

## Themenfeld Mobilität – Auto-Mobilität im Jahr 2040

### Didaktische Analyse des Themas

Mobil zu sein gehört zu den Grundbedürfnissen des Menschen. Der tägliche Weg zur Arbeit, der Einkauf im Supermarkt, die Freizeitgestaltung oder die Fahrt in den Urlaub sind ohne moderne Verkehrsmittel heute kaum noch denkbar. Die Produktion und der Transport von Waren sind heute international organisiert. Bereits relativ kleine Störungen des Warentransports durch die Vollsperrung einer Autobahnbrücke oder durch den Ausbruch eines Vulkans wirken wie Sand im Getriebe des Wirtschaftssystems.

Unsere individuellen und öffentlichen Verkehrsmittel bieten uns einen nie dagewesenen Komfort. In diesen Genuss wollen auch immer mehr Menschen in den Schwellen- und Entwicklungsländern kommen. Die Produktion und Nutzung der Verkehrsmittel- und Systeme schafft weltweit Millionen von Arbeitsplätzen und ist nach wie vor ein wesentlicher Faktor des Wirtschaftswachstums.

Die heutige Welt ist geprägt durch miteinander verbundene lokale, regionale und weltweite Mobilitätssysteme, die zurzeit fast vollständig von der Nutzung fossiler Energien abhängig sind. Somit trägt unsere Mobilität wesentlich zum Anstieg des Kohlenstoffdioxidgehalts in der Atmosphäre und damit zum Klimawandel bei.

Mit unseren Verkehrsmitteln und Verkehrssystemen verändern wir die Welt.

Der Abbau von Rohstoffen, der Bau von Straßen, Eisenbahnstrecken und Flughäfen verändern die Landschaft, zerschneiden und zerstören ganze Ökosysteme und tragen somit erheblich zum Artensterben bei. In den dicht besiedelten Regionen der Erde beeinflussen unsere Verkehrssysteme auch massiv unsere eigene Gesundheit durch Lärmbelastung, Luftverschmutzung und Verkehrsunfälle.

Der hohe Energiebedarf und die negativen Folgen einerseits und die enorme ökonomische und soziale Bedeutung unserer Mobilität andererseits stellen eine Dilemma-Situation dar. Sie zwingt uns zur Suche nach Auswegen.

Auch für Schülerinnen und Schüler ist Mobilität ein sehr wichtiges Thema. Der tägliche Weg zur Schule mit einem Schulbus oder mit dem Fahrrad wird oft als nicht komfortabel genug angesehen. In der Freizeit sind sie oft auf den Transport mit dem Auto der Eltern angewiesen. Der Führerschein mit 17 Jahren steht hoch im Kurs. Ermöglicht er doch endlich die gewünschte Unabhängigkeit. Mit dem Erreichen dieser Autonomie ist jedoch auch eine Menge Verantwortung verbunden. Die eigene Sicherheit und die der Mitfahrer ist nicht selten durch den Einfluss legaler und illegaler Drogen und durch zu schnelles Fahren gefährdet.

Das Thema „Mobilität“ geht somit jeden an. Täglich entscheiden wir uns, welche Verkehrsmittel wir benutzen und welche Wege wir zurück legen wollen. Als mündige Bürger beteiligen wir uns am gesellschaftlichen Diskurs über die Entwicklung unserer Verkehrssysteme. Als Konsumenten können wir nicht nur wählen, welches Verkehrsmittel wir gerade benutzen wollen, sondern wir können auch beim Kauf eines Fahrzeugs aus einem großen Angebot auswählen. Mit der Nachfrage steuern wir auch das Angebot.

Die Auseinandersetzung mit den vielfältigen Aspekten der Mobilität im Unterricht erschöpft sich bei Weitem nicht in der Klärung physikalisch-technischer Fragen zu den Antriebssystemen. Die Aufklärung chemischer Prozesse bei der Energieumwandlung und in der Umwelt ist ebenso bedeutsam wie die ökologischen und gesundheitlichen Auswirkungen. Da auch wirtschaftliche und soziale Gesichtspunkte berücksichtigt werden müssen, erfüllt das Thema „Mobilität“ alle Voraussetzungen für ein Unterrichtsprojekt im Rahmen der „Bildung für nachhaltige Entwicklung“.

Ausgehend von der Geschichte und Gegenwart der Mobilität sollten Fragen nach der zukünftigen Gestaltung unserer Verkehrssysteme eine wichtige Rolle spielen. Allerdings erscheint es empfehlenswert, das äußerst komplexe Thema für den naturwissenschaftlichen Unterricht etwas einzugrenzen. Da das Auto wahrscheinlich auch in den nächsten Jahrzehnten noch das wichtigste Verkehrsmittel sein wird, eignet sich zum Beispiel das Thema „Auto-Mobilität 2040“.

### Didaktische Methodenmodelle:

#### Zukunftswerkstatt

Als didaktisches Methodenmodell für diese Unterrichtseinheit bietet es sich an, den Unterricht im Sinne einer „Zukunftswerkstatt“ zu organisieren. Diese von Robert Jungk und Norbert R. Müller

entwickelte Methode zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass die Teilnehmer einer Zukunftswerkstatt angeregt werden, ausgehend von einer Analyse des Ist-Zustands Phantasien zur Zukunftsgestaltung zu entwickeln um daraus schließlich einige Aspekte zur Realisierung auszuwählen und nach Möglichkeit auch umzusetzen.

Die Zukunftswerkstatt gliedert sich in 5 Phasen:

1. Vorbereitungsphase
2. Phase der Analyse des Ist-Zustands und der Kritik
3. Phantasiephase
4. Phase der Auswahl realisierbarer Umsetzungsmöglichkeiten
5. Auswertungsphase

## Szenario-Technik

Als Unterrichtsmethode eignet sich zu diesem Thema in besonderer Weise die Szenario-Technik. Die Entwicklung von Szenarien im Unterricht soll die Lernenden befähigen, sich systematisch und konstruktiv mit zukunftsorientierten Fragestellungen auseinanderzusetzen. Ebenso soll ganzheitliches Prozessdenken gefördert werden (vgl. Albers & Broux 1999, S. 59). Die Lernenden erfassen komplexe Zusammenhänge und Wechselwirkungen. Sie schätzen ab, welche Entwicklungen möglich sein könnten und entwickeln Strategien und Maßnahmen zur Problemlösung.

Die Szenariotechnik eignet sich, um langfristige Entwicklungsprognosen und die damit verbundenen Probleme zu erfassen und um Lösungen zu entwickeln. Dem Kommunikations- und Ideenfindungsprozess kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Im Unterricht wird deshalb das ganzheitliche, systematische und prozesshafte Denken gefördert.

Die Szenariotechnik verbindet quantitative Informationen mit qualitativen Einschätzungen und Bewertungen. Das Resultat ist eine detaillierte Beschreibung einer oder mehrerer Zukunftssituationen unter ganzheitlichem Aspekt.

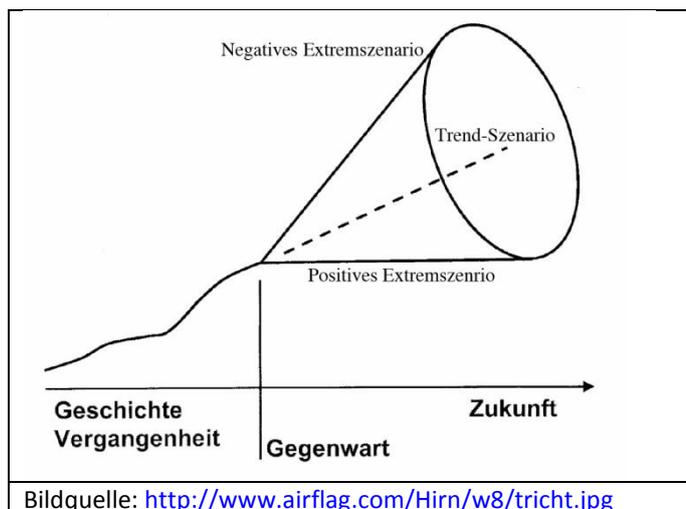
Die Szenariotechnik orientiert sich an der Gegenwart und versucht mit Entwicklungsfaktoren die Zukunft umfassend prospektivisch zu beschreiben.

In der Regel operieren Szenarien mit drei Planungshorizonten:

kurzfristiges Szenario: 5 bis 10 Jahre

mittelfristiges Szenario: 11 bis 20 Jahre

langfristiges Szenario: über 20 Jahre.



Die Szenarien beschreiben alle denkbaren und theoretischen Zukunftssituationen. Es ergeben sich drei Grundtypen:

ein positives Extremszenario

ein negatives Extremszenario

ein Trendszenario; es beschreibt die Fortschreibung der heutigen Situation.

## Die Phasen der Szenariotechnik beim Thema "Mobilität"

### 1. Vorbereitungsphase:

Die Lerner werden in den Themenbereich, gegebenenfalls auch in die Szenariotechnik eingeführt.

## 2. Problemanalyse

Ausgangspunkt ist das von den Beteiligten wahrgenommene gesellschaftliche Problem:

Dem weltweit zunehmende Bedarf an Mobilität stehen die Begrenztheit der Ressourcen und die Auswirkungen auf Umwelt und Klima entgegen. Wichtig ist dabei, dass das Problem als lösungsfähig angesehen wird und unterschiedliche Lösungsansätze möglich sind.

Zuerst wird die momentane Situation der Mobilität erfasst, das zu lösende Problem beschrieben und der Betrachtungszeitraum festgelegt.

Die notwendigen Sachkenntnisse und die Daten des IST- Zustandes müssen vorhanden sein oder zu dieser Phase erarbeitet werden.

## 3. Einflussanalyse

Ist die Problemanalyse abgeschlossen, werden nun Einflussbereiche und Einflussfaktoren benannt, die auf das Problem einwirken können. Hier eignen sich besonders Brainstorming-Verfahren.

In den folgenden Arbeitsschritten wird die Einschätzung der Einflüsse auf das Mobilitätssystem ermittelt:

Welche Einflussfaktoren sind zu berücksichtigen?

Welche Faktoren bilden einen Bereich?

Wie beeinflussen sich die verschiedenen Bereiche (Bewerten an einer Matrix)

Die ermittelten Einflussfaktoren und -bereiche werden gesammelt und für alle sichtbar angebracht. Wenn möglich sollte sich eine Clusterung anschließen, d.h. Faktoren werden unter verschiedenen Bereichen zusammengefasst.

Beispiel: Einflussfaktoren wie "Straßenbenutzungsgebühr", "Verkehrsberuhigung", "Ausbau des Straßennetzes" können unter dem Einflussbereich "Verkehrspolitik" zusammengefasst werden. Wichtig ist, möglichst viele und umfassende Einflussfaktoren auszumachen.

Die genannten Bereiche stehen aber nicht unabhängig nebeneinander. Sie beeinflussen einander. Mit Hilfe einer sogenannten "Vernetzungsmatrix" wird im nächsten Schritt versucht, diese Zusammenhänge sichtbar zu machen.

Die Einflussbereiche werden dazu in Spalten und Zeilen einer Tabelle (Matrix) übertragen und mit Punkten bewertet. Bei der Punktvergabe bedeutet 0 = kein Einfluss, 1 = schwacher oder indirekter Einfluss und 3 = starker Einfluss.

Das Ergebnis spielt eine eher untergeordnete Rolle. Ziel ist hier vor allem, Zusammenhänge und Abhängigkeiten zu reflektieren sowie die Diskussion und Kommunikation über den Sachverhalt.

Sind die Punkte vergeben, erfolgt die Auswertung nach Spalten und Zeilen. Die Summe der S

palten nebeneinander gibt die "Aktivsumme" an (Wie stark beeinflusst ein Bereich andere?). Die Summe der Zeilen untereinander gibt die Passivsumme an (Wie stark wird ein Bereich durch andere beeinflusst?).

In dieser Phase kommt es vor allem auf den Prozess der Kommunikation und der inhaltlichen Auseinandersetzung an.



Systembild und heuristisches Wirkungsgefüge zum Problembereich „Auto und Verkehr“

Aus F. Vester, Die Kunst vernetzt zu denken  
DVA Stuttgart 1999

S

## 4. Deskriptorenanalyse

Die Deskriptorenanalyse stellt die eigentliche Arbeitsphase im Unterrichtsverlauf dar.

Dabei wird der heutige und der zukünftige Zustand anhand von Kenngrößen (Deskriptoren) erfasst und beschrieben. Als Kenngrößen bei diesem Unterrichtsthema bieten sich zum Beispiel an: Komfort, Umwelt, Klima, Gesundheit, ...

Die Kenngrößen sollten möglichst operationalisiert sein, d. h. Messgrößen angeben. Aus dem quantitativen Einflussfaktor "Emissionen" wird beispielsweise "Ausstoß von Kohlendioxid durch Autoabgase in Tonnen". Qualitative "Kenngrößen" dürfen auch die Einflussbereiche und -faktoren bewerten (Beispiel: "Komfort des Verkehrsmittels").

In dieser Phase erschließen sich die Lernenden wichtige Informationen aus Fachbüchern, aus dem Internet und gewinnen neue Erkenntnisse, in dem sie physikalische und chemische Versuche und biologische Untersuchungen durchführen und dokumentieren.

Alte und möglicherweise zukunftsfähige Techniken und Systeme werden verglichen und bewertet.

Zusammenfassend folgt die Benennung, Beschreibung und Einschätzung aller Kenngrößen, so dass am Schluss Bewertungen der quantitativen und qualitativen Inhalte der Faktoren und Bereiche möglich sind. Dabei wird erstmals in die Zukunft geblickt.

## 5. Entwicklung zweier Extremszenarien

Aus den Ergebnissen der Einflussanalysen und der Bestimmung der Kenngrößen werden mögliche Zukunftsentwicklungen und ihre Konsequenzen sichtbar gemacht.

Es sollten extrem positive als auch extrem negative Szenarien dargestellt werden.

Spätestens in dieser Phase teilt sich die Gesamtgruppe in Teilgruppen auf. Die Teilgruppen entscheiden sich nun, welches der beiden Extrem-Szenarien sie beschreiben wollen.

Die Szenarien sollten stimmig und frei von Widersprüchen sein. Egal ob eine positiv oder negative Entwicklung aufgezeigt wird, die Szenarien sollten möglichst "extrem" sein. Um im Bild des Trichters zu bleiben ... sie sollten möglichst weit an den Rändern des Trichters liegen. Relativierungen sind zu vermeiden.

Die Szenarien können vielfältig gestaltet werden (z.B. Plakate, Vorträge, Rollenspiele, Modelle usw.).

Anschließend werden die Szenarien der Gesamtgruppe - auf möglichst kreative Weise - vorgestellt.

## 6. Entwicklung von Strategien und Maßnahmen zur Problemlösung

Die entwickelten Extremszenarien verdeutlichen das Spektrum der möglichen Zukunftsentwicklungen. Vor diesem Hintergrund kehren die Lernenden nun zur Ausgangslage, den Ergebnissen Problemanalyse und Faktorenanalyse zurück. Welche Strategien und Maßnahmen sind möglich und notwendig, um eine positive Zukunftsentwicklung der Mobilität herbeizuführen? Was kann jeder einzelne tun? Welche neuen Techniken und Mobilitätssysteme sollen verstärkt weiterentwickelt werden? Was können die Organisationen, Institution, Behörden und die Politik tun?

Ziel ist es, einen konkreten Handlungsplan zu entwerfen. Dazu können kreative Methoden eingesetzt werden, denn mehr denn je ist an diesem Punkt Fantasie und Kreativität gefragt. Die einzelnen Maßnahmen sollten auf einer Zeitschiene kategorisiert werden: Was können wir sofort tun? Was folgt dann? Was müssen wir auf einen späteren Zeitpunkt verschieben? Damit die Methode nicht zum reinen Plan- und Gedankenspiel wird, müssen Verantwortlichkeiten und Aufgabenverteilung verbindlich festgelegt werden.

## 7. Nachbereitung

Hier werden Lernerfolg wie auch Wirkungen auf das Praxisfeld evaluiert, Schwierigkeiten analysiert und eine mögliche Generalisierbarkeit der Erfahrungen geprüft.

Weitere Information zur Methode unter:

[http://lehrerfortbildung-bw.de/kompetenzen/projektkompetenz/methoden\\_a\\_z/szenario/](http://lehrerfortbildung-bw.de/kompetenzen/projektkompetenz/methoden_a_z/szenario/)

<http://methodenpool.uni-koeln.de/download/szenario.pdf>

Peter Weinbrenner; Szenariotechnik in

<http://www.sowi-online.de/praxis/methode/szenariotechnik.html>

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

## **Unterrichtsmaterialien**

Als Unterrichtsmaterialien für das Themenfeld „Mobilität“ eignen sich neben Fachbüchern auch die Nawi-Themenmappe „Menschen erfinden Verkehrsmittel“ des IQSH und die CD-ROM des Hamburger Verkehrsverbundes „Wohin geht die Fahrt?“