vor allem in Grönland, und durch die Ausdehnung des wärmer gewordenen Meerwassers steigt der Meeresspiegel. Dadurch werden tief liegende, flache Küstenzonen und ganze Inselstaaten langfristig unbewohnbar. Satellitenmessungen haben gezeigt, dass der Anstieg im 20. Jahrhundert durchschnittlich 1,7 Millimeter pro Jahr betrug. In den letzten 20 Jahren war dieser Wert mit ca. 3,2 mm pro Jahr fast doppelt so groß. Laut IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) könnten es 2100 bis zu 1 Meter sein. Böden und Grundwasser versalzen durch Überschwemmungen. Weltweit sind rund 200 Millionen Menschen in tief gelegenen Küstengebieten von dieser Entwicklung betroffen, 30 der 50 größten Städte liegen am Meer. Extreme Wetterereignisse wie Wirbelstürme und Sturmfluten nehmen zu. Steigende Temperaturen und lang anhaltende Trockenzeiten erschweren die Landwirtschaft und verschlechtern den Zugang zu sauberem Wasser.

## Betroffene des Klimawandels

Diese Veränderungen sind schleichend und es sind nicht alle Menschen dieser Welt in gleichem Maße davon betroffen. Am meisten betroffen sind Menschen im Globalen Süden, vor allem Bangladesch, viele Inseln im Südpazifik und die Länder der Sahelzone in Afrika.

## Klimawandel und Flucht

Eine Greenpeace-Studie schätzt, dass schon heute über 20 Millionen Menschen auf der Flucht sind, weil ihre Heimat durch den Klimawandel keine ausreichenden Lebensbedingungen mehr bietet. In den kommenden 30 Jahren ist mit rund 200 Millionen Flüchtlingen zu rechnen.

Quellen:

<https://www.greenpeace.de/themen/klimawandel/folgen-des-klimawandels>, [abgerufen am 09.01.2017]

<https://www.medico.de/umweltzerstoerung-und-klimawandel-16500/>, [abgerufen am 03.07.2017]

## Die zehn größten Erdöl verbrauchenden Länder

Verbrauch in Millionen Tonnen (2010)

Rang	Land	Verbrauch	Anteil in %
1	USA	833,6	21,2
2	China	428,6	10,9
3	Japan	203,1	5,2
4	Indien	155,5	3,9
5	Russland	147,6	3,7
6	Brasilien	116,9	3,0
7	Saudi-Arabien	112,8	2,9
8	Deutschland	105,7	2,7
9	Südkorea	98,8	2,5
10	Kanada	90,2	2,3

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Erd%C3%B6l/Tabellen\\_und\\_Grafiken#Verbrauch\\_nach\\_L.C3.A4ndern](https://de.wikipedia.org/wiki/Erd%C3%B6l/Tabellen_und_Grafiken#Verbrauch_nach_L.C3.A4ndern), [abgerufen am 09.01.2017]

## Die zehn größten CO<sub>2</sub>-emittierenden Länder

Emission in Millionen Tonnen (2011+2013)

Rang (2011)	Rang (2013)	Land	2011	2013	Anteil (2011) in %
1	1	China	8979,1	9977	26,4
2	2	USA	6016,6	5233	17,7
3	3	Indien	1798,0	2407	5,3
4	4	Russland	1675,0	1812	4,9
5	5	Japan	1307,4	1246	3,8
6	6	Deutschland	802,8	759	2,4
7	7	Südkorea	738,1	616	2,2
8	10	Kanada	624,4	503	1,8
9	9	Saudi-Arabien	602,0	519	1,8
10	8	Iran	594,3	611	1,7

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_der\\_gr%C3%B6%C3%9Ften\\_Kohlenstoffdioxidemittenten](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_gr%C3%B6%C3%9Ften_Kohlenstoffdioxidemittenten), [abgerufen am 09.01.2017]

### Fragen zum Text:

- Inwiefern trägt Erdöl zum Klimawandel bei?
- Was fällt euch auf, wenn ihr die Tabelle der zehn größten Erdöl verbrauchenden Länder mit der Tabelle der zehn größten CO<sub>2</sub>-emittierenden Ländern vergleicht?
- Welche Auswirkungen des Klimawandels werden genannt? Welche weiteren kennt ihr?
- Wer ist von den Folgen des Klimawandels am stärksten betroffen und weshalb?
- Sammelt Ideen: Welche Maßnahmen Deutschlands würden helfen, den Klimawandel abzuschwächen?

## ANLAGE 4

### FRACKING – EINE UMSTRITTENE METHODE DER ERDÖL-/ERDGASGEWINNUNG

#### **Fracking – Wie funktioniert das?**

Zunächst wird bis zu fünf Kilometer in die Tiefe gebohrt, dann horizontal in die Gesteinsschicht. Anschließend wird eine Frack-Flüssigkeit - ein Gemisch aus Wasser, Quarzsand oder Keramikkügelchen und diversen Chemikalien - mit hohem Druck in Gesteinsschichten gepresst, um diese aufzubrechen und daran gebundene Öl- und Gasvorkommen zu fördern. Bei dem Gestein handelt es sich oft um Tongesteine, darum spricht man umgangssprachlich auch von Schiefergas/-öl.

Das Verfahren wurde erstmals 1949 in den USA eingesetzt - um konventionelle Öl- und Gasvorkommen besser ausbeuten zu können. Seit etwa 2005 wird es im großen Stil genutzt, um Schiefergas und-öl zu fördern. Seither erlebt Nordamerika einen regelrechten Gas- und Öl-Boom.

#### **Problem: Chemikalien**

Über Anzahl und Art der eingesetzten Chemikalien gibt es widersprüchliche Angaben. Die Anzahl schwankt zwischen einigen Dutzend und einigen hundert. Einige von ihnen sollen giftig oder sogar krebserregend sein. Ein Teil der Frack-Flüssigkeit - und damit auch ein Teil der Chemikalien – bleibt für immer in der Tiefe des Bodens. Fracking-Befürworter glauben, dass die Frack-Flüssigkeit unter einem Deckel dicker und undurchdringlicher Gesteinsschichten verschlossen bleibt. Umweltschützer befürchten dagegen, dass die Flüssigkeit über kurz oder lang durch Risse unkontrolliert in darüberliegende Grundwasserschichten eindringen könnte.

Ein anderer Teil der Frack-Flüssigkeit wird an der Bohrstelle wieder zurück gefördert. Dieses Rückflusswasser wird „Flowback“ genannt. Von dem „Flowback“ gehen Gefahren aus, denn er könnte durch eine undichte Bohrloch-Ummantelung direkt in wasserführende Schichten gelangen - oder direkt in die Landschaft. Ein weiteres Problem stellt die Aufbereitung des Flowback dar, denn Klärwerke sind damit überfordert. Daher ist es oft üblich und am kostengünstigsten, die Frack- Flüssigkeit einfach in einer nicht mehr genutzten Bohrung verschwinden zu lassen.

## **Methan**

Während der Arbeiten am Bohrloch und bei der Förderung von Schiefergas entweichen beträchtliche Mengen Methan ungehindert in die Atmosphäre - bis zu acht Prozent der Gesamtmenge. Methan ist ein Treibhausgas, das 20-mal klimaschädlicher ist als Kohlendioxid. Hinzu kommt: Auch wenn die Fracking-Bohrlöcher längst aufgegeben sind, kann noch Methan austreten.

Quelle: <http://www.geo.de/natur/oekologie/2906-rtkl-erdgasfoerderung-fracking-das-sollten-sie-wissen#6.%20Ist%20Schiefergas%20gut%20f%C3%BCrs%20Klima?>, [abgerufen am 09.01.2017]

## **Zusatzinformation „Peak Oil“**

Die 'Peak Oil'-Theorie beschäftigt sich mit dem zeitlichen Maximum der weltweiten Förderung von Rohöl. Der Theorie liegt die Annahme zugrunde, dass die Ölförderung und -produktion bereits lange vor der endgültigen Erschöpfung der Ölreserven ein Maximum erreichen wird und die Produktion danach unumkehrbar abfällt. Als Zeitpunkt für dieses Maximum wurde das Jahr 1993 angenommen. Bisher haben neue Förderungstechniken und Investitionen im Bereich der Erdölförderung jedoch dazu geführt, dass die weltweite Öl-Produktion insgesamt weiter steigen konnte. Andere Schätzungen gehen davon aus, dass im Jahre 2030 das Ölfördermaximum erreicht sein wird.

Quellen:

[https://de.wikipedia.org/wiki/Globales\\_%C3%96lf%C3%B6rdermaximum](https://de.wikipedia.org/wiki/Globales_%C3%96lf%C3%B6rdermaximum), [abgerufen am 09.01.2017]

[https://de.wikipedia.org/wiki/Energy\\_Watch\\_Group](https://de.wikipedia.org/wiki/Energy_Watch_Group), [abgerufen am 09.01.2017]

---

## **Fragen zum Text:**

- Was ist „Fracking“?
- Warum wird „gefrackt“?
- Was ist „Peak Oil“ und wie steht es im Zusammenhang mit „Fracking“?
- Welche Risiken birgt Fracking für die Umwelt?



## ANLAGE 5

### TEERSAND IN KANADA

#### **Vorkommen und Förderung**

Teersand oder Ölsand ist eine Mischung aus Ton, Sand, Wasser und Kohlenwasserstoffen. Ölsand gibt es auf der ganzen Welt. Die bedeutendsten Vorkommen befinden sich in Venezuela und in Alberta, einer Provinz in Kanada. Da sich die konventionellen Ölressourcen dem Ende zu neigen, lohnt sich die Gewinnung des Ölsands immer mehr. Die Ölsandvorräte könnten rund zwei Drittel der weltweiten Öl-Reserven ausmachen. Zählte man Ölsand zu den Erdölreserven eines Landes hinzu, wäre Kanada das Land mit den drittgrößten Ölvorkommen der Erde. Die Regierung Kanadas sieht in der Ölsandförderung einen wichtigen Wirtschaftsfaktor und weitet daher den Abbau und die Gewinnung weiter aus. Doch die Förderung hinterlässt gleichzeitig große Schäden an der Umwelt. Denn der Abbau ist wegen seiner vielen Produktionsschritte sehr aufwendig. Und der benötigte Energieaufwand sowie die freiwerdenden Schadstoffe sind extrem umweltschädlich.

#### **Die Gewinnung von Öl aus dem Ton- und Sandgemisch**

Ölsande befinden sich in einer Tiefe von bis zu ein paar hundert Metern. Nach dem Roden der Urwälder und dem Abtragen des Mutterbodens, kann das Gemisch aus Sand, Lehm und vor allem dem teerähnlichen Öl ("Bitumen") aus dem Boden gehoben werden. Mit Hilfe von Dampf wird der Ölsand in seine Bestandteile zerlegt. Eine andere Methode, vor allem um an tiefer liegende Ölsandschichten zu kommen, ist das so genannte „In-Situ-Verfahren“. Dabei wird heißer Wasserdampf in die unter der Erdoberfläche liegende ölsandführende Schicht eingebracht. Der heiße Dampf verflüssigt das gebundene Öl, das dann ohne zu graben abgesaugt werden kann.

#### **Naturzerstörung und -verschmutzung**

Das Abbaugelände in Alberta (Kanada) erstreckt sich über 149.000 Quadratkilometer, eine Fläche so groß wie England. Der Abbau des Ölsandes im Tagebau zerstört Nadelwälder und Moore und verschmutzt Grundwasser, Flüsse und Böden. Ein großer Teil der im Boden verbleibenden Stoffe sowie das Produktionswasser sind toxisch. Sie enthalten Giftstoffe wie Cadmium, Arsen, Quecksilber und krebserregende Kohlenwasserstoffe. Auf ein Barrel Öl

entfallen etwa 650 Liter toxische Flüssigkeit. Diese wird in so genannte Abwasserseen geleitet, von wo aus sie in das Grundwasser und in die umliegenden Flüsse sickert.

### **Hoher Energie- und Wasserverbrauch**

Das Öl vom Sand zu trennen, erfordert eine erhebliche Menge Energie, denn das Erzeugen des notwendigen Dampfes ist sehr aufwendig. Um ein Barrel Rohöl zu erzeugen, werden ca. fünf Barrel Wasser verbraucht. Ein Drittel der Energie, die das Öl am Ende liefert, wird bereits bei der Gewinnung verbraucht.

### **Treibhausgase**

Bei der Ölsanförderung wird eine erhebliche Menge CO<sub>2</sub> freigesetzt, die zum Treibhauseffekt und damit zum Klimawandel beiträgt. Mehr als 40 Prozent der kanadischen CO<sub>2</sub>-Emissionen werden durch die Ölsandindustrie zusätzlich verursacht. Nach einem Bericht der Stanford Universität für die EU-Kommission werden durch Teersand 23 Prozent mehr Emissionen im Vergleich zum konventionellen Öl produziert.

### **Erkrankungen von Mensch und Tier**

Im Athabasca River stellten Wissenschaftler\*innen hohe Konzentrationen von Giftstoffen im Fischfleisch fest. Die Krebsrate der Region liegt um etwa 20 Prozent höher als im Rest des Landes. Besonders betroffen ist die indigene Bevölkerung Kanadas. Ihre Lebensgrundlage ist durch die Ölsandgewinnung bedroht. Denn der Fischfang und die Jagd auf Wild sind nur noch eingeschränkt möglich.

Quellen:

<https://www.greenpeace.de/teersand-kanada>, [abgerufen am 09.01.2017]

<https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96lsand>, [abgerufen am 09.01.2017]

---

### **Fragen zum Text:**

- Wo und weshalb wird Ölsand gefördert?
- Wie wird Ölsand gefördert?
- Welche Folgen hat die Ölsandgewinnung für die Natur?

- Welche Auswirkungen hat die Ölsandgewinnung auf die Menschen?
- - Was sind weitere Nachteile der Ölsandgewinnung?