

Rohstoffe und ich

Arbeitsmaterial Schule



Fast jede oder jeder besitzt heutzutage ein Mobiltelefon; darin befinden sich zahlreiche Rohstoffe. Quelle: Shutterstock

Eine Zusammenarbeit von *focusTerra* – ETH Zürich und Schulverlag plus AG, Bern



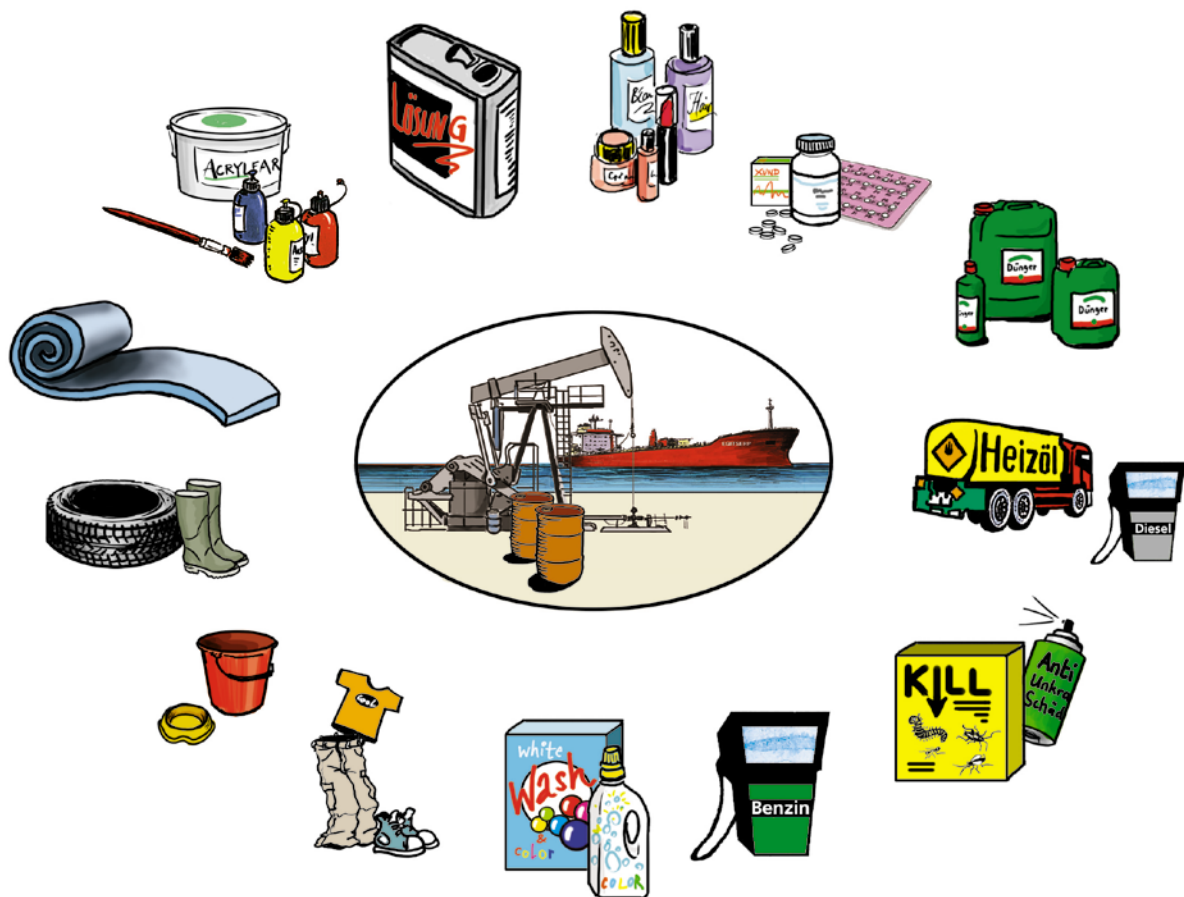
Rohstoffe und ich

1. Erdöl im Alltag

Erdöl wird aufgrund seiner grossen Bedeutung als Rohstoff auch als «schwarzes Gold» bezeichnet. In den nachfolgenden Kapiteln wird der grossen Bedeutung von Erdöl nachgegangen und die Verarbeitung von Erdöl zu Produkten aufgezeigt.

1.1 Verwendung von Erdöl

Erdöl ist nicht nur Brenn- und Treibstoff, sondern auch ein wichtiger Rohstoff. Die chemische Industrie verarbeitet Erdöl und die in den Raffinerien gewonnenen Erdölprodukte. Diese Erzeugnisse werden überall benötigt: in der Autoindustrie, im Baugewerbe, in der Landwirtschaft, im Haushalt usw. Die nachfolgenden Unterkapitel geben eine Übersicht über die wichtigsten Verwendungszwecke.

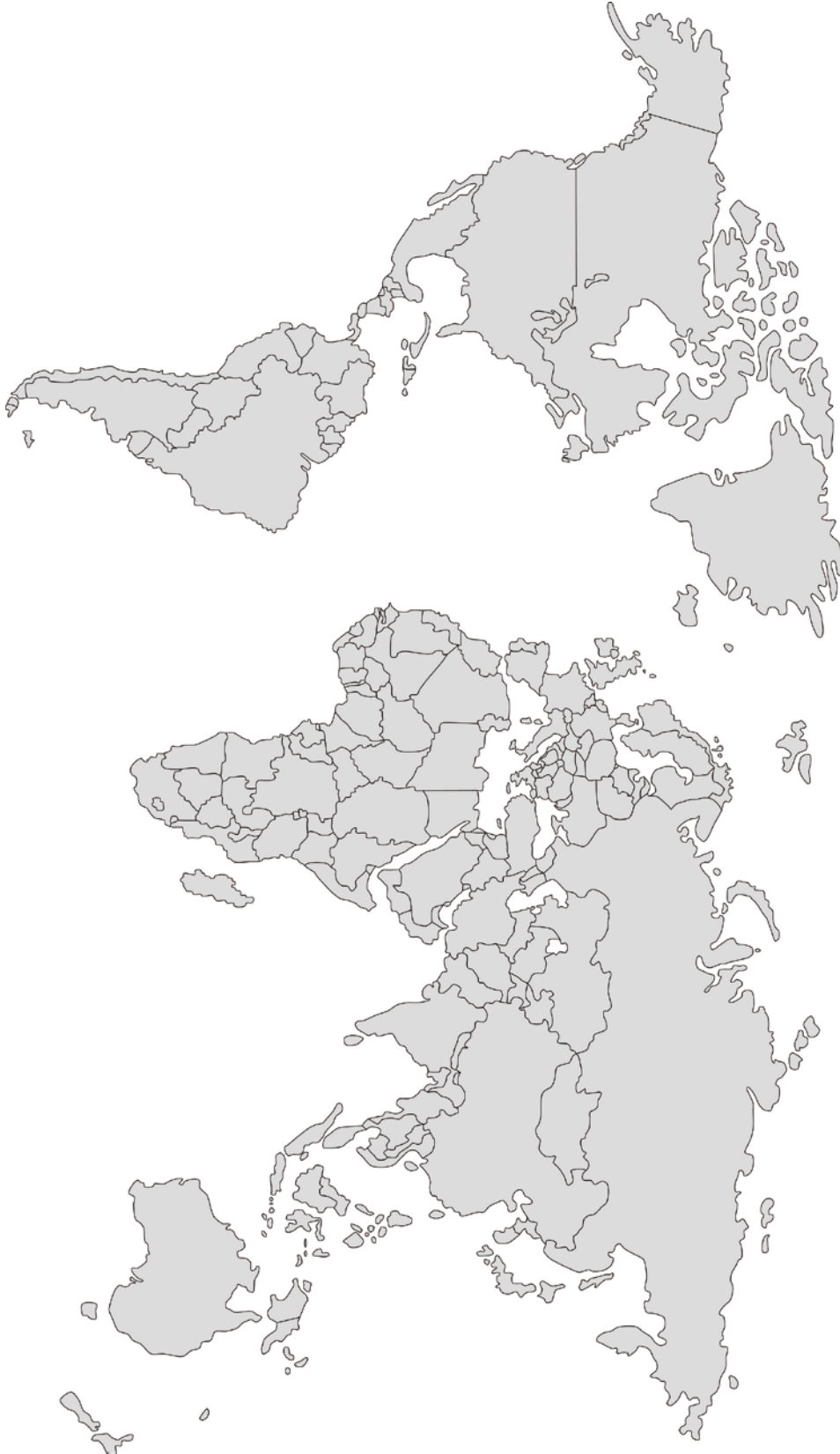


Produkte aus Erdöl. Quelle: Schulverlag plus

Erdöl als Energielieferant/Brennstoff

Erdöl begegnet uns im Alltag in Form von Heizöl, Benzin, Dieselöl, Schmieröl usw. In einigen Ländern wird Rohöl auch als Energieträger in thermischen Kraftwerken verwendet. In der Schweiz beträgt der Anteil von Erdöl am Gesamtenergieverbrauch rund 55%.

- b) Was bedeuten die Zahlen im Hinblick auf die Erdölverfügbarkeit für die Schweiz?
- c) Zeichnet mit Hilfe der thematischen Karten im Atlas einige Transportrouten des Erdöls in die Karte ein. Wo gibt es wichtige Verladehäfen für Rohöl? Wie gelangt das Rohöl in die Schweiz? Wo wird es weiterverarbeitet?



1.2 Vom Öl zum Produkt

Vom Rohöl zu einem erdölbasierten Produkt ist es ein langer Weg, für den es viele Schritte braucht. Die Raffinerie ist ein Industriezweig, in welchem Erdöl durch Destillation (Verdampfung) in seine zahlreichen Fraktionen (Teile des Erdöls) aufgespaltet wird. Dies geschieht in einem Destillationsturm, wo die einzelnen Fraktionen aufgrund ihrer unterschiedlichen Siedetemperaturen auf unterschiedlicher Turmhöhe kondensieren und so separat gewonnen werden können. Als Petrochemie bezeichnet man den Produktionszweig der chemischen Industrie, der sich auf das Erdöl abstützt.

Unter «Planet Schule – virtuelle Raffinerie» findest du einen guten Überblick über die Veredlung von Rohöl: <https://www.planet-schule.de/sf/php/mmewin.php?id=99>

- a) *Wählt zu zweit aus der unter 1.1 a) erstellten Liste ein Produkt aus, und informiert euch im Internet über seine Herstellung.*
- b) *Gestaltet ein Plakat zu diesem Produkt mit folgenden Inhalten:*
- *Produktionsland*
 - *Herstellungsverfahren (welche Ressourcen werden benötigt?)*
 - *Wozu wird das Produkt verwendet?*

2. Unsere Verantwortung bei der Rohstoffnutzung

Wer ist verantwortlich für den Rohstoffabbau und die damit verbundenen Herausforderungen? Kann die/der Einzelne überhaupt etwas zur Bewältigung dieser Probleme beitragen, oder ist der Einfluss zu gering? In diesem Kapitel wirst du dich mit solchen Fragen beschäftigen.

2.1 Zukunftsvisionen

Der Begriff «Nachhaltigkeit» könnte auch mit folgendem indianischen Sprichwort umschrieben werden: «Wir haben die Erde von unseren Eltern nicht geerbt, sondern von unseren Kindern geliehen.»

- a) *Diskutiert, was dieses Sprichwort aussagen will, und umschreibt den Begriff «Nachhaltigkeit» in eigenen Worten.*

Gemeinsam über die Zukunft nachdenken heisst, sich mit optimistischen und pessimistischen Zukunftsvorstellungen auseinanderzusetzen.

Gemeinsam über die Zukunft nachdenken heisst, sich bewusst zu werden, wie ich selber mich verhalte: Bin ich gleichgültig gegenüber Entwicklungen, die ich beobachte? Glaube ich überhaupt an eine Zukunft – nicht nur an eine persönliche, sondern auch an eine Zukunft unserer Erde? Ist ein neuer Umgang mit der Umwelt möglich und lernbar?

- b) *Die nachfolgenden Bilder und Texte handeln von der Zukunft. Sprecht über eure Sorgen und Hoffnungen in Bezug auf die Zukunft. Sucht für euch im Gespräch mit anderen Antworten auf folgende Fragen:*
- *Was brauche ich, damit ich mein Leben sinnvoll finde?*
 - *Welche Ziele möchte ich im Leben erreichen?*
 - *Worauf kann ich verzichten, worauf auf keinen Fall?*

- Was kann ich selber für meine Zukunft tun?
- Was kann ich beeinflussen, verändern?
- Welche Auswirkungen hat mein Handeln?



Quelle: Schulverlag plus



Vorgeschter hei mer gseit

Vorgeschter
hei mer gseit
s isch no
morn und übermorn zit

das het no aui zit

geschter
hei mer gseit

s isch no
ne tag zit

das het no zit

vorgeschter
und geschter
hätte mer zit gha

jetz isch es zschbot

(Ernst Burren)

Wenn viele kleine Menschen
mit vielen kleinen Schritten
viele kleine Dinge tun –
dann ist Veränderung möglich!
(Chinesisches Sprichwort)

c) *Du kannst in ganz vielen verschiedenen Bereichen einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Welt leisten. Überlege dir für die nachfolgenden Bereiche konkrete Beispiele, wie du zu einem schonenden Umgang mit Ressourcen beitragen kannst.*

- *Haushalt*
- *Einkaufen*
- *Mobilität*

3. Refuse, reduce, reuse, recycle, rethink!

Abfälle richtig zu entsorgen, ist für viele Leute ein Indikator für umweltbewusstes Verhalten. Doch gibt es auch Alltagshandlungen, die eine grössere Umweltauswirkung haben als die blosse Abfalltrennung? Hier erfährst du mehr darüber.

3.1 Alles Abfall, alles Kehricht, alles Müll?

«Nur Flaschen bringen ihre Flaschen nicht zurück!» ... Und ihr Papier, ihr Alu, ihre Handys, ihre Batterien, sowie ihre Blechbüchsen.

Abfall, Kehricht, Müll – das sind Begriffe für alles, was wir wegwerfen und entsorgen lassen. In der Schweiz verursacht jede Person jährlich über 350 kg Abfall. Dazu zählt nicht nur der Abfall aus den Haushalten, sondern auch Bauschutt, Elektroschrott, Abbruchautos usw. Durch Steuergelder und Entsorgungsgebühren werden die ständig steigenden Kosten der Abfallentsorgung in den Gemeinden bezahlt.

Gold im Eimer – Elektroschrott

Das Bildröhrenglas von TV-Apparaten sowie Kupfer, Aluminium, Eisen und sogar Kleinmengen von Gold und weiteren Edelmetallen auf den Leiterplatten werden abgetrennt und gelangen so wieder in den Wertstoffkreislauf. In der Schweiz ist beim Kauf von elektronischen Geräten eine Recyclinggebühr (VREG) im Preis inbegriffen. Und so sind alle Geschäfte, die solche Geräte verkaufen, dazu verpflichtet, gebrauchte Elektrowaren kostenlos entgegenzunehmen und ins Recycling zu geben.

a) *Welche Geräte wurden bei euch zu Hause in den letzten drei Jahren entsorgt? Wo wurden sie entsorgt? Nenne ein paar Beispiele.*

b) *Zeichne den Weg eines Rohstoffs (z. B. Kupfer, Gold, Aluminium) vom Abbau bis hin zum Produkt, wenn ihr ein defektes Gerät*

- *repariert;*
- *am richtigen Ort entsorgt;*
- *falsch entsorgt oder daheim herumliegen lässt.*

c) *Welche Auswirkungen haben diese drei Situationen auf die Rohstoffreserven?*

3.2 Agenda 21 – Global denken, lokal handeln

Die Agenda 21 ist ein Leitpapier für eine nachhaltige Entwicklung. Sie wurde von 172 Staaten an der Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen (UNO) im Jahr 1992 in Rio de Janeiro beschlossen.

Unter dem Begriff «Lokale Agenda 21» werden Forderungen der Agenda 21 von Interessengruppen, Gemeinden, Kantonen, staatlichen und nicht staatlichen Organisationen usw. in die Tat umgesetzt und verwirklicht. Einzelne Artikel der Agenda 21 werden so sinnvoll den örtlichen Gegebenheiten angepasst. Nachfolgend ein Artikel aus der Agenda 21, bei dem Abfälle im Zentrum stehen:



Aus der «Agenda 21»:

Artikel 21: Umgang mit festen Abfällen

«Noch schneller als die Bevölkerung vermehren sich die Abfälle – sie werden zur Belastung für Umwelt und Mensch. Abfall vermeiden – dies ist ein dringender Auftrag an die Konsumgesellschaft!»

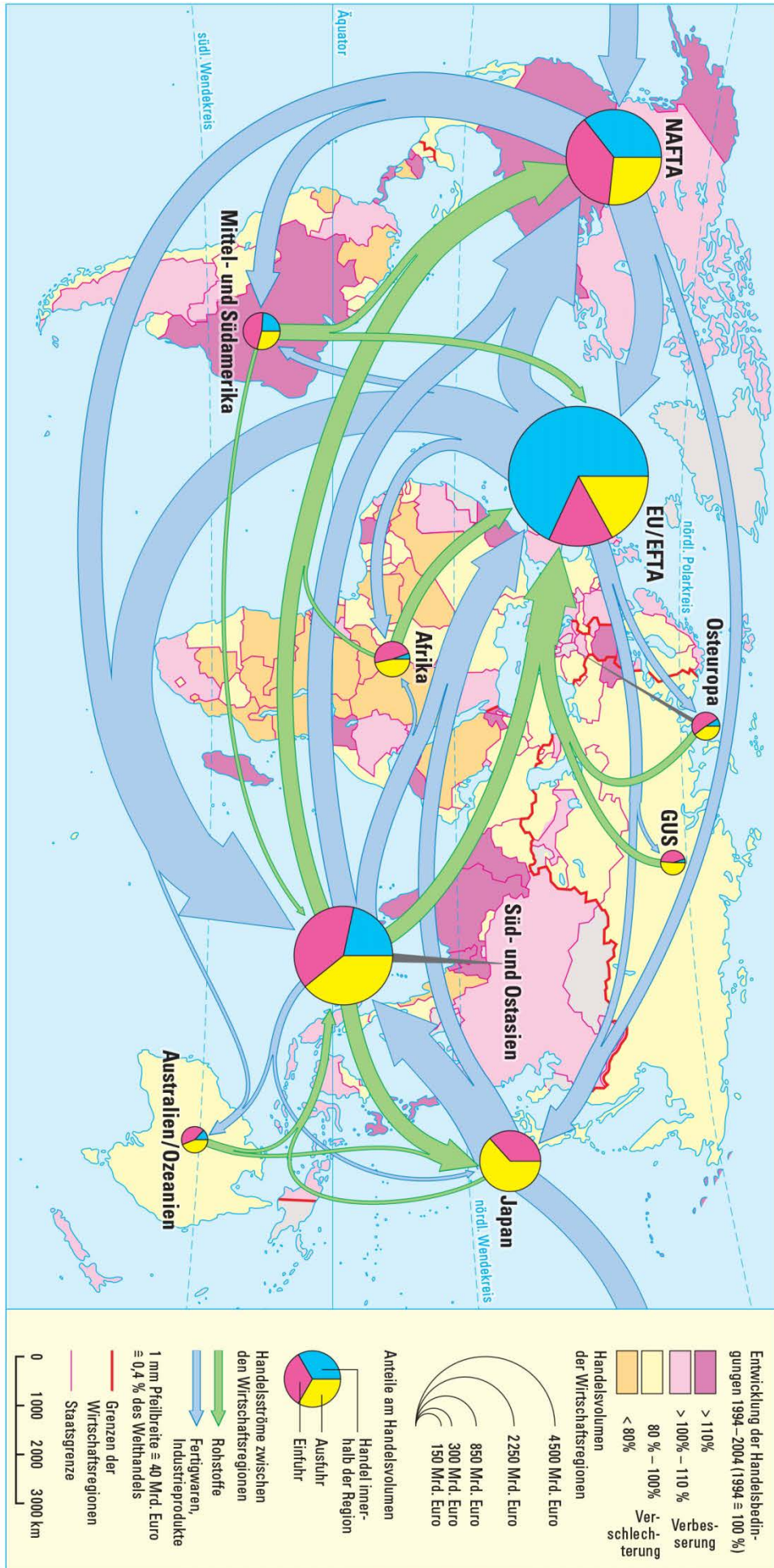
- a) Was ist wohl für die Umwelt besser: Abfall vermeiden oder richtig entsorgen? Begründe deine Meinung.
- b) «Global denken, lokal handeln» – was ist damit gemeint? Versuche, diesen zentralen Gedanken der Agenda 21 zu erklären.

4. Die Reise von Rohstoffen

Die Globalisierung hat dazu geführt, dass viele Güter oft einige Tausend Kilometer zurücklegen, bevor sie im Verbraucherland angekommen sind. In diesem Kapitel lernst du wichtige internationale Handelsrouten von Gütern kennen.

4.1 Welthandel

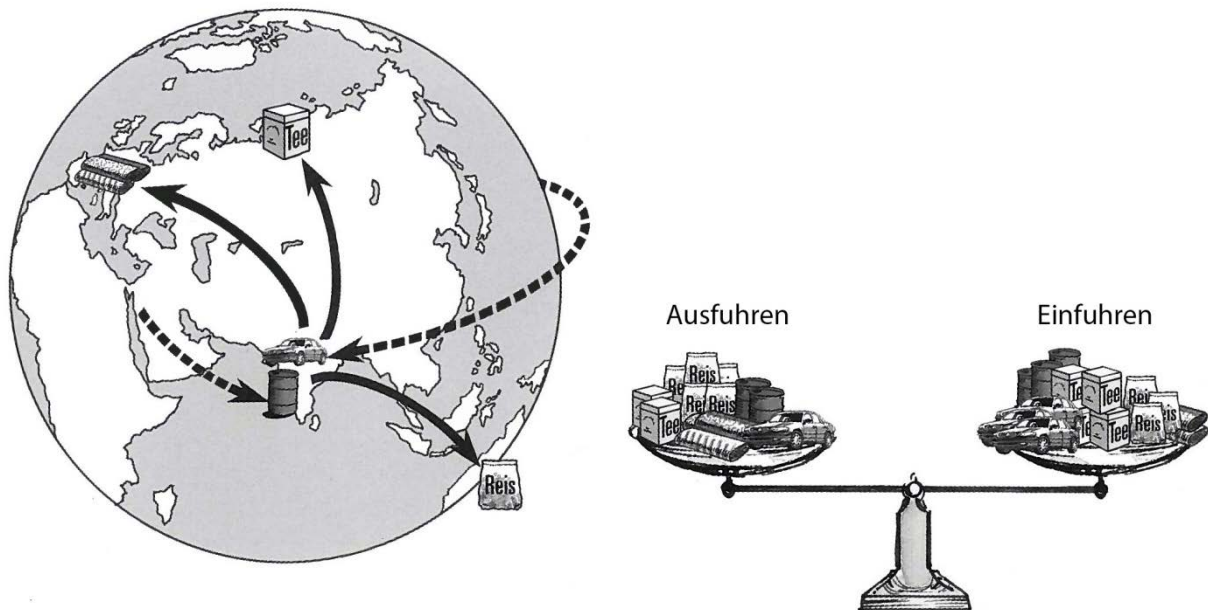
Viele Güter werden rund um die Welt befördert, zu Land, zu Wasser, in der Luft. Sehr viele dieser Güter sind Rohstoffe, wobei das Rohöl mengenmässig den grössten Anteil hält. Rohstoffe, wie z. B. Eisenerz, werden dort gefördert, wo es grosse Vorkommen, billige Arbeitskräfte und wenige Umweltschutzbedingungen gibt. Länder, die Eisen und Stahl benötigen, aber selber über keine oder wenige Rohstoffe verfügen, kaufen diese Güter ein und verarbeiten sie weiter. Die Endprodukte werden möglichst mit Gewinn auch ins Ausland verkauft. So importieren südkoreanische Schiffsbaufirmen z. B. Eisenerz, Eisen und Stahl aus China. Die Öltanker werden in Südkorea günstiger gebaut als in Europa, weil u. a. die Löhne der Werftarbeiter niedriger sind. Die Hersteller verkaufen die fertigen Schiffe dann an europäische oder amerikanische Erdölfirmen.



Welthandelsströme 2004. Quelle: Klett Verlag

Welthandelsströme

Güter, die über die Landesgrenzen aus dem Ausland eingeführt werden, sind Einfuhren/Importe. Waren, die an das Ausland verkauft werden, heissen Ausfuhren/Exporte. In den meisten Ländern liegen Import und Export von Waren in den Händen privater Unternehmen. In einigen Ländern bestimmt auch die Regierung, was ein- und was ausgeführt werden darf. Oft werden vom Staat für Handelsgüter Einfuhr- oder Ausfuhrzölle verlangt. Damit gelangen einerseits Einnahmen in die Staatskassen, andererseits können durch hohe Zölle einheimische Produkte vor ausländischer Konkurrenz geschützt werden.



Importe und Exporte am Beispiel von Indien. Quelle: Schulverlag plus

- a) *Besprich mit einer Kollegin oder einem Kollegen, was die beiden Zeichnungen auf diesem Blatt aussagen wollen. Die Waage soll den Preis darstellen.*
- Schreibe einen kurzen Legendentext unter jedes Bild.
 - Vergleiche mit anderen. Wer hat den aussagekräftigsten, den verständlichsten Text geschrieben?
- b) *Betrachte die Karte, welche die Welthandelsströme aufzeigt. Beschreibe die Haupthandelsrouten von Rohstoffen. Vergleiche diese mit den Handelswegen der fertigen Industrieprodukte.*
- c) *Ist die Schweiz ein Import- oder ein Exportland? Welches sind wichtige Branchen des Aussenhandels? Recherchiere, wenn nötig, im Internet und mache eine Liste!*

4.2 Erdöl und Erdgas transportieren

Den höchsten Bedarf an Öl und Gas haben die Industriestaaten in Europa und Nordamerika sowie Japan. Die ergiebigsten Fördergebiete sind jedoch weit von den Industriezentren entfernt. Die Folge ist, dass das meiste Erdöl transportiert werden muss: Zunächst wird das geförderte Erdöl über Pipelines zum Hafen gepumpt. Dann bringen es Tanker auf dem Seeweg z. B. nach Rotterdam, dem grössten Erdölhafen Europas. Von dort gelangt es wiederum über Pipelines zur Weiterverarbeitung in die Erdölraffinerien.

Täglich werden weltweit Tausende Tonnen Erdöl von riesigen Öltankern oder durch Pipelines transportiert. Trotz vieler Sicherheitsmassnahmen birgt ein solcher Transport grosse Risiken. Immer wieder kommt es vor, dass ein Tanker strandet, brennt und auseinanderbricht oder dass aus einer Pipeline Öl ausläuft.

Die Folgen eines Tankerunglücks sind oft eine kilometerweite Ölverschmutzungen von Stränden und der Tod vieler Meereslebewesen und Seevögel. Grosse Umweltschäden sind auch das Resultat undichter Pipelines, und Meer und Strände oder die betroffenen Landstriche erholen sich von einer solchen Ölkatastrophe nur langsam. Zur deren Verhinderung sind aufwändige und teure Reinigungsmaßnahmen notwendig.

a) *Wer trägt deiner Meinung nach die Verantwortung für solche Tankerunglücke? Sind es die Erdölfirmen, die Transportunternehmen (z. B. Schiffskapitän), die Versicherungen, die Käufer der Erdölladung, die Verbraucher der Endprodukte, die Herkunftsländer des Erdöls, die Heimatländer der Rohstofffirmen oder die von den Verschmutzungen betroffenen Länder selbst? Begründe deine Meinung!*

5. Die versteckte Energie


Beim Energieverbrauch denken wir oft an den Verbrauch im Alltag. Oft wird vergessen, dass für die Herstellung von Gütern teils enorm viel Energie verbraucht wird.

5.1 Graue Energie

Wir «verbrauchen» auch dann Energie, wenn wir es uns gar nicht bewusst sind. Denn in den Dingen, die wir kaufen, steckt bereits ein hoher Anteil Energie. Schliesslich müssen die neuen Jeans, das Tablet, die Batterie oder der Hamburger hergestellt, gelagert und in den Laden transportiert und später wiederverwertet oder entsorgt werden. Dies geht nicht ohne Energie! Da dieser Energieaufwand nicht direkt sichtbar ist, wird die Energie in Produkten als «graue» Energie bezeichnet.

Um auf einem Fahrrad mit einem Generator Muskelkraft in 1 kWh Energie umzuwandeln, müsstest du etwa 10 Stunden strampeln.

a) *Berechne, wie lange du für die Einrichtung in deinem Zimmer strampeln müsstest, nur um die graue Energie zu kompensieren. Die nachfolgende Tabelle gibt dir Auskunft darüber, wie viel graue Energie in verschiedenen Produkten steckt.*



Möbel		Bekleidung		Sport	
Bett und Matratze	815 kWh	T-Shirt	9 kWh	Fussball	10 kWh/Stunde
Holzstuhl	32 kWh	Bluse	15 kWh	Tennis	15 kWh/Stunde
Holztisch	145 kWh	Pullover	2,5 kWh	Volleyball	22 kWh/Stunde
		Jeans	44 kWh		
		Schuhe	70 kWh		

Elektronik	
Computer*	6275 kWh
Drucker	377 kWh
Fernseher	790 kWh
Videorekorder	138 kWh
DVD-Player	142 kWh
Stereoanlage	155 kWh
Spielkonsole	61 kWh

* (inkl. Monitor, Tastatur, Maus)

Quelle: Praktischer Umweltschutz Schweiz, Pusch

5.2 Graue Energie in Lebensmitteln

Graue Energie steckt nicht nur in elektrischen Geräten, sondern auch in Lebensmitteln. Gemüse und Früchte sind heute aufgrund des globalen Handels auch ausserhalb ihrer Saison jederzeit verfügbar, die Schweiz importiert Fleisch aus der ganzen Welt, und sogar Mineralwasser gehört hierzulande zu den Importgütern!

Beispiel Fertig- und Tiefkühlprodukte

Fertig- und Tiefkühlprodukte enthalten etwa 5 kWh graue Energie. Zum Vergleich: Brot enthält etwa 0,6 kWh und Käse 2,2 kWh pro Kilogramm.

Beispiel Mineralwasser

Innerhalb eines Jahres werden in der Schweiz pro Kopf durchschnittlich etwas mehr als 100 Liter Mineralwasser getrunken. Trotz vieler verschiedener Schweizer Mineralwassermarken importiert die Schweiz pro Jahr ungefähr 360 Millionen Liter aus dem Ausland. Die Lastwagen, die dieses Mineralwasser in die Schweiz transportieren, legen dabei häufig mehrere Hundert Kilometer zurück. Damit stecken z. B. in 0,3 Liter Mineralwasser aus England knapp 2,5 kWh an grauer Energie. Bei Mineralwasser aus der Schweiz sind es noch knapp 1,4 kWh. Unschlagbar ist Trinkwasser aus der Leitung mit nur gerade 0,76 kWh pro 0,3 Liter.

Beispiel grüne Bohnen

Dieses typische Sommergemüse ist hierzulande nun auch das ganze Jahr über frisch erhältlich. Importiert wird es aus Ländern wie Ägypten, Italien, Spanien oder Frankreich.

Da Bohnen kein Lagergemüse sind, kommen sie mit dem Flugzeug in die Schweiz. In einem Kilogramm grüner Bohnen stecken für die Produktion, Verarbeitung, Verpackung, Lagerung und den Transport 12,54 kWh. Kauft man Bohnen in der Schweiz direkt ab dem Bauernhof, werden pro Kilogramm gerade mal 1,03 kWh an grauer Energie verbraucht.

- a) *Stelle den Weg der Milch von der Kuh auf der Weide bis ins Glas auf dem Frühstückstisch dar. Zeige bei jeder Zwischenstation, welche Energie aufgewendet werden muss. Vergleiche deine Darstellung mit den anderen Mitschülerinnen und Mitschülern.*
- b) *Versuche jene Lebensmittel, die viel graue Energie verbrauchen, zu identifizieren. Wie könnte man diese charakterisieren?*
- c) *Gib anhand der vorherigen Aufgabe eine Einkaufsempfehlung ab, wie man möglichst viel graue Energie vermeiden kann.*

Glossar

Begriff	Definition
Erdöl	
Rohstoff	
Erdölförderung	
Raffinerie	
Petrochemie	
Nachhaltigkeit	
Abfall	
Wertstoffkreislauf	
Import/Export	
Zoll	
Graue Energie	

