

Armin Kremer, Lutz Stäudel

Die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ als Thema des naturwissenschaftlichen Unterrichts¹⁾

- Kritisch-konstruktive Betrachtungen -

Am 23.10.1995 wurde die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ der Öffentlichkeit vorgestellt. Vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) und dem Bischöflichen Hilfswerk Misereor e.V. in Auftrag gegeben, war sie von Natur- und Ingenieur- sowie von Kultur- und Sozialwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt und Energie erstellt worden. Inhaltlich entwickelt die Studie ein komplexes Instrumentarium und Szenarium: Grenzen der ökologischen Belastbarkeit werden benannt und begründet, Umweltziele formuliert, Reduktionsziele für Energie-, Rohstoff- und Landverbrauch berechnet und schließlich Zukunftsvisionen skizziert, zusammengefasst in Form von Leitbildern und kommentiert mit bereits heute erkennbaren Veränderungen.

Mit der Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ hat einerseits eine neue Phase der Diskussion über „Sustainable Development“ begonnen, die inzwischen breite öffentliche Resonanz gefunden hat. Andererseits hat die Studie auch Bedeutung für Schule und Unterricht: Da sie explizit „Schlüsselprobleme“ der Gegenwart und der absehbaren Zukunft problematisiert, womit - im Klafki'schen Sinne - thematische Dimensionen einer zukunftsorientierten Allgemeinbildung angesprochen werden, lohnt es darüber nachzudenken, wie diese Diskussion über die Studie für den naturwissenschaftlichen Unterricht fruchtbar gemacht werden kann. Dazu muss aber zunächst untersucht werden, von welchen Annahmen die Studie ausgeht und welche Ansprüche sie im Hinblick auf notwendige Veränderungen formuliert.

1) Zuerst erschienen in: Wechselwirkung 19. Jhg. Nr. 87. 1997, 22 - 29

Insgesamt sehen wir die vom Wuppertal Institut realisierte Studie als einen wertvollen Beitrag für die umweltpolitische Diskussion in Deutschland an. Die im Folgenden dargestellten Kritikpunkte an der Studie sind deshalb nicht als „Position zur Studie“ zu begreifen, sondern als Argument in kritisch-konstruktivem Sinn, die in die Diskussion eingreifen und bei der unterrichtsdidaktischen Aufbereitung zu einer Konkretisierung der gesellschaftspolitischen Perspektive beitragen sollen.²⁾

„Sustainable Development“ - ein Modewort

Der Begriff des „Sustainable Development“ hat Karriere gemacht. In den letzten zwei Jahrzehnten wurde er zunächst von kleinen Gruppen, von einzelnen Vordenkern und Aktivisten verwendet, die neue Ideen in den Bereichen Energiesparen, Stadtplanung, Landwirtschaft, Erziehung und Wirtschaft entwickelt und in regionalen Ansätzen umgesetzt haben. Auch wenn die grundlegenden Ideen sehr viel ältere Wurzeln haben, sie reichen zurück in die beginnende Ökologiebewegung Mitte des 19. Jahrhunderts (Linse 1986, Hermand 1991), so fand eine Konvergenz in Richtung auf den Leitbegriff „Sustainable Development“ erst in den letzten Jahren statt. Dieser wurde vom Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung aufgegriffen (Hauff (Hrsg.) 1987) und zum führenden Entwicklungsprinzip erklärt. Aufgrund dieser Publikation begann die bis dahin noch kleine „Sustainable Development“-Bewegung zu einem Sammelbecken für alle möglichen Gruppen und Projekte mit ähnlichen - oder auch ganz anderen - Ideen zu werden.

„Sustainable Development“ ist inzwischen zu einem Modewort geworden, das im deutschen eine Vielzahl von Übersetzungen gefunden hat: *nachhaltige, zukunftsfähige* und *-gerechte, dauerhafte, dauerhaft tragfähige, aufrechterhaltbare* sowie *anhaltende Entwicklung*. Die Vagheit der Wortbedeutung macht zugleich einen Teil der Attraktivität dieses Begriffes aus: „Sustainable Development“ verspricht so eine Vermittlung zwischen den (klassischen) Gegensätzen Entwicklung

2) Zur Kritik an der Studie aus feministischer Sicht Schultz 1996

und Umwelt bzw. Ökonomie und Ökologie, weiter die Harmonisierung (vormals) konfliktiver Interessengruppen, die konzeptionelle Verknüpfung von (natur-)wissenschaftlichen Tatbeständen und abstrakten ethischen Prinzipien.

Die unreflektierte Nutzung der unscharfen Semantik des Begriffs „Sustainable Development“ drückt sich auch in der Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ aus, die laut SPIEGEL gute Chancen hat, zur „grünen Bibel der Jahrtausendwende“ zu werden.

„Sustainable Development“ ist eine gesellschaftliche Leit- und Wertee von Sein-Sollenden. Unter Rückgriff auf Luhmann stellt Conrad fest, dass das Bedeutsame an einer solchen Wertentstehung ist, „dass (gesamtgemeinschaftliche) Werte abgezogen sind von konkreten Normen und Zwecken, die als abstrakte Gesichtspunkte von Handlungsorientierungen konkrete Handlungen gerade nicht festlegen“ (Conrad 1993, 113ff.). Mit anderen Worten: Die Platzierung von „Sustainable Development“ als gesellschaftliche Leit- und Wertee lädt geradezu dazu ein, das Konzept für je spezifische Zwecke und Interessen zu instrumentalisieren. „Es ist also soziologisch zu erwarten und keineswegs erstaunlich, dass zum einen verschiedenartige Vorstellungen kognitiv mit ihm verknüpft werden und zum anderen, dass diskrepante Anforderungen ... interessenbedingt und damit international diesbezüglich vorgetragen werden“ (ebenda). Erwartungsgemäß sind die entsprechenden Operationalisierungsversuche des Leitbildes „Sustainable Development“ vielfältig und widersprüchlich.

Das Zahlenwerk und die Schwächen der Zahlen

Die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ versucht, das Konzept „Sustainable Development“ konkret für die Bundesrepublik durchzurechnen. Zukunftsfähigkeit wird in quantitativen Maßstäben ausgedrückt, Umweltziele werden definiert und Reduktionsziele benannt. Hierzu gehören die Verringerung des Primärenergieverbrauchs bis zum Jahr 2050 um 50 %, die Reduktion des Verbrauchs an nicht erneuerbaren Ressourcen im selben Zeitraum um 80 - 90 %, die Sen-

kung der CO₂-Emission um 80 - 90 % sowie der Verzicht auf den Einsatz von synthetischem Stickstoffdünger und von Bioziden in der Landwirtschaft bis zum Jahr 2010.

Diese Ergebnisse der Studie - dass nur bei Erreichen der genannten und einiger weiterer Reduktionsziele eine zukunftsfähige Entwicklung möglich sei - sind für das reiche Industrieland Deutschland ausgesprochen niederschmetternd. Angesichts des heute üblichen verschwenderischen Umgangs mit Ressourcen aller Art erscheinen die Forderungen, bis 2050 den Verbrauch an Energie, Rohstoffen, Wasser und Fläche um 80 - 90 % zu reduzieren, ebenso radikal wie absurd. Zudem wird wohl kaum ein Bundesbürger aufgrund dieser Zahlen ab morgen seinen Benzinverbrauch auf ca. 1 Liter pro Tag beschränken. Blicke es bei dem reinen Zahlenwerk, es würde letztlich in der Schublade enden, wie manches andere auch, Seelenfutter für Zahlenhungrige und asketisch besonnene Öko-Puristen.

Das vielleicht Außergewöhnliche an der Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ ist, dass dieses Dilemma den Autorinnen und Autoren klar gewesen sein muss und sie versucht haben, daraus Konsequenzen zu ziehen. Sie verbinden ihre Forderungen mit einem emphatischen Appell an die Vernunft („aufgeklärter Eigennutz“) unter Berufung auf allgemeine, gleiche Interessen aller Menschen im Sinne der ökologischen Nachhaltigkeit. Es wird ein Bild einer ökologischen Gesellschaft entworfen, in der alle (!) nur gewinnen können. Fraglich ist, ob und wie solche Forderungen letztlich dazu beitragen werden, dass die Studie in der praktischen Politik und im Alltag von Produktion und Konsum Chancen auf Erfolg hat. Denn mit technischen Innovationen allein - Stichwort: bessere Ressourcenproduktivität - sind die drastischen Reduktionsziele niemals zu erreichen, bleibt alle Bemühung um umweltverträgliches Leben und Wirtschaften Kosmetik.

Gesellschaftsanalytische Defizite und politische Ideologien

Aufgrund der multidisziplinären Struktur des Wuppertaler Instituts beschränken sich die Autorinnen und Autoren nicht auf das Zahlenwerk, sondern es kommen auch Sozial- und Kulturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler zu Wort. Sie bemühen sich - zuweilen auch mit moralischem Zeigefinger - aus den radikalen Forderungen des Zahlenwerks gesellschaftliche Konsequenzen und Forderungen abzuleiten und Mut zu machen. Gesellschaft wird dabei jedoch naiv als „ein System der Kooperation“ definiert, „dessen Rechte und Pflichten sich lohnen müssen“ (Bund/Misereor (Hrsg.) 1996, 351).

Man greift auf Ideale kommunitaristischen Lebens zurück, die auch in den 70er Jahren schon mal en vogue waren. Eine Bestimmung von Gesellschaft bzw. Staat als hierarchisch strukturiert bzw. als Herrschaftsverband erfolgt nicht. „Zukunftsfähiges Deutschland“ setzt somit die von Conrad beschriebene Ausblendung von gesellschaftlichen Herrschaftsdimensionen und der Benennung von Akteuren und Verantwortlichen im Diskurs „Sustainable Development“ fort.

Das Politikverständnis der Studie ist weit von ehemaligen Konsensen sozialer Bewegungen entfernt: „Die wirtschaftlichen Institutionen sind auf der ganzen Welt die mächtigsten Kräfte. Deshalb können nur mit ihnen die notwendigen Veränderungen herbeigeführt werden“ (191).

Mit der Ausnahme einer knappen Analyse der EG-Agrarpolitik (329 ff.) findet sich in der Studie kein einziger Bezug auf die Macht wirtschaftlicher Interessenverbände, den Monopolisierungsgrad bestimmter Wirtschaftssektoren sowie deren unterschiedliches Maß an Weltmarktorientierung und -integration. Auf diese Weise werden „bestehende Verantwortlichkeiten der Wirtschaft und der Politik“ entgegen den Beteuerungen der Autorinnen und Autoren in der Tat systematisch unter den Teppich gekehrt, da gar nicht danach gefragt wird, wer wo unter welchen Bedingungen und mit welchen Zielen agiert.

Diese Strategie setzt sich in der Fixierung der Studie auf die Verantwortung der privaten Haushalte fort. Ohne nähere Begründung wird davon ausgegangen, dass der komplette Material- und Energieverbrauch „menschlichen Bedarfsfeldern“ zugerechnet werden könne: „Die Einzelheiten des Berechnungs- und Zuordnungsverfahrens können hier nicht aufgeführt werden. Wir zeigen deshalb lediglich das Ergebnis der Zurechnung auf die Bedarfsfelder Wohnen, Ernährung, Bekleidung, Gesundheit, Bildung, Freizeit, gesellschaftliches Zusammenleben und Sonstiges“ (45f.). Damit wird suggeriert, dass der Verbrauch von Staat und Wirtschaft letztlich nur deshalb erfolgt, damit alle ein Dach über dem Kopf, genug zu essen und Spaß in der Freizeit haben. Staat und Wirtschaft, so könnte man fortfahren, wollen stets nur unser Bestes, und dafür ist ihnen kein Energieeinsatz zu hoch.

Diese Ausblendung des Staats- und Wirtschaftsverbrauchs samt der Zurechnung des vernutzten natürlichen Reichtums auf „menschliche Bedarfsfelder“ und „private Haushalte“ suggeriert: Schuld an Material- und Energieverschwendung sind die Verbraucher und nicht die kapitalistische Produktionsweise. Politische Handlungsempfehlungen hätten sich folglich auf sie - die Verbraucher - zu konzentrieren; die Menschen sind somit Objekte und nicht Subjekte der Politik.

Bleibt zu resümieren: Zukunftsfähigkeit ohne Kritik an den vernichtenden Konsequenzen und der Gewalt der kapitalistischen Ökonomie und eines neuzeitlichen Naturverständnisses ist unmöglich. Wir sind doch nicht deshalb in der jetzigen Situation, weil wir alle uneinsichtige Endverbraucher in einer Weltwirtschaft sind, die leider die Natur vergessen hat. Ist es nicht vielmehr so, dass wir es seit gut 200 Jahren mit einer Weltökonomie zu tun haben, die auf der systematischen Ausgrenzung von Natur ihre Existenz begründet. Das ist kein Vergessen, sondern System. Wenn wir dies wiederum vergessen, hat das auch System.

Mythos Wissenschaft

In der Studie ist auch der Glaube an die Wissenschaft im Grunde ungebrochen. Das dokumentiert sich beispielsweise in der Forderung nach „einer verstärkten Bestellung von Sachverständigenräten bis zur Einrichtung eines Ökologischen Rates“ (379), der quasi als Treuhänder für die Natur und zukünftige Generationen wirkt. Hinter dieser Forderung nach „ökologischer Optimierung“ der Wirtschaft durch Wissenschaft steckt Steuerungsoptimismus und kritikloser Wissenschaftsglaube.

Kein Wort darüber, dass die ökologische Krise Naturwissenschaft und Technik in den letzten zwei Jahrzehnten zu einem Thema öffentlicher Diskussion und Kritik werden ließen. Der weltweite Rüstungswettlauf, durch die Erfolge von Wissenschaft und Technik ebenso erst ermöglicht wie der Arbeitsplätze vernichtende Einsatz neuer und neuester (Computer-)Technologie in Berufszweigen, die bislang von struktureller Arbeitslosigkeit verschont geblieben waren, die zunehmende Schädigung unserer Umwelt durch Schadstoffe aller Art und die damit einhergehende Gefährdung der Gesundheit aller haben den wissenschaftlich-technischen Fortschrittsglauben in weiten Kreisen der Bevölkerung immer fragwürdiger werden lassen. Spätestens seit dem Abwurf der Atombombe auf Hiroshima sind Naturwissenschaft und Technik zu einem Politikum geworden.

Geradezu auffällig vernachlässigt wurde es, die Rolle von Wissenschaft auf den Prüfstein von „Sustainable Development“ zu stellen. Wissenschaft ist als Form gesellschaftlicher Arbeit ein Element der sozialen und politischen Ordnung. Ihre Entwicklung ist keine Sache kognitiver Prozesse oder von Gesetzmäßigkeiten allein. Neben die Vergesellschaftung, die Ökonomisierung, die Politisierung von Wissenschaft tritt auch die Militarisierung - und dies in Zeiten des Nichtkriegs, womöglich in der Vorkriegszeit (Butte 1985).

Angesichts der globalen Probleme drängt sich die Frage auf, brauchen wir für deren Bewältigung einen „anderen Typ“ von Wissenschaft (und Technik)? Mit dieser Frage gerät man in ein weit verzweigtes

und unübersichtliches Gestrüpp von Analysen und Argumenten der Wissenschafts- und Technikgeschichte, der Technikfolgenabschätzung und -bewertung, der Modernisierungstheorien und nicht zuletzt der Philosophie und Mythenforschung.

Aus diesem weiten Feld sollen folgende Fragen herausgegriffen werden, denen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler u.E. heute stellen müssen:

- Welchen neuen Anforderungen muss sich Wissenschaft angesichts der globalen Probleme stellen?
Konkret: Wie spiegeln sich die Probleme in Wissenschaft und Forschung wider? Worauf müssen Wissenschaft und Forschung möglicherweise verzichten?
- Welchen Orientierungswandel braucht Wissenschaft?
Konkret: Wie können Wissenschafts- und Forschungsprioritäten und damit auch ihre Finanzierung neu definiert werden?
- Welche Veränderungen in der Struktur der Wissenschaft sind notwendig, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden?
Konkret: Welche Bedeutung hat zukünftig der Grundgesetzparagraph „Freiheit von Wissenschaft und Forschung“? Welche neuen gesellschaftlichen Dialogformen muss Wissenschaft insbesondere mit Bürgerbewegungen und Laien bestreiten?

Mit diesen Fragen im Hintergrund, die primär auf die gesellschaftliche Realität von Naturwissenschaft und Technik gerichtet sind, soll im Weiteren untersucht werden, welche Bedeutung die Studie und ihre Ergebnisse für Schule und Unterricht besitzen könnten - und wie sich diese Bedeutung entfalten kann. Eines kann der bisherigen Argumentation dabei schon jetzt entnommen werden: Macht man die Studie oder Teile davon zum Gegenstand des (naturwissenschaftlichen) Unterrichts, so kann es nicht nur um die Zahlen und Ziele eines zukunftsfähigen Deutschlands gehen oder um Modernisierung und innovative Technologie, vielmehr muss auch hier stets die Frage nach dem gesellschaftlichen Kontext, nach Herrschaftsstrukturen und Entwicklungen unter konkreten (historischen) Bedingungen thematisiert werden. Dies ist jedoch nur ein Aspekt der möglichen Rezeption der Studie für Unterricht und Schule. Denn darüber hinaus finden sich hier

bedeutsame Ansätze, die besonders unter didaktischen Gesichtspunkten fruchtbar werden könnten.³⁾

Zukunftsfähigkeit und Bildung

Bildung für sich genommen, trägt nichts zur Veränderung der Gesellschaft bei - diese ernüchternde Einsicht aus den Erfahrungen der 70er und 80er Jahre macht es wenigstens teilweise verständlich, dass die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ mit keiner Silbe auf Bildungsfragen eingeht. Tatsächlich gab es in der jüngeren Vergangenheit nur einmal den Fall, dass aus einer eher ökologisch-naturwissenschaftlichen Analyse Forderungen für das Bildungswesen abgeleitet worden sind. Die betreffende Studie kann dabei durchaus als Vorläufer der Wuppertal-Analyse verstanden werden: es handelt sich um den Bericht der Enquete-Kommission des deutschen Bundestages „Schutz der Erdatmosphäre“ 1989. Nach Erscheinen des Berichts setzte das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft auf Anregung aus dem Kreis der beteiligten Parlamentarier und Wissenschaftler eine weitere Kommission ein, die Konzepte zur „Umsetzung der Empfehlungen der Bundestags-Enquete-Kommission ... in das Bildungssystem“ entwickeln sollte. Das leider wenig bekannte und bekannt gemachte Ergebnispapier mit dem Titel „Schutz der Erdatmosphäre - eine Herausforderung an die Bildung“ (1990) kam zu äußerst weit reichenden Forderungen. Die Experten unter Vorsitz des Max-Planck-Bildungsforschers Hellmut Becker stellten zunächst fest, dass „heutige Allgemeinbildung ... im Großen und Ganzen nicht die zentralen Fragen zur Gefährdung und Zerstörung von Natur und Umwelt“ thematisiert, und auch, dass die favorisierten pädagogischen Konzepte - „selbst wenn sie eingelöst würden, noch keine wirkliche Überwindung der aufgezeigten Entgegensetzung von Mensch und Natur/Umwelt“ bedeuteten. Als Konsequenz forderten sie eine „überlebensgerechte Allgemeinbildung“, die durch folgende Kompetenzen der Lernenden umschreibbar ist. Die Fähigkeit (und Bereitschaft),

3) Zum folgenden Schulz, Stäudel 1997

- zukunftsgefährdende selbstbestimmte Verhaltensweisen zu durchbrechen,
- subjektive Betroffenheit rational in konkretes verantwortliches Handeln zu wenden,
- den Bezug zu anscheinend fern liegenden Ereignissen herzustellen,
- für die andere Qualität von Natur- und Umweltfragen in ärmeren Ländern aufnahmebereit zu sein und schließlich,
- bei einer gerechten Verteilung der Güter auf der Welt mitzuwirken (28).

Der Unterricht soll mehr Anschaulichkeit bieten und eine Mitgestaltung durch die Lernenden ermöglichen, um die „Einheit von Mensch und Natur/Umwelt in Lernprozessen zu realisieren“, die Entwicklung eines Potentials „zu richtigem Fragen und zu verantwortlichem Handeln“ und die Verknüpfung von unmittelbarem Erleben mit Formen der Objektivierung und Antizipation zu fördern. Letztlich ginge es um die „Überwindung allzu starrer fachlicher und disziplinärer Ordnung durch übergreifende, von der Lebenswirklichkeit - und d.h. hier vor allem Bedrohung des Überlebens von Mensch und Natur - ausgehende Ansätze und Methoden“.

Diese weit reichenden Forderungen gegenüber Schule und Bildung markieren zugleich die Schwachstelle des Klima-Kommissionsberichts: Zu sehr beziehen sich seine Forderungen auf eine Negativbilanz, trotz unbezweifelbar richtiger Analyse der globalen Probleme.

Von der Schadensbilanzierung zum Leitbild-Denken

Wie bereits dargestellt, beginnt auch die Studie des Wuppertal Instituts mit Bilanzierungen, bleibt aber hierbei nicht stehen, sondern entfaltet mit *8 Leitbildern* eine besondere, auf positive Entwicklung hin orientierte Qualität. Diese Leitbilder, die gleichzeitig in ihrer Summe beschreiben, was Zukunftsfähigkeit qualitativ bedeutet, heißen im Einzelnen:

- Rechtes Maß für Zeit und Raum
- Grüne Marktwirtschaft

- Von linearen zu zyklischen Produktionsprozessen
- Gut leben statt viel haben
- Für eine lernfähige Infrastruktur
- Regeneration von Land und Landwirtschaft
- Stadt als Lebensraum
- Internationale Gerechtigkeit und globale Nachbarschaft

Diese Leitbilder stehen in der Tradition eines politischen Diskurses, der in der Chemiepolitik seinen Ausgang genommen hat. Dort haben sich ähnliche Leitbilder in der Auseinandersetzung von Industrie, Politik und Umweltschutz relativ gut bewährt. Ihre besondere Funktion und Bedeutung liegt vermutlich darin, dass - bei durchaus weiter bestehenden Interessensunterschieden und -gegensätzen - ein Fokus für die Argumentation geschaffen wird, der eine sachbezogene Diskussion ermöglicht. Bekanntestes Beispiel hierfür dürfte das Leitbild „produktionsintegrierter Umweltschutz“ sein, das die chemische Industrie inzwischen für sich selbst als Leitlinie für künftige Entwicklung reklamiert. Konkret beinhaltet dieses Leitbild die Veränderung von Produktionsprozessen in der Weise, dass möglichst wenige schädliche Nebenprodukte und Abfälle entstehen, dass der Rohstoff- und Energieeinsatz minimiert werden usw. Es ist unmittelbar zu erkennen, dass hier die Interessen der Beteiligten *partiell* aufgehoben sind. Ebenso deutlich wird, dass die fundamentalen Interessenunterschiede und -gegensätze durchaus weiter bestehen: Produktionsintegrierter Umweltschutz bedeutet u.a. keinen unmittelbaren Verzicht auf die Chlorchemie, die in der umweltpolitischen Debatte einen wichtigen Angelpunkt darstellt; er bedeutet auch nicht die vorzeitige Schließung von Altanlagen oder den Verzicht auf ressourcenintensive Produktion von in Europa geachteten Chemikalien in anderen Erdteilen.

Mit diesen Einschränkungen im Bewusstsein zurück zum positiven Kern des Leitbildansatzes: Leitbilder sind keine bereits fertigen Beschreibungen einer Zukunft, vielmehr eröffnen sie einen im Detail ergebnisoffenen Prozess, der auch noch gestaltbar ist hinsichtlich der zu beschreitenden Wege. Unter diesen Prämissen gibt es auch für die schärfsten Kontrahenten die Möglichkeit, an einer gemeinsamen For-

mulierung von praktischen Entwicklungszielen mitzuwirken. - Ähnliches gilt auch für die Leitbilder der Wuppertal-Studie.

Leitbilder in didaktischer Sicht

Durchaus mit Bedacht wurden im letzten Abschnitt Formulierungen gewählt, die sich mit ähnlicher Bedeutung im pädagogischen Bereich wieder finden: Entwicklungs- und ergebnisoffen und dennoch mit einer für alle Beteiligten erkennbaren Gestalt, dies etwa wäre für viele eine akzeptable Beschreibung von fruchtbaren schulischen Lern- und Arbeitsprozessen. Hier wie dort können wünschenswerte Ziele nicht erzwungen werden, jedoch gelten Interesse und gemeinsames Aushandeln von Zielen sowie die Auseinandersetzung mit Bewertungen als Voraussetzung für konstruktive Arbeit. Solche Affinitäten sollen im weiteren Ausgangspunkt sein für Überlegungen, was die Studie des Wuppertal Instituts über die inhaltliche Seite hinaus in methodischer und organisatorischer Hinsicht für Schule und Unterricht bedeuten kann und wie sich die Leitbilder in diesen Kontext übersetzen lassen⁴⁾.

Die Leitbilder selbst können dabei nur in Umrissen dargestellt werden, für eine intensivere Befassung wird auf die Studie verwiesen oder zur überblickartigen Orientierung die Kurzfassung der Studie zur Lektüre empfohlen.

4) Unter vorzugsweise inhaltlichen Aspekten wurde inzwischen eine „Übersetzung“ der Studie „zukunftsfähiges Deutschland“ für den Unterricht vorgelegt. Das Handbuch „Die Zukunft denken - die Gegenwart gestalten“, herausgegeben vom Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Soest) stellt Arbeitsmaterialien zur Verfügung und macht Vorschläge zur Bearbeitung, die sich an den 8 Leitbildern orientieren. Zusätzlich wurden zwei weitere schulspezifische Leitbilder entwickelt und aufgenommen: „Zivilisierung von Konflikten“ sowie „Aspekte einer zukunftsfähigen Schule“.

Leitbild „Rechtes Maß für Zeit und Raum“

Dem „schneller, weiter, mehr“ stellt dieses Leitbild zunächst die Realität gegenüber: Staus auf Autobahnen und über den Einflugschneisen, Hektik und Stress. Eine zukunftsfähige Mobilität müsste unnötigen Verkehr vermeiden, hierzu gezielt auch die neuen Kommunikationstechnologien nutzen und die „mechanische Raum-Zeit-Verdichtung“ ablösen durch die Wiederaufnahme einer menschlichen Perspektive.

Inhaltlich hat dieses Leitbild Verkehrsentwicklung und -systeme zum Thema, wobei dieser Bereich besonders deutlich die Ohnmacht zeigt, die den Einzelnen angesichts der politisch (nicht) gestalteten Verhältnisse überkommen kann. Gewiss ist die Entwicklung individueller „rechter“ Maßstäbe für „humane“ räumliche Strukturen und die Vorteile der bewussten Langsamkeit eine Bedingung für den Wandel, jedoch längst nicht eine hinreichende. Arbeitsplätze in großer Entfernung vom Wohnort, Termindruck und just-in-time-Produktion sind Faktoren der Entwicklung, die vom Einzelnen kaum beeinflusst werden können - dennoch ein lohnendes Objekt schulischer Auseinandersetzung.

Methodisch und organisatorisch wäre hier weit mehr zu lernen: Das „schneller, weiter, mehr“ der schulischen Vermittlungsbemühungen hat sich längst selbst überholt. Statt Stofffülle ist exemplarische Vertiefung angesagt, das sich Einlassen auf Fragestellungen, die die eigene Person berühren, sozusagen „Aufmerksamkeit für den eigenen Ort“ - in der Lebenswelt wie im Lernprozess. Hierher gehört auch die Frage nach den 45-Minuten-Sequenzen und anderen Organisationsformen des Unterrichts. Auch könnte durchaus hinterfragt werden, ob der Nutzen von Fachräumen in jedem Fall höher einzuschätzen ist als der sprichwörtlich *eigene Raum* einer Lerngruppe. Angesichts von „Schulen ans Netz“ wäre zu prüfen, welche Vorteile die neuen Technologien im kommunikativen Sinne aufweisen, inwieweit hier die menschliche Perspektive Pate gestanden oder aber die Hightech-Begeisterung einen weiteren Sieg errungen hat, mit eher negativen Folgen für die Haltung gegenüber Zeit und Raum.

Leitbild „Grüne Marktagenda“

Gegenstand dieses Leitbilds ist die Frage von staatlicher Regelung und Steuerung versus freiem Spiel der (Markt-)Kräfte. Als Zielvorstellungen gehören dazu eine ökologische Orientierung von Subventionen und Steuern, die Haftung von Produzenten und anderen Akteuren für ihre Aktivitäten sowie die Einbeziehung von Ressourceneffizienz und Umweltschutz in die Wettbewerbspolitik.

Inhaltlich wären eben dies auch Ansätze für einen zukunftsorientierten Unterricht: Dem vermeintlich blinden Funktionieren von Angebot und Nachfrage kann gegenübergestellt werden, wie und welche Interessen Einfluss auf die Entwicklung von Märkten, Produkten und Bedürfnissen nehmen und welche Rolle die individuelle Entscheidung spielen kann. Beispiele wie die Geschichte von Greenfreeze, dem FCKW-freien Kühlschrankschampionier, lassen unerwartete Ursache-Wirkungs-Verknüpfungen erkennen und zeigen Wege aus der vermeintlichen Konsumentenohnmacht - aber auch die Zufälligkeit ihrer Wirksamkeit.

Auf der methodischen und organisatorischen Ebene könnte das Leitbild als Ermunterung zu vermehrter eigener Aktivität interpretiert werden: Im Rahmen von (staatlichen) Vorgaben den eigenen Lernprozess gestalten, nach begründeten Entscheidungen Schwerpunkte setzen, Profile entwickeln und unter dem gemeinsam gestalteten Dach eines verbindenden Bildungsziels Vielfalt entwickeln.

Leitbild „Von linearen zu zyklischen Produktionsprozessen“

Ausgangspunkt für die Formulierung dieses Leitbildes ist die Feststellung, dass „beinahe der ganze Planet ein einziges Bau-, Ressourcen-, Treibstoff- und Abfalllager“ ist. Die Endlichkeit der Vorräte wie auch die schmerzliche Einsicht, dass „Alles irgendwo bleibt“, erfordern eine Um- und Neugestaltung der bisherigen Wirtschaftsweise. Zum Vorbild hierfür werden die Stoffumsätze und Kreisläufe in der Natur sowie die Beziehungen innerhalb und zwischen den Arten erklärt: Na-

tur kennt keine „Abfälle“, sie setzt die von der Sonne kommende Energie für Gestaltung und Wachstum ein, Individuen und ihre unabhängigen Aktivitäten sind kooperativ miteinander verknüpft, und Vielfalt ist eine Voraussetzung für die Balance des Ganzen. Trotz einer hier aufscheinenden Romantisierung der Naturzusammenhänge (dass Räuber ihre Beute nicht völlig ausrotten und sich dadurch ihre eigene Lebensgrundlage entziehen, ist kein Akt der Vernunft, sondern ein elementarer Wirkmechanismus) hat dieses Leitbild für Gesellschaft wie für Bildung weit reichende Bedeutung.

Hinsichtlich der inhaltlichen Umsetzung für den Unterricht reichen die Beispiele zurück bis zu F. Vester, der - didaktisch zugespitzt - den Blick von der einzelnen Erscheinung hingelenkt hat auf systemische Zusammenhänge und Bedingungen. Dem entsprechen heute Verfahren wie Produktlinienanalyse und Ökobilanzen, die Alltagsprodukte wie T-Shirt, Walkman oder Kiwi-Früchte in Beziehung setzen zu den verwendeten Rohstoffen, deren Anbau- oder Abbaubedingungen, den Transportkosten, der Frage des Verbleibs nach der Nutzung und auch mit dem Nutzen oder Schaden, den der Gebrauch selbst mit sich bringt. Ähnliches zu thematisieren bedeutet die Sensibilität zu fördern für das eigene Handeln wie auch für vorhandene Alternativen. Besonders für den naturwissenschaftlichen Unterricht finden sich hier elementare Denkanstöße: Im einfachsten Fall ginge es darum, das Wissen von der Massenerhaltung bei chemischen Reaktionen nicht nur auf das Geschehen im Reagenzglas anzuwenden, sondern auf die gesamte Biosphäre und den gesamten „Stoffwechsel“ von Menschen und Natur.

Methodisch und organisatorisch gibt es inzwischen zahlreiche Ansätze, das „Alles bleibt irgendwo“ und die Ressourcenfrage auf Schulebene zu konkretisieren. Aus ersten Anfängen des Aluminiumsammelns haben sich Müll-Vermeidungs-Konzepte für Schulen entwickelt, Schülerinnen und Schüler proben das Strom-, Wasser- und Heizwärmesparen, und mancherorts wurden die Dächer zur Fotovoltaikanlage umgebaut. Hierbei gewinnt die bereits früher vorgeschlagene kritische

Auseinandersetzung mit der Schule als Um- und Lebenswelt⁵⁾ eine neue Qualität.

Leitbild „Gut leben statt viel haben“

In ihrer Analyse stellt die Wuppertal-Studie zwei Konsumenten-Typen gegenüber: den distanzierteren, der selektiv kauft und bei seiner an Qualitätskriterien orientierten Entscheidung auch das Gemeinwesen im Auge hat, und den „erlebnissüchtigen“, der Waren und Dienste nach ihrem Genuss- und Inszenierungswert verbraucht“. Gut leben unter dem Aspekt von Zukunftsfähigkeit kann hier heißen: regionale Orientierung des Konsums, Entwicklung von sanftem Tourismus, Langlebigkeit, Sparsamkeit und gemeinsame Nutzungsmöglichkeiten von Produkten als Bewertungskriterien. Es sei noch einmal angemerkt, dass bei diesem Leitbild das Fehlen einer kritischen gesellschaftsanalytischen Sicht besonders deutlich erkennbar wird.

Inhaltlich berührt dieses Leitbild unmittelbar die Lebensrealität und die Lebensentwürfe der Schülerinnen und Schüler. Aufgewachsen mit den Verführungen der Werbung, als Käufer selbst Mitproduzenten von Trends und Moden, ausgesetzt einem sozialen Umfeld, das Produkte und Marken als Statussymbole bevorzugt, können sie kaum mehr wahrnehmen, was Bedürfnisse eigentlich sein könnten. Neben der kritischen Analyse der Motive des eigenen Handelns könnte hier das gestaltende Tun eine wichtige Rolle spielen; je höher der persönliche Einsatz bei der „Produktion“ eines Gegenstandes ist, desto eher wird er aus der Warenwelt herausgelöst und gewinnt an Bedeutung.

Im Schulleben und seinen vielfältigen Äußerungen könnten entsprechende Veränderungen dadurch voran gebracht werden, dass sich Schule stärker als soziale Veranstaltung und Einrichtung versteht. Sowohl die Entwicklung gemeinsamer Aktivitäten wie auch die Öffnung gegenüber der Gemeinde, dem Viertel können zur Herausbildung von eigenen „Kulturen“ beitragen, die ein Gegengewicht zur Warenkultur

5) Vgl. Werber, Stäudel 1990; Stäudel 1989

darstellen. Organisatorisch bedeutet dies, mit der Planung nicht bei der Koordination von Unterrichtsstunden stehen zu bleiben, sondern die Schule als Ort gemeinsamen Lebens zu gestalten.

Leitbild „Für eine lernfähige Infrastruktur“

Dieses Leitbild setzt sich von seiner zentralen Idee her ab von einer Wirtschafts- und Produktionsweise, die „sich in erster Linie am Durchsatz von Masse orientiert“. „Intelligent“ bedeutet, bezogen auf die Elemente der materiellen Infrastruktur, hohe Effizienz und Anpassungsfähigkeit bei gleichzeitig geringem Umweltverbrauch. Als Beispiel wird bevorzugt der Energiesektor angeführt. Absatzdenken wurde hier bereits in Teilen abgelöst von einem Verständnis der Energieversorgung als Dienstleistung. Die Frage lautet dann nicht mehr, wie kann möglichst viel Strom, Wärme oder Brennstoff verkauft, sondern wie kann die geforderte Dienstleistung mit möglichst geringem Aufwand an Primärenergie (und Kosten) erbracht werden. Dies macht es verständlich, dass Energieversorger inzwischen für verbrauchsgünstige Haushaltsgeräte werben oder Wärmedämmmaßnahmen unterstützen. In anderen Bereichen, etwa beim Verkehr, hat sich eine vergleichbare Einsicht noch nicht durchgesetzt bzw. kollidiert mit ökonomischen und politischen Interessen.

Welchen Infrastruktur-Luxus wir uns in den Industriestaaten tatsächlich leisten, kann mit Schülerinnen und Schülern an praktisch jedem inhaltlichen Beispiel erarbeitet werden. Besonders eindrucksvoll zeigt dies etwa der Landschaftsverbrauch für Straßen, Parkplätze und Flughäfen, ebenso der Vergleich des hier betriebenen Aufwands mit der Situation in Ländern des Südens. Lösungsansätze sind dabei ebenso auf der Ebene individuellen Handelns auszumachen wie im kommunalen politischen Bereich. Ein Leitbild wie das hier zur Rede stehende, befördert ganz ausdrücklich die Bezugnahme des Lernens und Arbeitens im Unterricht auf die konkrete Lebensumwelt, den kommunalen Raum und seine technischen, ökonomischen und sozialen Bedingungen wie auch Entwicklungsmöglichkeiten.

Auf der schulorganisatorischen Ebene könnte „lernfähige Infrastruktur“ zuerst verbesserte Nutzung und Vermeidung von Kosten bedeuten. Zwar sind Konzepte wie „Videoanschluss in jedem Klassenzimmer“ und hochgradige mediale Versorgung bereits vor Jahren der Leere in den öffentlichen Kassen zum Opfer gefallen, vergleichbare Ansprüche auf allzeitige Verfügbarkeit tauchen jedoch nicht nur bei den neuen Medien wieder auf. Darüberhinaus könnte der Gedanke von mehr Effizienz auch die Organisationsentwicklung von Schule befruchten, die u.a. zum Ziel hat, die vorhandenen Ressourcen jeder Art produktiv in die pädagogische Arbeit einzuspeisen.

Leitbild „Regeneration von Land und Landwirtschaft“

Ohne das Land ist auch die Stadt nicht lebensfähig; diese Einsicht wird heute kaum honoriert: Nie zuvor wurde weniger für Nahrungsmittel ausgegeben, nie fanden Land und Landwirtschaft weniger Beachtung als heute. Deren reale Bedeutung wird dem Städter kaum beim Einkauf im Supermarkt erkennbar, vielmehr ist sein Bild vom Land geprägt durch Meldungen über Trinkwasserbelastungen durch Düngemittel und Biozide, über BSE, Schweinepest und tiermordende Transportpraktiken. Wie aber gelangt man von heutigen Monokulturen zurück zur Vielfalt ländlicher Räume? Der ökologische Landbau hat mit mehr als 6.000 Betrieben bereits den Anfang gemacht. Solche neuen/alten Strukturen ermöglichen dann auch den Aufbau umweltangepasster Strukturen für Tourismus und Erholung; und naturnahe Wälder sind nicht nur ökonomisch langfristig ein Gewinn, sie haben auch höheren Erlebniswert als die Mehrzahl der heutigen „Holzäcker“.

Inhaltlich steht dieses Leitbild für ein verändertes Verhältnis schulischer Stoffe und Fragestellungen zur Natur. Besonders für den naturwissenschaftlichen Lernbereich heißt das, Buch und Medium zu ergänzen - wenn nicht oft zu ersetzen - durch die reale Begegnung mit den Naturdingen, sich „auszusetzen“ und nicht im Labor alles Komplexe als Störvariable auszuschalten. Natur in diesem Sinn schließt auch die eigene Person mit ein, die Körperlichkeit, das Befinden, das so zum Thema gemacht werden kann.

Methodisch und organisatorisch stellt sich die Frage nach der Künstlichkeit bzw. der Natürlichkeit der Bedingungen für die Lernprozesse. Erleben lässt sich nicht im Dreiviertelstundentakt verordnen, Erkundungen draußen nicht auf den Tauschwert von Noten reduzieren.

Leitbild „Stadt als Lebensraum“

„Die Stadt der Zukunft ist ein Stadt der kurzen Wege“, auf dem Weg dorthin müsste eine schrittweise (Wieder-) Zusammenführung der Funktionen Wohnen, Arbeiten, Versorgung und Freizeit erfolgen. Dann könnten wieder soziale Zusammenhänge gestiftet und verschiedensten Bedürfnisse bedient werden. Diese Stadt der Zukunft hätte mit dem dichten Verkehr auch ihre Luft- und Schadstoffprobleme hinter sich gelassen und wäre zugleich Zentrum für das Umland.

Die Stadt der Zukunft planen ist, wie die Frage nach der Qualität der Dinge, mit denen sich Menschen umgeben, und der Gestaltung der Infrastruktur ein wichtiger Zugang zu den Lebensentwürfen der Jugendlichen. Die inhaltliche Auseinandersetzung damit ermöglicht zugleich eine kritische Sicht des Ist-Standes wie auch die Herausbildung von Orientierungen für das eigene Handeln.

„Stadt als Lebensraum“ könnte übersetzt bedeuten „Schule als Lebensraum“. Wie die Jugendforschung zeigt, hat Schule ohnehin seit langem für die Schülerinnen und Schüler die Funktion von Treffpunkt und sozialem Austausch. Eine Umgestaltung, die diese Interessen aufgreift, kann nicht warten, bis neue architektonische Konzepte hierfür umgesetzt werden. Oft können Klima und Nutzungsmöglichkeiten bereits durch marginal erscheinende organisatorische Maßnahmen verbessert werden, eine Aufgabe für alle, die hier einen Teil ihres Lebens verbringen.

Leitbild „Internationale Gerechtigkeit und globale Nachbarschaft“

Zukunftsfähigkeit für ein einzelnes Land gibt es nicht, dies macht die Studie des Wuppertal Instituts unmissverständlich deutlich⁶⁾. Ungerechtigkeit ist Ausgangspunkt für Konflikte und kriegerische Auseinandersetzungen. Ungleichheit gibt es nicht nur im Warenverkehr Rohstoffe gegen Industrieprodukte, wesentlich krasser zeigt sie sich im Umweltverbrauch: Das Fünftel der Menschheit, das in den Industrieländern lebt, verursacht etwa 4 Fünftel der Klimaschäden. Weder können die Gesellschaften des Nordens mit diesem Raubbau fortfahren, noch kann eine entsprechende „Entwicklung“ vernünftiges Ziel für die Länder des Südens sein. Die ökologische Erneuerung muss beginnen, nur dann kann Technologietransfer zu einem glaubhaften Element in den Industrienationen und von Entwicklungspolitik werden.

Für die inhaltliche Bearbeitung der Nord-Süd-Beziehungen liefern Leitbild und Studie insgesamt umfangreiche Informationen, daneben ein anschauliches didaktisches Werkzeug: den ökologischen Rucksack. Mit diesem Maß für Landverbrauch und Bodenerosion können Produkte und Dienstleistungen bei uns unmittelbar in Beziehung gesetzt werden zu den Regionen der Welt, aus denen Rohstoffe oder dafür benötigte Energie stammen. Ähnlich wie Produktlinienanalyse und Ökobilanz sind zwar nicht alle Parameter für eine Quantifizierung bekannt, das grobe Ergebnis reicht aber aus, um die Frage der Gerechtigkeit aus dem Dunst des Nur-Moralischen herauszuführen und einer rationalen Beurteilung zugänglich zu machen.

Methodisch und organisatorisch wurden bereits früher zahlreiche Vorschläge für einen zukunftsorientierten „Umgang mit den anderen“ ge-

6) Das Verhältnis des industrialisierten Nordens zu den armen Ländern des Südens erscheint vielen Vertretern von Nichtregierungsorganisationen in der Studie als unterrepräsentiert. Kritisiert wird insbesondere, daß die Aussagen zu Entwicklungsaspekten durchsetzt sind mit westlichen Ideen und Gewißheiten. Dazu zählen Begriffe wie Fortschritt und Wachstum, Marktintegration und Konsum. Umgekehrt zeigt sich im internationalen politischen Diskurs, daß der Süden keineswegs die Absicht hat, die Lebensweise des Nordens als Zukunftsmodell aufzugeben.

macht: Austausch von Informationen und Personen, gemeinsame Arbeit - so weit möglich - an konkreten Projekten u.v.a.m.⁷⁾

Fächerübergreifend = zukunftsfähig?

Wie die Auseinandersetzung mit der Studie und den Leitbildern zeigt, können die hier aufgeworfenen Fragen und Entwicklungsaufgaben in den seltensten Fällen einem einzelnen Fach zugeordnet werden, auch nicht einem Lernbereich Naturwissenschaften. Sie besitzen in der Regel sowohl Bezüge zu Natur- und Technikwissenschaften als auch zu Sozialwissenschaften und Politik. So verlockend es auf den ersten Blick erscheint, die Thematisierung von Zukunftsfähigkeit für einen Lernbereich Naturwissenschaften zu reklamieren⁸⁾, so wenig kann dies dort geleistet werden, wenn nicht gleichzeitig das Verständnis der gesellschaftlichen Dimensionen von Naturwissenschaften, Technik und Ökologie mit einbezogen und bearbeitet wird.

Eine bloße „Integration“ von Anteilen unterschiedlicher (naturwissenschaftlicher) Fächer bliebe auf der Stufe einer technischen Maßnahme stehen, vergleichbar einer mehr oder weniger eleganten Lösung von Umweltproblemen durch end-of-pipe-Maßnahmen. Eine Neugestaltung bedarf weiter gehender Schritte: der Auseinandersetzung mit den dargestellten Themen in ihrer vollen Breite, einem „Lernen im Kontext“, das die Funktionalisierung von Problemen für den Unterricht ausschließt.



Literatur

- ◆ BUND, Misereor (Hrsg.): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Basel 1996.

7) Vgl. Lissmann 1996; Kremer 1996; Stäudel 1996 sowie die Zusammenstellung relevanter Unterrichtsmaterialien zu Entwicklungsfragen in Pädagogisches Werkstattgespräch entwicklungspolitischer Organisation (Hrsg.) 1995/96

8) Vgl. Hessischer Rahmenplan Naturwissenschaften Sekundarstufe I sowie den nordrhein-westfälischen Lehrplan für den Lernbereich Naturwissenschaften Gesamtschule Sekundarstufe I (Entwurfassung Oktober 1997)

- ◆ Butte, W. (Hrsg.): Militarisierte Wissenschaft. Reinbek 1985.
- ◆ Conrad, J.: Sustainable Development. Bedeutung und Instrumentalisierung, Voraussetzungen und Umsetzbarkeit. In: Massarat/M. u.a. (Hrsg.): Die Dritte Welt und Wir. Bilanz und Perspektiven für Wissenschaft und Praxis. Freiburg 1993, S. 112 - 138.
- ◆ Hauff, V. (Hrsg.): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht. Greven 1987.
- ◆ Hermand, J.: Grüne Utopien in Deutschland. Zur Geschichte des ökologischen Bewusstseins. Frankfurt/M. 1991.
- ◆ Kremer, A.: Energieverbrauch im Nord-Süd-Vergleich: Verschwendung und Mangel. In: Wochenschau „Thementag Nord-Süd“ (Sonderausgabe Sek.I u.II). 47. Jhg. Dezember 1996, S. 72 - 76.
- ◆ Lissmann, H.-J.: Mit der Natur wieder in Einklang kommen. Eine Perspektive für politisches Handeln im Nord-Süd-Konflikt. In: Wochenschau „Thementag Nord-Süd“ (Sonderausgabe Sek.I u.II). 47. Jhg. Dezember 1996, S. 18 - 23.
- ◆ Pädagogisches Werkstattgespräch entwicklungspolitischer Organisation (Hrsg.): Eine Welt im Unterricht. Materialien, Medien, Adressen (Sek. I u. II). Ausgabe 1995/96 (o.O.)
- ◆ Schultz, I.: Die Liebe der Männer zu nachhaltigen Zahlen. In: Wechselwirkung April 1996, S. 59 -63.
- ◆ Stäudel, L.: Stoffverbrauch, Zukunftsfähigkeit und global nachhaltige Entwicklung. In: Wochenschau „Thementag Nord-Süd“ (Sonderausgabe Sek.I u.II). 47. Jhg. Dezember 1996, S. 77 - 80.
- ◆ Stäudel, L.: Schule als Um- und Lebenswelt. In: Kremer, A., Stäudel, L. (Hrsg.): Ökologie und naturwissenschaftlicher Unterricht. Kritisches Forum Naturwissenschaft und Schule Bd. 3, Marburg 1989, S. 44 - 47
- ◆ Werber, B., Stäudel, L.: Ökologische Schulerkundung. Soznet Materialien für den Unterricht Bd. 27, Marburg 1990

Energiewende = Sonnenwende?

Ökologische Innovationen

und

naturwissenschaftliche Bildung

Dokumentation einer Fachtagung

Herausgegeben vom

LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG

Verlag für Schule und Weiterbildung

DruckVerlag Kettler GmbH

Herausgeber: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung

Dieser Band fasst die Ergebnisse der Tagung „Sonnenwende? Nachwachsende Rohstoffe und Solarenergie als Gegenstand von Ökologie, Ökonomie, Politik und Schule“ zusammen, die im März 1997 im Landesinstitut für Schule und Weiterbildung stattfand.

Die Tagung wurde in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Soziologische Aspekte des naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (Soznat) am Fachbereich Erziehungswissenschaften der Universität Marburg und der Universität Gesamthochschule Kassel durchgeführt.

Für die Vorbereitung der Tagung und die vorliegende Dokumentation sind verantwortlich:

Dr. Armin Kremer, Soest und Marburg
Dr. Lutz Stäudel, Kassel

Titelbild: Ute Herbst

Textverarbeitung u. Gestaltung: Ramona Marchitto

1. Auflage 1998

Nachdruck nur mit Genehmigung des
Landesinstituts für Schule und Weiterbildung
Paradieser Weg 64
59494 Soest

ISBN 3-8165-4144-5

Vetrieb:
Verlag für Schule und Weiterbildung
DruckVerlag Kettler
Robert-Bosch-Straße 14
59199 Bönen

Bestellnummer: 4144

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
<i>Dirk Wolters</i> Bisherige und zukünftige Aspekte der Energiepolitik der BRD	9
<i>Arnim von Gleich</i> Natur als Mitproduzentin	31
<i>Ines Weller</i> Zur Bedeutung von Wissen für Verhaltensänderungen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung	77
<i>Armin Kremer, Lutz Stäudel</i> Die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ als Thema des naturwissenschaftlichen Unterrichts	105
<i>Bernd Jaenicke</i> Die Greenpeace-Solarkampagne am Beispiel des Solar-Schulprojektes	127
<i>Lutz Stäudel, Elke Peter</i> Biomasse - zum Verbrennen zu schade	139
<i>Armin Kremer, Dieter Kasper</i> Bau eines Solarkatamarans	175
<i>Norbert Rehner</i> Kleinere und größere Energieprojekte aus dem Schulalltag heraus	189
Verzeichnis der Autorinnen und Autoren	199