Ich tu's
für unsere
Zukunft

7. EINHEIT

Die Gefahren fossiler Energie

Im Mittelpunkt dieser Unterrichtseinheit stehen folgende Themen:

- Gefahren durch Erdöl, Erdgas und Kohle
- Mögliche Maßnahmen dagegen

Die Gefahren fossiler Energie

Probleme und Gefahren durch Erdöl

Das größte Risiko beim Erdöl stellen die Förderung im Meer sowie der Transport in Tankschiffen dar. Immer wieder laufen Öltanker auf Riffe auf. Diesbezügliche Schutzmaßnahmen wie Doppelwände des Schiffsrumpfes werden erst sukzessive zum weltweiten Standard (ab 2015 internationale Pflicht).
Ein nach einem Tankerunglück auslaufender Ölteppich hat schlimme Folgen für die betroffene Tier- und Pflanzenwelt. Beispielsweise versuchen Vögel, selbst vom Öl der verklebten Federn zu säubern und ersticken dabei, Sand und Felsen an Stränden werden von angespültem Öl verschmiert, was nicht nur schlimm aussieht, sondern sich natürlich auch sehr negativ auf die Tiere und Pflanzen auswirkt. Der Urheber derartiger ökologischer Katastrophen, der Mensch, zählt ebenfalls oft zu den Leidtragenden eines Tankerunglücks – ölverschmutzte Strände werden von Touristen gemieden, die Einnahmen für die Bevölkerung vor Ort entfallen.

Quelle: Arlies.org

Probleme kann es aber auch beim Öltransport über Land geben. Pipelines dienen dazu, Öl über große Landstrecken zu transportieren, und sind oft mehrere Tausend Kilometer lang. Ein kleines Leck genügt, dass das Öl in die freie Natur gelangt, in den Boden sickert und eventuell bis zum Grundwasser durchdringen kann. Dieses ist dann vergiftet und kann nicht mehr getrunken oder anderweitig genutzt werden. Darüber hinaus ist ein derart verseuchter Boden auch für die Landwirtschaft unbrauchbar. Trinken Tiere ölverseuchtes Wasser oder baden darin, gelangt das Öl in deren Körper und sie werden vergiftet. Die ölverseuchte Erde müsste abgegraben und als Sondermüll entsorgt werden, was vor allem in ärmeren Ländern nicht geschieht.

Die größten Öl-Katastrophen

Etwa 100.000 Tonnen Öl gelangen jährlich bei Tankerunfällen bzw. bei Unfällen auf Bohrinseln ins Meer – meist mit katastrophalen Folgen für die Umwelt.
Noch heute bekannt ist der Unfall des Öltankers Exxon Valdez vor Alaska im Jahr 1989 – er führte unter anderem dazu, dass die Doppelhüllentanker, wie oben erwähnt, verpflichtender Standard in der internationalen Seefahrt werden. Das Schiff lief damals auf ein Riff auf und verlor 37.000 Tonnen Rohöl.
Da das Öl nicht direkt nach dem Unfall am Ausbreiten gehindert und abgesaugt wurde, vergrößerte sich der Ölteppich und verschmutzte über 2000 Kilometer der Küste, das entspricht einer Strecke von Graz bis Rom und wieder zurück. Die danach durchgeführten Reinigungsmaßnahmen erwiesen sich als unwirksam; es gab katastrophale ökologische Folgen, zehntausende Tiere starben.

Quelle: Gundlach

Im Jahr 2010 ereignete sich ein dramatisches Unglück auf einer Bohrinsel im Golf von Mexiko.

Quelle: Imgur.com

Nach einer Explosion und einem Brand auf der Bohrplattform „Deepwater Horizon" sowie dem anschließenden Untergang der Bohrinsel ergossen sich bis zu einer Million Liter Rohöl ins Meer, wobei in diesem Fall ein am Meeresgrund gelegenes Bohrloch viele Monate hindurch nicht abgedichtet werden konnte und das Öl sozusagen direkt aus der Quelle ins Meer sickerte. Die langfristigen Folgen dieser Katastrophe, die durch den Einsatz von Chemikalien zur Bindung des Öls vermutlich noch verschlimmert wurden, lassen sich bis dato nicht absehen. Zudem verloren elf Arbeiter bei dem Unglück ihr Leben.

Umweltprobleme durch Erdöl betreffen aber nicht nur das Meer. Auch an Land kann es infolge von Ölförderung und -transport zu Verschmutzungen kommen.

Quelle: Badische Zeitung

Bekanntes Beispiel dafür ist das Niger-Delta, also der Mündungsbereich des drittlängsten afrikanischen Stroms. Dort sollen in den letzten fünfzig Jahren rund zwei Millionen Liter Rohöl ausgelaufen sein. Wer auch immer die Hauptverantwortung trägt – Politik, Sabotage, Ölkonzerne –, die Situation in dieser an und für sich wunderschönen Landschaft gleicht einem ökologischen Desaster, das von der „restlichen" Welt aber mehr oder weniger ignoriert wird.

Das sind nur drei herausragende Beispiele für Ölkatastrophen, eine Liste großer Unglücke ohne Anspruch auf Vollständigkeit mit mehr als achtzig „Ereignissen" in den letzten Jahrzehnten findet man im Internet.

Probleme und Gefahren durch Erdgas

Aufgrund langjähriger Erfahrung und Routine im Umgang mit dem leicht entzündlichen und in Verbindung mit Luft explosiven Erdgas handelt es sich dabei prinzipiell um einen sicheren Energieträger. Unfälle sind aber nicht ausgeschlossen, wenn Gas durch ein Leck austritt. So kommt es immer wieder zu Explosionen in Häusern, die mit Erdgas beheizt werden. Um den möglichen Austritt von Erdgas bemerkbar zu machen, wird das an und für sich geruchlose Gas mit einem künstlichen Geruch ausgestattet (diese Sicherheitsmaßnahme nennt man „Odorierung") – man kann also riechen, wenn Gas austritt. In diesem Fall sollte man kein elektrisches Licht einschalten und alles verhindern, was einen Funken erzeugen könnte (auch kein Sperren mit dem Schlüssel), weil das Gas entzündet werden könnte.

Wie beim Erdöl sorgen auch beim Erdgas allmählich zur Neige gehende Vorräte dafür, dass laufend neue Technologien entwickelt werden, um bisher als unerreichbar geltende Vorkommen ausbeuten zu können. So versucht man gegen den Widerstand diverser Naturschutzorganisationen Gasvorkommen (und auch Erdöl) in der Arktis zu erschließen.

Beim Erdgas gilt Schiefergas als neuer Trumpf gegen die Abhängigkeit von den bisherigen Produzenten. Mit dem „Fracking" (kurz für Hydraulic Fracturing; auch bekannt als unkonventionelle Erdgasförderung) wurde eine neue Technologie entwickelt, um Erdgas auch aus schwer zugänglichen Gesteinsschichten (Schiefer) fördern zu können.

Dazu wird mit Chemikalien und Sand vermischtes Wasser in die Gesteinsschicht gepresst, um diese aufzureißen und aus diesen Rissen das im festen Gestein eingeschlossene Gas fördern zu können. Diese in den USA bereits flächendeckend angewandte Technologie kommt nun auch in Europa verstärkt zum Einsatz, allerdings gibt es massive Bedenken dagegen.
Die möglichen Gefahren dieser relativ neuen Fördertechnik machen das verständlich: Die verwendeten Chemikalien verbleiben großteils im Erdreich, außerdem kann das Erdgas ins Grundwasser gelangen. Auf spektakuläre Weise ist das in Filmmaterial aus den USA zu sehen, in dem aus dem Wasserhahn fließendes Wasser mit einem Feuerzeug entzündet wird und brennt! Diesbezügliche Videos waren zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Unterrichtsmaterials im Internet vorhanden und können durchaus auch im Unterricht eingesetzt werden.

Quelle: bilder.t-online.de

Breiter Widerstand gegen diese Fördermethode regt sich in Deutschland. Auch in Österreich wurde im Wiener Becken Schiefergas entdeckt – die Förderung ist ebenfalls umstritten, aber angeblich arbeitet die Montanuniversität Leoben an einer „umweltfreundlicheren" Methode, dieses Gas fördern zu können.

Gefahren in Österreich

Gefahr besteht auch, wenn Öl bzw. Gas durch Pipelines transportiert wird. Durch Österreich verlaufen fünf große Erdgaspipelines und zwei für Öl: die Transalpine Ölleitung, die im Hafen von Triest beginnt und nach Deutschland führt, sowie die Adria-Wien-Pipeline, die von der Transalpinen Ölleitung bei der italienisch-österreichischen Grenze abzweigt und bis zur größten Binnenraffinerie in Schwechat führt. Die Gesamtlänge der in Betrieb befindlichen Erdölpipelines in Österreich beträgt 663 Kilometer. Größere Ölkatastrophen sind bisher zum Glück ausgeblieben. Aber in Alaska sind 2006 beispielsweise etwa 220.000 Liter Öl aus einer Pipeline in die Tundra ausgelaufen.

Quelle: bilder.t-online.de

„Erdgaspipeline in Oberösterreich"

Der Transport von Erdöl oder Erdölprodukten birgt noch andere Gefahren: Wird Öl mit einem Tanklastwagen befördert, besteht die Gefahr eines Unfalls. Dann kann Öl austreten und ebenfalls ins Grundwasser gelangen, außerdem besteht die Gefahr einer Brandkatastrophe.

Probleme und Gefahren von Kohle

Bei der Verbrennung von Kohle wird eine große Menge des Treibhausgases CO_2 (Kohlendioxid) freigesetzt. Bei der Verbrennung von Braunkohle entsteht darüber hinaus viel Schwefeldioxid, das in den 70er- und 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts zum sog. „Sauren Regen" beigetragen hat. Probleme bereiten in großen Kohleabbauregionen auch stillgelegten Bergbaue, da große Flächen wieder begrünt werden müssen und fallweise Förderschächte einstürzen. Generell ist zu sagen, dass zur Verminderung des Klimawandels große Anstrengungen nötig sind und die Verbrennung aller fossilen Energieträger weitestgehend einzuschränken ist. Erdgas präsentiert sich in diesem Zusammenhang zwar besser (mehr als 25 Prozent klimafreundlicher als Erdöl), CO_2-neutral ist es aber auch nicht.

Was kann jeder Einzelne dagegen tun?

Ein sofortiger Verzicht auf fossile Energieträger ist unmöglich. Zu sehr hängt die Menschheit am Erdöl- und Erdgastropf. Die Entwicklung bei der Kohle, die in der Zeit der Industrialisierung noch bei Weitem wichtigster Energieträger war, zeigt aber, dass langfristige Veränderungen möglich sind – auch unter Beibehaltung oder sogar Weiterentwicklung des Lebensstandards.
Trotzdem können wir alle einen Beitrag dazu leisten, den Verbrauch an fossilen Energieträgern einzuschränken. Das beginnt beim Verzicht auf unnötige Autofahrten, reicht über die Drosselung der Raumtemperatur während der Heizperiode bis hin zu einem Verzicht auf das obligatorische Plastiksackerl und andere Erdölprodukte.

Vorschläge für die Umsetzung im Unterricht

- Einführung in das Thema durch die Lehrperson
- Erarbeitung der Gefahren mittels des Lückentextes „Gefahren durch fossile Energieträger"
- Besprechung der Herkunft, der Gewinnung, des Transports sowie der Verwendung von Erdöl, Erdgas und Kohle
- Verwendung des Lesetexts „Deepwater Horizon"
- Gemeinsames Sammeln von Ideen und Lösungsvorschlägen und Diskussion – Gestaltung von Plakaten oder Collagen zum Thema Gefahren
- Überleitung zum Thema Erneuerbare Energien mit dem Hinweis, dass diese ein wesentlicher Lösungsweg sind

LÖSUNG für Lückentext „Gefahren durch fossile Energieträger"

ERDÖL: wird entweder an Land oder mit Hilfe von Ölplattformen im **Meer** gefördert. Transportiert wird es anschließend vor allem in **Pipelines** und mit Tankschiffen. Dabei kommt es jedoch immer wieder zu **Unfällen**, bei denen viel Öl in die Umwelt gelangt und große Schäden anrichtet.
Um Erdöl verwenden zu können, muss es in einer Raffinerie zu Heizöl und **Benzin** umgewandelt werden. Auch das benötigt wieder Energie und belastet die Umwelt. Trotzdem wird immer mehr Erdöl für den Autoverkehr, fürs **Heizen** oder zur Kunststoffherstellung verbraucht.
ERDGAS wird ebenfalls an **Land** oder auf See gefördert. Seit kurzem wird dazu eine neue Fördertechnik, das „Fracking", angewandt. Dabei wird das gashaltige **Gestein** mit hohem Druck gesprengt, um das **Erdgas** heraufholen zu können. Die Umweltauswirkungen dieser Methode sind jedoch noch nicht erforscht.
Transportieren kann man das Erdgas mit **Tankwaggons** oder in Pipelines. Es wird in Österreich hauptsächlich zur **Stromerzeugung** und zum Heizen verwendet.
KOHLE wird in **Bergwerken** gewonnen. Ein Tagbau (= Bergbau an der Erdoberfläche) nimmt große Teile der **Landschaft** in Besitz. Dort gibt es dann kaum noch Tiere und Pflanzen. Untertag-Bergbaue brauchen nicht so viel Platz, manche Kohlegruben sind aber nach einigen Jahren **eingestürzt**. Nach dem Abbau wird die Kohle mit **Zügen** oder mit **LKWs** zu den Abnehmern transportiert.
Bei uns heizen nur mehr sehr wenige Haushalte mit Kohle, dafür benötigen **Industrie** und Stromerzeuger umso mehr davon.

Lückentext „Gefahren durch fossile Energieträger"

Teil 1

Erdöl

Quelle: Gerd Pfaff/pixelio.de

Erdöl wird entweder an Land oder mit Hilfe von Ölplattformen im ..... gefördert. Transportiert wird es anschließend vor allem in ..... und mit Tankschiffen. Dabei kommt es jedoch immer wieder zu ..... , bei denen viel Öl in die Umwelt gelangt und große Schäden anrichtet.
Um Erdöl verwenden zu können, muss es in einer Raffinerie zu Heizöl und ..... umgewandelt werden. Auch das benötigt wieder Energie und belastet die Umwelt.
Trotzdem wird immer mehr Erdöl für den Autoverkehr, fürs ..... oder zur Kunststoffherstellung verbraucht.

Wörter zum Einsetzen:

Meer, Benzin, Pipelines, Unfällen, Heizen

Lückentext „Gefahren durch fossile Energieträger"

Teil 2

Erdgas

Erdgas wird ebenfalls an ..... oder auf See gefördert. Seit kurzem wird dazu eine neue Fördertechnik, das „Fracking", angewandt. Dabei wird das gashaltige ..... mit hohem Druck gesprengt, um das ..... heraufholen zu können. Die Umweltauswirkungen dieser Methode sind jedoch noch nicht erforscht.
Transportieren kann man das Erdgas mit ..... oder in Pipelines.
Es wird in Österreich hauptsächlich zur ..... und zum Heizen verwendet.

Wörter zum Einsetzen:

Stromerzeugung, Land, Erdgas, Tankwaggons, Gestein

Das Land Steiermark

Lückentext „Gefahren durch fossile Energieträger"

Teil 3

Kohle

Kohle wird in ..... gewonnen.
Ein Tagbau (=Bergbau an der Erdoberfläche) nimmt große Teile der ..... in Besitz. Dort gibt es dann kaum noch Tiere und Pflanzen. Untertag-Bergbaue brauchen nicht so viel Platz, manche Kohlegruben sind aber nach einigen Jahren .....
Nach dem Abbau wird die Kohle mit ..... oder mit ..... zu den Abnehmern transportiert. Bei uns heizen nur mehr sehr wenige Haushalte mit Kohle, dafür benötigen ..... und Stromerzeuger umso mehr davon.

<u>Wörter zum Einsetzen:</u>

Zügen, Bergwerken, eingestürzt, LKWs, Industrie, Landschaft

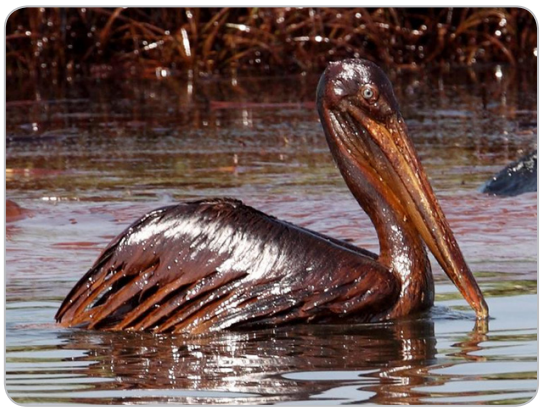
Lesetext „Deepwater Horizon"

Lies dir den Zeitungsartikel aufmerksam durch!

Was ist überhaupt passiert? Für wen ist Erdöl im Meer so gefährlich? Wie lange wird das Problem noch bleiben?

Untergang einer Bohrinsel: Zehntausende Liter Erdöl ins Meer geflossen

Nach dem Untergang einer Bohrinsel sind im Golf von Mexiko zehntausende Liter Erdöl ausgetreten. Der schmierige Ölteppich ist am Samstag entdeckt worden und erstreckt sich bereits auf einer Fläche von 30 mal 30 Kilometern, teilte die Küstenwache mit.



Täglich gelangen schätzungsweise 160.000 Liter Öl ins Meer - möglicherweise schon seit Donnerstag, sagte Kapitän Mary Landry am Samstagabend. Die Bemühungen um eine Eindämmung der Umweltkatastrophe wurden am Wochenende von hohen Wellen, starkem Wind und Regen behindert.
Die Bohrinsel „Deepwater Horizon" war am Donnerstag zwei Tage nach einer Explosion rund 80 Kilometer vor der Küste des US-Bundesstaats Louisiana gesunken. 700 Arbeiter, vier Flugzeuge, 32 Schiffe und mehrere ferngesteuerte Roboter seien im Einsatz, erklärte der Ölkonzern BP, der die Bohrinsel betrieben hat.

Die Suche nach elf vermissten Arbeitern wurde am Freitag eingestellt, es besteht keine Hoffnung mehr, sie noch lebend zu finden. Die Unglücksursache ist immer noch ungeklärt.

Mit den ferngesteuerten Robotern sollen die Unter-Wasser-Ventile der „Deepwater Horizon" geschlossen werden, um das weitere Ausfließen von Erdöl zu verhindern. Wenn diese Bemühungen keinen Erfolg haben, könnte BP auch ein zweites Bohrloch bohren, um den Austritt des Öls zu kontrollieren. Dies könnte sich aber über mehrere Monate hinziehen.

Quelle: Kleine Zeitung vom 25.04.2010 (Artikel vereinfacht)