

2007 fürchtete man einen Rohölpreis von 100 Dollar pro Barrel. Inzwischen hat er diese magische Grenze schon längst überschritten. Die Erschöpfung der fossilen Energien, der weltweite Klimawandel, der «neue Kalte Krieg» um Energie, die strukturelle Ungerechtigkeit der Ressourcenverteilung – all das zeigt uns: Das fossile Zeitalter geht zu Ende. Was kommt danach? Das ist eine ethische Frage, in die die Kirchen ihre Wertüberzeugungen einzubringen haben. Aber auch in ihrer geistlichen und seelsorgerlichen Kompetenz sind sie gefordert, denn: Die Energiekrise ist eine spirituelle Krise. Es geht darum, «Ballast abzuwerfen» und jenseits von Verdrängen, Aufbegehren, Aufschieben und Sich-Hängen-Lassen neue Zuversicht zu gewinnen. Können wir mit dreimal weniger Energie und sechsmal weniger fossiler Energie leben – also in einer «2000-Watt-Gesellschaft»? Wir können es. Mit der vorliegenden Studie möchte der Rat SEK dazu Mut machen – ethisch, spirituell und nicht zuletzt materiell: Auch die richtigen Signale im eigenen Betrieb gehören zur Energiebotschaft der Kirchen.

Energieethik

Unterwegs in ein neues Energiezeitalter
Nachhaltige Perspektiven nach dem Ende des Erdöls

Herausgeber	Schweizerischer Evangelischer Kirchenbund SEK
Autor	Otto Schäfer
Übersetzung aus dem Französischen	Elisabeth Mainberger-Ruh
Reihe	SEK Studien
Titelbild	istockphoto.com
Gestaltung	Büro + Webdesign GmbH, Bern
Druck	Roth Druck, Uetendorf

Der Text wurde vom Rat des Schweizerischen Evangelischen Kirchenbundes genehmigt am 31. Oktober 2007.

Internet	www.sek.ch
Email	info@sek.ch

© 2008 Verlag Schweizerischer Evangelischer Kirchenbund SEK, Bern
ISBN 978-3-7229-0001-8

Reihe SEK Studien

- 1 Energieethik – Unterwegs in ein neues Energiezeitalter. Nachhaltige Perspektiven nach dem Ende des Erdöls, 2008, 179 S., CHF 15.–.

Reihe SEK Positionen

- 1 Zur Frage der Wiedertaufe – Überlegungen und Empfehlungen des Rates des SEK, 2004, 44 S.*
- 2 Das Abendmahl in evangelischer Perspektive – Überlegungen und Empfehlungen des Rates des SEK, 2004, 30 S.*
- 3 Gleichgeschlechtliche Paare – Ethische Orientierung zum «Bundesgesetz über die eingetragene Partnerschaft gleichgeschlechtlicher Paare», 2005, 38 S.*
- 4 Die UNO mit Reformen stärken – Orientierungen und Vorschläge des SEK, 2005, 60 S., CHF 9.–. *This document is also available in English.*
- 5 Globalance – Christliche Perspektiven für eine menschengerechte Globalisierung, 2005, 119 S., CHF 12.–.
- 6 Den Menschen ins Recht setzen. Menschenrechte und Menschenwürde aus theologisch-ethischer Perspektive, 2007, 74 S., CHF 12.–. *This document is also available in English.*
- 7 Grundwerte aus evangelischer Sicht, 2007, 73 S., CHF 12.–.
- 8 Wahrheit in Offenheit. Der christliche Glaube und die Religionen, 2007, 57 S., CHF 12.–.
- 9 Das Sterben leben. Entscheidungen am Lebensende aus evangelischer Perspektive, 2007, 41 S., CHF 12.–.
- 10 Ordination in reformierter Perspektive, 2007, 115 S., CHF 15.–.

* Diese Broschüre wird gratis abgegeben.

Toutes les brochures sont aussi disponibles en français.

Bestellungen können in unserem Shop unter www.sek.ch oder via Email bestellungen@sek.ch getätigt werden.

Inhalt

Vorwort	5
Zusammenfassung	7
1. Einleitung	14
2. Energie: mehr als eine Physiklektion	18
3. Die Kirchen in der Energiedebatte	25
3.1 Rückblick	25
3.2 Spezifischer Beitrag.....	28
3.3 Grenzen	31
4. Das Erdölzeitalter: Stand der Dinge am Ende einer Epoche	35
4.1 Ein Blick auf die Energiezeitalter	35
4.2 Vor dem Ende des Erdölzeitalters.....	37
4.2.1 Fossilenergien und ihr Anteil am Klimawandel	38
4.2.2 Die Erschöpfung des Erdöls und der übrigen fossilen Energien	44
4.2.3 Geopolitik der fossilen Energien	48
4.3 Kernenergie	51
4.4 Erneuerbare Energien.....	57
4.4.1 Biomasse, Biotreibstoffe und Biogas.....	57
4.4.2 Wasserkraft	60
4.4.3 Windenergie	61
4.4.4 Sonnenenergie	62
4.4.5 Geothermie.....	62
4.5 Energieeffizienz.....	63
4.5.1 Umwandlungsverfahren und Sekundärenergieträger	64
4.5.2 Die Haushalt- und Industrieproduktion von «Negawatt»	68
4.6 Das Problem der grauen Energie	71

5. Referenzwerte: ethische Kriterien	73
5.1 Welche Werte?	73
5.2 Freiheit	77
5.2.1 Welche Freiheiten mit welchen Energien?	77
5.2.2 Eigeninitiative und die Gefährdung durch den Dirigismus	78
5.2.3 Die Freiheit sich zu irren und die Gefährdung durch den Perfektionismus	79
5.2.4 Die Freiheit der offenen Zukunft und die Gefährdung durch den verbauten Horizont	79
5.3 Nachhaltigkeit	82
5.3.1 Die doppelte Fundierung der Nachhaltigkeit: künftige Menschheit und Natur	82
5.3.2 «Schwache» versus «starke» Nachhaltigkeit	84
5.3.3 Der ökologische Fussabdruck	95
5.4 Gerechtigkeit	97
5.4.1 Gerechtigkeit, ein facettenreicher Wert	97
5.4.2 Die Bedürfnisse der Ärmsten	98
5.4.3 Raumplanung im Dienste des Zusammenhalts	99
5.4.3 Begrenzte Ressourcen und globale Gerechtigkeit	100
5.5 Beteiligung	101
5.5.1 Beteiligung und Verfügungsmacht über Energie	101
5.5.2 Subsidiarität und die Gefahr ihrer Verzerrung	101
5.6 Frieden	104
5.6.1 Qualitative und strukturelle Dimensionen von Frieden	104
5.6.2 Frieden und Sicherheit	105
5.6.3 Die Energiepolitik friedensverträglich gestalten	107

6. Trauer und Zuversicht: Energie und spirituelle Prüfungen	110
6.1 Trauer um ein Energiesystem – eine spirituelle Prüfung	110
6.2 Energie – eine Abfolge läuternder Prüfungen	116
6.2.1 Ein <i>perpetuum mobile</i> lässt sich nicht konstruieren	117
6.2.2 Energie lässt sich nicht neu erschaffen	118
6.2.3 Energie lässt sich nicht beliebig umwandeln	119
6.2.4 Leben ist ein energetisches Abenteuer	120
6.2.5 Die Weltumrundung im Solarflugzeug: ein spirituelles Projekt	123
7. Unterwegs in ein neues Zeitalter: ethische Bewertung der schweizerischen Energieszenarien	127
7.1 Vier Szenarien des Bundesamtes für Energie BFE	127
7.2 Sieben Varianten des Bundesamtes für Energie BFE	135
7.3 Ethische Bewertung	136
8. Vom Reden zum Handeln: den notwendigen Wandel anstossen	150
9. Schlussfolgerung: «Glaubt Ihr wahrhaft, das würde nichts kosten?»	159
10. Maximen für eine ethische Energiezukunft	162
Anhang I Technische Begriffe und Einheiten	165
Anhang II Literaturverzeichnis	172

Vorwort

Seit Beginn des industriellen Zeitalters ist Energiegewinnung eine der grundlegenden Quellen zur Gestaltung des Lebens. Über Jahrzehnte war Energie in Überfülle vorhanden und wurde entsprechend genutzt. Der Wohlstand in den Industrienationen wuchs rasch. Doch nun beginnen sich Grenzen abzuzeichnen.

Die Verschiebungen der Wirtschaftsschwerpunkte in der Welt fordern neue Verteilmechanismen, während die prognostizierten Klimaveränderungen nach genereller Einschränkung in der Verwendung fossiler Energien rufen. In dieser Situation drängt sich eine grundlegende Besinnung auf, wie mit der Energie umzugehen sei.

Wissenschaft und Forschung beschäftigen sich seit längerer Zeit mit den energietechnischen Perspektiven. Es wird die Zukunft einer «2000-Watt-Gesellschaft» skizziert, die ermöglichen soll, den Energiebedarf in Einklang mit den natürlichen Ressourcen zu bringen. Diese erfordert aber ein radikales Umdenken, welches den ganzen Menschen in seiner Existenz betrifft. Die Abkehr von heutigen Gewohnheiten stellt die Frage nach den spirituellen Quellen zur Gestaltung des Lebens. Es gilt, die Zuversicht für eine Zukunft zu gewinnen, in der die Prioritäten anders gesetzt werden.

Der Schweizerische Evangelische Kirchenbund befasste sich in der Vergangenheit verschiedentlich mit Energieethik, zuletzt im «Wort der Kirchen zur wirtschaftlichen und sozialen Zukunft der Schweiz» (2001). Seither sind die Herausforderungen noch klarer geworden. Mit der vorliegenden Studie will sich der Rat SEK in die öffentliche Diskussion einbringen. Er möchte die Kirchen motivieren und befähigen, sich ihrem Auftrag gemäss zur Energiefrage zu äussern.

Pfarrer Thomas Wipf
Präsident des Rates SEK

Zusammenfassung

Die Energiepolitik hat in der öffentlichen Diskussion erneut hohe Priorität. Letztmals war das in den 1970er und 1980er Jahren der Fall. Seither haben sich die Probleme verschärft. Der langfristig alarmierende Klimawandel ist inzwischen unbestreitbar. Das weltweite Fördermaximum (*peak oil*) und damit die sinkende Verfügbarkeit von Erdöl ist in greifbare Nähe gerückt. Um die zunehmend nachgefragten und immer weniger garantierten fossilen Energien tobt ein «neuer Kalter Krieg». Das Bewusstsein für die inakzeptable Ungleichheit beim Verbrauch der nicht erneuerbaren Energien auf Kosten der armen Länder und der kommenden Generationen ist nicht mehr zu verdrängen. Alle diese Faktoren weisen darauf hin, dass unser Energiesystem unmittelbar vor einem zwingend notwendigen tiefgreifenden Wandel steht. Das thermoindustrielle Zeitalter, das Zeitalter des Erdöls und der Fossilenergien überhaupt, geht dem Ende entgegen. Ein neues Energiezeitalter hebt an. In der Energiepolitik und in der Energiewirtschaft sind wichtige Entscheidungen fällig. Diese Situation erfordert ethische Reflexion. Für die Kirchen steht dieser Klärungs- und Orientierungsbedarf in einem theologisch-spirituellen Zusammenhang. Die Energiekrise konfrontiert uns nämlich nicht bloss mit der Frage nach unseren ethischen Werten, sondern auch mit der spirituellen Bedeutung einer Veränderung, die wir nicht über uns ergehen lassen, sondern deuten, verantworten und gestalten müssen.

Nach einer kurzen Einleitung (Kapitel 1) setzt die vorliegende Studie bei der Analyse des Begriffs Energie ein; sein wissenschaftlich-technischer Gebrauch wird in einen weiteren Zusammenhang gestellt (Kapitel 2). In einem strikt technischen Sinn ist Energie nur Mittel zum Zweck; Energie besitzt aber auch – wie schon der ältere Begriff Kraft/Stärke – die existenzielle und metaphysische Dimension des schöpferischen Elans und der Entfaltung von Vitalität. Der Einbezug dieses weiten semantischen Feldes soll verhindern, dass die Energiefrage im politischen und wirtschaftlich-technischen Sinn von der grundlegenden Frage nach dem Sinn und Zweck von Energie abgekoppelt wird.

Kapitel 3 rekapituliert und umreisst den kirchlichen Beitrag zur Energiedebatte. Eine Anzahl früherer Arbeiten wird zitiert, insbesondere die in den 1970er Jahren in einem ökumenischen Umfeld einsetzende Reflexion des SEK. Der spezifische Beitrag der Kirche in dieser Debatte zeichnet sich durch sieben Merkmale aus: Dezentrierung, universalen Horizont, vorrangige Aufmerksamkeit für die Grundwerte, Parteinahme für Benachteiligte und Opfer, Vermittlung und Versöhnung, Lerngemeinschaft, Forderung nach Übereinstimmung von Reden und Handeln. In dieser Debatte sind die Kirchen zwar in ihrer ureigensten Rolle, aber sie haben auch Grenzen und stossen an Grenzen. Diese Grenzen werden am Schluss des Kapitels genauer beschrieben.

Im Anschluss an diese drei vorbereitenden Kapitel wird in Kapitel 4 eine Situationsbeschreibung vorgenommen. Der Begriff des Energiezeitalters (4.1) wird eingeführt und anhand von Beispielen aus der Geschichte veranschaulicht. Er dient als Interpretationsrahmen für die Gesamtheit jener Phänomene, die im Folgenden als Indikatoren für den gegenwärtigen Übergang in ein neues Energiezeitalter beschrieben werden. An erster Stelle steht, dass die Fossilenergien durch die Klimaerwärmung ihre Unschuld verloren haben. Langfristig verursacht der Klimawandel global derart hohe Kosten und eröffnet derart alarmierende Perspektiven für die zweite Hälfte des 21. Jahrhunderts, dass konsequente Massnahmen zur Begrenzung des menschengemachten Treibhauseffekts unumgänglich sind. Mit dem absehbaren *Peak Oil*, dem Scheitelpunkt der weltweiten Erdölförderung, kündigt sich eine Epoche an, in der die Verfügbarkeit von Erdöl zunehmend prekär wird, und zwar nicht bloss aus politischen oder kommerziellen, sondern aus physischen, aus geologischen Gründen (Hubbert-Kurve). Das Problem des Förderabfalls stellt sich, allerdings weniger dringlich, auch für die anderen Fossilenergien (sowie für das für die Kernreaktoren der heutigen Generation benötigte Uran 235). Der Abschnitt «Geopolitik der fossilen Energien» (4.2.3) zählt die gewaltsamen Konflikte auf, die das Hegemoniestreben der grossen Importländer auslöst, indem sie die Förderung der grossen Erdölvorkommen sowie den Transport des schwarzen Goldes unter ihrer Kontrolle halten wollen. Auch weitere Folgen

unseres erdölabhängigen Energiesystems werden aufgezeigt: Korruption, Bürgerkriege, Terrorismus und Unterstützung von Diktaturen. Ähnliche Entwicklungen lassen sich, wenn auch derzeit weniger ausgeprägt, beim Erdgas beobachten. Das nächste, der Kernenergie gewidmete Unterkapitel (4.3) beschreibt die heutigen Techniken und diejenigen, bei denen künftige Fortschritte erwartet werden. Der Beitrag der Kernenergie an die Elektrizitätsproduktion in der Schweiz ist beträchtlich (fast 40 Prozent). Bedeutung und Perspektiven der Kernenergie sollen indes nicht überbewertet werden, denn der Anteil der Kernenergie an der globalen Primärenergieproduktion ist relativ gering und die Trägheit des Systems gross: sehr lange Planungs- und Bauzeiten, ungelöstes Problem der Langzeitlagerung usw. Die erneuerbaren Energien (4.4) verzeichnen einen spektakulären Anstieg ihrer Marktanteile – Anzeichen für ein noch nicht ausgeschöpftes hohes Potenzial. Trotz konstanten Wachstums bleibt ihr Anteil in der Schweiz quantitativ nach wie vor gering, mit Ausnahme der Wasserkraft allerdings (fast 60 Prozent der Stromproduktion). Die kritische Analyse der Vor- und Nachteile dieser Energien legt noch ungelöste Probleme und in einigen Fällen zweifelhaftes Energie- und Umweltbilanzen (Agrotreibstoffe) offen. Schliesslich wird die Energieeffizienz angesprochen (4.5), und zwar als Quasi-Produktion, als «Negawatt-produktion». Sie ist der häufig unauffälligste, aber entscheidende Beitrag zur Neuausrichtung unseres heutigen Energiesystems. Energieeffizienz ist wichtig bei der Umwandlung von Primärenergie (Beispiele: Gaskombikraftwerke, Wärmepumpen) wie beim sinnvollen Verbrauch der Endenergie (energiesparende Apparate und Installationen). Ein letztes Unterkapitel (4.6) befasst sich schliesslich mit der grauen Energie, also mit jener Energie, die in Produkten versteckt ist, die im Ausland hergestellt werden. Wollen wir uns ein realistisches Bild von der ungleichen Verteilung des Energiekonsums und der trügerischen Tertiarisierung unserer europäischen Wirtschaft machen, ist diese graue Energie ins Bewusstsein zu rücken.

Nach diesem vorwiegend deskriptiven Überblick werden in Kapitel 5 die normativen Kriterien ethischer Beurteilung eingeführt. Zwei verschiedene, aber voneinander abhängige Ebenen werden in den Blick

genommen: die grundlegende, aber abstrakte Stufe der «Grundwerte» sowie die Stufe der «Maximen» (im Sinne Arthur Richs), also der «praktischen Normen» oder «Anwendungsregeln», die den Gehalt der Grundwerte unter konkreteren, praxisnahen Bedingungen umsetzen. Folgende Grundwerte haben in der Energiedebatte besonderes Gewicht: *Freiheit, Nachhaltigkeit, Gerechtigkeit, Beteiligung, Frieden*. Die entsprechenden Maximen lauten: Anreiz vor Zwang (1), Fehlerbegrenzung und Reversibilität (Fehlerfreundlichkeit; 2), Bewahrung der Optionen kommender Generationen (offene Zukunft; 3), Anpassung des ökologischen Fussabdrucks an die Biokapazität (4), Respektierung der grundlegenden Sozialrechte (5), supranationale Ausweitung von Solidaritätsräumen (6), Zuschreibung eines gleichen Anteils von Ressourcen und Verantwortung an jeden Menschen (7), Subsidiarität im Sinne einer angemessenen Verknüpfung von Loyalität und Autonomie (8), Entwicklung von partizipativen Strukturen auch in der Energiewirtschaft (9), Sicherheit und Rentabilität der Energieversorgung (10), eine auf Frieden und nicht bloss Sicherheit abzielende geopolitische Strategie (11).

Kapitel 6 nimmt die spirituelle Dimension der gegenwärtigen Energiekrise wieder auf und vertieft sie. Dieser Wandel wird hier als kollektive Prüfung aufgefasst. Damit ist gemeint, dass die verschiedenen Stadien der Trauer zu durchlaufen sind, um eine erneuerte Zuversicht zu erlangen. Eine spirituelle Interpretation der kollektiven Reaktionen zeigt, dass in der aktuellen Energiedebatte sämtliche Trauerstadien präsent sind: Verleugnung, Zorn (Auflehnung), Feilschen und Verhandeln, Niedergeschlagenheit und Resignation sowie schliesslich Annahme. Der Begriff der Energie selbst ist, wissenschaftsgeschichtlich betrachtet, durch eine Abfolge von Läuterungsprozessen geprägt, die jeweils als Konfrontationen mit der Endlichkeit zu verstehen sind. Während Jahrhunderten hatte man sich hartnäckig und phantasievoll das «perpetuum mobile» (die sich dauernd bewegende Maschine) vorzustellen versucht – ein unmöglicher Versuch, wie man einsehen musste. Selbst in einem sehr viel grösseren, universalen Massstab kann Energie weder geschaffen (noch vernichtet) werden; in einer strikt endlichen Welt wandeln sich Energien lediglich um (Erster Hauptsatz der Thermody-

namik). Mehr noch: Diese spontanen Transformationen verlaufen in Richtung wachsender Unordnung (Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik). Man ahnt den Tod des Universums in einer fernen Zukunft und bewundert umso mehr die partielle und begrenzte Ausnahme des Lebendigen, das sich auf immer mehr Komplexität und Diversität hin entwickelt. Diese intellektuelle Trauer wirkt sich auf die Existenz aus: Sie verstärkt das Bewusstsein für die Endlichkeit, zerstört Allmachts- und Unsterblichkeitsillusionen. Gerade deshalb aber erweisen sich solche Trauererfahrungen paradoxerweise als befreiend: Sie eröffnen neue, dynamisierende Perspektiven. Bertrand Piccard symbolisiert diese befreiende Trauer am Ende des thermoindustriellen Zeitalters mit seinem Projekt *Solar Impulse*: der Nonstop-Erdumrundung mit einem Solarflugzeug. Piccard spricht von der nachhaltigen Entwicklung und ihren Energien in einer höchst aufschlussreichen Anspielung an seine doppelte Eigenschaft als Psychiater und Ballonfahrer: Ballast abwerfen, um an Höhe zu gewinnen und sich den tragfähigen Windströmungen zu nähern.

Sehr viel nüchterner kommt dann Kapitel 7 daher, das Energieszenarien einer vergleichenden ethischen Bewertung unterzieht. Verglichen werden hauptsächlich die der schweizerischen Öffentlichkeit vom Bundesamt für Energie BFE Anfang 2007 vorgestellten «Energieperspektiven 2035». Die aus einer komplexen Modellierung entwickelten vier Szenarien werden zunächst beschrieben und charakterisiert: I – «Weiter wie bisher»; II – «Verstärkte Zusammenarbeit» (zwischen Staat und Wirtschaft); III – «Neue Prioritäten» (insbesondere beim Klimaschutz); IV – «Auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft». Beim innovativen und kontroversen Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft besteht Erklärungsbedarf. Die Diskussion erfolgt in zwei Schritten: zuerst die klassische Präsentation des Konzepts, anschliessend dessen Verfeinerung und Kritik samt den daraus resultierenden Ausdifferenzierungen. Die ethische Bewertung geht von der Feststellung aus, dass der mit dem Übergang in ein neues Energiezeitalter notwendige Paradigmenwechsel mit einer an den Szenarien I und II orientierten Politik nicht zu realisieren ist. Deshalb wird in dieser Studie nicht die dem Szenario II entspre-

chende Energiepolitik bevorzugt, und dies trotz deren Qualitäten in Sachen Konsensdemokratie und Partnerschaft zwischen staatlichen Instanzen und Sozialpartnern. Der Haupteinwand gegen jede restriktive Politik der Energieversorgung, nämlich das Risiko schwerer Unruhen infolge einer «Stromlücke», wird ausführlich behandelt: Dieses Risiko erweist sich letztlich eher als eine Frage des Preises denn des Mangels im eigentlichen Sinn. Szenario III peilt zwar den notwendigen Paradigmenwechsel an, verbleibt aber in allzu sektoriellen energierelevanten Betrachtungen, ohne benachbarte Bereiche von hoher Wichtigkeit wie Verkehrspolitik sowie Städtebau- und Raumplanungspolitik umfassend einzubeziehen. Die Präferenz gilt einer an Szenario IV orientierten Energiepolitik; dies nach Diskussion von zwei «2000-Watt-Gesellschaft»-Konzepten – das eine vom Paul Scherrer Institut PSI formuliert, das andere von vier Umwelt-NGO vorgeschlagen (unter ihnen die Schweizerische Energie-Stiftung SES).

Kapitel 8 fragt nach den Mitteln zur Umsetzung dieser ethischen Option: Wie gelangen wir vom Reden zum Handeln? Die klassische Antwort der Kirchen auf diese Frage ist der Aufruf zu einer anderen Lebensweise, zu einem «neuen Lebensstil» – seit den 1970er Jahren in den historischen evangelischen Kirchen Westeuropas, neuerdings auch in vielen evangelikalen Kirchen Nordamerikas und in den von ihnen beeinflussten Bewegungen. Doch die Willensanstrengung von Einzelnen und Kleingruppen genügt nicht, erforderlich ist vielmehr die Flankierung durch geeignete politische Rahmenbedingungen: ökologische Steuerreform, Lenkungsabgaben auf CO₂, Strom und Energie, Besteuerung von Motorfahrzeugen nach Verbrauch, striktere technische Normen usw. Eine nicht zu vernachlässigende Rolle spielt die Gemeindeebene («Energiestädte»), denn 75 Prozent der CO₂-Emissionen fallen in den Städten an und exemplarische kollektive Identitäten haben Vorbildcharakter. Aus denselben Gründen dienen auch Unternehmen, Personen der Öffentlichkeit, halb technische, halb sportliche Pionierprojekte (Flugzeug, Schiff, Solarrennwagen) oder Pilotprojekte als Vorbilder und Orientierungsmarken und lösen Nachahmungseffekte aus. Um ihrer Glaubwürdigkeit willen müssen die Kirchen als Betriebe materiell das

verwirklichen, was sie als Botschaft vom rechten Gebrauch der Energie verkünden; entsprechende Beispiele existieren bereits. Diese materielle Dimension ihres Zeugnisses geht einher mit einer spirituellen Dimension: dazu beitragen, dass die derzeitige Energiekrise als geistliche Krise und «Prüfung» verstanden und bewältigt werden kann.

Im Schlusskapitel (9) sind noch einmal ganz besonders die evangelischen Kirchen angesprochen. Die auf die Reformation zurückgehenden Kirchen sind selbst aus einem historischen Bruch zu Beginn der Neuzeit im 16. Jahrhundert entstanden. Sie wissen, dass Treue und Mut für Neues miteinander einhergehen, dass sich das Neue durch die «Prüfung» eines krisenhaften Wandels hindurch durchsetzt und einen Preis hat. Werden sie, ihrem Selbstverständnis entsprechend, in der Lage sein, das aufkommende Energiezeitalter zu inspirieren und zu begleiten? Und werden sie sich dabei, statt für sich zu kämpfen, einer ökumenischen Dynamik anschliessen, ökumenisch auch im ursprünglichen Sinne des Wortes: eine Gemeinschaft der ganzen bewohnten Erde?

Plädoyer für die «2000-Watt-Gesellschaft»

Alles in allem vertritt der SEK eine anspruchsvolle Position: die «2000-Watt-Gesellschaft» bedeutet, dass wir unseren Gesamtenergieverbrauch um einen Faktor 3 und unseren Verbrauch an nicht erneuerbaren Energien um einen Faktor 6 reduzieren müssen. Selbst dann, wenn wir die Ziellinie ins Jahr 2100 verlegen (wohl wissend, dass wir aus Gründen der Klimagerechtigkeit schon 2050 anpeilen müssten), können wir sie nur dann erreichen, wenn wir unser heutiges Energiesystem schnell und konsequent umorientieren. In einer in vielerlei Hinsicht beunruhigenden Lage geht es darum, sich nichts vorzumachen, aber auch nicht in Angst zu verfallen. Die Position des SEK ist insofern optimistisch, als hier einer ansteckenden Courage vertraut wird und der Innovationskraft all unserer menschlichen Fähigkeiten.

1. Einleitung

«Man spürt, dass etwas anderes kommt», äusserte der Vertreter einer bedeutenden Erdölfirma kürzlich an einer Fachtagung.¹ Noch werde das Erdöl seine Stellung einige Jahrzehnte lang behaupten können, doch, so räumte er unumwunden ein, die Energiebasis der globalen Wirtschaft befinde sich im Wandel. Seine Firma macht aus der bereits in Gang gesetzten Diversifizierung kein Hehl und sieht sich bereits jenseits des Erdöls: *beyond petroleum*, «bp». Für die traditionsreiche «British Petroleum», BP, ist Erdöl lediglich noch ein Bereich unter anderen.

«Die internationale Gemeinschaft darf nicht mehr in jener abwartenden Haltung verharren, die den Planeten teuer zu stehen kommen könnte», schreibt die Westschweizer Tageszeitung «Le Temps».² Die Rede ist vom Klimawandel und namentlich vom Stern-Bericht³. Der Stern-Bericht schätzt die wirtschaftlichen Kosten dieses Wandels, falls nichts unternommen wird, auf mindestens 5 Prozent des globalen Bruttoinlandprodukts (BIP) – und auf nur 1 Prozent des BIP, falls unverzüglich entsprechende Massnahmen beschlossen werden. Ins Visier genommen sind in erster Linie die Fossilenergien und das Kohlendioxid. Inzwischen ist es offensichtlich: Nicht der Kampf gegen die Treibhausgase stellt eine Gefahr für die wirtschaftliche Entwicklung dar – vielmehr der Treibhauseffekt selbst. Die wirtschaftliche Rezession wird dramatisch sein. Befürchtet wird, dass 150 bis 200 Millionen Menschen aus unbewohnbar gewordenen Landstrichen flüchten werden.

Im gleichen Artikel wird darauf hingewiesen, dass die Überschwemmungen von 2005 die Schweizer Wirtschaft zwei Milliarden Franken gekostet haben.⁴ Die Häufigkeit und Schwere von Naturkatastrophen nimmt zu. Extreme Wetterphänomene konfrontieren viele Länder ver-

1 Fachtagung «Energieperspektiven», Schweizerische Energie-Stiftung SES, Zürich, 2. Juni 2006.

2 Le Temps, 2. November 2006, S. 2.

3 Stern Review: The economics of climate change. London, Oktober 2006.

4 Andere Quellen sprechen gar von mehr als drei Milliarden Franken.

mehrt mit menschlichem Leid: In Frankreich ist die Hitzeperiode von 2003 mit Tausenden von Opfern im kollektiven Gedächtnis nach wie vor lebendig. Mitten in Europa werden Jahrtausende alte Ökosysteme geschwächt, und schon bald werden die geduldigen und kostspieligen Anstrengungen zum Schutz der natürlichen Umwelt und zur Bewahrung von Fauna und Flora hochgradig gefährdet sein. Die Gletscher schmelzen und der Permafrostboden taut, im Hochgebirge brechen Felswände ab, der Charakter und das Potenzial der Landschaften verändern sich: Im Sommer leidet die Landwirtschaft unter Trockenheit und im Winter die Tourismusdestinationen unter ungenügender Schneedecke.

«Iran droht mit der Erdölwaffe. Russland setzt sein Erdgas gegenüber den Nachbarn politisch ein und könnte auch Westeuropa den Hahn abdrehen. Venezuela spielt mit dem Gedanken, die Vereinigten Staaten ganz von seinen Vorräten abzuschneiden.» Dies ein bruchstückhafter Abriss dessen, was das deutsche Nachrichtenmagazin «Der Spiegel»⁵ «einen neuen Kalten Krieg» nennt: den Krieg um die natürlichen Ressourcen und in erster Linie um das Erdöl. Die Debatte ist lebhaft, teils journalistisch zugespitzt, aber von echter Sorge getragen. Dies umso mehr, als der fragliche Krieg global gesehen zwar «kalt» ist, sich aber lokal in durchaus blutigen Konflikten äussert. Sei es im Irak oder im Sudan, in Nigeria, Tschetschenien oder anderswo – der immer härtere Wettstreit um das Erdöl ist der Grund für zahlreiche Kriege und Terrorakte weltweit. Verbraucherseits heizen grosse Schwellenländer wie China und Indien die Nachfrage an und tragen zur Preisexplosion auf einem angespannten Markt bei.

Zur selben Zeit eröffnen sich Ländern, die im Bereich der erneuerbaren Energien Spitzentechnologien anbieten, neue Märkte. Die Nachfrage ist derart hoch, dass sie in gewissen Sektoren nicht mehr befriedigt werden kann. Bei geothermischen Anlagen ist der begrenzende Faktor – zumindest in geologisch privilegierten Landstrichen – in den überfüllten Auftragsbüchern der Bohrunternehmen zu suchen. Eine für ihre

5 Erich Follath: Der neue Kalte Krieg. In: Der Spiegel, Nr. 13, S. 27. März 2006, S. 70–74, zit. S. 70. Das Thema war Gegenstand einer Spiegel-Serie.

Speziälsägemaschinen für hochpräzises Trennen von Silicium weltbekannte Schweizer Firma⁶ profitiert vom Aufschwung der Solarenergie – auch in Ostasien – und steigert ihren Umsatz jährlich um 10 bis 15 Prozent. Nach einer fesselnden Veranstaltung in der Schule kehren unsere Kinder nach Hause, hoch sensibilisiert für nachhaltige Energien, achtsam, ja während einiger Tage geradezu pedantisch achtsam, für den Energieverbrauch im Haus, vor allem aber begeistert von den neuen Techniken im Bereich der erneuerbaren Energien.

Auf der Ebene einer ganzen Zivilisation bahnt sich ein einschneidender Wandel an. Dieser Wandel hat zwei Seiten. Auf der einen Seite wiegt die menschliche und ökologische Bilanz unseres heutigen Energiesystems schwer und wird künftig noch schwerer wiegen. Auf der anderen Seite ist die Neuorientierung in Gang und zeugt von der Kreativität der Köpfe und der wirtschaftlichen Innovationskraft. Langsam tritt, manifest in Techniken und Mentalitäten und gespiegelt in kontradiktorischen Debatten und kontroversen Entscheidungen, ein neues Energiezeitalter auf den Plan. Diese Situation stellt scheinbar Bewährtes in Frage und stimuliert die Suche nach neuen Lösungen. Dies ist der Ausgangspunkt der vorliegenden ethischen Reflexion zur Energie.

Welche Ethik und welche Energie?

Ethik dient dazu, die in unserem Handeln involvierten Probleme und Werte herauszuarbeiten: Was tun wir? Tun wir wirklich das, was wir wollen? Wollen wir das, woran wir glauben? Ethik formuliert mögliche und präferenzielle Lösungen – und zuweilen Dilemmata. Als rationales Verfahren ist Ethik gehalten, ein Problem möglichst vollständig auszu-leuchten, die Debatte zu strukturieren sowie verantwortete Entscheidungen vorzubereiten und zu fördern. Das Verfahren kann auch darin bestehen, die richtigen Fragen zu stellen, ohne sie zwangsläufig umgehend zu beantworten.

Das ethische Verfahren verweist zudem – jenseits von verantworteten Entscheidungen und rechtem Handeln – auf grundlegende Fragen

⁶ Meyer Burger in Steffisburg BE.

nach Sinn und Bedeutung des menschlichen Lebens. Fachsprachlich ausgedrückt: Ethik und Anthropologie sind aufeinander bezogen. Indem wir das Gute zu tun suchen, versuchen wir «menschengerecht»⁷ zu handeln. Unser Handeln verpflichtet uns als Person und enthüllt deren unterschwellige Dynamik. In unserem Handeln kommen Einstellungen und Vorstellungen zum Ausdruck. Insofern berührt Ethik auch die Spiritualität im weiten Wortsinn: «äusseres Leben» und «Innenleben» stehen in Bezug zueinander. Selbstverständlich sollen ethische, anthropologische und spirituelle Aspekte nicht miteinander vermischt werden. Doch soll man sie auch nicht voneinander abschotten, als hätten sie nichts miteinander zu tun. Vielmehr sollen sie in eine gemeinsame Perspektive gestellt und dabei sowohl voneinander unterschieden als auch miteinander verknüpft werden.

⁷ Der Ausdruck stammt von Arthur Rich, der in seinem ethischen Verfahren stets zwei Forderungen zu verbinden sucht: das *Sachgerechte* und das *Menschengerechte*; vgl. Rich, Arthur: Wirtschaftsethik: Grundlagen in theologischer Perspektive. Gütersloh 1991, S. 172 ff.

2. Energie: mehr als eine Physiklektion

Die Energie, mit der sich diese Studie befasst, wird zuerst – in wirtschaftlicher Perspektive – mit den Energieressourcen gleichgesetzt. Darunter verstehen wir «die Gesamtheit der zur Energieproduktion notwendigen Rohstoffe oder Naturphänomene».⁸ Die genannte produzierte Energie wiederum wird im Sinne der Physiker verstanden. In der Physik ist Energie «die Grösse, welche die Fähigkeit eines Systems misst, den Zustand von anderen Systemen zu ändern, mit denen es in Interaktion tritt». Das 1800 vom Engländer Thomas Young (1773–1829) als Grundbegriff der Physik eingeführte Wort «Energie» konnte sich in der Wissenschaftsgemeinschaft nur zögerlich durchsetzen.⁹ Bevor Kelvin und Rankin dieser Terminologie schliesslich zum Durchbruch verhalfen, wurde noch während eines halben Jahrhunderts mit dem Begriff «Kraft» operiert («lebendige Kraft», «tote Kraft» usw.¹⁰).

Heute haben sich die unterschiedlichen und sich ergänzenden Bedeutungen von «Kraft» weitgehend auf den Begriff «Energie» übertragen: Die entsprechenden semantischen Felder sind mehr oder weniger deckungsgleich. Bevor der wissenschaftliche und wirtschaftliche Gebrauch des Begriffs Energie erläutert wird, zählt der «Petit Larousse» die «moralische Kraft», die «Ausdruckskraft» und die «Vitalität» auf. Quantitatives wird ergänzt durch qualitative Aspekte. Das Bedürfnis nach Kommunikation und auch nach *Selbstvergewisserung* hat zur Folge, dass der technische Begriff Energie mit einer Fülle von vitalen und existenziellen Sinngebungen verknüpft wird – vergleichbar derjenigen, die dem Wort «Kraft» seit je innewohnt.

⁸ Diese und die folgenden Definitionen sind dem «Petit Larousse», Paris, 2006, S. 441, entnommen.

⁹ Die dem Griechischen entlehnte, für die damaligen Physiker etwas gespreizte Vokabel ist auf Youngs breitgefächerte klassische Bildung zurückzuführen. Für das Wunderkind Young, der bereits als Zweijähriger mehrere Sprachen beherrschte, musste Altgriechisch ein Kinderspiel sein.

¹⁰ Dies erklärt unter anderem den Titel «Kraft und Stoff» (eigentlich Energie und Materie) des 1855 erschienenen Hauptwerks von Ludwig Büchner (1824–1899), der «Bibel» des damaligen «wissenschaftlichen Materialismus».

Welches sind unsere «Energieperspektiven»? Im Dialog mit einer schwerkranken Person kann es hierzu zu einem durchaus erhellenden Missverständnis kommen: Die eine spricht von ihrer Arbeit und bezieht sich auf den künftigen Umgang mit den Energievorräten des Planeten; die andere denkt den Körper, der ich bin, und an seine und meine Energie und an die vor mir liegende Zeit mit ihren Kämpfen und meinen Hoffnungen... Die Energieperspektiven dürfen nicht vorschnell auf ein quantitatives, ökologisches und wirtschaftliches Problem reduziert werden. Dies aus zwei Gründen: erstens, um sich einem der Ethik *vorgelagerten* Wahrnehmungs- und Denkraum zu öffnen, zweitens, um der Art und Weise willen, wie die ethischen Probleme selbst formuliert und diskutiert werden.

Ein Energiebegriff jenseits der Technik

Man kann an Energie andere Aspekte als bloss ihre technische Verwendbarkeit und ihr quantitatives Vorhandensein für die Menschen wahrnehmen. Noch der ethisch motivierte und begründete Spargedanke orientiert sich ja primär an solchen Vorstellungen. Anders aber die ästhetischen und emotionalen Lebensvollzüge etwa in Kunst, Liebe und Religion:

In der Musik ist Bewegtheit, Kraft und Dynamik wahrnehmbar; Hörer und Hörerinnen werden bewegt und verändern sich.

In der Begegnung mit geliebten Menschen und Freunden, beim gemeinsamen Essen, Trinken, Tanzen und Lieben wird die Welt wohnlich, manchmal sogar faszinierend.

In der Kontemplation von Landschaften geht vielleicht der drückende Alltag vergessen. Erfahrungen von Identifikation, der Aufhebung von Differenzen usw. werden möglich.

Bei all diesen Beispielen geht es um Arten des Wirkens in der Welt und an den Menschen, die sich nicht auf den physikalischen Energiebegriff reduzieren lassen.

Markus Huppenbauer: Theologie und Naturethik. Stuttgart 2000, S. 229

In einem «der Ethik vorgelagerten» vor-moralischen Bereich enthüllen sich Energien, die in der Physiklektion nicht vorkommen. Diese sind gegenwärtig in der Lebensfreude, im «Mut zum Sein», im gespendeten und empfangenen Trost, im solidarischen, freundschaftlichen und erotischen Beziehungselan, in der spirituellen Wahrnehmung von Leben und Welt.¹¹ Diese Erfahrung ist stark von Gabe (*gratuité*) und Dankbarkeit geprägt und ist eher ästhetischer denn ethischer Natur: Um die «ausserphysikalischen Energien» wahrzunehmen, müssen wir in erster Linie für das empfänglich sein, was wir, theologisch gesprochen, als Gnade bezeichnen würden. Diese Energien fallen uns gewissermassen zu, und sie ermöglichen uns, Grenzen zu überschreiten, ohne sie zu sprengen. «Physikalisch-quantitativ gesehen sind die heute vor allem verwendeten Energieformen tatsächlich begrenzt. Ohne Sparen kommt man hier nicht weiter. Die immer auch sinnlich-affektiv wahrgenommenen Energien in Kunst, Liebe und Religion sind demgegenüber unermesslich. Wer hier Energie sparen will, spart am falschen Ort. Auf den unerschöpflichen qualitativen Reichtum so verstandener Schöpfung hinzuweisen, das wäre zusätzlich zu den ethisch-normativen Überlegungen heute eine ebenso wichtige Aufgabe wie ökonomische, naturwissenschaftliche und technische Problemlösungsstrategien.»¹²

Soeben haben wir «ausserphysikalische» Energien als Phänomene von unbestreitbarem existenziellen und spirituellen Interesse beschrieben. Handelt es sich dabei um Energien in einem Sinne, der mit den von der Physik definierten Energien überhaupt vergleichbar ist? Einige werden hier verständlicherweise Vorbehalte anbringen und vor Unklarheiten warnen. Doch hiesse dies, vielleicht vorschnell dort Eindeutigkeit zu fordern, wo das Leben diese nicht anbietet. In dem Moment, da die Energien der Physiker Energiekonsum im Dienste von Bedürfnissen,

11 In diesem Abschnitt halten wir uns in grossen Zügen an die Darlegungen von Markus Huppenbauer: *Theologie und Naturethik*. Stuttgart 2000, S. 228–233; Huppenbauer spricht hier von «Schöpfungsspiritualität» und stellt diese in den Zusammenhang von Lebensqualität und Lebenssinn.

12 Huppenbauer, ebd., S. 230. Das Europäische Christliche Umweltnetzwerk ECEN drückt in seinem Aufruf von Flämslätt «Leben in einem neuen Energiezeitalter» (Oktober 2006) denselben Gedanken aus.

Begehren und Macht werden, fällt ihnen unvermeidlich eine existenzielle Note zu. Umgekehrt haben die in materielle Projekte investierten vitalen und spirituellen Energien physische Auswirkungen.

Kann man einen Schritt weitergehen und ein umfassendes spekulatives Denken nach Art einer «Metaphysik der Energie» oder gar einer «Theologie der Energie» entwickeln? Das ruft jene Grundsatzkritik auf den Plan, die ein derartiges intellektuelles Vorgehen unweigerlich auslöst,¹³ doch kommt diesen Überlegungen das Verdienst zu, die vom wissenschaftlich-technischen Reduktionismus ausgeblendeten echten Fragen zu stellen. Bereits bei Aristoteles gehört *energeia* in die Physik wie in die Metaphysik: Die Energie ist Ursache von Bewegung, aber sie ist, grundsätzlicher, auch jener Akt, wodurch ein Mögliches Wirklichkeit wird. Letztlich entspricht die Energie einem göttlichen Attribut, sie ist Manifestation jenes unbewegten Bewegers, der Gott ist.¹⁴ Von diesem Erbe hängen spätere, auch theologische Traditionen ab und sind ein, manchmal nur fernes, Echo darauf.

Energie in der Theologie

In seiner 1967 erschienenen und mehrmals überarbeiteten «*Théologie de l'énergie*» spricht Henry Babel, der Genfer Pfarrer und Vertreter der evangelischen liberalen Theologie, von Gott als «relationeller Superenergie» (*superénergie relationnelle*) und «ständigem Sender» (*émetteur perpétuel*). Er versucht eine Synthese zwischen wissenschaftlicher Kosmologie und christlicher Religion in der gemeinsamen Perspektive von energetischer Strahlung. «Die phänomenologische Beschreibung der Welt führt uns zum Gedanken, dass das Universum ein Gesamt von Energien darstellt, das

13 Gegen die Verschmelzung von Wissensfeldern mit sehr unterschiedlichen Verfahren gibt es starke methodische Vorbehalte. Vgl. Karakash, Clairette – Schäfer-Guignier, Otto: *Typologie des articulations entre science et foi religieuse*. In: Bühler, Pierre – Karakash, Clairette (Hg.): *Science et foi font système: une approche herméneutique*. Genf, 1992, S. 45–72.

14 Vgl. Art. «Energie». In: *Reallexikon für Antike und Christentum* 5, S. 4–51.

heisst von auf uns einwirkenden Realitäten. Dann erscheint Gott dem gläubigen Menschen nicht bloss als Quelle der kosmischen Strahlungen, sondern als Quelle psychischer Erleuchtung. Er ist, als Gegensatz zum «Dunkel», das «Leuchtende».¹⁵ Babel nimmt in den universal-religiösen Phänomenen (Gebet, mystische Erleuchtung), in den Grundlehren der jüdisch-christlichen Geschichte (Wort Gottes und Heiliger Geist im Prophetentum, Reich Gottes, Auferstehung usw.), aber auch im Gemeinschaftsleben der Kirche («Liebe als kosmische Synergie»¹⁶) den Ausdruck von bewahrenden und transformierenden Energien dar, die von Gott kommen.

In einem ökumenischen Zusammenhang weist dieser typisch evangelische Ansatz ausgeprägte Affinitäten zur orthodoxen Spiritualität und Dogmatik auf, wie sie insbesondere von Gregorios Palamas (1296/97–1359) vertreten wird. Dieser bereichert die aktuelle orthodoxe theologische Reflexion mit seiner Lehre von den «ungeschaffenen Energien». In dieser Lehre versucht er, das unzugängliche Wesen Gottes vereinbar zu machen mit seiner Sichtbarkeit in der Epiphanie («Erscheinung des Göttlichen», beispielsweise in der mystischen Vereinigung).¹⁷

In der katholischen Theologie verbindet Pierre Teilhard de Chardin (1881–1955) mit dem Begriff der «radialen Energie» evolutive Kosmologie und Heilsgeschichte in einer gleichermassen poetischen wie dogmatischen Synthese. Die «radiale Energie» (psychischer Natur) interagiert mit der «tangentialen Energie» (Energie der Physikwissenschaft)¹⁸ Sie orientiert die Entwicklung des Universums und des Lebens zuerst in Richtung Ausdifferenzierung (etwa «Biodiversität» im heutigen Sprachgebrauch) und dann in Richtung Vereinheitlichung (etwa Überwindung der «Menschenrassen» in der Vermischung einer sich ihrer Einheit bewusst werdenden Menschheit). Die Evolution steigert die Komplexität und das Bewusstsein und steuert in der Menschheit auf einen «Punkt Omega» zu; dieser Punkt ist für den Gläubigen der Leib Christi. Es erweist sich als schwierig, sich das Teilhard'sche Werk ohne den Teilhard de Chardin eigenen

religiösen Hintergrund anzueignen, also ohne die eucharistische Frömmigkeit der katholischen Messe und ohne die Herz-Jesu-Mystik. Aufnehmen können wir hingegen seine nachdrückliche Bekräftigung einer *anderen* Energie. Für Teilhard de Chardin ist die als «tangential» bezeichnete Energie, also die Energie der (klassischen) Physik, nicht alles; das Leben und das Bewusstsein enthüllen eine Innenseite der Evolution, die ihrerseits Energie ist: «radiale Energie», welche die Evolution auf den sinnstiftenden zentralen Punkt hin orientiert.

Erinnert sei in diesem Zusammenhang an andere, diesmal protestantische Autoren, etwa den deutschen Physiker und Philosophen Carl Friedrich von Weizsäcker und den schweizerisch-britischen Theologen Walter Hollenweger.

Die Physiklektion schöpft die Bedeutung von Energie nicht aus – diese Einsicht eröffnet, wie wir gesehen haben, ein der Ethik *vorgelagertes* Denkfeld. Doch dies wiederum tangiert die Art und Weise, wie die Ethik das Problem der Energie angeht.

Der Energie im physikalischen und wirtschaftlichen Wortsinn kommt lediglich ein funktionaler Wert zu: Sie ist nur Mittel zum Zweck. Energie in einem lebensweltlichen und spirituellen Sinn hingegen bindet die Person: Sie gehört in den Bereich des Seins und nicht des Habens.

Wenn demnach die Energiequellen ein Mittel sind, dann hat sich ethische Reflexion prioritär mit den angestrebten Zielen zu befassen: Was soll mit dem Erzeugen und Verbrauchen von Energie erreicht wer-

15 Babel, Henry: *Théologie de l'énergie*, op. cit., S. 184.

16 Ebd., S. 211.

17 Vgl. Art. «Gregorios Palamas». In: TRE 14, S. 200–206.

18 Vgl. Carles, Jules: Teilhard de Chardin. Paris 1964, S. 34 ff.

den? Wer so fragt, wird für den « Vorrang der Qualität»¹⁹ plädieren oder, allgemeiner, des Menschen und des Menschlichen » (Albert Jacquard hat dafür den originellen Begriff *humanitude* geprägt).

In wirtschaftlichen Begriffen – mithin auf einer mehr materiellen und pragmatischen Ebene – verschiebt sich der Akzent von der Energieversorgung (den Quellen) zu den Energiedienstleistungen (den nützlichen Wirkungen): «[...] warme oder kühle Räume, helle Strassen und Wohnräume, Kraftunterstützung in Produktion, Transport und Verkehr oder Kommunikation und Information».²⁰

Ausgehend von den Energiedienstleistungen geht es darum, die Kette der Transformation und Produktion zurückzuverfolgen und in unseren Energieversorgungssystemen schlechte Leistungen und Trägheit, menschliche und ökologische Kosten einerseits, ungenützte Potenziale und denkbare Alternativen andererseits zu erkennen.

Unsere Analyse des polyvalenten Energiebegriffs hat sich in zwei Richtungen vertieft: in Richtung Person und Universum, um es auf eine Kurzformel zu bringen. Diese zweifache Vertiefung veranlasst die Ethik, ihrerseits der Achtung der Person und einer «universalen» Sicht den gebührenden Platz einzuräumen, wobei diese Sicht die heutige wie die künftige Menschheit und einen aussermenschlichen Horizont von Leben und Erde einschliesst.

19 Longet, René: *La planète, sauvetage en cours: le développement durable: des accords mondiaux à l'action locale*. Lausanne 2006, S. 17.

20 Hennicke, Peter – Müller, Michael: *Weltmacht Energie: Herausforderung für Demokratie und Wohlstand*. Stuttgart 2006, S. 264, vgl. auch S. 164–167.

3. Die Kirchen in der Energiedebatte

3.1 Rückblick

Bereits in den 1970er Jahren haben sich Kirchen und Christen in die Energiedebatte eingeschaltet, sei es auf internationaler Ebene (Ökumenischer Rat der Kirchen) oder in nationalen Gremien. Ihre Beweggründe waren vielfältig: Reaktion auf den Meadows-Bericht (Club of Rome, 1972), auf die erste Umweltkonferenz der Vereinten Nationen (Stockholm, 1972), Auswirkungen des ersten Erdölshocks (1973) und des höchst umstrittenen Baus von Kernkraftwerken, Kritik an der Ausbeutung der armen Länder und der Auswüchse der Wohlstandsgesellschaft (Diskussion um den Lebensstil und den «Wahnwitz des Wachstums», André Biéler), aber auch Entwicklungen innerhalb der Theologie selbst, wie beispielsweise das wachsende Interesse am Alten Testament – mit der universalen, stofflichen und dem Lebendigen zugewandten Perspektive der grossen Schöpfungs- und Weisheitstexte. Die Aufwertung des Alten Testaments als niemals widerrufener «Erster Bund» (jüdisch-christlicher Dialog) begünstigt den Einbezug der Welt in ihrer Materialität durch den christlichen Glauben.

Im Schweizerischen Evangelischen Kirchenbund SEK beginnt die vertiefte ethische Auseinandersetzung mit der Energiefrage um die Mitte der 1970er Jahre. Dabei spielt die Zusammenarbeit mit den Kantonalkirchen (insbesondere Zürich und Genf) und mit den zuständigen Instanzen der Schwesterkirchen (so etwa mit der Evangelischen Kirche in Deutschland und ihrem Institut für interdisziplinäre Forschung FEST in Heidelberg) eine wichtige Rolle. Zudem schenkt der SEK dem ökumenischen Austausch in internationaler Vernetzung besondere Aufmerksamkeit und erhält entscheidende Impulse vom Ökumenischen Rat der Kirchen (ÖRK).²¹ Die 1980 erschienene Studie «Energie, Kirche

21 Zu den Überlegungen zur Kernenergie im Anschluss an die ökumenische Konsultation von Sigtuna, vgl. Institut für Sozialethik des SEK: *Kernenergie: Bericht der ökumenischen Konsultation von Sigtuna (Studien und Berichte 19/20)*. Bern – Lausanne 1976, 61 S. Häufig geht vergessen, dass der ÖRK mit seiner Leitvorstellung einer *just, participatory and sustainable society* weltweit ein Pionier der «Nachhaltigkeit» (*sustainability*) gewesen ist.

und Gesellschaft» kann als erste Synthese betrachtet werden, die für den schweizerischen Kontext konzipiert wurde und auf einem vorgängigen Konsultationsverfahren beruhte.²² Das Papier galt seinerzeit als innovativ und hatte beachtlichen Erfolg.²³ Ein aufschlussreiches Zitat daraus lautet: «Wenn wir davon ausgehen, dass in der Energiefrage auch grundlegende menschliche und gesellschaftliche Werte zur Sprache kommen, dann meinen wir damit, dass die Energiefrage mit der Frage nach dem Sinn des menschlichen Lebens gekoppelt ist. [...] Schon ein erster Blick zeigt, dass die Gleichung «Mehr Energie = mehr Sinn» nicht aufgeht.»²⁴

Das soeben angesprochene Grundsatzpapier verlangte nach einem differenzierteren Verständnis energierelevanter Verhaltensmuster: Wie wirken sich die Rahmenbedingungen und die Einstellungen des Einzelnen jeweils aus? Was führt weiter und wo liegen die Blockaden? Auf diese Fragen antwortet die soziologische und ethische Studie «Energie im Alltag» (1989) mit der Analyse der Teilwahrnehmungen und parteiischen Strategien, der Konsumlogiken und «Energiekulturen», die in der Gesellschaft präsent sind. Im kirchlichen Kontext mit der stets lauernden Versuchung einer Moralisierung der Probleme und von «Bekehrungsaufrufen» (die zwar respektabel sind, aber auch schematisch und die oft Schuldgefühle auslösen) weist die Studie ein hohes Reflexionsniveau auf und zeugt insbesondere vom Bewusstsein der vielfältigen Konditionierung unserer Verhaltensweisen. Der Akzent soll auf die Veränderung der Rahmenbedingungen des Energiemarktes gelegt werden: «So könnte die Einsicht der Handelnden gefördert werden und energie-

22 An diesem Prozess war nicht bloss die evangelische Kirche beteiligt. Zu erwähnen sind insbesondere Impulse aus dem Schweizerischen Ökumenischen Forum. Vgl. z. B. Biéler, André u. a.: Energie und Arbeitsplätze. 2. Begegnung des Schweizerischen Ökumenischen Forums. Gwatt, 11. – 13. Januar 1978 (Welche Schweiz morgen? Auf dem Weg zu einem neuen Lebensstil). Gwatt 1978.

23 Aufgrund des Erfolgs kam es 1984 zu einer überarbeiteten und ergänzten Zweitaufgabe.

24 Institut für Sozialethik des SEK: Energie, Kirche und Gesellschaft (Studien und Berichte 30). Bern 1980, S. 13 f.

verschwenderische Gewohnheiten könnten überwunden werden. Energiesparen kann und muss finanziell interessant [...] werden.»²⁵

Mehrere Stellungnahmen des SEK in den 1980er und 1990er Jahren, häufig auch gemeinsame Stellungnahmen von evangelischer und katholischer Seite, sind in jener «Energieethik» verankert, wie sie das Institut für Sozialethik des SEK vor zwanzig Jahren formuliert hat²⁶ Heute gilt es diese Tradition zu erneuern, und zwar unter Berücksichtigung des Engagements der Kirchen für den Klimaschutz und, allgemeiner, der Dynamik des konziliaren Prozesses für Gerechtigkeit, Frieden und Bewahrung der Schöpfung der 1990er Jahre. In der Schweiz spielt der 1986 gegründete Verein «oeku Kirche und Umwelt»²⁷ für die Verbreitung und Umsetzung neuer Energiestrategien eine unverzichtbare Rolle – dies in enger Verbindung mit Gemeinden, religiösen Gemeinschaften sowie repräsentativen kirchlichen Instanzen wie dem SEK, der zu den Gründungsmitgliedern gehört.

Neben diesen Stellungnahmen und offiziellen Studien der Kirchen seien auch einige vorwiegend protestantische Intellektuelle erwähnt, die sich auf einem stets spürbaren und häufig expliziten christlichen Hintergrund in diese Diskussionen einmischten. Mehrere von ihnen – Jacques Ellul, Bernard Charbonneau, Denis de Rougemont, um nur die im frankophonen Raum bekanntesten zu nennen – hinterlassen ein bedeutendes Erbe. Als zu Lebzeiten in ihrer Kirche umstrittene, unverstandene und zuweilen isolierte Pioniere stossen sie heute in der Gesellschaft²⁸ und in den Kirchen auf vermehrtes Interesse und breitere Rezeption.

25 Bovay, Claude u. a. (Hg.): Energie im Alltag: soziologische und ethische Aspekte des Energieverbrauchs (Gesellschaft und Ethik 11). Zürich 1989, S. 212.

26 Einer der letzten bedeutenderen Beiträge, der an die in diesem Abschnitt beschriebene Tradition anknüpft, kommt von katholischer Seite: Kissling, Christian: Ethik und Energiepolitik: der Einstieg in die Nachhaltigkeit (J+P Text 1/2000). Bern 2000.

27 Vormalis Ökumenische Arbeitsgemeinschaft Kirche und Umwelt / OeKU.

28 Spektakulärstes Beispiel ist die Rezeption von Jacques Ellul im laizistischen Frankreich von heute; vgl. dazu Porquet, Jean-Luc: Jacques Ellul: l'homme qui avait (presque) tout prévu. Paris 2003.

3.2 Spezifischer Beitrag

Der spezifische Beitrag der Kirchen zur Energiedebatte lässt sich in sieben Punkten zusammenfassen: Dezentrierung (*décentrement*), universaler Horizont, vorrangige Aufmerksamkeit für die Grundwerte, Parteinahme für Benachteiligte und Opfer, Vermittlung und Versöhnung, Lerngemeinschaft, Forderung nach Übereinstimmung von Reden und Handeln.

Ein transzendenter Bezug begründet und belebt den christlichen Glauben und über ihn die Existenz der Kirchen selbst. Seinen Ausdruck findet er in Erzählungen, die unser eigenes Leben zu inspirieren und unseren Lebensweg zu interpretieren und zu orientieren vermögen. Deshalb bringen die Kirchen eine befreiende *Dezentrierung (décentrement)* ein, indem sie entscheidende Impulse erwarten von einem «Anderswo» und von einem «Kommenden». Unabhängig von den religiösen Überzeugungen der Bürgerinnen und Bürger ist diese Dezentrierung als solche für die Demokratie ein Wert (die Demokratie lebt von Voraussetzungen, die sie selbst nicht zu garantieren vermag).

Die Dezentrierung ermöglicht das Erkunden des *universalen Horizonts*. Was als Ökumene bezeichnet wird, ist im Grunde genommen der universale Horizont der Kirchen. Ökumene ist weit mehr als die Sorge um besseres Einvernehmen unter den getrennten christlichen Konfessionen. Sie impliziert das Bewusstsein für die eine und solidarische Menschheit. Sie umfasst die Erde als Wohnstätte alles Lebendigen. Und sie stellt uns in die Zeit und unter den universalen Zeithorizont: Die Zeit verbindet uns mit allem, was nach uns kommt.

Die Dezentrierung, deren Fürsprecher die Kirchen sind, beinhaltet die *vorrangige Aufmerksamkeit für die Grundwerte*. Wohl ist es wichtig, auf kontroverse Probleme pragmatische Lösungen zu finden, und geschicktes Vorgehen ist ungeschicktem stets vorzuziehen. Die technische Kompetenz von Experten ist achtenswert und unerlässlich. Interessenkonflikte können nicht einfach übergangen werden. Umständebedingte

Kompromisse sind nicht zwangsläufig zu verachten. All das ist wahr, und doch hat es damit nicht sein Bewenden. Die Perspektive muss radikaler sein; es gilt, die Grundwerte in den Blick zu nehmen.

Das Kreuz symbolisiert die Mitte des christlichen Glaubens: Jesus Christus, der gestorben und auferstanden ist. Die *Parteinahme für Benachteiligte und Opfer* gründet auf dieser Wende und diesem Paradox (das in der Sprache der Bibel in einer Architekturmetapher ausgedrückt wird: «Der Stein, den die Bauleute verworfen haben, ist zum Eckstein geworden»²⁹). In diesem Geiste müssen die Kirchen für jene Partei ergreifen, die «verworfen» werden und unter der Gewalt von Mitmenschen und anonymen Strukturen leiden. Eine der wesentlichen Aufgaben der Kirche ist es, die Stimme der Stimmlosen zu sein.

Zugleich sind die Kirchen (gerade auch die Volkskirchen) dazu berufen, ihre *Vermittlung* anzubieten und die *Versöhnung* zu fördern. Und dies aus theologischen Gründen (mit Bezug auf biblische Motive wie den «Bund», die wechselseitige Vergebung und die Einheit in der Vielfalt), aber auch aus soziologischen Gründen (trotz einer gewissen Erosion sind die Kirchen in unseren Gesellschaften häufig nach wie vor die einzigen gewichtigen Institutionen, deren einende Kraft sich jenseits parteiischer Positionen und sozialer Milieus zu entfalten vermag). Zwischen Vermittlung/Versöhnung einerseits und Parteinahme für die Benachteiligten andererseits besteht unvermeidlich eine Spannung: Das Abwägen zwischen diesen beiden Interventionsmodi der Kirchen ist Teil der verantworteten Ausübung des «Dienstes der Versöhnung» (2Kor 5, 18).³⁰

²⁹ Ps 118, 22, zit. in Mt 21, 42 sowie Parallelen Apg 4, 11, 1 Petr 2, 4-7.

³⁰ Vgl. Stückelberger, Christoph: *Vermittlung und Parteinahme: der Versöhnungsauftrag der Kirchen in gesellschaftlichen Konflikten*. (Diss.) Zürich 1988. Siehe insbes. die 17. Maxime, S. 596 f.: «Parteinahme und Unterstützung von Gegenmachtbildung einerseits und Dialog mit Machträgern andererseits sind in der geschichtlichen Verschränkung keine Gegensätze, sondern zwei Elemente einer kirchlichen Doppelstrategie, die gemeinsam die kirchliche Versöhnungsstrategie ausmachen. Sie sind Ausdruck der in Jesus Christus sichtbar gewordenen dialektischen Einheit von Befreiung und Versöhnung.»

Als weit verbreitete und vielfältige, zersplitterte, aber zur Einheit in der Vielfalt aufgerufene Gemeinschaft lässt sich Kirche als *Lerngemeinschaft* definieren. Dieses Kennzeichen wird regelmässig dann in den Vordergrund gerückt, wenn die Kirche vor neuen Herausforderungen steht, neue Impulse empfängt und wenn sie im Austausch und in der Auseinandersetzung mit einer selbst auf der Suche befindlichen Gesellschaft ihre eigene kollektive Identität neu entwirft. Für diese Dimension von Kirche sensibilisiert sind zum einen die ökumenische Bewegung, aber auch bestimmte Kirchen in speziellen historischen Situationen.³¹ Angesichts neuer weltweiter Herausforderungen, wie sie namentlich Klima und Energie darstellen, steht die Kirche erneut in der Verantwortung, zusammen mit anderen «Lerngemeinschaft» zu sein.

Wenn die Kirche öffentlich ihren Glauben bekundet («Zeugnis ablegt»), ist sie seit den Anfängen mit dem Problem der fehlenden Übereinstimmung von Worten und Taten (ihrer Mitglieder oder der Institution selbst) konfrontiert. Diese fehlende Konsequenz muss nicht unbedingt Heuchelei oder Unaufrichtigkeit entspringen, sie ist vielmehr vor allem Ausdruck der nicht thematisierten Aspekte des Alltagslebens, der Trägheit von Gewohnheiten und Strukturen, von unklaren Prioritäten und Machtkonstellationen; sie kann ein Zeichen von Zerrissenheit sein, wenn Personen und Gruppen Druck von verschiedenen Seiten und widersprüchlichen Erwartungen ausgesetzt sind. Positiv gewendet heisst das: Die *Forderung nach Übereinstimmung von Reden und Handeln* bleibt eine ständige Herausforderung; und wenn es hier einen spezifischen Beitrag der Kirchen gibt, dann in einem selbstkritischen Blick auf das eigene Tun.³² Das bedeutet, dass der ethische Diskurs der Kirchen nach einer konsequenten Praxis verlangt. Für die Kirche hat Umweltethik mit einer ökologisch verantworteten Bewirtschaftung des eigenen Betriebs einherzugehen – in ähnlicher Weise hatte sich das Eintreten für

31 Siehe z. B. Sekretariat des Bundes der Evangelischen Kirchen in der DDR (Hg.): Kirche als Lerngemeinschaft. Berlin 1980.

32 Wäre das Wort Busse in der heutigen Sprache nicht dermassen entstellt, könnte man die erste von Martin Luthers fünfundneunzig Thesen zitieren, worin er seine Auffassung darlegt, das ganze Leben der Gläubigen solle Busse sein – verstanden als fröhliche und innovative Freiheit des Christen im Gegensatz zum lähmenden Schuldbewusstsein.

die Menschenwürde und für die Benachteiligten unter anderem in der Förderung des Respekts für Schwerbehinderte, aber auch in Heimen und Bildungseinrichtungen für Behinderte konkretisiert. Die Diakonie ist ein Prüfstein kirchlicher Ethik. Dies trifft auch für die «ökologische Diakonie»³³ zu, die auf konkrete Schritte zum Schutz der Umwelt zielt.

3.3 Grenzen

Die Grenzen des Beitrags der Kirchen sind offenkundig. Sie sollen genannt werden – und zugleich ist darauf hinzuweisen, dass die Rolle der Kirchen nach wie vor derart wichtig und spannend ist, dass wir vorbehaltlos dazu stehen. Die Grenzen haben mit der inneren Verfasstheit der Kirchen und ihrer Stellung in der Gesellschaft, mit der anhaltenden und sogar zunehmenden Polarisierung der schweizerischen und europäischen politischen Landschaft, sowie mit der Rolle des Religiösen in der «neuen Unübersichtlichkeit»³⁴ zu tun, welche die Geopolitik seit der Auflösung der beiden Blöcke kennzeichnet.

In den 1990er Jahren mussten die Kirchen Westeuropas vielerorts ernsthafte innere Krisen bewältigen: Mitgliederschwund, weniger Finanzmittel, Verlust an Profil oder «Sichtbarkeit», Präsenzverlust an wichtigen gesellschaftlichen Orten (Schule, Universität, Medien usw.). Man hat auch von einer Tendenz zur «Selbstsäkularisierung» in den grossen Volkskirchen gesprochen, das heisst zu einem stillschweigenden Übergehen des Glaubens zugunsten des allgemeinen Menschenverstandes und des nützlichen Engagements. Unter dieser Annahme entstünden den Kirchen Authentizitäts- und Repräsentativitätsprobleme – was ihr Wirken in der Öffentlichkeit entsprechend schwächen würde. In Wirklichkeit ist die Situation komplexer, denn zugleich gibt es Indikatoren für eine sich erneuernde und wieder erstarkende kirchliche Identität (jenseits des engen Konfessionalismus der Vergangenheit, dessen Verschwinden wohl kaum zu bedauern ist). Zu beobachten sind in den

33 Vgl. zu diesem Begriff Kohler, Marc Edouard: Kirche als Diakonie: ein Kompendium. Zürich, 1991, S. 52–57.

34 Der Begriff wurde von Jürgen Habermas geprägt.

evangelischen Kirchen – um nur von diesen zu sprechen – innerkirchliche Erneuerungsbewegungen und ein System kommunizierender Röhren zwischen unterschiedlichen Strömungen des Protestantismus;³⁵ ausserdem bringen sich diese Kirchen dynamisch in den innereuropäischen und in den Nord-Süd-Dialog ein (auch in der Beziehung zu den hiesigen Migrationskirchen) und sie setzen auf Austausch und gemeinsames Handeln im interreligiösen Bereich. Alle diese neuen Konstellationen sind stimulierend.

Seit vierzig Jahren herrscht in der Energiepolitik kein Konsens mehr. Die zivil genutzte Kernenergie, die grossen Wasserenergieprojekte, die neuen erneuerbaren Energien (während langer Zeit vernachlässigbar für die einen, Königsweg für die anderen), die Verkehrspolitik (Schiene oder Strasse), die Leitprinzipien der Energieerzeugung und -verteilung (zentral oder dezentral, Marktliberalisierung oder «ökologische Wahrheit der Preise») – in all diesen Bereichen ist die Kluft tief. In diesem Zusammenhang ist auch von einem regelrechten «Grabenkrieg» gesprochen worden. Viel steht auf dem Spiel und die Konflikte sind real, aber in der Art und Weise, wie diese Konflikte ausgetragen werden, zeigt sich auch eine gewisse Ritualisierung: verhärtete Positionen mit unantastbaren Symbolen, «heiligen Kühen». Gegensätzliche energiepolitische Überzeugungen finden sich auch innerhalb der Kirchen. Die Kirche ist nicht der Ort, wo Divergenzen überwunden werden. Dies ist eine ihrer Grenzen – aber auch eine ihrer Chancen: Anstelle jeglicher vergeblicher Harmonisierung kann die Kirche, wenn Gott will, einen

35 Bemerkenswerterweise haben die evangelikalen Kirchen inzwischen die vor dreissig Jahren in den (grossen) historischen Kirchen stark präsente Sorge um einen solidarischen und umweltverträglichen Lebensstil aufgenommen. Die Initiative «Micah Challenge» unterstützt die Millenniums-Ziele der Vereinten Nationen im Namen des «ganzheitlichen Evangeliums» (die Verkündigung der Guten Nachricht hat die aus ihr hervorgehende soziale Verantwortung mit einzubeziehen). Der Name der internationale Bewegung «Micah Challenge» spielt an auf Micha 6, 8: «Es ist dir gesagt, o Mensch, was gut ist und was der Herr von dir fordert: nichts als Recht üben und die Güte lieben und demütig wandeln vor deinem Gott.» Die evangelikalen Kirchen Amerikas, deren traditionelle Ablehnung der nachhaltigen Entwicklung und der damit verbundenen Infragestellung des *american way of life* notorisch war, sind inzwischen kein einheitlicher Block mehr; siehe dazu z. B. Evangelical Climate Initiative: Climate change: an evangelical call to action. Januar 2006 (www.christiansandclimate.org).

Weg der Hoffnung gehen, auf dem die Spannungen fruchtbar und die Annäherungen möglich bleiben – in einem Miteinander, welches die Spannungen aushält.³⁶

In der neuen Unübersichtlichkeit der Geopolitik seit der Auflösung der beiden Blöcke tritt das Religiöse erneut als erstrangiger Identitätsfaktor auf, als Träger von Forderungen, von Gruppenbildungen und Abgrenzungen, auch von gewaltsamen Auseinandersetzungen, seien diese separatistisch, nationalistisch oder transnationalen «Kulturen» inhärent. In der Wahrnehmung der liberalen Öffentlichkeit Europas schürt der religiöse Faktor zerstörerische Leidenschaften jeglicher Art: hasserfüllte Massendemonstrationen oder messianische Ansprüche von Anführern. Der Islam wird mit islamistischer Gewalt gleichgesetzt, der Protestantismus – eine Minderheit in den lateinischen Ländern und, wie in Frankreich, seit je der allzu grossen Nähe zu Deutschland oder zu den angelsächsischen Ländern verdächtig – muss sich dagegen verwahren, mit einer von der konservativen Führung mobilisierten amerikanischen Zivilreligion des «erwählten Volkes» gleichgesetzt zu werden. Im einen wie im anderen Fall hätten die starken Zwänge und die schwierigen Entscheidungen der Energiepolitik vom Religiösen nur eine explosive emotionale Aufladung zu erwarten.

Diese negativen Verallgemeinerungen verstellen allerdings den Blick für das vielfältige positive Zusammenspiel von Religion und Kultur. Wohl ist man für das extremistische Potenzial der Religionen sensibilisiert, kaum aber für deren humanistische Gestaltungskraft: kontinuierliche Vermittlung zwischen Materiellem und Spirituellem, Partikularem und Universalem, Individuum und Gemeinschaft, zwischen Glaube und Vernunft, Überzeugung und Kritik, Erinnerung und Hoffnung.

Für die so genannten historischen Kirchen der westlichen Welt beinhaltet diese Konstellation eine doppelte Grenze. Erstens – und ganz pragmatisch betrachtet – ist ihr Ansatz humanistischer Vermittlung weni-

36 Es gibt jedenfalls «Fenster der Geschichte» – unter anderem das sich aus der Apartheid lösende Südafrika oder die DDR in ihrem Endstadium –, in denen diese Rolle der Kirchen klar zu Tage tritt.

ger spektakulär und mithin in den Medien weniger präsent als andere religiöse Spielarten. Zweitens anerkennen sie vorbehaltlos und positiv einen ausserkirchlichen öffentlichen Raum und die grundlegenden Menschenrechte, deren Legitimierung rational und universal ist. In dieser Hinsicht üben sie Selbstbegrenzung. Und insofern verkörpern sie *ein* Modell des Religiösen: als Dialogpartner in der Zivilgesellschaft, als Partner mit eigenem Engagement und mit spezifischen Kompetenzbereichen. Dieses Modell gilt es zu kultivieren.

4. Das Erdölzeitalter: Stand der Dinge am Ende einer Epoche

Dieses Kapitel präsentiert im Rahmen unserer ethischen Reflexion sozusagen den «Stand der Dinge» und will die anstehenden Fragen herausarbeiten: Vor welche Probleme und Herausforderungen stellt der heutige Umgang mit Energie? Welche Anzeichen für das Ende einer Epoche sind zu erkennen und welche Verheissungen bringt ein neues Energiezeitalter? Welches Potenzial haben die angepeilten Lösungen? Und mit welchen Instrumenten können diese Lösungen umgesetzt werden?

4.1 Ein Blick auf die Energiezeitalter

Seit je fasziniert der Zusammenbruch grosser Zivilisationen die Menschen und ängstigt sie zugleich: Und wenn nun wir an der Reihe wären? Der Kulturpessimismus suhlt sich mit krankhaftem Vergnügen im Untergang des Abendlandes... So ist es nicht gemeint, wenn wir vom Ende des Erdölzeitalters sprechen. Denn objektiv und technisch gesehen, gründet jede komplexe Gesellschaft auf einer energetischen Basis. Mit einem bestimmten Energiesystem wird die komplexe Organisation der Zivilisation aufrechterhalten, und dieses System hat sowohl eine technische als auch eine soziale Seite. Zum einen ist es gekennzeichnet durch Energieressourcen und deren technische Umwandlung in nützliche Dienstleistungen; zum anderen impliziert es eine bestimmte Art und Weise, wie technische Anlagen und erzielte Überschüsse angeeignet und verteilt werden.³⁷ Ein Energiesystem kann sowohl technisch als auch sozial in eine Sackgasse führen, aus der allein ein neues Energiesystem herausführen kann.³⁸

37 Vgl. Debeir, Jean-Claude u. a.: Les servitudes de la puissance: une histoire de l'énergie. Paris 1986.

38 Für diesen Ansatz international bekannt ist der Australier Stephen Boyden; dargelegt hat er seine Thesen in ausführlichen Fallstudien (Agglomeration Hongkong usw.) und in wissenschaftlichen Werken (The Biology of Civilization. Sydney 2004). Eine essayistische und zugleich anspruchsvolle Vulgarisierung dieser Phänomene bietet Jacques Neiryck in seinem Werk Le huitième jour de la Création: introduction à l'entropologie. Lausanne 1986.

Die beiden klassischen Beispiele für einen derartigen Vorgang sind der Zusammenbruch des Römischen Reiches und der Übergang von der mittelalterlichen Ökonomie ins Industriezeitalter. Der Fall Roms sei die Folge übertriebener Zentralisierung: Das Römische Reich mit seiner aufgeblähten Metropole habe sich schliesslich sämtlicher im Mittelmeerraum verfügbarer Ressourcen bemächtigt und gleichwohl seine Bedürfnisse nicht decken können. Die Organisation des Reiches erforderte ein Handelsvolumen, das, unter anderem, die Kapazitäten des archaischen Transportsystems bei weitem überstieg.³⁹ Das Aufkommen des Industriezeitalters wiederum lässt sich durch gesellschaftliche wie technische Veränderungen erklären.⁴⁰ Auf gesellschaftlicher Ebene entstand mit der im 13. Jahrhundert in Gang gekommenen Emanzipation der Städte das kapitalistische Unternehmen; auf technischer Ebene führten die Intensivierung der Manufakturproduktion und der Fortschritt der maschinellen Arbeitsweise schon im 17. Jahrhundert zu einer starken Übernutzung der Wälder.⁴¹ In dieser Zeit der dramatischen Holzverknappung erschienen den Zeitzeugen die Kohlenvorräte wie ein von der Vorsehung geschickter «unterirdischer Wald» (*sylva subterranea*) – dazu bestimmt, den völlig abgeholzten sichtbaren Wald zu ersetzen.⁴² Die technische Entwicklung hätte damals eine andere, zwar nicht gänzlich vernachlässigte Option bevorzugen können: die Wasserenergie. «Bemerkenswert ist, dass die erste industrielle Revolution nicht auf der Nutzung der Kraft des Feuers, sondern des Wassers beruhte; *«mill»* bezeichnet im Englischen sowohl die (Wasser-)Mühle als auch die Manu-

39 Vgl. ebd., S. 125–132.

40 Vgl. Wingert, Jean-Luc: *La vie après le pétrole: de la pénurie aux énergies nouvelles*. Paris 2005, S. 126 ff.

41 Die grossen Schäden in den Wäldern Mittel- und Westeuropas sind, unabsichtlich, in der Landschaftsmalerei der damaligen Zeit dokumentiert; vgl. dazu Makowski, Henry – Buderath, Bernhard: *Die Natur dem Menschen untertan: Ökologie im Spiegel der Landschaftsmalerei*. München 1983.

42 Johann Philipp Bünting (1693), zit. in Held, Martin: *Ausweg aus dem Zeitdiebstahl*. In: *ZeitverLust «SchöpfungsZeit 2006»*. Hrsg. v. *oeku* Kirche und Umwelt. Bern 2006, S. 6 f.

faktur (oder Fabrik). [...] Man kann sich fragen, was nach dieser ersten Revolution hätte vielleicht auch anders verlaufen können.»⁴³

Anhand des Aufstrebens, der Fortdauer und des Zusammenbruchs von Energiesystemen in der Abfolge des technischen Fortschritts und des gesellschaftlichen Wandels lassen sich demnach Geschichtsepochen definieren.⁴⁴ Hinsichtlich seines Energiesystems lässt sich das aktuelle Industriezeitalter («das thermo-industrielle Zeitalter») als Zeitalter der Fossilenergien und seit mehreren Jahrzehnten im Wesentlichen als das Zeitalter des Erdöls bezeichnen. Denn das Erdöl ist die Königin der fossilen Energien. Da es flüssig ist, hat es zwei Vorteile: hohe Energiedichte und einfacher Transport. Das Erdöl fliesst – was keineswegs banal ist. Weder Kohle noch Erdgas besitzt vergleichbare Qualitäten.

4.2 Vor dem Ende des Erdölzeitalters

Das Ende des Erdölzeitalters kündigt sich mit zwei bezeichnenden Symptomen an:

- Die Verbrennung von Erdöl und anderen fossilen Energien produziert das zu einem grossen Teil für die Klimaerwärmung verantwortliche Kohlendioxid.
- Die Erdölfördermenge nimmt zu, aber nur noch für kurze Zeit: Der Höhepunkt der Erdölförderung ist nahe, und dieser *Peak Oil* wird in einem Markt, in dem die Nachfrage das Angebot je länger desto mehr übersteigen wird, zu gravierenden Störungen führen.

43 Gras, Alain: *La société thermo-industrielle et l'impasse énergétique*. In: *Vers une éthique du pétrole, Foi et Vie (5/2006)*, S. 48–59, zit. S. 49.

44 Wenn hier die herausragende Rolle der Energiesysteme für die Zivilisationsentwicklung betont wird, dann ist damit nicht eine monokausale Perspektive gemeint, so als könne jeder Übergang von einer Zivilisation in eine andere umfassend damit erklärt werden; vgl. dazu die Vorbehalte von Radkau, Joachim: *Natur und Macht: eine Weltgeschichte der Umwelt*. München 2002, S. 440 ff.

Klimawandel und *Peak Oil* sind demnach Schlüsselbegriffe für eine zweifache, ressourcen- und emissionsseitige Zwangslage. Diese Situation wird nun genauer beschrieben.

4.2.1 Fossilenergien und ihr Anteil am Klimawandel

In der Mitte der 1980er Jahre wuchs in der Öffentlichkeit das Bewusstsein, dass es so etwas wie einen zusätzlichen (oder menschengemachten) Treibhauseffekt gibt. Unter Treibhauseffekt verstehen wir die teilweise Absorption der Infrarotstrahlung in der Atmosphäre durch in minimalen Mengen vorhandene Gase; Kohlendioxid ist nicht das wirksamste dieser Gase, doch spielt es, nach Wasserdampf und Wolken, die quantitativ wichtigste Rolle. Dank des Treibhauseffekts bleibt ein Teil der in Wärme umgewandelten Sonnenenergie in der Atmosphäre zurück. Wäre das nicht der Fall würde sie sich im Weltraum verlieren und die Durchschnittstemperatur auf der Erde läge bei -18 statt +15 Grad Celsius. Für das Leben auf der Erde, so wie wir es kennen, ist der Treibhauseffekt unerlässlich.

Doch mit der Verbrennung fossiler Energien seit zwei Jahrhunderten (stark beschleunigt in den letzten fünfzig Jahren) hat sich die Atmosphäre mit Kohlendioxid angereichert; dessen Anteil hat sich von 270 ppm⁴⁵ (ein seit Jahrtausenden relativ stabiler Wert) auf 390 ppm erhöht. Daraus ergibt sich ein zusätzlicher Treibhauseffekt, der das globale Klima beeinflusst: je nach Region mehr oder weniger ausgeprägter Temperaturanstieg (in der Schweiz das Doppelte des Durchschnittswerts), veränderte Verteilung der Niederschläge (mit einer Tendenz zur Verstärkung der Kontraste), Abschmelzen der Gletscher (mit ihren Trinkwasservorräten!) und Auftauen des Permafrosts, erhöhte Häufigkeit und Schwere von extremen Klimaphänomenen (Hitzewellen, Dürren, Überschwemmungen, Wirbelstürme), Meeresspiegelanstieg durch thermische Ausdehnung des Wassers und durch Zufluss von Schmelzwass-

45 Anders ausgedrückt, 0,027 Prozent des Luftvolumens.

ser, Versauerung der Meere.⁴⁶ Das Problem des zusätzlichen Treibhauseffekts wird wegen dessen Systemträgheit noch gravierender werden. Schätzungen gehen davon aus, dass ein ausgestossenes CO₂-Molekül im Durchschnitt ein Jahrhundert in der Atmosphäre verbleibt, bevor es resorbiert wird. Bis sich die Auswirkungen der Treibhausgas-Emissionen voll entfalten, braucht es Jahrzehnte und wiederum Jahrzehnte, wenn nicht gar Jahrhunderte, bis sie sich wieder abschwächen. Aus diesen atmosphärenphysikalischen Gründen unterschätzen wir tendenziell die Anzeichen des Klimawandels: Erst nach 2050 werden die Klimafolgen unserer aktuellen Emissionen vollständig – und unausweichlich – zum Tragen kommen.⁴⁷ Die antizipatorischen Fähigkeiten, welche uns diese Situation abfordert, sind in der Geschichte der Menschheit beispiellos.

Die Klimaveränderungen (sie sind viel komplexer und beunruhigender als die bloße Erwärmung) führen zu gravierenden Schädigungen der Ökosysteme zu Lande und in den Meeren: Die klassische, von den Vegetationsgürteln geprägte Biogeografie verliert weltweit ihre Konturen, zahlreiche Pflanzen- und Tierpopulationen sterben aus, andere nehmen überhand (auch gefährliche Parasiten), die Korallenriffe sterben ab, die wärme- und säureempfindlichen Meeresorganismen nehmen ab (darunter gewisse für die Sauerstoffproduktion – und die Neutralisierung des Kohlendioxids – wichtige Algen des Phytoplanktons).

46 Durch die Reaktion von Kohlendioxid mit Wasser bildet sich Kohlensäure. Dieser Aspekt – den man kaum mit dem Klima im gängigen Sinn verbindet – wird in der Diskussion um die Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen erst in jüngster Zeit ins Spiel gebracht.

47 Siehe z. B. die Abbildung SPM.5. in: Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderung (IPCC): Klimaänderung 2007: Wissenschaftliche Grundlagen: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. Bern – Wien – Berlin 2007, S. 14: «Die anthropogene Erwärmung und der Meeresspiegelanstieg würden aufgrund der Zeitskalen, die mit Klimaprozessen und Rückkoppelungen verbunden sind, über Jahrhunderte andauern, selbst wenn die Treibhausgaskonzentrationen stabilisiert würden», S. 17.

Bericht von Pfarrer Bureieta Karaiti vom Inselstaat Kiribati⁴⁸

«Seit mehr als zehn Jahren beschäftige ich mich mit dem Klimawandel; dabei beobachte ich die folgenden Veränderungen und stelle fest, dass diese für die Menschen immer offensichtlicher werden:

- Immer häufiger überschwemmt die Springflut bei Vollmond und Neumond die Deiche, welche die Inseln untereinander verbinden; das Wasser übersteigt die zum Schutz der Deiche erstellten neuen Betonwälle.
- Immer deutlicher wird, dass es mehr Sprungwellen gibt und dass die Küste abgetragen wird; die Menschen können dies bei fast jeder Frühlingsflut beobachten.
- Viele verlassen die küstennahen Gebiete und ziehen sich ins Landesinnere zurück.
- Die Sonnenwärme wird intensiver – eine Bäuerin drückte das in folgenden Worten aus: «Die Sonne nähert sich der Erde»; dieselbe Erfahrung machen die Fischer.
- Das Vorhandensein der neuen Korallenpolypen auf den Spitzen der Riffe zeigt den neuen Meeresspiegel an.»

Pfarrer Bureieta Karaiti, Generalsekretär der Evangelischen Kirche Kiribati, anlässlich seines Besuchs beim SEK im September 2006. Kiribati gehört zusammen mit dem ebenfalls stark betroffenen Nachbarstaat Tuvalu zu jenen kleinen Pazifikstaaten, die um ihre physische Existenz fürchten. Pfarrer Karaiti fügte hinzu, bereits würde die intellektuelle Elite – etwa Ärzte – Kiribati den Rücken kehren und sich in Neuseeland niederlassen.

⁴⁸ Freie Übersetzung.

Der Verlust an Menschenleben ist hoch: Tausende haben in den katastrophalen Überschwemmungen in Indien und in Afrika, beim Wirbelsturm Katrina im Jahr 2005 (Golf von Mexiko) ihr Leben gelassen; 37 000 Todesfälle sind auf die Hitzewelle 2003 in Europa zurückzuführen. Laut Schätzungen werden in den kommenden Jahren 150 oder gar 200 Millionen Flüchtlinge aus unbewohnbar gewordenen Küstenregionen oder aus in Wüsten verwandelten Halbwüsten fliehen. Die materiellen Schäden (deren Zunahme wird von den Versicherungsgesellschaften seit den 1980er Jahren registriert) und die durch Präventivmassnahmen notwendigen Ausgaben (Deichbau usw.⁴⁹), vor allem aber der Zerfall des sozialen Lebens nach Katastrophen werden die Weltwirtschaft vorraussichtlich stark beeinträchtigen.

Eigens hervorgehoben wird der wirtschaftliche Aspekt des Klimawandels im Stern-Bericht; dieser war von der britischen Regierung in Auftrag gegeben und am 31. Oktober 2006 übergeben worden. Laut Nicolas Stern, dem ehemaligen Chefökonom der Weltbank, könnten sich die Folgen des Klimawandels – falls nichts unternommen wird – auf 5 bis 20 Prozent des BIP belaufen. Die wirtschaftliche Rezession wäre mit derjenigen der Weltwirtschaftskrise der 1930er Jahre vergleichbar. Die Studie unterstreicht aber auch das hohe wirtschaftliche Interesse an technologischer Innovation, die, falls unverzüglich in Angriff genommen, den Klimawandel begrenzen könnte. Der im April resp. im Mai 2007 veröffentlichte zweite und dritte Teil des Vierten Klimaberichts des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change⁵⁰) bestätigt im Wesentlichen diese Einschätzung.⁵¹ Die «Denk-Schrift Energie» der Akademien der Wissenschaften Schweiz betont ausdrücklich die dramatischen Konsequenzen und die sehr hohen ökonomischen Kosten jedes Abwartens beim Klimaschutz.⁵²

⁴⁹ Das Problem betrifft nicht bloss die Küstenstaaten; auch die Schweiz muss gezwungenermassen Wasserläufe neu gestalten, damit sie Hochwasser auffangen können; vgl. dazu Rebetez, Martine: Helvetien im Treibhaus: der weltweite Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Schweiz. Bern 2006.

⁵⁰ Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderung, auch UN-Klimarat genannt.

⁵¹ Vgl. die Website www.ipcc.ch.

⁵² Akademien der Wissenschaften Schweiz, Denk-Schrift Energie, Bern 2007, S. 19–24.

Das Kyoto-Protokoll von 1997, die erste Umsetzung der Weltklimakonvention (Rio-Gipfel 1992), verpflichtet die Industriestaaten, zwischen 2008 und 2012 ihren Treibhausgas-Ausstoss gegenüber dem Stand von 1990 um durchschnittlich 5,2 Prozent zu senken (Schweiz: 8 Prozent). Dieses – bescheidene – Ziel wird nicht erreicht werden. Der CO₂-Ausstoss nimmt weiterhin zu, auch in der Schweiz und in der Europäischen Union, die das Protokoll ratifiziert haben. Unter den Signatarstaaten fehlen die am stärksten mitverantwortlichen Staaten: die Vereinigten Staaten von Amerika⁵³ (die für mehr als 30 Prozent des totalen CO₂-Ausstosses verantwortlich sind), Kanada, bis 2007 auch Australien. Grosse Schwellenländer wie China und Indien sind derzeit nicht verpflichtet, ihre Kohlendioxid-Emissionen zu senken. Sie sind für den seit Jahrzehnten von den Industriestaaten erzeugten Treibhauseffekt nicht verantwortlich und können legitimerweise einen gewissen Spielraum einfordern, um ihren Rückstand im Lebensstandard aufzuholen. Diese Konzession entspricht dem Gedanken der «gemeinsamen, aber differenzierten Verantwortung» der Staatengemeinschaft (Erklärung von Rio, 1992) und impliziert, dass die reichen Länder nur umso entschlossener ihre Emissionen absenken.

Das Kyoto-Protokoll hat zahlreiche Schwächen: Es läuft 2012 aus und erfordert ein Folgeabkommen, das an der jüngsten Weltklima-Konferenz von Bali (COP 13, 3.–14. Dezember 2007) noch nicht zustande gekommen ist⁵⁴; seine Zielsetzungen genügen nicht, soll die durchschnittliche Erwärmung der Atmosphäre 2 Grad Celsius nicht übersteigen; es weist negative Struktureffekte auf, indem es den Ausbau von Industrien (wie etwa der Eisen- und Stahlindustrie oder der Zementindustrie) in Staaten fördert, die noch keine Reduktionsziele haben – was den CO₂-Ausstoss entsprechend erhöht, kommen doch überholte und energiefressende Techniken zum Einsatz. Gleichwohl stellt das Kyoto-Protokoll die erste konkrete Umsetzung der Klimakonvention von Rio (1992) und somit

53 Einige Bundesstaaten sind eine dem Kyoto-Protokoll entsprechende Verpflichtung eingegangen, darunter Kalifornien, das für 25 Prozent des US-amerikanischen CO₂-Ausstosses verantwortlich ist.

54 Unter grossen Anstrengungen wurde eine *road map* angenommen; sie legt Grundlinien und Zeitplan der weiteren Verhandlungen fest. Das ist ein Fortschritt.

einen wichtigen Schritt auf der Ebene der «Global Governance» dar. Der letztgenannte Begriff geht viel weiter als der Klimaschutz, schliesst ihn aber als eine wichtige Herausforderung mit ein: «Ziel [der Global Governance] ist es, eine sozial, wirtschaftlich und ökologisch nachhaltige Globalisierung zu realisieren und Fehlentwicklungen, Defizite und Risiken, die durch die zu beobachtende Globalisierung der Märkte entstehen, mit globaler Strukturpolitik [...] zu beantworten.»⁵⁵

Wenn es aber Ziel einer globalen Strukturpolitik ist, die Erderwärmung so zu begrenzen, dass sie ein Mittel von 2° C nicht übersteigt, dann sind die Folgen für ein Land wie die Schweiz unvergleichlich anspruchsvoller: Unsere Kohlendioxid-Emissionen sind bis 2050 um rund 80 bis 90 Prozent zu reduzieren.⁵⁶

In dieser Hinsicht fällt die ökologische Bilanz der verschiedenen fossilen Energien unterschiedlich aus. Am besten schneidet das Erdgas ab. Bei gleicher Energiemenge produziert dessen Verbrennung die geringste CO₂-Menge.⁵⁷ Beim Erdöl ist mit ca. 30 Prozent, bei der Kohle mit über 70 Prozent mehr Kohlendioxid zu rechnen.⁵⁸

55 Globalance: christliche Perspektiven für eine menschengerechte Globalisierung (SEK Position 5). Bern 2005, S. 19 f.; vgl. S. 74 ff.

56 Allgemein wird von dieser Grössenordnung ausgegangen; dies trotz der unvermeidlichen Unschärfen, die es erstens bezüglich der Korrelation zwischen dem Anteil an Kohlendioxid und dem Temperaturanstieg und zweitens bezüglich der von der Schweiz, als früher Industrienation, geforderten Anstrengung gibt. Im Vergleich dazu läge das Mittel der globalen Reduktion bei 50 Prozent. Diese Argumentation verknüpft demnach ein allgemeines Klimaschutzziel (nicht mehr als 2°C mittlere Temperaturerhöhung) mit globalen ethischen Betrachtungen (Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit, siehe das folgende Kapitel) und dem internationalen Recht (gemeinsam, aber differenzierte Anstrengung Rio-Erklärung 1992); Einschätzungen zur nationalen Politik werden dabei nicht berücksichtigt.

57 Weniger positiv fällt die Bilanz aus, wenn die am Produktionsort und entlang der Gasleitungen anfallenden Erdgasverluste einkalkuliert werden. Erdgas ist Methan, das selbst ein starkes Treibhausgas ist. In der Atmosphäre ist es in viel geringerer Konzentration vorhanden als CO₂, hält aber die Infrarotstrahlung zwanzigmal effizienter zurück.

58 Vgl. die detaillierte Tabelle in Wingert: *La vie après le pétrole* (s. Anm. 40), S. 141.

Seit einigen Jahren wird versucht, den CO₂-Ausstoss mit Hilfe von Einfang- und Speichertechniken zu begrenzen.⁵⁹ Grundsätzlich geht es darum, zu verhindern, dass das Kohlendioxid in die Luft gelangt, indem es in Hohlräumen, etwa in ehemaligen Minen oder erschöpften Erdöl- oder Erdgasfeldern gelagert wird. Entsprechende Erfahrungen liegen noch nicht vor, und so wird das Potenzial dieser Techniken kontrovers diskutiert. Es gibt optimistische Auffassungen (Al Gore) wie auch skeptische Überlegungen: Die Speicherung verlangt nach zentralisierten Infrastrukturen (grosse Fabriken, thermische Kraftwerke – der Transportsektor wird sich nur schwer in ein derartiges System einbinden lassen⁶⁰), Produktions- und Speicherstätten müssen zusammenfallen (ansonsten würde das System ein umfangreiches Netz von neuartigen Gaspipelines benötigen), die dauerhafte Undurchlässigkeit der Speicherstätte ist nicht garantiert, tektonische Instabilitäten sind nicht auszuschliessen.

4.2.2 Die Erschöpfung des Erdöls und der übrigen fossilen Energien

Der Begriff «Erschöpfung der Erdölreserven» (*depletion of oil*) bezeichnet die abfallende Kurve der Erdölproduktion. Global gesehen steigt diese Kurve zurzeit noch immer an: Jahr für Jahr wird (im Durchschnitt) mehr schwarzes Gold aus dem Untergrund gefördert. Doch die Umkehr dieses Trends ist inzwischen absehbar. Das Fördermaximum wird in einigen Jahren erreicht sein. Nach dieser «Spitze der Erdölförderung» (*peak oil*) wird die Verknappung, also der zunehmende Abfall der Fördermenge, einsetzen.⁶¹

Die Begriffe Spitze der Fördermenge und Erschöpfung der Erdölreserven wurden bereits 1956 vom Amerikaner Marion King Hubbert

vorgeschlagen. Hubbert prognostizierte, in den USA werde der Scheitelpunkt in vierzehn Jahren erreicht sein. Und tatsächlich begann die amerikanische Erdölproduktion nach 1970 abzunehmen. Hubberts Berechnungsweise basiert auf der Korrelation zweier Kurven: der Kurve der Entdeckung neuer Erdölvorkommen (sie weist im Falle der USA ein Maximum im Jahre 1937 und danach einen raschen Abfall auf) und der Kurve der Erdölförderung (im Beispiel der USA sind die beiden Kurven um dreiunddreissig Jahre verschoben).

→ vgl. Abb. 1, S. 85

Die Erstellung der Hubbert-Kurve für die weltweite Entdeckung und Produktion erweist sich als schwieriger. Weder Entdeckung noch Förderung weisen denselben regelmässigen Verlauf auf wie in einem nationalen Kontext, und speziell im Amerika der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Komplexe politische und wirtschaftliche Faktoren schaffen Situationen, die nicht klar vorauszusagen und zu deuten sind:

- Das OPEC-Kartell legt die Fördermenge aufgrund von wirtschaftlichen und geostrategischen Interessen fest (der erste Erdölschock 1973 steht in Zusammenhang mit dem israelisch-arabischen Konflikt).
- Die Bewertung der Reserven ist (wie die Festlegung der Preise) an kommerzielle Ziele gekoppelt (das Vertrauen der Absatzländer bewahren, um keine Bewegung weg vom Erdöl zu fördern); dieser taktische Aspekt führt zu einer systematischen Überbewertung der Reserven («politische Reserven» im Unterschied zu den «technischen Reserven»⁶²).
- Mit der Rede vom «Erdöl» im Allgemeinen werden die beträchtlichen Unterschiede in der Qualität (nicht alles Erdöl ist für die Raffinerien geeignet) und der Erschliessbarkeit mehr oder weniger ausgeblen-

59 Zuweilen stösst man auf die Abkürzung CCS = *carbon capture and storage*.

60 Ein «Green-Box»-Projekt will sämtliche Fahrzeuge mit einer Vorrichtung versehen, mit der das CO₂ in den Abgasen vorläufig gespeichert werden kann; die «Green Box» würde periodisch in einer zentralen CO₂-Speicheranlage entladen.

61 «Für den Nicht-Fachmann ist es nicht einfach zu verstehen, dass es uns an Erdöl fehlen wird, obwohl es bedeutende Vorräte gibt – die Verknappung ist eher ein Problem der Fördermenge als des Umfangs der Reserven [...]»; Wingert: *La vie après le pétrole* (s. Anm. 40), S. 210 f.).

62 Nach der Verunsicherung durch den zweiten Erdölschock 1979 korrigierten zu Beginn der 1980er Jahre mehrere bedeutende OPEC-Förderländer zeitgleich ihre deklarierten Reserven nach oben; vgl. Wingert: *La vie après le pétrole* (s. Anm. 40), S. 60.

det: Neben dem konventionellen Erdöl (das leicht zu fördern ist) gibt es (aber in welcher Masse?) schwieriger zu förderndes Erdöl (Offshore-Vorkommen in einer Tiefe von mehreren tausend Metern) und nichtkonventionelles Erdöl (Schweröle, Teersand und Ölschiefer).⁶³

Dass der *Peak Oil* unmittelbar bevorsteht, wird von Kritikern mit Verweis auf methodische Probleme einerseits⁶⁴ und auf die Entwicklung der gesicherten Reserven andererseits bezweifelt. Diese Kritiker stützen sich auf eine verwirrende Beobachtung: Seit vierzig Jahren gibt es Ölreserven für jeweils vierzig Jahre! Das «Ende des Erdöls» verschiebt sich mit uns auf der Zeitachse und scheint ständig vor uns zu bleiben – wie in der Antike jene Schildkröte, die der Schnellläufer Achilles nie überholen wird. Und falls es sich, wie im Zenon'schen Paradox, um eine trügerische Perspektive handelte? Zwei Argumente scheinen dies nahelegen. Erstens verlangsamten die Erdölgesellschaften ihre Prospektionsbemühungen, wenn in ihren Augen genügend Reserven vorhanden sind. Die Invarianz von vierzig Jahren sagt demnach mehr aus über die Politik der Unternehmen als über die faktischen Vorkommen. Zweitens ergibt sich mit der Verbesserung der Fördertechniken ein Zusatzeffekt: Der Verwertungsgrad steigt. Dieser Aspekt fließt als Korrektiv in seriöse Peak-Oil-Berechnungen ein.

Bei dem Versuch einer globalen Anwendung von Hubberts Theorie stellt man fest, dass die Kurve der Entdeckung von Erdölvorkommen ihren Scheitelpunkt bereits 1965 erreicht hat; seither ergeben erfolgreiche Prospektionen immer weniger neue Reserven. Seit 1980 übersteigt die Summe der geförderten Mengen jedes Jahr (Tendenz steigend) das Volumen der neu entdeckten Reserven. Aufgrund komplexer Überlegungen prognostizieren unabhängige Experten die Spitze der

63 Je nach Preis und Nachfrage kann die Förderung dieser Ressourcen rentabel sein oder nicht. Die ökologischen Kosten können hoch, ja abschreckend sein (beispielsweise für den im Tagebau geförderten Teersand). Eine materielle Grenze ist dann erreicht, wenn die Förderung mehr Energie verbraucht, als sie liefert (eine je nach eingesetzter Technik variable Grenze). Es lässt sich mithin nicht ein für allemal feststellen, welches der Anteil der (förderbaren) *Reserven* an den (entdeckten) *Ressourcen* ist.

64 Vgl. Erdöl-Vereinigung: Die langfristige Verfügbarkeit von Erdöl. Zürich 2006, S. 14–18.

Erdölproduktion annähernd für das Jahr 2015.⁶⁵ Die Erschöpfungskurven von Erdgas und Kohle sind vergleichbar, doch hier ist die Dringlichkeit geringer: Für Gas sollte der Scheitelpunkt um 2030 liegen, bei der Kohle (mit grösserer Unsicherheit und flacherem Verlauf) um 2050.

Illusionäre Hoffnungen

Doch seien wir für einen Augenblick euphorisch und nehmen an, irgendwo harre ein wirklich gigantisches Ölvorkommen der Entdeckung. Das Ghawar-Feld in Saudi-Arabien mit seinen 1948 entdeckten 87 Milliarden Barrel ist das grösste je gefundene Erdölfeld. Würde morgen jemand über ein weiteres 90-Milliarden-Barrel-Feld stolpern, würde der Scheitelpunkt der Hubbert-Kurve lediglich um ein oder zwei Jahre nach hinten verschoben, und das liegt im Rahmen der Unschärfe [solcher] Schätzungen [...] Es würde praktisch überhaupt keinen Unterschied machen.

David Goodstein: *Out of gas: the end of the age of oil*. New York 2004, S. 35 f.

Die komplexen Reaktionen auf die bevorstehende Erschöpfung der Reserven werden die Form des Peak Oil und dessen Ausdehnung in der Zeit beeinflussen. Unter der Annahme, dass die Regulierung im Wesentlichen über den Ölpreis geschieht (aktuelle Situation), sind ein brutaler Schock (wenig wahrscheinlich, da bereits eine gewisse Vorwegnahme zum Ausdruck kommt), ein progressiver Schock oder, im besten Fall, ein ausgehandelter Übergang vorstellbar. Am wahrscheinlichsten

65 Dies die Annahme des französischen Experten Jean Laherrère (mit einer Abweichung von ± fünf Jahren): Laherrère engagiert sich mit Colin Campbell in der ASPO (Association for the Study of Peak Oil and Gas). Colin Campbell ortet die Spitze im Jahr 2007. Andere Annahmen verlegen den Peak Oil in die Jahre 2020 bis 2030 (Total); sie stammen von Erdölgesellschaften (diese sind prinzipiell weniger objektiv als die Experten der ASPO, die als aktive Rentner keiner Beeinflussung durch die Firmenleitung ausgesetzt sind). Eine den europäischen Umweltbewegungen nahestehende Expertengruppe (Energy Watch Group, EWG) errechnet in einem Bericht von 2007 den Peak Oil für 2006 (www.energywatchgroup.org/oil-report.32.o.html). Die (der OECD nahestehende) Internationale Energieagentur IEA ist im Begriff, ihre relativ optimistischen Vorhersagen zu revidieren (dies stellt ihre bisherige Berechnung des Peak Oil für 2020–2030 in Frage).

ist das Szenario der «gewellten Ebene», deren Linie sich jeweils an Förderpitzen und Wirtschaftsrezessionen stösst. Komplexere Szenarien schliessen auch folgende Möglichkeiten ein: signifikante Energieeinsparungen, Vereinbarung zwischen Förder- und Verbraucherländern mit einer zu respektierenden Förderrückgangsquote (–2 Prozent pro Jahr)⁶⁶ oder andernfalls kriegerische Aneignung der Reserven (nach Art des Irak-Kriegs).

Es ist möglich, Erdgas in künstliches Erdöl umzuwandeln (man spricht von GTL = *gas to liquid*). Mit demselben Verfahren⁶⁷ lässt sich auch Kohle in künstliches Erdöl umwandeln (CTL = *coal to liquid*). Doch diese Umwandlungstechniken sind wenig effizient und wurden in der Vergangenheit nur in Zeiten von Handelsblockaden praktiziert (z. B. während des Ersten Weltkriegs in Deutschland). Unter dem Gesichtspunkt der Erdölverfügbarkeit ist ihr Interesse unbestreitbar, denn die Erdgas- und mehr noch die Kohlevorräte werden länger vorhalten.⁶⁸ Das Problem kann auf diese Art und Weise zwar nicht gelöst, wohl aber gemildert werden.

4.2.3 Geopolitik der fossilen Energien

Die Krisensymptome, die das Ende des Erdölzeitalters ankündigen, betreffen nicht bloss geologische Schichten, die sich entleeren, und ein atmosphärisches Klimasystem, das durcheinander gerät. Zahlreiche Beobachter sind der Auffassung, dass diese gravierenden ökologischen Herausforderungen lediglich ein anderes, allerdings zentrales Problem verstärken: das Problem der Gewalt, die die globale Erdölwirtschaft kennzeichnet. Erdöl bringt Kriege und Terrorattentate, diktatorische Regimes und bewaffnete Aufstände, Unterdrückung und Ausbeutung hervor. Erdöl ist ein Schlüsselfaktor von Gewalt in unserer heutigen Welt. Deshalb ist es nur folgerichtig, dass dieser Problemkreis, neben

66 Diese Vision, genannt *Rimini-Protokoll*, strebt ein Ideal der Global Governance an, von dem der heutige Umgang mit den Kräfteverhältnissen noch weit entfernt ist; vgl. Winger: *La vie après le pétrole* (s. Anm. 40), S. 117 ff.

67 Fischer-Tropsch-Synthese.

68 Im Übrigen spielen nationale Besonderheiten eine Rolle (z.B. Südafrika). China, das über mehr Kohle als Erdöl verfügt, schenkt den CTL-Verfahren grosse Aufmerksamkeit.

anderen, in der Agenda der «Dekade zur Überwindung von Gewalt» des Ökumenischen Rates der Kirchen (ÖRK) aufgenommen ist.⁶⁹

Seit langem weckt das Erdöl die Begehrlichkeiten der Grossmächte. 1908, vor einem Jahrhundert, begann die Rivalität zwischen Grossbritannien und Frankreich um die Kontrolle der Erdölvorkommen; entdeckt wurden diese Vorkommen damals im heutigen Irak und in den umliegenden, der Herrschaft des zerfallenden Osmanischen Reiches zunehmend entgleitenden Gebieten.⁷⁰ In den 1930er Jahren begannen dann die USA mit der Unterstützung der Saudi-Monarchie und markierten so ihre Präsenz im erdölreichen Nahen Osten. Seither hat sich an dieser Situation in der Golfregion nichts geändert: nach wie vor gibt es massive US-amerikanische Unterstützung für ein zunehmend mit innerer Instabilität konfrontiertes Saudi-Arabien und diverse, zum Teil wechselnde Allianzen mit Ländern, die alle im Besitz bedeutender Erdölreserven sind. Mit dieser Strategie liesse sich auch die Unterstützung des Schah-Regimes im Iran in den 1970er Jahren durch die Amerikaner erklären sowie das Abwarten im langen, mörderischen Krieg zwischen Irak und Iran von 1980 bis 1987: Mit der Schwächung der beiden ungeliebten Regimes habe der Westen (USA und Westeuropa) verhindert, dass eine der beiden Kriegsparteien in der Region eine vorherrschende Stellung hätte einnehmen können. Die beiden Golfkriege (1990/91 Kuwait-Krieg und seit 2003 Irak-Krieg) sicherten objektiv⁷¹ die westliche

69 Direkt hergestellt wird diese Verbindung in der Schweiz vom ökumenischen Verein *oeku Kirche und Umwelt*, und zwar in seiner Aktion «Schöpfungszeit 2007» mit dem Thema «Voll tanken – Energie zum Leben».

70 Möglicherweise war der Wunsch, die Kontrolle über das Erdöl im Nahen Osten zu erlangen, auch eine der Triebfedern für das Bündnis Deutschlands und Österreich-Ungarns mit dem Osmanischen Reich (Erster Weltkrieg).

71 Nicht zur Diskussion steht selbstverständlich ein monomaner Schematismus, der die zeitgenössische Geschichte allein auf das Bestreben, in den Besitz des Erdöls zu gelangen, reduzieren würde. Doch das wirtschaftliche Interesse am Erdöl ist derart bestimmend, dass es auch entsprechend hervorzuheben ist.

Kontrolle über die Erdölvorkommen, die nach denjenigen Saudi-Arabiens zu den weltweit bedeutendsten gehören.⁷²

Inzwischen hat sich der «globale Krieg um das Erdöl» intensiviert und andere Weltregionen erfasst. Neue Wettbewerber treten auf: Brasilien, Indien und vor allem China. Es wird die Auffassung vertreten, mit dem Irakkrieg habe vor allem verhindert werden sollen, dass China seinen Einfluss auf einen der Golfstaaten ausdehnt. Auf dem afrikanischen Kontinent hat China in den letzten Jahren seine Wirtschaftspräsenz verstärkt, gerade auch was die Ausbeutung der Erdölfelder betrifft – mit allem, was das auf der Ebene der finanziellen, technischen und kulturellen Kooperation bedeutet. Angola und Nigeria sind Beispiele für diese verständliche Offensive seitens eines Schwellenlandes. In dramatischen Konflikten wie etwa im Krieg in Darfur stehen sich, in den Armeen und lokalen Milizen, stellvertretend auch die Wirtschafts- und letztlich Erdölinteressen Frankreichs und Chinas gegenüber. Eine weitere Region, welche die Anwärter auf die Ausbeutung des Erdölreichtums einander streitig machen, ist Zentralasien, genauer, die Region um das Kaspische Meer. In den militärischen Interventionen in Afghanistan und in Tschetschenien geht es – neben anderen, komplexeren Faktoren – auch um den Zugang zum schwarzen Gold in diesem geografischen Gebiet, jedenfalls um die Absicht, strategische Schneisen für Ölpipelines zum Schwarzen Meer und zum Indischen Ozean zu «befrieden».

Analog zum «Erdölkrieg» zeichnet sich ein «Gaskrieg» ab; die heutigen Zwischenfälle lassen für die Zukunft schwere Konflikte befürchten. In den Beziehungen zu seinen direkten und fernerer Nachbarn setzt Russland die Lieferung seines reichlich vorhandenen Erdgases als gefährliche politische Waffe ein. Der Konflikt mit der Ukraine in den Jahren 2006 und 2008, eine Form der Erpressung mit dem Gashahn, ist bloss

72 Der Anteil Kuwaits und Iraks an der globalen Erdölproduktion lag 1990 bei 9 Prozent resp. 10 Prozent. Die nicht ausgebeuteten Erdölreserven im Irak gehören zu den bedeutendsten im Nahen Osten. Vgl. Seifert, Thomas – Werner, Klaus: Schwarzbuch Öl: eine Geschichte von Gier, Krieg, Macht und Geld. Wien 2005, S. 31 ff.; Campbell, Colin J. u. a.: Ölwechsel!: Das Ende des Erdölzeitalters und die Weichenstellung für die Zukunft. München 2003, S. 116–150.

eine besonders spektakuläre Episode in einem komplexen Konfliktfeld, das sich von Westeuropa bis nach Ostasien erstreckt. Das Gaspipeline-netz aus Russland wird nach seiner Fertigstellung so angelegt sein, dass sich die importierenden Staaten in einer bedenklichen Konkurrenz- und Abhängigkeitssituation befinden werden. Für Russland wird es darum gehen, China, Japan und Indien gegeneinander und gegen Europa, sowie das atlantische Europa gegen das Mittel- und Osteuropa der ehemaligen Satellitenstaaten der UdSSR ausspielen zu können.

Die Gewalt, die von unserem erdölabhängigen Energiesystem ausgeht, ist nicht bloss ein Phänomen von Aussenbeziehungen und internationaler Politik. Die Gewalt wütet auch im Innern der Staaten – allerdings mit ausländischer Duldung. Nur in wenigen Staaten kam der Geldsegen aus dem Erdölexport wirklich der Allgemeinheit zugute. Eine dieser Ausnahmen ist Norwegen – dank transparenter und vorausschauender politischer Kultur und hochstehender institutioneller Kontrolle des Gemeinwohls. Überall oder doch fast überall sonst haben die Petrodollars Korruption und Ungleichheit, repressive Regime und Spannungen zwischen Ethnien bis hin zu Bürgerkriegen begünstigt. «Den Fluch des schwarzen Goldes gibt es tatsächlich. Und anscheinend wirkt er sich in Afrika noch verheerender aus als auf den übrigen Kontinenten. Das Öl-manna untergräbt die Institutionen, macht demokratische Fortschritte zunichte, hält die Despoten an der Macht und alimentiert eine zügellose Korruption.»⁷³

4.3 Kernenergie

Es gibt zwei Verfahren zur Gewinnung von Kernenergie: Kernspaltung (Fission) und Kernverschmelzung (Fusion). In beiden wird die freigesetzte Wärme genutzt. Die Wärme treibt Dampfturbinen und, letztlich, elektrische Generatoren an.

73 Harel, Xavier: Afrique, pillage à huis clos: comment une poignée d'initiés siphonne le pétrole africain. Paris 2006, S. 277.

Kernspaltung und Kernverschmelzung werden nur oberhalb einer kritischen Masse ausgelöst; die dabei freigesetzte Wärme ist derart gross, dass die kontinuierliche und nicht zerstörerische Nutzung dieses Prozesses komplexe technische Einrichtungen erfordert.

Die Kernverschmelzung befindet sich noch im Forschungs- und Entwicklungsstadium (internationales ITER-Projekt). Grundsätzlich geht es darum, den im Innern der Sterne (also auch der Sonne) ablaufenden Prozess der Energieproduktion kleinmassstäblich und unter strikter technischer Kontrolle der Wirkung⁷⁴ nachzuahmen. Der Bau von Fusionsreaktoren (siebte oder achte Generation in der zivilen Kernenergienutzung) wird nicht vor Ende des Jahrhunderts erwartet; unter diesen Umständen sind Prognosen müssig. Im Prinzip besitzt die Fusion gegenüber der Kernspaltung einen zweifachen Vorteil: Der Rohstoff, schwerer Wasserstoff (Deuterium), ist im Überfluss vorhanden, die radioaktiven Abfälle können nach einer Zwischenlagerung von weniger als hundert Jahren weiterverarbeitet werden.

Sämtliche heute in Betrieb befindlichen Reaktoren beruhen auf der Kernspaltung. Die Fission ist eine Kettenreaktion, die ausser Kontrolle geraten kann; wesentlich ist demnach, die Reaktion derart zu steuern, dass sie jederzeit kontrolliert abläuft. Nachdem der Unfall in Tschernobyl (einer Anlage der ersten Generation) im Jahr 1986 und weitere gravierende Zwischenfälle (Three Miles Island, 1979) die Mängel in der nuklearen Sicherheit aufgezeigt haben, wird mit beträchtlichen Anstrengungen versucht, die Wahrscheinlichkeit einer Reaktorkernschmelze zu mindern (in den zurzeit in der Schweiz in Betrieb befindlichen Anlagen wird diese Wahrscheinlichkeit auf 1 zu 100 000 veranschlagt).

Als Brennstoff verwenden die aktuellen Anlagen eine in der Natur relativ seltene Variante («Nuklid») von Uran: Uran 235 (²³⁵U; 0,7 Prozent des natürlich vorhandenen Urans). Für dieses Nuklid wie für Uran generell stellt sich, ähnlich wie beim Erdöl, das Problem der Erschöpfung. Anders als beim Erdöl wirkt sich beim Uran der Preis nur geringfügig

⁷⁴ Hier liegt der wesentliche Unterschied zur H-Bombe.

auf die globale Rentabilität der Nuklearindustrie aus; doch in einigen Jahrzehnten (35 Jahre? 70 Jahre?) wird es selbst mit hochinnovativer Bergbautechnik nicht mehr gelingen, die bei einem global forcierten Ausbau dieses Energiesektors nötigen Mengen abzubauen.⁷⁵ Im Übrigen sind die Uranminen selbst ein Gefahrenherd radioaktiver Verseuchung, also ein Gesundheitsrisiko.

Die Verfügbarkeit von Uran 235 kann durch die Wiederaufbereitung radioaktiver Abfälle erhöht werden (was allerdings den höchst umstrittenen und gefährlichen Transport radioaktiver Substanzen über grosse Distanzen erfordert). Eine weitere Option sind Anlagen der vierten Generation («schnelle Brüter»), die als Brennstoff nicht ²³⁵U einsetzen: Uran 238 (ein in der Natur viel häufigeres Nuklid), Thorium 232 usw. Mit diesen schnellen Brütern (der 1998 stillgelegte Super Phénix im französischen Creys-Malville war ein von kommerzieller Nutzung noch weit entfernter experimenteller Reaktor) gehen spezifische Probleme einher: Sie erfordern und produzieren (jedenfalls im U-Pu-Zyklus) das äusserst radio-toxische Plutonium 239 mit besonders langer Halbwertszeit. Hingegen können schnelle Brüter «nicht durchgehen», das heisst, es sind «unterkritische» Reaktoren, die von selbst erlahmen, sobald die für die Kernreaktion verantwortlichen Neutronen nicht mehr zugeführt werden. Die Promotoren der schnellen Brüter schätzen, dass sie zurzeit in sechs Ländern (darunter Frankreich und Schweiz) ab 2035 kommerziell genutzt werden könnten. Unter dieser Annahme würden die schnellen Brüter um 2050 die aktuellen Reaktoren der zweiten und dritten Generation (DWR oder SWR)⁷⁶ ablösen.

Drei Hauptargumente sprechen für die zivile Kernenergie:

- Der Ausstoss von Kohlendioxid ist gering; er liegt bei null in der Kernreaktion selbst, lediglich die Nebenaktivitäten der Nuklearindus-

⁷⁵ Bedeutende Uranvorräte gibt es im Meerwasser, doch deren Gewinnung wäre ausserordentlich kostspielig (nach optimistischen Schätzungen würden in diesem Fall die Gesteinskosten für Strom thermonuklearen Ursprungs um 50 Prozent steigen).

⁷⁶ «Druckwasserreaktor» und «Siedewasserreaktor».

trie – Bergbau, Transport, Bau und Abbau der Reaktoren – erzeugen CO₂.

- Die extreme energetische Dichte des verwendeten Brennstoffs sichert eine quantitativ hohe Leistung⁷⁷ und senkt den Preis des produzierten Stroms.
- Elektrizität ist ein vielseitig nutzbarer, «edler» Energieträger und der Schlüssel zu einer künftigen, auf Wasserstoff basierenden Energiewirtschaft.

In der öffentlichen Diskussion um die Zukunft der Kernenergie sind dies, bei aller gebotenen Nuancierung,⁷⁸ drei gewichtige Argumente. Unbestritten ist, dass der hohe Anteil an Kernenergie in Frankreich zu einem im Vergleich zu anderen Industriestaaten relativ niedrigen CO₂-Ausstoss führt.⁷⁹ Und angesichts des ständig steigenden Stromkonsums in Westeuropa – ein saisonal bereits bemerkbares Produktionsdefizit mit schwerwiegenden Störungen im Netz und dem Risiko eines Black-out – planen die Elektrizitätswerke nicht bloss den Ersatz bestehender, sondern den Bau weiterer Kernkraftwerke.

77 Die Leistung eines heutigen Kernkraftwerks liegt bei 1000 Megawatt.

78 Die offiziellen Zahlen neigen dazu, sich über die signifikante explizite und implizite Subventionierung auszuschweigen (Forschung und Entwicklung, Deckung der Risiken, Wiederaufbereitung und Entsorgung der Abfälle; siehe dazu, am Beispiel der amerikanischen Situation, Charman, Karen: «Un nouveau monde nucléaire? in: L'état de la planète (Worldwatch Institute), no 27, mai/juin 2006, S. 4–5). Hinzu kommen die Unwägbarkeiten der Abfallentsorgung (die Lebenszeit der Abfälle übersteigt jede ökonomisch vernünftige Schätzung) und mögliche schwerwiegende Zwischenfälle in der Zukunft. In klimatischer Hinsicht könnte die Kernenergie zumindest langfristig eine indirekte, systemische Wirkung haben, weil das permanent hohe Produktionsniveau den Verbrauch begünstigt: Das fördert einen den Treibhauseffekt verstärkenden Lebensstil in anderen Bereichen (Erzeugung, Vermarktung und Entsorgung elektrischer Geräte; ganz allgemein eine Neigung zum vielfältigen Gebrauch eines als üppig empfundenen Energieangebots). Zur Wasserstoffwirtschaft vgl. unten, 4.5.1.

79 «Die Effizienz einer solchen Politik zur Reduktion des Treibhauseffekts lässt sich im Vergleich zwischen Dänemark und Frankreich evaluieren, zwei Ländern mit vergleichbarer Wirtschaftsentwicklung. Für jede konsumierte Tonne gibt Dänemark 3,2, Frankreich hingegen 1,6 Tonnen Kohlendioxid an die Atmosphäre ab», Nifenecker, H. u. a.: L'énergie nucléaire peut-elle stabiliser la concentration des gaz à effet de serre? (<http://hal.in2p3.fr/docs/00/01/46/27/PDF/democrate-00011019.pdf>) («Tonne» = «Tonne Öläquivalent»).

Tatsache ist, dass in keinem Land, das die Kernenergie nutzt, die Langzeitlagerung der abgebrannten Brennelemente schon technisch umgesetzt ist. Allein Finnland baut zurzeit ein geologisches Tiefenlager, alle anderen Länder befinden sich noch im Stadium der Vorstudien (wie die Schweiz⁸⁰) oder bestenfalls des unterirdischen Laboratoriums (wie Frankreich). Vorläufig werden die Nuklearabfälle zwischengelagert (meist in der Nähe der Kernanlagen), handele es sich nun um Abfälle der Typen A (kurzlebige Abfälle), B (langlebige schwach- oder mittelradioaktive Abfälle) oder C (langlebige hochradioaktive Abfälle).

Neben dem Management des (äusserst kontrovers eingeschätzten⁸¹) Risikos hat die Kernenergie den Hauptnachteil, ein komplexes und träges System zu sein: Die Nutzung der Kernenergie ist wenig anpassungsfähig, und zwar auf mehreren Ebenen:

- Kernanlagen funktionieren im Dauerbetrieb – jedes Zurückfahren und Hochfahren ist kostenintensiv; Kernanlagen können nur den Grundbedarf an Strom abdecken; ein Zusatzsystem – in der Regel mit fossilen Energien oder Wasserkraft betrieben – ist unerlässlich, um Konsumspitzen abzudecken.

80 Wir können hier nicht auf die komplexe Debatte über die Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle eingehen, denn diese Debatte ist in mancherlei Hinsicht von allgemeinen energiepolitischen Überlegungen zu trennen. In der Schweiz wurden die grundsätzlichen Aspekte dieser Fragen in der Expertengruppe «Entsorgungskonzepte für radioaktive Abfälle (EKRA)» offiziell thematisiert. In seiner Funktion als Ethiker war der evangelische Theologe François Dermange (Genf) Mitglied dieser Expertengruppe.

81 Seit dem 11. September 2001 wird das Risiko einer Terrorattacke als sehr viel greifbarere Eventualität diskutiert.

- Die Planung und der Bau neuer Anlagen erstrecken sich über Jahre (ungefähr ein Jahrzehnt⁸²) und sind äusserst kapitalintensiv⁸³; aus diesem Grund ist es kaum vorstellbar, dass die fossilen Energien einfach durch Kernenergie ersetzt werden.
- Der Abbau stillgelegter Kernanlagen dauert ebenfalls lange.
- Die Entsorgung nuklearer Abfälle und insbesondere langlebiger hochradioaktiver Abfälle verpflichtet kommende Generationen über Jahrhunderte und Jahrtausende hinweg; keine andere Energiequelle weist eine vergleichbare Langlebigkeit ihrer Produktionsabfälle auf – ausser, in gewisser Weise, die für den Klimawandel verantwortlichen fossilen Energien.
- Die hohen wissenschaftlich-technischen Kompetenzanforderungen, die schweren Infrastrukturen in Forschung und Entwicklung, die hohen Finanzinvestitionen, die beträchtliche Auswirkung auf die Raumplanung und auf die öffentliche Sicherheit, die Belange der nationalen Verteidigung und der Nonproliferation in Ländern, wo zivile und militärische Nutzung der Kernenergie gekoppelt sind⁸⁴ – diese kombinierten hohen Anforderungen sind nur in einem zentralisierten, staatlichen, parastaatlichen oder in privat-öffentlicher Partnerschaft organisierten institutionellen Komplex zu bewältigen; der organische Zusammenhalt dieses Komplexes wiederum (und das relativ geschlossene Milieu, das ihn am Leben erhält) befördert Neuorientierungen nicht.

82 In der Schweiz wird angesichts möglicher Referenden mit sechzehn bis achtzehn Jahren gerechnet.

83 Die Grössenordnung liegt bei 1,5 Milliarden Dollar. Angesichts der schwierig abzuschätzenden Risiken und der Vorbehalte der Kunden in einem liberalisierten Strommarkt bezweifeln Ökonomen, dass Investoren daran interessiert sind, sich (in der Schweiz oder in einem vergleichbaren ökonomisch-politischen Kontext) an einem neuen Projekt für Kernanlagen zu beteiligen; vgl. Filippini, Massimo: Sind Atomkraftwerke ökonomisch interessant? In: NZZ, Nr. 120, 26. Mai 2007, S. 31.

84 Man denkt selbstverständlich an den Iran, doch das Problem übersteigt diesen Einzelfall und wird in den Medien ohnehin lückenhaft thematisiert.

Der Beitrag der Kernenergie an die Stromversorgung hängt in hohem Masse von der jeweiligen nationalen Politik ab. Weltweit ist er sehr gering (2,5 Prozent der globalen Primärenergie, 7,5 Prozent der kommerziellen Primärenergie); diese Zahlen berücksichtigen allerdings spezifische Einzelsituationen nicht (in Frankreich liegt der Anteil des Atomstroms bei 80 Prozent, in der Schweiz bei 40 Prozent).

4.4 Erneuerbare Energien

Bei den erneuerbaren Energien stellt sich, per definitionem, das Problem der Verknappung oder Erschöpfung nicht. Das gilt unter drei Voraussetzungen, nämlich dass

- die Erzeugung und Umwandlung dieser Energie keine substantielle Menge an nicht erneuerbaren und schwer verfügbaren Rohstoffen konsumiert (Beispiel: die Produktion von Biomasse darf nur wenig fossile Energie verschlingen⁸⁵);
- die Ausbeutungsquote dieser Energieträger die Fähigkeit zur spontanen Erneuerung des Bestandes nicht gefährdet (Beispiel: die Regeneration eines Waldes darf nicht durch exzessives Abholzen beeinträchtigt werden);
- die grossen Wirkungsgefüge der Erdoberfläche (biogeochemische und klimatische Zyklen, Wasserkreislauf) weitgehend intakt bleiben (Beispiel: ein Wasserkraftwerk ist von der Regenmenge abhängig und würde durch ein trockeneres Klima beeinträchtigt – was in mehreren Regionen dieser Erde bereits der Fall ist).

4.4.1 Biomasse, Biotreibstoffe und Biogas

Unter Biomasse versteht man die als Energiequelle genutzte Pflanzenproduktion. Holz ist die am frühesten (seit 500 000 Jahren) genutzte und heute global am stärksten verbreitete dieser Quellen. «Für ungefähr die

85 Ein anderer Aspekt dieses Problems ist das Material zur Herstellung von Solar-, Windanlagen usw. (Silicium, Metalle wie Germanium).

Hälfte der Erdbewohner ist es die wichtigste und häufig die einzige Energiequelle.»⁸⁶ Aufgrund seiner ähnlichen chemischen Zusammensetzung hat Biomasse, theoretisch, dieselben Verwendungsmöglichkeiten wie Erdöl und Gas (Kohlenwasserstoffe).

Energetisch verwertetes Holz stammt aus der Forstwirtschaft, aber auch aus Abfällen. In Westeuropa stellt es ein bedeutendes unausgeschöpftes Potenzial dar. Seine Verwertung wird häufig durch ungünstige Eigentums- oder Bewirtschaftungsverhältnisse behindert. Die Nutzung hat sich diversifiziert (z. B. Pelletheizung). Holz ist für die Umwandlung in Gas oder Kohle geeignet (Holzkohle).

Gewisse «*Energiepflanzen*» gehören zur Landwirtschaft, werden aber ähnlich wie Holz als Brennmaterial genutzt (Stroh, sowie auch die Getreidefrucht selbst, Hanf usw.). Die Ergebnisse entsprechen den Erwartungen nicht immer (etwa beim Chinaschilf).

Die Verbrennung oder Fermentierung von *Industrie- oder Haushaltsabfällen* stellt einen Grenzfall erneuerbarer Biomasse dar.⁸⁷

Biotreibstoffe spielen in einigen nationalen Ökonomien bereits heute eine höchst wichtige Rolle (Brasilien). Zu unterscheiden sind zwei Typen: Alkohol und Pflanzenöle. Der durch die Fermentation zuckerreicher (und generell kohlenhydratreicher) Pflanzen produzierte Alkohol (Ethanol) ist zurzeit der kompetitivste Biotreibstoff (namentlich Ethanol aus Rohrzucker; Zuckerrübe und Mais sind eindeutig weniger interessant); er kann dem Benzin beigemischt werden, ohne dass der Antrieb der Fahrzeuge grundlegend geändert werden müsste. Analog kann dem Diesel Rapsöl beigemischt werden; da Raps in gemäßigten Zonen angebaut wird, steht dieses Verfahren in der öffentlichen De-

86 Wingert: *La vie après le pétrole* (s. Anm. 40), S. 147.

87 Nicht immer rechtfertigen die Produktionsbedingungen eine solche Einstufung. Ausserdem nimmt die energetische Verwertung in einer umweltfreundlichen Prioritätenliste erst den dritten Platz ein: nach der Abfallverminderung und der stofflichen Verwertung anfallender Abfälle.

bate in Europa im Vordergrund. Mehr und mehr wird auch über den Einsatz von Palmöl aus tropischen Ländern diskutiert.

Nachteilig an den Biotreibstoffen der ersten Generation – von denen soeben die Rede war – ist, dass sie nur einen geringen Teil der pflanzlichen Biomasse nutzen; dies gilt vor allem für die Ölpflanzen.⁸⁸ Aktuelle Forschungen peilen einen höheren Wirkungsgrad durch die Verwertung der kompletten Biomasse an (Ganzpflanzennutzung; Biotreibstoffe der zweiten Generation).

Die Ausweitung der Agrarproduktion von Biomasse verstärkt die Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion: Da die Nahrungsmittelversorgung vorgeht, bedeutet das eine Einschränkung für den Anbau von Energiepflanzen, ausser im – künstlichen und zunehmend problematischen – Kontext von Überschusssubventionierung und Flächenstilllegung (gemeinsame Agrarpolitik der EU). Symbolisch kristallisiert sich dieses ganz reale Problem in der Kontroverse über die «energetische Verwertung» von Getreide. Die differenzierten Stellungnahmen der Kirchen unterscheiden sehr wohl zwischen einer allzu simplen «Symbolik des Sakrilegs» (das tägliche Brot ins Feuer werfen) und einem eigentlich ethischen Ansatz; die nuanciert und nüchtern abgewogenen strukturellen Argumente führen gleichwohl zu einer Infragestellung der Art und Weise, wie die globalisierte Agrarwirtschaft Energiepflanzen produziert.⁸⁹

Biogas stellt eine interessante Verwertung organischer Abfälle (Haushalt- oder Nahrungsmittelindustrieabfälle) und tierischer Exkremente (Mist, Gülle, Jauche) dar. Mit Biogasanlagen können Landwirtschaftsbetriebe völlig energieautark werden und zugleich natürlichen Dünger

88 Generell ist die Ökobilanz der heutigen Biotreibstoffe mittelmässig (Empa-Studie aus dem Jahr 2007).

89 Vgl. Walter, Bernhard: «Heizen mit Weizen»: entwicklungspolitische Vor- und Nachteile des Anbaus von Biomasse für Energiezwecke. *Brot für die Welt*, Stuttgart, 29.5.2006; Heincke, Maren: *Das Für und Wider der Getreideverheizung*. Evangelische Kirche in Hessen-Nassau, August 2006 (Stellungnahme + Arbeitshilfe).

herstellen. In anderen Fällen wird der produzierte Treibstoff an Tankstellen geliefert.

4.4.2 Wasserkraft

Hydroelektrische Staudämme sind die quantitativ wichtigsten Lieferanten von erneuerbarer Energie für die Stromproduktion und, generell, für die Energieversorgung. Neben den für bedeutende Geländesenken geeigneten grossen Wasserkraftanlagen (deren Ausbau in Westeuropa, ausser an einigen klar umrissenen Standorten, nicht mehr denkbar ist⁹⁰), bieten bescheidenere Wasserläufe ein Potenzial für Kleinwasserkraftwerke (Leistungen unter 10 Megawatt⁹¹).

Die Wasserkraft weist beträchtliche Vorteile auf: Ausser in ausgeprägten Trockenperioden⁹² ist die Produktion mehr oder weniger konstant (und namentlich im Winter gesichert, der nachfragestärksten Jahreszeit) und die eingesetzten Techniken sind erprobt. Das erzeugt in der Öffentlichkeit den wohlthuenden Eindruck einer «ruhigen Kraft». Ein einschränkender Faktor ist hingegen der Schutz von Natur und Landschaft und, zuweilen, von Kulturgütern. Da die Renaturierung von Wasserläufen als ein wichtiges Ziel der funktionalen Wiederherstellung von Feuchtgebieten erkannt ist, wird begonnen, sich auf künstliche Wasserläufe zu verlegen und etwa das Wasser im Trinkwassernetz durch Turbinen zu leiten und so bestehende Infrastrukturen zu nutzen.⁹³

90 In der Schweiz der Fall mit der geplanten Erhöhung der Grimsel-Staumauer. Der – wirksame – Protest gegen das Greina-Staudammprojekt (Graubünden) 1986 stellt eine wichtige, symbolträchtige Wende dar: Seither ist es schwer vorstellbar, Alpentäler von hohem landwirtschaftlichem Wert zu opfern, um aus ihnen Standorte für neue Stauanlagen zu machen.

91 Zuweilen werden noch kleinere Grössenordnungen unterschieden: Miniwasserkraftwerke (unter 2 Megawatt) und Mikrowasserkraftwerke (unter 0,5 Megawatt).

92 Gemäss Klimamodellierungen wird dies häufiger der Fall sein; die Energieproduktion (im Wesentlichen Strom) wird demnach im Sommer tendenziell abnehmen; vgl. dazu OcCC/ProClim: Klimaänderung und die Schweiz 2050: erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Bern 2007, S. 64 f.

93 Mehrere Beispiele in Walliser Gemeinden (etwa Grimentz).

Einen Sonderfall stellt die Nutzung der Gezeitenenergie, der Wellenkraft und der Strömungskräfte des Meeres dar; teilweise bereits genutzt wird diese Energie in Frankreich.⁹⁴

4.4.3 Windenergie

Die gut sichtbaren Windräder sind Ausdruck der wachsenden Verbreitung erneuerbarer Energien in den letzten zwei Jahrzehnten, sie sind aber auch Zielscheiben des Protests: Ihnen wird vorgeworfen, sie würden historische Landschaften verschandeln, die Vogelfauna bedrohen (vor allem in Küstengebieten), ihre Umgebung mit dem Lärm ihrer Generatoren und Rotoren belästigen... Und dennoch: «Es ist eine Branche in voller Expansion. Innerhalb von zehn Jahren hat sich die weltweit verfügbare Leistung verdreizehnfacht.»⁹⁵ Eine wichtige juristische Entscheidung wurde vom Schweizerischen Bundesgericht 2006 gefällt: Das Gericht hat die Rekurse der Gegner eines Windparkprojekts auf dem Crêt-Meuron (Kanton Neuenburg) abgewiesen und dabei mit dem vorrangigen öffentlichen Interesse an der Energiediversifizierung argumentiert.

Wohl sind die Windturbinen von einer extrem variablen Antriebskraft abhängig: Zwischen Stürmen und Windstille funktioniert ein Windrad im Mittel 20 bis 40 Prozent der Zeit. Dennoch hat die Technologie selbst in der Schweiz, wo das Potenzial geringer ist als anderswo, eine glänzende Zukunft vor sich. Am günstigsten sind Standorte im Meer; deshalb werden heute «Windfarmen» mit einer Vielzahl von Windrädern vor den Küsten (etwa Norwegens) projektiert. Dieses System bedingt effiziente Verteilnetze des erzeugten Stroms, und zwar im kontinentalen Verbund.

94 Berühmt ist das Gezeitenkraftwerk in der Mündung der Rance. Ausserdem sind Anlagen zur Nutzung der Meeresströmung an der bretonischen Küste in Planung (vorgesehene Leistung: 3000 Megawatt; es handelt sich folglich um einen geringen Beitrag, entspricht aber der Leistung von drei unserer heutigen Kernkraftwerke).

95 Winger: La vie après le pétrole (s. Anm. 40), S. 152.

4.4.4 Sonnenenergie

Die Sonnenstrahlung kann eingefangen und entweder in thermische oder in elektrische Energie umgewandelt werden.

Stark zunehmend ist die Nutzung zur Wärmeengewinnung mit Kleinanlagen (Sonnenkollektoren; Hauptverwendung: Warmwasserbereitung). Kennzeichnend für die Länder Europas mit dem höchsten Anteil an Sonnenkollektoren sind entweder besonders günstige Klimabedingungen (Griechenland und übrige Mittelmeeranrainerstaaten) oder eine aktive Förderpolitik (Österreich, Deutschland). Noch mehr als Sonnenkollektoren auf dem Dach leistet bioklimatische Architektur: Sie verwandelt das Haus nicht bloss in eine «Wohnmaschine» (so Le Corbusiers berühmte Formulierung), sondern in eine Maschine zum Einfangen von Solarkraft («passive Sonnenenergie»). Die fortschrittlichsten Bauten auf diesem Gebiet weisen eine positive Energiebilanz auf: Diese Wohngebäude erzeugen mehr Energie, als sie verbrauchen.

Elektrische Anwendungen (Fotovoltaikzellen) sind vor allem in jenen Staaten verbreitet, die den auf diese Weise produzierten Strom gegenüber nicht erneuerbaren Stromquellen finanziell privilegieren. Davon versprechen sich diese Staaten die Steigerung ihrer technischen Wettbewerbsposition auf dem internationalen Markt.

Solarkraftwerke sind eine Option in Klimata mit starker Sonneneinstrahlung (Italien, Spanien, Portugal, aber selbst im halbkontinentalen Klima von Ostdeutschland). Abgesehen von der Möglichkeit, einen «Park» mit vielen kleinen Fotovoltaikeinheiten anzulegen, beruht das Prinzip der Solarkraftwerke auf der Bündelung des Sonnenlichts, um auf diese Weise eine Flüssigkeit auf die zur Stromerzeugung erforderliche Temperatur zu erhitzen.

4.4.5 Geothermie

Gegen das Erdinnere hin erwärmt sich die Erdkruste um 3 bis 5 Grad Celsius pro 100 Meter. Neben diesem allgemeinen Prinzip gibt es zusätzlich besonders günstige geotektonische Gegebenheiten (Spalten, Tiefen-

wasser); sie erleichtern lokal die Nutzung von geothermischer Energie, die im besten Fall in Form von heissen Quellen an die Oberfläche tritt. Diese Energie gilt insofern als erneuerbar, als die Entnahmen im Verhältnis zum Wärmestrom aus dem Magma vernachlässigbar sind.⁹⁶

Je nach Wirkungsgrad wird zwischen Geothermie niedriger, mittlerer oder hoher Temperatur unterschieden (30 bis 100 °C, 90 bis 180 resp. 250 bis 350 °C). Hohe Erdwärme (*deep heat mining*) eignet sich für die Stromerzeugung, mittlere und niedrige Erdwärme versorgt (Fern-)Heizungsanlagen; die Kombination beider («Wärme und Kraft») steigert den Wirkungsgrad geothermischer Anlagen im mittleren Bereich.

Mittelfristig besitzt Geothermie ein hohes Potenzial. In der Schweiz liegen die Standorte, von denen man annimmt, dass sie für den Bau von geothermischen Kraftwerken geeignet sind, hauptsächlich im Norden des Mittellandes und im Jura-Massiv sowie in den Hochtälern der Alpenflüsse. Die im Dezember 2006 im Zusammenhang mit dem Geothermie-Pionierprojekt in Basel aufgetretenen Erdbeben werden die Entwicklung des *deep heat mining* sicher verzögern. Verallgemeinerungen sind indes zu vermeiden: Andere, klassische und vielerorts realisierbare geothermische Anwendungen sind nicht in der Krise (z. B. Heizung mit Wärmepumpen in Kombination mit Niedertemperatur-Geothermie).

4.5 Energieeffizienz

In unserer Aufzählung der verschiedenen technischen Formen von Energie nimmt die Energieeffizienz den letzten Platz ein. Doch Energieeffizienz ist der Schlüssel zum kommenden Energiezeitalter, handle es sich um die Effizienz von Umwandlung und Verteilung oder um die Effizienz der Endnutzung. In den zu entwickelnden Perspektiven kommt ihr der erste Platz zu. Ohne eine eigentliche «Effizienzrevolution»⁹⁷ wird

96 Für die in Unterhaching (Bayern) realisierte geothermische Grossanlage (Stromerzeugung + Heizung für mehrere tausend Wohnungen) wurde eine Temperaturabsenkung in der genutzten wasserführenden Schicht von 1 °C in fünfzig Jahren errechnet.

97 Eingeführt wurde der Begriff der «Effizienzrevolution» in Weizsäcker, Ernst Ulrich von u. a.: Faktor vier: doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch. München 1995.

keine künftige Energieversorgung sämtliche Bedürfnisse abdecken können, und zwar unabhängig von der Provenienz der Primärenergien. Darüber herrscht breiter Konsens. Unter Energieeffizienz versteht man den Wirkungsgrad der Umwandlung von zugeführter Energie in nutzbare Leistung. Häufig wird ganz einfach vom «Energiesparen» gesprochen. Das ist nicht falsch, jedoch weniger präzise als «Energieeffizienz», denn dieser Begriff bedeutet Energieeinsparung bei gleicher Leistung. In diesem Sinne ist denn auch Energieeffizienz vollkommen vergleichbar mit einer Energiequelle: Sie produziert «Negawatt» (so die schöne Sprachschöpfung von Amory B. Lovins), die letztlich ebenso viel Kraft haben wie die «Watt», die sie ersetzen.

4.5.1 Umwandlungsverfahren und Sekundärenergieträger

Im eben vorgestellten Überblick wurde mehrmals die Bedeutung der Umwandlung von Primärenergien angesprochen. Rohöl wird erst dann ein adäquater Energieträger, wenn es in Form von Heizöl, Diesel, Benzin usw. aus der Raffinerie kommt; Uran und dessen Kernspaltung wird für die Energiewirtschaft erst aufgrund der Wärme interessant, die Turbinen antreibt und elektrische Generatoren zum Laufen bringt. Das Interesse gilt dem Strom als Sekundärenergieträger und als Endenergie, die dem Verbraucher geliefert wird. Auf dieser Ebene, der Ebene der Umwandlung, liegen die grossen Verluste – und folglich auch ein ganz beträchtliches technisches und logistisches Verbesserungspotenzial. Die folgenden zwei Abbildungen führen die beträchtliche Differenz zwischen Primärenergie (Bruttoverbrauch) und Endenergie (Endverbrauch) vor Augen sowie, detaillierter, die Energieflüsse, von denen nur ein Teil die Endverbraucher erreicht.

→ Abb. 2, S. 86

→ Abb. 3, S. 87

Eine vielversprechende Verbesserung ist die Wärmepumpe. Wärmepumpen setzen elektrische Energie ein, um Luft und Wasser in zwei Phasen mit unterschiedlichem Wärmezustand aufzutrennen; aus einem einheitlichen Gemisch erzeugen sie Wärme auf der einen, Kälte auf der

anderen Seite. Zuweilen wird die Kälte genutzt (Kühlschrank, Tiefkühler), mehr und mehr hingegen die Wärme (Heizung) – idealerweise beides. Pragmatisch (für Physiker allerdings nicht völlig exakt) kann man die Wärmepumpe als eine Anlage zur effizienteren Stromnutzung betrachten: Im Vergleich zur traditionellen Elektroheizung verbessert sich der Wirkungsgrad um den Faktor drei.

In vielen Fällen ist Wärme lediglich ein – noch weitgehend vernachlässigtes – Nebenprodukt der Stromerzeugung. Nehmen wir den Fall des Kernkraftwerks: Es ist eine thermoelektrische Anlage, deren Wärmeausstoss als solcher kaum genutzt wird. Die von ihr produzierte Wärme ist derart hoch, dass ein guter Teil davon verschwendet wird, unter anderem mit der Erwärmung von Fließgewässern, was deren Ökosystem keineswegs zuträglich ist – ganz im Gegenteil. Allerhöchstens werden die Volksmassen erfreut, indem man dort Krokodile hält⁹⁸ – das erinnert an die tropischen Gewächshäuser neben den Groggiessereien im 19. Jahrhundert.⁹⁹ Tatsächlich handelt es sich energiebilanzmässig um ein archaisches Umwandlungssystem, wohingegen die Energieerzeugung mit Spitzentechnologie betrieben wird. Radioaktivität ist nicht das einzige Problem der Kernenergieanlagen, wie man sieht; umgekehrt wäre es ungerecht, die Energieverschwendung durch Wärmeverlust nur im Fall der Kernkraftwerke anzuprangern. Die Verwertung des thermischen Nebenprodukts ist eine allgemeine Herausforderung.

Die technischen Antworten auf diese Herausforderung werden unter den Begriffen Kogeneration oder Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) zusammengefasst. Meist handelt es sich um dezentralisierte Stromerzeugungsanlagen, deren Abwärme für Gebäudeheizung, Warmwasserversorgung oder für Industrieverfahren genutzt wird. Auf diese Weise wird der energetische Wirkungsgrad verdoppelt und steigt von ca. 40 Prozent auf 80 bis 90 Prozent.

98 In Pierrelatte am Unterlauf der Rhone.

99 Borsig in Berlin produzierte Lokomotiven und verblüffte die Besucher mit einer Sammlung blauer Lotos.

Ein Sonderfall sind die Kombikraftwerke. In einem Gaskraftwerk treibt das verbrannte Gas die elektrischen Generatoren an und entwickelt zugleich Wärme; diese Wärme kann als Dampf zurückgewonnen und noch einmal für die Stromproduktion eingesetzt werden. Es gibt also zwei Zyklen der Stromerzeugung (Gas + Dampf) und somit einen sehr viel höheren energetischen Wirkungsgrad. Noch besser wird die Bilanz, wenn die von den Dampfturbinen erzeugte Wärme als solche genutzt wird. Die «Gaskombikraftwerke» (in Deutschland: GuD-Kraftwerke = Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerke) sind ein wichtiges Element in der Diskussion um die künftige Stromproduktion. Die Schweiz hat dabei allerdings ein triviales Problem: sie verfügt über keine Erdgasvorkommen. Und hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit ist es nicht eindeutig, ob sie besser Gas importiert oder eben direkt elektrischen Strom.¹⁰⁰

Noch hat die Brennstoffzelle das Prototyp-Stadium kaum überschritten, doch wird ihr eine grosse Zukunft vorhergesagt. Ihr Prinzip besteht darin, einen Brennstoff ohne sichtbare Verbrennung zu oxidieren und Energie in Form von Strom und Wärme zu produzieren. Klassisches Beispiel ist die Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff. Die Brennstoffzelle wandelt die Wasserstoffoxidation direkt in elektrischen Strom um, ohne Umweg über thermische Reaktion und Turbinenbewegung. So lassen sich die beträchtlichen Energieverluste bei aufeinander folgenden Umwandlungen vermeiden und es wird ein hoher Wirkungsgrad erzielt.

Der verwendete Brennstoff wäre demnach Wasserstoff. Dies ist kein Zufall. Denn die Verbrennung von Wasserstoff erzeugt einfach Wasserdampf und nicht das klimawirksame Kohlendioxid. Die Kohlenstoffverbindungen der fossilen Energien liessen sich folglich durch ein praktisch klimaneutrales Gas ersetzen: Die Fahrzeuge würden mit Wasserstoff angetrieben. In den letzten Jahren wurde die «Wasserstoffwirtschaft» stark popularisiert, insbesondere unter dem Einfluss von

¹⁰⁰ Prognos, «Stromeinfuhr oder Gasversorgung im Inland.» Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. Basel-Bern 2003.

Jeremy Rifkin, dem amerikanischen Ökonomen und Soziologen, der international Gehör findet. Seit kurzem hat sich die Begeisterung etwas gelegt und die zahlreichen ungelösten technischen Probleme sind offen zu Tage getreten. Erstens ist Wasserstoff nur ein Sekundärenergieträger und keine Primärenergiequelle. Im Elementarzustand kommt er in der Natur praktisch nicht vor. Er muss also mittels Elektrolyse von Wasser produziert werden. Die Verfügbarkeit von Wasserstoff ist mithin auf die Verfügbarkeit von Elektrizität begrenzt – mit den bekannten Debatten zwischen Befürwortern und Gegnern der Kernenergie. Zweitens ist Wasserstoff schwierig zu speichern; das Molekül H₂ ist derart winzig, dass es sogar, bis zu einem gewissen Grad Metallwände durchdringt. Und es ist höchst reaktiv, explosiv und deshalb in der Handhabung gefährlich.

In den kommenden dreissig Jahren jedenfalls wird die Wasserstoffwirtschaft ein futuristischer Entwurf bleiben. Elektrischer Strom wird noch immer der wichtigste und universalste Energieträger bleiben. Sein Verteilnetz, das Netz der Hochspannungsleitungen, ist ein nicht zu vernachlässigender Faktor der Energieeffizienz, aber auch der Veränderungsresistenz des bestehenden Energiesystems. Das Stromnetz ist konzipiert in Abhängigkeit von den Verbrauchsstellen und den grossen Kraftwerksanlagen. Müssen Letztere überdacht werden, dann muss auch das gesamte Netz neu entworfen werden. Global gesehen ist die heutige Zeit für eine Neugestaltung der Übertragungsnetze relativ günstig. Da die vorhandenen Installationen europaweit grossenteils auf die Nachkriegszeit zurückgehen, kommt es aufgrund ihrer Alterung zu schwerwiegenden Pannen.¹⁰¹ Die Erneuerung der Netze wird dringlich. Das ist auch die Gelegenheit, die Strukturen der Energieerzeugung kostensparend zu überholen.

¹⁰¹ Spektakuläre Vorfälle dieser Art gab es am 28. September 2003 (Störungen im italienischen Stromnetz bewirkten einen Totalausfall in Italien und in Teilen der Schweiz) sowie vom 25. bis zum 29. November 2005 (Weite Teile Westfalens waren ohne Strom, nachdem wichtige Hochspannungsmasten unter dem Gewicht des Schnees eingeknickt waren).

Damit ist zugleich die Notwendigkeit gegeben, das Angebot besser an die Nachfrageschwankungen anzupassen – im Tages- und im Jahreszeitenverlauf. Daher das Interesse an Pumpspeicherwerken. In diesen lässt sich abwechselnd elektrische Energie produzieren und mechanische Energie speichern (mit den bei jeder Umwandlung unvermeidlichen Verlusten). Klassisches Beispiel dafür ist der (bei niedrigem Strombedarf in der Nacht) mit Elektropumpen aufgefüllte Stausee, der beim Entleeren wiederum Strom produziert. Natürlich sind die Auswirkungen auf die Landschaft beträchtlich und die Verluste nicht zu vernachlässigen – diese Anlagen rechtfertigen keinesfalls eine strukturelle Überproduktion. Ein analoges, weniger erprobtes Verfahren besteht darin, Luft in einem unterirdischen Hohlraum zu komprimieren und die Druckluft mittels Turbinen zu entspannen.

4.5.2 Die Haushalt- und Industrieproduktion von «Negawatt»

Wir haben eine erste Ebene von Energieeffizienz behandelt: diejenige der Umwandlung von Primärenergie in Endenergie und der Verteilung eben dieser Energie. Nun geht es darum, auf eine zweite Ebene zu fokussieren: diejenige des Verbrauchs der Endenergie durch die Konsumentinnen und Konsumenten, die bestimmte Energieleistungen benötigen.

«40 Prozent der in der Schweiz eingesetzten Energie, man spricht von Endenergie, verpuffen ungenutzt. Auf die Energiepreise umgerechnet kostet uns Schweizerinnen und Schweizer diese Verschwendung jährlich 10 Milliarden Franken.»¹⁰² Zahlreich sind die Beispiele ineffizienter Energienutzung. Ein Mittelklassewagen mit Verbrennungsmotor wandelt lediglich 20 Prozent der Primärenergie (Rohöl) in mechanische Energie um. Würde dieselbe Energiequelle in kleinen Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen genutzt, könnten vier Elektroautos dieselbe Distanz zurücklegen, ausserdem ein Jahr lang vier geräumige Einfamilienhäuser geheizt und noch dazu etwa zwanzig Personen mit Warmwasser versorgt werden. Ein weiteres ärgerliches Problem: Apparate im Stand-by. Ein Vier-

¹⁰² Mathez, Stefan A.: Verschwendung und falsche Anreize. Beitrag zur SES-Jubiläumveranstaltung («Die fünf Baustellen der schweizerischen Energiepolitik») vom 24.10.2006, S. 4.

tel des häuslichen Stromkonsums geht zu deren Lasten; für die gesamte Schweiz entspricht dies der Produktion einer kleinen Kernkraftanlage (derjenigen von Mühleberg). Bei Wohnhäusern berechnet das Bundesamt für Energie das Energieeffizienz-Potenzial auf 50 Prozent bis 70 Prozent gegenüber der herkömmlichen Bauweise. Dieses Potenzial wird nur langsam ausgeschöpft (weil der Zyklus der Gebäuderenovierungen in der Regel mehrere Jahrzehnte beträgt); quantitativ wiegt der Gebäudebereich sehr schwer in der Energiebilanz des Landes.¹⁰³

Innovatorische Konzepte der Energiepolitik, bekannt unter der Bezeichnung «Faktor vier» (Weizsäcker/Lovins/Lovins), ja «Faktor zehn» (Schmidt-Bleek), beruhen im Wesentlichen auf der rationellen Energienutzung, anders gesagt, auf Effizienz. Ergänzend sei bemerkt, dass die technisch mögliche «Effizienzrevolution» (die insbesondere für Spitzentechnologie exportierende Länder einträglich ist) weit über den Energiebereich hinausgeht: Dieselbe Problemstellung und dieselben Chancen existieren bei anderen knappen Ressourcen (seltene Metalle¹⁰⁴, Wasser in Trockengebieten usw.). Nicht zu vergessen ist zudem, dass das Erdöl auch der Rohstoff der Petrochemie ist; nur schon aus diesem Grund erweist sich Verbrennen als problematisch.

Die nachdrückliche Betonung von Energieeffizienz und «Energierévolution» ist nicht neu. Die Erdölschocks und die «Grenzen des Wachstums» der 1970er Jahre lösten eine Suche nach «Negawatt»-Vorkommen und eine tiefgreifende theoretische Reflexion aus. Diese dreht sich hauptsächlich um die Rahmenbedingungen des Energiemarktes. Die «Negawatt» sind dann konkurrenzfähig, wenn die «Watt» teuer sind. Die leistungsstärksten Techniken sind anfänglich äusserst kostspielig und erst langfristig rentabel; sollen sie sich rasch durchsetzen können (und folglich billiger werden), müssen sie mit entsprechenden Normen,

¹⁰³ «Heute wird knapp 50 Prozent des schweizerischen Primärenergieverbrauchs für Gebäude aufgewendet: 30 Prozent für Heizung, Klimatisierung und Warmwasser, 14 Prozent für Elektrizität und etwa 6 Prozent für die Herstellung und den Unterhalt» (BFE, www.bfe.admin.ch).

¹⁰⁴ Vgl. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (Hg.): Fair Future: begrenzte Ressourcen und globale Gerechtigkeit. München 2005, S. 52f.

Steueranreizen und, in der Forschungs- und Entwicklungsphase, mit öffentlichen Subventionen vor ihren «ökologisch illoyalen» Konkurrenten geschützt werden. In dieser Arena entscheidet sich, politisch, das Schicksal der Energieeffizienz.

Die letzten Jahrzehnte haben vor allem gezeigt, dass mit Energieeffizienz allein global keine sparsamere Energiebilanz erreicht werden kann. Einsparungen dank rationeller Energienutzung wurden mit neuer Nachfrage kompensiert, ja überkompensiert. So zeigen Mobilitätsstudien beispielsweise, dass die durchschnittlich unterwegs verbrachte Zeit seit den Anfängen der Neuzeit stabil geblieben ist. Die Stunden, die der Bauer brauchte, um seine Tiere zum nächstgelegenen Marktflecken zu bringen, benötigt der Industriekader, um nach China zu fliegen und dort neue Verträge auszuhandeln. Die Energiebedürfnisse folgen dem erweiterten Aktionsradius.

Kollektives Energiemanagement geht mithin weit über die Energiepolitik im eigentlichen Wortsinn hinaus. Entscheidend sind Langlebigkeit, Robustheit und, allgemeiner, die Ökobilanz der Produkte. Beträchtliche Auswirkungen hat die Raumplanung. Neue Entwicklungen in Ehe und Familie, namentlich die regelmässige Zunahme von Einpersonenhaushalten, wirken sich auf den Wohnsektor aus. Essgewohnheiten sind in mehrererlei Hinsicht betroffen: exotische Herkunft von Nahrungsmitteln des täglichen Bedarfs (Äpfel aus Neuseeland¹⁰⁵), «Verkehrsballett» als Folge der Konkurrenz zwischen weit voneinander entfernten Regionen in der Verarbeitung von Nahrungsmitteln (nach einem langen Zickzack-Weg durch ganz Europa wird aus Milch Joghurt im Becher), Energieaufwand für Einfrieren und Herstellen von Konserven, aber auch, grundsätzlich, der Übergang zu einer sehr viel fleischhaltigeren Ernährungsweise in den westlichen Ländern. Um den Faktor zehn (ja in einigen Fällen gar zwanzig) belastet wird die Energiebilanz dadurch,

¹⁰⁵ Dieses Beispiel kann jedoch nicht verallgemeinert werden. Eine sorgfältige Energiebilanz kann Überraschungen bergen; besonders der Schiffstransport kann die Vergleichsbilanz mit einem europäischen Regionalprodukt umkehren, wenn andere energieintensive Faktoren für ein geografisch fernes Land sprechen (Fleisch aus Argentinien).

dass für den menschlichen Verzehr geeignete Nahrungsmittel (Soja, Getreide) als Futterbasis für die Fleischproduktion dienen.

Effizienz geht mithin ins Leere ohne «Suffizienz»: Unumgänglich stellt sich die Frage nach unserem Lebensstil und einer gewissen Genügsamkeit. In Kapitel 8 dieser Studie werden wir auf diesen Punkt zurückkommen.

4.6 Das Problem der grauen Energie

Bei der Betrachtung eines Produkts, eines sozioökonomischen Sektors oder eines gegebenen geografischen Gebiets addiert sich zum direkten Energiekonsum ein indirekter Konsum. Jeder von uns gekaufte Gegenstand, jede von uns beanspruchte Leistung beinhaltet gewissermassen eine energetische Ladung, die zu Herstellung, Transport und Lagerung diente und die später zur Beseitigung der Abfälle dienen wird. Diese implizite, «verborgene» Energie wird «graue Energie» genannt. Ein sprechender Begriff, haben wir es doch mit einer Energie zu tun, die «nicht Farbe bekennt», die nicht mit der sicht- und fühlbaren Energie gleichgesetzt wird, die sich in der Glühlampe, im Radiator, in der Heizplatte und im laufenden Staubsauger manifestiert. Bereits die vor mehr als zwanzig Jahren veröffentlichte und stark mit der Reflexion des SEK verbundene soziologische Studie mit dem Titel «Energie im Alltag»¹⁰⁶ bestätigt, dass die sehr grosse Mehrheit der Befragten beispielsweise den Wasserkonsum nicht als Energiekonsum betrachtet – obwohl das Trinkwasser, auch das kalte, gepumpt, gefiltert, gespeichert, verteilt, anschliessend im Abwassernetz gesammelt und in den Kläranlagen behandelt wird, bevor es wieder in den natürlichen Wasserkreislauf eingespeist wird. In den Haushalten stellt die Energie aus Steckdosen und Gasleitungen sowie die Energie, die den Heizkessel funktionieren lässt, im Durchschnitt nur die Hälfte jener Energie dar, die wir effektiv im häuslichen Rahmen einsetzen; die andere Hälfte ist graue Energie. Ein anderes Beispiel: «Die Herstellung eines Autos beansprucht etwa so viel

¹⁰⁶ Bovay u. a. (Hg.): Energie im Alltag (s. Anm. 25), S. 74 und passim.

Energie wie das Fahrzeug für 25 000 km Fahrt benötigt.»¹⁰⁷ Jede eingerichtete Installation, jeder gekaufte Apparat und jedes konsumierte Nahrungsmittel stellt einen Energie konsumierenden Produktions-, An eignungs- und Entsorgungszyklus dar.

Die im Handel mit anderen Ländern in die Schweiz importierte graue Energie ist global schwierig zu berechnen. In den Energieszenarien für 2035 des Bundesamtes für Energie BFE (vgl. auch Kapitel 7) wird dieses Thema nicht vertieft und letztlich nicht berücksichtigt.¹⁰⁸ Im Rahmen der Arbeiten der ETHZ zur «2000-Watt-Gesellschaft» wird von einer direkten Erhöhung des Primärenergieverbrauchs durch importierte graue Energie um 20 bis 25 Prozent ausgegangen.¹⁰⁹ Diese Größenordnung wird in den Studien mehrerer Umwelt-NGO wiederaufgenommen. Graue Energie ist ein – wichtiger – Sonderfall einer allgemeineren Problematik, die unter dem Begriff des «ökologischen Rucksacks» thematisiert wird. Mit dem Import von Produkten werden Ressourcen anderer Länder importiert; diese Ressourcen sind in der materiellen Zusammensetzung dieser Produkte nicht unbedingt enthalten, fielen aber bei deren Herstellung an. Laut einem deutschen Forschungsinstitut zur nachhaltigen Entwicklung hat sich der «ökologische Rucksack» der Staaten der Europäischen Union in der Periode 1976–2000 fast verdoppelt, während die Menge der importierten Produkte unverändert geblieben ist.¹¹⁰ Dieses Phänomen führt zur Illusion einer Dematerialisierung (und «Deenergetisierung») unserer Binnenproduktion, insbesondere durch die Verlagerung der Schwerindustrie in Entwicklungsländer.

107 *oeku* Kirche und Umwelt: Voll tanken – Energie zum Leben. «Schöpfungszeit 2007». Bern 2007, S. 17.

108 Bundesamt für Energie BFE: Energieperspektiven 2035: Bd. 1: Synthese. Bern 2007, S. 126. Diese methodische Vorsicht führt systematisch zu einer gewissen Unterbewertung unseres globalen Energiekonsums.

109 Vgl. z. B. Imboden, Dieter – Colberg, Christina: Fallstudie Energiestadt: Bericht zur Fallstudie Energiestadt WS 2004/05. Departement D-UWIS, ETH Zürich 2005, S. 27.

110 Wuppertal Institut (Hg.): Fair Future (s. Anm. 103), S. 68–73. Der Vergleich beruht auf Gewichtseinheiten (Millionen Tonnen).

5. Referenzwerte: ethische Kriterien

5.1 Welche Werte?

Ethische Positionen gründen auf Überzeugungen, die normativ genannt werden. Diese stellen (anders als deskriptive Inhalte) eine Situation nicht bloss dar, vielmehr orientieren sie uns auf Entscheidungen hin, die wir bewusst verantworten. Was sind gerechte Handlungen? Wie ein gelingendes Leben führen? Angesichts dieser Fragen ist es Aufgabe der Ethik, jene Überzeugungen herauszuarbeiten, die uns zu dieser oder jener Antwort neigen und uns die entsprechende Antwort als gerechtfertigt erscheinen lassen. Um Überzeugungen handhabbar zu machen, um sie austauschen und diskutieren zu können, müssen sie formuliert werden: Die Überzeugungen bekräftigen sich als Argumente. Diese Argumente bauen auf unterschiedlichen Grundlagen in unterschiedlicher Weise auf. Unsere Intuitionen beispielsweise sind eine der Grundlagen unserer ethischen Argumente; mit dem Nicht-Tolerierbaren, dem Nicht-Hinnehmbaren konfrontiert, haben wir eine sichere Intuition, die uns ohne zu zögern handeln lässt: Spontan widersetzen wir uns Ordnungshütern, die mitten im Winter Obdachlose von einem Warmluftschacht wegweisen wollen. Und spontan sind wir davon überzeugt, richtig gehandelt zu haben, und bereit, uns zu rechtfertigen. Haben wir kurz zuvor gar einen Film über das Leben von Abbé Pierre gesehen, wird dies umso stärker der Fall sein: Was von einem vorbildlichen Menschen erzählt wird, inspiriert auch unser Verhalten und unsere Argumentation (der Ethik kommt, so wird gesagt, auch eine narrative Dimension zu).

In Form einer abstrakteren Rationalität beruft sich Ethik auf Prinzipien. Viele erachten die Prinzipien sogar als das einzige Fundament der Ethik. Doch das ist ein Irrtum, genährt aus der Illusion, Ethik lasse sich aufbauen wie ein auf einem ultimativen Fundament ruhendes kompaktes und vertikal aufstrebendes Gebäude...¹¹¹ Ohne die alleinige Grundlage ethischer Argumentation zu sein, sind die Prinzipien gleich-

111 Vgl. Huppenbauer, Markus – De Bernardi, Jörg: Kompetenz Ethik: für Wirtschaft, Wissenschaft und Politik: ein Tool für Argumentation und Entscheidungsfindung. Zürich 2003, S. 47 ff.

wohl höchst nützlich. Sie helfen uns, unsere Entscheidungen zu interpretieren, deren Gründe zu erhellen und an die Zustimmung des anderen zu appellieren.

In diesem Kapitel sollen die ethischen Prinzipien dargelegt werden (das nächste Kapitel gibt der narrativen, erzählerischen Dimension der ethischen Argumentation mehr Raum¹¹²). Die allgemeinste Ausformulierung der ethischen Prinzipien sind die «ethischen Grundwerte»¹¹³. Diese schöpfen aus einem weitgehend geteilten kulturellen Fundus; jener orientiert sich, in unserem westlichen Kontext, hauptsächlich an der antiken Synthese zwischen griechisch-römischer Philosophie und christlicher Theologie – eine namentlich in der Renaissance und in der Aufklärung vielfach reaktualisierte und umgestaltete Synthese. Unter den Grundwerten haben wir fünf ausgewählt, deren normativer Gehalt in der Energiedebatte besonders gefordert ist: Freiheit, Nachhaltigkeit, Gerechtigkeit, Beteiligung, Frieden. Diese Grundwerte gilt es ausdifferenzieren und zu konkretisieren.¹¹⁴

Ausdifferenzierung will heissen, ausgehend von globalen Grundwerten («Freiheit», «Gerechtigkeit» usw.) präzise ethische Kriterien zu entwickeln. Nehmen wir die Freiheit: Eine ihrer spezifischen Formen ist es, sich gegen die aus einer verfehlten oder überholten Entscheidung resultierenden Zwangsläufigkeiten zu wappnen. Wir fühlen uns freier, weil wir nicht Gefangene einer Entscheidung sind, die wir bedauern. Die Möglichkeit, frühere Entscheidungen leicht korrigieren zu können (Fehlerfreundlichkeit) ist eine Modalität von Freiheit und folglich ein

112 In diesem Zusammenhang werden auch stärker die Emotionen berücksichtigt, deren Bedeutung für eine authentische ethische Betrachtung von der theoretischen Reflexion der letzten Jahre vermehrt gewürdigt wird. Siehe dazu insbesondere Ammann, Christoph, *Emotionen – Seismographen der Bedeutung. Ihre Relevanz für eine christliche Ethik*, Stuttgart 2007.

113 Vgl. Stückelberger, Christoph – Mathwig, Frank: *Grundwerte: eine theologisch-ethische Orientierung* (Beiträge zu Theologie, Ethik und Kirche 3). Zürich 2007.

114 Vgl. Stückelberger, Christoph: *Ethischer Welthandel: eine Übersicht*. Bern – Stuttgart – Wien 2001, S. 34 f. (und allgemein Kapitel 2: Grundlagen II: Methoden der Ethik, S. 33–50).

genauerem Kriterium als Freiheit, die ein umfassender Grundwert ist. Wir haben folglich an Präzision gewonnen.

Auf dieser Stufe der Argumentation genügen abstrakte Grundsätze nicht mehr. Um operationell zu sein, sind die normativen Gegebenheiten mit den deskriptiven Inhalten des behandelten Problems zu verknüpfen. Bleiben wir beim gewählten Beispiel: Wird die Freiheit postuliert, auf den Entscheid, nukleare Abfälle in geologischen Tiefenschichten zu lagern, zurückzukommen, ist das Lager technisch reversibel auszugestalten (sei es wegen unvorhergesehener Probleme oder wegen einer von der kommenden Generation entwickelten viel vorteilhafteren Option). Ein solch konkretes Prinzip – im vorliegenden Fall die Forderung nach Reversibilität – hat stets Teil an jenem ethischen Wert, von dem es abgeleitet ist (hier also Freiheit); zugleich aber integriert es Optionen, die auf schlichten Fakten beruhen (den Zugang zum Lager offen lassen oder definitiv schliessen). Diese gemischten – halb normativen, halb deskriptiven Grundsätze – werden in der Sozialethik als «Maximen» (Arthur Rich) bezeichnet. Die «Maxime» bleibt also nicht zeitlos gültig; sie hängt vom aktuellen (hier technischen) Kontext ab. Einmal angenommen, es sollte gelingen, die gefährlichsten, also die langlebigen hochradioaktiven Elemente in kurzlebige Elemente zu verwandeln (Transmutation), wäre die Reversibilität der Lagerung vielleicht nicht mehr zu rechtfertigen – das Problem wäre ohnehin nochmals zu überdenken.

Die Maximen in diesem Kapitel sind nummeriert und eingerahmt. Es handelt sich, ohne dass es jedes Mal eigens erwähnt würde, um Maximen der Energieethik. In gewisser Hinsicht ist es ein vorläufiges Verfahren, wäre es doch anmassend, diese Auflistung von Maximen als erschöpfend zu bezeichnen – diese sind repräsentativ, ohne endgültig zu sein.

- Mit der Darstellung der Grundwerte, ihrer unterschiedlichen Formen und der sie konkretisierenden Maximen bleiben wir im Bereich des allgemein Vernünftigen, des Generellen. Wir berufen uns auf die

intersubjektive Evidenz in einer pluralistischen Gesellschaft, anders gesagt, auf die durch unsere Existenz als solche an uns, an jede und jeden von uns, herangetragene Herausforderung, menschlich zu sein (der Biologe und Philosoph Albert Jacquard hat dafür das Kunstwort «humanitude» geprägt). Die Gültigkeit der Argumentation hängt nicht von geoffenbarten Wahrheiten oder von besonderen Traditionen ab, auf die sich etwa Gläubige berufen könnten.

- Der christlich-protestantische Kontext der hier gemachten Überlegungen wird in anderer Art zum Ausdruck kommen, und zwar in einer theologischen Ergänzung der dargelegten ethischen Referenzwerte. Diese Ergänzung wird in einem eigenen Kapitel entwickelt (Kapitel 6). Die «erhellende (Ein-)Seitigkeit» (*latéralité éclairante*; André Dumas) des spezifisch theologischen Beitrags entwertet diesen nicht, ganz im Gegenteil. Er ist weder Ersatz noch Stütze, noch Verstärker eines auf allgemeine intersubjektive Evidenz zielenden Diskurses. Das Theologische entspricht vielmehr einer anderen, besonderen Beleuchtung der Fragestellung, einem Hinweis auf ein Leben «vor Gott» (*coram Deo*), der erhellend ist für diejenigen, die sich darauf einlassen wollen. Wenn beispielsweise das ethische Ideal des «guten Lebens» oder des «gelingenden Lebens» mit dem theologischen Ideal des «gesegneten Lebens» ins Verhältnis gesetzt wird, dann kommt nicht etwas «Verstärkendes» ins Spiel, sondern ganz schlicht der Bezug auf Gott.
- Die Darlegung der Grundwerte soll, wie bereits gesagt, nicht einer «roboterisierten» Ableitung gleichgesetzt werden, in der mit der Betätigung des Hebels «Grundwerte» nach einigen Umdrehungen ein fertiges ethisches Urteil zur Verfügung stünde. Damit würde verkannt, dass das Wertesystem ein Beziehungsgefüge ist, anders ausgedrückt: dass sich das ethische Urteil aus dem dynamischen Bezug auf Werte ergibt, die voneinander abhängen und aufeinander einwirken. Damit würde auch der dialogische Charakter des ethischen Verfahrens vernachlässigt: Das ethische Urteil bleibt immer Angebot und Einladung, den Austausch der Argumente fortzusetzen.

5.2 Freiheit

5.2.1 Welche Freiheiten mit welchen Energien?

Das 18. Jahrhundert, das Jahrhundert der ersten Menschenrechtserklärungen, verknüpfte wissenschaftlich-technischen Fortschritt und moralisch-gesellschaftlichen Fortschritt. Montgolfière (Heissluftballon) und Marseillaise sind Teil ein und desselben emanzipatorischen Elans. «Freiheit» sucht sich von der institutionellen Trägheit des Ancien Régime zu befreien, aber auch von der Langsamkeit, der Schwerfälligkeit und den Launen archaischer Techniken. Maschinen und Motoren sind befreiend – in diesem Punkt sind sich dann die aus dem 19. Jahrhundert hervorgegangenen konkurrierenden Ideologien durchaus einig. Der bedeutende Zürcher Industrielle Alfred Escher steht für Metallindustrie und Lokomotive, aber eben auch für den politischen Liberalismus; und der Erfolg der bolschewistischen Revolution bekräftigt sich in der Elektrifizierung des ganzen Landes.

Unzweifelhaft verleihen uns die Energieressourcen, die wir nutzen, Freiheiten: die Freiheit, sich zu bewegen, zu reisen – und sich der sozialen Kontrolle zu entziehen; Gewinn an Autonomie durch die Möglichkeit, Handicaps zu kompensieren; die Freiheit, die der Alltagskomfort bietet – er nimmt uns ja die Sorge um tausend Lebensnotwendigkeiten ab (elektrische Beleuchtung, Zentralheizung, pfannenfertige Gerichte usw.); die Freiheit, sich zu bilden und dem gesellschaftlichen Leben Zeit zu widmen, weil Maschinen die Haushaltarbeit übernehmen (solche Arbeiten im Haushalt heissen französisch «*corvées*», Frondienste, und diese Verwendung des auf den Feudalismus zurückgehenden Begriffs ist bezeichnend für die Gleichung Energie = Emanzipation).

Freiheit ist dialektisch, sie pendelt zwischen Polen. Sie ist der drückenden Knechtschaft entledigte «Freiheit *von*» und ist verheissene «Freiheit *für*» – für sich bietende Optionen. Sie setzt den anarchischen Impuls des Augenblicks und des einsamen Willens um, aber sie will auch auf Dauer bestehen und den Menschen als gesellschaftliches Wesen bestimmen mit seinen Verpflichtungen und seinen Projekten;

mithin wird faktische Freiheit stets begrenzte Freiheit sein – begrenzt durch die Freiheit des anderen einerseits, durch die Treue zu sich selbst andererseits. Freiheit und Verantwortung sind miteinander verknüpft. Der moderne Autonomiebegriff integriert alle diese dialektischen Dimensionen von Freiheit. Er setzt den Respekt der Person als Instanz der eigenen Freiheit voraus.

Anhand gewisser Gefährdungen der Freiheit können wir besser verstehen, an welchen Formen von Freiheit uns liegt.

5.2.2 Eigeninitiative und die Gefährdung durch den Dirigismus

Stärkstes Argument für die Marktwirtschaft wird immer das Innovationspotenzial, also das Adaptations- und Leistungspotenzial sein, das von der Eigeninitiative der Akteure ausgeht. Forschungsfreiheit und politische Freiheiten gleichen sich in ihrer Fähigkeit, weiterführende Fragestellungen anzustossen und neue Problemlösungen anzuregen. In solchen Fällen profitiert das Gemeinwohl davon, dass Einzelne ihre Interessen verfolgen. Freilich hat die Eigeninitiative nicht bloss eine funktionale Bedeutung für das Wohl der Gesellschaft. Denn fundamentaler geht es um die Achtung vor dem Menschlichen und vor dem Suchen und Streben, das ihm eigen ist. Weil das so ist, sind Instrumente, die zur kreativen Ausübung von Freiheit einladen, die besten Instrumente zur Steuerung des kollektiven Lebens. Dies wird immer strukturierende Grenzen voraussetzen, Grenzen, die gewalttätige Fehlentwicklungen verhindern – sei dies individuell in der Persönlichkeitsbildung oder kollektiv durch die Festlegung angemessener Rahmenbedingungen.

Maxime 1: Anreize vor Zwangsmassnahmen

Massnahmen, die Anreize schaffen, sind Zwangsmassnahmen vorzuziehen. Eigeninitiative und freier Austausch sind in ihrem Wert zu achten. Der Handlungsspielraum verringert sich jedoch in der Masse, wie das Risiko von Gewalt zunimmt. Sind die wesentlichen Ziele der Energieethik mit Anreizen nicht zu erreichen, sind zwingende Steuerungsinstrumente notwendig.

5.2.3 Die Freiheit sich zu irren und die Gefährdung durch den Perfektionismus

Aus anthropologischer Sicht ist die Leichtigkeit, mit der der Mensch mit seinen Fehlern umgeht, ein höchst spannendes Thema. Vergleiche sowohl mit künstlicher Intelligenz als auch mit tierischer Intelligenz lassen in dieser Hinsicht eine erstaunliche menschliche Eigenart klar erkennen. Mit Fehlern «umgehen» will heissen: sie soweit wie möglich zu vermeiden (das schon!), aber auch zu diagnostizieren, einzugrenzen, zu korrigieren, ja sie vielleicht auch in Innovation und Originalität zu verwandeln. Die Freiheit sich zu irren – oder, genauer gesagt, die Freiheit, mit Fehlern leben zu können –, ist eine dem Menschen konstitutive Freiheit. In gewisser Hinsicht ist sie verwandt mit der Freiheit, sich neu zu entwerfen, ein Anderer zu werden, auf frühere Entscheide zurückzukommen. Umgekehrt werden der fatale Fehler und die definitive Blockierung einer Situation als entmenschlichend empfunden. Auf der Ebene der Technik ergibt sich daraus ein Plädoyer für verlässliche Systeme, deren Fehler leicht zu entdecken und zu korrigieren sind (Fehlerfreundlichkeit), Systeme auch, die leicht weiterentwickelt, angepasst und bei Bedarf gestoppt werden können.

Maxime 2: Fehlerfreundlichkeit

Die Energieversorgung ist so zu organisieren, dass Fehlentscheide, Pannen, Zwischenfälle und negative Auswirkungen selten und von geringer Tragweite sind und dass risikoreiche Anlagen und Systeme überdacht, korrigiert und verbessert werden können.

5.2.4 Die Freiheit der offenen Zukunft und die Gefährdung durch den verbauten Horizont

Der Liberalismus des 19. Jahrhunderts kämpfte dafür, dass die in den verschiedenen Staaten verabschiedeten Verfassungen die bürgerlichen Freiheiten garantieren. Insofern setzt sich freisinniges Denken entschieden vom Anarchismus ab: Das konstitutionelle Element der liberalen

Demokratien schreibt die Freiheiten in einen Rechtsstaat ein, dessen Grundlagen den Unwägbarkeiten wechselnder Mehrheiten weitgehend entzogen sind. Sollen freilich die Freiheiten in der Perspektive einer offenen Zukunft fortbestehen, sind nicht bloss formale Verfassungspräambeln, sondern materielle, konstitutive Voraussetzungen notwendig. Auch die schönste Verfassung wird die Freiheit der Bewohner von Tuvalu oder Kiribati von dem Zeitpunkt an nicht mehr retten, da der steigende Meeresspiegel diese kleinen Inselstaaten im Pazifik physisch unbewohnbar werden lässt. «Die Grenze der Freiheit liegt dort, wo sie ihre eigenen Voraussetzungen zerstört. In einer zerstörten Natur ist Freiheit nicht möglich.»¹¹⁵

Unter diesem Aspekt sollten wir das kostbare Vermächtnis von Denis de Rougemont wiederaufnehmen und aktualisieren. Rougemont betont den radikalen Unterschied zwischen Zukunft und Vergangenheit: Die Zukunft wird aus heute gefällten freien Entscheidungen gemacht. Niemals – oder dann um den Preis der Abdankung des Menschen – kann sie lediglich das Resultat von «überraschungsfreien Projektionen» sein, die aus der Vergangenheit hervorgegangen sind. «Denn ich muss meine Zukunft nicht erraten, sondern festlegen.»¹¹⁶ Der angeblich «wissenschaftlichen» und «objektiven» «Futurologie» setzt Denis de Rougemont die absichtlich als intuitiv und subjektiv charakterisierte «Prospektive» entgegen. Die Prospektive ist geprägt vom Elan des Menschen, mit dem er sich als Person in die Vorbereitung der Zukunft hineinbegibt. Insofern kann Rougemont mit seinem Sinn für treffende Verkürzungen sagen: «Die Zukunft hängt von unseren Leidenschaften ab, nicht von unseren Berechnungen.» Und er hält fest: «Die Genauigkeit der quantitativen Voraussagen misst die Abdankung des Menschen vor dem Staat»¹¹⁷ – heute müsste man hinzufügen: und vor allen anonymen technischen,

115 Stückelberger, Christoph: Umwelt und Entwicklung: eine sozioethische Orientierung. Stuttgart – Berlin – Köln 1997, S. 306.

116 Rougemont, Denis de: Die Zukunft ist unsere Sache. Stuttgart 1980, S. 155. Das Wortspiel zwischen den Verben des französischen Originals gibt die deutsche Ausgabe nicht wieder («Car je n'ai pas à deviner, mais à décider mon avenir». L'avenir est notre affaire. Paris 1977, S. 158).

117 Ebd., S. 149 und S. 147.

wirtschaftlichen, rechtlichen und politischen, eben «unpersönlichen» Strukturen.

Es liesse sich einwenden, das Plädoyer von Denis de Rougemont (und anderen Personalisten gleichen Schlages) sei heutzutage überholt. Keine politische Instanz gibt mehr vor, die Zukunft in eine «Prognose, also in eine einzige Vorwegnahme» zu fassen. Inzwischen diskutieren wir ganz im Gegenteil mehrere mögliche Szenarien und nur deren jeweilige innere Kohärenz wird vorweggenommen. Keine Vorentscheidung erzwingt die Umsetzung dieses oder jenes Szenarios: Die Wahl der politischen Instrumente und der technischen Verfahren bleibt offen, alles ist eine Frage des politischen Willens, also der verfassten Freiheit. Doch wagen wir es wirklich, jenes humane und humanistische Ideal zu befördern, das hinter Denis de Rougemonts Diskurs steht: das Ideal der mit schöpferischer Kraft begabten und zum Widerstand gegen das Unannehmliche fähigen freien Person? Oder kultivieren wir aus wahl-taktischen oder kommerziellen Gründen die «realistische» und «pragmatische» Idee von Bürgerinnen, von denen nicht zu viel verlangt werden kann, oder von Konsumenten, denen ein Verzicht nicht zumutbar ist? Jede Aussage in Sachen Freiheit unterliegt den Mechanismen der «sich selbst erfüllenden» oder «sich selbst vernichtenden» Prophezeiung (*self-fulfilling prophecy* resp. *self-destroying prophecy*). Um frei zu sein, muss man daran glauben.

Maxime 3: Freiheit künftiger Generationen schützen

Energieszenarien mit starken Steuerungseingriffen entsprechen einem liberalen Politikverständnis dann, wenn sie die ökologischen Rahmenbedingungen korrekt in wirtschaftliche Rahmenbedingungen umsetzen und so die Freiheit künftiger Generationen schützen und die Kreativität aktueller Zukunftsprojekte fördern.

5.3 Nachhaltigkeit

5.3.1 Die doppelte Fundierung der Nachhaltigkeit: künftige Menschheit und Natur

Lebende Organismen wie auch Ökosysteme besitzen die Eigentümlichkeit fortdauernder Strukturen, deren Elemente sich unablässig ändern und wandeln. Ein Wald kann unveränderlich anmuten, seine Gestalt erhält sich über Jahrtausende hinweg mehr oder weniger gleich; dennoch zersetzt sich dieser Wald andauernd und regeneriert sich zugleich. Schon im Mittelalter und systematisch dann im 18. Jahrhundert hat man – angesichts der dramatischen Erfahrung irreversibler Schäden – daraus den Schluss gezogen, dass in der Waldbewirtschaftung die Holzentnahme den Zuwachs an Bäumen durch Keimen und Wachsen nicht überschreiten darf. Eine solche Bewirtschaftung wird nachhaltig (*sustainable*) genannt; sie nutzt das Ökosystem, indem sie die Zinsen einholt, das Kapital hingegen unangetastet lässt.

Wie lässt sich Nachhaltigkeit als Wert definieren? Dass ein Naturphänomen beobachtet wird, macht es noch nicht zu einer zu respektierenden Norm; die Natur als solche sagt uns nicht, was zu tun ist. Um einen normativen Gebrauch des Begriffs Nachhaltigkeit zu begründen, stehen uns zwei Instanzen zur Verfügung:

- die Respektierung der kommenden Generationen;
- der intrinsische Wert nichtmenschlichen Lebens.

Der erste dieser beiden Argumentationstypen ist, ethisch und politisch gesprochen, der allgemeiner anerkannte und zwingendere. Er ist Ausgangspunkt der klassischen Nachhaltigkeitsdefinition, wie sie im Brundtland-Bericht 1987 formuliert wird: Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, «die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen». Diese Definition verknüpft Nachhaltigkeit eng mit Gerechtigkeit

oder Fairness. Plausibel ist sie auf der Basis eines hypothetischen Rollentauschs: Stünden wir an der Stelle der nach uns kommenden Generationen, fühlten wir uns betrogen, hätten uns frühere Generationen eine stark geschädigte Umwelt mit weniger Ressourcen hinterlassen.

Die Frage nach dem intrinsischen Wert von nichtmenschlichem Leben ist unvergleichlich komplexer und kontroverser. Muss der bereits erwähnte Wald auch deshalb bewahrt werden, weil er zahlreiche Tier- und Pflanzenarten beherbergt und weil auch diese als solche oder als Ausdruck einer Biodiversität erzeugenden evolutiven Prozesses zu respektieren sind – eines Prozesses, aus dem wir selbst hervorgegangen sind? Erprobt sich die Humanität des Menschen auch in der vielfältigen Begegnung mit einem Anderen, das nicht Mensch ist – Tier, Baum, ja vielleicht Fluss und Fels? Sodass diese Wesen, die nicht Mensch sind, als solche zu achten wären – um ihrer selbst willen? Oder um des Menschlichen im Vollsinn willen? Oder als Verweis auf eine (religiöse) Dimension, die dem Menschen vorgelagert ist und dessen kurzes Erdendasein übersteigt? Man ahnt, dass die Argumentation sich hier zwischen sentimental oder pathetischen Auswüchsen einerseits, der Zensur oder Sterilisierung starker intuitiver Evidenzen andererseits einen Weg bahnen müssen. Denn die «wilde» Natur – mit den sie bevölkernden Arten – besitzt für viele einen Wert an sich.¹¹⁸ Alles in allem vertreten die grossen religiösen Traditionen diese Überzeugung. Die ethische Reflexion der christlichen Kirchen teilt in hohem Masse die Vorstellung vom intrinsischen Wert der Schöpfung und der nichtmenschlichen Kreatur.¹¹⁹ «Die Würde der Kreatur» ist inzwischen ein in Verfassungstexte eingeflossener Grundsatz.¹²⁰ Der Begriff der Nachhal-

118 gl. Bauer, Nicole: Für und wider Wildnis: soziale Dimensionen einer aktuellen gesellschaftlichen Debatte. Bern 2005.

119 Vgl. für die katholische Tradition, die in dieser Sache gewöhnlich zurückhaltender ist, die kürzlich erschienene Erklärung der deutschen Bischöfe zum Klimawandel: Kommission für gesellschaftliche und soziale Fragen – Kommission Weltkirche: Der Klimawandel: Brennpunkt globaler, intergenerationeller und ökologischer Gerechtigkeit. Bonn 2006, S. 35 f.

120 In der Schweiz Art. 120 Abs. 2 der Bundesverfassung (davor, nämlich schon 1980, in der Verfassung des Kantons Aargau, Art. 14). Siehe auch die geraffte Darstellung in Stückelberger: Umwelt und Entwicklung (s. Anm. 114), S. 266 – 269.

tigkeit würde jedenfalls seiner Eigentümlichkeit grossenteils verlustig gehen, würde eine solche Argumentation von vornherein ausgeschlossen, beruht doch dieser freilich «weichere» Ansatz auf der von vielen geteilten Erfahrung der Gemeinschaft mit oder der Empathie für das Lebendige in seiner Vielfalt.¹²¹

5.3.2 «Schwache» versus «starke» Nachhaltigkeit

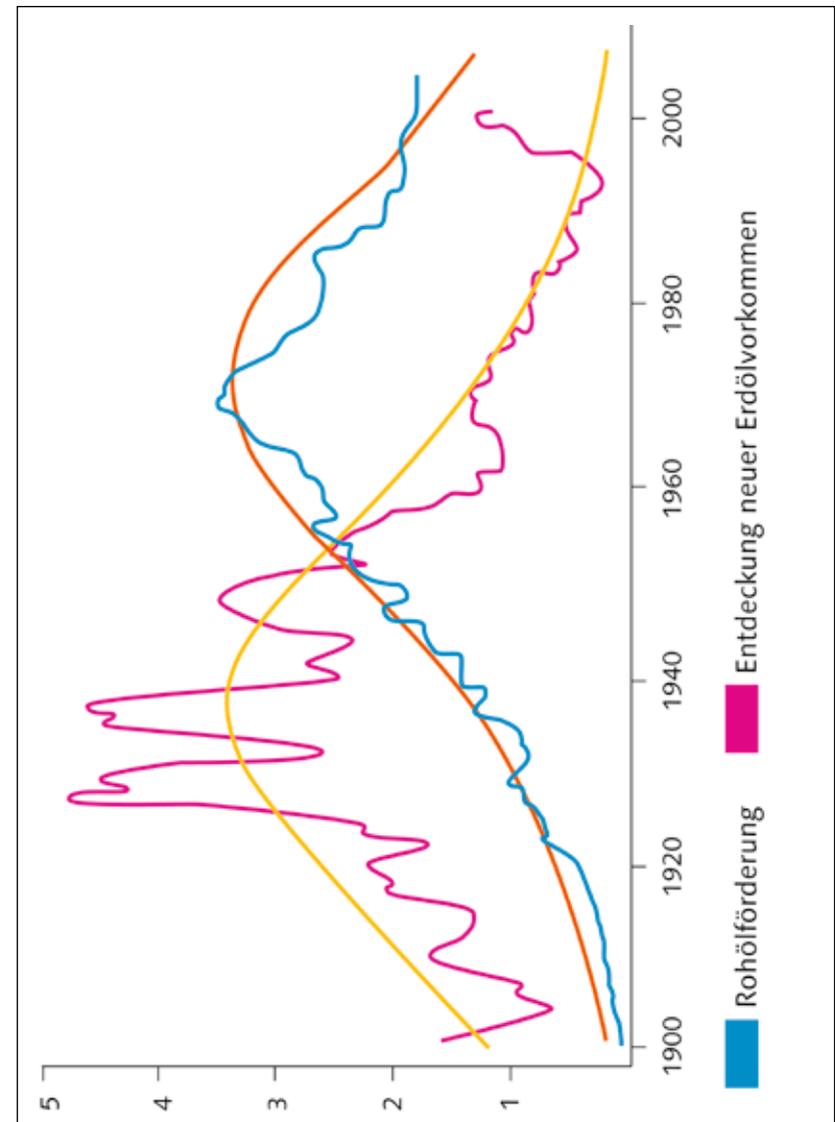
Auf der Handlungsebene ist die Debatte um «schwache Nachhaltigkeit» und «starke Nachhaltigkeit» wichtig; diese ist auch, aber nicht ausschliesslich, eine Debatte zwischen Ökonomen und (wissenschaftlichen) Ökologen. Erstere (Solow, Hartwick usw.) sagen alles in allem: Was es «nachhaltig» zu bewahren gilt, ist eine Form von Kapital – dieses kann künstlich oder formal (finanziell) sein, solange es nur seine vormals durch die natürlichen Ressourcen garantierten wirtschaftlichen Funktionen effizient wahrnimmt. Letztere (unter ihnen Daly) verteidigen die unersetzliche Eigentümlichkeit des Naturkapitals (Böden, Klima, Bevölkerung usw.): Nachhaltigkeit bedeutet die Bewahrung des Naturkapitals (*constant natural capital rule* = CNCR). Es gibt tatsächlich gute Gründe zur Annahme, dass die Substitution natürlicher Ressourcen durch andere Formen von Kapital niemals vollständig sein kann – dies umso weniger, als diese Ressourcen (wie beispielsweise ein Waldökosystem) eine grosse Vielfalt unterschiedlicher Funktionen erfüllen. Insofern kommt «starker Nachhaltigkeit» höhere Plausibilität zu. Dennoch, die Substitution ist ein Faktum – namentlich die Substitution des Naturkapitals durch «kultiviertes Naturkapital» (z. B. Holz aus einer Pappelplantage und nicht aus einem Auenwald). Gewisse Elemente «schwacher Nachhaltigkeit» sind folglich einzubeziehen.¹²²

Ein Problem, das mit dieser Debatte zusammenhängt, ist die Diskontierung negativer Auswirkungen auf die Umwelt. Die wirtschaftliche The-

121 Vgl. – unter besonderer Berücksichtigung von Albert Schweitzer – Schäfer, Otto: *Ecologie*. In: Gisel, Pierre – Kaennel, Lucie (Hg.): *Encyclopédie du protestantisme*. Paris – Genf 2006, S. 387–402.

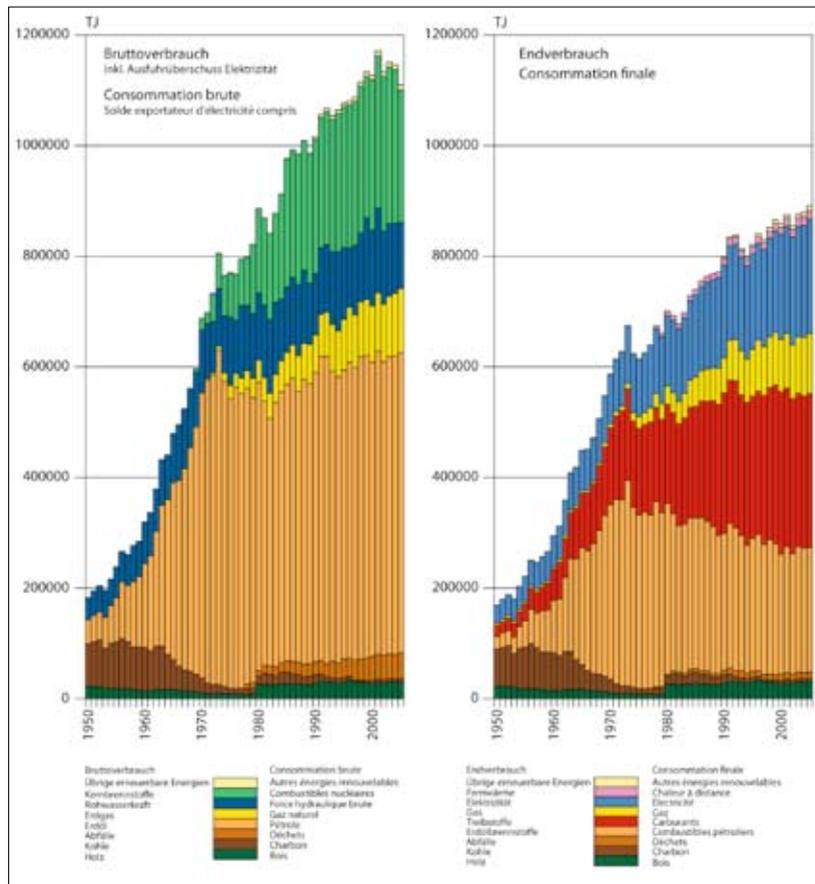
122 Vgl. die anregende Darstellung dieser theoretischen Debatte bei Döring, Ralf: *Wie stark ist schwache, wie schwach starke Nachhaltigkeit?* Greifswald 2004 (http://www.rsf.uni-greifswald.de/bwl/pdf/2004/08_2004.pdf).

Abb. 1: Hubbert-Kurve



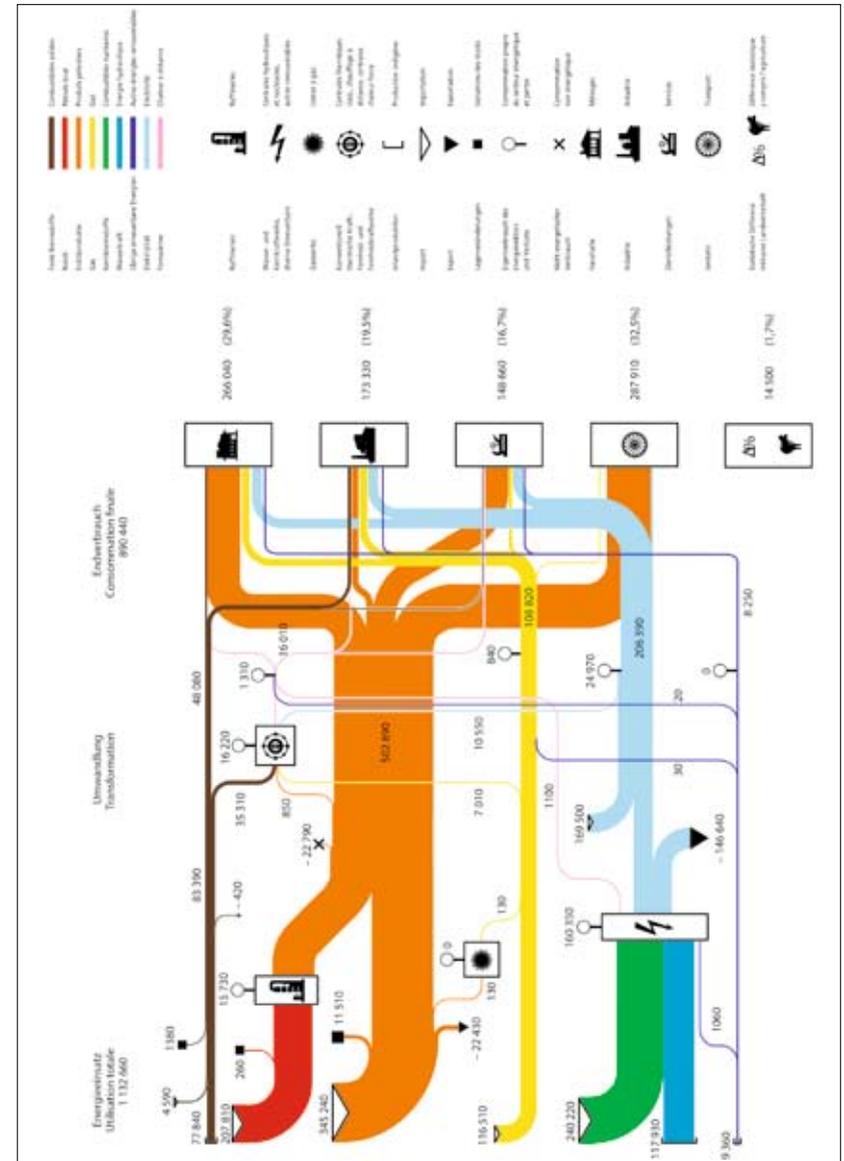
Grafik nach Jean Laherrère, Quelle: www.journaldunet.com/science/environnement/dossiers/06/0606-petrole/3.shtml

Abb. 2: Energieverbrauch 1950–2005 (in TJ)



Quelle: BFE: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2005, Bern 2006, S. 5 (Figur 4)

Abb. 3: Detailliertes Energieflussdiagramm der Schweiz 2005 (in TJ)



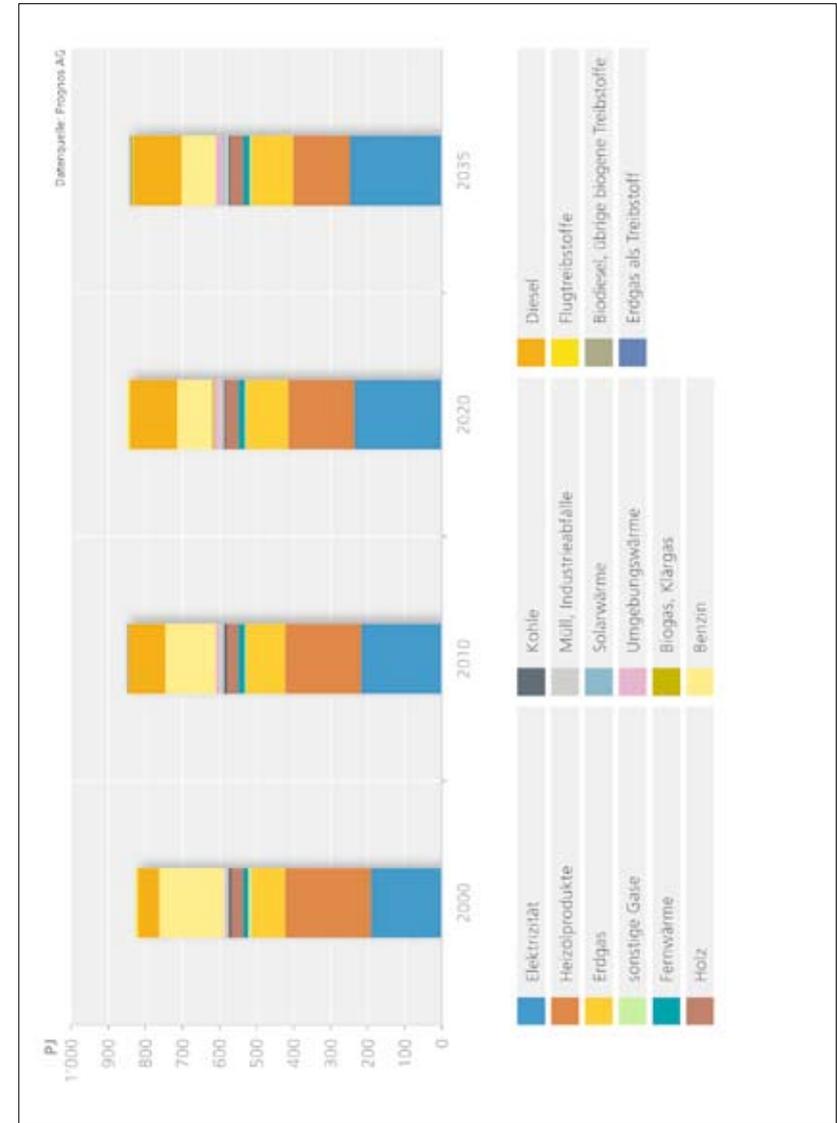
Quelle: BFE: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2005, Bern 2006, S. 8 (Figur 5)

Abb.4: Endenergie- und Elektrizitätsnachfrage nach Szenarien (in PJ)
(Rahmenentwicklung Trend)



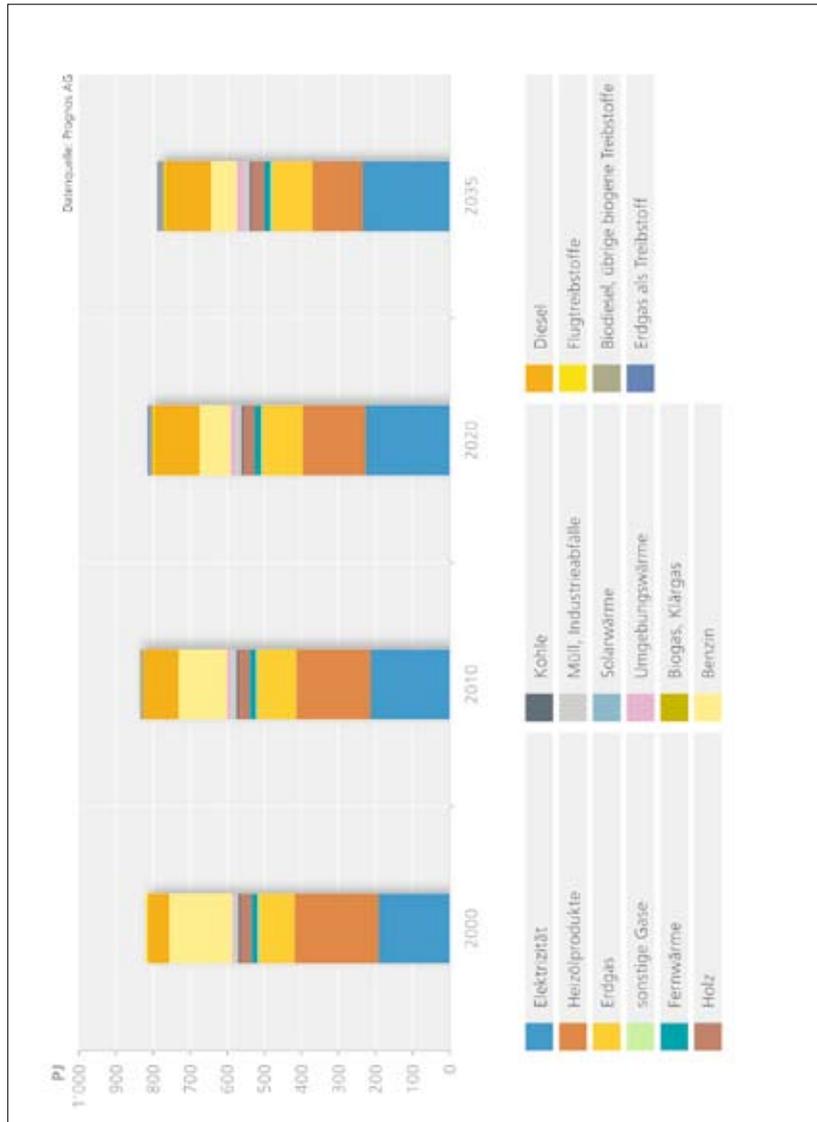
Quelle: BfE: Energieperspektiven 2035, Z-3 (Figur Z-1 = Figur 3.1-6)

Abb. 5: Nachfrage nach Energieträgern in Szenario I (in PJ)
(Rahmenentwicklung Trend)



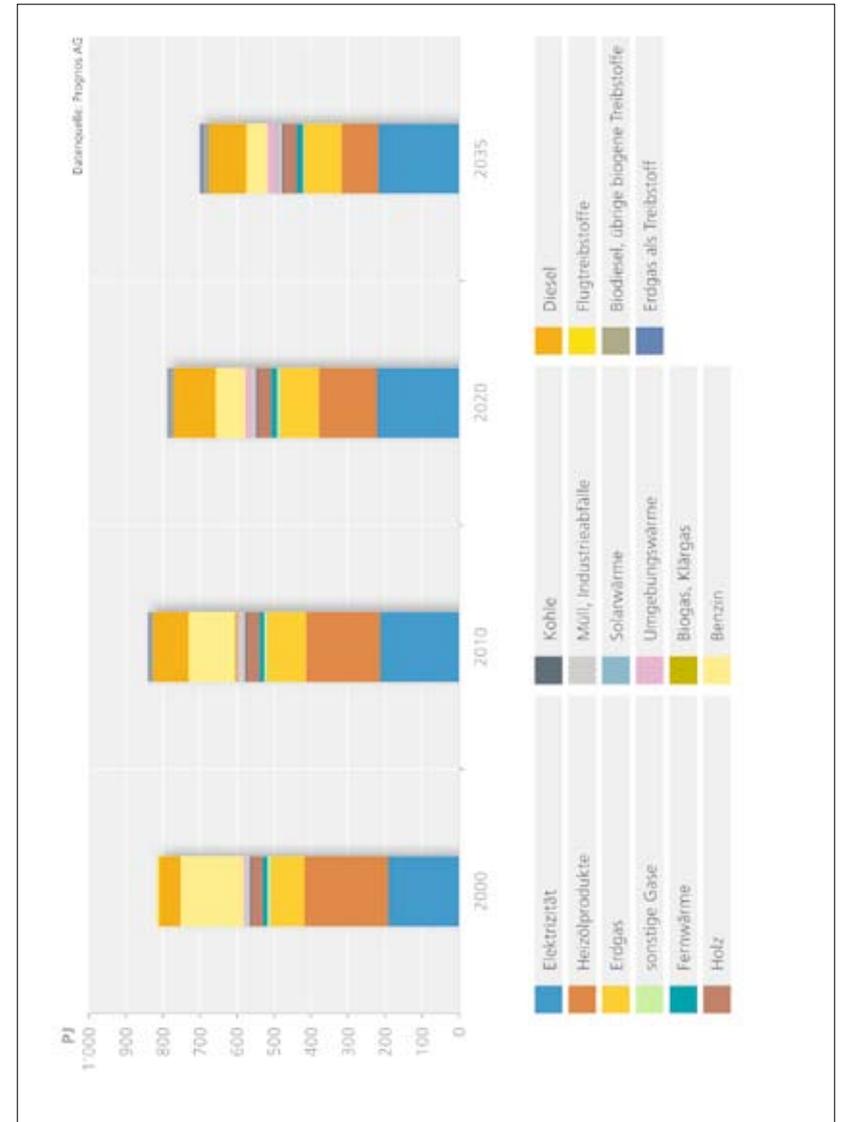
Quelle: BfE: Energieperspektiven 2035, S. 11 (Figur 2.3-1)

Abb. 6: Nachfrage nach Energieträgern in Szenario II (in PJ)
(Rahmenentwicklung Trend)



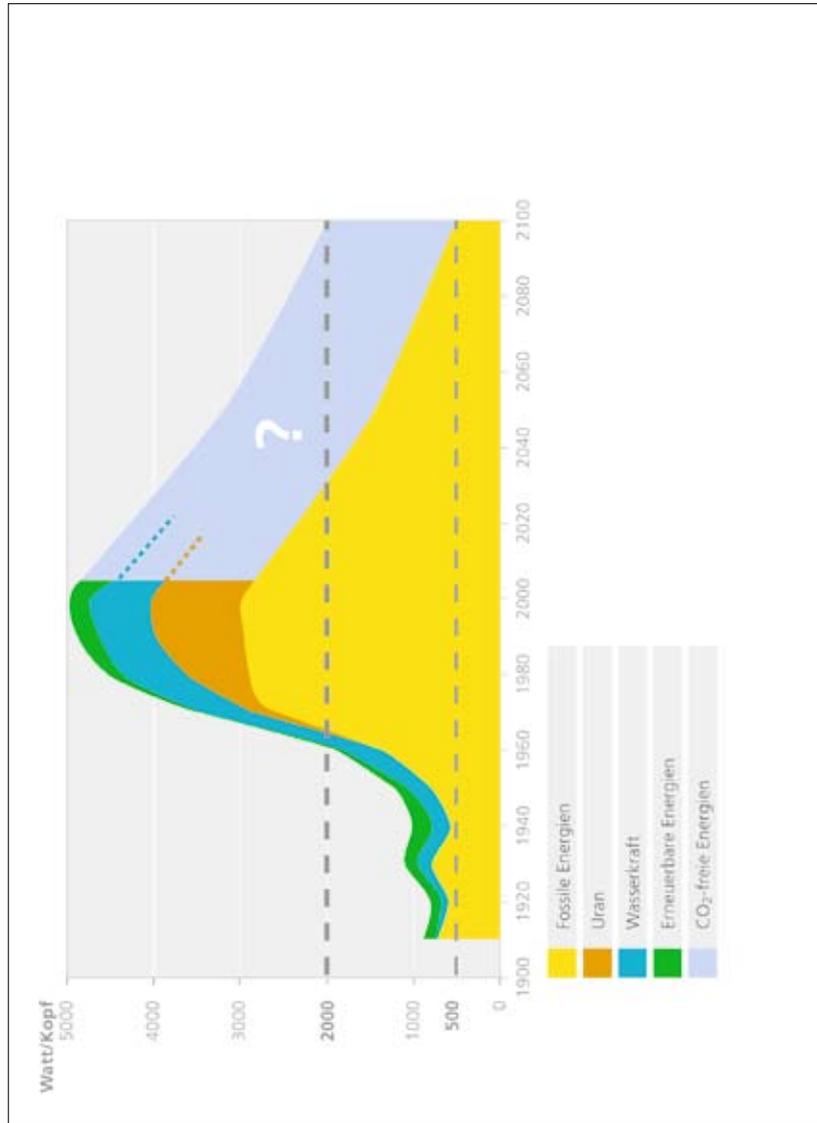
Quelle: BFE: Energieperspektiven 2035, S. 14 (Figur 2.4-1)

Abb. 7: Nachfrage nach Energieträgern in Szenario III (in PJ)
(Rahmenentwicklung Trend)



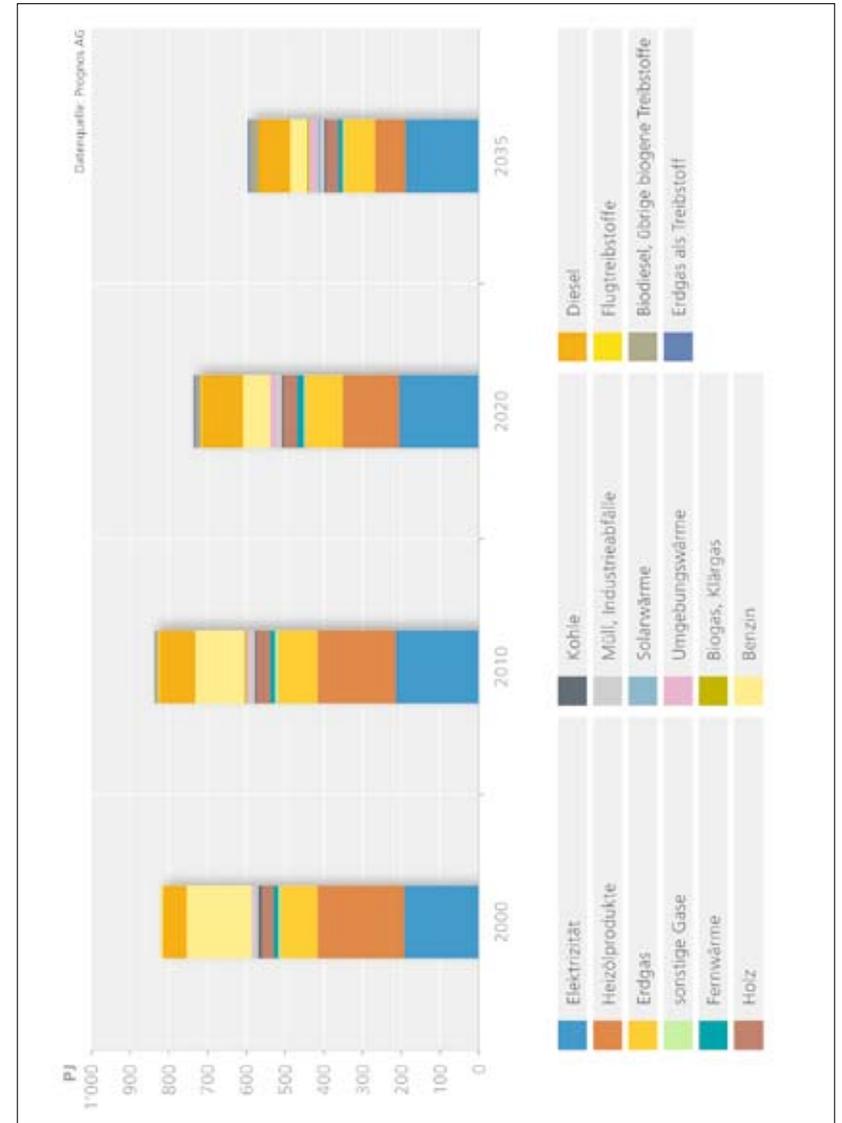
Quelle: BFE: Energieperspektiven 2035, S. 18 (Figur 2.5-2)

Abb. 8: 2000-Watt-Gesellschaft für die Schweiz: Absenkung des Primärenergieverbrauchs pro Kopf auf 2000 Watt bis 2100



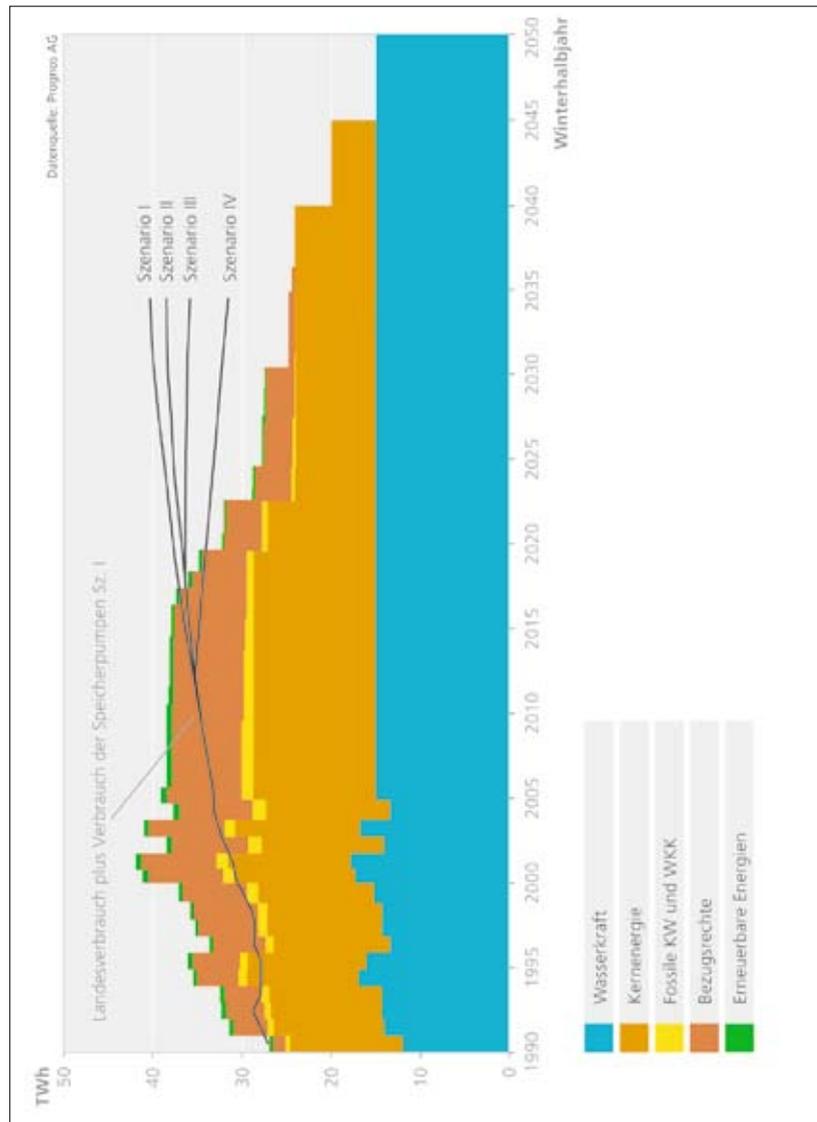
Quelle: BFE: Energieperspektiven 2035, S. 20 (Figur 2.6-1)

Abb 9: Energienachfrage in Szenario IV nach Energieträgern (in PJ) (Rahmenentwicklung Trend)



Quelle: BFE: Energieperspektiven 2035, S. 23 (Figur 2.6-2)

Abb. 10: Stromlücken im durchschnittlichen Winterhalbjahr (in TWh)
(Rahmenentwicklung Trend)



Quelle: BFE: Energieperspektiven 2035, Z-9 (Figur Z-4 = Figur 3.4-1)

orie der nachhaltigen Entwicklung versteht unter Diskontierung die Tatsache, dass bei einer rationalen Vorzugsentscheidung ein Gewinn oder Verlust mehr berücksichtigt wird, wenn er zeitnah, und weniger, wenn er erst in ferner Zukunft eintritt. In einer sehr vereinfachten Form findet man diese Denkweise in einer sprichwörtlichen Lebensweisheit wieder, die da sagt: «Ein Spatz in der Hand ist besser als eine Taube auf dem Dach».¹²³ Ist eine kurzfristig ganz nützliche, langfristig aber höchst umweltbelastende Investition letztlich rentabel? Die Diskontierungstheorie vertritt die Auffassung, dass in dieser Berechnung die Kosten der negativen Folgen (d. h. der heute als negativ beurteilten Folgen) in dem Masse abnehmen, wie die zeitliche Distanz zunimmt.¹²⁴ Ihre Gegner hingegen betonen, die wirtschaftliche Rentabilität eines Projekts werde durch die Langzeitpräsenz gefährlicher Abfälle oder ernsthafter Störungen dauerhaft beeinträchtigt.

5.3.3 Der ökologische Fussabdruck

Wie lässt sich Nachhaltigkeit in ein operationelles Kriterium für politische und ethische Entscheidungen verwandeln? Hier einen stimmigen Kompromiss zu finden zwischen dem erschöpfenden Inventar heterogener Daten einerseits und einer pauschalen Bezifferung andererseits, ist nicht einfach. Wie lässt sich in einer einzigen (semi-)quantitativen Messeinheit alles wiedergeben, was unter diesem oder jenem Aspekt unter Naturkapital fällt? Ohne fiktive Vereinheitlichung aller Daten kommt man nicht aus. Eine Möglichkeit ist die Annahme, das gesamte Naturkapital entstamme einer durchschnittlich produktiven und regenerativen Fläche. Auf dieser Annahme beruht der «ökologische Fussabdruck». Der ökologische Fussabdruck einer gegebenen Bevölkerung entspricht der «Fläche an produktiven Land- und Wasser-Ökosystemen, die benötigt wird, um die von der Bevölkerung konsumierten Ressourcen zu produzieren und den von der Bevölkerung produzierten Abfall

¹²³ Entsprechend im Englischen «A bird in the hand is worth two in the bush.» Im Französischen scheint es nichts Analoges zu geben.

¹²⁴ Gleiches gilt selbstverständlich auch für den Profit. Die Eichen, die Colbert im Wald von Fontainebleau für eine in ferner Zukunft aktive französische Flotte angepflanzt hat, sind nichts mehr wert – jedenfalls unter diesem Gesichtspunkt...

zu neutralisieren [...]».¹²⁵ Ausgangspunkt für die Bestimmung des ökologischen Fussabdrucks ist mithin eine gegebene Bevölkerung samt den ökologischen Auswirkungen ihres Lebensstils. Man kann auch umgekehrt argumentieren und von einer gegebenen Fläche und ihrem nachhaltig nutzbaren ökologischen Potenzial ausgehen: Dieses Potenzial wird Biokapazität genannt. Wird die von einer gegebenen Bevölkerung «genutzte» Fläche (also das durch ihren ökologischen Fussabdruck bezeichnete Territorium) mit der ihr tatsächlich zur Verfügung stehenden Fläche verglichen,¹²⁶ erhalten wir das Mass der Nachhaltigkeit ihres Lebensstils: Nachhaltig ist dieser nur dann, wenn der ökologische Fussabdruck gleich gross oder kleiner ist als die Biokapazität der Fläche.

Auf methodischer und pragmatischer Ebene mag es vorteilhafter sein, nicht sämtliche Daten in ein derart weites (und zwangsläufig anfechtbares) Konzept wie den ökologischen Fussabdruck zu pressen.¹²⁷ Insbesondere im Energiebereich ist die separate Betrachtung der bedeutsamsten Aspekte aufschlussreicher: Treibhausgas-Emissionen im Allgemeinen, Kohlendioxid im Besonderen usw. So lässt sich ein allgemein verbindlicher und permanenter Schwellenwert des mit einem nachhaltigen Lebensstil verträglichen Energiekonsums festlegen (zu differenzieren nach erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energien).

125 Rees, William: Eco-footprint analysis: merits and brickbats. In: Ecological economics 32 (2000) S. 371–374, zit. S. 371.

126 Mittels einiger Korrekturfaktoren, die der Beschaffenheit der Fläche Rechnung tragen.

127 Die Fiktion einer Referenzfläche ist in bestimmten Fällen, beispielsweise bei der Kernenergie, schwierig zu handhaben. In den Berechnungen der Eidgenössischen Bundesverwaltung wird Kernenergie mit den fossilen Energien gleichgesetzt (angenommen wird ein hypothetisches Substitutionsverhältnis) und für die fossilen Energien von der für die Aufnahme des Kohlendioxids benötigten Fläche (teils Land, teils Wasser) ausgegangen. Andere Berechnungen stützen sich auf die Waldfläche, deren Biomasse energetisch gleichwertig ist. Diese (ständig überarbeiteten) Näherungsverfahren machen die Methode des ökologischen Fussabdrucks nicht zwangsläufig ungültig, relativieren aber deren Genauigkeit. Vgl. Der ökologische Fussabdruck der Schweiz: ein Beitrag zur Nachhaltigkeitsdebatte. Bundesamt für Statistik, Neuenburg 2006, S. 16 f.

Maxime 4:

Nachhaltigkeitsindikatoren beachten (ökologischer Fussabdruck)

Der Ressourcenverbrauch und die Neutralisierung der Schadstoffe durch die Natur haben das Kriterium der Nachhaltigkeit zu respektieren. Als approximativer, aber nützlicher synthetischer Indikator erweist sich der Vergleich von ökologischem Fussabdruck und Biokapazität. Im Energiebereich (wie in anderen Sonderbereichen) sind spezifischere Indikatoren vorzuziehen.

5.4 Gerechtigkeit

5.4.1 Gerechtigkeit, ein facettenreicher Wert

Soziale Gerechtigkeit ist ein polyvalenter Begriff, der mehrere komplementäre und konkurrierende Anforderungen miteinander ausgleichen will. Einerseits finden wir es ungerecht, dass Leistungen nicht ihrem Wert entsprechend honoriert werden: Eine Arbeit, ein Einsatz und vor allem eine verglichen mit anderen Arbeiten besser ausgeführte Arbeit und ein verglichen mit anderen Einsätzen höherer Einsatz verdienen, gerecht entlohnt zu werden. Andererseits finden wir es ungerecht, dass die Grundbedürfnisse, ja schlicht die condition humaine in ihrer Schwäche und Würde nicht respektiert wird. Unabhängig von jedem Leistungsaustausch kann und muss der Mensch die ihm als Person zustehenden sozialen Rechte einfordern.

Gerechtigkeit wird niemals sämtliche Ungleichheiten einebnen. Ansonsten müsste sie jegliche Kontingenz aufheben, angefangen beim schlichten Faktum, dass jeder und jede in einer bestimmten Epoche und in einem bestimmten Land in eine bestimmte Familie hineingeboren wird. Doch mit den Kontingenzen des Lebens, mit der Unberechenbarkeit unserer Wesenszüge, würde genau das wegfallen, was aus jedem Leben ein einzigartiges Geschenk, eine besondere Berufung, ein unwiederholbares Abenteuer macht. Im Übrigen vermag selbst der Geist, der

Aladins Wunderlampe entstieg ist und jeden Wunsch erfüllen kann, keine Liebesgefühle zu wecken. Diese sind in einer der zahlreichen Versionen des Märchens wie die letzte Bastion jener Kontingenzen, die aus dem Leben ein Leben und kein Programm machen.

Welche Ungleichheiten sind denn nun akzeptabel? Und welche Ungleichheiten sind zu kompensieren? Im Gefolge von John Rawls' berühmter «Theorie der Gerechtigkeit» werden vor allem Rechtsgleichheit und Chancengleichheit hervorgehoben. Jede und jeder soll gleichermaßen Zugang haben zum globalen System der Grundfreiheiten. Zulässig sein können soziale und wirtschaftliche Ungerechtigkeiten unter der Voraussetzung, dass sie den am wenigsten Begünstigten die grössten Vorteile bringen. Selbst Verstösse gegen die Chancengleichheit können gerechtfertigt sein, wenn sie eine Verbesserung der Chancen von Benachteiligten bezwecken.

Wird Gerechtigkeit auf die aufeinanderfolgenden, auch die kommenden Generationen bezogen, sprechen wir von intergenerationeller Gerechtigkeit. Dann bedeutet sie Chancengleichheit in der endlos wiederholten Abfolge von Mutter und Tochter, von Vater und Sohn. Im vorherigen Abschnitt diente das Prinzip Generationengerechtigkeit als Basis für die Forderung nach Nachhaltigkeit. Gerechtigkeit betrifft aber auch sämtliche Zeitgenossen zu einem gegebenen Zeitpunkt der Geschichte; dann sprechen wir von intragenerationeller Gerechtigkeit.

Im Zusammenhang der Energieressourcen gibt es eine Anzahl spezifischer Fragen intragenerationeller Gerechtigkeit, die es näher zu betrachten gilt.

5.4.2 Die Bedürfnisse der Ärmsten

Der Grundbedarf an Energie, in den Industrienationen etwa die Minimalversorgung mit Strom, kann als ein soziales Recht betrachtet werden, das selbst bei anhaltendem Zahlungsrückstand zu respektieren ist. In Frankreich beispielsweise sind die grossen Elektrizitäts- und Gaswerke EDF und GDF nicht berechtigt, Strom oder Gas vollständig abzu-

stellen. Dieser Garantie «liegt der Gedanke zugrunde, dass der Zugang zur öffentlichen Grundversorgung eine zwingende Voraussetzung ist, um eine irreversible Verschlechterung der Lage von Personen in extremer sozialer Notlage zu verhindern».¹²⁸ In diesem Rahmen wird Energie mit anderen Grundleistungen gleichgesetzt (Trinkwasser, Telefon).

Maxime 5: Soziale Grundrechte schützen

In der Energieversorgung sind die sozialen Grundrechte der Ärmsten zu respektieren.

5.4.3 Raumplanung im Dienste des Zusammenhalts

Die Schweizerische Eidgenossenschaft ist europaweit eines der besten Beispiele für eine um den nationalen Zusammenhalt bemühte Raumplanung. Nur schon das Schienen- und Strassennetz (mithin die Mobilität, die ein höchst bedeutsamer Aspekt jeder Energiepolitik ist) ist seit dem 19. Jahrhundert Ausdruck des starken Willens, die peripheren Gebiete und die topografisch isolierten Landstriche anzubinden. Die Energieversorgung steht im Dienste einer Politik, welche die Kommunikation erleichtern und in unterschiedlichen Regionen vergleichbare Lebensbedingungen gewährleisten will.

Dies ist ein inspirierendes Beispiel in einer Zeit, da Solidaritätsräume sich über die klassischen nationalen Grenzen hinaus ausweiten. Die geschichtliche Erfahrung der Schweiz zeigt, dass von einer gerechten Verteilung der Ressourcen, auch der Energieressourcen, positive Auswirkungen zu erwarten sind. Die Schweiz weiss, dass das Wallis nicht fatalerweise arm und rückständig ist (wie man hätte meinen können) und dass die Ajoie nicht fatalerweise ein Stück Frankreich ist, das sich in die schweizerische nationale Einheit verirrt hat.

¹²⁸ Siehe «Régime applicable en matière de distribution d'énergie aux usagers en cas d'impayés» (1. Juni 2006) (www.carrefourlocal.senat.fr/vie_locale/cas_pratiques/regime_applicable_en_matiere_/index.html).

Maxime 6: Supranationale Solidaritätsräume

Auf dem Fundament positiver geschichtlicher Erfahrungen sind die solidarische Gestaltung des Raums und die Verteilung der Energieressourcen heute auf supranationale Solidaritätsräume auszuweiten.

5.4.3 Begrenzte Ressourcen und globale Gerechtigkeit

«Begrenzte Ressourcen und globale Gerechtigkeit» – dies der Untertitel einer wichtigen deutschen Studie zu den Voraussetzungen für eine gerechte und faire Zukunft («Fair future»). Die Studie¹²⁹ stellt die Frage nach dem jedem Bewohner der Erde zukommenden gerechten Stück des (energetischen, materiellen, biotischen) Kuchens. Offensichtlich enthält diese Fragestellung hypothetische Zonen: Wie viele Menschen werden wir in einigen Jahren und in einigen Jahrhunderten sein? Wie können wir kulturelle Unterschiede und legitime subjektive Präferenzen in die Regeln fairer Verteilung einbringen? Klar ist freilich, dass der Lebensstandard der westlichen Gesellschaften weder langfristig noch im gleichzeitigen Miteinander der heutigen Menschheit verallgemeinerbar ist. Häufig geht es nicht mehr um relative Ungleichheiten, innerhalb welcher der Reichtum der einen die prekäre Situation der anderen verbessern würde. Vielmehr geht es um das Existenzminimum der Ärmsten. «Es ist in jedem Fall ungerecht, Überlebensbedürfnisse der einen den Wohlstands-Bedürfnissen der anderen zu opfern.»¹³⁰ Und für einige ganz fundamentale globale Ressourcen ist kaum nachvollziehbar, wie man Diskriminierungen einführen, also den einen höhere Quoten zuteilen könnte als den anderen: Beim Schutz der Atmosphäre beispielsweise sitzen wir alle im gleichen Boot, abhängig von einem globalen Klima, von dem jeder und jede profitiert und für das jede und jeder zu gleichen Teilen mitverantwortlich ist.

¹²⁹ Wuppertal Institut (Hg.): Fair Future (s. Anm. 104).

¹³⁰ Ebd., S. 143.

Maxime 7: Gleiche Ansprüche für alle

Unter den fundamentalen globalen Bedingungen menschlichen Lebens bedeutet Gerechtigkeit, dass jedem Menschen die gleiche Quote an Nutzungsrechten und Verantwortung zugeteilt wird (*equal entitlement approach*). Im Energiebereich ist dieser Grundsatz auf die Bewirtschaftung von Ressourcen und Schadstoffen anzuwenden (Emissionen und Abfälle).

5.5 Beteiligung

5.5.1 Beteiligung und Verfügungsmacht über Energie

In Kapitel 2 wurde der Bedeutungszusammenhang von Energie, Kraft und Macht herausgearbeitet. Energien verleihen Macht. Deshalb impliziert der richtige Gebrauch von Energie auch den richtigen Umgang mit Macht im Allgemeinen und mit der Verfügungsmacht über Energie im Besonderen. In diesem Zusammenhang steht der Grundwert Beteiligung für die Überzeugung, dass korrekt ausgeübte Macht kollektiv verantwortete Macht ist: All jene, die dieser Macht unterliegen, sind an ihr zu beteiligen. Wer Beteiligung sagt, postuliert, dass Entscheidungen idealerweise durch Vertretung von unten nach oben nach vorgängiger Konsultation (oder mindestens Information) der betroffenen Personen oder Instanzen getroffen werden.

5.5.2 Subsidiarität und die Gefahr ihrer Verzerrung

Beteiligung befördert ein fundamentales, in den letzten Jahren oft herangezogenes Strukturprinzip: *Subsidiarität*. Subsidiarität verknüpft den Zusammenhalt eines hierarchisch gegliederten Ganzen mit der Teilautonomie der unteren Stufen: Die Gemeinde etwa verwaltet nach eigenem Gutdünken alles, was in ihren Zuständigkeitsbereich fällt; die Region (beispielsweise ein Kanton) greift nur insofern ein, als dieselben Regeln auf sämtliche Gemeinden anwendbar sind; der Staat verbindet die Regionen (oder Kantone) untereinander in einem einzigen

Raum der Solidarität und der gemeinsamen Normen, ohne sich in die inneren Angelegenheiten einer bestimmten Region einzumischen. In allem, was eine untere Stufe auf ihrer Ebene entscheiden und realisieren kann, ist ihre Autonomie zu respektieren. Die progressive Ausweitung des Austauschs bis hin zur heutigen Globalisierung bringt es mit sich, dass Subsidiarität nun auf unvergleichlich grössere geografische Räume ausgeweitet und dort zur Herausforderung wird, nämlich im Verhältnis der Staaten zu supranationalen und internationalen Instanzen. Im aktuellen Aufbau Europas spielt das Subsidiaritätsprinzip eine entscheidende Rolle. Historisch gesehen ein Abbild der Organisationsform der reformierten Kirchen (presbyterial-synodale Kirchenverfassung), wurde es bereits im 16. Jahrhundert in die Zivilgesellschaft eingeführt.¹³¹ Im 19. Jahrhundert wurde es dann in der katholischen Soziallehre als Grundprinzip ausformuliert, dessen Wurzeln im aristotelischen Denken zu suchen sind.

Subsidiarität und partizipative Strukturen generell entwickeln sich heute in widersprüchlicher Weise. Einerseits gibt es eine exponentielle Zunahme an verfügbaren Informationen, an Gesprächsforen und partizipativen Verfahren. Andererseits herrscht vielfach das Gefühl, auf die politischen Institutionen und die Entscheidungssphären keinerlei Einfluss nehmen zu können.¹³² Nicht bloss in der Debatte über die Energieperspektiven macht sich diesbezüglich ein Malaise bemerkbar; freilich sind gerade einige der dort auftretenden Schwierigkeiten aufschlussreich. Zu beobachten ist insbesondere das Risiko einer Vermengung von subsidiärer Aufteilung der Verantwortung und einer Zerstückelung

¹³¹ Als Erster überträgt der calvinistische Philosoph Johannes Althusius (1557–1638) die subsidiären Strukturen der reformierten Kirche auf die Organisation von Zivilgesellschaft und Staat. Er ist einer der Vorläufer einer Tradition, die – über die amerikanischen Puritaner – zur modernen westlichen Demokratie führt. Vgl. dazu Stückelberger – Mathwig: Grundwerte (s. Anm. 112).

¹³² Gemäss einer 2006 in der Schweiz durchgeführten Umfrage sind mehr als zwei Drittel (!) der befragten Bürgerinnen und Bürger mit folgenden Aussagen einverstanden: «Manchmal ist die Politik so kompliziert, dass Leute wie ich kaum noch verstehen können, was vor sich geht» und «PolitikerInnen hören nicht auf uns kleine Leute». 81 Prozent stimmen der folgenden Aussage zu: «Wählen oder Abstimmen sind für Leute wie ich der einzige Weg, um in der Politik Einfluss zu nehmen». Quelle: UNIVOX II A Staat 2006/2007 Trendbericht (www.gfs-zh.ch).

der Entscheidungsprozesse nach rein funktionalen und sektoriellen Gesichtspunkten. Dazu einige Beispiele.

Auf politischer Ebene besteht die Tendenz, Optionen und Probleme in einer Weise aufzusplitten, dass sie in einem strikt umrissenen Rahmen konsensfähig werden («Salamitaktik»). Ein solches Vorgehen wirft oft grundsätzliche Fragen auf. Sind die bestmöglichen Standorte für ein künftiges Kernkraftwerk wirklich diejenigen, auf denen bereits heute Kernkraftanlagen stehen – oder ist die wohlwollende, kooperative oder gar fordernde Position der Gemeindebehörden stärker als jedes andere Argument? Wie sähe das in einem anders konzipierten Steuersystem aus? In diesem und in anderen Fällen überlagert das funktionale Element der «gesellschaftlichen Akzeptanz» das politische Ideal von Beteiligung und Subsidiarität – mit dem Risiko, dieses Ideal zu entstellen.

Maxime 8:

Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger (Subsidiarität)

Die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger ist im politischen Rahmen der Subsidiarität zu definieren und umzusetzen. Die Autonomie der unteren Stufen ist zu respektieren, aber auch vor Missbrauch zu schützen (Anreize oder starke Pressionen).

Auf wirtschaftlicher Ebene wird mit der Liberalisierung des Energiemarktes einer unteren Stufe mehr Entscheidungsgewalt eingeräumt, nämlich der Kundschaft. Der Kunde kann zwischen Konkurrenzangeboten wählen. Er kann sich beispielsweise für «grünen» Strom, also für Elektrizität aus erneuerbaren Energien, entscheiden. Zweifellos fördert der Wettbewerb zwischen Lieferanten mit unterschiedlichem Profil die Debatte über die richtige Energiepolitik – die Politik der Unternehmen wie die Politik der öffentlichen Hand.

Zugleich sind die Grenzen reeller Einflussnahme offensichtlich. Denn die «Kundschaft» ist stets lediglich eine amorphe Masse von Leistungs-

nachfragern. Der Umgang mit einer politisch und ideologisch gespaltenen Kundschaft fällt nicht automatisch in eins mit der Verbesserung der effektiven Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger. Die Entscheidungsgewalt des Kunden ist nicht dieselbe wie diejenige des Gesellschafters einer Genossenschaft. Die Wahl der Kunden ist keine Stimmabgabe und bestimmt nicht zwangsläufig die Energiepolitik des Unternehmens – solange diesem genügend Spielraum bleibt, den Strom aus einer «ungeliebten» Quelle auf anderen Wegen abzusetzen (zum Beispiel Stromverkauf an andere Unternehmen). Das alte und wiederholte Plädoyer André Biélers für die «Demokratisierung der Wirtschaft» behält nach wie vor seine Richtigkeit. Hier und dort bilden sich tatsächlich Energie-Einkaufsgenossenschaften;¹³³ dies ist eine der klassischen, in diesem Konsumbereich jedoch noch immer marginalen Beteiligungsformen von Verbraucher-Genosschaftern.

Maxime 9: Demokratisierung der Energiewirtschaft

Wie die Politik braucht die Energiewirtschaft partizipative Strukturen, und zwar sowohl bei der Produktion als auch bei der Verteilung und beim Verbrauch. Die den Kunden angebotenen Optionen zielen in die richtige Richtung, bleiben aber diesseits der wünschbaren «Demokratisierung der Wirtschaft».

5.6 Frieden

5.6.1 Qualitative und strukturelle Dimensionen von Frieden

In der Alltagssprache wird Frieden mit Harmonie, verlässlicher Ordnung, entspannter Vertrauensbeziehung, Abwesenheit von Angst und Sorge, Gelassenheit und sogar Zärtlichkeit verbunden. Frieden als Wert bestimmt also subjektive Befindlichkeiten, aber auch einen objektiven Beziehungsrahmen. Dieses letzte Element ist von erstrangiger Bedeutung, wenn wir von Frieden als einem ethischen Wert sprechen. Denn

¹³³ Derzeit vor allem in Deutschland.

wir können nichts für eine friedliche Sommernacht am Ufer eines Sees mit sanftem Wellenschlag (einen Einfluss haben wir nur darauf, ob wir solche Ästhetik auf uns wirken lassen), die Schaffung und Bewahrung der Voraussetzungen für den sozialen und internationalen Frieden hingegen hängt von uns ab. In diesem Sinn ist Frieden eine kollektive Aufgabe gelungener Konfliktbewältigung: Verhüten von Konflikten, gewaltloses Beenden von Konflikten, Eindämmen von gewaltsamen Konflikten, Wiederaufbauen von offenen Vertrauensbeziehungen. Ist der Friede gebrochen worden, greift die Versöhnung zu dessen Wiederherstellung ein. Versöhnung ist mehr und etwas anderes als Frieden: Sie beinhaltet so anspruchsvolle Prozesse wie das angebotene und angenommene Verzeihen, das Wiederherstellen des Selbstbildes und des Bildes des anderen, das Heilen der Erinnerungen, das Wiedergutmachen des Unrechts; in der Versöhnung ist die religiöse Dimension der gemeinsamen Beziehung zum Transzendenten stärker als im Frieden. Versöhnung kann daher als eigenständiger ethischer Wert gelten.¹³⁴ Aber auch die gegenteilige Ansicht lässt sich vertreten: Sie besteht darin, die Versöhnung als Bestandteil des Friedens aufzufassen. Denn der Frieden ist ja ein aktiver Prozess, der andauernd zu überwinden hat, was ihn, und sei es unmerklich, stört und zerstört. Eine implizite und präventive Kraft der Versöhnung wohnt dem Frieden also ständig inne; andernfalls kann er nicht dauern.

5.6.2 Frieden und Sicherheit

Frieden stützt sich auf das Recht. Er braucht einen formellen schützenden Rahmen, einen Rahmen, der zerstörerische Triebe und unvorhersehbare Launen in Schach hält und nicht zuletzt ungerechtfertigte Ansprüche abweist. Aber Frieden lässt sich nicht auf die Formalisierung der Beziehungen reduzieren. Er enthält eine qualitative, auf das Wohl des anderen zentrierte Dimension. Das wird beim Nachdenken über die *Verbindung von Frieden und Sicherheit* deutlich. Sicherheit ist auf die Bedürfnisse desjenigen fokussiert, der sie zum Schutz seiner eigenen In-

¹³⁴ So etwa in dem vom Institut für Theologie und Ethik des SEK herausgearbeiteten Ansatz. Vgl. dazu Schweizerischer Evangelischer Kirchenbund (Hg.): Grundwerte aus evangelischer Sicht (SEK Position 7). Bern 2007, sowie Stückelberger – Mathwig: Grundwerte (s. Anm. 112).

teressen fordert. Frieden hingegen kennzeichnet eine gemeinschaftliche Konzeption des Lebens, sei es in kleinen Gemeinden oder in zwischenstaatlichen Beziehungen und internationalen Institutionen. Wohl lässt sich behaupten, in einer instabilen, von unerbittlichem Wettbewerb geprägten, bis auf die Zähne bewaffneten und ständig von gewaltsamer Aggression bedrohten Welt brauche der Frieden Sicherheit. Das ändert nichts daran, dass Frieden grundsätzlich gerade das Gegenteil von Sicherheit ist: Die Perspektive ist anders, Frieden ist ohne den Anspruch auf das geteilte Wohlbefinden sämtlicher betroffener Partner undenkbar. Das Zeugnis der Schrift über *Schalom*, «das Wort der Bibel mit dem meisten Lebenssaft» (Roger Etchegaray), ist tiefgründig und bedeutsam; Frieden und Gerechtigkeit sind eng miteinander verbunden: Frieden, Gesundheit, Wohlbefinden und Achtung vor der Schöpfung in ihrer Ganzheit. Diese ganzheitliche Konzeption von Frieden ist in den letzten Jahren in zeitgenössischen Kategorien aktualisiert worden (beispielsweise im Nachdenken über den Frieden und die Grundbedingungen der Zivilisation oder auch über den «Frieden mit der Natur»).

«Es geht aber nicht darum, Frieden gegen Sicherheit auszuspielen oder umgekehrt, sondern darum, Frieden nicht in Sicherheit aufgehen zu lassen. Menschen brauchen Sicherheiten nicht nur zum schlichten Überleben. Die Sicherheitsbedürfnisse bleiben aber so lange unfriedlich, wie sie sich *gegen* Andere richten. [...] Den Frieden zu propagieren und ungerechte Zustände zu schaffen, zu belassen oder zu ignorieren, ist ein Widerspruch in sich.»¹³⁵ In diesen grösseren Rahmen ist die in der energiepolitischen Debatte regelmässig wiederholte Berufung auf die «Versorgungssicherheit» zu stellen. Versorgungssicherheit ist nicht bloss Teil eines in Gesetzen und sogar in der Verfassung festgeschriebenen Mandats der Energiewirtschaft, vielmehr kommt ihr – wie allem, was das Leben vor Chaos, vor Willkür und vor ständigem Anpassungsstress bewahrt – unlegbar ein ethischer Wert zu. Genauso wie, genereller, die Gewährleistung vergleichbarer Lebensbedingungen in den verschiedenen geografischen Regionen eines Staates, sind die Re-

¹³⁵ Schweizerischer Evangelischer Kirchenbund (Hg.): Grundwerte aus evangelischer Sicht (s. Anm. 133), S. 62 f.

gelmässigkeit der Versorgung und deren Verfügbarkeit an unterschiedlichsten Orten ein Beitrag zum sozialen Frieden. Hinzuzufügen wäre, dass auch die Sorge um die Wirtschaftlichkeit hiermit vergleichbar ist, denn die Gesellschaft hat keinerlei Interesse daran, dass eine willkürliche Gestaltung der Marktbedingungen von Investitionen in die Energieproduktion abhält.¹³⁶ Doch all dies unterliegt einem grundsätzlichen Vorbehalt: Sicherheit und Frieden gehen nicht ineinander auf und der «Energiesektor» (oder, genauer, der Sektor der Energieerzeugung) kann nicht isoliert von globaleren Überlegungen zur Konfliktprävention und zur aktiven und vorausschauenden Förderung des Friedens in der Welt betrachtet werden.

Maxime 10:

Wirtschaftlichkeit in die Erhaltung des Friedens integrieren

Eine sichere und rentable Energieversorgung trägt zum sozialen und wirtschaftlichen Frieden bei. Als Kriterium guter Bewirtschaftung der Energieressourcen, ist die Wirtschaftlichkeit jedoch dem Frieden in einem umfassenderen Sinn untergeordnet. Ein Energiesystem, das gewalttätige Konflikte erzeugt, kann langfristig nicht rentabel sein.

5.6.3 Die Energiepolitik friedensverträglich gestalten

Wie ist eine friedensfördernde Energiepolitik zu definieren? Hierzu können mehrere plausible Kriterien aufgezählt werden:

- Die Angewiesenheit auf Ressourcen, die so begehrt und umstritten sind, dass sie Korruption, repressive Regimes und bewaffnete Inter-

¹³⁶ Beim deutschen evangelischen Theologen Ewald Stübinger findet man eine ausführliche Besprechung der von der Energiewirtschaft vertretenen ethischen Positionen. In diesem Zusammenhang wird das Kriterium der Wirtschaftlichkeit ernst genommen und zugleich mit anderen ethischen Kriterien in Beziehung gesetzt. In der vorliegenden Studie wird die gleiche Argumentationsweise vertreten. Cf. Stübinger, Ewald: Ethik der Energienutzung. Zeitökologische und ökologische Perspektiven. München 2005, S. 39-73, insb. S. 66.

ventionen fördern, ist zu vermindern (das gilt für die Abhängigkeit von Erdöl und Gas); eine Diversifizierung der Herkunft der Importe ist nützlich, entspricht aber lediglich Sicherheitsüberlegungen und nicht Friedensbestrebungen im umfassenden Wortsinn.

- Die grenzübergreifende Schädigung der Umwelt mit geografisch fern und langfristig zerstörerischen Auswirkungen (Klimawandel) ist entschieden zu bekämpfen; gefährlicher Abfall darf nicht exportiert werden.
- Die Energiepolitik hat die Gleichheit des Zugangs zu den Ressourcen dadurch zu fördern, dass sie den übermäßigen Verbrauch eindämmt und das heutige enorme Gefälle reduziert (zum Beispiel Kriterium des ökologischen Fussabdrucks).
- Der Technologietransfer wird zum Abbau der Chancenungleichheit in der Entwicklung beitragen und Modernisierungen unter Auslassung von ökologisch nachteiligen Etappen fördern (*leap frogging*).
- Die Risiken der nuklearen Proliferation lassen es angezeigt erscheinen, hinsichtlich des Baus neuer Kernkraftwerke, zumindest in geopolitisch kritischen Zonen, Vorsicht walten zu lassen.

Die aufgeführten Kriterien sind in der folgenden Maxime zusammengefasst:

**Maxime 11:
Energiepolitische Gefährdungen des Friedens vermeiden**

Friede wird gefährdet und verletzt durch

- 1) hochgradige energiepolitische Abhängigkeit;
- 2) unfairen Handel zwischen Produktionsstaaten und Importstaaten;
- 3) übermäßigen (nicht nachhaltigen) und höchst ungleich verteilten Konsum begrenzter Ressourcen;
- 4) Aufholjagd in der industriellen Entwicklung unter Einbezug sämtlicher zerstörerischen Entwicklungsschritte;
- 5) unkontrollierbares Zusammenspiel zwischen Zivilsektor und Militärssektor.

6. Trauer und Zuversicht: Energie und spirituelle Prüfungen

6.1 Trauer um ein Energiesystem – eine spirituelle Prüfung

Der Übergang von einem Energiezeitalter in ein anderes kann als kollektive spirituelle Prüfung¹³⁷ verstanden werden. Mit der spirituellen Prüfung verbunden sind die Erfahrung von Trauer und Abschied sowie die Erfahrung der (durch den Trauerprozess) wiedergefundenen Zuversicht. Gegenstand der Trauer sind in diesem Fall liebgewordene Gewohnheiten, beruhigende Besitztümer, Sicherheit vermittelnde Verfügungsmacht: Wider Erwarten und wider Willen müssen wir uns von ihnen trennen. Im Trauerprozess enthüllen sich neue Chancen; dank wiedergefundener Zuversicht können wir sie ergreifen.

Inzwischen wird anerkannt, dass die von Elisabeth Kübler-Ross¹³⁸ mit Blick auf die Sterbebegleitung beschriebenen Trauerstadien auch bei anderen irreversiblen und ungewollten Veränderungen auftreten können: Tod einer nahestehenden Person (diese Erfahrung wird in erster Linie mit Trauer assoziiert), Trennung eines Paares, Scheidung der Eltern, Verrat durch eine Vertrauensperson, Verlust eines idealisierten Selbstbildes durch Scheitern oder Schuld, erzwungenes Verlassen der Heimat (Ausweisung und Flucht auf der Suche nach einem Aufnahme-land). Unter der Bedingung, dass komplexe Situationen nicht einfach

in ein schematisches Raster gepresst werden, ist eine Übertragung des individuellen Trauerprozesses auf kollektive Erfahrungen legitim.¹³⁹

Die Hypothese lautet also, die von Kübler-Ross beschriebenen fünf Trauerstadien würden in den kollektiven Reaktionen einer Generation auftreten, die sich bewusst wird, dass ein Energiezeitalter zu Ende geht. Anders gesagt, in den Kommentaren zur aktuellen Energiekrise – genauer gesagt zum Energieepochenwechsel – fänden sich Verleugnung, Zorn und Auflehnung, Feilschen und Verhandeln, Niedergeschlagenheit und Resignation sowie schliesslich Annahme des unausweichlichen Wandels. Dass dies tatsächlich der Fall ist, führen die folgenden Zitate vor Augen:

1. *Verleugnung*: «Bester Indikator für noch grössere Reserven ist der in vielen Fällen stark gesunkene Preis dieser Rohstoffe; daraus lässt sich die Lehre ziehen, dass die Menschen beim Entdecken neuer Vorkommen höchst einfallsreich sind...»;¹⁴⁰ oder auch: «Wichtig zu wissen, [...] dass wir es beim Klimawandel mit dem Normalfall zu tun haben. Das Klima hat sich verändert, seit die Erde existiert, und wird dies auch weiterhin tun»¹⁴¹. In den beiden Zitaten werden die Kennzeichen eines unumkehrbaren Wandels gelehrt durch missbräuchliche Verallgemeinerung beruhigender Gegenerfahrungen.
2. *Zorn*: «Der Lebensstil der Amerikaner ist nicht verhandelbar» (*The way of life of the Americans is not negotiable*, George W. Bush);¹⁴² oder: «Wichtig zu wissen, [...] dass das Wort ›Klimakatastrophe‹ ein

137 Im Gegensatz zum französischen «épreuve» ist das deutsche Wort Prüfung im Sinne einer Lebenskrise oder Wandlungskrise kaum gebräuchlich. Die wörtliche Übertragung wird hier belassen, weil sie zum Nachdenken anregt (und obwohl sie leider etwas altertümlich wirken kann).

138 Gewisse Aspekte des Werkes von Kübler-Ross sind sehr umstritten. Unser Bezug auf ihr Denken beschränkt sich hier auf ihre allgemein anerkannten klinischen Analysen der Stadien des Sterbens. Andere Ansätze wären möglich gewesen (etwa die Arbeiten von Erika Schuchardt zur Krisenbewältigung); auf die Feinanalyse solcher Interpretationsmodelle wird hier jedoch nicht eingegangen.

139 Ein Beispiel aus der jüngeren Geschichte ist die Art und Weise, wie Deutschland nach 1945 mit dem belastenden Erbe des Dritten Reiches umgehen musste.

140 Lutgen, Pierre: Le marché de la peur (<http://www.mitosyfraudes.org/Francia/catastrof.html>).

141 auto-dossier 2/2007: Spezialausgabe Klimawandel, 1, hrsg. v. Autogewerbeverband Schweiz und Vereinigung Schweizer Automobil-Importeure.

142 Bush sprach nicht ausdrücklich über Energiepolitik. Erst in der kritischen Wiederaufnahme wurde das Zitat in den hier herangezogenen Zusammenhang gestellt. Die implizite Bedeutung und die Übereinstimmung mit der realen Politik rechtfertigen seine Erwähnung an dieser Stelle.

von Umweltaktivisten und Medien geprägter Begriff ist [...]»¹⁴³. Beide Bemerkungen suggerieren, dass das Problem in der Bosheit gegnerischer Kräfte zu suchen ist, bei Neidern, Träumern und Schwätzern; man verwahrt sich gegen eine vorgeblich ungerechtfertigte Zumutung.

3. *Feilschen und Verhandeln*: «Das Ende der fossilen Energien ist nicht schon morgen da. [...] In naher Zukunft kann es sogar deshalb zu einem Versorgungsengpass kommen, weil nicht genügend investiert wird, um den wachsenden Bedarf zu befriedigen.»¹⁴⁴ «In einer Übergangsphase wird es angesichts der steten Zunahme der Weltbevölkerung unmöglich sein, auf die zur Verfügung stehenden Energien (Fossil- und Kernenergie) zu verzichten. [...] Die langfristige Bereitstellung einer neuen Energiequelle [...] ist nur in einer blühenden Wirtschaft möglich.»¹⁴⁵ Hier wird der anstehende Wandel zwar nicht grundsätzlich bestritten, aber man versucht, Zeit zu gewinnen und einen günstigen Kompromiss zu erreichen, ja sogar die erkämpfte Übergangsfrist zu einer besonders intensiven und bedeutungsvollen Periode zu machen.
4. *Niedergeschlagenheit und Resignation*: «Die politische Brisanz dieses religiösen Fatalismus liegt auf der Hand. Ronald Reagans erster Innenminister James Watt glaubte das Jüngste Gericht nahe und lehnte deshalb zum Beispiel jede Art des Umweltschutzes ab. Ähnlich selbstgefällig pflegen viele Politiker in den USA heute ihre Gleichgültigkeit gegenüber den Prognosen zum Klimawandel.»¹⁴⁶ Das Phänomen, das in dieser kurzen politischen Analyse beschrieben wird, hat zwar eine etwas sonderbare fundamentalistische und apokalyptische Färbung; aber es handelt sich sehr wohl um einen fatalistischen und hoffnungslosen Blick auf die diesseitige Welt: es ist nichts mehr zu ma-

¹⁴³ auto-dossier (s. Anm. 141), S. 1.

¹⁴⁴ IFP (Institut français du pétrole): *Quelles énergies pour demain?* (Broschüre), juin 2007, 3. www.ifp.fr/IFP/fr/decouvertes/zoom/IFP-QuellesEnergiesPourDemain_Juin2007.pdf

¹⁴⁵ Erdöl-Vereinigung: *Le Pétrole*. Zürich 2001, S. 106.

¹⁴⁶ Bürger, Peter: *Armageddon und der apokalyptische «Holocaust»*, <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/23/23322/1.html>

chen, lassen wir also die Arme sinken; es ist sinnlos, angesichts der bevorstehenden Katastrophe in Aktivismus zu verfallen, das bringt nichts mehr.

5. *Annahme*: «Das Zeitalter des im Übermass vorhandenen und billigen Erdöls ist jetzt vorbei [...] das Ende der fossilen Energien ist mittelfristig unausweichlich.»¹⁴⁷ Der unaufgeregte Ton dieser Aussage bringt das Annehmen, das Hinnehmen zum Ausdruck – mit Nuancen allerdings, was Menge, Preis und Dringlichkeit betrifft. Verfällt man doch wieder in das Verhandeln? Das ist möglich; man weiss ja, dass die Stadien des Trauerns nicht streng gerichtet verlaufen. Es kann leicht passieren, dass man in ein scheinbar überwundenes Stadium zurückfällt.

Zu diesen fünf Stadien, die die Schwierigkeit ausdrücken, überholte Energiesysteme mit den an sie gekoppelten Lebensstilen loszulassen, kommt ein sechstes hinzu, das gelassener und extrovertierter ist. Diese Phase ist durch eine aufnahmebereite Haltung gekennzeichnet, die die Trauer in die erneuerte Fähigkeit integriert, sich dem Leben zu öffnen. Was den Wandel des Energiezeitalters betrifft, kann man diese entschlossen zukunftsorientierte Einstellung mit folgendem Zitat veranschaulichen: «Die Lösung wird sich aus dem ergeben, was ich *Genügsamkeit* nenne, das heisst aus der Absenkung unseres Energiekonsums. Der Weg der Genügsamkeit ist jener Weg, den die reichen Gesellschaften [...] der OECD werden einschlagen – und dauerhaft beschreiten – müssen [...]»¹⁴⁸

Der französische Neuropsychiater Boris Cyrulnik hat diese Fähigkeit zur «Wiedergeburt nach dem Leiden» unter dem Begriff der Resilienz popularisiert. «Wir können in uns und um uns die Mittel entdecken, mit deren Hilfe wir ins Leben zurückfinden, voranschreiten und da-

¹⁴⁷ Sénat français. *Rapport d'information n° 436 : « Énergies renouvelables et développement local : l'intelligence territoriale en action »* (auteurs : Claude Belot et Jean-Marc Juillard), 28 juin 2006, chapitre 4a. www.senat.fr/rap/r05-436/r05-4367.html

¹⁴⁸ Cochet, Yves: *Crise pétrolière, crise écologique – Que faire?* In: *Foi et Vie* (5/2006), S. 34–44, zit. S. 40.

bei gleichzeitig die Erinnerung an unsere Verletzung bewahren können. Die Wege des Lebens verlaufen auf einem schmalen Grat zwischen sämtlichen Formen von Verwundbarkeit. Unverwundbar sein, das würde heissen, Verletzungen gar nicht an sich heranzulassen. Der einzige Schutz besteht darin, zerstörerische Schocks zu vermeiden und zugleich zu vermeiden, sich allzu sehr vor ihnen zu schützen.»¹⁴⁹

Spirituelle Prüfung als biblisches Hauptmotiv

Die so definierte spirituelle Prüfung ist ein biblisches Hauptmotiv. Abraham muss sein Land verlassen und ins Unbekannte aufbrechen und so zum Glaubensvater werden. Doch die den Matriarchinnen und Patriarchen verheissene gesegnete Zukunft scheitert an der Unfruchtbarkeit: Das Kind lässt auf sich warten und der Sohn der Verheissung ist nicht der erhoffte. Die Geschichte Israels ist von tiefen Prüfungen gesäumt, von kollektiven Prüfungen, deren wichtigste das Exil ist: Verlust der Heimat und ihrer Institutionen und sogar des nährenden Bodens, Verlust der im Königtum verkörperten politischen Identität, Verlust des im Tempel repräsentierten spirituellen Zentrums. Erst durch diese Prüfung hindurch wird sich Israel die Grösse seines Gottes offenbaren; er ist, der Schöpfer des Universums und der Erlöser aller Völker.

Der Glaube an den Gekreuzigten und Auferstandenen ist im christlichen Glauben der zentrale Ausdruck der spirituellen Prüfung durch Trauer und wiedererlangte Zuversicht. Die messianischen Erwartungen der Jünger werden enttäuscht; Christus ist nicht der von den Juden der damaligen Zeit erwartete politische Messias. Erst durch das Leiden und den schändlichen Tod am Kreuz wird er der Herr der Welt (vgl. die Erzählung der Emmaus-Jünger in Lukas 24 und die Doxologien der Offenbarung des Johannes, beispielsweise

¹⁴⁹ Cyrulnik, Boris: Mit Leib und Seele. Wie wir Krisen bewältigen. Hamburg 2007 (das neueste von zahlreichen Büchern dieses Autors).

5, 12: «Würdig ist das Lamm, das geschlachtet ist, zu empfangen die Macht und Reichtum und Weisheit und Stärke und Ehre und Ruhm und Lob»).

In der spirituellen Prüfung wird sowohl die Gnade eines unerwarteten Segens erlebt wie die Trauer um Konventionen und Illusionen. Jakob, dem jüngsten Sohn, wird das Erbe vermacht; David, der kleinste der acht Brüder, wird regieren. Ruth, die aus dem von Israel am meisten verachteten Volk stammende Frau, wird die bemerkenswerteste Vorfahrin Jesu sein. Und es ist Paulus, diese «Fehlgeburt» (1 Kor 15, 8.9), jener aus dem Rahmen fallende Apostel, der aus der Kirche die in sämtlichen Völkern präsente ökumenische Gemeinschaft machen wird.

Im Einklang mit einer langen christlichen spirituellen Tradition haben wir hier den Begriff der Zuversicht – der bekräftigten, wiedererlangten Zuversicht – an die Stelle von Resilienz gesetzt. Anders als Resilienz – sie legt ein inneres Potenzial nahe¹⁵⁰ – entsteht Zuversicht aus einem Gegenüber und aus einer Erfahrung von Zuwendung. Zuversicht wird gegeben und angenommen. Spirituell gesprochen, ist sie das Empfangen einer Verheissung. Diese weckt wider alle Erwartungen und ohne Verdienst das Vertrauen in Gott, das befähigt, ein Leben zu erneuern, zu läutern. Für den Protestantismus ist die Reformation selbst das Paradigma einer solchen Veränderung – einer zwar zunächst innerlich wirksamen Verwandlung, die aber nach aussen als Neugestaltung einer Zivilisation zum Ausdruck kommt. Der eine wie der andere der beiden Reformatoren der ersten Generation, Zwingli wie Luther, machen die Erfahrung des Verurteilt- und Gerettet-Seins (des «Begnadigt-Seins»): An der Pest leidend, bangt Zwingli um sein Leben; Luther seinerseits

¹⁵⁰ Der Fachbegriff der Resilienz findet auch in den Umweltwissenschaften Verwendung. Dort bezeichnet er die «selbstheilende» Fähigkeit eines Ökosystems, also dessen Fähigkeit, äusseren Störungen zu widerstehen oder nach einer Katastrophe wieder ein im Gleichgewicht befindliches, dem vorherigen vergleichbares Komplexitätsniveau herzustellen.

«entsagt der Welt» und wird Mönch – um seine Todesängste durch Selbstverleugnung zu besänftigen. Zwingli wie Luther gehen durch die Trauer hindurch, sie geben ein Leben auf, um ein anderes Leben zu empfangen: das Leben, das sie dank des biblischen Wortes in der Gewissheit der liebenden Gegenwart eines menschlichen Gottes finden. Es ist bemerkenswert, dass diesen beiden Männern mit starkem Charakter und überbordender Aktivität so sehr daran gelegen war, ihren Glauben an Jesus Christus dezidiert im angenommenen und überwundenen Leiden zu symbolisieren: Für Luther ist der gekreuzigte Christus das stärkste Glaubenszeichen überhaupt; Zwingli wählt als Wahlspruch (der auch das Frontispiz seiner Publikationen schmückt) das folgende Jesus-Wort: «Kommet her zu mir alle, die ihr mühselig und beladen seid, so will ich euch Ruhe geben» (Mt 11, 28).

6.2 Energie – eine Abfolge läuternder Prüfungen

Bewusst lassen wir die allgemeine Geschichte, die Geschichte der Zivilisationen und ihrer Energiesysteme, beiseite und machen einen Abstecher in die Wissenschafts- und Technikgeschichte. Gehen wir der Spur des Energie-Begriffs in der Ideengeschichte nach, können wir anhand des Motivs der spirituellen Prüfung eine Anzahl von Schlüsselerfahrungen interpretieren. Man kann sie als erhellend empfinden. Fünf dieser Erfahrungen haben wir ausgewählt. Sie führen uns von der mittelalterlichen Scholastik in die Gegenwart. Der Umweg lohnt sich, denn mit seiner Hilfe können wir den uns heute abverlangten Abschied in die Abfolge früherer Desillusionierungen einordnen, deren spirituelle Implikationen erfassen, ohne die andere Seite des Phänomens zu vergessen: die wiedererlangte Zuversicht und den dadurch ausgelösten Kreativitätsschub.

6.2.1 Ein *perpetuum mobile* lässt sich nicht konstruieren

Seit der Antike strebten Konstrukteure ein *perpetuum mobile* an, eine Maschine mit unaufhörlicher Bewegungskraft; ihr Bemühen hat eine (ihnen nicht zwangsläufig bewusste) religiöse Seite, nämlich den Versuch, sich göttliche Attribute anzueignen: Ewigkeit, Allmacht und damit Schöpfungskraft. Es ist der Traum vom Apparat, der mehr Kraft liefert als verbraucht. Ein solcher Apparat konnte noch nie realisiert werden. Und doch: allein schon die Fülle der Anekdoten und Konstruktionsentwürfe von überbordender Phantasie macht aus dieser gescheiterten Forschung ein faszinierendes Thema.¹⁵¹

Die Gelehrten des Mittelalters bemühten sich auch deshalb so sehr, weil für sie die dauernde Bewegung als solche kein Problem war. Die kreisenden Planeten, der Kreislauf des Lebendigen – sie belegen deren Existenz in der Natur: Das *perpetuum mobile naturae* zeugt von der Macht, der Weisheit und der Güte des Schöpfers. Es war verlockend, Maschinen zu erfinden, die in derselben Weise funktionieren und den Menschen von harter Arbeit entlasten würden. Diese Bemühungen scheiterten. Man kann dies schlicht als Sackgasse des technischen Erfindungsgeistes sehen. Doch dieses materielle Scheitern ist nicht ohne theologische Konnotation. Dass der Mensch seinerseits jene dauernde Bewegung schafft, mit der Gott den Himmel und die Erde versehen hat, erweist sich als unmöglich.

Der Traum vom *perpetuum mobile* (der sich dauernd bewegenden Maschine) endet in der Desillusionierung. Zweifellos haben nicht alle Menschen daran geglaubt, doch die Menschheit insgesamt ist nicht mehr ganz dieselbe, seit sie weiss, dass das *perpetuum mobile* unmöglich ist. Auf symbolischer Ebene können wir dies, mit Blick auf das Selbst- und Weltverständnis, als Prüfung bezeichnen. Es gilt Abschied zu nehmen von der menschengemachten ewigen Allmacht. Dennoch gibt es keinen Grund, sich in dieser Trauer abzukapseln. Denn die Gestirne bewegen sich und in der Luft, im Wasser und auf Erden gibt es Bewegung ohne

¹⁵¹ Nicht zufällig hat das Magazin P. M. das Thema des *perpetuum mobile* (Und es bewegt sich doch – oder?) in seiner Ausgabe 4/2006, S. 40–46, mitten in der Mediendiskussion über Peak Oil, wieder aufgenommen.

Ende. Erneut kommt Zuversicht auf, eine mit Staunen verbundene Zuversicht angesichts der dauernden Bewegung in der Natur, dem Ort einer Vielzahl wunderbarer Segnungen.

6.2.2 Energie lässt sich nicht neu erschaffen (Erster Hauptsatz der Thermodynamik)

1842 weist Julius Robert Mayer (1814–1878) im Experiment nach, dass die scheinbar verlorengegangene «lebendige Kraft» der Bewegung sich in der Wärme wiederfindet. Mechanische Energie und thermische Energie sind gleichwertig, denn sie lassen sich in einem präzisen quantitativen Verhältnis ineinander umwandeln. Unabhängig von Mayer und praktisch zur selben Zeit, 1843, kommt James Prescott Joule (1818–1889) zum selben Resultat und formuliert das gleiche, später als Erster Hauptsatz der Thermodynamik bezeichnete Gesetz. Die Entdeckung des *mechanischen Wärmeäquivalents* erbringt den Beweis, dass in einem abgeschlossenen System Energie weder verloren geht noch geschaffen wird; sie bleibt konstant und wandelt sich zugleich um. Sogar die natürlichen Maschinen des göttlichen Ingenieurs liefern mithin niemals mehr Energie, als sie verbrauchen.

Die spirituelle Erfahrung, die mit dieser wissenschaftlichen Revolution einhergeht, ist die Erfahrung radikaler Endlichkeit. Der religiöse Hintergrund von Mayer und Joule¹⁵² ist dem mentalen Kontext (oder, genauer: der Heuristik) ihrer Entdeckung nicht fremd. Alle beide gläubige Protestanten, sind sie von der absoluten Differenz zwischen dem Schöpfer und dem Geschöpf überzeugt. In einer kurzen Autobiografie schreibt Joule: «[...] es ist offensichtlich absurd anzunehmen, dass die Kräfte, mit denen Gott die Materie ausgestattet hat, durch menschliches Tun zerstört oder geschaffen werden können.»¹⁵³ Für Mayer, den man einen

¹⁵² Bei beider Männern gibt es übrigens einen durch eine doppelte Einschränkung geprägten biographischen Hintergrund: erstens gesundheitliche Probleme und zweitens die beruflichen Zwänge eines Lebens als «Amateurphysiker» (Mayer lebt von seiner Arztpraxis; Joule leitet notgedrungen die väterliche Bierbrauerei).

¹⁵³ Zitiert nach Reynolds, Osborne, *Memoir of James Prescott Joule*, Manchester Literary and Philosophical Society, 1892, S. 27. Vgl. Steffens, Henry John: *James Prescott Joule and the concept of energy*. Folkestone 1979, S. 142.

«Preiser der Nüchternheit» genannt hat,¹⁵⁴ gab es nur zwei Realitäten: Gott, «der Urgrund aller Dinge und das für den menschlichen Verstand auf ewig unergründliche Wesen»,– und die Welt, deren Energie gewissermassen einer Naturökonomie mit Austauschgesetzen gehorcht. Diese beiden Realitäten sind radikal verschieden; man kann sich allerdings fragen, ob nicht eine gewisse formale Entsprechung zwischen den beiden Grössen besteht (eine «Analogie» im Sinne der Theologen): Wenn Mayer und Joule derart überzeugt sind, dass es grundsätzlich nur eine einzige und konstante Energie im materiellen Universum gibt, dann zweifellos auch deshalb, weil dieses Universum die Schöpfung eines einzigen Gottes ist.

Der Erste Hauptsatz der Thermodynamik weitet die Unmöglichkeit des *perpetuum mobile* auf die Naturerscheinungen und das Universum als Ganzes aus. Es gilt Abschied zu nehmen von einer Welt, die sich mit aus dem Nichts geschaffenen Energien anreichert. Das trifft jedenfalls auf das stoffliche Universum zu. Der Geist ist auf einer anderen Ebene angesiedelt (davon spricht Mayer ausdrücklich), und der relationale Raum des Geistes ist nicht denselben Zwängen und Endlichkeiten unterworfen. Zwar empfinden wir in der Beziehung zum anderen ebenfalls eine Begrenzung durch den «Platz», den dieser einnimmt. Aber diese Endlichkeitserfahrung wird geradezu zur Vorbedingung für die Art von Offenheit, die in einer Begegnung stattfindet – dies zeigen im 20. Jahrhundert die Philosophie und Theologie der Alterität. Der Abschied von einer Welt, in der physikalische Energien vermeintlich nach Wunsch erzeugt werden können, kann uns sensibler machen für Energien der Beziehung.

6.2.3 Energie lässt sich nicht beliebig umwandeln (Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropiesatz)

Ebenfalls um die Mitte des 19. Jahrhunderts wird entdeckt, dass die verschiedenen Energieformen zwar konvertibel sind, spontan aber nur in eine Richtung: in Richtung Wärmeproduktion. Ein geschlossenes

¹⁵⁴ Finckh, Ludwig: *Der göttliche Ruf: Leben und Werk von Robert Mayer*. München 1931, S. 140.

System kehrt niemals an seinen Ausgangspunkt zurück, denn die erzeugte Wärme kann nicht gänzlich in eine «kostbarere» Energieform (mechanische, elektrische Energie usw.) umgewandelt werden. Die Wärme nimmt folglich zu und diese degradierte Energieform signalisiert die wachsende Unordnung des Systems, anders gesagt, die Entropie des Systems nimmt zu. Die Energie büsst gewissermassen an Qualität ein, sie verliert ihre Fähigkeit zu nützlicher oder strukturierender Arbeit.

In der Annahme, das gesamte Universum sei ein geschlossenes System, wurde von diesem Grundsatz der unausweichliche Zerfall der kosmischen Maschine abgeleitet: Das ferne Schicksal des Universums sei dessen thermischer Tod. Dieser Gedanke verbreitete gegen Ende des 19. Jahrhunderts ein melancholisches Gefühl von der Absurdität der Welt. Man musste Abschied nehmen von der Ewigkeit des Universums – oder von dessen Apotheose im allgemeinen Fortschritt. Und diese Trauer färbt, der unvergleichbaren zeitlichen Massstäbe zum Trotz, ab auf den Sinn des menschlichen Daseins und der menschlichen Anstrengung. Der vorhersehbare Tod des Universums wirft seine Schatten auf das Heute und verleiht ihm das Siegel der Vergeblichkeit.

Ist es Zufall, dass in der gleichen Epoche das Leben und das Lebendige als Elan gegen die abfallende Bewegung gefeiert werden, in der das gesamte Universum auf sein Ende zusteuert? Nicht ohne Trotz wird das Leben von den einen als Macht bekräftigt, von den anderen als Sinnlichkeit besungen oder auch als geschickte Anpassung, als grundlose Schönheit, als Gemeinschaft im Mitleid... Vermag das Leben des Universums – das Leben überhaupt – das, was ihm an Ausdehnung mangelt, mit Vielfalt und Intensität zu kompensieren?

6.2.4 Leben ist ein energetisches Abenteuer (Theorie der dissipativen Systeme)

Die Thermodynamik des 19. Jahrhunderts hält die Vorstellung eines absoluten Raums und einer absoluten Zeit aufrecht: Der Raum, auch der leere Raum, wird als invariabel aufgefasst, ebenso die Zeit, auch die ereignisfreie Zeit. Albert Einstein (1879–1955) beweist mit seiner

Relativitätstheorie, dass diese Newton'sche Physik keine universelle Gültigkeit beanspruchen kann; angemessen ist sie nur unter präzisen, begrenzten Bedingungen. Einsteins kapitale Entdeckung «relativiert» Raum und Zeit auch im geläufigen Sinn des Wortes. «Für Einstein hat dieses physikalische Weltbild auch Konsequenzen für seine existenzielle Haltung dem Leben und dem Tod gegenüber.»¹⁵⁵ Er schreibt vier Wochen vor seinem Tod in einem Kondolenzschreiben an die Witwe eines soeben verstorbenen Freundes: «Für uns gläubige Physiker¹⁵⁶ hat die Scheidung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft nur die Bedeutung einer wenn auch hartnäckigen Illusion [...]»¹⁵⁷

Die spätere Forschung der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts (z. B. Chaostheorie) hat dann gezeigt, dass es nicht angeht, die werdende Welt einer schlichten Illusion im Geist des Betrachters gleichzusetzen. Die meisten physikalischen Systeme weisen effektiv eine nicht rückgängig zu machende Entwicklung und damit eine gewisse Geschichtlichkeit auf. Dieses neue Verständnis der grossen Systeme des Universums verstärkt das Bewusstsein der Endlichkeit. In dieser Perspektive stehen wir demnach im Gegensatz zur kosmischen Religiosität eines Einstein, die eine ausser Raum und Zeit befindliche, über einer vergänglichen Welt schwebende Position anzubieten scheint.

Von neuem gilt die Aufmerksamkeit dem Leben und dem Lebendigen, doch diesmal nicht bloss dem Lebendigen als Vielfalt und Intensität, sondern als Abenteuer. Mit der Theorie der dissipativen Systeme (Prigogine und Stengers, Atlan) lässt sich das Lebendige als eine bemerkenswerte, aber begrenzte Ausnahme von der Entropiezunahme begreifen. In einer immensen Welt zunehmender Unordnung erobert sich das Lebendige einen eigenen, durch immer komplexere Strukturierung gekennzeichneten Platz: Im Gegensatz zur allgemeinen Tendenz

¹⁵⁵ Evers, Dirk: «Der Alte würfelt nicht...»: Einstein und die Religion. In: Evangelische Theologie 66 (1/2006), S. 5–27, zit. S. 26.

¹⁵⁶ Hier geht es nicht um religiösen Glauben im herkömmlichen Sinn, sondern um einen philosophischen, spinozistischen Glauben, der in den Begriffen der Physik der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts neu formuliert wird.

¹⁵⁷ Ebd.

nimmt hier die Entropie ab. Dieses Abenteuer des Lebendigen ist ein energetisches Abenteuer: Die lebenden Systeme entwickeln sich, indem sie in einer zeitlichen Dynamik die mit ihrer Umwelt ausgetauschten Materie- und Energieflüsse kontrollieren. Um sich als Organismen zu entwickeln, durchlaufen Lebewesen immer wieder ein Absterben von Teilorganen oder gar einen radikalen Abbau und Neuaufbau.¹⁵⁸ «Das Lebendige ist eingeschrieben in die Zeitlichkeit einer irreversiblen, von Endlichkeit geprägten Entwicklung. Der Tod steht im Zentrum des Lebens; in der Konfrontation mit dem drohenden Tod und in der Trauer entfaltet das Leben seine ganze schöpferische Kraft.»¹⁵⁹

Es ist gewiss kein Zufall, wenn zahlreiche auflagenstarke Werke der letzten Jahre unsere hohe Sensibilität für die Schönheit von Kosmos und Erde, für das spannende Abenteuer des Lebendigen, für die quasi-organismische Komplexität der Biosphäre belegen – stets auf dem Hintergrund des möglichen Scheiterns und des drohenden fatalen Ausgangs.¹⁶⁰ «Et si l'aventure humaine devait échouer» lautet der Titel eines der letzten und vielgelesenen Werke des Forschers, Humanisten und Theologen Théodore Monod (1902–2000). Das Abenteuer des Lebendigen kann spirituell und theologisch gelesen werden: Ist das Lebendige dazu berufen, der Tendenz zur Unordnung entgegenzuwirken? Und ist die Humanisierung des Lebendigen, das menschliche Abenteuer, dazu bestimmt, die Gewalt zu überwinden? In einer christlich-theologischen Perspektive wird man diese Eigentümlichkeit der Berufung des Menschen unterstreichen; und auch wenn diese Berufung oft verraten wur-

158 Spektakuläres, aber keineswegs einziges Beispiel der autonomen Entwicklung des Lebendigen ist die Raupe, die sich unter vollständiger Umgestaltung ihrer Organe in einen Schmetterling verwandelt.

159 Schaefer, Otto: *Vie et mort: le vivant dans le temps*. In: Dettwiler, Andreas u. a.: *Interpréter le vivant: herméneutique et biologie (Variations herméneutiques 20)*. Neuenburg 2004, S. 81–94, zit. S. 82.

160 So etwa die Werke des Astrophysikers Hubert Reeves, des Genetikers Albert Jacquard, des Systemtheoretikers James Lovelock.

de, ist sie in einer chaotischen und gewalttätigen Welt immer von neuem zu bekräftigen.¹⁶¹

6.2.5 Die Weltumrundung im Solarflugzeug: ein spirituelles Projekt (Bertrand Piccards Projekt *Solar Impulse*)

Das Wort «Abenteuer» lässt sich im übertragenen Sinne auf die Geschichte des Lebendigen und des Menschengeschlechts anwenden, in erster Linie aber auf jene Individuen und Gruppen, die sich der Gefahr auszusetzen wagen, um über sich hinauszuwachsen und die Transformation des Bewusstseins und der Realität voranzutreiben. Das nun folgende aktuelle, stark mediatisierte Beispiel kann nicht auf dieselbe Stufe gestellt werden wie die eben beschriebenen grossen Umwälzungen in der Ideengeschichte; insofern ist dieser Abschnitt nur Exkurs. Unleugbar sind indes die strukturellen Analogien, insbesondere die Interaktion zwischen der wissenschaftlich-technischen und der spirituellen Dimension eines innovativen Projekts.

Bertrand Piccard (1958 geboren) ist Psychiater, Verfasser einer Dissertation in Medizin zur Pädagogik der Prüfung mit dem Titel «La pédagogie de l'épreuve: une enquête sur l'aspect constructif et révélateur de la maladie, de l'accident et du malheur» (Lausanne, 1996). Über die im Rahmen seiner Dissertation durchgeführte qualitative Untersuchung gelangt Piccard zur Aussage, Prüfungen («vor allem Krebserkrankungen, Unfallfolgen und psychische Traumata») würden in der Mehrzahl der Fälle philosophische oder spirituelle Werte offenlegen, für welche die Untersuchten zuvor nicht empfänglich gewesen seien. Väterlicherseits reiht sich Bertrand Piccard ein in die Familientradition der «savanturiers» (Wissenschaftler-Abenteurer), die in der Erforschung des Unbekannten Erkenntnisfortschritt und sportliche Spitzenleistung verknüpfen.¹⁶² Mit

161 Dies ist die These von Gerd Theissen: *Biblischer Glaube in evolutionärer Sicht*. München 1984, und, in einem ganz anderen Zusammenhang, von Stanley Hauerwas: *Selig sind die Friedfertigen: ein Entwurf christlicher Ethik*. Neukirchen-Vluyn 1995 (*The Peaceable Kingdom: a primer in christian ethics*. Notre Dame [Ind.] 1983).

162 Auguste Piccard ist berühmt für die Erforschung der Stratosphäre und des Meeresgrundes mit dem Tiefseetauchboot *Bathyskaph*. Sein Sohn Jacques Piccard, Bertrand Piccards Vater, setzte die Erforschung der Tiefseegräben und des ozeanischen Lebens im Allgemeinen fort und baute im Übrigen das erste touristische Unterseeboot.

der ersten Ballonumrundung der Welt ohne Zwischenlandung (1999) hat er dieses Erbe bereits angetreten. Zurzeit bereitet er mit Partnern aus der Geschäftswelt, aber auch mit der ETH Lausanne ein Projekt zur Umrundung der Erde im Solarflugzeug vor (Projekt *Solar Impulse*). Selbstverständlich ist Bertrand Piccards Beispiel nicht in dieselbe Kategorie, die Kategorie der Grundlagenphysik, einzuordnen wie die vorherigen Beispiele. Dennoch enthüllt es eine ähnliche, und noch dazu bewusst reflektierte spirituelle Erfahrung.

Ausdrücklich spricht Bertrand Piccard über die spirituelle Dimension des Über-sich-Hinauswachsens. Und er stellt diesen Gedanken auch in den Zusammenhang des unausweichlichen Übergangs in ein neues Energiezeitalter, der uns überantwortet ist. Piccard als «Botschafter der erneuerbaren Energien» lädt uns ein, in der Energiepolitik in eine befreiende Trauerphase einzutreten, die er in der Sprache des Ballonfahrers beschreibt: Es fällt uns schwer, Ballast abzuwerfen. «Doch Ballast, das ist all dies, was man uns zu bewahren lehrt: Gewissheiten, Paradigmen, Dogmen. Wir glauben, dass es uns stark macht, doch es macht uns schwerfällig.» Würfe die Schweiz den Ballast der Gewohnheiten ab, würde sie aus der nachhaltigen Entwicklung ein Wettbewerbsinstrument machen. Weshalb in der Schweiz nicht, nach dem Vorbild des Silicon Valley, ein «sustainable valley» aufbauen? Anders gesagt, ein Kompetenzzentrum, das neue Technologien im Energiesektor erarbeiten würde. «Damit könnten wir Geld verdienen und Arbeitsplätze schaffen.»¹⁶³

Aufschlussreich ist das Beispiel von Bertrand Piccard auch aufgrund eines politischen Diskurses, der Elemente zusammenführt, auf die sich gegensätzlich parteipolitische Traditionen berufen: Ökologie (die er aus einem gewissen Ökofundamentalismus befreien will), Unternehmensgeist des Liberalismus, ein für die Persönlichkeitsentwicklung eintretender (christlicher) Humanismus, Entwicklungshilfe und internationale Solidarität (ein klassisches Thema der Linken der 1970er Jahre).

¹⁶³ Piccard, Bertrand: La Suisse rate le train du développement durable. In: L'Hebdo, 24. Mai 2006, S. 93f.

Attraktivität statt moralischer Zeigefinger

Das Problem unserer Gesellschaft ist, dass wir trotz grosser Reden über die nachhaltige Entwicklung weit von einer Nachhaltigkeitslogik entfernt sind. Unsere Welt verbraucht jede Stunde ungefähr eine Million Tonnen Erdöl und weitere fossile Energien, spuckt Schadstoffe in die Atmosphäre, die unser Klima verändern, und lässt die Hälfte ihrer Bevölkerung in unmenschlichen Lebensbedingungen vegetieren.

Dass die nachhaltige Entwicklung bis heute noch nicht in die Praxis umgesetzt worden ist, liegt daran, dass sie immer noch mit Zusatzkosten und mit Komfort- oder Mobilitätseinschränkungen verbunden wird. Diese Idee muss korrigiert werden. Tatsache ist, dass niemand bereit ist, seinen Lebensstandard und Komfort einzuschränken, selbst wenn sein Verhalten den Planeten zerstören kann. Zweifellos werden unsere Enkelkinder ihr Leben ohne Erdöl beenden und uns dereinst als die «Plünderer der Rohstoffe» bezeichnen. Aber als menschliche Wesen motiviert uns unser persönliches, kurzfristiges Interesse in der Regel stärker als ein langfristiges Mitgefühl für unsere Mitmenschen oder unsere Umwelt.

Da man die Natur des Menschen nicht ändern kann, müssen wir uns mit seinem Verhalten auseinandersetzen. Geben wir ihm ein persönliches Interesse daran, sich auf die Logik der nachhaltigen Entwicklung einzulassen. Wir müssen beweisen, dass sich hier ein neuer und wunderbarer Markt auftut, der für alle, die rechtzeitig investieren, vielfältige wirtschaftliche und politische Absatzmöglichkeiten bietet. Wir müssen die wissenschaftlichen Interessen aufzeigen, den Pioniergeist belohnen, neue Trends setzen, im positiven Sinn des Begriffs: die Nutzer der erneuerbaren Energien sollen mit Bewunderung betrachtet werden. Versuchen wir nicht, die Bevölkerung zu zwingen, den durch Rio, Kyoto oder Bonn vorgezeichneten Weg zu gehen. Vielmehr müssen wir die Erfinder und Nutzer neuer, umweltfreundlicher Technologien ins Rampenlicht stellen. Auf

diese Weise könnte es sehr schnell aus der Mode kommen, zuviel Benzin zu verbrauchen, private oder öffentliche Räume unnötig zu heizen oder zu kühlen oder Einwegprodukte zu konsumieren.

Den erneuerbaren Energien, die heute oft nur von politischen Minderheitsparteien thematisiert werden, hat es bis heute an einer dynamischen Förder- und Marketingstrategie gefehlt. Die Stimmen der Ökologen werden nur gehört, wenn sie dieselbe Sprache sprechen wie jene, die sie überzeugen wollen. Diese Spaltung, die seit 40 Jahren zu nichts geführt hat, muss nun dringend überwunden werden.

Nur so können Ökologie und Wirtschaft, Umwelt und Finanzen, langfristige Visionen und kurzfristiges politisches Interesse zusammengeführt werden.

Bertrand Piccard: Projekt Solar Impulse¹⁶²

7. Unterwegs in ein neues Zeitalter: ethische Bewertung der schweizerischen Energieszenarien

Im Folgenden werden wir die in Kapitel 5 erarbeiteten ethischen Kriterien und die Überlegungen in Kapitel 6 zur Dynamik des Wandels auf eine Palette möglicher Orientierungen anwenden: Welches sind unter den möglichen Orientierungen die wünschbaren und welche sind «tragfähiger» als andere? Die möglichen Orientierungen, anders gesagt, die Energieperspektiven, entnehmen wir offiziellen und offiziellen Synthesearbeiten in Form von Energieszenarien. Im schweizerischen Kontext stützen wir uns auf die in der Bundesverwaltung erarbeiteten Szenarien.

7.1 Vier Szenarien des Bundesamtes für Energie

Anfang 2007 veröffentlichte das Bundesamt für Energie BFE das Resultat einer mehr als dreijährigen Arbeit zu den Energieperspektiven 2035. Wir übernehmen hier deren Grundaussagen, ohne auf sämtliche Einzelheiten dieser höchst differenzierten Berichte eingehen zu können. Das BFE unterstreicht die methodischen Voraussetzungen und damit die Grenzen der Interpretationskraft dieser Szenarien: «Die hier angewendete Szenarienmethode stellt mit quantitativen Modellen sicher, dass die vielen Elemente, welche die Energiezukunft bestimmen, miteinander verknüpft sind. Rückwirkungen, wie jene der Energiepreise auf Energieangebot und -nachfrage, werden berücksichtigt. Die Ergebnisse sind keine Prognosen, sondern Wenn-Dann-Analysen.»¹⁶⁵ Die Szenarien integrieren die wahrscheinliche Entwicklung der Rahmenbedingungen einerseits, der Auswirkungen der politischen Instrumente andererseits. Von den Rahmenbedingungen erwähnt seien unter anderen: Energiepreis, Wirtschaftswachstum und Bevölkerungswachstum; die politischen Instrumente wiederum umfassen Vorschriften (zum Beispiel technische Normen), Tarfinstrumente (zum Beispiel CO₂-Steu-

¹⁶⁴ www.solarimpulse.com/de/symbol/index.php?idContent=15&idIndex=6.

¹⁶⁵ BFE: Energieperspektiven 2035, Bd. 1 (s. Anm. 108), Z-1.

er, Stromsteuer, Energiesteuer, eventuell Strassenbenützungsgebühren [*road pricing*] usw.) und schliesslich Förderinstrumente (zum Beispiel Energie-Audit oder gezielte Weiterbildungskurse¹⁶⁶).

In seinem im Januar 2007 erschienenen Synthesebericht beschreibt das BFE vier energiepolitische Szenarien («Szenarien» I bis IV), moduliert anhand von sieben technisch-strukturellen Optionen («Angebotsvarianten» A bis G; diese beziehen sich auf die Stromversorgung). Die in diesem Kapitel durchgeführte vergleichende Bewertung befasst sich in erster Linie mit den Politikvarianten (Szenarien I bis IV), summarischer mit den Angebotsvarianten (A bis G) und kaum mit den aus der Kombination der beiden Typen von Varianten hervorgehenden differenzierten Szenarien (I A, IV F usw.).

→ vgl. Abb. 4, S. 88

In einem ersten Schritt wollen wir die politischen Szenarien charakterisieren.¹⁶⁷

Szenario I – «Weiter wie bisher»

In diesem Szenario wird die «Wirkung beschlossener und in Kraft gesetzter Instrumente dargestellt. Es wird auch ein autonomer Trend zur Energieeffizienz berücksichtigt». Diese Energieeffizienz ist, mit einem zeitlichen Gefälle, im Wesentlichen auf die Preisentwicklung im Energiesektor und auf den technischen Fortschritt zurückzuführen.

→ vgl. Abb. 5, S. 89

¹⁶⁶ Ein innerkirchliches Beispiel sind die Weiterbildungen für Sigristen und Sakristane zur rationellen Energienutzung, seit 1994 angeboten von *oeku* Kirche und Umwelt.

¹⁶⁷ BFE: Energieperspektiven 2035, Bd. 1: Synthesebericht (s. Anm. 108). Zur nachfolgenden Charakterisierung vgl. insbesondere Z-1 bis Z-3. Aufgrund der zahlreicheren innovativen Vorschläge erfordern die Szenarien III und IV ausführlichere Erklärungen als die Szenarien I und II.

Szenario II – «Verstärkte Zusammenarbeit»

Dieses Szenario «kennzeichnet sich durch ‹Verstärkte Zusammenarbeit› zwischen Staat und Wirtschaft, die moderate Verschärfung von Vorschriften und die Einführung einer CO₂-Abgabe auf Treibstoffen¹⁶⁸. [...] Die Förderinstrumente werden wesentlich verstärkt» (Beibehaltung des «Klimarappens» auf Treibstoffen¹⁶⁹, Einführung eines «Stromrappens», Förderung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien durch Mehrkostenfinanzierung¹⁷⁰).

→ vgl. Abb. 6, S. 90

Szenario III – «Neue Prioritäten»

Dieses Szenario geht von einer konsequenteren Neuorientierung der nationalen wie der internationalen Prioritäten aus: «[...] Prioritätensetzung auf Klimaschutz, Energieeffizienz und Ressourcenschonung sowie die Kommerzialisierbarkeit der entsprechenden Techniken. [...] Zentrales Instrument ist die Verteuerung der nicht erneuerbaren Energien und der Elektrizität mit einer Lenkungsabgabe (ab 2011). Dadurch werden energiepolitisch erwünschte Massnahmen rentabel (oder noch rentabler). [...] Die Lenkungsabgabe wird mit Vorschriften und mit dem punktuellen Einsatz von Förderinstrumenten ergänzt, z. B. Energieaudits.» Zu den Voraussetzungen für den Erfolg dieses Szenarios gehört einerseits «eine weitgehende internationale Harmonisierung der Ziele und Instrumente», andererseits «verschärfte Vorschriften über den zulässigen spezifischen Energieverbrauch von Gebäuden, Anla-

¹⁶⁸ Der schweizerische Bundesrat konnte sich im Februar 2008 zu einem solchen Beschluss noch nicht durchringen. Er wird eine Vernehmlassung zum CO₂-Gesetz durchführen.

¹⁶⁹ Das Prinzip des «Klimarappens» beruht auf einer bescheidenen Abgabe auf dem Benzin-Endpreis; die Einnahmen alimentieren einen Fonds zur Finanzierung von Klimaschutz-Projekten. Der «Klimarappen» auf Treibstoffen ist das Resultat eines von den Gegnern der CO₂-Abgabe auf Treibstoffen errungenen Kompromisses. Die CO₂-Abgabe hätte zu einer stärkeren Verteuerung der Treibstoffpreise geführt; sie hätte auch in einem Schlüsselbereich eine grundsätzliche Änderung in Richtung «ökologischer Steuerreform» bedeutet: Ressourcen besteuern und Steuerbelastung der Arbeit senken.

¹⁷⁰ Auch hier hat der schweizerische Gesetzgeber vor kurzem Entscheidungen gefällt, die mit diesem Ziel übereinstimmen (Bundesgesetz über die Stromversorgung).

gen usw.».¹⁷¹ Abgesehen davon sind die in Szenario III vorgesehenen Energieleistungen dieselben wie in Szenario I (zum Beispiel geheizte Wohnfläche, Anzahl gefahrene Kilometer) – in dieser Annahme wird demnach der Lebensstil unserer Überflussgesellschaft nicht in Frage gestellt.

→ vgl. Abb. 7, S. 91

Szenario IV – «Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft»

Die «2000-Watt-Gesellschaft» ist eine Vision, später dann ein Konzept, das Forscher der Eidgenössischen Technischen Hochschulen¹⁷² im Gefolge des Rio-Gipfels (1992) entwickelt haben. Das Konzept orientiert sich am globalen Ziel einer nachhaltigen Gesellschaft – in Übereinstimmung mit den legitimen Forderungen der gegenwärtigen Weltbevölkerung und der kommenden Generationen sowie mit dem Entwicklungspotenzial der Biosphäre und ihrer Ökosysteme. Das Konzept der «2000-Watt-Gesellschaft» ist seit einigen Jahren in aller Munde; es ist Gegenstand zahlreicher Forschungen, die es stützen, verfeinern, aber auch insofern ausdifferenzieren, als sie gewisse seiner Aspekte relativieren. Im vorliegenden Text erfolgt deshalb die Erläuterung der «2000-Watt-Gesellschaft» in zwei Schritten: zuerst die Präsentation des ursprünglichen Konzepts, anschliessend dessen Ausdifferenzierung in der aktuellen Debatte.

Argumentativer Ausgangspunkt ist Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit (faire Verteilung). Unter dieser Annahme wird jedem Bewohner, jeder

171 Ansonsten bestünde die Gefahr, dass eine Einkommenserhöhung den Lenkungseffekt der Preispolitik zunichte machen würde. Dies ist im Übrigen ein seit vielen Jahren zu beobachtendes strukturelles Problem: Je geringer der Treibstoffverbrauch der Motoren ist, desto stärker verlagert sich die Nachfrage auf schnellere und geräumigere Fahrzeuge (also auf schwerere Autos mit höherem Treibstoffverbrauch)...

172 Die Urhebererschaft des Konzepts ist komplex und inzwischen zweifellos von vereinfachenden Legenden umrankt... Auf jeden Fall haben drei Professoren der ETHZ, Dieter Imboden, Alexander Wokaun und Alexander Zehnder, dem Konzept in der schweizerischen öffentlichen Debatte nach der Jahrtausendwende zu seinem spektakulären Durchbruch verholfen. Ebenfalls genannt werden Carl-Jochen Winter und Paul Kesselring (1994).

Bewohnerin dieser Erde eine durchschnittliche Dauerleistung von Primärenergie in der Höhe von 2000 Watt zugestanden.¹⁷³ Doch die Grenze von 2000 Watt ist nicht bloss das rein quantitative Ergebnis einer Durchschnittsberechnung; dieser Schwelle kommt auch eine qualitative Bedeutung menschlichen Wohlbefindens und menschlicher Entfaltung zu. Aus einer Grafik, die den Pro-Kopf-Primärenergie-Verbrauch mit dem *Human Development Index (HDI)* unterschiedlicher Staaten verbindet, geht hervor, dass die 2000-Watt-Grenze zwei Gruppen trennt: Sämtliche Staaten mit einem niedrigen oder gar sehr niedrigen HDI (0,4 bis 0,6) weisen global zugleich einen niedrigen, (weit) unter dem 2000-Watt-Pro-Kopf-Konsum gelegenen Energieverbrauch auf; hingegen haben fast alle Länder mit einem Pro-Kopf-Verbrauch von über 2000 Watt einen hohen HDI (mindestens 0,7, bis 0,8), der sich oberhalb der 2000 Watt-Grenze nicht signifikant verändert. Mit anderen Worten, ein Energieverbrauch von über 2000 Watt bedeutet keinen automatischen, ja nicht einmal einen markanten Gewinn an Lebensqualität.

Der 2000-Watt-Energieverbrauch pro Kopf ist freilich bei weitem nicht das einzige Kriterium energetischer Nachhaltigkeit; das Konzept der «2000-Watt-Gesellschaft» ist komplexer, als der absichtlich einfache und folglich vereinfachende Titel vermuten liesse. Alles hängt in der Tat vom einzelnen Energieträger ab – das Methan im Biogas weist nicht dieselbe Energiebilanz auf wie das Methan des fossilen Gases («Erdgas» genannt). Folglich gibt es ein zweites, wohl sogar prioritäres Kriterium: die Begrenzung des Dauerverbrauchs von nicht erneuerbaren Primärenergien auf 500 Watt pro Kopf. Dieses zweite (relative) Kriterium energetischer Nachhaltigkeit ist schwieriger zu erfüllen als das erste, für die Folgerichtigkeit des gewählten Weges aber entscheidend. Ansonsten sind die zur Dämpfung des Klimawandels zwingend erforderlichen Vorgaben unmöglich einzuhalten: Der CO₂-Ausstoss der Schweiz von derzeit 5,8 Tonnen pro Kopf und Jahr muss auf 1 Tonne

173 Der Energieverbrauch wird in Wh (Wattstunden) gemessen; mit der Annahme eines ununterbrochenen Durchschnittsverbrauchs wird der Faktor Zeit (Verbrauchsdauer) eliminiert und die installierte Leistung in den Blick genommen – die mithin auf 2000 Watt pro Kopf begrenzt wird (diese Zahl entspricht dem Pro-Kopf-Durchschnittsverbrauch der Weltbevölkerung im Jahr 1990; dieser lag bei 17 500 kWh jährlich).

gesenkt werden.¹⁷⁴ «2000-Watt-Gesellschaft» bedeutet implizit «1500 + 500 Watt-Gesellschaft».¹⁷⁵

Zurzeit liegt die Schweiz bei rund 5000 Watt¹⁷⁶, und diese Zahl liegt noch unter der Realität: Sie schliesst die Überschussbilanz an grauer Energie in unseren Importen (gemessen an den Exporten) nicht ein. Approximative Schätzungen gehen davon aus, dass diese jedem Einwohner der Schweiz anzurechnende versteckte Energie in der Gröszenordnung von 4000 Watt liegt, was eine Globalbilanz von rund 9000 Watt ergibt. Aufgrund methodischer Vorbehalte wird jedoch die graue Energie vernachlässigt, und die offiziellen Statistiken berücksichtigen lediglich den nationalen Pro-Kopf-Energieverbrauch von 5000 Watt. Der Anteil der nicht erneuerbaren Energien liegt bei 3000 Watt. Das bedeutet, dass das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft die Absenkung des globalen Primärenergieverbrauchs um (fast) den Faktor drei und des Verbrauchs von Fossilenergie um den Faktor sechs erfordert!

Innerhalb von welchem Zeitraum? Schon 2002 hat der Bundesrat die 2000-Watt-Gesellschaft zum politischen Nachhaltigkeitsziel erklärt, ohne sich freilich zu den Fristen zu äussern. Schweizerische NGO (auch die Schweizerische Energie-Stiftung) legen sich auf 2050 fest – in Übereinstimmung mit einer in der Diskussion um den Klimawandel häufig ins Spiel gebrachten Zielvorstellung. Nach Auffassung des Regierungsrats des Kantons Zürich – und dieses kantonale Beispiel ist signifikant – ist das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft «mit den heute zur Verfügung stehenden Techniken innert 30 Jahren nicht umsetzbar» (2037; implizit wird auch die Perspektive 2050 verworfen).¹⁷⁷ Das BFE baut sein Szenario IV auf dem Jahr 2100 auf.¹⁷⁸

174 Zum Vergleich: Der durchschnittliche CO₂-Ausstoss pro Kopf und Jahr liegt in der EU bei 8,24 Tonnen und in den USA bei 20,57 Tonnen!

175 Vgl. BFE: Energieperspektiven 2035, Bd. 1 (s. Anm. 108), S. 20.

176 Einige Quellen (z. B. das Paul Scherrer Institut PSI) sprechen von 4800 W.

177 Antwort auf die Motion «Umwelt- und klimaverträgliche Energieversorgung», Protokoll des Regierungsrates des Kantons Zürich, 7. Februar 2007 (KR-Nr. 355/2006).

178 Die Initianten der «2000-Watt-Gesellschaft» gingen ursprünglich von 2050 aus, relativierten aber später diese Frist («in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts»).

Hinter der kontrovers geführten Debatte über die Fristen zeichnen sich Fragen ab, die einerseits mit dem Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft generell und andererseits mit der unterschiedlichen Beurteilung der wirtschaftlichen und politischen Machbarkeit verbunden sind. Das Konzept selbst wird aus Kommunikationsgründen häufig vereinfacht dargestellt. Eine kürzlich veröffentlichte Studie des Paul Scherrer Instituts PSI erhebt eine Anzahl Vorbehalte, die sich auf beiden Ebenen (Konzeption und Umsetzung) beziehen.¹⁷⁹ Die PSI-Studie relativiert die Zahl von 2000 Watt aus Gründen, die von anderen Kennern des Konzepts nicht grundsätzlich bestritten werden. Tatsächlich geht es um Primärenergie, und alles hängt vom Umwandlungsverhältnis zwischen Primärenergie und Endenergie ab. In dieser Hinsicht sind die erneuerbaren Energien, deren rasche Entwicklung gewünscht und erhofft wird, nicht sehr vorteilhaft: Die Zielsetzung «Aufschwung der erneuerbaren Energien» kann bis zu einem gewissen Grad der Zielsetzung «Absenkung des Primärenergieverbrauchs» zuwiderlaufen.¹⁸⁰ Die 2000 Watt sind demnach weder eine absolute Norm noch eine mythische Zahl, vielmehr eine Multikriterien-Orientierung, deren Umsetzung unter bestimmten Bedingungen auch bei 3000 Watt liegen könnte.

Was ist dann der harte Kern des Konzepts «2000-Watt-Gesellschaft», wo doch die 2000 Watt selbst nicht absolut entscheidend sind? Der harte Kern, die keinen Spielraum gewährende Zielsetzung, ist der Schutz des Klimas gemäss den im Vierten UN-Klimabericht 2007 des IPCC nochmals präzisierten Kriterien: Begrenzung des durchschnittlichen Temperaturanstiegs der Atmosphäre auf 2 Grad Celsius (also Stabilisierung der Konzentration sämtlicher Treibhausgase [!] auf 450 ppm

179 Die Daten stammen aus der 2007 angenommenen Dissertation von Schulz, Thorsten F.: Intermediate steps towards the 2000-Watt society in Switzerland: an energy-economic scenario analysis (Diss. ETHZ). Zürich 2007.

180 Die bereits erwähnte Studie stellt dieselben Überlegungen auch im Hinblick auf die Kernenergie an – und hinter der Kontroverse «Senkung des Primärenergieverbrauchs» versus «Senkung der CO₂-Emissionen» steht auch ganz klar ein Plädoyer für oder gegen die Kernenergie.

CO₂-Äquivalent¹⁸¹). Das impliziert die Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen auf 1 Tonne pro Kopf und Jahr in den Industriestaaten.¹⁸² In ihrem Ausmass entspricht die Herausforderung demnach sehr wohl dem, was die klassische Präsentation der «2000-Watt-Gesellschaft» skizziert: Der Verbrauch nicht erneuerbarer (und namentlich fossiler) Energien ist um den Faktor sechs zu senken.¹⁸³ Und es wäre illusorisch, die Aufmerksamkeit allein auf das Kohlendioxid zu fokussieren, denn aus Systemgründen besteht eine Verbindung zwischen Fossilenergieverbrauch und globalem Primärenergieverbrauch.¹⁸⁴

Das PSI stellt eingehende Überlegungen zum Problem der ökonomischen und politischen Machbarkeit der «2000-Watt-Gesellschaft» an. Doch diese Problematik übersteigt bei weitem die wissenschaftliche Faktenanalyse und wirft unweigerlich normative Fragen auf; anders gesagt bringt sie Werturteile ins Spiel. Deshalb wird sie Gegenstand der ethischen Bewertung am Schluss dieses Kapitels ein. Doch zuerst kommen wir auf Szenario IV des BFE und die «2000-Watt-Gesellschaft» zurück, wie sie in den Energieperspektiven definiert wird.

→ vgl. Abb. 8, S. 92

181 Mit der alleinigen Stabilisierung der (volumischen) Kohlendioxid-Konzentration auf 450 ppm – wie im UVEK-Bericht zur künftigen Klimapolitik der Schweiz vorgeschlagen («Klimabericht» vom 16. August 2007) – lässt sich die Höchstbegrenzung des durchschnittlichen Temperaturanstiegs auf 2 Grad Celsius nicht erreichen.

182 Auch hier abgesehen vom «grauen CO₂», das auf über 3 Tonnen pro Kopf und Jahr geschätzt wird. Unter Berücksichtigung der übrigen Treibhausgase liegt die Zahl bei 7,2 ppm CO₂-Äquivalent.

183 Die klassische Bezeichnung für diese Zielsetzung in Watt pro Kopf lautet 500 anstelle von aktuell 3000. Doch diese Äquivalenz wird ebenfalls in Frage gestellt. 500 Watt pro Kopf entspräche eher einer Grössenordnung von 0,5 Tonnen CO₂ pro Kopf und Jahr. Letztlich geht es folglich stets um die Emissionen und ihre Klimawirksamkeit, während die entsprechende Quantifizierung der Energiemenge Gegenstand von Kontroversen und Neubewertungen bleibt.

184 Gehen wir von der Annahme eines hohen Angebots an Atomstrom aus: Dieses Angebot wird unzweifelhaft neue Konsumbedürfnisse stimulieren und folglich zum Verbrauch von fossiler Energie führen (Produktion und Transport der Waren sowie Abfallbeseitigung). Es wird sich auch psychologisch auswirken, indem es das Gefühl von Überfluss weckt, was wiederum dem sparsamen Umgang mit Energie in anderen Bereichen abträglich ist.

«Auf die BFE-Perspektiven übertragen, müssen von 2000 bis 2035 der Endenergieverbrauch pro Kopf und die gesamten CO₂-Emissionen um 35 Prozent verringert werden, um auf diesen Pfad einzuspüren.» Die politischen Instrumente sind, obwohl anspruchsvoller, mit jenen in Szenario III vergleichbar.¹⁸⁵ Wichtig ist insbesondere, dass sich neue Schlüsselenergien rasch auf dem Markt durchsetzen können (Regeleinrichtungen, Techniken zur Reduktion der Prozessenergie in der Industrie, Leichtbauweise von Fahrzeugen). Erforderlich sind auch Strukturänderungen: «Die Zahl der Heimbüros nimmt zu, der Flächenbedarf im Dienstleistungssektor sinkt. Es wird verdichtet gebaut.» Der Schienenverkehr verdoppelt sich. Erneuerbare Energieträger werden «für die Wärmeversorgung zum allgemeinen Standard. [...] Gegenüber Szenario III werden die Effizienzvorschriften im Allgemeinen noch etwas weiter beschleunigt und verschärft».

→ vgl. Abb. 9, S. 93

7.2 Sieben Varianten des Bundesamtes für Energie BFE

Bevor die sieben Angebotsvarianten präsentiert werden (ohne auf die komplexe Kombinatorik ihrer möglichen Zuordnungen zu den Szenarien einzugehen), sei eigens betont, dass die Nachfrage oder vielmehr das Nachfragemanagement den Schlüssel zur künftigen Energiepolitik darstellt: «Instrumente zur Verbesserung der Energieeffizienz erhalten in der Politikdiskussion selten die gleiche Aufmerksamkeit wie die Förderung erneuerbarer Energien. A+ Geräte sind weniger interessant als die Debatte um neue Gas- oder Kernkraftwerke.»¹⁸⁶ Bereits ein flüchtiger Blick in die Presse und mehr noch in die Boulevardpresse wird diese Einschätzung ohne weiteres bestätigen.

185 In den drei Bereichen «Absenkung der CO₂-Emissionen», «Energieeffizienz» und «Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien» legt Szenario IV anderthalb- bis zweimal höhere Zielsetzungen fest als Szenario III.

186 BFE: Energieperspektiven 2035, Bd. 1 (s. Anm. 108), S. 25. Elektrische Haushaltgeräte tragen ein «Energielelabel» mit den Kategorien A+ (geringster Energieverbrauch) bis G (höchster Energieverbrauch). Seit kurzem existiert sogar die Exzellenzstufe A++.

Einmal abgesehen von der interessantesten aller Energiequellen, nämlich der bei gleicher Leistung eingesparten Energie, kann der restliche Energiebedarf auf verschiedene Arten gedeckt werden. «Die folgende Liste zeigt die untersuchten Angebotsvarianten:

- A Nuklear: Der Ausbaubedarf wird ab 2030 vorwiegend durch neue Kernkraftwerke (KKW) gedeckt. Als Übergangslösung sind von 2020 bis 2030 Stromimporte nötig.
- B Nuklear und fossil-zentral: Um Stromimporte bis zur Inbetriebnahme eines neuen Kernkraftwerks zu vermeiden, werden vorerst Gaskraftwerke zugebaut.
- C Fossil-zentral: Bis 2035 wird die Lücke vorwiegend durch Gaskraftwerke geschlossen.
- D Fossil-dezentral: Der Ausbaubedarf wird vorwiegend durch erdgasbefeuerte Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK) gedeckt.
- E Erneuerbare Energien: Die Lücke wird mit erneuerbaren Energien geschlossen.
- F Veränderte Laufzeit: Es wird eine Verkürzung der Laufzeit der bestehenden Kernkraftwerke auf 40 Jahre unterstellt. Als Alternative wird eine Verlängerung der Laufzeiten der Anlagen Beznau und Mühleberg auf 60 Jahre untersucht.
- G Import: Die Lücke wird vorwiegend mit Stromimporten geschlossen.»

7.3 Ethische Bewertung

Eine ethische Bewertung der Angebotsvarianten ausserhalb der Bedeutung, die ihnen in diesem oder jenem Szenario zukommen mag, ist kaum möglich. Hingegen können Präferenzen und Vorbehalte geäussert werden.

Einige Angebotsvarianten fallen aufgrund der Rahmenbedingungen, die bestimmten Szenarien zugrunde liegen, automatisch ausser Betracht: Einerseits sind die Angebotsvarianten E (massiver Ausbau erneuerbarer Energien für die Stromproduktion) und F (Verkürzung der Laufzeit bestehender Kraftwerke) mit der in den Szenarien I und II vorgesehenen Bedürfnisentwicklung nicht kompatibel; andererseits lässt sich die Angebotsvariante B («doppelte», nukleare und fossil-zentrale Lösung) nicht mit der Effizienz- und Sparpolitik der Szenarien III und IV vereinbaren. Lässt sich daraus umgekehrt schliessen, dass mit einer grosszügigen Produktion die Nachfrage stimuliert wird, zugleich aber der Kampf gegen die Verschwendung und die Rentabilität der Innovation geschwächt werden? Das Argument ist plausibel, jedenfalls in Marktbegriffen. Wer für die Angebotsvarianten A (nuklear) und C (fossil-zentral) eintritt, wird – vor jeder eingehenderen Debatte um den sozialen und ökologischen Preis der fraglichen Energien – aufzeigen müssen, dass die bevorzugten Optionen samt ihren langfristigen Auswirkungen (vor allem A) nicht diesen Effekt haben werden (Maxime 3). Umgekehrt ist auch eine gewisse Tendenz zur Sakralisierung dezentraler Lösungen in Frage zu stellen, wie dies mit der Überstrapazierung des berühmten *Small is beautiful* von E. F. Schumacher (1973) in der politischen Ökologie zuweilen geschieht. Solarkraftwerke an dafür geeigneten Standorten, zentralisierte Windanlagen an besonders günstigen Stellen sind nicht schon an sich verdammenswert. Sonst würde man die wichtige Sorge um wirtschaftliche und politische Mitentscheidungsstrukturen (partizipative Dezentralisierung) mit dem hartnäckigen Festhalten an der Priorisierung kleiner Produktionseinheiten (technische Dezentralisierung) verwechseln. Wohl hat man zahlreiche dezentrale Lösungen ungerechtfertigter Weise vernachlässigt, und dieses Potenzial gilt es zu entwickeln – doch man sollte dies nicht zur alleinigen Rettungsplanke einer in der Energiekrise versinkenden Welt emporstilisieren (Maxime 6).

Massnahmen- oder zielorientierte Szenarien?

Die vier BFE-Szenarien lassen sich in zwei Gruppen unterteilen. Szenario I («Weiter wie bisher» und Szenario II («Verstärkte Zusammenarbeit» – zwischen Staat und Wirtschaft) sind *massnahmenorientiert*

– entweder Massnahmen, die bereits in Kraft sind, oder Massnahmen, die, vorwiegend einvernehmlich und partnerschaftlich, noch zu treffen sind (vor allem Fördermassnahmen, aber auch eine massvolle Verschärfung der Vorschriften). Die Szenarien III («Neue Prioritäten») und IV («2000-Watt-Gesellschaft») hingegen sind *zielorientiert*. In diesem Fall ergeben sich die zu treffenden Massnahmen weniger aus einer autonomen, wesentlich vom Interesse der kooperierenden Partner gesteuerten Dynamik als vielmehr aus dem kollektiven Willen, für zwingend erachtete Ziele zum Erfolg zu führen. Der BFE-Text spricht in dieser Hinsicht mehrmals von einem *Paradigmenwechsel* in der Energiepolitik. Und er betont die entscheidende Bedeutung eines möglichst breiten energiepolitischen Konsenses. Dieser Konsens steht noch aus, aber er könnte unserer Auffassung nach aus neuen Allianzen und neuen Kräfteverhältnissen innerhalb der politischen Parteien resultieren. In diesem Punkt ist die politische Landschaft nicht bloss in der Schweiz in Bewegung.

Die gesamte in dieser Studie entwickelte Argumentation läuft auf eine entschiedene Präferenz für jene Dynamik hinaus, auf der die Gruppe der «zielorientierten» Szenarien III und IV basiert. Denn sich nicht an Zielsetzungen (zum Klimaschutz beispielsweise) orientieren und nur auf die existierende Regulierung (Szenario I) oder aber auf die mehr oder weniger verstärkte Eigeninitiative der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Partner zählen, widerspräche dem Prinzip selbst des hier dargelegten ethischen Verfahrens: Nicht voneinander zu trennende Grundwerte wie Freiheit, Nachhaltigkeit, Gerechtigkeit, Beteiligung und Frieden bilden unser Referenzsystem, und zwar mit einem weltweiten Horizont. Fakt ist, dass unsere aktuelle Energiepolitik zu immer zahlreicheren gefährlichen und gewalttätigen Konflikten führt, dass sie weder intragenerationell noch intergenerationell mit Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit vereinbar ist, dass sie einen der Beteiligung abträglichen Zentralismus fördert und dass sie systemimmanente Trägheiten enthält, welche die Entscheidungsfreiheit unserer und der nach uns kommenden Generationen stark einschränken.

Doch so einfach liegen die Dinge nicht. Denn wir haben eine komplexe Situation mit einer Anzahl robuster Trends und starker Zwänge zu bewältigen.

Robuster Anstieg der Stromnachfrage

Einer der robusten Trends ist der kontinuierliche Anstieg der Nachfrage nach Endenergie mit einer gewissen Abflachung seit den 1970er Jahren und Anzeichen für eine mögliche Stabilisierung seit 2000; zurzeit steigt der Verbrauch zwar langsamer, aber er sinkt noch nicht.¹⁸⁷ Folglich setzt Szenario I mehr oder weniger auf die Stabilität des Endenergiekonsums in der Periode 2000–2035 (–3 Prozent). Allein Szenario IV geht von einer signifikanten Absenkung um fast ein Drittel aus (–31 Prozent; II: –9 Prozent; III: –18 Prozent). Eine solche Entwicklung käme einer radikalen Abkehr vom bislang beobachteten Trend gleich. Es ist deshalb zu vermuten, dass dieses Ziel nur mit ebenso innovativen politischen Mitteln erreicht werden kann.

Seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges steigt die Stromnachfrage kontinuierlich. Die Kurve flacht sich kaum ab; selbst im Zeithorizont 2012 gehen sämtliche Szenarien von einem Anstieg der Stromnachfrage aus. Für 2035 fallen die Prognosen stärker auseinander (Szenario I: +29 Prozent; Szenario IV: –2 Prozent). Die in Szenario IV vorgesehene, sehr geringfügige Absenkung lässt sich mit einer Nachfrageverschiebung erklären: Wird der Einsatz von Wärmepumpen so stark wie möglich gesteigert und die Bahn gegenüber anderen Verkehrsmitteln begünstigt, wird unweigerlich die Stromnachfrage stimuliert, wodurch die Einsparungen dank höherer Energieeffizienz von Apparaten und Anlagen fast völlig kompensiert werden. Doch wir können die Dinge auch anders formulieren: Trotz struktureller Änderungen, die zwar die Energieeffizienz stark begünstigen, aber zugleich den Stromkonsum hochschrauben, wäre es gemäss Szenario IV möglich, den scheinbar unausweichlichen Trend zur Steigerung der Stromnachfrage zu brechen.

¹⁸⁷ «Diese Trägheit ist auf die langsame Erneuerung von Bestandesgrössen zurückzuführen, insbesondere der Gebäude»; BFE: Energieperspektiven 2035, Bd. 1 (s. Anm. 108), Z-4.

Trotz allem, so wird gewarnt, werden Stromangebot und -nachfrage künftig noch stärker auseinander klaffen. Denn die gesicherte Produktion wird im Zeithorizont 2020 aus zwei Gründen sinken: a) Die Bezugsrechte im Ausland werden auslaufen und die Importverträge nicht mehr zu denselben Konditionen erneuert werden können;¹⁸⁸ b) die ersten Kernkraftwerke werden nach 50-jähriger Laufzeit abgeschaltet werden (Beznau I und II, Mühleberg); um ihren eventuellen Ersatz wird derzeit hart diskutiert.

→ vgl. Abb. 10, S. 94

Die Angst vor der «Stromlücke»

Am Horizont scheint sich die Gefahr einer *Stromlücke* abzuzeichnen. Diese Gefahr ist, nach Einschätzung gewisser Kritiker des BFE-Berichts, die höchste Herausforderung einer «realistischen Energiepolitik»: «Die Schweiz muss die drohende Gefahr von Engpässen in der Stromversorgung abwenden. Die vom Bundesrat erkannte Notwendigkeit¹⁸⁹ zum Ersatz der bestehenden und zum Bau neuer Kernkraftwerke ist daher richtig.»¹⁹⁰ Andere Beobachter hingegen lehnen den Begriff der «Stromlücke» überhaupt ab. Mit der Feststellung, dass der Importsaldo der Schweiz schon seit 2005 positiv ist, ohne dass die Situation dramatisiert worden wäre, kritisieren sie die «rückgewandte» Idealisierung eines traditionellen energetischen Autarkiekonzepts der Schweiz. Dieses Konzept berücksichtige die europäische Integration in keiner Weise, halte vielmehr die «Epoche des nationalen Réduits» hoch.¹⁹¹ Das Ziehen einer Trennlinie zwischen «ausländisch» und «einheimisch» wirft auch definitorische Probleme auf: Was ist mit der vom Rohstoffimport abhängigen Inlandproduktion und was mit den von Schweizer Firmen im Ausland gehaltenen Anteilen – sind sie nicht der Inlandproduk-

188 Das europäische Recht verurteilt sie inzwischen als diskriminatorisch, anders gesagt, als gegen den freien Wettbewerb verstossend.

189 Beschluss des Bundesrates von Februar 2007.

190 Economiesuisse: Energieperspektiven des Bundes: kritisch zu hinterfragen. In: dossier-politik 10, 30. April 2007, Titelblatt.

191 Hochuli, Ron: La pénurie d'électricité: ennemi fantasmé de la Suisse de 2020. In: Le Temps, 20. März 2007, S. 17.

tion gleichzusetzen? Wie dem auch sei, das Auslaufen der derzeitigen Importverträge bedeutet keineswegs das Ende der Importe: In einem liberalisierten europäischen Strommarkt wird die Schweiz nicht der uninteressanteste aller Kunden sein. Bezüglich der Importe besteht mithin die (schwer abschätzbare) Gefahr einer Preissteigerung, nicht aber einer Lücke im eigentlichen Wortsinn.

Mit der «Stromlücke» ist es wie mit der Prekarisierung unseres Energiesystems im Allgemeinen: Wir verfügen über eine breite Palette möglicher Optionen, es gibt nicht einen Weg, sondern mehrere. Um das Gefälle zwischen Angebot und Nachfrage zu reduzieren, können wir auf Angebot wie Nachfrage einwirken. In Szenario IV beläuft sich die 2035 zu füllende «Stromlücke» auf bloss 9 Prozent des prognostizierten Landesverbrauchs, in Szenario I auf 31 Prozent.¹⁹² Alles wird davon abhängen, wie entschieden die Schweiz die Bereitstellung der politischen Instrumente zur Nachfrageabsenkung vorantreiben wird.¹⁹³

Welches Freiheitsverständnis?

Die verschiedenen möglichen Antworten auf das Problem der «Stromlücke» sind nicht gleichwertig. Wird die entscheidende Differenz zwischen ihnen in ethischer Hinsicht betrachtet, dann geht es, vereinfacht gesagt, um das ihnen je zugrundeliegende Freiheitsverständnis.¹⁹⁴ Auf der einen Seite legt man grossen Wert auf die Eigeninitiative von Unternehmen und Wirtschaftsakteuren und darauf, dass sie frei sind, ihre Verkaufs- und Entwicklungsstrategien selbständig festzulegen – und man vertraut auf ihren Sinn für den service public und das Gemeinwohl. Auf der anderen Seite besteht ein stärkeres Bewusstsein für jene Rahmenbedingungen, in denen Freiheit heute gefangen ist, insbesondere die – entscheidende – Freiheit, mit einem neuen Energiesystem wieder eine offene Zukunft zu erfinden (vgl. Maximen 1 und 2). Dieses

192 II: 27 Prozent; III: 21 Prozent. Vgl. BFE: Energieperspektiven, Bd. 1 (s. Anm. 108), S. 62.

193 Ebd., S. 104: «Energieeffizienz verringert, wie die Szenarien zeigen, die Abhängigkeit der Schweiz von Energieimporten deutlicher als die Diversifikations- und Substitutionsanstrengungen.»

194 Vgl. oben, 5.2.4, S. 79ff.

letztere Verständnis von Freiheit integriert in höherem Masse die geschichtliche Erfahrung von Umbrüchen, von denen manche schmerzlich und gewaltsam sind. Durch diese Krisen hindurch gilt es die Freiheit zurückzuerobern (Maxime 3). Welches dieser beiden Verständnisse liberaler ist, ist nicht so eindeutig, wie man meinen könnte. Der Liberalismus hat die Freiheit stets in den verfassungsmässigen Rahmen ihres legitimen Vollzugs gestellt: zu diesem Zweck gibt es Verfassungen und Konventionen, sowie Grundrechte – jene der anderen, wohlgemerkt. Dieser Verfassungsrahmen schützt die Freiheit der einen vor der missbräuchlichen Ausübung der Freiheit durch andere. Schreckt man vor einem Paradox nicht zurück, könnte man sehr wohl vertreten, Szenario IV sei wesensmässig liberaler als Szenario I: Entsprechend der liberalen Tradition des 19. Jahrhunderts versucht es, jene elementaren Grenzen in einen rechtlichen Rahmen zu fassen, welche die Freiheiten der einen mit den Freiheiten der anderen vereinbar machen. Das Bemühen, die kommenden Generationen nicht auszuplündern (vgl. Maxime 4), reiht sich ein in eine authentisch liberale Tradition, die in der Geschichte in analoger Weise im Kampf gegen die Sklaverei und in der Förderung der allgemeinen Menschenrechte ihren Ausdruck gefunden hat.

Gesellschaftlich riskant ist auch «weiter wie bisher»

Die Haupteinwände gegen eine an Szenario IV (und an Szenario III) orientierte Politik haben bezeichnenderweise mit der *gesellschaftlichen Interaktion*, den *Rechtskompetenzen des Bundes* und der *internationalen Harmonisierung* zu tun. Diese Faktoren können nicht einfach distanziert festgestellt werden, appellieren sie doch an den Willen – den Willen, dem gesellschaftlichen Zusammenhalt Sorge zu tragen, den Willen, den Bund angesichts überregionaler Herausforderungen mit neuer Koordinations- und Interventionsgewalt auszustatten, und schliesslich den Willen, die «Global Governance» voranzutreiben (vgl. Maximen 6 und 7). In diesem Punkt hat der Schweizerische Evangelische Kirchenbund in seinen Stellungnahmen der letzten Jahre die Schweiz und ihre gesellschaftlichen Akteure immer wieder ermuntert, entschlossen zu handeln (namentlich in der Ökumenischen Konsultation 2001 «Miteinander in die Zukunft» und im Positionspapier «Globalance: christliche

Perspektiven für eine menschengerechte Globalisierung» [SEK Position 5], Bern 2005). Das BFE seinerseits schreibt in seinem Synthesebericht: «Insgesamt sind jedoch vorübergehende soziale Spannungen als Folge einer forcierten Politik in Richtung Ressourcenschonung nicht auszuschliessen, insbesondere in einem Szenario IV, welches Innovationen in vielen Bereichen voraussetzt.»¹⁹⁵ Und es führt weiter aus: «Wegen der grösseren Abhängigkeit von Energieimporten und der Notwendigkeit von grossen Gaskraftwerken oder von Kernkraftwerken ist aber auch ein Szenario I hochgradig konfliktanfällig.» Ergänzend sei zudem die folgende Einschätzung zitiert: «Die Versorgungsrisiken liegen im Zeithorizont 2035 weniger in der Begrenzung der fossilen Energieressourcen, als vielmehr in den geopolitischen Konflikten.»¹⁹⁶

Plädoyer für den Paradigmenwechsel

Für die auf uns zukommenden Entscheidungen scheint demnach das Motiv des «Paradigmenwechsels» (BFE), der kollektiven Innovationsherausforderung oder der «Prüfung» samt der mit ihr einhergehenden Trauer und Erneuerungen einen hohen Erklärungswert zu besitzen. Die ethische Abwägung der möglichen politischen Varianten bringt jedenfalls zum Ausdruck, dass die «realistischen», massnahmenorientierten Szenarien I und II ebenfalls einen beträchtlichen Preis haben, dabei aber die Einforderung von Grundwerten wie Nachhaltigkeit, Frieden (geopolitische Stabilität) sowie intragenerationeller und intergenerationaler Solidarität viel stärker dämpfen: sie sind dafür sensibel.

Szenario II hält bewährte Praktiken einvernehmlicher Demokratie und Partnerschaft zwischen staatlichen Organen und gesellschaftlichen Akteuren hoch. Sein wichtigster positiver Aspekt besteht darin, dass es übereinstimmt mit der der schweizerischen politischen Kultur teuren Subsidiarität: Lösungen sind in einer Weise auszuhandeln, dass sämtliche Partner im einvernehmlich getroffenen Kompromiss ihren Vorteil finden. Dieses am Grundwert der Beteiligung orientierte Prinzip ist beizubehalten und zu kultivieren (vgl. Maximen 8 und 9). Wenn

¹⁹⁵ BFE: Energieperspektiven, Bd. 1 (s. Anm. 108), S. 106.

¹⁹⁶ Ebd., S. 101.

man es radikal ernst nimmt, stellt man allerdings fest: ob die Beteiligungsverfahren, die historisch aus der Sorge um den nationalen Zusammenhalt hervorgegangen sind, die in einem globalisierten Kontext präsenten Interessen und Werte gültig zu integrieren vermögen, ist so sicher nicht (vgl. Maxime 11). Auf der einen Seite ist der Kompromiss wegen ungenügender Repräsentativität der Beteiligung verfälscht; auf der anderen Seite sind politischer Kompromiss und ethischer Kompromiss nicht identisch, weil sich Werte nicht auf Interessen reduzieren lassen. Insbesondere bei der Nachfrageentwicklung wird mit Szenario II der Ausstieg aus dem aktuellen Energiesystem nicht erreicht: «Ein Richtungswechsel ist mit ›Verstärkter Zusammenarbeit‹ jedoch nicht realisierbar, selbst wenn die politischen Instrumente mit sehr langem Atem und kostenoptimiert eingesetzt werden.»¹⁹⁷ Szenario II wird also den im BFE-Bericht oft bemühten «Paradigmenwechsel» nicht herbeiführen.

Szenario III ist angesichts der heute herrschenden öffentlichen Meinung eine gewisse faktische Plausibilität nicht abzuspüren. Denn die «Neuen Prioritäten» – sie werden als in naher Zukunft realisiert vorausgesetzt – sind im Wesentlichen klimaschutzorientiert. Und in der Tat ist die öffentliche Meinung nach dem spektakulären Medienecho auf den Vierten Klimabericht des IPCC zwischen Februar und Mai 2007 (2. und 3. Teil) und der vielbeachteten Publikation weiterer übereinstimmender Papiere (insbesondere des Stern-Berichts im Oktober 2006) über den Klimawandel höchst besorgt. Die Notwendigkeit schnellen Handelns (innerhalb der kommenden zehn Jahre) und die wirtschaftlichen Chancen des Innovationsschubs gehören zu den popularisierten Schlussfolgerungen. In diesem Bereich jedenfalls ist der Paradigmenwechsel, anders gesagt, die konsequente Neuorientierung unserer Wirtschaft und unserer Energiepolitik, von unumgehrbarer Evidenz. Vorsichtiger als Szenario IV bleibt Szenario III hingegen bei der Frage nach dem politischen Konsens, der es ermöglichen würde, die künftige Energiepolitik auf neue rechtliche Grundlagen zu stellen.¹⁹⁸ Namentlich

¹⁹⁷ Ebd., S. 30.

¹⁹⁸ Ebd., S. 111.

sind keine echten strukturellen Veränderungen vorgesehen, die starke Eingriffe des Bundes in die Verkehrs- und Wohnpolitik voraussetzen. Hier liegt, ethisch betrachtet, die Schwäche dieses Szenarios: Es trennt die Energieversorgung allzu stark von anderen mit ihr verbundenen politischen Feldern ab – beispielsweise der Raumplanung; diese aber bestimmt in hohem Masse die strukturellen Bedingungen des Energiebedarfs (Maximen 4 und 7). In dieser Hinsicht präsentiert die «2000-Watt-Gesellschaft» von Szenario IV eine konsequentere Auffassung und eine umfassendere, weniger sektorielle Vision von Nachhaltigkeit.

«Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft» – das Motto als solches wird auf ein breites positives Echo stossen. Doch die Umsetzung dieser Strategie und die Zielterminierung driften auseinander und stimmen nicht in jedem Fall mit der im BFE-Szenario IV beschriebenen Perspektive überein. Die einen vertreten bezüglich der Strukturveränderungen und der realistischen Ziele einen sehr viel vorsichtigeren Standpunkt – so etwa das Paul Scherrer Institut PSI. Andere hingegen präsentieren eine optimistische «road map» und wollen beweisen, dass die hochgesteckten Ziele mit genügend politischem Willen bereits mittelfristig erreicht werden können.

2000-Watt-Gesellschaft – ein reales Ziel?

Gestützt auf eine 2007 abgeschlossene Modellierung der Energieflüsse in der Schweiz¹⁹⁹, betont das PSI, «dass wir mit dem Begriff der 2000-Watt-Gesellschaft sehr vorsichtig umgehen müssen».²⁰⁰ Das PSI interpretiert dieses Konzept eher als «Wegweiser» denn als Norm und betont nachdrücklich die strukturellen Trägheiten und die Schwierigkeiten internationaler Harmonisierung. Mit wachsendem Zeitdruck und erhöhtem Anspruch steigen die Kosten der notwendigen Anpassungen beträchtlich. Setzt man sich für 2050 ein Klimaziel mit 15 Prozent weniger CO₂-Ausstoss pro Dekade, dann errechnet die PSI-Modellie-

¹⁹⁹ Schulz: Intermediate steps (s. Anm. 178). Die Modellierung beruht auf dem Swiss MARKAL model (SMM).

²⁰⁰ Entnommen sind dieses und die folgenden Zitate dem Artikel: Die 2000-Watt-Gesellschaft: Norm oder Wegweiser? In: Energie-Spiegel: Facts für die Energiepolitik von morgen. 18. April 2007, S. 1–3.

zung Zusatzkosten im Energiesystem von 70 Milliarden CHF bei einer Energiezielsetzung von 4500 Watt (pro Kopf); nur wenig höher sind die Kosten, wenn 4000 Watt angepeilt werden; schraubt man den Anspruch aber auf 3500 Watt hoch, dann werden es 100 Milliarden CHF. Unter diesen Umständen, so die Schlussfolgerung des PSI, kann die 2000-Watt-Gesellschaft nicht schon jetzt umgesetzt werden, sie ist Quelle der Inspiration, aber noch nicht greifbare Realität. «Auf dem Weg zu dieser weit entfernten Vorgabe brauchen wir realistische, aber trotzdem anspruchsvolle Zwischenziele für die Mitte dieses Jahrhunderts: 3–4 Tonnen CO₂ pro Kopf und Jahr bei 1500–2000 Watt aus fossilen Quellen (ohne graue Emissionen und Energie) sollten wir auf unsere Agenda setzen.» Doch diese «realistischen Zwischenziele» stehen in offenkundigem Widerspruch zu den klimapolitischen Perspektiven des Vierten Klimaberichts des IPCC, den das PSI wie folgt zusammenfasst: «Um die Erwärmung der Erdatmosphäre in erträglichen Grenzen zu halten, müssen die globalen CO₂-Emissionen bis 2050 um bis zu 50 % abnehmen. Angesichts des wirtschaftlichen Aufholbedarfs vieler Entwicklungs- und Schwellenländer bedeutet das für die wohlhabenden Staaten noch stärkere Reduktionen (60–80 %).» Die «realistischen Zwischenziele» bleiben beträchtlich unter diesen Forderungen: Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen um nur 30 Prozent (4 Tonnen) bis 50 Prozent (3 Tonnen), mithin nicht eine höhere, sondern eine geringere Anstrengung als im globalen Mittel. Eine derart unehrgeizige und mit der Maxime 7 inkompatible Klima- und Energiepolitik der Schweiz liefe Gefahr, höhere Anstrengungen anderer Akteure zu entmutigen.²⁰¹

201 Die Europäische Union sieht eine 30%ige Reduktion der Treibhausgase bereits für das Jahr 2020 (Basis 1990) vor, «sofern sich andere Industrieländer zu vergleichbaren Emissionsreduzierungen und die wirtschaftlich weiter fortgeschrittenen Entwicklungsländer zu einem ihren Verantwortlichkeiten und jeweiligen Fähigkeiten angemessenen Beitrag verpflichten» (Europäischer Rat, 8./9. März 2007). Im April 2007 hat sich Deutschland sogar auf eine 40%ige Reduktion seiner Treibhausgas-Emissionen bis 2020 verpflichtet (Basis 1990) – ein ambitioniertes Ziel, selbst unter Berücksichtigung der unfreiwilligen Reduktion als Folge des Zusammenbruchs der ostdeutschen Industrie zu Beginn der 1990er Jahre.

Mehrere schweizerische NGO (Greenpeace, WWF, VCS, SES) haben eine radikalere Vision der «2000-Watt-Gesellschaft» präsentiert. Ihre Perspektive gleicht der im BFE-Szenario IV entwickelten²⁰² – mit einigen signifikanten Unterschieden (insbesondere das Zieljahr 2050). Vorausgesetzt wird von den NGO, dass unverzüglich die technisch und politisch wirksamsten Massnahmen ergriffen werden. Insbesondere verweisen sie nachdrücklich auf das Potenzial einer (differenzierten) Energie-Lenkungsabgabe und auf strenge Vorschriften bei technischen Normen. Was würde geschehen, wenn unter Respektierung des üblichen Erneuerungszyklus, schon 2012 für sämtliche Apparate und Installationen (auch Gebäude) die beste verfügbare Technik für obligatorisch erklärt würde (Stand 2004)?²⁰³ In diesem Fall prognostiziert die Modellierung im Zeithorizont 2050 eine Reduktion des Energieverbrauchs in der Grössenordnung von 40 Prozent. Mehr noch, bereits im Zeithorizont 2020 würde der Stromverbrauch um rund ein Zehntel abnehmen; die Bedarfslücke würde durch energetische Abfallverwertung und moderate Nutzung des einheimischen Potenzials an Windkraft und Biomasse (Holz) geschlossen. Nach dieser Hypothese müssten weder die drei ans Ende ihrer Laufzeit gelangenden Kernkraftwerke erneuert noch neue Gaskombikraftwerke gebaut werden. Schon 2035 könnte die Schweiz – wenn man einer sehr viel hypothetischeren Annahme folgt – dank des Ausbaus von Windkraft auf europäischer Ebene²⁰⁴ ganz aus der Kernkraft aussteigen oder andernfalls vorübergehend auf Gaskombikraftwerke umsteigen. In den Prognosen für 2050 sind diese nicht mehr enthalten, und gleichwohl kommen die Autoren des NGO-Berichts

202 Greenpeace u. a. (Hg.): Wegweiser in die 2000-Watt-Gesellschaft (Energieperspektive 2050 – Kurzfassung). Bern – Zürich – Basel 2006. Siehe auch Piot, Michel und Volken, Thomas: 22. Exkurs: «Internationale und nationale Energieperspektiven und nationale Positionspapiere», in: BFE: Energieperspektiven 2035, Bern 2006, S. 47–48.

203 Der Bericht der NGO unterstellt nur Best-Technologien Stand 2004 (zum Beispiel Minergie-Standard P für Gebäude) und schliesst mithin wahrscheinliche Effizienzgewinne aufgrund späterer Fortschritte nicht ein. Der Vorwurf des spekulativen Optimismus in Sachen Technischeffizienz ist also haltlos. Ein vielversprechender Vorläufer in dieser Hinsicht ist übrigens das japanische Programm «Top-Runner»; vgl. UVEK: Klimabericht (s. Anm. 180), S. 25.

204 In Dänemark liefern Windanlagen bereits 20 Prozent der Stromproduktion, ideal gelegene *Offshore*-Grossprojekte gibt es vor der Küste Norwegens; deshalb ist diese Perspektive weniger erstaunlich, als es auf den ersten Blick erscheinen mag.

in einem wesentlichen Punkt zu einer ernüchternden Feststellung: «Erkenntnis 3: Klimaproblem nur zur Hälfte gelöst.» Das bedeutet, dass rein technische Lösungen nicht zum gewünschten Resultat führen. Grosse Strukturänderungen sind unvermeidlich: Die Verzettelung unserer Lebensorte – Wohnen, Arbeit, Freizeit – und unser Verhalten als *homo mobilis* sind vollständig zu revidieren (vgl. Maxime 7).

Unterscheidet sich die von den vier Nichtregierungsorganisationen entworfene «2000-Watt-Gesellschaft» in ethischer Perspektive fundamental von Szenario IV des BFE? Ja, wenn man bedenkt, welche kurze Zeitspanne uns zur Verfügung steht, um zu verhindern, dass die Klimaveränderung in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts in eine echte Klimakatastrophe mündet. Aus diesem Grund ist die Zielsetzung 2050 eine verantwortliche Entscheidung (vgl. Maximen 3 und 4). Nein, wenn man einräumt, dass dieses Verständnis der Dinge die reale politische Konstellation idealisiert. Eine Debatte über ferne Zielgeraden bliebe vermutlich äusserst vage – denn eigentlich geht es um unsere Fähigkeit, uns hier und jetzt dazu zu entschliessen, das zu tun, was getan werden muss. Unter diesem Gesichtspunkt ist das Konzept der vier NGO auch – ja sogar wesentlich – eine pädagogische Provokation: «Wenn der politische Wille gefasst und das 2000-Watt-Ziel beharrlich verfolgt wird, dann ist bis 2050 ein Energie-Mix von 500 Watt fossiler und 1500 Watt erneuerbarer Energie erreichbar. Es sind keine physikalischen oder technischen Schranken erkennbar, die es verunmöglichen das 2000-Watt-Ziel zu erreichen.»²⁰⁵

Zusammenfassend wird hier also die Auffassung vertreten, dass eine auf das Ziel «2000-Watt-Gesellschaft» abgestellte Energiepolitik gemäss BFE-Szenario IV sich den ethischen Kriterien am stärksten annähert und zugleich einen gewissen pragmatischen Realismus beinhaltet:

²⁰⁵ Greenpeace u. a. (Hg.): Wegweiser (s. Anm. 201), S. 8.

Mehrheiten zu finden braucht Zeit.²⁰⁶ Szenario IV, verstanden als politische Option, ist allen übrigen vorzuziehen. Grundsätzlich könnte nur die Maxime 5 – die Gefahr, den Ärmsten zu viel abzuverlangen – zögern lassen, oder, anders gesagt, sie wird hier besondere Aufmerksamkeit erfordern. Nach dieser eigentlich ethischen Bewertung bleibt eine pädagogische und politische Herausforderung: Wird es uns gelingen, ein einvernehmliches Klima zu schaffen, welches das in Szenario IV nahegelegte mutig-innovative Vorgehen befördern wird?

²⁰⁶ In dieser Hinsicht ist es sehr erfreulich, dass die «Denk-Schrift Energie» der Akademien der Wissenschaften Schweiz das gleiche Anliegen vertritt und die technische Machbarkeit dieser gesellschaftlichen Orientierung herausstellt, sowie auch die Chancen, die damit verbunden sind in den Bereichen wissenschaftliche und technische Innovation, wirtschaftlicher Wohlstand und internationale und geopolitische Verständigung (Akademien der Wissenschaften Schweiz, Denk-Schrift Energie, Bern 2007, S. 33 («Denk-Box 4») und S. 43–46).

8. Vom Reden zum Handeln: den notwendigen Wandel anstossen

Tra il dire e il fare c'è di mezzo il mare. Das italienische Sprichwort legt nahe, dass das Gefälle zwischen Reden und Handeln dem Abgrund gleicht, der die Kontinente voneinander trennt... Die christliche Theologie geht weiter als die Volksweisheit und stellt den Menschen vor seine inneren Widersprüche, ja vor seine tragische Inkonsequenz, wie sie im Paulus-Wort zum Ausdruck kommt: «Denn nicht das Gute, was ich will, tue ich, sondern das Böse, das ich nicht will, führe ich aus. Wenn ich aber das tue, was ich nicht will, so vollbringe nicht mehr ich es, sondern die Sünde, die in mir wohnt» (Röm 7, 19.20). In dieser Beobachtung liegt ein erster – zu vertiefender – Hinweis auf das Ungenügen einer reinen Individualethik. Die Sozialethik trägt dem Menschen samt seinen institutionell-kollektiven Einbindungen Rechnung. Diese entheben das individuelle Gewissen einer allzu grossen Last, nämlich der Last, ständig und aus eigenen Kräften in Übereinstimmung mit den eigenen Prinzipien handeln zu müssen. Insofern ist das Gesetz nicht nur Zwang, sondern auch eine humanisierende Kraft.

Ethische Reflexion ist stets gehalten, auch anzuzeigen, wie ihre Schlussfolgerungen in die Lebenswirklichkeit eingehen können. Auf welche Weise lassen sich eine ethische Vision und eine Politik der Energieeffizienz und der Förderung erneuerbarer Energien konkretisieren? Was können wir tun, damit die «2000-Watt-Gesellschaft» Wirklichkeit wird?

In einer Dokumentation mit dem Titel «Pétrole: réflexions protestantes» kommt der Bund Protestantischer Kirchen in Frankreich zum Schluss, ein «radikales Überdenken unserer Gewohnheiten» dränge sich auf: «Wir müssen unsere Gewohnheiten in Frage stellen, solange es noch Zeit ist. Hoffnung geben mit anderen Lebensentwürfen!»²⁰⁷ Und wei-

²⁰⁷ Commission Eglise et Société de la Fédération Protestante de France: *Pétrole: réflexions protestantes*. Paris 2006, Arbeitsblatt Nr. 9 (www.protestants.org/textes/changements-climatiques/petrole-varet-abel.pdf).

ter stellen die Autoren fest, dass es nicht an den Schwellenländern mit ihrem Wachstumsschub liegt, international eine Vorreiterrolle für eine andere Entwicklung zu übernehmen. Die Herausforderung richtet sich vor allem an uns: «Aus dem Innern der in erster Linie angesprochenen Länder, also unserer Länder, muss die Antwort kommen.»

Verzicht oder Gewinn?

Klassischer Ausdruck dieser Antwort ist kirchlicherseits der Aufruf zu einem anderen «Lebensstil»: Es liegt direkt an uns, unser Verhalten zu ändern. Schon in den 1970er Jahren hat eine Bewegung weltweiter Solidarität und ökologischer Verantwortung dieses Ideal verkündet und es im Alltag auf persönlicher, familiärer und kollektiver Ebene zu verwirklichen versucht.²⁰⁸ In mehreren Ländern standen Protestanten als treibende Kraft hinter dieser Bewegung – ausserhalb und innerhalb der Kirche, bestanden doch enge Verflechtungen.²⁰⁹ Zunehmend liessen sich auch die Kirchen auf diese Bewegung ein: Was für ein Lebensstil passt für unsere Gemeinden, unsere Religionsgemeinschaften, unsere Kirchen als Betriebe? Es war die Stunde der «Ökobilanzen» und der Energiebilanzen in Kirchengemeinden²¹⁰ sowie der umweltbewussten Logistik der grossen Kirchenversammlungen; als Beispiel sei der Kirchentag in Deutschland mit rund 100 000 Dauerteilnehmenden erwähnt. Die aus dem Protest gegen die Konsumgesellschaft entstandene «Lebensstil-Bewegung», die anfänglich den Konsumverzicht propagierte, hat sich beträchtlich gewandelt: indem sie den «Verzicht» durch positivere, auf den Gewinn an Lebensqualität abhebende Motivationen ersetzte – «*Vivre autrement*» lautet das Motto der Kampagnen, die das Netzwerk «*Paix*,

²⁰⁸ Unlängst hat eine Tagung in der Evangelischen Akademie Tutzing (Bayern), einer Pionierinstitution dieser Bewegung, versucht, zwischen Retrospektive und Prospektive eine Bilanz dieser Bewegung zu ziehen: «Erneuerbar – Ökosozial orientierte Lebensstile» (15.–17. September 2006).

²⁰⁹ Vgl. zum Beispiel Stückelberger, Christoph: *Aufbruch zu einem menschengerechten Wachstum: sozioethische Ansätze für einen neuen Lebensstil*. Zürich 1982 (Erstaufflage: 1979).

²¹⁰ Beispielweise die Auswertung des Energieverbrauchs in Kirchen durch *oeku* Umwelt und Kirche, deren Vorbild ähnliche Projekte in der Evangelischen Landeskirche in Baden (Deutschland) sind, etwa Gerhard Liedkes «Ökologische Buchhaltung».

environnement et modes de vie» zurzeit in Frankreich durchführt;²¹¹ indem sie sich auf verschiedene Bereiche (Gebäude, Verkehr, Ernährung, Büros) spezialisierte und sich professionalisierte;²¹² indem sie die Kommunikationsformen differenzierte – technische Informationen, Weiterbildungskurse und, mehr und mehr, auch spielerische, amüsante und wetteifernde Zugänge.²¹³ Ein Schlüsselement dieser Aktionen ist ihre Einbettung in den «Alltag» der Institutionen und Teams, aber auch in die Riten des symbolischen Lebens. In den Kirchen beispielsweise ist eine bestimmte liturgische Zeit im Kirchenjahr der «Schöpfungs-Zeit» gewidmet (September/Oktobre); dort werden die verschiedenen Aspekte des kirchlichen Lebens mit einem Umweltthema verknüpft.²¹⁴ In der Schweiz werden den Kirchen jedes Jahr Materialien zu dieser liturgischen Zeit zur Verfügung gestellt, 2007 zum Thema «Voll tanken – Energie zum Leben».

Zu einer Zeit, da die Lebensstil-Bewegung in den deutschsprachigen Ländern und in den historischen Grosskirchen etwas an Schwung verlor, wurde die Nachfolge andernorts angetreten. In den postkommunistischen Ländern Osteuropas, wo die produktivistische Planwirtschaft oft hohe ökologische Schäden hinterlassen hat, bietet sich seit den 1990er Jahren ein weites Feld für Initiativen der Zivilgesellschaft, gerade auch für Initiativen im Bereich der Energieinnovation.²¹⁵ In den letzten Jahren haben auch die frankophonen Länder ihren Rückstand aufgeholt.²¹⁶

211 «Noël autrement» und «L'été autrement».

212 Vgl. *oeku* Umwelt und Kirche (Hg.): Umwelthandbuch für Kirchgemeinden: praktische Umwelttipps für Kirchgemeinden. Bern 2002.

213 Beispielsweise in Form von Preisen für Initiativen mit besonderer Innovations- und Mobilisierungskraft («Watt d'Or» des BFE, «prix *oeku*» usw.).

214 Zu Geschichte und konkreter Ausgestaltung in den verschiedenen Ländern vgl. Vischer, Lukas – Schönstein, Isolde (Hg.): Eine Zeit für Gottes Schöpfung: ein Aufruf an die europäischen Kirchen, Genf 2006.

215 Dies begünstigt West-Ost-Kooperationen auf bilateraler Ebene (etwa Evangelische Kirchen in Deutschland – Evangelisch-Lutherische Kirche in Rumänien) oder im multilateralen Rahmen des Europäischen Christlichen Umweltnetzwerks ECEN.

216 Auffallend ist in Frankreich die Fülle von Ratgebern zum verantwortlichen Umgang mit Energie. Auf kirchlicher Ebene sei in diesem Zusammenhang das christliche Netzwerk «Paix, environnement et modes de vie» erwähnt.

Besonders bemerkenswert ist, dass in den USA und andernorts evangelikale Kirchen und Bewegungen unter Berufung auf das «ganzheitliche Evangelium» die Wichtigkeit eines christlichen Lebensstils entdecken, der auf Energieeffizienz und erneuerbare Energien Wert legt. Innerhalb der traditionell konservativen evangelikalen Bewegung Nordamerikas gewinnt eine neue Tendenz an Gewicht, für welche die Sorge um die nachhaltige Entwicklung (also um Klimaschutz und konsequente Energiepolitik) Teil des christlichen Zeugnisses ist. Die Bewegung «Micah Challenge»,²¹⁷ welche die Millenniumsziele der UNO propagiert, tritt auch für eine gerechte und ökovertägliche Energiepolitik ein.

In diesen Kreisen wird der Fokus auf die persönliche Bekehrung und auf ein christliches Leben gelegt, das sich durch persönliche Widerstandsakte von der Konsumgesellschaft abhebt; doch auch hier wird die strukturelle Dimension des neuen Lebensstils nicht gelehnet: Laut der Schweizerischen Evangelischen Allianz wird eine ökologische Steuerreform notwendig sein, «[...] d. h. ein Steuersystem, das Ressourcenverbrauch und Emissionen nicht länger unentgeltlich zulässt».²¹⁸ Amerikanische Evangelikale heben ganz besonders die Dringlichkeit von Gesetzen zur Begrenzung der Kohlendioxid-Emissionen und zur Einrichtung eines Marktes für Emissionszertifikate (*cap-and-trade program*) hervor.²¹⁹ Sie plädieren selbstverständlich auch dafür, dass die USA das Kyoto-Protokoll ratifizieren. In evangelikalen Kreise herrscht darüber keine Einigkeit, doch wird eine Trendwende spürbar: Die Neuorientierung der Energie- und Klimapolitik liegt auch in der Verantwortung der Christen, und ohne zwingenden Rechtsrahmen und geeignete kommerzielle Anreize wird sie nicht gelingen.

Zu beobachten ist mit zeitlicher Verschiebung, dass diese Kreise nun dieselbe Lektion lernen, die schon in den 1970er Jahren die Lebensstil-Bewegung in den historischen evangelischen Kirchen geprägt hatte:

217 Zu «Micah Challenge» vgl. Anm. 35.

218 Schweizerische Evangelische Allianz: Herausforderung Klimawandel. In: SEA-dokumentation. Stellungnahme. 72. Zürich 2007, S. 10.

219 *Evangelical Climate Initiative: Climate change. An evangelical call to action*. Januar 2006.

Der Wille von Einzelpersonen und kleinen Gruppen genügt nicht, aber er ist ein Beleg für die Glaubwürdigkeit politischer Forderungen.

Politische Instrumente

Welches sind nun die vorgesehenen und teilweise bereits eingeführten politischen Instrumente? Einige der wichtigsten sollen hier aufgezählt werden, und zwar im schweizerischen (und analog dazu im europäischen) Kontext. Angesprochen ist in erster Linie die Bundesebene, ohne dass, solange die Kantone sich untereinander einigen, zwingend ein Kompetenztransfer gefordert würde.

Da sind einmal die *Fiskalinstrumente* (ökologische Steuerreform). Die CO₂-Lenkungsabgabe existiert bereits, allerdings mit bedeutenden Einschränkungen. 2005 hatte sich der SEK für diese Massnahme ausgesprochen und für eine Steuer auf Brenn- und Treibstoffen plädiert. Schliesslich sind nun die Treibstoffe von der Lenkungsabgabe ausgenommen²²⁰ und die Abgabe auf Brennstoffen hängt vom Preisniveau ab.²²¹

Problematisch sind bekanntlich nicht bloss die Fossilenergien, sondern auch der globale Primärenergieverbrauch einerseits und der kontinuierliche Anstieg der Stromnachfrage andererseits. Deshalb wird die *CO₂-Lenkungsabgabe* auf dem Weg zur «2000-Watt-Gesellschaft» nur einen sehr partiellen Einfluss ausüben (beim Strom liegt er bei praktisch null). Es braucht als Ergänzung eine Energie- und eine Stromsteuer.

Ebenfalls neu zu gestalten ist die *Motorfahrzeugsteuer*. Die Besteuerung muss auf den Treibstoffverbrauch abheben (Bonus-/Malussystem). Für

220 Der sehr viel bescheidenere Klimarappen auf Treibstoffen ist ein parafiskalisches Instrument, womit Förderprogramme in verschiedenen Bereichen unterstützt werden. Der Ansatz ist anders und die Lenkwirkung markant geringer. Auf diese Weise werden weder Treibstoffeinsparungen noch das Umsteigen auf den öffentlichen Verkehr angemessen gefördert.

221 Um diese Frage im spezifischen Kontext der Schweiz zu beurteilen, ist daran zu erinnern, dass unser Land «derzeit die tiefsten Energiesteuern auf fossilen Energieträgern in Westeuropa» hat (Akademien der Wissenschaften Schweiz, Denk-Schrift Energie, S. 42).

die auf Fahrzeugen erhobenen Importzölle ist dasselbe Prinzip einzuführen.

Alle diese Massnahmen sind international, vordringlich mit der Europäischen Union, zu harmonisieren.

Eine weitere Reihe von Massnahmen, deren Stellenwert in Kapitel 7 thematisiert worden ist, betrifft die *technischen Normen*, also die Vorschriften. Sollen die klassischen Glühlampen mit Wolframdraht verboten werden? Sollen Fahrzeuge mit 4x4-Antrieb verboten werden? Die öffentliche Diskussion fokussiert gerne auf einzelne Beispiele mit problematischen gesellschaftlichen Konnotationen: der Wagen des Neureichen, die Glühlampe des Armen, billig beim Kauf, aber während ihrer Lebenszeit kostspielig und energiefressend. Dringlich ist die seriöse und ganzheitliche Reflexion über technische Normen; gefährlich wäre es indes, billige Alibis oder Ersatzopfer anzubieten, deren willkürliche Anprangerung zu Recht ein gesellschaftliches Malaise zur Folge hätte.

Städte und Regionen

Nicht zu vernachlässigen sind die Ebenen zwischen individuellem Leben und staatlicher Ordnung, beispielsweise die Gemeindeebene. «Während langer Zeit haben uns die Städte kultiviert, urbanisiert, zivilisiert. Die Städte von heute sind zu gross, zu ausgedehnt und wie mit Erdöl gedopt, und sie urbanisieren nichts mehr, ganz im Gegenteil. Eine der einschneidendsten der sich anbahnenden Veränderungen ist die Veränderung einer urbanen und territorialen Struktur, die nicht derart viele überflüssige Gänge und Fahrten voraussetzt [...] und die es den aufeinanderfolgenden Generationen erlaubt, sich niederzulassen und den öffentlichen Raum neu zu interpretieren.»²²² Global gesehen, sind 75 Prozent der CO₂-Emissionen städtischen Ursprungs – die Energiepolitik der Städte hat mithin grossen Einfluss. In der Schweiz ist das Gütelabel «Energistadt» ein erstrangiges Förder- und Wettbewerbsinstrument. Das Netz, das die mit dem Label ausgezeichneten Städte untereinander verbindet, trägt zur Visibilität der kommunalen Energie-Innovati-

222 Abel, Oliver: Pour une géo-éthique. In: Foi et Vie (5/2006), S. 77–93, zit. S. 92.

onsprojekte bei. Die kollektive Identität bestimmter Städte ist dadurch markant geprägt – dies gilt beispielsweise für Lausanne, Neuenburg oder La Chaux-de-Fonds. Das kommunale Label färbt tendenziell auf die Mentalität der Einwohner ab. Und ein gewisser Stolz sorgt dafür, dass man sich weiterhin anstrengt: Man will das Label nicht verlieren. Analoge Überlegungen liessen sich zu einigen geografischen Regionen anstellen, namentlich zur grenzübergreifenden *Regio basiliensis*.

Einen vergleichbaren Effekt löst die kollektive Identität von Unternehmen (deren *corporate identity*) aus, und zwar bezüglich des Verhaltens ihrer Mitarbeitenden wie bezüglich der Kommunikations- und Verkaufsstrategie. «bp», umformuliert in «beyond petroleum», ist ein schmeichelhafter Anspruch, aber auch ein geschicktes Programm. Soziologische Studien zeigen nämlich, dass ein Unternehmen langfristig ins Hintertreffen gerät, wenn die nach aussen signalisierte Identität nicht mehr glaubwürdig ist. Die innerhalb von BP aufgegleiste Diversifizierung begünstigt die sich aufdrängenden anspruchsvollen Anpassungen. Eines der Probleme des Nuklearsektors wiederum ist zweifellos die starke Zentralisierung seiner Anlagen und der starke Zusammenhalt seines Milieus; unter diesem Gesichtspunkt ist das inzwischen erwachte Interesse der Befürworter der Kernenergie an den erneuerbaren Energien,²²³ trotz der durch diese Strategie unweigerlich hervorgerufenen Irritationen, höchst aufschlussreich.

Welche Vorbilder?

Wir haben von *corporate identity* gesprochen. Auch Stars sind zuweilen zwiespältige und häufig kurzlebige Identifikationsfiguren. Anlässlich der Promotion des Films «Syriana» im Februar 2006 erklärte George Clooney, sein Lebensstil habe sich geändert. «Man kann nicht einen Film über den korrupten Erdölhandel und über den enormen Energiekonsum drehen und persönlich gegen all dies nichts unternehmen.» Im kollektiven Gedächtnis hat die Episode keine Spuren hinterlassen, abgesehen davon, dass hier bei passender Gelegenheit das Richtige gesagt wurde. Nicht zu vergleichen mit einer anhaltenden Anstrengung, dem

²²³ Beispielsweise der französische Nuklear-Konzern AREVA.

mehrjährigen Einsatz der ganzen Existenz für ein symbolisches und zugleich reales Projekt. «Das Schweizer Solarboot «sun21» ist nach der Überquerung des Atlantiks [...] in New York eingetroffen. Die «sun21» hatte für die Fahrt von rund 7000 Seemeilen ausschliesslich Sonnenergie genutzt und keinen Tropfen Treibstoff verbraucht. Eine Weltpremiere. [...] Die Crew nimmt in New York noch an mehreren Anlässen im Zusammenhang mit Energiefragen teil.»²²⁴ Das Solarauto Swisspirit, das von den schweizerischen Ingenieurschulen in der Tradition des berühmten «Spirit of Biel» konzipiert wurde, soll 2009 am «World Solar Challenge» teilnehmen. «Bertrand Piccards *Solar Impulse* befand sich am Dienstag zwischen Hawaii und Florida. Zurzeit ein virtueller Flug. Er wird in einem Simulator durchgeführt. [...] Der erste Testflug wird 2009 mit einem bereits in Bau befindlichen Prototyp stattfinden.»²²⁵ Nicht ohne einen gewissen Stolz lesen wir diese Informationen, die zeigen, dass Schweizer Teams zu Wasser, Land und Luft in das neue Energiezeitalter aufbrechen. Sie wollen uns dorthin mitnehmen.

Innovation für den Hausgebrauch

Doch auch im Alltag treffen wir auf Innovationen. Exemplarische Bauten und Renovationen zeigen bisher ungeahnte Möglichkeiten auf. In gut konzipierten Wohnbauten kann der Energieverbrauch pro m² auf fast null gesenkt werden. Zuweilen führt das Prinzip des Passivhauses – so die gängige Bezeichnung – auch zu Bauten, die, selbstverständlich in unseren Breitengraden, mehr Energie produzieren als verbrauchen. Wir sind weit entfernt vom «foyer», jener «Herdstelle» früherer Zeiten, deren dicke Holzscheite vor allem den Kamin und die Umgebungsluft heizten.

Rolle der Kirchen

Was ist nun, um diese Frage noch einmal zu stellen, die Rolle der Kirchen im schwierigen Übergang in ein neues Zeitalter, dem Zeitalter der «2000-Watt-Gesellschaft»? Das Europäische Christliche Umweltnetzwerk ECEN betont nachdrücklich, dass es für die Kirchen darum geht,

²²⁴ Swissinfo.ch, 9. Mai 2007. Die Ankunft der «sun21» erfolgte am 8. Mai 2007.

²²⁵ <http://info.rsr.ch>.

ihre Botschaft zu materialisieren und zu konkretisieren.²²⁶ Dass wir uns mit weniger physikalischer Energie begnügen und uns der Energie zum Leben öffnen – diese Spiritualität der Genügsamkeit (*sufficiency*) ist an den Orten des kirchlichen Lebens umzusetzen. Energieeffizienz (*efficiency*) muss sich materiell «in den Gebäuden der Gemeinde und ihrem Mobilitätsverhalten» zeigen. Das Plädoyer für die erneuerbaren Energien bedeutet, dass die Kirchen entsprechende Anlagen in ihren Gebäuden installieren: «Versuchen Sie, Energie selbst zu erzeugen [...]».²²⁷ Und die «globale Perspektive» ist auch in konkreten Initiativen zu beachten: «Wenn Sie die oben erwähnten Möglichkeiten genutzt haben, dann schaffen Sie einen Ausgleich für Ihre Schadstoffemissionen, indem Sie ein Projekt für nachhaltige Energieerzeugung in einem der Länder des Südens finanziell unterstützen.»²²⁸

Diese Betonung der Umsetzung will der Gefahr wehren, dass die Kirchen in Sachen Energie einen Lebensstil propagieren, den sie selbst nicht praktizieren. Nicht weniger sind allerdings die vor uns liegenden spirituellen Herausforderungen zu unterstreichen. Ängste überwinden zu helfen, ist kirchliche Aufgabe ebenso wie die Trauerstadien des Verleugnens, des Auflehns, des Resignierens sowie des Feilschens um einen Aufschub bewusst zu machen. Diese vorübergehenden Stadien dürfen sich nicht in dauerhafte Sackgassen verwandeln.

226 Die nachstehenden Zitate stammen aus dem ECEN-Appell: Leben in einem neuen Energiezeitalter: ein Aufruf an alle Kirchen und an alle Christen in Europa. Flämslätt (Schweden), 2006 (www.ecen.org).

227 Dank guter Subventionsbedingungen in Deutschland haben die dortigen evangelischen Kirchen das Programm «Grüner Gockel» auf die Beine gestellt. In Deutschland sind auf rund 900 Kirhdächern Solaranlagen installiert. In der Schweiz ist es der Ökumenische Verein *oeku* Kirche und Umwelt, der seit mehr als zwanzig Jahren ökologische Pioniertaten im kirchlichen Bereich ermutigt, erfasst und bekannt macht. *oeku* bietet, wie bereits erwähnt, auch Weiterbildungskurse für Sigristen und Sakristane an (*oeku*, Postfach 7449, 3001 Bern, www.oeku.ch).

228 Mehrere evangelische (Brot für Alle, HEKS) und katholische (Fastenopfer, Caritas) Hilfswerke in der Schweiz kompensieren ihre CO₂-Emissionen mit dem Kauf von *myclimate*-Flugtickets (*myclimate* ist eine gemeinnützige Organisation).

9. Schlussfolgerung: «Glaubt ihr wirklich, das würde nichts kosten?»

«Glaubt Ihr wirklich, das würde nichts kosten?», fragt der junge Luther – in einem erfolgreichen Film – seinen beunruhigten, ihm wohlgesinnten Beichtvater. Seine Berufung, vor der er zuweilen noch zurückschreckt, wird ihm je länger je mehr zur Gewissheit, und er weiss, dass er sie nicht verleugnen kann, ohne seine Seele zu verlieren. Die Nachricht von der Reformation verbreitet sich, die Bewegung weitet sich aus, sie spaltet auch und droht das jahrhundertealte Fundament der mittelalterlichen Kirche zu untergraben. Für das christliche Volk, das seinen Glauben im Schosse dieses weiten Symbolsystems und dieser immensen mütterlichen Institution schlecht und recht lebt, ist die Krise inzwischen augenfällig. Der Ausweg aus der Krise ebenfalls, denken die Anhänger der Reformation, doch in ihrem Umkreis bleibt mancher unentschieden oder feindselig. Und wenn der neue Glaube nicht die Kraft besässe, auf den Fragmenten der alten eine neue, gestärkte Christenheit aufzubauen? Und wenn es weniger tollkühn und trotz allem besser wäre, im alten Gebäude die Spalten zu kitteln und die Breschen zuzumauern, statt seinen Ruin zu betreiben? Ist es realistisch, so stark auf die Verheissung, auf die der Frühkirche gegebene Verheissung zu vertrauen und auf die «lebendigen Steine»²²⁹ einer neuen Zeit zu zählen, in der alle Christen Propheten und Priester, ja gar Könige wären? Ist es vernünftig, das zu tun, was Zwingli in seinem sprichwörtlich gewordenen Satz gefordert hat: «Tut um Gottes Willen etwas Tapferes»? Betrachtet man die Anfänge der Reformation, kann man tatsächlich nur staunen über das reflektierte Zutrauen, über die «zweite Naivität» (Paul Ricœur) jener scharfsinnigen Leute, der Pioniere des Protestantismus.

Doch wir wollen die Analogie nicht strapazieren. Sie gilt vorab der Ungewissheit einer Zeit des Wandels. Sie gilt auch unseren widersprüchlichen, zwiespältigen Reaktionen auf tiefgreifende und unumgängliche Umwälzungen. Sie steht für das Plädoyer, die notwendigen Reformen mutig anzupacken – mit einer Anspielung an das Gründerepos unserer

229 1 Petr 2,5.

evangelischen Kirchen –, auf dass wir nicht verzagt und kleinmütig seien, wie man damals sagte.

Ein Bruch mit den Gewohnheiten, der Übergang ins postfossile Zeitalter, kann nicht nichts kosten. Die tiefgreifenden technischen Veränderungen, die wirtschaftlichen Restrukturierungen, die logistischen Umgestaltungen, die rechtlichen Anpassungen, die dringliche Überprüfung unseres Lebensstils, dies alles hat seinen Preis. Es wird Verlierer und Gewinner geben, und daher ein Bedürfnis an ausgleichender Gerechtigkeit und Solidarität: Wir werden den Preis bezahlen müssen. Zunehmend werden Forderungen nach Harmonisierung auf globaler Ebene laut werden. Auch solche Übereinkommen werden ihren Preis haben. Und es wird echten politischen Willen brauchen – eine höchst prekäre Ressource, eine Anstrengung, die etwas kostet.

Doch mit diesen Kosten, die wir jetzt und in naher Zukunft werden aufbringen müssen, lassen sich andere, noch höhere Kosten vermeiden. Mut zahlt sich aus, Vorwegnahme ist nicht bloss eine Frage politischer Verantwortung, sondern auch ökonomischer Vernunft. Die spektakuläre und vielbeachtete Bestätigung dieser Logik hat unlängst der bereits erwähnte Vierte Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC) «Klimaänderung 2007» erbracht. Gerade wegen der Nüchternheit der Analysen der 2500 hochkarätigen Wissenschaftler ist der Bericht auf grosses öffentliches Interesse gestossen. Der Vierte Bericht bestätigt im Wesentlichen die Aussagen der vorherigen Berichte, ergänzt und nuanciert sie und radikalisiert sie auch in einigen Fällen. Was den wissenschaftlichen Bericht indes auszeichnet und ihn zum Wendepunkt in der Diskussion über den Klimawandel macht, ist die hohe Verlässlichkeit seiner Modellierung: Es ist unbestreitbar, dass der Klimawandel stattfindet und dass er menschengemacht ist. Die Geschichte der Biosphäre des 21. Jahrhunderts läuft vor uns ab wie ein vorweggenommener Dokumentarfilm – mit unterschiedlichen Szenarien, die uns Entscheidungen abfordern. Ausflüchte sind durch nichts mehr zu rechtfertigen. Dabei wurden viele Effekte, die nun als «virtuell gewiss» oder «höchst wahrscheinlich» qualifiziert werden, schon in den

vorherigen Berichten als «sehr wahrscheinlich», anders gesagt, als mit 90%iger Wahrscheinlichkeit zuverlässig bezeichnet. Bisweilen klammern wir uns an statistisch verblüffend geringe Unsicherheitsmargen, um Veränderungen hinauszuzögern, die etwas kosten.

Bei vielen umweltfreundlichen Massnahmen der letzten Jahrzehnte hat sich indes herausgestellt, dass sie, allem anfänglichen Widerstand zum Trotz, mit den Bedürfnissen der Wirtschaft vollkommen vereinbar sind. Bleifreies Benzin würde Motoren unweigerlich schädigen, so hiess es – die junge Generation der Autofahrer weiss nicht einmal mehr, was es mit dem giftigen Bleizusatz auf sich hatte. Katalysatoren würden, so meinte man, exorbitante Mehrkosten verursachen – heute sind sie eine Selbstverständlichkeit (und die Anzahl Fahrzeuge ist beträchtlich gestiegen). Der erste Erdölshock (1973) hat in den Statistiken des Energieverbrauchs seine Spuren hinterlassen (die Absenkung ist also möglich!), ohne das kollektive Gedächtnis nachhaltig traumatisiert zu haben. Er hat die Suche nach alternativen Technologien gefördert und aus der Schweiz ein Exportland für Spitzentechnologie, auch Solartechnologie, gemacht. Wenn wir diesen Schock letztlich so gut verarbeitet haben, dass er inzwischen vergessen ist, weshalb haben wir dann dermassen Angst vor der grossen Veränderung, die vor uns liegt?

10. Maximen für eine ethische Energiezukunft

Maxime 1: Anreize vor Zwangsmassnahmen

Massnahmen, die Anreize schaffen, sind Zwangsmassnahmen vorzuziehen. Eigeninitiative und freier Austausch sind in ihrem Wert zu achten. Der Handlungsspielraum verringert sich jedoch in der Masse, wie das Risiko von Gewalt zunimmt. Sind die wesentlichen Ziele der Energieethik mit Anreizen nicht zu erreichen, sind zwingende Steuerungsinstrumente notwendig.

Maxime 2: Fehlerfreundlichkeit

Die Energieversorgung ist so zu organisieren, dass Fehlentscheide, Pannen, Zwischenfälle und negative Auswirkungen selten und von geringer Tragweite sind und dass risikoreiche Anlagen und Systeme überdacht, korrigiert und verbessert werden können.

Maxime 3: Freiheit künftiger Generationen schützen

Energieszenarien mit starken Steuerungseingriffen entsprechen einem liberalen Politikverständnis dann, wenn sie die ökologischen Rahmenbedingungen korrekt in wirtschaftliche Rahmenbedingungen umsetzen und so die Freiheit künftiger Generationen schützen und die Kreativität aktueller Zukunftsprojekte fördern.

Maxime 4: Nachhaltigkeitsindikatoren beachten (ökologischer Fussabdruck)

Der Ressourcenverbrauch und die Neutralisierung der Schadstoffe durch die Natur haben das Kriterium der Nachhaltigkeit zu respektieren. Als approximativer, aber nützlicher synthetischer Indikator erweist sich der Vergleich von ökologischem Fussabdruck und Biokapazität. Im Energiebereich (wie in anderen Sonderbereichen) sind spezifischere Indikatoren vorzuziehen.

Maxime 5: Soziale Grundrechte schützen

In der Energieversorgung sind die sozialen Grundrechte der Ärmsten zu respektieren.

Maxime 6: Supranationale Solidaritätsräume

Auf dem Fundament positiver geschichtlicher Erfahrungen sind die solidarische Gestaltung des Raums und die Verteilung der Energieressourcen heute auf supranationale Solidaritätsräume auszuweiten.

Maxime 7: Gleiche Ansprüche für alle

Unter den fundamentalen globalen Bedingungen menschlichen Lebens bedeutet Gerechtigkeit, dass jedem Menschen die gleiche Quote an Nutzungsrechten und Verantwortung zugeteilt wird (*equal entitlement approach*). Im Energiebereich ist dieser Grundsatz auf die Bewirtschaftung von Ressourcen und Schadstoffen anzuwenden (Emissionen und Abfälle).

Maxime 8: Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger (Subsidiarität)

Die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger ist im politischen Rahmen der Subsidiarität zu definieren und umzusetzen. Die Autonomie der unteren Stufen ist zu respektieren, aber auch vor Missbrauch zu schützen (Anreize oder starke Pressionen).

Maxime 9: Demokratisierung der Energiewirtschaft

Wie die Politik braucht die Energiewirtschaft partizipative Strukturen, und zwar sowohl bei der Produktion als auch bei der Verteilung und beim Verbrauch. Die den Kunden angebotenen Optionen zielen in die richtige Richtung, bleiben aber diesseits der wünschbaren «Demokratisierung der Wirtschaft».

Maxime 10:

Wirtschaftlichkeit in die Erhaltung des Friedens integrieren

Eine sichere und rentable Energieversorgung trägt zum sozialen und wirtschaftlichen Frieden bei. Als Kriterium guter Bewirtschaftung der Energieressourcen, ist die Wirtschaftlichkeit jedoch dem Frieden in einem umfassenderen Sinn untergeordnet. Ein Energiesystem, das gewalttätige Konflikte erzeugt, kann langfristig nicht rentabel sein.

Maxime 11:

Energiepolitische Gefährdungen des Friedens vermeiden

Friede wird gefährdet und verletzt durch:

- 1) hochgradige energiepolitische Abhängigkeit;
- 2) unfairen Handel zwischen Produktionsstaaten und Importstaaten;
- 3) übermässigen (nicht nachhaltigen) und höchst ungleich verteilten Konsum begrenzter Ressourcen;
- 4) Aufholjagd in der industriellen Entwicklung unter Einbezug sämtlicher zerstörerischen Entwicklungsschritte;
- 5) unkontrollierbares Zusammenspiel zwischen Zivilsektor und Militärssektor.

Anhang I Technische Begriffe und Einheiten

Die mit * gekennzeichneten Erklärungen sind dem Glossar der «Denkschrift Energie» der Akademien der Wissenschaften Schweiz (2007) entnommen. Mit + sind eigene Formulierungen markiert.

1. Begriffe

Anthropogener Treibhauseffekt

+«Menschengemacht» (anthropogen) ist der zusätzliche Treibhauseffekt, der durch zivilisationsbedingte Veränderungen der Erdoberfläche (z. B. Rodungen) und der Zusammensetzung der Atmosphäre (Treibhausgase) mit ihren Wechselwirkungen verursacht wird. Er ist verantwortlich für den Klimawandel. Das englische global change («Globaler Wandel») hat den Vorteil, auch Phänomene einzubeziehen (z. B. die Versauerung der Ozeane), die mit «Erwärmung» und «Klima» nicht erfasst werden.

Dissipative Systeme

Siehe Entropie

Endenergie

*Die Endenergien sind in aller Regel kommerziell gehandelte Energieträger wie z. B. Heizöl, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Holzpellets und Holzschnittel oder Fernwärme für den jeweiligen Energieanwender in privaten Haushalten, Wirtschaft und Verkehr.

+Im Unterschied zur Primärenergie, der «Rohform», ist die Endenergie die «Anwendungsform» der Energie. Bei der Anwendung entstehen jedoch Verluste, so dass die in Energiedienstleistungen umgesetzte Nutzenergie geringer ist als die Endenergie.

Energiedienstleistungen

*Gewünschte Situationen und Leistungen, die den Einsatz technischer Lösungen mit Energieeinsatz benötigen (z. B. temperierte Häuser, produzierte Tonnen Stahl oder Papier, Mobilität mit Fahrzeugen, technisch gestützte Kommunikation).

+Energiedienstleistungen sind nicht nur quantitativ (wie der Energieverbrauch), sondern auch qualitativ definiert; dies ist entscheidend für die energieethische Problemstellung.

Energieeffizienz

+Die möglichst verlustarme Gestaltung der Energiekette Primärenergie – Endenergie – Nutzenergie. Energieeffizient sind Techniken, die die gleiche Energiedienstleistung mit einem oft um ein Vielfaches reduzierten Einsatz von Primärenergie erbringen. Für die eingesparte Energiemenge wurde der anschauliche Begriff «Negawatt» geprägt (Amory Lovins). Siehe auch Suffizienz.

Energiesystem

+Technisches und soziales Gefüge einer Zivilisation, das die Erschließung, Verteilung und Nutzung von Energieträgern und damit die zur wirtschaftlichen und sozialen Stabilität erforderlichen Energiedienstleistungen sicherstellt.

Energieträger

+Eine bestimmte materielle Präsenz von Energie, entweder als Rohstoff (z. B. Rohöl) oder als verarbeitetes Produkt (z. B. Kerosin).

Energiezeitalter

+Zivilisationsgeschichtliche Periode, die durch ein ihr zugrunde liegendes vorherrschendes Energiesystem definiert ist (z. B. fossiles Energiezeitalter).

Entropie

+Die Entropie eines Systems ist seiner Fähigkeit entgegengesetzt, nützliche Arbeit zu leisten, also z. B. Strukturen aufzubauen und zu erhalten. Vereinfacht gesagt, ist die Entropie ein Maß für die Unordnung eines Systems. In einem geschlossenen System nimmt bei Energieumwandlungen die Entropie zu (2. Hauptsatz der Thermodynamik). Lebendige Organismen und Ökosysteme sind offene Systeme mit sich selbst erhaltender zunehmender Ordnung (innerhalb des Systems nimmt die Entropie ab, ausserhalb jedoch zu; man spricht von «dissipativen Systemen»).

Fossiles Energiezeitalter (auch: thermoindustrielles Energiezeitalter)

+Die zivilisationsgeschichtliche Periode (seit dem 18. Jahrhundert), deren Energiesystem technisch weitestgehend auf fossilen Energien (Kohle, Erdöl, Erdgas) und sozial auf stark zentralisierten und ausdifferenzierten Organisations- und Produktionsverhältnissen beruht.

Graue Energie

(*)Energie, die bei Herstellung, Transport und Lagerung (inkl. aller Vorprodukte) sowie der Entsorgung eines Produktes erzeugt werden (z.B. Herstellung und Entsorgung eines Autos). Sie entstehen ausserhalb des Landes, in dem das Produkt genutzt wird.

+Die graue Energie ist (wie zum Beispiel auch das «virtuelle Wasser» in importierten Lebensmitteln usw.) ein Spezialfall des sogenannten «ökologischen Rucksacks». Analog spricht man von «grauen CO₂-Emissionen».

Klimawandel

Siehe Anthropogener Treibhauseffekt

Nutzenergie

+Die am Endpunkt einer Energiekette effektiv in Energiedienstleistungen umgesetzte Energie (z.B. die Wärme am Radiator, die Bewe-

gung eines motorisierten Fahrzeugs usw.). Vgl. Primärenergie, Endenergie, Energieeffizienz.

Ökologischer Fussabdruck

+Synthetischer Indikator für Nachhaltigkeit. Berechnet die Fläche an durchschnittlich produktiven Land- und Wasser-Ökosystemen, die erforderlich ist, um die Ressourcen für eine Nation (oder einen Haushalt) bereitzustellen und ihre Abfälle aufzunehmen. Nichtnachhaltig ist die Situation, wenn der ökologische Fussabdruck grösser ist als die Biokapazität der tatsächlich verfügbaren Fläche. Der ökologische Fussabdruck der Schweiz ist dreimal zu gross. Die Methode ist im Einzelnen umstritten, aber als Näherungsverfahren weitgehend anerkannt.

Ökologischer Rucksack

+Symbolische Darstellung der Ressourcen, die bei Herstellung, Transport, Gebrauch und Entsorgung eines Produkts oder einer Dienstleistung benötigt werden. Das Konzept veranschaulicht insbesondere die erhebliche Menge an Ressourcen, die Industrieländer bzw. postindustrielle Länder in den Herkunftsländern von Importwaren in Anspruch nehmen.

Peak Oil/Peak Gas

*Zeitpunkt, an dem das Fördermaximum erreicht ist, ab dem die Fördermenge rückläufig ist. Peak Oil ist abhängig von Faktoren wie Preis, Nachfrage, Förderpolitik.

+In jüngster Zeit gewinnt auch die Diskussion über einen «Peak Coal», das (Stein-)Kohle-Fördermaximum, an Bedeutung.

Postfossiles Zeitalter

+Noch wenig gebrauchter Begriff für das Energiezeitalter, das durch das «Ende des Erdöls» eingeleitet wird.

Primärenergie

*Die Primärenergie ist diejenige Energie eines Landes, die der Natur im Inland entnommen oder über die Grenze importiert wird. Nicht enthalten in der Primärenergie sind Betankungen für den internationalen Flug- und Schiffsverkehr.

+Im Unterschied zur Endenergie schliesst die Primärenergie Umwandlungs- und Transportverluste ein, sie ist die «Rohform» der Energie, die nur teilweise in die gelieferte «Anwendungsform» (Endenergie) überführt werden kann.

Stromlücke

+Vereinfachender Begriff für das in den Energieszenarien des Bundes errechnete Auseinanderklaffen von Stromangebot und Stromnachfrage auf dem schweizerischen Elektrizitätsmarkt ab ca. 2015/2020 (Auslaufen von Importverträgen und Ende der Betriebsdauer der drei ältesten Kernkraftwerke). Verteidiger des Konzepts betonen die ungebrochene Steigerung des Stromverbrauchs, Kritiker beanstanden die irreführende Rede von einer nationalen Versorgungs-«Lücke» auf einem offenen europäischen Markt.

Suffizienz

+Begrenzung der Konsumansprüche. Komplementärbegriff zur Effizienz: Ohne Suffizienz macht die Steigerung des Konsums die Effizienzgewinne zunichte.

Thermodynamik

+Klassisch-physikalische Lehre von der Energie in makroskopischen Systemen, deren Zustandsgrössen (Druck, Temperatur usw.) analysiert werden. Ursprünglich eine Wärmelehre, hat die Thermodynamik gezeigt, dass Wärme und andere Formen von Energie prozesshaft verbunden und quantitativ entsprechend sind.

Treibhauseffekt

*Der Treibhauseffekt beruht darauf, dass die kurzwellige Strahlung der Sonne von der Erdoberfläche absorbiert und zum Teil als langwellige (Wärme-)Strahlung wieder ausgestrahlt wird. Die Wärmestrahlung wird in der Atmosphäre durch Wasserdampf und die Treibhausgase fast vollständig absorbiert und in alle Richtungen wieder abgestrahlt.

Treibhausgase

*Treibhausgase absorbieren die langwellige Wärmestrahlung in der Atmosphäre. Die wichtigsten natürlichen Treibhausgase sind Wasserdampf und Kohlendioxid (CO₂). Die bedeutendsten vom Menschen verursachten Treibhausgase sind CO₂ aus der Verbrennung fossiler Kohlenstoffe, Methan (CH₄) und zu einem geringeren Anteil Lachgas und Fluorkohlenwasserstoffe.

2000-Watt-Gesellschaft

+Innerhalb der Eidgenössischen Technischen Hochschulen entwickelte Leitvorstellung für ein postfossiles Energiezeitalter, die den Gesamtenergieverbrauch pro Kopf auf 2000 Watt und den (darin enthaltenen) Verbrauch an nicht erneuerbaren Energien auf 500 Watt reduzieren will. Vereinfacht gesagt, bedeutet das eine Reduktion um den Faktor 3 bzw. den Faktor 6 im Vergleich zu den heutigen Zahlen in Westeuropa. In der vorliegenden Studie wird hierfür die Ziellinie 2100 vertreten (Szenario IV des Bundesamtes für Energie), aber darauf hingewiesen, dass das Ziel im Sinne der Klimagerechtigkeit schon 2050 erreicht sein müsste.

2. Einheiten

+Energie wird physikalisch-technisch in unterschiedlichen, aber äquivalenten Einheiten gemessen (das hat auch historische Gründe; mechanische, elektrische und thermische [= Wärme-]Energie wurden zunächst unabhängig voneinander erforscht). Während die (Kilo-)Kalorie inzwischen aufgegeben wurde, besteht weiterhin die Äquivalenz 1 Ws (Wattsekunde) = 1 Joule bzw. 1 Wh (Wattstunde) = 3600 J (Joule).

Um verschiedene Grössenordnungen ausdrücken zu können, werden Vorsilben gebraucht, die jeweils um den Faktor 1000 (10³) multiplizierte Einheiten definieren:

Kilo (10³ = 1 000), Mega (10⁶ = 1 000 000), Giga (10⁹ = 1 000 000 000), Tera (10¹²), Peta (10¹⁵). 1 TWh (Terawattstunde) ist also identisch mit 3,6 PJ (Petajoule).

Nützlich zu wissen sind auch folgende Entsprechungen (*):

1 Tonne CO₂/Jahr ~ 400 Liter Erdöl/Jahr ~ 500 Watt

1 l Heizöl extraleicht ~ 10 kWh thermische Energie

Anhang II Literaturverzeichnis

Akademien der Wissenschaften Schweiz: Denk-Schrift Energie, Energie effizient nutzen und wandeln. Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Schweiz. Bern 2007.

Babel, Henry : Théologie de l'énergie. Genève ³2004 (Erstauflage 1967).

Bauer, Nicole: Für und wider Wildnis: soziale Dimensionen einer aktuellen gesellschaftlichen Debatte. Bern 2005.

Biéler, André u. a. : Energie und Arbeitsplätze. 2. Begegnung des Schweizerischen Ökumenischen Forums. Gwatt, 11. – 13. Januar 1978 (Welche Schweiz morgen? Auf dem Weg zu einem neuen Lebensstil). Gwatt 1978.

Bovay, Claude u. a.: Energie im Alltag: soziologische und ethische Aspekte des Energieverbrauchs (Gesellschaft und Ethik 11). Zürich 1989.

Boyden, Stephen: The Biology of Civilization. Sydney 2004.

Bühler, Pierre / Karakash, Clairette (Hg.): Science et foi font système: une approche herméneutique. Genf 1992.

Bundesamt für Energie BFE: Energieperspektiven 2035. Bern 2007.

Bundesamt für Energie BFE: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2005. Bern 2006.

Bundesamt für Energie BFE: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2006. Bern 2007.

Campbell, Colin J. u. a.: Ölwechsel! Das Ende des Erdölzeitalters und die Weichenstellung für die Zukunft. München ²2003.

Carles, Jules : Teilhard de Chardin. Paris 1964.

Charman, Karen : Un nouveau monde nucléaire ? In : L'Etat de la planète (Worldwatch Institute), no 27, mai/juin 2006, S. 4–5.

Cyrulnik, Boris: Mit Leib und Seele. Wie wir Krisen bewältigen. Hamburg 2007 (Original: De chair et d'âme. Paris 2006).

Debeir, Jean-Claude u. a.: Les servitudes de la puissance : une histoire de l'énergie. Paris 1986.

Deutsche Bischofskonferenz (Kommission für gesellschaftliche Fragen – Kommission Weltkirche): Der Klimawandel: Brennpunkt globaler, intergenerationeller und ökologischer Gerechtigkeit. Bonn 2006, ²2007.

Döring, Ralf: Wie stark ist schwache, wie schwach starke Nachhaltigkeit? Greifswald 2004.

ECEN (Europäisches Christliches Umwelt-Netzwerk): Leben in einem neuen Energiezeitalter. Erklärung der 6. Vollversammlung in Flämslätt. Brüssel 2006.

Economiesuisse: Energieperspektiven des Bundes: kritisch zu hinterfragen. in: dossierpolitik 10, 30. April 2007.

Erdöl-Vereinigung: Die langfristige Verfügbarkeit von Erdöl. Zürich 2006.

Evers, Dirk: «Der Alte würfelt nicht...»: Einstein und die Religion. In: Evangelische Theologie 66 (1/2006), S. 5–27.

Fédération Protestante de France (Commission Église et Société): Pétrole. Réflexions protestantes. Paris 2006.

Filippini, Massimo: Sind Atomkraftwerke ökonomisch interessant? in: NZZ, Nr. 120, 26. Mai 2007, S. 31.

Finckh, Ludwig: Der göttliche Ruf: Leben und Werk von Robert Mayer. München 1931.

Goodstein, David: Out of gas: the end of the age of oil. New York 2004.

Greenpeace u. a. (Hg.): Wegweiser in die 2000-Watt-Gesellschaft (Energieperspektive 2050 – Kurzfassung). Bern-Zürich-Basel 2006.

Harel, Xavier: Afrique, pillage à huis clos: comment une poignée d'initiés siphonne le pétrole africain. Paris 2006.

Hauerwas, Stanley: Selig sind die Friedfertigen: ein Entwurf christlicher Ethik. Neukirchen-Vluyn 1995 (Original: The Peacable Kingdom: a primer in christian ethics. Notre-Dame [Ind.] 1983).

Heincke, Maren: Das Für und Wider der Getreideverheizung (Stellungnahme und Arbeitshilfe). Evangelische Kirche in Hessen-Nassau. Darmstadt 2006.

Hennicke, Peter / Müller, Michael: Weltmacht Energie: Herausforderungen für Demokratie und Wohlstand. Stuttgart 2006.

Hochuli, Ron: La pénurie d'électricité: ennemi fantasmé de la Suisse de 2020. In: Le Temps, 20. März 2007, S. 17.

Huppenbauer, Markus / de Bernardi, Jörg: Kompetenz Ethik: für Wirtschaft, Wissenschaft und Politik: ein Tool für Argumentation und Entscheidungsfindung. Zürich 2003.

Institut für Sozialethik des Schweizerischen Evangelischen Kirchenbundes: Kernenergie – Bericht der ökumenischen Konsultation von Sigtuna (Studien und Berichte 19/20). Bern – Lausanne 1976.

Institut für Sozialethik des Schweizerischen Evangelischen Kirchenbundes: Energie, Kirche und Gesellschaft (Studien und Berichte 30). Bern 21984 (Erstauflage 1980).

IPCC (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderung): Klimaänderung 2007. Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger (4. Sachstandsbericht, AR4 deutsch). Bern-Wien-Berlin 2007.

Kissling, Christian: Ethik und Energiepolitik: der Einstieg in die Nachhaltigkeit (J+P Text 1/2000). Bern 2000.

Kohler, Marc-Edouard: Kirche als Diakonie: ein Kompendium. Zürich 1991.

Longet, René: La planète, sauvetage en cours. Le développement durable: des accords mondiaux à l'action locale. Lausanne 2006.

Makowski, Henry / Buderath, Bernhard: Die Natur dem Menschen untertan. Ökologie im Spiegel der Landschaftsmalerei. München 1983.

Mathez, Stefan A.: Verschwendung und falsche Anreize. Beitrag zur SES-Jubiläumsveranstaltung (« Die fünf Baustellen der schweizerischen Energiepolitik »). Zürich 2006.

Neiryck, Jacques: Le huitième jour de la Création. Introduction à l'entropologie. Lausanne 1986.

OcCC/ProClim: Klimaänderung und die Schweiz 2050 – erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Bern 2007.

oeku Kirche und Umwelt (Hg.): Planet Erde – Oase im All. Magazin und Arbeitsdokumentation zur Schöpfungszeit 2008. Bern 2008.

oeku Kirche und Umwelt (Hg.): Umwelthandbuch für Kirchgemeinden: praktische Umwelttipps für Kirchgemeinden. Bern 2002.

oeku Kirche und Umwelt (Hg.): Voll tanken – Energie zum Leben. Magazin und Arbeitsdokumentation zur Schöpfungszeit 2007. Bern 2007.

oeku Kirche und Umwelt (Hg.): ZeitverLust. Magazin und Arbeitsdokumentation zur Schöpfungszeit 2006. Bern 2006.

Paul-Scherrer-Institut: Die 2000-Watt-Gesellschaft: Norm oder Wegweiser? In: Energie-Spiegel: Facts für die Energiepolitik von morgen. 18. April 2007, S. 1–3.

Porquet, Jean-Luc: Jacques Ellul – l'homme qui avait (presque) tout prévu. Paris 2003.

Prognos: Stromeinfuhr oder Gasverstromung im Inland. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. Basel-Bern 2003.

Radkau, Joachim: Natur und Macht: eine Weltgeschichte der Umwelt. München 2002.

Rebetez, Martine: Helvetien im Treibhaus: der weltweite Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Schweiz. Bern 2006.

Rees, William: Eco-footprint analysis: merits and brickbats. In: Ecological economics 32 (2000), S. 371–374.

Reynolds, Osborne: Memoir of James Prescott Joule, Manchester Literary and Philosophical Society, 1892.

Rich, Arthur: Wirtschaftsethik: Grundlagen in theologischer Perspektive. Gütersloh 41991.

Rougemont, Denis de: Die Zukunft ist unsere Sache. Stuttgart 1980 (Original: L'avenir est notre affaire. Paris 1977).

Schäfer, Otto: Ecologie. In: Gisel, Pierre / Kaennel, Lucie (Hg.): Encyclopédie du protestantisme. Paris-Genf 2006, S. 387–402.

Schäfer, Otto: Vie et mort. Le vivant dans le temps. in: Dettwiler, Andreas (Hg.): Interpréter le vivant: herméneutique et biologie (Variations herméneutiques 20). Neuenburg 2004, S. 81–94.

Schulz, Thorsten F.: Intermediate steps towards the 2000-Watt society in Switzerland: an energy-economic scenario analysis (Diss. ETHZ), Zürich 2007.

Schweizerische Energiestiftung (SES): Tagungsband der SES-Fachtagung 2006: Energieperspektiven – Wie sieht unsere Energie-Zukunft aus? Zürich 2006.

Schweizerische Evangelische Allianz: Herausforderung Klimawandel. in: SEA-Dokumentation. Stellungnahme 72. Zürich 2007.

Schweizerischer Evangelischer Kirchenbund: Globalance. Christliche Perspektiven für eine menschengerechte Globalisierung (Autoren: Christoph Stückelberger und Hella Hoppe). SEK Position 5. Bern 2005.

Schweizerischer Evangelischer Kirchenbund: Grundwerte aus evangelischer Sicht (Autoren: Christoph Stückelberger und Frank Mathwig). SEK Position 7. Bern 2007.

Seifert, Thomas / Werner, Klaus: Schwarzbuch Öl – eine Geschichte von Gier, Krieg, Macht und Geld. Wien 2005.

Sekretariat des Bundes der Evangelischen Kirchen in der DDR (Hg.): Kirche als Lerngemeinschaft. Berlin 1980.

Sénat français: Énergies renouvelables et développement local – l'intelligence territoriale en action (Autoren: Claude Belot und Jean-Marc Juilhard). Rapport d'information no 436, 28 juin 2006.

Steffens, Henry John: James Prescott Joule and the concept of energy. Folkestone 1979.

Stern Review: The economics of climate change. London 2006.

Stükelberger, Christoph: Ethischer Welthandel: eine Übersicht. Bern-Stuttgart-Wien 2001.

Stükelberger, Christoph: Menschengerechtes Wachstum: sozialetische Ansätze für einen neuen Lebensstil. Zürich 31982 (Erstauflage 1979).

Stükelberger, Christoph: Umwelt und Entwicklung – eine sozialethische Orientierung. Stuttgart-Berlin-Köln 1997.

Stükelberger, Christoph: Vermittlung und Parteinahme – der Versöhnungsauftrag der Kirchen in gesellschaftlichen Konflikten. Zürich 1988.

Stükelberger, Christoph / Mathwig, Frank: Grundwerte. Eine theologisch-ethische Orientierung (Beiträge zu Theologie, Ethik und Kirche 3). Zürich 2007.

Theissen, Gerd: Biblischer Glaube in evolutionärer Sicht. München 1984.

UVEK (Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation): Klimabericht. Bericht des UVEK über die zukünftige Klimapolitik der Schweiz. Bern 2007.

Vers une éthique du pétrole. in : Foi et Vie. Revue de culture protestante. No 5, décembre 2006.

Vischer, Lukas / Schönstein, Isolde (Hg.): Eine Zeit für Gottes Schöpfung: ein Aufruf an die europäischen Kirchen. Genf 2006.

Walter, Bernhard: «Heizen mit Weizen»: entwicklungspolitische Vor- und Nachteile des Anbaus von Biomasse für Energiezwecke. Brot für die Welt. Stuttgart, 29. Mai 2006.

Weizsäcker, Ernst-Ulrich von u. a.: Faktor vier – doppelter Wohlstand – halbiertes Naturverbrauch. München 1995.

Wingert, Jean-Luc : La vie après le pétrole –: de la pénurie aux énergies nouvelles. Paris 2005.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (Hg.): Fair Future – begrenzte Ressourcen und globale Gerechtigkeit. München 2005.

