

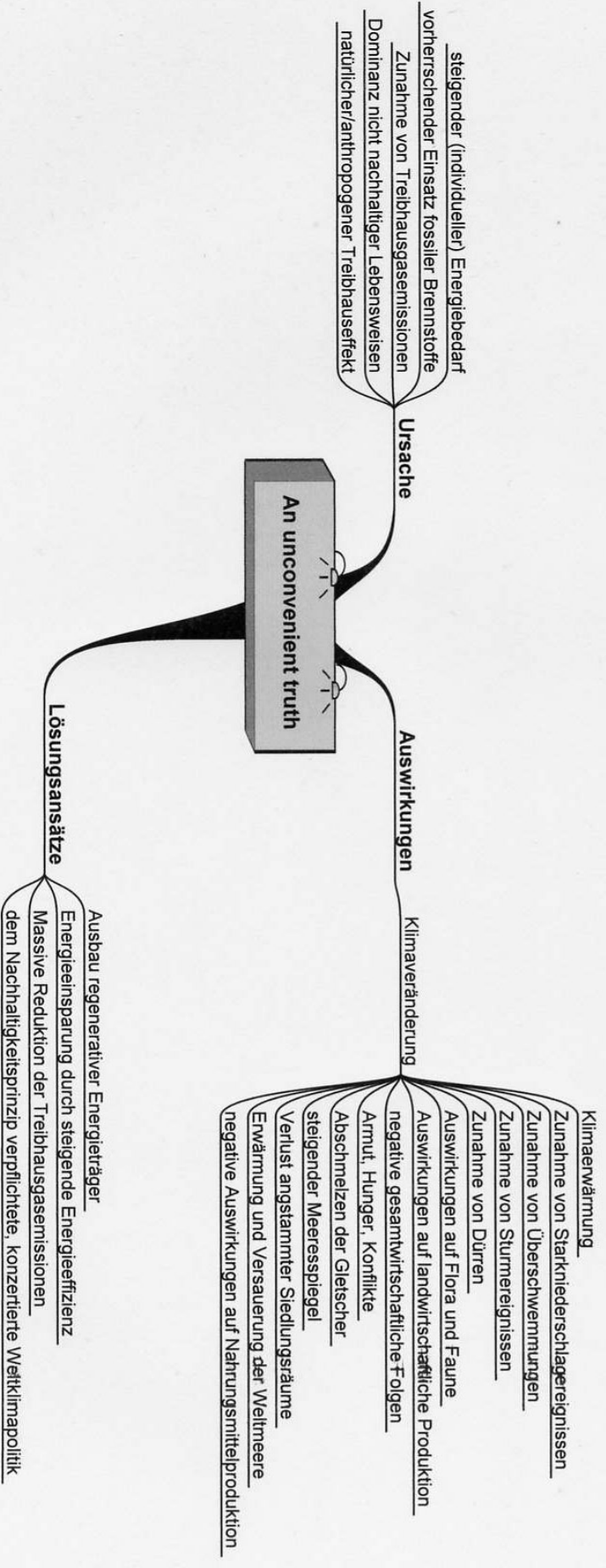
# **TERRAglobal**

## **Weltproblem Energie**

### **Antworten/Lösungen**

S. 3, Aufgabe 1

Ausgehend von dem Filmplakat „An inconvenient truth“ werden die Schüler in der Gestaltung ihrer Mind Map voraussichtlich die kausale Verknüpfung von industrieller Produktionsweise, dem damit einhergehende Energieeinsatz sowie den entstehenden Emissionen und deren Auswirkungen auf das sich verändernde Weltklima berücksichtigen. Situationsbedingt und gruppenspezifisch können darüber hinaus weitere Aspekte aufgeführt und gegebenenfalls auch bereits ein Strang „Lösungsansätze“ angelegt werden



#### S. 4, Aufgabe 1

Die Beschreibung des individuellen weiteren Tagesablaufs unter dem Aspekt der Energiebedürftigkeit sollte in jedem Fall folgende Faktoren berücksichtigen:

- Mobilität
- Unterhaltungselektronik
- PC-Einsatz
- Telekommunikation
- Sport
- Lernen/Hausaufgaben
- Wohnen
- Arbeiten

#### S. 4, Aufgabe 2 und 3

Die Jahresstromrechnung listet neben dem haushaltsspezifischen Jahresbedarf an Elektrizität auch auf, über welche Verfahren der jeweilige Anbieter seinen Strom produziert.

#### S. 5, Aufgabe 1

Unter Energie wird in unterschiedlichen sprachlichen Kontexten sehr Unterschiedliches verstanden. So bezeichnet Energie

- im alltäglichen Sprachgebrauch das körperliche und geistige Leistungsvermögen eines Menschen
- im theologischen Sinn das Tätigwerden Gottes auf Erden
- im esoterischen Kontext die Grundsubstanz des Lebens schlechthin
- im psychologischen Sinn Leistungsvermögen, Handlungskraft oder Motivation
- im philosophischen Sinn den Inbegriff des Realen
- im naturwissenschaftlichen Sinn eine physikalische Zustandsgröße

#### S. 5, Aufgabe 2

Umgangssprachlich, aber auch in vielen anspruchsvollen Printmedien wird immer wieder von „Energieverbrauch“ und „Energiegewinnung“ gesprochen und damit eine Vorstellung erweckt, wonach Energie aus unterschiedlichen Quellen hinzugewonnen bzw. durch Nutzung verbraucht werden könne. Im streng naturwissenschaftlichen Sinn ist diese Vorstellung jedoch falsch. Vielmehr wird Energie lediglich von einem Energieträger auf einen anderen Energieträger übertragen, geht aber nicht verloren und kann – ausgenommen durch die kosmische Sonneneinstrahlung – im Energiesystem Erde auch nicht hinzugewonnen werden. Insofern müsste man korrekterweise von „Energiebedarf“ und „Energiebereitstellung“, nicht aber von „Energieverbrauch“ „Energiegewinnung“ sprechen. Strom bzw. Elektrizität kann demgegenüber jedoch „gewonnen“ und „verbraucht“ werden.

#### S. 6, Aufgabe 1

Beschreibung der Szenerie:

Die Karikatur gibt den Blick in eine Parfumerie frei, in der sich ein Verkäufer und ein potenzieller Kunde gegenüberstehen. Hinter dem Verkäufer sind Regale zu erkennen, in denen Flacons bekannter Pariser Parfum-Produzenten, wie Chanel oder Guerlain angeboten werden. Zwischen diesen Angeboten findet sich ein eigenes Regal, in dem kleine Kanister mit Öl aufgereiht sind.

Interpretation:

Das Angebot diverser Parfums steht für ein ebenso knappes, wie teures und damit auch exklusives Gut. Indem der Karikaturist auch Öl in dieses Angebot aufnimmt und auf dem Markt anbieten lässt, verweist er auf die bevorstehende extreme Verknappung des Energierohstoffes Erdöl, das in absehbarer Zeit so knapp sein wird, dass es nurmehr in kleinsten Mengen zu höchsten Preisen in exklusiven Geschäften an eine sehr begrenzte Kundschaft abgegeben werden kann.

#### S. 6, Aufgabe 2

Der zu erarbeitende Überblick über die Veränderungen des Weltenergiebedarfs sollte folgende Aspekte aufgreifen:

- Der Weltenergiebedarf ist seit 1980 um ca. 100 Prozent angestiegen und wird nach den vorliegenden Prognosen bis 2030 um weitere ca. 50 Prozent ansteigen.
- Der größte Zuwachs des Weltenergiebedarfs entfällt auf die Stromproduktion. Dies wird auch für die Zukunft so erwartet werden, wohingegen die Energiebedarfszahlen für den häuslichen und industriellen Bereich moderat ansteigen.
- Seit 1971 verzeichnet vor allem der Energieträger Erdöl einen enormen Bedeutungszuwachs. Für die Zeit bis 2030 wird derzeit prognostiziert, dass vor allem Erdgas als Hauptenergieträger genutzt werden wird, während der Einsatz von Kohle und Öl im Vergleich dazu weniger stark anwachsen wird. Der Einsatz von Nuklearenergie wird voraussichtlich bis zum Jahr 2030 rückläufig sein und die unter der Rubrik „andere“ verborgenen „erneuerbaren Energien“ werden deutlich an Bedeutung gewinnen.
- Nach Berechnungen aus dem Jahr 1999 ist davon auszugehen, dass die seinerzeit nachgewiesenen Energierohstoffe Natururan, Erdgas, Erdöl und Kohle auf der Grundlage der seinerzeitigen Bedürfnisse noch für 45 (bzw. 65, 40, 230) Jahre zur Verfügung stehen werden.
- Die Analyse regional unterschiedlicher Energiebedarfsentwicklungen und –prognosen zeigt, dass die USA seit 1980 stets den weltweit höchsten Energiebedarf verbuchen und prognostiziert wird, dass dies bis 2030 anhalten wird. Demgegenüber zeigen die OECD-Europa-Staaten zwar ebenfalls einen hohen Energiebedarf, der jedoch deutlich geringere Zuwachsraten bis 2030 erwarten lässt, als die für die USA der Fall ist. Ähnlich moderate Anstiege bezüglich des Energiebedarfs sind auch in den GUS-Staaten sowie in Japan zu erwarten, wohingegen sowohl China als auch Indien in den kommenden Dekaden einen gewaltigen Zuwachs an Energiebedarf verzeichnen. Dabei ist die Dynamik des steigenden Energiebedarfs in China noch deutlich stärker ausgeprägt als in Indien.

#### S. 6, Aufgabe 3

Die Aussage über die Reichweite der in der Graphik berücksichtigten Energierohstoffe ist als äußerst begrenzt zu begreifen. Zur Berechnung wurden die 1999 bekannten Energierohstoffreserven herangezogen und durch die ermittelten Jahresbedarfszahlen geteilt. Daraus ergab sich die rein rechnerische Reichweite der diversen Energieträger.

Unberücksichtigt blieb dabei, dass

- die in den kommenden Jahren zu erwartenden Energiebedarfszahlen infolge der steigenden Weltbevölkerung sowie des global zunehmenden individuellen Energiebedarfs deutlich zunehmen werden.
- die Energierohstoffe nicht kontinuierlich in gleicher Ergiebigkeit und zu gleichen Kosten gefördert werden können. Vielmehr sinkt die Fördereffektivität deutlich ab,

nachdem mehr als die Hälfte der verfügbaren Ressourcen bereits gefördert wurden. Diese Erkenntnis gilt insbesondere für Öl und Gas.

- die Preise für Energie in dem Maß steigen werden, in dem der Energierohstoff knapper werden wird. Dies führt dazu, dass die Verfügbarkeit der gelisteten Energierohstoffe nicht als allgemein verfügbar angenommen werden kann, sondern davon auszugehen ist, dass diese sukzessive kaufkraftstarken Gruppen zugänglich sein werden.

#### S.10. Aufgabe 1

Das „Prinzip der Nachhaltigkeit“ gibt im Sinne des Erhalts der Lebensgrundlage der Erde vor, dass menschliches Handeln stets im Ausgleich zwischen ökologischen, ökonomischen, sozialen und kulturellen Interessen gestaltet werden muss. Nur so können die Grundlagen menschlicher Existenz auf Dauer erhalten bleiben und nachfolgenden Generationen die gleichen Entwicklungsmöglichkeiten bieten, die heute lebende Gesellschaften auf der Erde vorfinden. Dieses Prinzip gilt insbesondere auch für den Umgang mit Energierohstoffen und deren Nutzung.

#### S. 11. Aufgabe 1

Zur Umsetzung der Aufgabe sollte eine DIN A3-Kopie der auf S. 11 abgedruckten Matrix angefertigt werden, in welche die einzelnen Arbeitsgruppen bzw. Gruppenmitglieder ihre jeweiligen Erkenntnisse eintragen.

Mögliches Ergebnis:

# Matrix zur Entscheidungsfindung einer nachhaltigen Energieversorgung

	Energieträger	Technik/Bereich	Quantitatives Potenzial	Erforderliche Investitionen	Emissionen	Wirkungsgrad/Energieeffizienz	Nachhaltigkeit	Rohstoff-Inportabhängigkeit (D)	Globale Einsetzbarkeit	Zukunftsorientierte Gesamtbewertung	
			groß/klein	hoch/gering	Stark /schwach	hoch/gering	hoch/gering	nein/ja	ja/nein	positiv/negativ	
Fossile Brennstoffe	Kohle	Braunkohle	Verbrennung	Groß	hoch	Sehr hoch	Mäßig/gering	gering	nein	Nur regional, schlecht transportierbar	negativ
		Steinkohle	Verbrennung	Groß	hoch	hoch	Mäßig,	gering	nein	bedingt	negativ
	Erdöl	Verbrennung	Stark abnehmend	Exploration hoch,	hoch	mäßig	gering	ja	Stark kapitalabhängig	negativ	
	Ölsande/Ölschiefer	Verbrennung	Groß	Sehr hoch	hoch	Gering/mäßig	gering	ja	nein	negativ	
	Erdgas	Verbrennung	Groß	hoch	gering	hoch	bedingt	ja	Bedingt, da begrenzte Transportmöglichkeit	bedingt	
	Gashydrat	Verbrennung	Groß	Sehr hoch	mäßig	Hoch	bedingt	Ja	Nein	Negativ	
Regenerative Energieträger	Biomasse	Vergärung / Verbrennung	Groß	Moderat	Mäßig	bedingt	bedingt	Nein	Ja	Bedingt	
	Holz	Verbrennung	Groß	günstig	mäßig	Bedingt	bedingt	Nein	Weitgehend	Bedingt	
	Wasser	Laufkraftwerk	bedingt	hoch	Keine	hoch	hoch	Nein	Bedingt	Positiv	
		Pumpspeicherkraftwerk	Bedingt	hoch	Keine	hoch	Hoch	Nein	Bedingt	Positiv	
	Meer	Gezeitenkraftwerk	Sehr groß	hoch	Keine	Hoch	Hoch	Ja	Nein	Positiv	
		Strömungskraftwerk	Sehr groß	hoch	Keine	Hoch	Hoch	Bedingt	nein	Positiv	
Wellenkraftwerke		Unbegrenzt	hoch	keine	hoch	Hoch	bedingt	weitgehend	Positiv		

	<i>Wind</i>	<i>An Land</i>	<i>Groß</i>	<i>Moderat</i>	<i>Keine</i>	<i>Hoch</i>	<i>Hoch</i>	<i>Gering</i>	<i>Ja</i>	<i>Positiv</i>
		<i>Off-shore</i>	<i>Sehr groß</i>	<i>Hoch</i>	<i>Keine</i>	<i>Hoch</i>	<i>Hoch</i>	<i>Gering</i>	<i>Ja</i>	<i>Positiv</i>
		<i>Jetstream-Kraftwerk</i>	<i>Unrealistisch</i>	<i>Hoch</i>	<i>Keine</i>	<i>Hoch</i>	<i>Hoch</i>	<i>hoch</i>	<i>Nein</i>	<i>Positiv</i>
		<i>Druckluftwindkraftwerk</i>	<i>Gegeben</i>	<i>Hoch</i>	<i>Keine</i>	<i>Hoch</i>	<i>Hoch</i>	<i>Ja</i>	<i>Nein</i>	<i>Positiv</i>
	<i>Sonne</i>	<i>Solarthermie</i>	<i>Sehr groß</i>	<i>Moderat</i>	<i>Keine</i>	<i>Mäßig</i>	<i>Hoch</i>	<i>Bedingt</i>	<i>Ja</i>	<i>Positiv</i>
		<i>Photovoltaik</i>	<i>Sehr groß</i>	<i>Moderat</i>	<i>Keine</i>	<i>mäßig</i>	<i>hoch</i>	<i>Bedingt</i>	<i>Ja</i>	<i>Positiv</i>
	<i>Geothermie</i>	<i>Wärmetauscher</i>	<i>Groß</i>	<i>Moderat</i>	<i>Keine</i>	<i>mäßig</i>	<i>Hoch</i>	<i>gering</i>	<i>Nein</i>	<i>Positiv</i>
<i>Brennstoffe</i>	<i>Wasserstoff</i>	<i>Brennstoffzelle</i>	<i>groß</i>	<i>Hoch</i>	<i>Keine</i>	<i>Mäßig</i>	<i>Bedingt</i>	<i>Bedingt</i>	<i>Ja</i>	<i>Bedingt</i>
	<i>Silizium</i>	<i>Verbrennung</i>	<i>Groß</i>	<i>Hoch</i>	<i>Keine</i>	<i>Mäßig</i>	<i>Hoch</i>	<i>Hoch</i>	<i>Ja</i>	<i>Positiv</i>
	<i>Uran</i>	<i>Kernspaltung</i>	<i>Begrenzt</i>	<i>Hoch</i>	<i>Keine</i>	<i>Mäßig</i>	<i>Bedingt</i>	<i>Hoch</i>	<i>Ja</i>	<i>Bedingt</i>
<i>Einsparung</i>	<i>Energieeffizienz</i>	<i>Haus</i>	<i>Sehr groß</i>	<i>Moderat</i>	<i>Keine</i>	<i>Hoch</i>	<i>Hoch</i>	<i>Nein</i>	<i>Ja</i>	<i>Positiv</i>
		<i>Industrie</i>	<i>Sehr groß</i>	<i>Moderat</i>	<i>Keine</i>	<i>Hoch</i>	<i>Hoch</i>	<i>Nein</i>	<i>Ja</i>	<i>Positiv</i>
		<i>Verkehr</i>	<i>Sehr groß</i>	<i>moderat</i>	<i>keine</i>	<i>Hoch</i>	<i>Hoch</i>	<i>nein</i>	<i>ja</i>	<i>Positiv</i>

#### S. 11., Aufgabe 2

Grundlage der anzustoßenden Diskussion sollte die intensive, über mehrere Unterrichtsstunden fortgeführte, arbeitsteilige Beschäftigung mit der vielfältigen Möglichkeiten der Energienutzung sein. Dabei sollte jedem Schüler jederzeit klar sein, dass die Handlungsmaxime der abschließend zu treffenden energiepolitischen Grundsatzentscheidung das Nachhaltigkeitsprinzip ist. Darüber hinaus sollten realpolitische Vorstellungen –etwa in Gestalt von Übergangszeiträume o.ä. - mit in die Entscheidung über die zukünftige nationale,(evtl. europäische) bzw. globale Energieversorgung bedacht werden.

#### S.47, Aufgabe 1

Beginnen kann eine solche Recherche auf der offiziellen Seite der Bundesregierung/Bundesministerium für Umwelt zum „Energiegipfel“. Diese findet sich unter: [http://www.bmu.de/energieeffizienz/aktionsprogramm\\_energieeffizienz/doc/37830.php](http://www.bmu.de/energieeffizienz/aktionsprogramm_energieeffizienz/doc/37830.php)  
Ferner sollten aktuelle Presseberichte überregionaler Tageszeitungen berücksichtigt werden.

#### S. 47, Aufgabe 2

Zur Bewertung der recherchierten aktuellen energiepolitischen Entscheidungen sollten in jedem Fall folgende zwei Aspekte berücksichtigt werden:

- die beiden grundsätzlichen Problemfelder der Weltenergieproblematik: ausreichende quantitative Versorgung mit Energie und möglichst emissionsfreie Nutzung der verfügbaren Energierohstoffe
- die in Gruppenarbeit erstellte Matrix über den unterschiedlichen Grad der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Nutzungsformen und –möglichkeiten der Energieversorgung