

Wege zur alternativen Energie – Ein Projekt der 5. Klassen des BRG Kepler Graz mit einer „Ideenstraße“ als methodischem Zugang

Erich Zunegg und Gerhard Rath

1 Begründung statt einer Einführung

Schon 2001 hat der sächsische Minister für Wirtschaft und Arbeit gesagt: „Die Zeiten, in denen wir das Öl, eine unserer wichtigsten Ressourcen, einfach verbrennen, neigen sich ihrem Ende zu.“ (Dow und Downing 2007, S. 39). In unserer Gesellschaft brauchen wir Energie, um angenehm leben zu können. Die steigenden Bevölkerungszahlen und das Wachsen der Wirtschaft haben den Energiebedarf global steigen lassen.

Wenn auch nicht klar ist, wie lange die fossilen Energieträger noch reichen werden, ist doch nachvollziehbar: Kohle, Erdöl und Erdgas sind endliche Ressourcen. Ihr Anteil an der Bereitstellung von Energie wird abnehmen, sie werden teurer und sind aus ökologischer Sicht bedenklich. Eine Nutzung der Atomenergie erscheint von Sicherheits-, Entsorgungs- und Akzeptanzseite aus nicht unproblematisch, ihr Rohstoff stellt auch eine endliche Ressource dar.

Wenn es also um eine notwendige Energiewende geht, die letztlich zu einer weitgehenden Bereitstellung von Energie aus erneuerbaren Quellen führen muss, ist Folgendes zu bedenken.

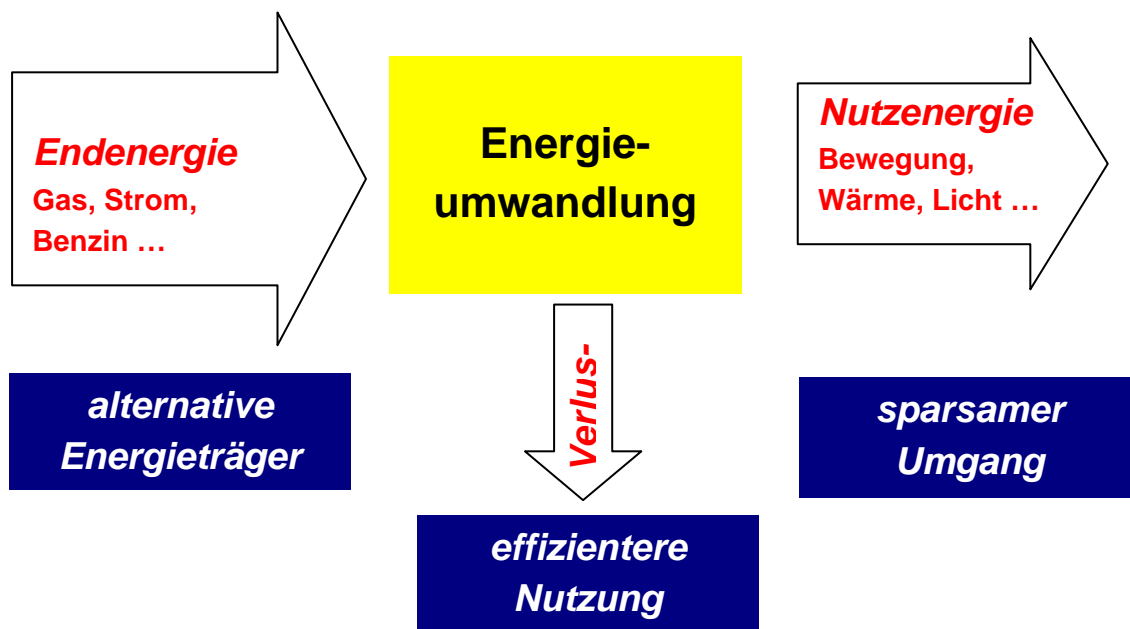


Abbildung 1: Energiefluss, Quelle: Eigener Entwurf

Aus physikalischer Sicht sind Energie-„Verbrauchs“-Vorgänge immer Umwandlungen von Energie. Die beim Kunden ankommende Endenergie (in Form von Treibstoff, Strom etc.) wird in benötigte Nutzenergien umgewandelt, wobei es zu Verlusten kommt. Eine Verbesserung der Situation kann auf drei Arten erfolgen:

- Erzeugerseite: Bereitstellung neuer (erneuerbarer, „alternativer“) Energieformen
- Umwandlung: Effizientere Technologien
- Nutzung: Sparen, sinnvoller Einsatz.

Im von uns durchgeführten Projekt konzentrierten wir uns auf den ersten Aspekt und suchten Wege zu alternativen Energien.

2 Das Projekt

Gesellschaftlich relevante Fragestellungen sind meist komplexe Sachverhalte und lassen sich daher kaum von einem Fach allein erfassen. Die intensive Umsetzung der Thematik „Wege zur alternativen Energie“ machte es notwendig, mehrere Fächer einzubeziehen. Neben der inhaltlichen Öffnung erfolgte diese konsequenterweise auch in Methodik und Unterrichtsorganisation. In der Regel gelingt fächerübergreifende Vermittlung besonders gut im Rahmen des Projektunterrichtes, der aus der Sicht von SchülerInnen und LehrerInnen meist zu den Highlights des Schuljahres gehört (Schallhorn 2007, S. 128).

Die Realisierung eines Projektes sollte sich in Anlehnung an Haubrich (2008, S. 146-147) an definierten Kriterien orientieren und einer planvollen Struktur folgen. Dieser Projektverlauf ist aus dem Plakat für den steirischen IMST Netzwerktag 2009 (23. Jänner 2009, PH Steiermark Hasnerplatz) ersichtlich (siehe Abb. 2).

Als Einstieg besichtigten die drei 5. Klassen des BRG Kepler im Rahmen einer Exkursion nach Güssing das Europäische Zentrum für erneuerbare Energie (EEE), das nachhaltige und regionale Konzepte zur Nutzung erneuerbarer Energieträger entwickelt. Anschließend bekamen die SchülerInnen die Möglichkeit, den Film „Solarmax“ im IMAX Hartberg zu sehen. Dieser vermittelte intensive Eindrücke über den Themenschwerpunkt Sonne und zeigte, dass der Sonne das Leben und fast alle unsere Energieträger zu verdanken sind.

In den darauf folgenden Stunden in Geographie und Wirtschaftskunde und Physik wurden allgemeine Perspektiven über Energie im Allgemeinen und Strom im Besonderen überblicksartig besprochen. Der Schwerpunkt dieser unterrichtlichen Aktivitäten lag bei den Lehrenden. Zur Unterstützung der Projektarbeit bekamen alle SchülerInnen ein kostenloses Buch mit dem Titel „Energie – Natur, Mensch, Technik, Umwelt, Klima, Zukunft“ (Buchal 2008). Diese ausgezeichnete Übersicht wurde vom Forschungszentrum Jülich herausgegeben und ist für Klassen günstig bei www.mic-net.de erwerbbar. Für unser Projekt wurden die Exemplare vom Regionalen IMST Netzwerk Steiermark finanziert. Sie sollten erste Kontakte zur Fachliteratur ermöglichen und dabei helfen, wissenschaftlich korrekt zitieren zu lernen.

Frei hingegen war die Wahl der Arbeitsweise, sich dem Thema anzunähern. Diese methodische Öffnung erlaubte den einzelnen Gruppen je nach Interesse unterschiedliche Zugänge. Über Befragungen, Filme erstellen, Poster entwickeln oder Internetrecherche fand man Wege zum Thema. Die Wege waren also unterschiedlich, am Ziel trafen sich alle wieder in Form einer umfassenden Dokumentation aus gedruckten oder elektronischen Portfolios, die einen Exkursionsbericht sowie alle erstellten Produkte (Poster, Videos ...) enthielten. Hier wirkte sich die Methode der „Ideenstraße“, die auch als Orientierung, als Merkbild und zur Selbstreflexion der SchülerInnen eingesetzt wurde.

Der Großteil der Projektarbeit konnte an einem Projekttag abgewickelt werden. Im GW-Saal des BRG Kepler konnten die selbst gefundenen Gruppen ihre Themen bearbeiten und dabei probieren, reflektieren, nachdenken und Lernerfahrungen machen. Für die Verfeinerung der Ergebnisse wurde ein zusätzlicher Zeithorizont von vier Wochen eingeräumt. Dokumentiert wurden die Ergebnisse in einer Präsentation innerhalb der Klassen, am Tag der offenen Tür und auf einer Webseite (siehe Abb. 2).

3 Die Ideenstraße als Methode

Als eine Art Lernwerkzeug wurde die Ideenstraße entwickelt, ein bislang noch nicht praktizierter Zugang zu einem Thema, bei dem mit Hilfe des Bildes einer Straße handlungsorientiert und selbstständig komplexe Informationen übersichtlich dargestellt werden können. Die Ideenstraße kann als Technik des Übertragens, des Formalisierens und des Wissenserwerbs gesehen werden. Sie regt dazu an, wichtige Fragen zu stellen, Ideen zu sammeln und geeignete Schritte zu setzen, um die Herausforderungen zu bewältigen. In dieser Auseinandersetzung mit Inhalten sollen alle ihre persönlichen Wege zum Ziel finden und gestalten, frei nach dem bekannten Slogan: Der Weg ist das Ziel. Das Aufzeigen von Inhalten, das Verstehen, Gestalten und Interpretieren unterstützen die Motivation und verbessern in der Folge die Lernleistung.

Abbildung 3 veranschaulicht diese Methode bezogen auf unser Projekt. Zwischen Risiken und Chancen führt ein möglicher Weg vom Start zum erwünschten Ziel.

Wege zur alternativen Energie

Ein Projekt der 5. Klassen des BRG Kepler Graz, 2008/09



MOTIVATION

Exkursion nach Güssing (Thema: nachhaltige Energieversorgung) und IMAX Hartberg (Film: Solarmax)
Erfahrungen sammeln an außerschulischen Lernorten

KONKRETISIERUNG

Formulierung und Ausleuchten des Themas unter dem Aspekt des fächerübergreifenden Lernens

FESTLEGEN DER ZIELE

Erforschen von Möglichkeiten erneuerbarer Energieträger für unsere Region
Vergleichen mit globalen Gegebenheiten

WAHL DER METHODEN

Leitfaden: Ideenstraße als Merkbild

- Elektronische Portfolios
- Interviews
- Filme
- Poster
- Wiki

BILDEN VON THEMENSPEZIFISCHEN GRUPPEN in den einzelnen Klassen

- Biomasse
- Solarthermik
- Photovoltaik
- Wind
- Erdwärme

ERSTELLEN DER PRODUKTE

Arbeit an einem Projekttag, im Unterricht (GWk, Ph) und zu Hause

SICHERUNG DER ERGEBNISSE

Informationsaustausch klassenübergreifend

- Präsentation
- Vorführung am Tag der offenen Tür
- Gestaltung einer Ausstellung
- Webseite (Lernplattform)

www.edumoodle.at/physiklernen -> 5. Klasse

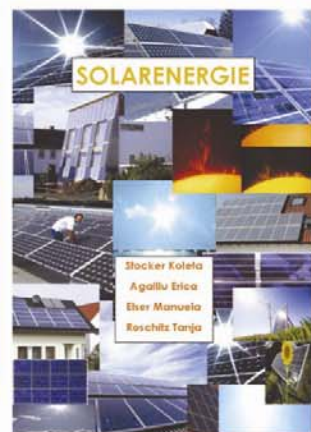


Strom aus Sonnenlicht

Photovoltaik
Für welche Photovoltaik beschränkt die Energie Umwandlung von Strahlungsenergie in elektrische Energie. Welche Vorteile und Nachteile hat die Photovoltaik? (Photovoltaik ist die Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie durch den photoelektrischen Effekt. In der Regel wird durch den photoelektrischen Effekt in einer Halbleiterschicht ein Stromfluss erzeugt, der über einen elektrischen Leiter abgeführt werden kann. Photovoltaikmodule bestehen aus mehreren Zellen, die jeweils aus einem Halbleitermaterial bestehen.)

Vorteile
• Die Sonne ist für den Menschen unerschöpfliche Energiequelle und stellt die Energie für die Erzeugung von Strom bereit. In der Regel ist die Energieerzeugung von Photovoltaikmodulen unabhängig von Wetter und Jahreszeit.
• Photovoltaik erzeugt keine schädlichen Emissionen.
• Photovoltaik erzeugt keine Geräusche.
• Photovoltaik erzeugt keine Wärme.
• Photovoltaik erzeugt keine Vibrationen.
• Photovoltaik erzeugt keine Luftverschmutzung.
• Photovoltaik erzeugt keine Abfälle.
• Photovoltaik erzeugt keine Gefahr für die Umwelt.
• Photovoltaik erzeugt keine Gefahr für die Gesundheit.
• Photovoltaik erzeugt keine Gefahr für die Sicherheit.
• Photovoltaik erzeugt keine Gefahr für die Wirtschaft.
• Photovoltaik erzeugt keine Gefahr für die Politik.

Nachteile
• Die Sonnenenergie ist nicht überall gleichmäßig verteilt.
• Die Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie ist ein langsamer Prozess.
• Die Herstellung von Photovoltaikmodulen ist ein energieintensiver Prozess.
• Die Entsorgung von Photovoltaikmodulen ist ein Problem.
• Die Kosten für Photovoltaikmodulen sind noch relativ hoch.
• Die Effizienz von Photovoltaikmodulen ist noch relativ gering.
• Die Lebensdauer von Photovoltaikmodulen ist begrenzt.
• Die Verfügbarkeit von Rohstoffen für die Herstellung von Photovoltaikmodulen ist begrenzt.
• Die Abhängigkeit von der Sonne ist ein Nachteil.
• Die Abhängigkeit von der Wetterlage ist ein Nachteil.
• Die Abhängigkeit von der Jahreszeit ist ein Nachteil.
• Die Abhängigkeit von der geografischen Lage ist ein Nachteil.
• Die Abhängigkeit von der Klimaveränderung ist ein Nachteil.



Leitung: Erich Zunege, Gerhard Rath, Sarah Klug
Mitarbeit: Willibald Possert, Traute Bintritsch, Diethard Triebel

rfdz GWK Regionales Fachdidaktizentrum
Geographie Wirtschaftskunde

pdg physik.didaktik-graz
Regionales Didaktikzentrum für Physik

Abb. 2: Plakat zum Netzwerktag. Quelle: Eigener Entwurf

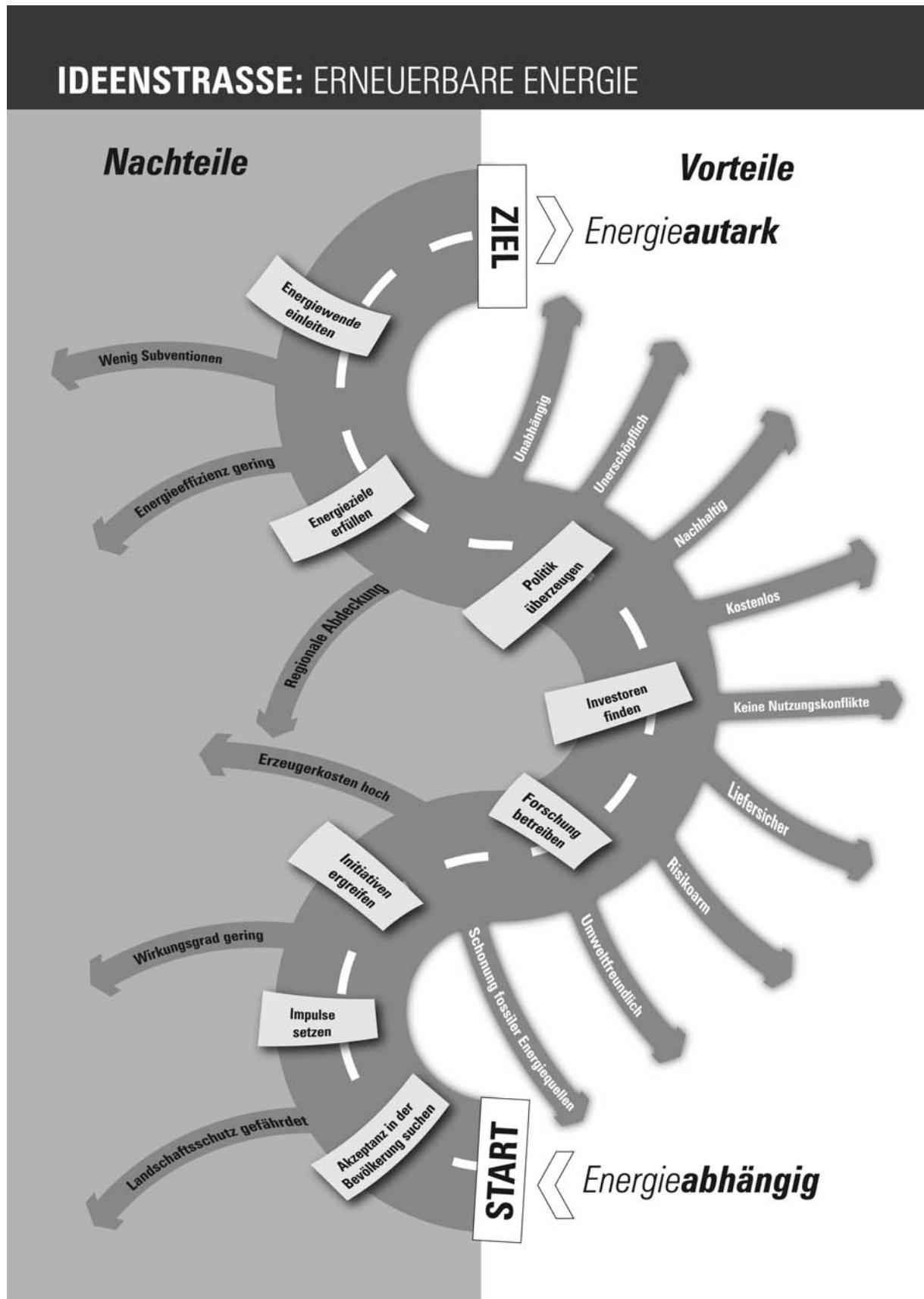


Abb. 3: Ideenstraße zur Energiezukunft. Quelle: Eigener Entwurf

Bei der Entwicklung der Ideenstraßen verlagerten sich die Handlungsschwerpunkte hin zu den Lernenden. Trotzdem war die Rolle der Lehrenden als Berater, Helfer und Unterstützer unverzichtbar. Die folgende Abbildung 4 stellt mögliche Handlungsorientierungen in den Vordergrund.

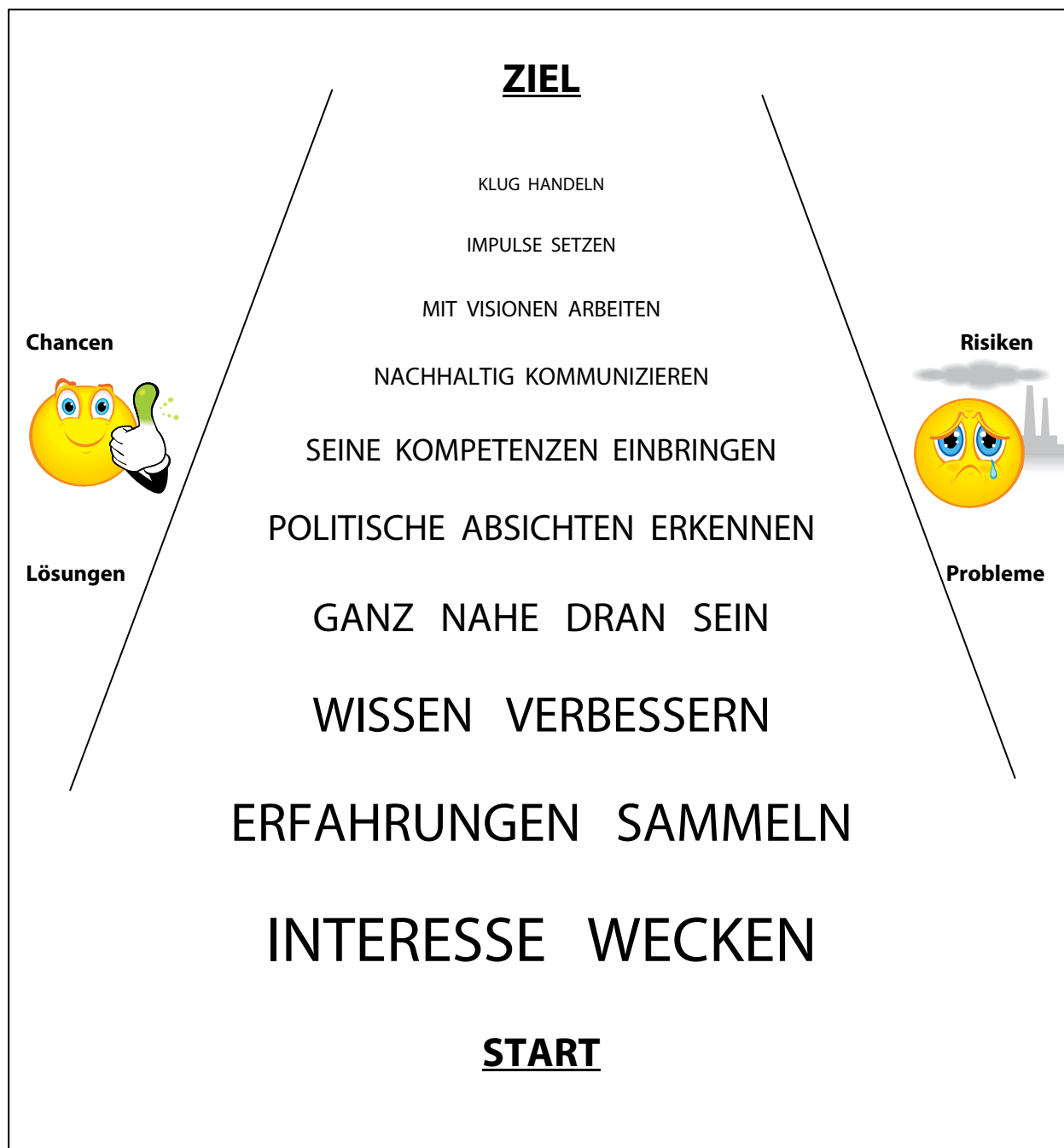


Abb. 4: Mögliche Handlungsorientierungen im Projekt als Ideenstraße. (Die Begriffe nahe dem Ziel sind der Perspektive entsprechend kleiner gedruckt; dies lässt aber keine Rückschlüsse auf deren Bedeutung im Unterricht zu!) Quelle: Eigener Entwurf

4 Einbettung des Themas in den Lehrplan

In den GW-Lehrplänen der Sekundarstufe II werden gerade in der 5. Klasse für Gymnasien und Realgymnasien zahlreiche Möglichkeiten für das Thema „Wege zur alternativen Energie“ angesprochen. Im Großthema „Die soziale, ökonomische und ökologische Welt“ finden sich zahlreiche Inhalte und Ziele, die im Unterricht umgesetzt werden können.

Explizit geht es darum, Lösungen zu finden, die die Abhängigkeit der Wirtschaft von Erdöl und Erdgas und die damit verbundene Anfälligkeit der Volkswirtschaften hinsichtlich der Preisschwankungen auf dem Weltmarkt verringern. In den Lehrplänen für Physik 5./6. Klasse wird das Thema im folgenden Lernziel angesprochen: (die Schüler sollen) „... zum nachhaltigen Umgang mit Energie befähigt werden ...“

Neben dem Aspekt der Aktualität bietet die Thematik auch die Chance der fächerübergreifenden Unterrichtsgestaltung, in der auf methodische und fachspezifische Kompetenzen Rücksicht genommen werden kann. Vollständige Lehrplantexte sind unter BMUKK 2009 zu finden.

5 Das Fazit

Erdöl und Erdgas in großen Mengen und zu niedrigen Preisen – davon werden wir uns früher oder später verabschieden müssen. Die Frage nach der Zukunft der Energiesysteme ist bereits allgegenwärtig und wird überlebenswichtig werden. Insgesamt wird die Menschheit künftig verstärkt Alternativen zu fossilen Energieträgern finden und fördern müssen, geht es doch auch darum, dem erhöhten Energiebedarf durch die gestiegene Weltbevölkerung und dem Wunsch nach verbesserten Lebens- und Wirtschaftsverhältnissen zu entsprechen.

Alle Diagnosen und Prognosen weisen auf die Endlichkeit der derzeitigen Energieträger, ein besseres Verständnis für zukünftige Entwicklungen ist mehr als angesagt. Das fächerübergreifende Projekt „Wege zur alternativen Energie“ sollte dazu führen, dass SchülerInnen energiebewusst vorgehen lernen und erkennen, dass der Umstieg auf alternative Energiesysteme gesellschaftspolitisch relevant und ökologisch wie auch volkswirtschaftlich sinnvoll ist.

Lehren und lernen außerhalb und innerhalb der Schule, beobachten und reflektieren, die Fachgrenzen überschreiten, die SchülerInnen für das Thema Energie zu sensibilisieren, waren wesentliche Dimensionen dieses Projektes. Ihre Eigenverantwortlichkeit in Hinblick auf ihren eigenen Umgang mit Energie zu stärken, stellte das zentrale Ziel dar. Dabei schien der Zugang der Ideenstraße ein hilfreicher Schritt zu sein, Informationen und Gedanken darzustellen.

6 Literatur

BMUKK (Bundesministerium für Unterricht, Kultur und Kunst) (Hrsg.): Lehrpläne

<http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/index.xml> (Zugriff: März 2009)

BUCHAL, C. (2008): Energie. Koelblin-Fortuna-Druck GmbH&Co.KG, Baden-Baden, 162 S.

DOW, K. und DOWNING, T. (2007): Weltatlas des Klimawandels – Karten und Fakten zur globalen Erwärmung. Europäische Verlagsanstalt, Hamburg, 112 S.

EVANS, R. (2007): Fueling our Future – An Instruction to Sustainable Energy. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, Sao Paulo, 180 S.

HAUBRICH, H. (2008): Geographie unterrichten lernen. – Die neue Didaktik der Geographie Konkret. Oldenburg Verlag, München, 384 S.

KIPER, H. und W. MISCHKE (2006): Einführung in die Theorie des Unterrichts. Beltz, Verlag, Weinheim und Basel, 199 S.

MEYER, H. (2004): Was ist guter Unterricht? Cornelsen Verlag, Berlin, 192 S.

RINSCHKEDE, G. (2003): Geographiedidaktik. – Grundriss Allgemeine Geographie. Verlag Schöningh, Paderborn, München, Wien, Zürich, 510 S.

SCHALLHORN, E. (2007): Erdkunde-Methodik. – Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Cornelsen Verlag, Berlin, 206 S.