



Programm Transfer-21

Lernangebot Nr. 5
**Szenariotechnik am Beispiel Klimawandel,
Klimaschutz und Klimapolitik**

Erstellt von der „AG Qualität & Kompetenzen“ des
Programms Transfer-21

Impressum

Dieses Material ist eine Veröffentlichung des Programms Transfer-21 und wurde von der Arbeitsgruppe „Qualität & Kompetenzen“ entwickelt.

Mitglieder der „AG Qualität & Kompetenzen“ des Programms Transfer-21:

Dr. Dietrich Aldefeld (ehemals Mitglied des Lenkungsausschusses Mecklenburg-Vorpommern), Dr. Christiane Averbeck (ehemals Geschäftsführung Koordinierungsstelle, FU-Berlin), Elisabeth Geffers-Strübel (Projektleitung Thüringen), Prof. Dr. Gerhard de Haan (Projektleitung Koordinierungsstelle, FU-Berlin), Jürgen Drieling (Projektleitung Niedersachsen), Armin von Dziegielewski (IFB Rheinland-Pfalz), Beate Fritz (Projektleitung Brandenburg), Hilla Metzner (Projektleitung Berlin), Melanie Helm (Projektleitung Saarland), Reiner Mathar (Projektleitung Hessen), Gerhard Nobis (Projektleitung Hamburg), Dr. Michael Plesse (Koordinierungsstelle, FU-Berlin), Sabine Preußner (Koordinierungsstelle, FU-Berlin), Rolf Schulz (Projektleitung Nordrhein-Westfalen), Jörg Utermöhlen (Landesschulbehörde Niedersachsen), Dorothee Werner-Tokarski (Pädagogisches Zentrum Rheinland-Pfalz)

Autorin

Sabine Preußner

Layout

Mareike Hoffmann

Herausgeber

Programm Transfer-21
Koordinierungsstelle
Freie Universität Berlin
Prof. Dr. Gerhard de Haan
Arnimallee 9
14195 Berlin

Telefon: (030) 838 525 15
info@transfer-21.de
www.transfer-21.de

Berlin 2007



Gefördert als BLK-Programm von Bund und Ländern im Zeitraum vom 01.08.2004 bis 31.12.2006.

Szenariotechnik am Beispiel Klimawandel, Klimaschutz und Klimapolitik

Im Vordergrund dieses Lernangebots steht die folgende Teilkompetenz der Gestaltungskompetenz: *Vorausschauend denken und handeln*:

Die Schüler kennen – an ihre Lebenswirklichkeit angepasst – Methoden der Zukunftsforschung (z.B. Szenariotechnik, Planspiele, Zukunftswerkstätten), um Probleme nicht-nachhaltiger Entwicklung zu analysieren und mögliche nachhaltige Entwicklungen zu antizipieren (T.2.1).

Allgemeine Hinweise:

Vor der Lösung des Lernangebots müssen die Schüler mit der Idee und Funktion der Methode der Szenariotechnik zumindest vertraut gemacht werden. Hierzu bietet sich aus dem Bildungsmaterial „Klimaschutz und Klimapolitik“ des BMU der Beginn des Kapitels „Einmal Zukunft und zurück“ an. Noch besser ist es, wenn die Schüler in einem anderen Zusammenhang mit der Szenariotechnik gearbeitet haben. Zudem muss mit den Schülern im Vorfeld eine Unterrichtseinheit zu den Themen „Klimawandel, Klimaschutz und Klimapolitik“ durchgeführt werden, damit ihnen die wesentlichen Faktoren vertraut sind.¹ Das Aufstellen des Szenarios dient neben dem Arbeiten mit der Methode zur Wiederholung und damit zur Festigung des Lernstoffes.

Hinweise zur Szenariotechnik:

Für die Beurteilung von Klimaentwicklungen sind die langen Zeiträume typisch, in denen sich heutige Entwicklungen auswirken.

Entscheidungen in der Politik stützen sich deshalb auf Szenarien, die von Forschungseinrichtungen oder Gremien wie dem IPCC errechnet werden. Für den Schulunterricht sind diese Szenarien in ihrer typischen Form von Diagrammen und Tabellen oft nicht anschaulich genug.

Gefragt ist deshalb eine Möglichkeit, diese unterschiedlichen Spielarten der Zukunft sinnlich nachvollziehbar darzustellen, dabei aber Kontakt zur wissenschaftlichen Basis zu halten. Es geht also nicht um Spinnereien oder Horrorszenarien, sondern um fundierte Zukunftsbilder oder, wie es ja auch in den Materialien heißt, um Science Fiction im besten Sinne des Begriffs. Die Szenariotechnik bietet sich dafür an, nicht zuletzt, weil sie im schulischen Bereich nicht ganz unbekannt sein dürfte. Es ist auch möglich, die Methode in der hier vereinfachten Form zu verstehen und anzuwenden.

Die Schüler können auf diese Weise lernen, dass die Entscheidungen und Handlungen von heute mittel- und langfristige Folgen haben. Sie erkennen, wie langsam sich Prozesse vollziehen, die dadurch um so unumkehrbarer werden. **(Nach: Lehrerhandreichung zu**

„Klimaschutz und Klimapolitik“, unter:

www.bmu.de/bildungsservice)

¹ Empfehlenswert, um das Thema Klimawandel zu erarbeiten und in die Szenariotechnik einzuführen ist das Bildungsmaterial des BMU „Klimaschutz und Klimapolitik“. Kostenloser Download im Internet unter: www.bmu.de/bildungsservice

Methode: Selbsttätiges Lernen in arbeitsteiliger Gruppenarbeit (fünf Gruppenmitglieder pro Gruppe)

Zeitraumen: 90 Minuten

Materialien:

Materialien für die Schüler (Material 1-4)
Arbeitsaufträge
Lösungen für die Lehrkraft

Altersstufe: 9./10. Schuljahr

Fächer: Geografie, Politik, Biologie

Arbeitsaufträge:

1. Erstellt in eurer Gruppe ein Zukunftsszenario für das Jahr 2050 in Bezug auf den Klimawandel, die Klimapolitik und den Klimaschutz. Entscheidet euch, ob ihr ein positives Extremszenario, ein negatives Extremszenario oder ein Trendszenario entwickeln wollt. In den Tabellen auf den Materialien findet ihr die wesentlichen Einflussfaktoren für die Klimafaktoren von morgen. Überlegt euch, wie sich diese entwickeln können und tragt die Ergebnisse in die letzte Spalte der Tabelle mit Trendpfeilen ein (s. unten). **Wichtiger Hinweis für Euch:** Die Daten in den Tabellen beziehen sich auf Deutschland.



2. Schreibt gemeinsam euer Szenario über die allgemeine Lage und den Alltag im Jahr 2050 in Bezug auf den Klimawandel, die Klimapolitik und den Klimaschutz auf. Nehmt die Fakten aus der Tabelle als Grundlage, lasst eurer Fantasie aber sonst freien Lauf! (Tipp: Wer Hilfe braucht: Ein Beispiel findet ihr auf dem Material 4).

Erwartungshorizont:

| Arbeitsauftrag Nr. | Erwartete Schülerleistung | Gestaltungskompetenz |
|--------------------|---|-------------------------|
| 1 | Erkennen und benennen von Trends des Klimawandels, der Klimapolitik und des Klimaschutzes Wesentliche Aussagen verschiedener Zukunftsszenarien über den Klimawandel und die damit verbundenen Risiken für einzelne Länder wiedergeben können | T.1 |
| 2 | Methode Szenariotechnik kennen und anwenden können, um Probleme nicht-nachhaltiger Entwicklung zu analysieren und mögliche nachhaltige Entwicklungen zu antizipieren Übergreifende Konzepte der Nachhaltigkeit darstellen und diese in ihren Konsequenzen für künftige Entwicklungen einschätzen | T.2.1 T.3.3 |
| 1, 2 | In Gruppen arbeiten Gemeinsam planen und handeln Hintergründe, Formen und Auswirkungen des eigenen Lebensstils und des Lebensstils anderer Personen sowie von Gesellschaften auf die Lebenssituation anderer Menschen sowie die auf die Biosphäre ermitteln und beurteilen | G.1.1 E.2.2 E.1.3 |

Wichtiger Hinweis für die Lösung: Die Erstellung der Szenarien zielt nicht auf das Hervorbringen von Fantastereien ab! Ziel ist, ausgehend von heutigen Fakten begründete Projektionen zukünftiger Entwicklungen zu erarbeiten. Besonders wichtig dabei ist auch der globale Aspekt: Weisen Sie die Schüler darauf hin, dass sie in ihren Szenarien auf Fragen der globalen Gerechtigkeit eingehen sollen, z. B. wie sich das Verhältnis von armen und reichen Ländern entwickeln wird, wie unterschiedlich sich Klimaveränderungen auswirken werden, etc.²

Literaturhinweise/Internetlinks:

Albers, O. & Broux, A (1999). Zukunftswerkstatt und Szenariotechnik. Ein Methodenbuch für Schule und Hochschule. Weinheim und Basel: Beltz Praxis

Bildungsmaterial des BMU (2005). Klimaschutz und Klimapolitik. Kostenloser Download im Internet unter: www.bmu.de/bildungsservice

² Nach Lehrerhandreichung zu „Klimaschutz und Klimapolitik“, unter: www.bmu.de/bildungsservice

Unter dem Stichwort „Szenariotechnik“ findet sich auch eine Reihe aussagekräftiger Internetseiten, z. B. über die Suchmaschine www.google.de

Weitere Informationen zum Klimaschutz unter:

<http://www.aktion-klimaschutz.de>

<http://www.bmu.de/klimaschutz/aktuell/aktuell/1675.php>

<http://systemerde.ipn.uni-kiel.de/links/klima.html>

Lösungen (s. auch unter Erwartungshorizont):

Nr. 1:

Positives Extremszenario - Beispiel

| | | | |
|---------------------------|--------|----------------------|--------|
| Autos: | sinkt | Internation. Abk.: | steigt |
| Flüge: | sinkt | CO2 Ausstoß: | sinkt |
| Fossile E. u. atomare E.: | sinkt | CO2 Konzentration: | sinkt |
| Erneuerb. E.: | steigt | Mittlere Temperatur: | gleich |
| Energie-P.: | steigt | Meeresspiegel: | gleich |

Negatives Extremszenario - Beispiel

| | | | |
|---------------------------|--------|----------------------|-----------|
| Autos: | steigt | Internation. Abk.: | scheitert |
| Flüge: | steigt | CO2 Ausstoß: | steigt |
| Fossile E. u. atomare E.: | steigt | CO2 Konzentration: | steigt |
| Erneuerb. E.: | sinkt | Mittlere Temperatur: | steigt |
| Energie-P.: | sinkt | Meeresspiegel: | steigt |

Trendszenario - Beispiel

| | | | |
|---------------------------|--------|----------------------|---------------|
| Autos: | steigt | Internation. Abk.: | gleich |
| Flüge: | steigt | CO2 Ausstoß: | steigt |
| Fossile E. u. atomare E.: | sinkt | CO2 Konzentration: | steigt |
| Erneuerb. E.: | steigt | Mittlere Temperatur: | steigt leicht |
| Energie-P.: | steigt | Meeresspiegel: | steigt leicht |

Nr. 2:

Diese ist eine offene Aufgabe und somit existieren keine expliziten Lösungen.

Material 1 – Positives Extremszenario – Jahr 2050

| Einflussfaktor | Ist-Zustand heute | Wahrscheinlich im Jahr 2050 | Einflussfaktor | Ist-Zustand heute | Wahrscheinlich im Jahr 2050 |
|--|-------------------|-----------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|
|  Zahl der regelmäßig genutzten Autos | ca. 0,5/Einw. | |  Internationale Abkommen | Kyoto-Protokoll in Kraft | |
|  Flugverkehr in Flüge pro Einwohner/Jahr | ca. 1,8 | |  CO ₂ -Ausstoß (2002) | 860 000 000 t | |
|  Fossile u. atomare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung) | 90 % | |  CO ₂ -Konzentration | ca. 360 ppm | |
|  Erneuerbare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung) | 10 % | |  Mittl. Temperatur im Vergleich zu heute | 0 | |
|  Energie-Produktivität (vgl. 1990 = 100) | 124 | |  Meeresspiegel im Vergleich zu heute | 0 | |



ARBEITSAUFTRAG:

1. Erstellt ein positives Extremszenario!

Orientiert euch dabei an den folgenden Stichpunkten und den Vorgaben in der Tabelle: • Der Menschheit gelingt eine radikale Trendwende. Dank internationaler Vereinbarungen und individueller Anstrengungen wird der Ausstoß von CO₂ und anderen Treibhausgasen drastisch gesenkt.

• In erneuerbare Energien und in ressourcenschonende Technologien werden weltweit mindestens so viele Milliarden Dollar investiert wie früher in die Entwicklung und den Betrieb von Atomkraftwerken.

• Die mittlere Temperatur der Erdatmosphäre bleibt etwa so hoch wie 2005.

(Aus: Bildungsmaterial des BMU „Klimaschutz und Klimapolitik“. Kapitel „Einmal Zukunft und zurück“, ABB 2/4. Kostenloser Download im Internet unter: www.bmu.de/bildungsservice)

Material 2 – Negatives Extremszenario – Jahr 2050

| Einflussfaktor | Ist-Zustand heute | Wahrscheinlich im Jahr 2050 | Einflussfaktor | Ist-Zustand heute | Wahrscheinlich im Jahr 2050 |
|--|-------------------|-----------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|
|  Zahl der regelmäßig genutzten Autos | ca. 0,5/Einw. | |  Internationale Abkommen | Kyoto-Protokoll in Kraft | |
|  Flugverkehr in Flüge pro Einwohner/Jahr | ca. 1,8 | |  CO ₂ -Ausstoß (2002) | 860 000 000 t | |
|  Fossile u. atomare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung) | 90 % | |  CO ₂ -Konzentration | ca. 360 ppm | |
|  Erneuerbare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung) | 10 % | |  Mittl. Temperatur im Vergleich zu heute | 0 | |
|  Energie-Produktivität (vgl. 1990 = 100) | 124 | |  Meeresspiegel im Vergleich zu heute | 0 | |



ARBEITSAUFTRAG:

1. Erstellt ein negatives Extremszenario!

Orientiert euch dabei an den folgenden Stichpunkten und den Vorgaben in der Tabelle:

- Das Kyoto-Protokoll scheitert, Folgevereinbarungen gibt es nicht.
- Statt auf erneuerbare Energien setzen die großen Staaten auf Atomkraft. Entwicklung, Betrieb und Sicherheit verschlingen Milliarden. Zugleich werden Ölquellen und Kohlelagerstätten bis zum letzten Tropfen bzw. Gramm ausgebeutet.
- Neue Technologien dienen hauptsächlich dem Schutz der Reichen vor Umweltgiften und Naturkatastrophen.
- Die Erde heizt sich um mehr als vier Grad Celsius auf.

(Aus: Bildungsmaterial des BMU „Klimaschutz und Klimapolitik“. Kapitel „Einmal Zukunft und zurück“, ABB 3/4. Kostenloser Download im Internet unter: www.bmu.de/bildungsservice)

Material 3 – Trendszenario – Jahr 2050

| Einflussfaktor | Ist-Zustand heute | Wahrscheinlich im Jahr 2050 | Einflussfaktor | Ist-Zustand heute | Wahrscheinlich im Jahr 2050 |
|--|-------------------|-----------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|
|  Zahl der regelmäßig genutzten Autos | ca. 0,5/Einw. | |  Internationale Abkommen | Kyoto-Protokoll in Kraft | |
|  Flugverkehr in Flüge pro Einwohner/Jahr | ca. 1,8 | |  CO ₂ -Ausstoß (2002) | 860 000 000 t | |
|  Fossile u. atomare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung) | 90 % | |  CO ₂ -Konzentration | ca. 360 ppm | |
|  Erneuerbare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung) | 10 % | |  Mittl. Temperatur im Vergleich zu heute | 0 | |
|  Energie-Produktivität (vgl. 1990 = 100) | 124 | |  Meeresspiegel im Vergleich zu heute | 0 | |



ARBEITSAUFTRAG:

1. Erstellt ein Trendszenario!

- Orientiert euch dabei an den folgenden Stichpunkten und den Vorgaben in der Tabelle:
- Das Kyoto-Protokoll wird erfolgreich durchgesetzt, Folgevereinbarungen begrenzen den Ausstoß von CO₂ und anderen Treibhausgasen.
 - Erneuerbare Energiequellen werden in zunehmendem Maße genutzt.
 - Die Erde heizt sich um maximal zwei Grad Celsius auf.

(Aus: Bildungsmaterial des BMU „Klimaschutz und Klimapolitik“. Kapitel „Einmal Zukunft und zurück“, ABB 4/4. Kostenloser Download im Internet unter: www.bmu.de/bildungsservice)

Material 4 – Hilfe zu Aufgabe 2

Beispiel eines Zukunftsszenarios

„Uns geht's höllisch gut“

Wir schreiben das Jahr 2020. Das Klima der Erde hat sich drastisch verändert. Die Temperatur ist weltweit um etwa sieben Grad Celsius gestiegen. Der Meeresspiegel ist um zwei Meter gestiegen. Die nutzbare Landfläche hat deutlich abgenommen. Viele Wälder sind abgeholzt und durch Brandrodung zerstört worden. Sie standen den letzten Ölquellen und Kohle-Tagebauen im Wege. Die Wüsten breiten sich fortwährend aus. Aber was soll's? Die klassischen Erdöl-Länder waren schon immer Wüsten-Staaten. Lungenkrankheiten sind weit verbreitet, Autoabgase haben die Luft in eine giftige Suppe verwandelt. Mit 250 Sachen über die Autobahn brettern ist der einzige Spaß im Freien, der uns noch geblieben ist.

Obwohl die Erde mehr denn je mit Wasserflächen bedeckt ist, sind Trinkwasserquellen knapp geworden. Es muss teilweise aus Nordamerika per Luftbrücke nach Europa eingeflogen werden. Man plant nun eine Pipeline. Der Erfindungsreichtum der Menschen nämlich nimmt zu: Man erfindet immer neue Technologien, um mit den Folgen der Umweltverschmutzung zu leben. Dafür haben die Europäer und Amerikaner die Entwicklungshilfe gestrichen. Das Geld wird schließlich für den Import von Rohstoffen benötigt. Die hohen Kosten für die Versorgung mit Energie und Lebensmitteln haben aber auch innerhalb der ehemals wohlhabenden Staaten der Nordhalbkugel den Kontrast zwischen wenigen Reichen und vielen Armen verstärkt. Eine Mittelschicht existiert nicht mehr. Die bessere Gesellschaft hat sich in teils überdachte Biosphären zurückgezogen, die von Söldnern streng bewacht werden. Dort überleben auch die letzten Exemplare der Tierwelt.

Die arme Bevölkerung hingegen lebt in katastrophalen Verhältnissen. Müllentsorgung können sie sich nicht leisten, demzufolge leiden sie seit Jahren an Rattenplagen. Das Wasser darf nur noch für die Ernährung genutzt werden und es ist nur noch wenig Körperhygiene möglich.

Früher einmal installierte Solaranlagen wurden durch Umweltkatastrophen wie Tornados und Hagelstürme zerstört.

(nach: Albers, Olaf/ Broux, Arno: „Zukunftswerkstatt und Szenariotechnik – Ein Methodenbuch für Schule und Hochschule“, Beltz Praxis: 1999 Weinheim und Basel)

(Aus: Bildungsmaterial des BMU „Klimaschutz und Klimapolitik“. Kapitel „Einmal Zukunft und zurück“ Kostenloser Download im Internet unter: www.bmu.de/bildungsservice)