

Erster Bericht**der Enquete-Kommission****Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen
der Globalisierung und der Liberalisierung*)****Teilbericht zu dem Thema****Nachhaltige Energieversorgung auf liberalisierten und globalisierten Märkten:
Bestandsaufnahme und Ansatzpunkte**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	5
1. Einleitung	7
1.1 Problemeinführung	7
1.2 Entstehung und Auftrag der Enquete-Kommission	8
1.3 Schwerpunkte des Ersten Berichts	9
1.4 Arbeitsweise der Enquete-Kommission	9
1.4.1 Zusammensetzung	9
1.4.2 Arbeitsplan	12
1.4.3 Beratungsverlauf	12
2. Zusammenfassung	15
3. Nachhaltigkeit der Energieversorgung: Begriffe, Konzepte und Indikatoren	21
3.1 Inhaltliche Konkretisierung des Leitbildes „Nachhaltig zukunfts- fähige Entwicklung“	21
3.1.1 Das Leitbild der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung	21
3.1.2 Ethische Grundlagen	22
3.1.3 Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen	22
3.1.4 Die wirtschaftliche Dimension nachhaltig zukunftsfähiger Ent- wicklung	24

*) Eingesetzt durch Beschluss des Deutschen Bundestages vom 17. Februar 2000 – Drucksache 14/2687.

3.1.5	Die soziale Dimension nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklung . . .	24
3.1.6	Nachhaltigkeit – eine umfassende Sicht	26
3.1.7	Nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung und Vorsorge	31
3.1.8	Der Bewertungsrahmen nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklung unter den Bedingungen der Globalisierung	33
3.1.9	Sondervoten zu Abschnitt 3.1	33
	Sondervotum des Sachverständigen Harry Lehmann	33
	Sondervotum der Sachverständigen Prof. Dr. Dieter Schmitt und Prof. Dr. Alfred Voß	34
	Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz	34
3.2	Konkretisierung und Operationalisierung des Leitbildes „Nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung“ für den Energiebereich .	37
3.2.1	Nachhaltigkeitsdimensionen im Energiebereich	37
3.2.2	Nachhaltige Energiewirtschaft: Leitlinien und Handlungsregeln . .	39
3.2.2.1	Leitlinien	39
3.2.2.2	Handlungsanweisungen	39
3.2.3	Ein Konzept zur Messung einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung im Energiebereich	40
3.2.3.1	Aufgaben und Einordnung von Nachhaltigkeitsindikatoren	40
3.2.3.2	Anforderungen und Grenzen von Nachhaltigkeitsindikatoren	41
3.2.4	Nachhaltigkeitsindikatoren für den Energiebereich	42
3.2.4.1	SIENA – Standard-Indikatoren für Energie und Nachhaltigkeit . . .	42
3.2.4.2	Ökologische Indikatoren für Nachhaltigkeit	43
3.2.4.2.1	Schlüsselindikatoren	43
3.2.4.2.2	Zusätzliche Indikatoren	47
3.2.4.3	Risiko	48
3.2.4.4	Soziale Indikatoren für Nachhaltigkeit	49
3.2.4.5	Wirtschaftliche Indikatoren für Nachhaltigkeit	50
3.2.4.5.1	Konsum- und Produktionsmuster	50
3.2.4.5.1.1	Schlüsselindikatoren	50
3.2.4.5.1.2	Zusätzliche Indikatoren	53
3.2.4.5.2	Kosten	53
3.2.4.6	Indikatoren für Innovationsfähigkeit	55
3.2.5	Sondervotum zu Abschnitt 3.2	56
	Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz	56
3.3	Dissenstexte zu Kapitel 3	62
3.3.1	Ziele und Strategien aus Sicht der Fraktionen der SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen	62

3.3.1.1	Zieldefinition für ausgewählte Indikatoren	62
3.3.1.2	Ansatzpunkte für Strategien einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung im Energiebereich	65
3.3.2	Dissenstext der Fraktionen CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen	67
3.3.3	Dissenstext der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz	70
4.	Ausgangssituation und neue Rahmenbedingungen: Eine Bestandsaufnahme im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung in der Energieversorgung	73
4.1	Anthropogener Klimawandel	73
4.1.1	Herausforderungen des Klimawandels – wissenschaftliche Grundlagen	73
4.1.2	Handlungsbedarf der Energie- und Klimapolitik	78
4.1.3	Sondervoten zu Abschnitt 4.1	81
	Sondervotum des Abg. Walter Hirche (FDP) und der Sachverständigen Dr. Hans Jörg Henne und Prof. Dr. Dieter Schmitt	81
	Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz	81
4.2	Entwicklung der weltweiten Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit	82
4.2.1	Sondervoten zu Abschnitt 4.2	90
	Sondervotum des Sachverständigen Harry Lehmann	90
	Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz	93
4.3	Globalisierung und Liberalisierung der Energiemärkte	94
4.3.1	Globalisierung der Energiemärkte	94
4.3.2	Liberalisierung	97
4.3.2.1	Vorbemerkungen	97
4.3.2.2	Stand und Entwicklung des Liberalisierungsprozesses in Deutschland und in der EU	98
4.3.2.3	Auswirkungen des Liberalisierungsprozesses	100
4.3.2.3.1	Marktverhalten	100
4.3.2.3.2	Marktstruktur	100
4.3.2.3.3	Marktergebnisse	102
4.3.2.4	Vertiefte Diskussion wichtiger Ergebnisse und Implikationen des Liberalisierungsprozesses	107
4.3.2.4.1	Wechselwirkungen zwischen technologischen Entwicklungen und liberalisierten Energiemärkten	107
4.3.2.4.2	Wettbewerb und Umwelt	109
4.3.2.4.3	Wettbewerb und Versorgungssicherheit	110
4.3.2.5	Regulierung und die Rolle des Staates	113

4.3.3	Einbindung der Liberalisierung in den europäischen Kontext	115
4.3.4	Sondervoten zu Abschnitt 4.3	115
	Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und der FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen	115
	Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz	118
	Sondervotum des Sachverständigen Prof. Dr. Peter Hennicke	124
5.	Ausblick	127
6.	Sondervotum zu Kapitel 2 Zusammenfassung	129
	Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Ergänzung der Zusammenfassung	129
7.	Literaturverzeichnis	131
Anhang		
	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	135
	Glossar	137

Vorwort

Mit der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro im Jahre 1992 wurde das Ziel einer „Nachhaltigen Entwicklung“, d. h. wirtschaftliche und soziale Belange sowie die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen miteinander in Einklang zu bringen, als Leitlinie für die zukünftige Entwicklung der Welt allgemein anerkannt. Alle in Rio beteiligten Staaten haben sich dazu verpflichtet, im nationalen Rahmen konkrete Schritte für eine nachhaltige Entwicklung aufzuzeigen.

Zehn Jahre nach Rio wird im Jahre 2002 der Weltgipfel für Nachhaltige Entwicklung in Johannesburg Bilanz ziehen und Leitlinien für die zukünftige Entwicklung geben. Vor diesem Hintergrund hat der 14. Deutsche Bundestag die Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ eingesetzt und diese beauftragt, Antworten auf die Herausforderungen der Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen, der Bewältigung des globalen Wettbewerbs um die Energiereserven und der Schaffung humaner Lebensbedingungen für eine weiter wachsende Weltbevölkerung zu geben und Handlungsempfehlungen für den Deutschen Bundestag zu entwickeln. In diesem Sinne hat die Enquete-Kommission das Ziel, den Diskussionsprozess zur Nachhaltigkeit in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft voranzutreiben, Ansätze für eine nationale Nachhaltigkeitsstrategie zu erarbeiten und damit einen Beitrag für den notwendigen internationalen Konsens in Johannesburg zu leisten.

Mit dem Weltgipfel für Nachhaltige Entwicklung in Johannesburg wird der Diskussionsprozess nicht beendet sein. Nachhaltige Entwicklung ist kein statisches Konzept, sondern setzt einen fortwährenden Such- und Dialogprozess voraus.

Eine zuverlässige Energieversorgung ist die entscheidende Basis für wirtschaftliches Wachstum und sozialen Wohlstand. Der Zugang zu zuverlässiger und bezahlbarer Energie, der zwei Milliarden Menschen auf der Welt nicht verfügbar ist, stellt damit ein herausragendes Problem dar. Trotz beachtlicher Fortschritte in den letzten Jahren haben sich die Probleme, die zu der Rio-Konferenz geführt haben, nicht grundlegend verändert: Immer noch leben viele Menschen auf der Erde in großer Armut. Auch die Belastungen für die Umwelt, z. B. durch steigende Treibhausgasemissionen, nehmen nicht erkennbar ab. Damit stellen die Herausforderungen des Umweltschutzes und die Frage nach einer ausreichenden Verfügbarkeit von Energie die zentralen Problemfelder des Rio+10-Prozesses dar.

Als Industrienation haben wir die Verpflichtung, auf die wachsenden Bedürfnisse der Menschen Rücksicht zu nehmen, die nicht in wohlhabenden Industrienationen leben und die schon heute den weit überwiegenden Teil der Menschheit ausmachen. Ihre berechtigten Ansprüche auf Wohlstand und wirtschaftliche Entwicklung sind unmittelbar mit einer ausreichenden Versorgung an preiswerter Energie verbunden. Da dieser Teil der Weltbevölkerung steile Wachstumsraten aufweist, sind die Industrienationen moralisch und ethisch in der Pflicht, nicht nur sparsam mit der Nutzung der Energievorräte umzugehen, sondern auch neue Technologien zu entwickeln und zu nutzen, um im Sinne der Bewahrung der Schöpfung die Risiken eines weltweit ständig steigenden Energiebedarfs so gering wie möglich zu halten.

Wir müssen erkennen, dass mit dem heute erreichten Umfang der Nutzung von Energie stärker in das Klimageschehen auf unserem Planeten eingegriffen wird, als es die Lebenserfahrung jedes einzelnen zunächst vermuten lassen würde. Die meisten Veränderungen und Auswirkungen machen sich – gemessen an der Lebenserwartung eines Menschen – eher schleichend bemerkbar. Darüber hinaus erfolgen in der Regel die Auswirkungen des Klimageschehens nicht unmittelbar an den Stellen, an denen die Ursachen für die Veränderungen gesetzt wurden. Diese Umstände machen es so schwer, die erforderliche Einsicht und Aufmerksamkeit für einen nachhaltigen Umgang mit Energieressourcen zu wecken.

Auch wenn die jetzigen Erkenntnisse über die komplexen Vorgänge des Klimageschehens noch Fragen offen lassen und nicht abschließend wissenschaftlich geklärt sind, so sprechen gute Gründe dafür, im Sinne der Vorsorge die Arbeit an einer klimaverträglichen Energiepolitik für die nächsten Jahrzehnte verstärkt fortzusetzen. Dabei muss jedes Konzept zur Umweltverträglichkeit mit Fragen der sozialen und wirtschaftlichen Verträglichkeit abgestimmt werden, um den Kriterien des Leitbildes einer nachhaltigen zukunftsfähigen Entwicklung zu entsprechen.

Die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Energieversorgung zu gestalten, gehört damit zu den großen Herausforderungen im 21. Jahrhundert. Meistern kann diese Herausforderungen jedoch nur, wer diese Gestaltungsaufgabe in Anerkennung der Realität mit zukunftsfähigen Visionen verbindet.

Nur mit einem solchen Konzept besteht die Möglichkeit, eine stabile Energiepolitik zu schaffen, die zugunsten der nachfolgenden Generationen das Problem des Klimaschutzes und der Ressourcenschonung und -nutzung dauerhaft sichert. Durch die Internationalisierung der Energiewirtschaft und die zunehmende Liberalisierung der Märkte ändern sich die Rahmenbedingungen für die nationale Energieversorgung. Nationale Energiepolitik muss viel stärker als bisher globale Fragen berücksichtigen – insbesondere auch aufgrund der unterschiedlichen Verteilung der Ressourcen und des Wettbewerbs auf den Energiemärkten. Sie wird sich zunehmend als verantwortlicher Teil der internationalen und europäischen Politik definieren müssen.

Die bisherige Arbeit der Kommission war geprägt durch intensive und zum Teil sehr kontroverse Debatten. Insbesondere zu der Frage, was unter dem Leitbild der Nachhaltigkeit für den Energiebereich zu verstehen ist, oder zu der Bewertung der Chancen und Risiken der Globalisierung und der Liberalisierung wurde heftig diskutiert.

Der jetzt vorgelegte erste Bericht ist eine Bestandsaufnahme der bisherigen Arbeiten und Ergebnisse der Enquete-Kommission und gibt einen Ausblick auf den kommenden Endbericht, in dem Strategien und Instrumente entwickelt und Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Energiepolitik gegeben werden.

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass der Kommission aufgrund der besonderen Komplexität des Problemfeldes, des langfristigen zu betrachtenden Zeithorizontes bis 2050 sowie insbesondere aufgrund der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit eine Detailarbeit nicht möglich sein wird – die Kommission wird sich auf die Beantwortung der wesentlichen Fragen konzentrieren.

Unserer Arbeit liegt – im demokratischen Streit – eine fruchtbare Auseinandersetzung zwischen Menschen unterschiedlicher politischer, gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Herkunft zugrunde. Dies wird in den Ergebnissen des ersten Berichts ebenso widerspiegelt wie die besonderen Schwierigkeiten dieser Kommission, einmal gewonnene Erkenntnisse und Positionen neu zu überdenken und losgelöst von den tagespolitischen Geschehnissen zu konsensualen Ergebnissen zu gelangen.

Vor diesem Hintergrund möchte ich den Mitgliedern der Kommission meinen herzlichen Dank für ihre Bereitschaft, aufeinander zuzugehen, aussprechen. Ohne die Unterstützung jedes einzelnen wäre diese konstruktive und fruchtbare Zusammenarbeit, auf der wir auch weiterhin aufbauen wollen, nicht möglich gewesen.

In diesem Sinne wünsche ich mir, dass die Arbeit der Enquete-Kommission mit einem weitestgehenden Konsens abgeschlossen wird, um eine langfristige Orientierungssicherheit für Menschen und Wirtschaft zu schaffen. Dies gilt insbesondere auch vor dem Hintergrund der Erkenntnis, dass der Wechsel von Mehrheiten zum Alltag einer Demokratie gehört.

Berlin, den 9. November 2001

Kurt-Dieter Grill, MdB

Vorsitzender der Enquete-Kommission

„Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“

1. Einleitung

1.1 Problemeinführung

1. Energie ist Voraussetzung für Leben. Die Verfügbarkeit von nutzbarer Energie ist eine existenzielle Frage der Menschheit und gehört neben der Verfügbarkeit von Wasser und Nahrung zu den Grundfragen einer ständig wachsenden Weltbevölkerung. Die Bereitstellung von Energie entscheidet damit über die Lebensperspektiven aller Menschen. Zugleich sind mit der Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie jedoch erhebliche Folgewirkungen und Risiken verbunden. Die globalen Klimafragen, die grenzüberschreitenden Risiken der Energieerzeugung und die ungleiche Verteilung der Energiereserven machen deutlich, dass Energiepolitik nicht nur als nationale Herausforderung begriffen werden darf, sondern dass sie sich verstärkt an der europäischen und globalen Dimension orientieren muss.

2. Die Energieversorgung steht an der Schwelle des 21. Jahrhunderts vor neuen gravierenden Herausforderungen. Hierzu gehören insbesondere

- die Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen vor dem Hintergrund des nicht tolerierbaren Klimawandels und seiner Auswirkungen,
- der an ökologischen Notwendigkeiten orientierte Strukturwandel der Industriegesellschaft im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung,
- die Bewältigung des globalen Wettbewerbs um die Energiereserven,
- die Schaffung humaner Lebensbedingungen für eine weiter wachsende Weltbevölkerung sowie
- die Bewältigung von Entwicklungen, die sich aus der Liberalisierung der Energiemärkte und aus dem Wettbewerb im Zuge der Globalisierung der Ökonomie für die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit, den Umweltschutz und die Beschäftigung ergeben.

3. Durch die Arbeiten früherer Enquete-Kommissionen des Deutschen Bundestages sowie durch vielfältige andere Untersuchungen ist der Bereich der Energiepolitik bereits intensiv erforscht worden. Durch die neueren Entwicklungen im Zuge von Globalisierung und Liberalisierung haben sich die Rahmenbedingungen in diesem Bereich teilweise verändert. Vor diesem Hintergrund und angesichts der vor uns stehenden Herausforderungen muss sich frühzeitig über Rahmenbedingungen, konkrete Handlungsziele und Instrumente verständigt werden, um den in der Energiepolitik geforderten Gesetzgeber zu beraten und ihm Handlungsempfehlungen geben zu können.

4. Ein Politikkonzept der Zukunft muss zwingend auf die mittel- und längerfristigen Herausforderungen Antworten geben, die sich aus den globalen und regionalen Grenzen der Verfügbarkeit von Ressourcen und der Tragfähigkeit der natürlichen Lebensgrundlagen ergeben. Dies gilt insbesondere auch für die Bundesrepublik Deutschland als Kernland Europas und als Wettbewerber im globalen Markt von Wirtschaft, Arbeit und Wohlstand.

5. Sämtliche Ziele, Strategien, Maßnahmen und Instrumente müssen sich an einer dem Prinzip der Nachhaltigkeit verpflichteten Politik orientieren. Der Bericht des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP), „GEO 2000“ wie auch die Berichte des Wissenschaftlichen Beirats für globale Umweltveränderungen (WBGU) benennen die Risiken und Gefahren der weltweiten wirtschaftlichen Entwicklung: Übermäßiger Ressourcenverbrauch in Industrieländern und armutsbedingter Raubbau in Entwicklungsländern gefährden mittel- und langfristig die ökonomischen, ökologischen und sozialen Grundlagen des Menschen. Eine besondere Verantwortung ergibt sich für Industrieländer wie die Bundesrepublik Deutschland gegenüber den Entwicklungs- und Schwellenländern durch deren berechnete Ansprüche auf eine angemessene Wirtschafts- und zugleich Wohlstandsentwicklung.

6. Das weltweite Klimaproblem, die bindenden Reduktionsverpflichtungen der Industrieländer im Kyoto-Protokoll zur Klimarahmenkonvention und die von der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen des europäischen „Burden Sharing“¹ bereits mittelfristig übernommenen Verpflichtungen zur Reduzierung des Ausstoßes klimarelevanter Spurengase verlangen eine baldige Konkretisierung der sich daraus ergebenden Maßnahmen. Dies gilt insbesondere in den Bereichen des stationären Energieverbrauchs (Strom, Wärme, Prozessenergie) sowie der Mobilität und des Verkehrs.

7. Deutschland als Industrienation muss im Sinne der Mitverantwortung einen entscheidenden Beitrag leisten: Die Industrieländer müssen die Energievorräte nicht nur sparsam und effizient nutzen, sondern auch neue Technologien entwickeln und einsetzen, um die Risiken eines weltweit ständig steigenden Energieumsatzes so gering wie möglich zu halten. Zudem muss der Transfer von technischem Know-how, von Kapital und Ausbildung

¹ „Burden Sharing“ bezeichnet die interne Verteilung der im sog. Kyoto-Protokoll zur Klimarahmenkonvention von der Europäischen Union insgesamt übernommenen Emissionsminderungsverpflichtung zwischen den einzelnen Mitgliedstaaten. So soll Deutschland zum EU-weiten Minderungsziel von 8 % im Zeitraum 2008 bis 2012 (auf der Basis 1990) insgesamt 21 % eigene Minderungsanstrengungen beitragen. Andere EU-Staaten brauchen so nur geringere Lasten zu übernehmen oder können ihr Emissionsniveau ausdehnen. Hierauf einigten sich die EU-Umweltminister zuletzt auf ihrer Ratstagung am 16./17. Juni 1998 in Luxemburg.

weltweit und in Kooperation mit den Entwicklungsländern beschleunigt werden. Alle Staaten, an erster Stelle die Industrienationen, sind hierzu aufgerufen, gemeinsam eine nachhaltige Energieversorgung und -nutzung zu entwickeln und damit die Erschöpfung der Ressourcen hinauszuschieben und den Klimawandel auf ein sozial und ökologisch verträgliches Maß zu begrenzen. Neben den technologischen Lösungen der Energieeffizienz und der emissionsfreien Energiewandlung sind weltweit ressourcenschonende Lebensweisen zu fördern.

8. Auch wenn von einer baldigen Erschöpfung der wirtschaftlich gewinnbaren Vorräte an fossilen Energieträgern insgesamt nicht auszugehen ist,² liegt die eigentliche Grenze in der beschränkten Aufnahmekapazität natürlicher Puffersysteme für Treibhausgase. Die Verfügbarkeit fossiler Energieträger wirft gleichwohl erhebliche geopolitische Fragen auf. Diese ergeben sich aus der starken geographischen Konzentration dieser Energieträger. Auch darf nicht übersehen werden, dass fossile Energieträger mittelfristig weiterhin einen dominanten Anteil an der Weltenergieversorgung einnehmen werden. Hieraus erwachsen Probleme einer steigenden Importabhängigkeit. Schließlich sind die damit verbundenen wirtschaftlichen Auswirkungen zu beachten.

9. Nachhaltige Energiepolitik, die sich an den Zielen einer sicheren, umweltverträglichen und kostengünstigen Energieversorgung orientiert, ist von zentraler Bedeutung für die Fortentwicklung der Volkswirtschaft. Kosten im Rahmen eines solchen an Nachhaltigkeitskriterien orientierten Konzeptes sind nicht kurzfristig im einzelwirtschaftlichen Sinne, sondern langfristig und unter Einbeziehung ggf. zu verzeichnender externer Effekte zu interpretieren. Dies findet seinen Niederschlag in dem wachsenden Stellenwert, der einer umweltverträglichen Energieversorgung in breiten Teilen der Bevölkerung beigemessen wird.

10. Mit der Liberalisierung der Energiemärkte in Europa und Deutschland hat sich der Ordnungsrahmen der leistungsgebundenen Energiewirtschaft grundlegend geändert. Wettbewerb und die Lenkung von Angebot und Nachfrage über den Markt sollen dazu beitragen, die Effizienz der Energieversorgung zu verbessern. Eine wichtige Frage ist in diesem Zusammenhang, welche Rahmenbedingungen und Instrumente notwendig sind, um dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung gerecht zu werden. Der dafür notwendige Strukturwandel wird umso leichter und schneller gelingen, je mehr er in der Politik und in der Bevölkerung eine breite Akzeptanz findet und somit einen neuen Konsens ermöglicht. Energiepolitische Konzepte für das vor uns liegende Jahrhundert müssen daher über Parteigrenzen und Wahlperioden hinweg verlässliche Rahmenbedingungen setzen. Die Überlegungen zur Anpassung und Neuausrichtung der nationalen Politik müssen die europäischen Rahmenbedingungen berücksichtigen.

² Siehe hierzu im Einzelnen Abschnitt 4.2.

1.2 Entstehung und Auftrag der Enquete-Kommission

11. Der Deutsche Bundestag hat vor diesem Hintergrund am 17. Februar 2000 mit den Stimmen der Fraktionen der SPD, der CDU/CSU, von BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und der FDP bei Stimmenthaltung der Fraktion der PDS die Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ eingesetzt.³

12. Die Enquete-Kommission hat dabei den Auftrag erhalten, mit Blick auf die Neunte Konferenz der Commission on Sustainable Development der Vereinten Nationen (CSD IX) im April 2001 (Verabschiedung einer UN-Strategie zu „Energie und nachhaltige Entwicklung“) und auf die Konferenz „Rio+10“ im Jahr 2002 für den Energiebereich den Beitrag Deutschlands zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele von Rio (Agenda 21) zu entwickeln. Im Zentrum sollen die kurz-, mittel- und langfristigen Klimaschutzziele, also das nationale CO₂-Minderungsziel von 25 %, sowie die völkerrechtlichen Verpflichtungen Deutschlands im Rahmen des Kyoto-Prozesses und dessen Konkretisierung im EU-Kontext bis zum Jahr 2010 und die bis zum Jahr 2050 erforderliche Reduktion der Emissionen der Industriestaaten um bis zu 80 % stehen. Dabei sollen Trends, Ziele und Gestaltungsspielräume national, europäisch und im globalen Rahmen aufgezeigt werden. Insbesondere geht es darum, Handlungsmöglichkeiten unter den veränderten Rahmenbedingungen von Globalisierung und Liberalisierung darzustellen.

13. Auf dieser Grundlage wurde die Enquete-Kommission neben den oben angeführten allgemeinen Aufgaben konkret mit folgenden Aufträgen betraut:

- Untersuchung der Rahmenbedingungen und Instrumente in der Energiewirtschaft unter Berücksichtigung der Notwendigkeit einer Harmonisierung der EU-Energiepolitik im Sinne der genannten energie- und umweltpolitischen Ziele.
- Darstellung und Analyse verschiedener Optionen zur Entwicklung und Struktur des Energiemix in Deutschland sowie zur Struktur der künftigen Energieversorgung vor dem Hintergrund wirtschaftlich belastbarer Anpassungserfordernisse, insbesondere unter Berücksichtigung der jeweiligen Risikobewertung, im Zuge des Klimaschutzes bzw. einer nachhaltigen Entwicklung der Industriegesellschaft.

Vor dem Hintergrund der ökologischen Effektivität und ökonomischen Effizienz sollen insbesondere die fünf nachfolgenden Optionen für jeweils vergleichbare Zeiträume untersucht werden:

- die Ausschöpfung kurz- und mittelfristig verfügbarer Energieeinsparpotenziale (Bereiche Elektrizität, Wärme, Mobilität) unter Berücksichtigung von Energiedienstleistungen;

³ Siehe Bundestagsdrucksache 14/2687 vom 15. Februar 2000.

- die mögliche Verdopplung des Einsatzes von erneuerbaren Energien vor dem Hintergrund der liberalisierten Märkte bis zum Jahr 2010 gemäß dem Ziel im Weißbuch der Europäischen Kommission zur Energiepolitik;
 - die Ergänzung der erneuerbaren Energien durch Entwicklung und Ausbau weiterführender Technologien (z. B. Brennstoffzelle);
 - der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung mit dem Ziel, sie als mögliche Technologie zur Überbrückung bis zu einer langfristig wesentlich auf erneuerbaren Energieträgern beruhenden Energieversorgung (Ziel einer Verdopplung bis zum Jahr 2010 sowie eines 50 %-Anteils im Jahr 2050) zu installieren;
 - der Beitrag der Kernenergie sowie der weiterführenden Forschung in der Kernenergie (z. B. Europäischer Druckwasserreaktor, Hochtemperaturreaktor, Kugelhaufenreaktor, Kernfusion).
- Darstellung und Bewertung der Entwicklung von Produktionsstandorten und Beschäftigung in der heimischen Energiewirtschaft, im Bereich der Energieeinsparung (Energiedienstleister) sowie im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus im Hinblick auf Export und Weltmarkt,
 - Analyse der Anforderungen an umweltfreundliche Mobilität im Hinblick auf die Ausschöpfung der Einsparpotenziale, der gegebenenfalls notwendigen Anpassung der Infrastruktur bzw. des Mobilitätsverhaltens sowie der Entwicklung und Erforschung weiterführender Technologien (Kraftstoffe, Antriebstechnik, Verkehrsstromsteuerung),
 - Darstellung der Möglichkeiten zur stärkeren Mobilisierung der unterschiedlichen Akteure in der Energiewirtschaft (Produzenten, Dienstleister, Konsumenten) zum Erreichen der Einspar- und Klimaschutzziele.

1.3 Schwerpunkte des Ersten Berichts

14. Im Zentrum dieses Ersten Berichts stehen die Herausforderungen der Liberalisierung der Energiemärkte für eine effiziente und umweltfreundliche Versorgung basierend auf dem Leitbild der Nachhaltigkeit. Der Bericht gliedert sich in fünf Teile: Im Anschluss an diese Einleitung findet sich in Kapitel 2 zunächst eine Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse des Ersten Berichts. Kapitel 3 erörtert die zentrale Forderung nach einer nachhaltigen Entwicklung im Energiebereich: Der Einsetzungsauftrag spiegelt die Komplexität der Problematik einer nachhaltig zukunftsfähigen Energieversorgung in Gegenwart und Zukunft wider. Bereits bei der Diskussion darüber, was im Energiebereich als „nachhaltige Entwicklung“ anzusehen ist, bestehen z. T. schwer überbrückbare Unterschiede. Dieser Erste Bericht setzt daher

bei der Konkretisierung des Leitbilds „nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung“ im Energiebereich einen ersten inhaltlichen Schwerpunkt. In einem weiteren Schritt wird ein System von energiebezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren entwickelt. Dieses Indikatorensystem ist ein Versuch, die wichtigsten ökonomischen, ökologischen und sozialen Faktoren im Energiebereich zu identifizieren und auf diese Weise eine Operationalisierung des abstrakten Leitbildes einer nachhaltigen Energieversorgung zu leisten.

Kapitel 4 diskutiert die neuen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Energieversorgung: Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt auf einer ausführlichen Bestandsaufnahme der Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Energiewirtschaft. In einzelnen Unterabschnitten werden hierbei die Energierelevanz des anthropogenen Klimawandels, die weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Verfügbarkeit von Energieressourcen sowie – besonders eingehend – die Auswirkungen der Liberalisierung und Globalisierung von Energiemärkten diskutiert.

Ein Ausblick auf die weitere Arbeit der Kommission und die noch zu klärenden Fragen mit Blick auf den Endbericht beschließt in Kapitel 5 diesen Ersten Bericht.

15. Im Endbericht sollen unter Einbeziehung der vielfältigen vorhandenen Untersuchungen darüber hinaus langfristige Szenarien der zukünftigen Energieversorgung in Deutschland und Europa erarbeitet werden, die auch globale Entwicklungen berücksichtigen (Globalisierung, Liberalisierung, Ungleichheit). Ziel soll es sein, dem politischen Willensbildungsprozess zur künftigen Energiepolitik eine belastbare, an wissenschaftlich-systematischen Kriterien orientierte Beratungsgrundlage zu schaffen. Um diese Optionen abzubilden, empfiehlt sich eine Vorgehensweise anhand von Szenarien, die aufzeigen, ob und wie die formulierten mittel- und langfristigen Ziele (2005, 2010, 2020, 2050) erreicht werden können.

1.4 Arbeitsweise der Enquete-Kommission

1.4.1 Zusammensetzung

16. Die Enquete-Kommission setzt sich aus 13 Mitgliedern des Deutschen Bundestages und aus 13 Sachverständigen zusammen.

Mitglieder der Enquete-Kommission

Vorsitzender: Kurt-Dieter Grill
(CDU/CSU)

Stellvertretender
Vorsitzender: Rolf Hempelmann
(SPD)

Abgeordnete

Mitglieder aus der Fraktion der SPD	Stellv. Mitglieder aus der Fraktion der SPD
Dr. Axel Berg (Obmann) Rainer Brinkmann Prof. Monika Ganseforth Hubertus Heil Rolf Hempelmann Ulrich Kasparick	Norbert Formanski Volker Jung Horst Kubatschka Michael Müller Dietmar Nietan Dr. Hermann Scheer
Mitglieder aus der Fraktion der CDU/CSU	Stellv. Mitglieder aus der Fraktion der CDU/CSU
Dr. Ralf Brauksiepe Kurt-Dieter Grill Prof. Dr. Paul Laufs Franz Obermeier (Obmann)	Axel E. Fischer Dr. Jürgen Gehb Ulrich Klinkert Dr. Michael Meister
Mitglied aus der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN	Stellv. Mitglied aus der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
Michaela Hustedt (Obfrau)	Hans-Josef Fell
Mitglied aus der Fraktion der FDP	Stellv. Mitglied aus der Fraktion der FDP
Walter Hirche (Obmann)	Birgit Homburger
Mitglied aus der Fraktion der PDS	Stellv. Mitglied aus der Fraktion der PDS
Eva Bulling-Schröter (Obfrau)	Rolf Kutzmutz

Sachverständige

Dipl.-Ing. Detlef Frank (bis 9. Juni 2001)
BMW AG, München

Dipl.-Math. Jürgen Friedrich Hake (ab 16. Februar 2001)
Forschungszentrum Jülich

Dr. Hans Jörg Henne
BASF AG, Ludwigshafen

Prof. Dr. Peter Hennicke
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

Prof. Dr. Eberhard Jochem
Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe

Dr. Reinhard Klopffleisch (ab 16. Mai 2001)
ver.di Bundesvorstand

Harry Lehmann
Sustainable Solutions and Innovations Consulting

Dr. Felix Christian Matthes
Öko-Institut, Berlin

Dr. Wolfgang Palz
Europäische Kommission, Brüssel

Prof. Dr. Jürgen Rochlitz
Fachhochschule Mannheim

Prof. Dr. Volker Schindler (ab 10. Juni 2001)
Technische Universität Berlin

Prof. Dr. Dieter Schmitt
Universität-Gesamthochschule Essen

Prof. Dr. Rolf Theenhaus (bis 15. Februar 2001)
Forschungszentrum Jülich

Prof. Dr. Alfred Voß
Universität Stuttgart

Prof. Dr. Franz-Josef Wodopia (bis 15. Mai 2001)
Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie, Hannover

Dr. Hans-Joachim Ziesing
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin

Zur Vorbereitung ihrer Beratungen und Beschlüsse hat die Enquete-Kommission zwei Arbeitsgruppen eingesetzt:

Arbeitsgruppe 1:

Vorsitzende: Michaelae Hustedt (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN)

Stellvertretender
Vorsitzender: Dr. Ralf Brauksiepe (CDU/CSU)

Arbeitsgruppe 2:

Vorsitzender: Prof. Dr. Paul Laufs (CDU/CSU)

Stellvertretende
Vorsitzende: Prof. Monika Ganseforth (SPD)

Kommissionssekretariat

Die Kommission wird in organisatorischer und wissenschaftlicher Hinsicht durch ein Sekretariat unterstützt.

Leiter
des Sekretariats: RD Dr. Ulrich Bassier
(bis 27. Juli 2000)

RD Dr. Norbert Paschmanns
(ab 28. Juli 2000)

Stellvertretende
Leiterin: RD'n Katja Meyer zu Heringdorf
(bis 27. Juni 2001)

BiblD'n Dr. Doris Schawaller
(ab 3. September 2001)

Wissenschaftliche
Mitarbeiter/in: Dr.-Ing. Jens Biet, Dipl.-Ing.
Ruth Brand, M. A.
(seit 22. Oktober 2001)

Dr. Erik Gawel, Dipl.-Volksw.
(bis 31. August 2001)

Dr. Holger Schlör, Dipl.-Volksw.
Christine Wörten, Dipl.-Geoökologin

Organisatorische
Aufgaben: ROI Thomas Schlegel, Dipl.-VerwW.
(FH)

Sekretariats-
aufgaben: Birgit Marner
Angelika Frederich
(bis 24. Juni 2001)

Nancy Kalz
(seit 26. September 2001)

1.4.2 Arbeitsplan

17. Zur Umsetzung ihres Einsetzungsauftrags hat die Kommission ein Arbeitsprogramm beschlossen, das die Arbeitsschwerpunkte festlegt. Das Arbeitsprogramm sieht folgende Schwerpunkte vor:

- Verständigung über Nachhaltigkeitsziele und -regeln für den Energiebereich,
- globale, europäische und nationale Situationsanalyse und Perspektiven,
- Analyse der verschiedenen Optionen und Potenziale der künftigen Energieversorgung und -nutzung im Hinblick auf Nachhaltigkeit,
- Analyse von Instrumenten und Handlungsmöglichkeiten für eine nachhaltige Energieversorgung,
- Energieszenarien – Ausgestaltung einer nachhaltigen Energieversorgung Deutschlands im europäischen und globalen Kontext und
- Empfehlungen für die Umsetzung von Strategien für eine nachhaltige Energieversorgung.

1.4.3 Beratungsverlauf

18. Die Kommission führte in der Zeit von ihrer Konstituierung am 13. März 2000 bis zur Verabschiedung des Ersten Berichtes in der Sitzung am 5. November 2001 41 Sitzungen durch. Daneben fanden zur Vorbereitung der Kommissionsarbeit zahlreiche Sitzungen der Arbeitsgruppen statt.

In der Zeit wurden fünf Anhörungen, drei Klausurtagungen sowie drei Delegationsreisen nach Brüssel, New York und Russland durchgeführt.

Für die 9. Konferenz der Commission on Sustainable Development (CSD IX) in New York vom 16. bis 27. April 2001 hat die Enquete-Kommission eine Stellungnahme erarbeitet, die im Rahmen einer Begleitveranstaltung der Bundesregierung auf der Konferenz der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

Öffentliche Anhörungen

19. Es wurden öffentliche Anhörungen zu folgenden Themen durchgeführt:

**„Konkretisierung und Operationalisierung des Leitbildes Nachhaltige Entwicklung für das Aktivitätsfeld Energie“,
19. September 2000**

Eingeladene Sachverständige:

Prof. Dr. Bruno Fritsch
Muralto/Schweiz

Prof. Dr. Olaf Hohmeyer
Universität Flensburg

Dipl.-Volkswirt Jürgen Kopfmüller/
Dipl.-Volkswirt Reinhard Coenen

Forschungszentrum Karlsruhe,
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse

Prof. Dr. Ortwin Renn/Dipl.-Volkswirt Christian Leon
Akademie für Technikfolgenabschätzung in
Baden-Württemberg

Prof. Dr. Daniel Spreng
ETH Zürich

Prof. Dr. Joachim Weimann
Universität Magdeburg

Dr. Heimgfried Wolff
Prognos AG, Basel

**„Klimawandel“
16. Oktober 2000**

Eingeladene Sachverständige:

Prof. Dr. Ernst Augstein
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Dr. Ulrich Cubasch
Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg

Prof. Dr. Henry D. Jacoby
Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass., USA

Prof. Dr. Gernot Klepper
Institut für Weltwirtschaft, Kiel

Dipl.-Geograph Thomas Loster
Münchner Rückversicherung AG

Prof. Dr. Christian-D. Schönwiese
Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Frankfurt/Main

Prof. Dr. Richard S. J. Tol
Zentrum für Meeres- und Klimaforschung, Universität Hamburg

Prof. Dr. Ferenc Toth
Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Priv.-Doz. Dr. Andreas Wahner
Forschungszentrum Jülich

**„Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“,
17. Oktober 2000**

Eingeladene Sachverständige:

Dr. Friedemann Müller

Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP),
Ebenhausen

Robert Priddle

International Energy Agency (IEA), Paris

Hilmar Rempel

Bundesanstalt für Geowissenschaften und
Rohstoffe (BGR), Hannover

Dipl.-Kfm. Jörg Schindler

L-B-Systemtechnik GmbH, Ottobrunn

Mark A. Schwartz/Jobst D. Siemer

Exxon Mobil

**„Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“,
30. Oktober 2000
– Anhörungskomplex „Liberalisierung“ –**

Eingeladene Sachverständige:

Prof. John Chesshire

University of Sussex, Großbritannien

Dr. Erich Deppe

Stadtwerke Hannover

Dr. Fritz Gautier

Ruhrgas AG, Essen

Christopher Jones

Europäische Kommission, Brüssel

Dipl.-Ing. Johannes Lackmann

Bundesverband Erneuerbare Energien (BEE) e. V.,
Paderborn

Prof. Dr. Uwe Leprich

Institut für Zukunftsenergiesysteme (IZES),
Saarbrücken

Günter Marquis

Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke e. V.
(VDEW), Frankfurt/M.

Branko Rakidzija

Gewerkschaft Öffentliche Dienste, Transport
und Verkehr (ÖTV), Stuttgart

Dr. Arndt Rottenbacher

Ampere AG, Berlin

Prof. Dr. Walter Schulz

Energiewirtschaftliches Institut an der Univer-
sität zu Köln (EWI)**„Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“,
31. Oktober 2000
– Anhörungskomplexe „Globalisierung“ und „EU-Osterweiterung“ –**

Eingeladene Sachverständige:

a) Komplex „Globalisierung“

Prof. Dr. Heinz-J. Bontrup

Fachhochschule Gelsenkirchen, Fachbereich
Wirtschaftsrecht

Dr. Kurt Fleckenstein

Deutscher Industrie- und Handelskammertag
(DIHT), Berlin

Berthold Gellner

Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI),
Berlin

Dr. Manfred Treber

GermanWatch e. V., Bonn

Dr. Gerhard Voss/Prof. Dr. Klaus-Werner Schatz

Institut der Deutschen Wirtschaft (IW), Köln/
Berlin**b) Komplex „EU-Osterweiterung“**

Prof. Dr. Adam Gula

Polnische Stiftung für Energieeffizienz (FEWE),
Krakau (Polen)

Roland Hartung

Mannheimer Verkehrsverbund (MVV), Mann-
heim

Gert Schwarzbach

VEAG AG, Berlin

Prof. Dr. Wolfgang Straßburg

RWE AG, Essen

Studien und Gutachten

20. Die Enquete-Kommission hat bisher mehrere Studien und Gutachten zu ihrem Aufgabenkreis vergeben:

- „WTO/GATT – Rahmenbedingungen und Reformbedarf für die Energiepolitik sowie die Rolle der Entwicklungspolitik im Kontext einer außenhandels- und klimapolitischen Orientierung“

Durchführung: Hamburgisches Weltwirtschafts-Archiv (HWWA)

In dem Gutachten wird untersucht, ob die Liberalisierung des weltweiten Handels im Widerspruch zu dem Ziel einer nachhaltigen Energieversorgung steht und ob es aufgrund des zunehmenden Standortwettbewerbs zwischen den Nationen zu einer Beschränkung der wirtschaftlichen und politischen Handlungsspielräume in der nationalen Energie- und Umweltpolitik kommt. In diesem Zusammenhang gilt es auch zu untersuchen, ob und wenn ja welche Modifikationen des WTO-Regelwerks zugunsten einer auf eine nachhaltige Energieversorgung gerichteten Politik notwendig sind.

- „Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte und ihre Auswirkungen auf die klimapolitischen Ziele“

Durchführung: Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI)

In dem Gutachten wird der Frage nachgegangen, ob es aufgrund der Veränderungen auf dem Energiemarkt infolge der Liberalisierung zu einem Mehr- oder Minderbedarf von Energie kommt und inwieweit die Liberalisierungsauswirkungen den energie- und klimapolitischen Zielkonflikt beeinflussen.

- „Instrumentenvergleich“ (Kyoto-Instrumente)

Durchführung: Öko-Institut e. V. (federführend) und Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)

In dem Gutachten werden die wesentlichen Ausprägungen, Einsatzbereiche, Vorbedingungen und Wirkungsmechanismen der Kyoto-Instrumente analysiert und miteinander verglichen.

- „Systematisierung der Potenziale und Optionen“

Durchführung: Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI) (federführend) und

Forschungszentrum Jülich, Programmgruppe Systemforschung und Technologische Entwicklung (STE)

In dieser Studie wird eine detaillierte Analyse der langfristigen technischen Perspektiven der Energieversorgung und -nutzung, aufbauend auf den Vorarbeiten der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ der 11. Wahlperiode, erarbeitet. Ressourcen- und emissionsbezogene Einsparpotenziale, gesellschaftliche und betriebswirtschaftliche Kosten, Hindernisse und Risiken von Zukunftstechnologien werden quantitativ erfasst und bewertet.

- „Energieszenarien – Ausgestaltung einer nachhaltigen Energieversorgung im europäischen und globalen Kontext“

Durchführung: PROGROS AG (Basel) (federführend) in Zusammenarbeit mit

Wuppertal-Institut für Umwelt, Klima, Energie und

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart

Mit dem Gutachten sollen im Rahmen einer quantitativen Szenarienanalyse mögliche Wege einer nachhaltigen Entwicklung des Energiesystems skizziert werden, um für den politischen Willensbildungsprozess zur künftigen Energiepolitik eine belastbare, an wissenschaftlich-systematischen Kriterien orientierte Beratungsgrundlage zu schaffen. Die Szenarienanalysen sollen zur Bewertung von Entwicklungspfaden des Energiesystems herangezogen werden, die auf der Grundlage der von der Enquete-Kommission erarbeiteten Nachhaltigkeitsindikatoren erfolgt.

Noch offene Ergebnisse dieser Forschungsvorhaben werden im Laufe des Jahres 2001 erwartet.

2. Zusammenfassung

Bedingungen für eine nachhaltig zukunftsfähige Energiewirtschaft im 21. Jahrhundert – eine Bestandsaufnahme

Nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung im Energiebereich

Verdeutlichung des Leitbildes

Das Konzept der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung gewinnt – vor allem seit dem die Brundtland-Kommission es 1987 in ihrem Abschlussbericht in den Mittelpunkt stellte und die Rio-Konferenz der Vereinten Nationen es 1992 verstärkte – eine zunehmende Bedeutung als globales Leitbild. Nach heutigem Verständnis umfasst das Leitbild „nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung“ vor allem drei Dimensionen: die schonende Nutzung und Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen (Life-Support-Systeme) sowie die wirtschaftliche und soziale Entwicklung. Ziel einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung ist es, die lebensnotwendigen Funktionen und den immateriellen Wert von Umwelt und Natur auf Dauer zu erhalten. Dies schließt ein, Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass die wirtschaftlichen und sozialen Lebensbedingungen aller Menschen, der heute und zukünftig lebenden, abgesichert bzw. entsprechend ihren jeweiligen Bedürfnissen verbessert werden können.

Die zentralen Umweltprobleme des heutigen Wirtschaftens resultieren vor allem aus der Diskrepanz zwischen der Intensität der Nutzung und der begrenzten Aufnahme- und Assimilationskapazität der Natur. Der ökologischen Dimension von Nachhaltigkeit kommt damit ein wichtiger Stellenwert zu. In Bezug auf die Operationalisierung von Nachhaltigkeit in diesem Bereich ergibt sich das Problem, dass die vielen Folgen menschlich verursachter Eingriffe in natürliche Systeme heute nur unvollkommen verstanden werden bzw. aus prinzipiellen Gründen auch immer nur unvollkommen verstanden werden können. Daher kommt einem komplexen Risikoverständnis und der Berücksichtigung eines umfassend verstandenen Vorsorgeprinzips eine besondere Bedeutung zu. In der Kommission ist umstritten ob und inwieweit „Leitplanken“ und „Naturschranken“ identifiziert werden können, mit denen der Übergang zu nicht mehr akzeptablen Zuständen für Natur, Menschen und Gesellschaften beschrieben werden kann. Die Mehrheit der Kommission geht davon aus, dass sich in manchen Fällen – vor allem im Bereich des Klimaschutzes oder der nuklearen Risiken – bereits „Verbotsbereiche“ identifizieren lassen, für die die Risiken nicht mehr hingenommen werden können. Dagegen lassen sich nach Auffassung einer Minderheit (CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen) solche quantitativen Grenzen, deren Überschreitung zu nicht tolerierbaren bzw. katastrophalen Folgen führen würde, bisher nicht ableiten.

Die wirtschaftliche Dimension hat für das Ziel einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung eine wesentliche Bedeutung, um insbesondere die Grundbedürfnisse und den Wunsch nach einem besseren Leben einer wachsenden Weltbevölkerung befriedigen zu können. Der Erhalt und die Sicherung der Wettbewerbs- und Marktfunktionen als Bedingung für effizientes Wirtschaften sind Mittel, um gesellschaftliche Ziele zu erreichen. Dieses Verständnis ökonomischer Effizienz bedeutet, dass die knappen Ressourcen (einschließlich der Umwelt und der sozialen Ressourcen) in den Entscheidungsprozessen der Wirtschaftssubjekte adäquat zu berücksichtigen sind. Die freie Nutzung von Umweltgütern, aber auch Marktversagen wie Marktmacht, asymmetrische Information etc. bilden hierfür entscheidende Hemmnisse, die durch geeignete politische Rahmensetzungen und Instrumente überwunden werden müssen. Darüber hinaus entziehen sich manche Regelungsbereiche aus prinzipiellen und praktischen Gründen rein marktwirtschaftlichen Suchprozessen und Optimierungsprinzipien (z. B. im Bereich der unmittelbaren Gefahrenabwehr).

Aus der sozialen Dimension des Nachhaltigkeitskonzepts kommt dem normativen Prinzip der Gerechtigkeit eine besondere Bedeutung zu. Dabei bilden die Absicherung von Grundbedürfnissen bzw. eines global gesicherten Existenzminimums sowie das Wohlstandverständnis und die qualitative Weiterentwicklung des Wohlstandes, Chancengleichheit und der Erhalt und der Ausbau von individuellen und gesellschaftlichen Handlungskapazitäten zentrale Elemente. Im Einzelnen bedeutet dies u. a., die individuelle Selbstentfaltung durch Arbeit als eine Voraussetzung für soziale Würde zu ermöglichen und Arbeitslosigkeit zu vermeiden. Bestandteil der sozialen Dimension von Nachhaltigkeit ist schließlich auch die Sozialverträglichkeit technologischer Entwicklungen und politischer Prozesse. Wenn diese nicht mit den gesellschaftlichen Wertstrukturen in Übereinstimmung gebracht und Konflikte nicht im Rahmen demokratischer Entscheidungsprozesse bewältigt werden können, wird nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung unmöglich.

Die zentrale Herausforderung bei der Operationalisierung des Nachhaltigkeitskonzeptes besteht darin, das Verhältnis der drei Dimensionen untereinander zu bestimmen. Eine integrative Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Belange bei der Umsetzung einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung erfordert die Identifikation von Zielkongruenzen und die Lösung von Zielkonflikten.

Dies kann und muss von den einzelnen Gesellschaften und den verschiedenen Generationen demokratisch vollzogen werden.

Zu den allgemein geteilten Grundansichten der Nachhaltigkeitsdebatte gehört jedoch, dass die Befriedigung

heutiger wie zukünftiger menschlicher Bedürfnisse und die Sicherung sozial nachhaltiger Verhältnisse nur dann möglich sein wird, wenn die Natur als Lebens- und Produktionsgrundlage erhalten werden kann.

Ein pragmatisch sinnvolles Vorgehen z. B. bei der Erstellung von Szenarienanalysen besteht darin, zunächst die Bedingungen und Anforderungen von Nachhaltigkeit für den Energiebereich aus der ökologischen Perspektive zu formulieren und die sich daraus ergebenden Entwicklungen, Handlungsempfehlungen und Maßnahmen dann auf Konflikte mit wirtschaftlichen und sozialen Zielen zu überprüfen.

Vor dem Hintergrund des stets unvollkommenen Wissens über natürliche Zusammenhänge und der begrenzten Steuerungsfähigkeit komplexer ökonomischer und sozialer Systeme kommt dem Vorsorgeprinzip wie auch der Berücksichtigung des globalen Bezugsrahmens vieler Herausforderungen im Energiebereich eine besondere Bedeutung zu.

Operationalisierung des Leitbildes für den Energiebereich

Ausgehend von verschiedenen allgemeinen Leitlinien und Handlungsregeln für eine nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung sowie einer Spezifikation der Nachhaltigkeits-Herausforderungen für den Energiebereich hat die Kommission Leitlinien und Handlungsanweisungen für eine nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung im Energiebereich entwickelt.

Bisher ist die Kommission zu folgenden Aussagen gelangt:

- Das heutige Energieversorgungssystem ist u. a. wegen der zu hohen CO₂-Emissionen und wegen des fehlenden Zugangs vieler Menschen zu grundlegenden Energiedienstleistungen in wesentlichen Aspekten nicht nachhaltig.
- Die Herausbildung eines nachhaltigen Energiesystems stellt Wirtschaft und Gesellschaft vor enorme Herausforderungen. So ist es v. a. notwendig,
 - weltweit einerseits das Angebot an kostengünstigen Energiedienstleistungen erheblich auszuweiten und dazu beizutragen, dass den Menschen in den Schwellen- und Entwicklungsländern ein gerechter Zugang zu Energie ermöglicht wird und damit humane Lebensbedingungen geschaffen werden,
 - die Umweltbelastungen andererseits weltweit auf ein Maß zu begrenzen, das die Aufnahmekapazität bzw. die Assimilationsfähigkeit der Ökosysteme und natürlichen Stoffkreisläufe nicht überschreitet,
 - die rationelle Energieumwandlung und Energienutzung sowie den Anteil erneuerbarer Energien am PE-Angebot zu steigern.

Dissens besteht in der Kommission bezüglich der Bewertung von Energieerzeugungstechniken hinsichtlich des Risikos großer Unfälle mit hohem Schadensumfang, hoher Schadensdichte, sehr langfristigen Folgewirkungen für Gesundheit, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft und ihrer Eintrittswahrscheinlichkeiten. Die Mehrheit der Enquete-Kommission hält in diesem Kontext die Nutzung der Atomenergie für nicht nachhaltig, die Vertreter einer Minderheit (CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen) teilen diese Einschätzung nicht.

Indikatorensystem für eine nachhaltige Energieversorgung (SIENA)

Für ihre Arbeit hat die Kommission ein Indikatorensystem entwickelt, um den „Nachhaltigkeitsgrad“ von Situationen und Prozessen im Energiebereich und den von ihm tangierten Sektoren bewerten zu können. Dieses System fasst die wichtigsten energiebezogenen Faktoren im ökologischen, ökonomischen und sozialen System in messbare Größen, für die zeitbezogene Zielvorgaben gemacht werden können.

Klimawandel

Die Kommission stützt sich bei der Beurteilung des Klimawandels, seiner wahrscheinlichen Folgen und der grundsätzlich möglichen Lösungen auf den aktuellen Sachstandsbericht des „Intergovernmental Panel on Climate Change“ (IPCC). Danach gibt es „neue und stärkere Belege dafür, dass die beobachtete Erderwärmung der letzten 50 Jahre zum Großteil auf menschliche Aktivität zurückzuführen ist.“⁴ Aus den Analysen ergibt sich, dass der Treibhauseffekt nur bei einer deutlichen Reduzierung der Treibhausgasemissionen soweit beherrschbar ist, dass nicht umfangreiche Anpassungsmaßnahmen und unakzeptable Schäden in Kauf genommen werden müssen.

Die Kommission folgt dem IPCC in der Aussage, dass das Weltklima stabilisiert werden muss. Hierzu ist eine dauerhafte Begrenzung der globalen Konzentration der klimarelevanten Treibhausgase auf einem Niveau erforderlich, das eine gefährliche Störung des Klimasystems verhindert. Nach Auffassung der Mehrheit der Kommission ist in diesem Kontext die Stabilisierung der Konzentration des wichtigsten Treibhausgases Kohlendioxid auf ca. 450 bis 500 ppm in diesem Jahrhundert notwendig. Die Enquete-Kommission hat ihren weiteren Untersuchungen – bezogen auf das Jahr 1990 – eine Reduktion der energiebedingten Treibhausgase der industrialisierten Welt in einer Größenordnung von 30 % bis zum Jahre 2020 und von 80 % bis zum Jahre 2050 zu Grunde gelegt.

Die Kommission folgt dem IPCC in der Feststellung, dass die heutigen Entwicklungsländer mehr als die Industrieländer von nachteiligen Wirkungen des Klimawandels betroffen sein werden. Die Industrieländer haben mit einem Bevölkerungsanteil von rund 15 % an der Weltbevölkerung in der Vergangenheit mehr als drei Viertel der Treibhausgasemissionen freigesetzt. Daraus ergibt sich die Ver-

⁴ IPCC (2001a, 10)

pflichtung für eine Vorreiterrolle bei der Minderung der Treibhausgasemissionen, auch um Raum für die Entwicklung der Schwellen- und Entwicklungsländer zu schaffen, die mittelfristig in ein Klimaschutzregime eingebunden werden müssen.

Die Kommission tritt dafür ein, den in Deutschland eingeleiteten Weg des Klimaschutzes national und international verstärkt fortzusetzen: Die Weichenstellung für eine nachhaltige Energienutzung und -versorgung im 21. Jahrhundert muss jetzt konsequent vorgenommen werden. Fehlentscheidungen bei Maßnahmen mit langen Re-Investitionszyklen (Gebäudebestand, Verkehrsinfrastruktur, Siedlungsstrukturen, Kraftwerkspark, Investitionen für die Bereitstellung von Primärenergieträgern etc.) wirken sich 30 Jahre und länger aus. Die wirtschaftlichen Möglichkeiten für Treibhausgasminderungen sind heute in vielen Fällen sehr groß. Sie können künftig noch beträchtlich gesteigert werden, beispielsweise im Bereich der Verbesserung der Energieeffizienz und bei der Nutzung erneuerbarer und anderer emissionsarmer Energieträger und -systeme.

Die Kommission geht davon aus, dass angesichts des Klimawandels die Herausbildung einer nachhaltigen Energieversorgung global einen erheblichen Wandel des gegenwärtigen Energiesystems erforderlich macht. Ziel einer Nachhaltigkeitspolitik für das Energiesystem muss auch sein, das Potenzial zu wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Anpassung an veränderte Klimabedingungen („Adaption“) zu fördern.

Ressourcenverfügbarkeit und Weltenergienachfrage

Nach Auffassung der Kommission können Energie und Energiedienstleistungen sicher, umweltverträglich und preiswürdig bereit gestellt werden, um den weltweiten und regionalen Energiebedarf zu decken. An dieser Maxime muss sich energiepolitisches Handeln generell orientieren.

Unterschiedliche internationale Projektionen zeigen, dass die weltweite Entwicklung des Energieverbrauchs innerhalb einer erheblichen Bandbreite variieren kann. Die Ergebnisse einer großen Zahl von Szenarienanalysen zeigen, dass der weltweite Primärenergieverbrauch stark ansteigen würde, falls die Politik nicht national und international eingreifen würde. Szenarien dagegen, die weit reichende umwelt- und energiepolitische Eingriffe mit dem Ziel einer effizienteren Ressourcennutzung unterstellen, kommen zu dem Ergebnis, dass eine Stabilisierung oder ein nur leichter Anstieg bis zum Jahr 2050 möglich ist. Viele der langfristig angelegten Studien zum Weltenergiebedarf berücksichtigen jedoch die wirtschaftlichen und sozialen Effekte nicht.

Durch erheblich verbesserte Energie- und Materialeffizienz und organisatorische und unternehmerische Innovationen kann der Anstieg des weltweiten fossilen Energieverbrauchs vermieden und damit die Erhöhung unerwünschter Emissionen reduziert werden. Dieser Prozess wird umso mehr beschleunigt, je schneller erneuerbare Energien an Marktrelevanz gewinnen.

Die Kommission hat sich mit der Problematik der Endlichkeit fossiler Energieträger auseinander gesetzt. Sie sieht nicht die Gefahr, dass die traditionellen Energieträger mittelfristig nicht ausreichend zur Verfügung stehen werden. Technische Fortschritte bei Prospektion und Förderung sowie ökonomische Anpassungsprozesse werden die verfügbaren Reserven weiter erhöhen.

Obleich also unmittelbar keine ernstliche Verknappung der fossilen Energieträger zu erwarten ist, sieht die Kommission zu einer Politik der Ressourcenschonung keine Alternative. Einige Mitglieder der Kommission⁵ sind allerdings der Auffassung, dass es bereits in den nächsten beiden Dekaden zu einer Verknappung des wirtschaftlich günstig gewinnbaren Erdöls kommen könnte.

Regional verschiedener Energiebedarf und die unterschiedlichen Zugangsmöglichkeiten zu Ressourcen bergen erhebliches internationales Konfliktpotenzial. Die Kommission wird diesen Zusammenhang in ihrer weiteren Arbeit noch vertiefen.

Globalisierung/Liberalisierung

Die Globalisierung und die Liberalisierung der leitungsgelassenen Energiemärkte in der Europäischen Union haben in der letzten Dekade den politischen und ökonomischen Rahmen, in dem Energieversorgung stattfindet, entscheidend verändert. Die Kommission ist der Auffassung, dass der Trend zur Liberalisierung und Globalisierung auch für die Energiemärkte langfristig den wesentlichen Handlungsrahmen darstellen werden. Gerade deshalb muss jedoch dieser Prozess mit nachhaltiger Zielsetzung gesteuert werden.

Die Kommission sieht in den internationalen Prozessen der Globalisierung von Güter-, Kapital- und Dienstleistungsmärkten und der Liberalisierung der Energiemärkte Chancen wie Risiken. Dabei hat sie festgestellt, dass es in der Praxis entscheidend darauf ankommen wird, wie die darin liegenden ökonomischen, ökologischen und sozialen Chancen der weltweiten bzw. regionalen Güter- und Energieversorgungsmärkte genutzt werden. Im Mittelpunkt einer nachhaltigen Energiepolitik steht für die Kommission hierbei die Schaffung von Rahmenbedingungen für funktionierende Märkte, für volkswirtschaftlich preiswürdige Energiedienstleistungen, die in der Lage sind, die Potenziale für Energieeffizienz und Energiesparen auszuschöpfen. Nur so lassen sich nachhaltige Technologien wie die erneuerbaren Energien weltweit zur Basis der Energieversorgung machen. Sie sieht aber auch die Herausforderungen für politisches Handeln, die aus der Globalisierung entstehen, beispielsweise die ungleiche Verteilung der unbestreitbaren Effizienzgewinne der Globalisierung, die Oligopolisierung der Strom-, Gas- und Wasserwirtschaft in Europa, die Folgen für die beschäftigten Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer oder die neuen Grenzen nationalstaatlicher Politik.

⁵ Dr. Axel Berg, MdB, Rainer Brinkmann, MdB, Prof. Monika Ganseforth, MdB, Prof. Dr. Peter Hennicke, Harry Lehmann, Dr. Wolfgang Palz, Prof. Dr. Jürgen Rochlitz.

Globalisierung

Die Kommission sieht die Chancen der Globalisierung für die Herausbildung einer nachhaltigen Energiewirtschaft. Zur Herausbildung einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung können folgende Impulse beitragen:

- Die Globalisierung kann zu einer generellen, wettbewerbsmäßig bedingten Effizienzsteigerung beitragen.
- Anbietern von Energieeffizienztechnologien und erneuerbaren Energien erschließen sich neue Absatzmärkte.
- Entwicklungsländer können in größerem Ausmaß am Kapital- und Know-how-Transfer für nachhaltige Energietechnologien Anteil haben.
- Das technische Potenzial der Entwicklungsländer, das deren geografische und klimatische Lage bietet, kann besser genutzt werden.

Andererseits sieht die Kommission die problematischen Seiten der Globalisierung:

- Die unbestreitbaren Effizienzgewinne der Globalisierung sind offenkundig bisher vorwiegend den Industriestaaten zugute gekommen. Die Bekämpfung der Armut bleibt eine zentrale Herausforderung für nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung.
- Politische Gestaltungsmöglichkeiten werden begrenzt, wenn nationalstaatliche Einflussmöglichkeiten verloren gehen, ohne dass sich entsprechende Strukturen einer Global Governance herausbilden.
- Durch den ungehinderten Im- und Export veralteter, umweltbelastender bzw. wenig energieeffizienter Anlagen und Energieträger in die und aus den Schwellen-, Entwicklungs- und Transformationsländer können Bemühungen um eine nachhaltige Energienutzung und -versorgung konterkariert werden.
- Mit der zunehmenden Globalisierung wird das weltweite Transportaufkommen wesentlich ausgeweitet, was ohne den entsprechenden technischen Wandel zu erheblichen Problemen führen kann.

Insgesamt führt die Globalisierung nach Auffassung der Kommission immer dann zu Konflikten mit einer nachhaltigen Entwicklung, wenn sie nicht zur Verbesserung der sozialen und ökologischen Mindeststandards beiträgt.

Nach Auffassung einer Minderheit (CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen) hat sich die Globalisierung der Energiemärkte wirtschaftlich positiv in einer Zunahme des weltweiten Handels und der internationalen Kapitalströme, darunter auch grenzüberschreitenden Investitionen, ausgewirkt. Dies eröffnet Chancen für alle.

Liberalisierung

Die Enquete-Kommission sieht die energiepolitischen Vorteile und Chancen, aber auch die Nachteile und Risiken des Liberalisierungsprozesses.

Die Chancen der Liberalisierung ergeben sich vor allem aus den folgenden Prozessen:

- Mit der Beseitigung der Marktzugangsbarrieren wird den Verbrauchern (und Weiterverteilern) der Versorgerwechsel ermöglicht und es werden Kostensenkungspotenziale gehoben.
- Neue Akteure treten auf dem Energiemarkt auf; neue Anbieter wie unabhängige Erzeuger (IPPs), Händler oder Dienstleister ergänzen das Produktspektrum, neue Handelsformen (Börsen, E-Business) entstehen. Neben den etablierten Energieversorgern befinden sich unabhängige Händler auf dem sich entwickelnden Markt für prädikatisierte Produkte („grüner Strom“, KWK, Biotreibstoffe).
- Die Versorger haben selbst attraktive, auf Kundenbedürfnisse zugeschnittene Angebote entwickelt, vorwiegend im Bereich der Industriekunden (Contracting etc.)
- Die Neuausrichtung der Unternehmen im Wettbewerb könnte zu einer vielfältigen Unternehmenslandschaft führen, in der auch ausländische Anbieter ihren Platz haben.
- Horizontale Kooperationen zwischen kleinen und mittleren Versorgern könnten deren Wettbewerbssituation verbessern.
- Die Liberalisierung der Strom- und Gaswirtschaft beeinflusst nicht nur manche technologische Entwicklung, sondern auch umgekehrt beeinflussen technologische Entwicklungen die Möglichkeiten der Liberalisierung. Vor allem im Bereich der dezentralen Stromerzeugung können innovative technische Konzepte (virtueller Kraftwerke, intelligenter Netze) neue Marktstrukturen entstehen lassen.

Dem stehen folgende Risiken bzw. Nachteile gegenüber:

- Die erweiterten Handlungsmöglichkeiten und der Kostendruck führten zu einer Reihe von Übernahmen, Fusionen und Allianzen, die die deutsche und europäische Unternehmenslandschaft grundlegend verändert haben. Zahlreiche unabhängige Versorger sind vom Markt verschwunden. Es besteht die Gefahr, dass sich in Europa oligopolistische Strukturen mit entsprechender Marktmacht herausbilden.
- Die erste Stufe der Strommarktliberalisierung in Deutschland ist durch einen Verdrängungswettbewerb geprägt. Die Preise vor allem für Weiterverteilern und industrielle Großkunden entsprechen z. T. nicht einmal den variablen Kosten der Stromerzeugung. Die sich daraus ergebende Marktbereinigung gefährdet auch den Bestand ökologisch effizienter und dezentraler Anlagen (KWK).
- Die schnelle Umsetzung der Liberalisierung in Deutschland hat dazu geführt, dass innerhalb kürzester Zeit in der leitungsgebundenen Energiewirtschaft rund ein Viertel der Arbeitsplätze abgebaut wurden.

- Unsicherheiten über die zukünftige Preisentwicklung können dazu führen, dass Unternehmen nur noch zögerlich und vor allem wenig kapitalintensive Investitionen tätigen. Dies kann zu Versorgungsproblemen führen.
- Überlegungen und Maßnahmen zur Sicherung der Versorgungssicherheit geraten unter einen strikten Wirtschaftlichkeitsvorbehalt. Hiervon betroffen sind auch Forschung und Entwicklung in den einzelnen Unternehmen.

Die Kommission stellt vor diesem Hintergrund fest: Wettbewerb und „Regulierung“ stellen grundsätzlich keinen Widerspruch dar. Es kommt vielmehr und besonders darauf an, Rahmenbedingungen für das Marktgeschehen zielgerichtet zu gestalten. Materiell geht es hier im Wesentlichen darum, mithilfe einer geeigneten Rahmensezung ein faires wettbewerbliches Marktgeschehen zu initiieren und zu sichern, gegen Tendenzen von Wettbewerbsbeschränkungen dauerhaft abzusichern sowie den Wettbewerb auf die Erfüllung der energiewirtschaftlichen Ziele (Versorgungssicherheit, Preiswürdigkeit, Umwelt- und Klimaverträglichkeit) auszurichten. Diese Ziele müssen mit den von der Enquete-Kommission erhobenen Forderungen nach einer nachhaltigen Energieversorgung verbunden werden. Das heißt auch, es muss bei der Ausgestaltung der Rahmenbedingungen für die Märkte eine Balance zwischen den Zielen der Sozialverträglichkeit, der Umweltverträglichkeit und der Bereitstellung kostenminimaler Energiedienstleistungen gefunden werden. Ohne derartige Ausrichtungen können liberalisierte Märkte ihre Funktion im Rahmen einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung nicht erfüllen.

Nach Ansicht einer Minderheit (CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen) ist die Liberalisierung ein Prozess, der in Europa und weltweit weiter vorangetrieben werden muss, da er unabdingbare Voraussetzung dafür ist, die Vorteile der Globalisierung für Wirtschaft und Verbraucher voll ausschöpfen zu können.

Die Rolle des Staates besteht daher auch und gerade auf liberalisierten Märkten darin,

- grundsätzlich faire Wettbewerbsordnung auf den Energieträgermärkten zu etablieren und zu sichern,
- Die Entstehung und Ausweitung von Märkten für Energiedienstleistungen zu unterstützen,

- sowie durch Internalisierung externer Effekte und andere geeignete Rahmensetzungen Zielverluste bei den übrigen energiewirtschaftlichen Zielen zu minimieren.

Nach Auffassung einer Minderheit (CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen) ist nationale Energiepolitik integraler Bestandteil einer international, mindestens jedoch EU-weit abgestimmten Politik. Vor dem Hintergrund liberalisierter Märkte beschränkt sich die Aufgabe des Staates ausschließlich auf das Setzen ordnungspolitischer Rahmenbedingungen.

Im Hinblick auf eine nachhaltige Energieversorgung wird es darauf ankommen, durch den staatlichen Ordnungsrahmen diejenigen Anpassungsstrategien der Unternehmen an Wettbewerbsbedingungen wirksam zu unterstützen, die auf eine stärkere Diversifizierung der Aktivitäten zielen (Dienstleistungsprinzip: z. B. Nutzenergielieferverträge; Contracting, Maschinen- und Geräteleasing). Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der „Energieverbraucher“ letztlich nicht am Einsatz von Energie oder spezieller Energieträger interessiert ist, sondern an der Befriedigung eines Bedarfs an unterschiedlichen Energiedienstleistungen wie wohl temperierten Räumen, Licht, Kraft oder Personen- und Gütertransport. In den Umwandlungs- und Nutzungsprozessen liegen noch erhebliche Rationalisierungspotenziale beim Verbraucher. Sie wurden bislang jedoch gar nicht oder nur unvollkommen erschlossen, weil unterschiedliche politische und organisatorische Hemmnisse vorliegen. In diesem Bereich liegt ein großes Potenzial qualifizierter heimischer Arbeitsplätze.

Zu den Möglichkeiten des Staates, den Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung zu unterstützen, gehört auch die Förderung von Forschung und Entwicklung in Kooperation mit den Marktakteuren, um technische und unternehmerische Innovationen hervorzubringen, die eine nachhaltige Energieversorgung ermöglichen.⁶

Die Kommission wird sich in ihrer weiteren Arbeit mit Folgerungen und Empfehlungen für die Energiepolitik der Zukunft beschäftigen. Der Endbericht wird dazu detailliert auf Potenziale und Optionen der Energieversorgung und -nutzung eingehen und Szenarien und Instrumente für die Entwicklung des Energiebereichs bis zum Jahr 2050 darstellen und bewerten.

⁶ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz zu Kapitel 2. Zusammenfassung siehe Kapitel 6.

3. Nachhaltigkeit der Energieversorgung: Begriffe, Konzepte und Indikatoren^{7, 8}

3.1 Inhaltliche Konkretisierung des Leitbildes „Nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung“⁹

3.1.1 Das Leitbild der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung

21. Der Begriff „Sustainable Development“, nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung,¹⁰ wurde wesentlich von der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (so genannte Brundtland-Kommission) geprägt. In ihrem Abschlussbericht „Our Common Future“ definierte die Brundtland-Kommission 1987 nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung als „Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“ Nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung „erfordert, die Grundbedürfnisse aller zu befriedigen und für alle die Möglichkeit zu schaffen, ihren Wunsch nach einem besseren Leben zu befriedigen. [...] Im Wesentlichen ist [nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung] ein Wandlungsprozess, in dem die Nutzung von Ressourcen, das Ziel von Investitionen, die Richtung technologischer Entwicklung und institutioneller Wandel miteinander harmonisieren und das derzeitige und künftige Potenzial vergrößern, menschliche Bedürfnisse und Wünsche zu erfüllen.“¹¹

22. Ziel einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung ist es, die Voraussetzungen für eine Verbesserung der wirtschaftlichen und sozialen Lebensbedingungen aller Menschen, der heute und zukünftig lebenden, entsprechend ihren jeweiligen Bedürfnissen zu schaffen und zwar so, dass die lebensnotwendigen Funktionen und der immaterielle Wert von Umwelt und Natur, die natürlichen Life-Support-Systeme der Menschheit, auf Dauer erhalten bleiben.

⁷ Dissenttext der Fraktionen der SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN siehe Abschnitt 3.3.1.

⁸ Dissenttext der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen siehe Abschnitt 3.3.2.

⁹ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz zu Abschnitt 3.1 siehe Abschnitt 3.1.9.

¹⁰ Als deutsche Entsprechung für „sustainable development“ wurde in der deutschen Übersetzung des Brundtland-Berichtes ursprünglich der Begriff „dauerhafte Entwicklung“, in der ostdeutschen Übersetzung wurde der Ausdruck „stabile Entwicklung“ gewählt. Die Autoren der BUND/MISEREOR-Studie entschieden sich für „zukunftsfähige Entwicklung“, die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages legte sich schließlich auf den Terminus „nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung“ fest. Im Folgenden wird in Kontinuität zur genannten Enquete-Kommission deren Übersetzungsvariante genutzt.

¹¹ Hauff (1987, 46 ff.).

23. Die Forderung nach einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung wurde 1992 von der Konferenz „Umwelt und Entwicklung“ der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro aufgegriffen und in der Agenda 21 konkretisiert, die ein umfassendes Aktionsprogramm für eine nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung im 21. Jahrhundert enthält. Im Verständnis der Rio-Deklaration, wie auch der Brundtland-Kommission, beinhaltet das Leitbild „nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung“ die Forderungen

- nach schonender Nutzung und Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen (Life-Support-Systems),
- nach wirtschaftlicher Entwicklung und
- nach sozialer Entwicklung.

Diese drei Forderungen werden auch als die drei Dimensionen – Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft – einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung bezeichnet.

24. Seit der Rio-Konferenz der Vereinten Nationen sind weltweit viele Konzepte für eine nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung auf die Agenda von Politik, Gesellschaft und Wirtschaft gesetzt worden, wobei das Leitbild einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung über die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen hinweg eine breite Zustimmung genießt. Diese breite Zustimmung ist auch damit zu erklären, dass das Leitbild der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung zunächst nur ansatzweise inhaltlich konkretisiert, aber kaum operationalisiert und Unbestimmtheit lässt Spielraum für unterschiedliche Konkretisierungen und Interpretationen. So spannen die Vorstellungen und Interpretationen des Leitbildes eine beachtliche Bandbreite auf, sowohl hinsichtlich ihrer normativen bzw. theoretisch-naturwissenschaftlichen Fundierung als auch hinsichtlich ihrer abgeleiteten Handlungsziele und Implikationen durch verschiedene gesellschaftliche Gruppen. Offenbar ist es möglich, sich mit unterschiedlichen Absichten, Interessenlagen und Wertorientierungen auf das Konzept einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung zu beziehen. Damit besteht die Gefahr, dass der Nachhaltigkeitsbegriff der Beliebigkeit anheim gegeben wird.

Alles, was „edel, hilfreich und gut“ sei, könne mit dem Begriff der Nachhaltigkeit in Verbindung gebracht werden, wodurch nicht nur das Leitbild der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung diffus bleibe, sondern auch seine Operationalisierung kaum möglich werde, wie Renn¹² ausführt.

25. Nachdem die Diskussion um nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung Mitte des 19. Jahrhunderts zunächst

¹² Siehe Stellungnahme von Renn, O. in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung ...“: Protokoll der Anhörung „Konkretisierung und Operationalisierung des Leitbildes Nachhaltige Entwicklung für das Aktivitätsfeld Energie“, 19. September 2000.

auf das (durchaus mit einzelwirtschaftlichem Ansatz betrachtete) Ressourcenproblem ausgerichtet war,¹³ wurde sie mit dem Brundtland-Bericht um die globalen und universellen Umweltprobleme sowie die weltweiten Entwicklungs- und Verteilungsprobleme erweitert.

26. In ihrem Abschlussbericht empfahl die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages: „Gerade in modernen, funktional hochgradig ausdifferenzierten Gesellschaften stellt sich die Frage, wie die umfassende, normative Idee der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung mit Leben gefüllt werden kann. Als Ausweg zumindest aus dem Definitions-dilemma bietet sich an, nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung ähnlich wie die positiven und offenen Begriffe Freiheit oder Gerechtigkeit als ‚regulative Idee‘ zu verstehen, für die es nur vorläufige und hypothetische Zwischenbestimmungen geben kann.“¹⁴

27. Um belastbare Aussagen über ein nachhaltiges Energiesystem und entsprechende Handlungsorientierungen formulieren zu können und mögliche Zielkonflikte transparent zu machen, ist eine Präzisierung des allgemeinen Nachhaltigkeitskonzeptes wie auch – im Lichte des besonderen Auftrages der Enquete-Kommission – eine Operationalisierung für das Energiesystem und die Energiepolitik notwendig.

Ausgangspunkt dafür ist die Überlegung, dass das Energiesystem vor allem bei Fortsetzung der derzeitigen Trends im globalen Maßstab nicht nachhaltig ist.

3.1.2 Ethische Grundlagen

28. Für die umsetzungsorientierte Konkretisierung des Leitbildes einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung ist es notwendig, sich auch mit den ethischen Grundlagen des Leitbildes zu befassen. Aus ethischer Perspektive sind es drei normative Prinzipien, die dem Leitbild zugrunde liegen:

- Gerechtigkeit gegenüber allen Menschen innerhalb einer Generation (intragenerationale Gerechtigkeit) zu sichern, als auch
- menschliche Generationen im Zeitablauf gerecht zu behandeln (intergenerationale Gerechtigkeit), sowie
- verantwortungsbewusst gegenüber der Natur zu handeln und die Schöpfung zu bewahren.

¹³ Der Begriff der Nachhaltigkeit entstammt ursprünglich dem Bereich der Forstwirtschaft und wurde dort zum ersten Mal Mitte des 19. Jahrhunderts gebraucht. Einen Wald nachhaltig zu nutzen bedeutet, nur so viel Holz zu ernten, wie auch wieder nachwächst. Aus einem Vergleich zwischen der Nutzungsrate auf der einen und der Wachstumsrate des Waldes auf der anderen Seite konnte mit vergleichsweise einfachen Modellen eine bestandserhaltende und damit nachhaltige Waldnutzung berechnet werden. Das heißt man erntet quasi nur den (natürlichen) Zinsertrag, lässt aber den Bestand unberührt.

¹⁴ Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages, (1998, 27 f.).

Das Leitbild lässt sich in ethischer Hinsicht von dem Anspruch leiten, die Bedürfnisse einer wachsenden Zahl von Menschen heute und in Zukunft gerecht befriedigen zu können und gleichzeitig auf Dauer für alle eine menschenwürdig bewohnbare Erde zu erhalten. Nicht auf Kosten der kommenden Generationen zu leben und humane Lebensbedingungen für alle heute lebenden Menschen zu schaffen, sind ethische Postulate, die sich aus intergenerationalen, also nachweltbezogenen und intragenerationalen, also mitweltbezogenen Gerechtigkeitsüberlegungen ableiten. Nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung ist damit ein normativ-ethisches Konzept, das in vielfältiger Beziehung zu den Grundwerten Freiheit, Gerechtigkeit und Solidarität steht.¹⁵

3.1.3 Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen¹⁶

29. Leben ist unabdingbar mit der Nutzung von arbeitsfähiger Energie und Materie verbunden. Materie und arbeitsfähige Energie allein reichen selbstverständlich nicht aus, um die menschlichen Bedürfnisse zu befriedigen, sondern sind nur notwendige und noch keine hinreichenden Bedingungen für den Aufbau und Erhalt angemessener Lebensbedingungen. Hinzu kommen müssen als wesentliche Teile noch Gestaltungsfähigkeit (Wissen, Information, Kreativität) und daraus resultierende Innovationen.

30. Die zentralen Umweltprobleme unseres heutigen Wirtschaftens resultieren aus dem hohen Flächenverbrauch, den nicht geschlossenen Stoffkreisläufen und den damit verbundenen Stofffreisetzungen in die Umwelt, die auch Folgen des Umfangs der Energie- und Stoffströme sind. Die globalen – z. B. klimarelevanten – Umweltbelastungen gehen bisher überwiegend von den Industrieländern aus. Sie würden sich im Trend erheblich verstärken, wenn zukünftig eine vor allem in den Entwicklungsländern stark anwachsende Bevölkerung die derzeitigen, nicht nachhaltigen Produktions- und Konsummuster der Industrieländer übernehme. Dies betrifft insbesondere die energiebedingten Umweltbelastungen, deren Ursache die Freisetzung von Stoffen entlang der Kette von der Energieträergewinnung bis zur Energiedienstleistung ist. Dies gilt sowohl für Belastungen mit lokalem und regionalem Wirkungsbereich, wie z. B. die Ozonbildung durch die Interaktion von Kohlenwasserstoffen und Stickoxid, den Säureeintrag in Boden und Oberflächengewässer und die Gesundheitsgefährdungen durch Feinstäube, radioaktive Stoffe und toxische Schwermetalle, als auch für die globalen Wirkungen der Veränderungen des Klimas durch die Emission von Treibhausgasen. Die Stofffreisetzungen und die Stoffeinträge in die Natur müssen daher weltweit begrenzt und in den Industrieländern erheblich reduziert werden,¹⁷ damit die Aufnahmekapazität bzw. die Assimili-

¹⁵ Siehe Jonas (1988, 36).

¹⁶ Sondervotum des Sachverständigen Harry Lehmann zu Abschnitt 3.1.3 siehe Abschnitt 3.1.9.

¹⁷ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Dabei sollten die Maßnahmen für den Klimaschutz im Sinne des Kyoto-Protokolls dort erfolgen, wo mit gegebenen Mitteln der größtmögliche Effekt erzielt werden kann.

lationsfähigkeit der Umweltmedien nicht überschritten wird. Angesichts der sich teilweise bedrohlich zuspitzen den Umweltprobleme¹⁸ geht es darum, Orientierungsdaten und Zielsetzungen für nachhaltige Entwicklungspfade und Interventionsstrategien auch quantitativ abzuleiten und für die spezifischen Ausgangs- und Entwicklungsbedingungen von Industrie- und Entwicklungsländern zu operationalisieren.

31. Für die Ableitung nachhaltiger Entwicklungspfade ist die möglichst genaue Kenntnis der Folgewirkungen von anthropogen verursachten Eingriffen in natürliche Kreisläufe sowohl hinsichtlich der Degradationsdynamik als auch bezüglich der Abgrenzung von Schwellenwerten für Bereiche der Vorsorge bzw. der unmittelbaren Gefahrenabwehr wünschenswert, aber nicht immer gewinnbar. Die Komplexität der natürlichen Systeme und ihre nicht lineare Dynamik sowie diesbezüglich bestehende Wissensdefizite erlauben es häufig nicht, die Grenzen der Aufnahme- und Assimilationsfähigkeit natürlicher Systeme mit einem genau definierten Schwellenwert exakt zu bestimmen. Allenfalls lassen sich „Leitplanken“ oder „Entwicklungskorridore“ angeben, die nicht über- oder unterschritten bzw. verlassen werden sollten, um die noch akzeptablen Übergangsbereiche von den inakzeptablen Zuständen abzugrenzen.^{19, 20} Im Unterschied zu sozialen und ökonomischen Systemen ist es aber in vielen Fällen anthropogener Eingriffe in die Natur möglich, mit naturwissenschaftlichen Methoden Bandbreiten quantifizierbarer „Naturschranken“ zu bestimmen, die es nahe legen, die menschlichen Aktivitäten entsprechend anzupassen. Die bildhafte Metapher der „Naturschranke“ will deutlich machen, dass die Natur den anthropogen verursachten Eingriffen, z. B. bei der Versauerung von Flächen oder der Eutrophierung von Gewässern, erkennbar Grenzen setzen kann, die nur unter Inkaufnahme von Gefahren und Risiken für Mensch und Gesellschaft überschritten werden können.²¹ Der WBGU definiert z. B. einen „Grenzbereich“, in dem das Risiko von Umwelteingriffen – die Kombination aus (zunehmender) Eintrittswahrscheinlichkeit und (wachsendem) Schadensausmaß – so weit ansteigen kann, dass im Extremfall „... sofort mit einem Verbot oder mit einem Moratorium zu reagieren“ ist (sog. „Verbotsbereich“).²² Wo die ökologischen Bedingungen für Nachhaltigkeit mit naturwissenschaftlichen Methoden innerhalb von Bandbreiten und von Wahr-

scheinlichkeitsaussagen hinreichend exakt quantifizierbar sind, können hierauf Handlungsstrategien aufgebaut werden. Eine wesentliche Erkenntnis dieser naturwissenschaftlichen Herangehensweise ist, dass die Begrenzungen für anthropogene Natureingriffe außer von der Endlichkeit der Ressourcen vor allem auch von der Aufnahmefähigkeit natürlicher Senken für die Stoffströme ausgehen. Die Berücksichtigung von ökologisch determinierten „Leitplanken“ hat weit reichende Implikationen für viele Bereiche der Umwelt-, Klima- und Energiepolitik, weil sich hieraus Kollisionen mit derzeitigen wirtschaftlichen Trends, aber auch neue Chancen für ein qualitatives Wirtschaftswachstum und für einen ökologischen Strukturwandel ergeben können.

32. Es bleibt jedoch festzuhalten: „Dieser Ansatz [Festlegung von „Leitplanken“] hat aber seine Grenzen, denn das begrenzte Wissen über die Folgen heutigen Handelns für die Zukunft und die damit verbundenen Bewertungsprobleme sowie die begrenzte Steuerungsfähigkeit komplexer ökonomischer und sozialer Systeme erschweren eine stringente Ableitung der ‚Leitplanken‘ sowie eine gezielte Systemlenkung.“²³ Insofern macht das Konzept der „Naturschranke“ bzw. „Leitplanke“²⁴ eine Abwägung mit den ökonomischen und sozialen Dimensionen von Nachhaltigkeit und politische Entscheidungen über geeignete flexible Instrumentarien zur Risikominimierung nicht obsolet, sondern ist im Gegenteil eine wesentliche, empirisch fundierte Grundlage für Abwägungs- und Entscheidungsprozesse wie auch für die Bewertung der Folgen unterlassenen Handelns.

33. Die durch Wissenszuwachs steigende Gestaltungsfähigkeit und die damit mögliche Weiterentwicklung und Weitergabe von Technik müssen dazu beitragen,

- die Lebensbedingungen auch für eine wachsende Weltbevölkerung mit deutlich weniger Energie- und Materialeinsatz zu verbessern, also die Energie- und Materialintensität unseres Wirtschaftens wesentlich zu verringern und das verfügbare Volumen an Energiedienstleistungen durch die Aktivierung von Effizienzpotenzialen und Einsparmöglichkeiten zu erweitern,
- die Umweltbelastungen durch Stofffreisetzungen und andere Emissionen und die Produktion von Stoffabfällen, auch bei steigender Produktion von Gütern und Dienstleistungen, zu reduzieren,
- die Flächeninanspruchnahme zu begrenzen,
- die verfügbare Energiebasis durch die Nutzbarmachung neuer Energiequellen und weiterer Energievorräte zu erweitern,

¹⁸ Siehe UNEP (2000).

¹⁹ Siehe WBGU (1999, 4 f.).

²⁰ Sondervotum der Sachverständigen Prof. Dr. Dieter Schmitt und Prof. Dr. Alfred Voß: Allenfalls lassen sich von Zeit zu Zeit zu überprüfende und gemäß dem bis dahin zu verzeichnenden Erkenntnisfortschritt fortzuschreibende Schwellenwerte oder Entwicklungskorridore als Richtgrößen definieren, an denen sich politisches Handeln orientieren könnte. Hierbei kommt nicht nur ökologischen Aspekten besondere Bedeutung zu, sondern gleichrangig auch ökonomischen wie sozialen Belangen.

²¹ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Die Definition des Begriffs „Naturschranke“ ist keine wissenschaftliche Determinante, sondern ein willkürlich gegriffener Begriff, der zu Unsachlichkeiten führt und deshalb abgelehnt wird. Vergleiche hierzu Dissentstext unter Abschnitt 3.3.

²² WBGU (1999, 8 f.).

²³ WBGU (1999, 21).

²⁴ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Die Gleichsetzung der Begriffe „Naturschranke“ und „Leitplanke“ wird aus o. a. Gründen nicht akzeptiert. Bei Leitplanken handelt es sich im Gegensatz zu Naturschranken um politisch festgelegte Orientierungsgrößen menschlichen Handelns. Vergleiche hierzu Dissentstext unter Abschnitt 3.3.

- die Verfügbarkeit von Materie hinsichtlich Menge und Qualität durch die Nutzbarmachung von neuen Rohstofflagerstätten und neuen Materialien zu erhöhen, und
- das Volumen der Stoffströme und die Stoffentwertung durch Kreislaufführung, Steigerung der Produkteffizienz, sinnvolle Verlängerung der Produktlebensdauer, neue Nutzungskonzepte und Recycling zu reduzieren.

Diese Optionen stehen nicht alternativ zueinander, sondern müssen in ihren wechselseitigen Beziehungen betrachtet werden. Neben diesen technischen Innovationen müssen auch soziale Innovationen einen Beitrag leisten.

34. Gestaltungsfähigkeit in Verbindung mit Gestaltungswillen ist dabei eine besondere Ressource. Sie ist zwar zu jedem Zeitpunkt begrenzt, wird aber nicht verbraucht, sondern ist sogar vermehrbar (Wissen z. B. wächst). Gestaltungsfähigkeit, zusammen mit dem Gestaltungswillen, ist die zentrale Voraussetzung, um die Entfaltungsspielräume für die kommende Generation zu erhalten und zu erweitern. Allerdings müssen wir zur Kenntnis nehmen, dass gegenwärtig zwar einerseits eine beachtliche Wissenszunahme zu verzeichnen ist, andererseits aber die angemessene, breite Verfügbarkeit und Anwendung des Wissens nicht immer gewährleistet ist.

3.1.4 Die wirtschaftliche Dimension nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklung

35. Wirtschaft ist die Gesamtheit aller Einrichtungen und Tätigkeiten zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse an Gütern und Dienstleistungen. Wirtschaftsordnungen beschreiben das Zusammenwirken der Mitglieder der Gesellschaft und der Institutionen im ökonomischen Prozess. Sie bestimmen mittelbar auch jene Prinzipien, nach denen die Nutzung knapper Ressourcen für die Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen erfolgt. Im Sinne des ökonomischen Prinzips sollte dabei der Ressourceneinsatz minimiert werden. Wirtschaftsordnungen sollten der demokratischen Willensbildung unterliegen.

36. Ökonomische Effizienz beinhaltet in diesem Sinne auch effiziente Ressourcennutzung, wenn alle knappen Ressourcen (einschließlich der Umwelt und sozialer Ressourcen) in die Entscheidungen der Wirtschaftssubjekte eingehen. Unter Modellbedingungen würden in einem solchen marktwirtschaftlichen System – auch im Sinne des Leitbildes der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung – knappe Ressourcen effizient genutzt und die Wohlfahrt maximiert. Allerdings treten in der Realität Marktversagen (externe Effekte, Marktmacht, asymmetrische Information etc.) und andere Marktunvollkommenheiten auf, sodass aufgrund der Hemmnisse sowohl die tatsächliche Erreichbarkeit des wirtschaftstheoretischen Optimums als auch die spezifischen Rahmenbedingungen („Leitplanken“) und das Instrumentarium, um ihm nahe zu kommen, umstritten sind. Falsches oder fehlendes

Ausgleichen von Marktunvollkommenheiten kann auch als Politikversagen bezeichnet werden.²⁵

37. Die freie Nutzung von Umweltgütern führt zu Umweltschäden, zu externen Umweltkosten, die nicht dem Verursacher sondern Dritten, z. B. der Allgemeinheit oder auch zukünftigen Generationen, angelastet werden. Eine möglichst weitgehende Internalisierung der externen Umweltkosten ist eine notwendige Bedingung, um die Nutzung knapper Umweltressourcen in das Marktgeschehen zu integrieren und sie den gleichen Bewirtschaftungsregeln zu unterwerfen wie die Nutzung anderer knapper Ressourcen. Allerdings entziehen sich eine Reihe von Regelungsbereichen aus prinzipiellen und praktischen Gründen (akute Gefahrenabwehr, Hemmnisse, Marktversagen etc.) rein marktwirtschaftlichen Optimierungsprinzipien. Aus diesem Grund kommt auch dem Ordnungsrecht²⁶ eine besondere Bedeutung zu. Die Enquete-Kommission wird sich in ihrem Abschlussbericht im Einzelnen mit den dazu geeigneten Instrumenten und Maßnahmen zur Erzielung einer nachhaltig zukunftsfähigen Energieversorgung auseinander setzen.

38. Das Ziel einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung beinhaltet auch eine hinreichende wirtschaftliche Entwicklung, um die Grundbedürfnisse und den Wunsch nach einem besseren Leben einer wachsenden Weltbevölkerung zu befriedigen. In Deutschland ist sie erforderlich, um zentrale soziale und gesellschaftliche Anliegen, wie die Finanzierung der sozialen Sicherungssysteme sowie die Bewältigung der Beschäftigungsprobleme, zu erreichen. Die Erhaltung und Sicherung der Wettbewerbs- und Marktfunktionen als Bedingung für effizientes Wirtschaften ist ein Mittel zur Erreichung gesellschaftlicher Ziele, denen die Wirtschaft zu dienen hat.²⁷

3.1.5 Die soziale Dimension nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklung

39. Soziale Beziehungen und soziales Handeln bilden eine wichtige Grundlage der menschlichen Gesellschaft. Sie beruhen auf gemeinschaftlichen Wertorientierungen, Normen, Traditionen, Kulturen und Lebensweisen. Sie bilden die Voraussetzung für ein friedliches Zusammenleben und den Zusammenhalt der Gesellschaft sowie ihre Entwicklung im Spannungsfeld von Konstanz und Verän-

²⁵ Sondervotum der Sachverständigen Prof. Dr. Dieter Schmitt und Prof. Dr. Alfred Voß siehe Abschnitt 3.1.9.

²⁶ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Maßgeblich ist der staatliche Ordnungsrahmen, der neben freiwilligen Vereinbarungen auch dirigistische Maßnahmen kennt. Dabei soll das Ordnungsrecht mit dem größtmöglichen Eingriffspotenzial als letztes Instrument greifen. Marktkonformen Lösungen ist der Vorzug zu geben.

²⁷ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Wettbewerbs- und Marktfunktionen müssen durch staatliche Regulierungen so gestaltet werden, dass die Wirtschaft der Erreichung wesentlicher gesellschaftlicher Ziele, wie z. B. ausreichende Beschäftigung, notwendiger Umwelt-, Natur- und Klimaschutz und der sozialen Sicherung dienen kann.

derung. Die Berücksichtigung dieser in einem solch umfassenden Sinne verstandenen sozialen Dimension in einer Strategie nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklung ist unerlässlich.

40. Die natürlichen Lebensgrundlagen sind mit ihren lebenserhaltenden Funktionen, mit ihren direkten Wohlfahrtsbeiträgen (ästhetische, kulturelle, Bildungs-, Gesundheits- und Erholungswerte) und als Voraussetzung für ökonomische Transformationsprozesse eine unabdingbare Basis für die gesellschaftliche Wohlfahrt. Wichtige Interaktionen zwischen der sozialen Sphäre und dem wirtschaftlichen System vollziehen sich über die Organisation und die Stellung der Gesellschaftsmitglieder innerhalb der Arbeits- und Produktionsprozesse sowie über den Umfang und die Struktur der Konsumnachfrage (Möglichkeiten der Bedürfnisbefriedigung und Wohlstandsmodell), aber auch über die Formen sozialer Sicherung, die Teilhabe an Entscheidungsprozessen und Verteilungsfragen.

41. Die in nicht unwesentlichen Teilen durch die Globalisierung verursachten oder beschleunigten sozioökonomischen Veränderungsprozesse und Strukturbrüche sind mit besonderen Herausforderungen, Chancen und Risiken für eine nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung im Bereich der sozialen Beziehungen verbunden. Einerseits sind die sozialen Beziehungen direkt betroffen (freie Entfaltungsmöglichkeiten der Individuen, soziale Sicherungssysteme etc.), andererseits bildet ihre Interaktion mit der ökologischen und wirtschaftlichen Entwicklung (siehe Abschnitt 3.1.3 und 3.1.4) sowie den entsprechenden Veränderungsprozessen (Sozialverträglichkeit etc.) eine wichtige Klammer einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung. Die Verhinderung sozialer Krisen, gesellschaftlicher und kultureller Verwerfungen und Brüche und die Sicherung bzw. Erhöhung des sozialen Zusammenhalts (soziale Kohäsion) bilden so ein zentrales Element und eine grundlegende Voraussetzung nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklung.²⁸

42. Zentrale Ausgangspunkte für die Operationalisierung der sozialen Dimension einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung sind die Grundwerte Freiheit, Gleichheit, Gerechtigkeit und Solidarität. Dies gilt sowohl für Gesellschaften mit unterschiedlichen Wertorientierungen, Normen, Traditionen und Kulturen als auch für den globalen Bezugsrahmen, wird jedoch in unterschiedlichen Kontexten auch unterschiedlich konkretisiert werden müssen.

43. Diese Grundwerte müssen dabei in verschiedenen Bezugssystemen verstanden werden. Aus der ethischen

Perspektive der Nachhaltigkeit (siehe Abschnitt 3.1.2 Ethische Grundlagen) ist das normative Prinzip der Gerechtigkeit von besonderer Bedeutung. Neben der intergenerationalen Gerechtigkeit müssen dabei die verschiedenen Facetten der intragenerationalen Gerechtigkeit betrachtet werden: Die Gerechtigkeit innerhalb einzelner Gesellschaften (zum Beispiel auch zwischen den Geschlechtern) und die Gerechtigkeit zwischen den verschiedenen Weltregionen (vereinfachend und unscharf oft als Nord-Süd-Gerechtigkeit bezeichnet). Ein besonderes Problem ist dabei, dass zukünftige Generationen naturgemäß ihre Interessen heute nicht selbst vertreten können. Dies müssen andere für sie tun.

Die Debatte um Gerechtigkeit vollzieht sich im Spannungsfeld von drei grundverschiedenen Verständnissen: Bedürfnisgerechtigkeit, Leistungsgerechtigkeit und Besitzstandsgerechtigkeit.²⁹ Eine ausschließliche Fokussierung auf eines dieser Gerechtigkeitspostulate bedeutet entweder die Unterminierung des sozialen Rechtsstaats oder des freiheitlichen Rechtsstaats. Gerechtigkeit muss damit in einer Weise konkretisiert werden, dass die Grundbedürfnisse von sozial schwachen Gruppen, Regionen oder Staaten auf einem ausreichenden Niveau abgesichert werden, individuelle Selbstentfaltung und Chancengleichheit gesichert werden, gleichzeitig aber auch die Wirtschaftskraft – mit anderen Worten: die die wirtschaftliche Entwicklung tragende Handlungskapazität – als erworbener Besitzstand anerkannt wird.³⁰ Grundsicherung im Sinne der Abdeckung von Grundbedürfnissen bzw. eines global gesicherten Existenzminimums, Chancengleichheit und Handlungskapazitäten sind damit die entscheidenden Zugänge zur Gerechtigkeitsfrage sowohl im nationalen als auch im globalen Kontext.

44. Im Hinblick auf die Energiewirtschaft ist die Sicherung einer Grundversorgung mit Energiedienstleistungen sowohl in Bezug auf die Grundsicherung als auch in Bezug auf die Chancengleichheit von herausgehobener Bedeutung. In Deutschland spielen dabei die Konzepte von Sozialstaat und Daseinsvorsorge, Eigenverantwortung und sozialer Sicherung, Leistung und Solidarität eine besondere Rolle und haben entsprechende Verwerfungen bisher weitgehend verhindern können. In anderen – darunter auch hoch entwickelten – Staaten bildet Unterversorgung mit Energie als spezifische Ausprägung von Armut (Fuel Poverty³¹) eine nicht zu ignorierende Gerechtigkeitslücke, die geschlossen werden muss. Im Verlauf oder Ergebnis von nachhaltigkeitsorientierten Strategien müssen solche Gerechtigkeitslücken durch geeignete Strategien vermieden bzw. durch Komplementär- oder Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden.

²⁸ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Die durch die Globalisierung verursachten oder beschleunigten sozialen und ökonomischen Veränderungen und Strukturbrüche sind von ihrem Tempo her und wegen ihrer sozialen und ökologischen Auswirkungen alles andere als nachhaltig zu bezeichnen; für jeden Beginn einer nachhaltigen Entwicklung stellen sie eine zu beachtende Gefahr dar.

²⁹ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Dabei besteht das prinzipiell nicht lösbare Problem, die Bedürfnisse zukünftiger Generationen heute bereits zu bestimmen und das Maß an Zielverzicht zu definieren, das der heutigen Generation zugemutet werden soll.

³⁰ Siehe Huber (1995). Zu unterschiedlichen Akzentuierungen im Spannungsfeld von Gerechtigkeit und Gleichheit siehe BUND/Misereor (1997, 33f.), SRU (1996, 55) und Huber (1995, 96 ff.).

³¹ Siehe Boardman (1991) und DTI/DEFRA (2001).

Dieses Postulat gilt sowohl für Individuen wie auch für das Verhältnis von Staaten und Regionen im globalen Kontext.^{32, 33}

45. In Bezug auf die soziale Dimension von nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklung spielen Wissen, Information und Kreativität, also Humankapital eine herausragende Rolle. Zur sozialen Dimension der Nachhaltigkeit gehören aber auch die Erhaltung und Ausweitung des sozialen Kapitals, das unter anderem durch gemeinsame Institutionen, Normen, Vertrauen und Partizipation gebildet wird.³⁴ Human- und Sozialkapital sind besondere Ressourcen. Sie sind zwar zu jedem Zeitpunkt begrenzt, werden aber nicht verbraucht, sondern sind vermehrbar, allerdings auch anfällig für Zerstörungsprozesse.

46. In Bezug auf technologische Entwicklungen oder politische Prozesse bedeutet Sozialverträglichkeit deren Übereinstimmung mit den in der Gesellschaft vorfindbaren Wertstrukturen³⁵ und die Fähigkeit zur Bewältigung von Konflikten im Rahmen demokratischer Entscheidungsprozesse.³⁶ Sowohl die Ziele als auch die Schritte einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung müssen in diesem Sinne sozialverträglich sein, wobei natürlich weder die (verschiedenen) Wertstrukturen noch die konkrete Ausgestaltung demokratischer Entscheidungsprozesse über längere Zeiträume fixiert sind. Nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung kann so nur als sozialverträglicher Suchprozess gestaltet werden, wenn eine angemessene Vermittlung von Problembewusstsein erfolgt und die Formen, die Offenheit sowie der Umfang von Kommunikation entsprechend ausgeprägt sind.

3.1.6 Nachhaltigkeit – eine umfassende Sicht

47. Vielfach wurde der Begriff der Nachhaltigkeit nur auf die natürlichen Ressourcen einschließlich der Umwelt bezogen, deren Erhaltung unter dem Leitbild der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung im Vordergrund stehe. Inzwischen hat sich das Verständnis verdichtet, dass mit diesem Leitbild auch wichtige Bereiche jenseits der ökologischen Dimension angesprochen sind. Eine erweiterte Sicht von Nachhaltigkeit, die neben den natürlichen Lebensgrundlagen auch ökonomische, soziale und kulturelle Werte als Ressourcen in den Blick nimmt, die in ihrer Gesamtheit die Basis für die Befriedigung von Be-

dürfnissen sind, ist von der Enquete-Kommission des 13. Deutschen Bundestages „Schutz des Menschen und der Umwelt“ formuliert worden:

„Zentrales Ziel des Nachhaltigkeitsanliegens ist die Sicherstellung und Verbesserung ökologischer, ökonomischer und sozialer Leistungsfähigkeiten. Diese bedingen einander und können nicht teiloptimiert werden, ohne Entwicklungsprozesse als Ganzes in Frage zu stellen. So ist die Herstellung von Gerechtigkeit oder Chancengleichheit aus primär sozialpolitischem Interesse nicht allein ein soziales Ziel, sondern auch Voraussetzung für langfristige ökonomische Leistungsfähigkeit und folglich auch ein ökonomisches Ziel. Auch ökologische Ziele können kaum umgesetzt werden, wenn es Menschen aufgrund ihrer materiellen Bedingungen schwer gemacht wird, Rücksicht auf ökologische Ziele zu nehmen. Ähnliche Überlegungen ergeben sich auch in umgekehrter Ziel-Mittel-Zweck-Relation.“³⁷

48. Neben den natürlichen Lebensgrundlagen stehen damit auch ökonomische und soziale Aspekte im Blickfeld. Nicht nachhaltig ist aus dieser Sicht jede Entwicklung, welche die Handlungs- und Wahlmöglichkeiten heutiger und kommender Generationen in ökologischer, sozialer und ökonomischer Hinsicht unzulässig beschränkt. Entsprechend der Notwendigkeit, zur Umsetzung von Nachhaltigkeit allen drei Dimensionen der gesellschaftlichen Wirklichkeit Rechnung zu tragen, hat die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ als ersten Schritt zur Operationalisierung des Leitbildes nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklung neben ökologischen auch ökonomische und soziale Grundregeln formuliert. Diese Nachhaltigkeitsregeln wurden in einem Projekt der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) zu einem „integrativen Konzept nachhaltiger Entwicklung“ aufgegriffen und ergänzt.³⁸ Die nachstehende Übersicht stellt die Managementregeln einander gegenüber.³⁹

49. Die Verknüpfungen und Wechselwirkungen zwischen den drei Faktoren bedürfen für die Operationalisierung von Nachhaltigkeit einer besonderen Beachtung. Die integrative Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Belange bei der Umsetzung einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung wirft Fragen nach Zielkongruenzen bzw. Zielkonflikten bezüglich der drei Dimensionen auf.⁴⁰ Diesbezügliche inhärente Konfliktpotenziale müssen von den einzelnen Gesellschaften und Generationen demokratisch gelöst werden.

³² Siehe BUND/Misereor (1996).

³³ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Unterversorgung mit Energie als spezifische Ausprägung von Armut ist eine in vielen Staaten zu verzeichnende Gerechtigkeitslücke, die im Rahmen nachhaltigkeitsorientierter Strategien durch Kooperation von Entwicklungs- und Industrieländern geschlossen werden muss.

³⁴ Die Definition von sozialem Kapital ist in der soziologischen und politikwissenschaftlichen Diskussion keineswegs eindeutig siehe hierzu Haug (1997). Die genannten Aspekte finden sich jedoch in den meisten der diskutierten Konzepte wieder.

³⁵ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Es handelt sich hierbei nicht um beliebig vorfindbare Wertstrukturen innerhalb der Gesellschaft der Bundesrepublik Deutschland. Orientierungsrahmen für sozialverträgliche Prozesse ist das Grundgesetz.

³⁶ Siehe Albrecht u. a. (1985, 56).

³⁷ Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages (1998, S. 33).

³⁸ Jörissen/Kopfmüller/Brandl/Paetau (1999).

³⁹ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Die hier aufgeführten Nachhaltigkeitsregeln sind Ergebnis eines Forschungsprojekts und haben nur exemplarischen Charakter. Eine umfassende Diskussion und Beratung zu diesem Thema mit den gesellschaftlich relevanten Gruppen steht noch aus.

⁴⁰ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Die alleinige Verfolgung einer Dimension beeinträchtigt gleichzeitig die Realisierung einer (oder der) anderen. Geklärt werden muss deshalb, ob und inwieweit etwaige Beeinträchtigungen in Kauf genommen bzw. Mindestnormen gesetzt werden müssen.

Gegenüberstellung der Managementregeln der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ und des HGF-Projekt „Ein integratives Konzept nachhaltiger Entwicklung“	
Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ ⁴¹	HGF-Projekt ⁴²
Regeln zur ökologischen Dimension	
1. Die Abbaurate erneuerbarer Ressourcen soll deren Regenerationsrate nicht überschreiten. Dies entspricht der Forderung nach Aufrechterhaltung der ökologischen Leistungsfähigkeit, d. h. (mindestens) nach Erhaltung des von den Funktionen her definierten ökologischen Realkapitals.	Regel 1: Nutzung erneuerbarer Ressourcen Die Nutzungsrate sich erneuernder Ressourcen darf deren Regenerationsrate nicht überschreiten sowie die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des jeweiligen Ökosystems nicht gefährden.
2. Nicht erneuerbare Ressourcen sollen nur in dem Umfang genutzt werden, in dem ein physisch und funktionell gleichwertiger Ersatz in Form erneuerbarer Ressourcen oder höherer Produktivität der erneuerbaren sowie der nicht erneuerbaren Ressourcen geschaffen wird.	Regel 2: Nutzung nicht erneuerbarer Ressourcen Die Reichweite der nachgewiesenen nicht erneuerbaren Ressourcen ist über die Zeit zu erhalten.
3. Stoffeinträge in die Umwelt sollen sich an der Belastbarkeit der Umweltmedien orientieren, wobei alle Funktionen zu berücksichtigen sind, nicht zuletzt auch die „stille“ und empfindlichere Regelungsfunktion.	Regel 3: Nutzung der Umwelt als Senke Die Freisetzung von Stoffen darf die Aufnahmefähigkeit der Umweltmedien und Ökosysteme nicht überschreiten.
4. Das Zeitmaß anthropogener Einträge bzw. Eingriffe in die Umwelt muss im ausgewogenen Verhältnis zum Zeitmaß der für das Reaktionsvermögen der Umwelt relevanten natürlichen Prozesse stehen.	
	Regel 4: Technische Großrisiken Technische Großrisiken mit möglicherweise katastrophalen Auswirkungen auf die Umwelt sind zu vermeiden.
	Regel 5: Kulturelle Funktion der Natur Kultur- und Naturlandschaften bzw. -landschaftsteile von besonders charakteristischer Eigenart und Schönheit sind zu erhalten.
	Regel 6: Verteilung der Umweltnutzung Die Nutzung der Umwelt ist nach Prinzipien der Gerechtigkeit unter fairer Beteiligung aller Betroffenen zu verteilen.
5. Gefahren und unvermeidbare Risiken für die menschliche Gesundheit durch anthropogene Einwirkungen sind zu vermeiden	Regel 7: Schutz der menschlichen Gesundheit Gefahren und unvermeidbare Risiken für die menschliche Gesundheit durch anthropogene Einwirkungen sind zu vermeiden.

⁴¹ Siehe Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages (1998, 25 bis 28).

⁴² Siehe Jörissen/Kopf Müller/Brandl/Paetau (1999, 69 ff.)

Regeln zur ökonomischen Dimension	
1. Das ökonomische System soll individuelle und gesellschaftliche Bedürfnisse effizient befriedigen. Dafür ist die Wirtschaftsordnung so zu gestalten, dass sie die persönliche Initiative fördert (Eigenverantwortung) und das Eigeninteresse in den Dienst des Gemeinwohls stellt (Regelverantwortung), um das Wohlergehen der derzeitigen und künftigen Bevölkerung zu sichern. Es soll so organisiert werden, dass es auch gleichzeitig die übergeordneten Interessen wahrt.	
2. Preise müssen dauerhaft die wesentliche Lenkungsfunktion auf Märkten wahrnehmen. Sie sollen dazu weitestgehend die Knappheit der Ressourcen, Senken, Produktionsfaktoren, Güter und Dienstleistungen wiedergeben.	Regel 1: Externe Kosten Die Preisbildung muss die ökologischen und sozialen Folgekosten des Wirtschaftens berücksichtigen.
	Regel 2: Angemessene Diskontierung Durch Diskontierung dürfen weder künftige noch heutige Generationen diskriminiert werden.
3. Die Rahmenbedingungen des Wettbewerbs sind so zu gestalten, dass funktionsfähige Märkte entstehen und aufrechterhalten bleiben, Innovationen angeregt werden, dass langfristige Orientierung sich lohnt und der gesellschaftliche Wandel, der zur Anpassung an zukünftige Erfordernisse nötig ist, gefördert wird.	
	Regel 3: Verschuldung Um zukünftige Handlungsspielräume des Staates nicht einzuschränken, müssen die laufenden konsumtiven Ausgaben des Staates aus den laufenden Einnahmen finanziert werden.
4. Die ökonomische Leistungsfähigkeit einer Gesellschaft und ihr Produktiv-, Sozial- und Humankapital müssen im Zeitablauf zumindest erhalten werden. Sie sollten nicht bloß quantitativ vermehrt, sondern vor allem auch qualitativ ständig verbessert werden.	Regel 4: Sach-, Human- und Wissenskapital Das Sach-, Human- und Wissenskapital ist so zu entwickeln, dass die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Gesellschaft erhalten bleibt bzw. verbessert wird.
	Regel 5: Einkommens- und Vermögensverteilung Die Einkommens- und Vermögensverteilung muss nach allgemeinen Prinzipien der Gerechtigkeit erfolgen.
	Regel 6: Internationale Wirtschaftsbeziehungen Die internationalen Wirtschaftsbeziehungen sind so zu gestalten, dass allen Staaten oder Akteuren eine faire Teilnahme am Wirtschaftsgeschehen möglich ist.
	Regel 7: Internationale Zusammenarbeit Die verschiedenen Akteure (Regierungen, Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen) müssen im Geiste globaler Partnerschaft mit dem Ziel zusammenarbeiten, die politischen, rechtlichen und faktischen Voraussetzungen für die Einleitung und Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung zu schaffen.

Regeln zur sozialen Dimension	
1. Der soziale Rechtsstaat soll die Menschenwürde und die freie Entfaltung der Persönlichkeit sowie Entfaltungschancen für heutige und zukünftige Generationen gewährleisten, um auf diese Weise den sozialen Frieden zu bewahren.	
	Regel 1: Partizipation Allen Mitgliedern einer Gesellschaft muss die Teilhabe an den gesellschaftlich relevanten Entscheidungsprozessen möglich sein.
2. a) Jedes Mitglied der Gesellschaft erhält Leistungen von der solidarischen Gesellschaft: 1. Entsprechend geleisteter Beiträge für die sozialen Sicherungssysteme, 2. Entsprechend Bedürftigkeit, wenn keine Ansprüche an die sozialen Sicherungssysteme bestehen. b) Jedes Mitglied der Gesellschaft muss entsprechend seiner Leistungsfähigkeit einen solidariischen Beitrag für die Gesellschaft leisten.	Regel 2: Grundversorgung Für alle Mitglieder der Gesellschaft muss ein Mindestmaß an Grundversorgung (Wohnung, Ernährung, Kleidung, Gesundheit) sowie die Absicherung gegen zentrale Lebensrisiken (Krankheit, Invalidität) gewährleistet sein.
3. Die sozialen Sicherungssysteme können nur in dem Umfang wachsen, wie sie auf ein gestiegenes wirtschaftliches Leistungspotenzial zurückgehen.	
	Regel 3: Chancengleichheit Alle Mitglieder einer Gesellschaft müssen gleichwertige Chancen in Bezug auf den Zugang zu Bildung, beruflicher Tätigkeit, Information haben.
	Regel 4: Selbstständige Existenzsicherung Für alle Gesellschaftsmitglieder ist die Möglichkeit einer Existenzsicherung (einschließlich Kindererziehung und Altersversorgung) durch frei übernommene Tätigkeit zu gewährleisten.
4. Das in der Gesellschaft insgesamt und in den einzelnen Gliederungen vorhandene Leistungspotenzial soll für künftige Generationen zumindest erhalten werden.	
	Regel 5: Sozialressourcen Um den sozialen Zusammenhalt der Gesellschaft zu gewährleisten, sind Toleranz, Solidarität, Integrationsfähigkeit, Gemeinwohlorientierung sowie Potenziale der gewaltfreien Konfliktregelung zu stärken.
	Regel 6: Kulturelle Vielfalt Das kulturelle Erbe der Menschheit und die kulturelle Vielfalt sind zu erhalten.

Regeln zur institutionellen Dimension	
	Regel 1: Resonanzfähigkeit Institutionen müssen dazu beitragen, die Resonanzfähigkeit der Gesellschaft gegenüber ökologischen, ökonomischen und sozialen Problemlagen zu stärken.
	Regel 2: Reflexivität Institutionen müssen dazu beitragen, eine über die Grenzen partikularer gesellschaftlicher Bereiche hinausgehende Reflexion gesellschaftlichen Handelns insgesamt zu ermöglichen.
	Regel 3: Selbstorganisation Die Steuerungsfähigkeit der Gesellschaft darf nicht zu Lasten der Selbstorganisationspotenziale sozialer Systeme gehen.
	Regel 4: Steuerungsfähigkeit Institutionen müssen die Steuerungsfähigkeit der Gesellschaft in Richtung einer zukunftsfähigen Entwicklung erhöhen.
	Regel 5: Machtausgleich Institutionen müssen dazu beitragen, die unterschiedlichen Artikulations- und Einflussmöglichkeiten verschiedener Akteure bzw. Akteursgruppen auszugleichen.
	Regel 6: Erwartungskonformität Das Verhalten von Institutionen muss für die Bürger erwartungskonform sein, d. h. vor allem berechenbar, verbindlich, beständig. Dazu zählen auch Versachlichungen der institutionellen Entscheidungsprozesse, die die Bürger vor Willkür schützen und ein hohes Maß an Rechtssicherheit gewährleisten.

50. Obwohl die ökologischen, ökonomischen und sozialen Ziele von Nachhaltigkeit wechselseitig miteinander verflochten sind und integrativ angestrebt werden müssen, gehört es zu den allgemein geteilten Grundansichten der Nachhaltigkeitsdebatte, dass die Befriedigung heutiger wie zukünftiger menschlicher Bedürfnisse und die Sicherung sozial nachhaltiger Verhältnisse nur dann möglich sein wird, wenn die Natur als Lebens- und Produktionsgrundlage erhalten werden kann. Diese Einbindung aller zivilisatorischen Prozesse in das sie tragende Netzwerk der Natur hat der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen als „Retinität“⁴³ bezeichnet und darauf hingewiesen, dass die Anerkennung dieses Prinzips eine Grundbedingung für jede weitere Entwicklung der Menschheit, ja für deren Überleben sei:

„Ein Handeln, das diesem Prinzip gerecht werden soll, verlangt sowohl schöpferische Intelligenz im Bereich technischer und organisatorischer Innovationen, wie ebenso auch auf Gegensteuerung und Restriktionen gerichtete ordnungsrechtliche und preispolitische Maßnahmen. All dies erfordert zugleich eine grundlegende ökonomische Transformation: die Abkehr vom traditionellen wirtschaftlichen Fortschritts- und Wachstumsmodell und die Hinwendung zum Modell der Entkopplung von wirtschaftlicher Entwicklung einerseits, Ressourcenverbrauch und Beeinträchtigung der Umweltfunktionen andererseits.“^{44, 45}

Die Abkehr von diesem traditionellen Modell und eine Entkopplung von wirtschaftlicher Entwicklung und Ressourcenverbrauch hat in den meisten OECD-Ländern und bei vielen Unternehmen durch den Einstieg in die Kreislaufwirtschaft bereits eingesetzt. Diese Entwicklung muss aber im Sinne der Nachhaltigkeit noch weiter verstärkt und entwickelt werden.

51. Zu dem schwierigen Beziehungsgeflecht von Ökonomie und Nachhaltigkeit hat das Umweltbundesamt folgende wegweisende Ausführungen gemacht:

„Wenn die Brundtland-Kommission auf die Frage, was denn nun Priorität habe, das Wirtschaftswachstum oder eine nachhaltige Entwicklung, noch keine Antwort gegeben hat, so nehmen die Schlussdokumente von Rio hier klar Stellung: Für sie bedeutet die Gleichrangigkeit von Umwelt und Entwicklung, dass es keine Priorität kurzfristiger wirtschaftlicher Interessen mehr geben kann. Was die Frage angeht, ob der Umwelt in allen strittigen Fragen ein Vorrang eingeräumt werden muss, kommt der Erdgipfel von Rio zu einer neuen Einsicht: Alles Wirtschaften und auch die Wohlfahrt im klassischen Sinne stehen unter dem Vorbehalt der ökologischen Nachhaltigkeit. Nur in dem Maße, in dem die Natur als Lebensgrundlage nicht gefährdet wird, ist Entwicklung und damit auch Wohlfahrt

möglich. Damit soll ein ökologischer Rahmen für die Wirtschaft aufgezeigt und spürbar gemacht werden.

Wenn die Politik Nachhaltigkeit gezielt gestalten will, dann muss sie die Tragkapazität der Umwelt als letzte, unüberwindliche Schranke für alle menschlichen Aktivitäten zur Kenntnis nehmen. Es kann nur noch darum gehen, wie die heutige Menschheit den ihr gegebenen Spielraum am besten nutzen kann. Die wirtschaftliche und soziale Dimension des Problems ist hoch brisant: Die Menschheit als Ganzes hat nur dann eine Chance, mit dem sehr viel schmaler gewordenen Möglichkeitsraum auszukommen, wenn die sozioökonomischen Rahmenbedingungen der Naturnutzung grundlegend umgestaltet werden. Eine marktwirtschaftliche Ordnung, die nur dann überlebensfähig wäre, wenn sie immer größere Stoffströme in Bewegung setzt, würde mit einer nachhaltigen Entwicklung genauso wenig vereinbar sein wie eine zentralverwaltungswirtschaftliche Ordnung, der es nicht gelingt, die Grundbedürfnisse der Menschen zu befriedigen.

Zwar ist im Begriff der Nachhaltigkeit immer auch Entwicklung mitgedacht, aber eben nicht im Sinne eines auf ein Immer Mehr, Weiter, Höher gerichteten Fortschritts, sondern im Sinne einer Orientierung auf ein neues, qualitativ andersartiges Zielbündel.“^{46, 47}

52. Angesichts der komplexen und heute nicht voll verstandenen Zusammenhänge zwischen den drei Dimensionen von Nachhaltigkeit sowie des Umstandes, dass die natürlichen Ressourcen einschließlich der Umwelt (natürliche Life-Support-Systeme), aber auch die Gestaltungsfähigkeit (Wissen) wesentliche Grundbedingungen zur Aufrechterhaltung wirtschaftlicher Prosperität und sozialer Entfaltung darstellen, erscheint es als ein pragmatisch sinnvolles Vorgehen, zunächst die Bedingungen und Anforderungen von Nachhaltigkeit für den Energiebereich aus der ökologischen Perspektive zu formulieren. Die sich daraus ergebenden Entwicklungen, Handlungsempfehlungen und Maßnahmen sind dann auf Konflikte mit wirtschaftlichen und sozialen Zielen hin zu überprüfen.^{48, 49}

3.1.7 Nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung und Vorsorge

53. Energienutzungs- und -versorgungssysteme werden errichtet und betrieben, um wirtschaftliche und soziale Entwicklungschancen wahrzunehmen und Risiken zu vermeiden, die ohne die Verfügbarkeit von Energie bestehen. Sie können ihrerseits von erheblichen Risiken für

⁴⁶ UBA (1997, 6).

⁴⁷ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Dieses Vorgehen widerspricht dem 3-Säulen-Modell, das bis heute konsensuale Grundlage der Politik (u. a. Energiedialog 2000) ist. In der Praxis bedeutet die Verwirklichung des Nachhaltigkeitsprinzips, dass ökonomische, ökologische und soziale Aspekte gleichermaßen beachtet werden.

⁴⁸ Siehe Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen zu Textziffer 51.

⁴⁹ Siehe Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz zu den Textziffern 53 bis 59.

⁴³ SRU (1994, 16 ff.).

⁴⁴ SRU (1994, 12).

⁴⁵ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Eine „grundlegende ökonomische Transformation“ wird abgelehnt. Die soziale Marktwirtschaft hat sich als Basis staatlichen Handelns bewährt und bildet auch in Zukunft das Fundament für Politik und Wirtschaft.

Mensch und Umwelt begleitet sein, die in Form von technischen Katastrophen und schleichenden Prozessen der Umweltveränderung auftreten. Die sich daraus sowie aus der unzureichenden Bereitstellung von Energiedienstleistungen für heutige und zukünftige Generationen ergebenden wirtschaftlichen und sozialen Spannungen und Verwerfungen können eine nachhaltige Entwicklung regional und global stören und unmöglich machen. Insbesondere die Konkretisierung solcher Risiken und ihre Bewertung können mit großen Unsicherheiten verbunden sein.

54. Energieversorgung ist mit Inanspruchnahme von Ressourcen (z. B. Flächen, Rohstoffe, natürliche Senken) und mit der Freisetzung von Schadstoffen verbunden. Eine nachhaltige Entwicklung im Energiebereich muss im globalen Maßstab und generationenübergreifend, also über lange Zeiträume betrachtet werden. Aus schleichenden Prozessen können sich in ferner Zukunft schwer wiegende, möglicherweise auch katastrophale Folgen ergeben.

Bei der Risikobewertung für schleichende Prozesse treten erhebliche Unsicherheiten auf: Die Prognoseunsicherheit über künftige Bedürfnisse, künftig verfügbares Wissen und verfügbare Ressourcen wächst mit der Länge der betrachteten Zeiträume rasch an. Aussagen darüber, wo und auf welche Weise sich menschliche Eingriffe in die Natur auswirken und zu dauerhaften Umweltveränderungen führen, sind umso unsicherer, je ferner der Zeitpunkt in der Zukunft liegt, für den sie gemacht werden.

55. Wenn vermutete erhebliche Risiken wissenschaftlich noch nicht hinreichend erfassbar sind, aber unter gewissen Annahmen eine vorläufige objektive wissenschaftliche Bewertung die Besorgnis begründet, dass mit dem Eintritt gefährlicher Folgen gerechnet werden muss, ist das Vorsorgeprinzip anzuwenden. Dieses Prinzip ist als eines der Grundprinzipien der Umweltpolitik anerkannt.⁵⁰ Es ist zwar nicht nur im Umweltbereich anwendbar, hat sich jedoch vorwiegend in diesem Bereich entwickelt.⁵¹

56. Hinsichtlich des Vorsorgeprinzips kann zwischen der Risikovorsorge und der Zukunftsvorsorge unterschieden werden. Nach dem Prinzip der Risikovorsorge sollen und können entsprechende Maßnahmen auch dann ergriffen werden, wenn sie an Punkten ansetzen, für die der letztgültige wissenschaftliche Beweis im Sinne der Ursache-Wirkungs-Beziehung jedoch noch nicht erbracht werden konnte. Das Prinzip der Zukunftsvorsorge umfasst im weiteren Sinne den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen und der Voraussetzungen zur Bedürfnisbefriedigung kommender Generationen in materieller, sozialer und kultureller Hinsicht. Es betrifft diejenigen Fälle, bei denen potenzielle Risiken (noch) nicht konkretisiert werden können, die entsprechenden Ansatzpunkte für Maßnahmen jedoch zur Vermeidung dieser Risiken als sinnfällig eingeschätzt werden können.

⁵⁰ So zum Beispiel im deutschen Immissionsschutzrecht (§ 1 BImSchG) oder in der Rio-Deklaration (Grundsatz 15).

⁵¹ Siehe Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2000, 11).

57. Bei der Anwendung des Vorsorgeprinzips folgt die Entscheidungsfindung den drei Stufen der Risikoanalyse: Bewertung der Risiken, Auswahl der Risikomanagementstrategie und Aufklärung über die Risiken sowie die Unsicherheiten bei ihrer Bestimmung. Die Ableitung konkreter Maßnahmen der Risikovorsorge erfordert schwierige Abwägungen zwischen Freiheiten und Rechten von Einzelpersonen und Institutionen einerseits und der Notwendigkeit einer Verringerung der potenziellen Gefahr für Mensch und Umwelt andererseits. Dies erfordert den gesellschaftlichen Diskurs, der zwischen Wissenschaft, gesellschaftlichen Gruppen und Politik vollzogen werden muss. Wird ein Tätigwerden für notwendig gehalten, so sollten die auf dem Vorsorgeprinzip beruhenden Maßnahmen u. a.

- verhältnismäßig sein, also dem angestrebten Schutzniveau unter Umständen unter Inkaufnahme von Restrisiken entsprechen,
- diskriminierungsfrei anwendbar sein,
- auf bereits in der Vergangenheit getroffene Maßnahmen abgestimmt sein,
- daraufhin geprüft worden sein, welche Kosten und welcher Nutzen mit einem Tätigwerden bzw. Nichttätigwerden verbunden sind (diese Prüfung sollte – sofern dies zweckmäßig und möglich ist – eine wirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analyse umfassen),
- überprüft werden, sobald neue wissenschaftliche Daten vorliegen,
- eine Bestimmung derjenigen ermöglichen, die die für eine umfassendere Risikobewertung erforderlichen wissenschaftlichen Beweise beibringen müssen.⁵²

58. Teilweise wird auch die Gefahrenabwehr als ein Aspekt des Vorsorgekonzepts aufgefasst.⁵³ Zur Abwehr von Gefahren aus schweren Unglücksfällen in Energieanlagen, die zur großflächigen radioaktiven Verseuchung oder anderen großräumigen Zerstörungen – etwa durch Bruch großer Staudämme – führen können, lassen sich nach dem Mehrfachsicherheitskonzept aktive und passive Sicherungsvorkehrungen treffen. Dabei verbleiben stets Restrisiken, deren Abschätzung für konkrete Anlagen unsicher ist. Ob, wann und in welchem Umfang sich Schadensereignisse ergeben, ist nicht vorhersehbar.⁵⁴ Insofern sind Energiestrategien und Risikomanagementpraktiken anzustreben, durch die die Risiken, soweit technisch-wirtschaftlich möglich, minimiert werden.

⁵² Siehe Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2000, 4 f.).

⁵³ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Gefahrenabwehr und Vorsorge sind unabhängige Tatbestände: Gefahrenabwehr bedingt aufgrund einer gegenwärtig drohenden Notlage rigides, sofortiges Handeln, wohingegen die Vorsorge zukunftsbezogen ist und eine strenge Abwägung zwischen Maßnahme und Risiko erfordert.

⁵⁴ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Gefahrenabwehr- wie Vorsorgeprinzip setzen eine gesellschaftliche Auseinandersetzung mit Art, Ausmaß und Konsequenzen der Inkaufnahme oder Billigung von Risiken, die mit bestimmten Aktivitäten der heute lebenden Generation möglicherweise einhergehen, voraus.

59. Die Enquete-Kommission betrachtet den langen Zeitraum von 50 Jahren. Wegen der erheblichen wissenschaftlichen Unsicherheiten bei der Einschätzung nicht nachhaltiger Entwicklungstrends ergeben sich deutlich unterschiedliche Risikobewertungen und politische Positionen bei der Auswahl von Risikomanagementstrategien und den daraus abgeleiteten vorsorglichen Maßnahmen. Anwendungsbereiche des Vorsorgeprinzips sieht die Kommission jedoch einvernehmlich insbesondere im Bereich des Klimaschutzes sowie hinsichtlich der ausreichenden Verfügbarkeit der notwendigen Ressourcenbasis für die Bedürfnisse der kommenden Generationen.

3.1.8 Der Bewertungsrahmen nachhaltig zukunfts-fähiger Entwicklung unter den Bedingungen der Globalisierung

60. In der historischen Perspektive hat die Diskussion um eine nachhaltig zukunfts-fähige Entwicklung starke Wurzeln in den universellen Herausforderungen durch ökologische Probleme und eine im internationalen Kontext gerechte Verteilung von Chancen in der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung. Die Verschränkung der ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Dimension von Nachhaltigkeit wirft jedoch im Zuge fortschreitender Globalisierung eine ganze Reihe zusätzlicher Fragestellungen auf. Wird Globalisierung umfassend verstanden, so kann sich die Diskussion nicht nur auf die zunehmende Verknüpfung und Beschleunigung wirtschaftlicher Prozesse beschränken. Zum Globalisierungsprozess gehören auch globale Umweltprobleme sowie die Diffusion von Werten und Normen, aber auch von Politiken. Das Verständnis von nachhaltig zukunfts-fähiger Entwicklung muss daher hinsichtlich der Dimensionen von Ökologie, Wirtschaft und Gesellschaft auch in einem globalen Kontext geführt werden. Erhebliche Schwierigkeiten entstehen jedoch, wenn die Beziehungen zwischen den verschiedenen Dimensionen behandelt werden.

61. Globale Herausforderungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie nur in Ausnahmefällen alle Menschen und Gesellschaften in gleicher Weise betreffen. Vielmehr werden globale Probleme häufig durch eine räumlich und gegebenenfalls zeitlich starke Entkopplung von Ursache und Wirkung geprägt. Global sind damit oft weniger die Ursachen oder Wirkungen, als vielmehr die Vermittlungsmechanismen. Beispielsweise werden die Wirkungen der Klimaerwärmung – soweit sie heute abgeschätzt werden können – keineswegs alle Regionen der Welt in gleicher Weise und mit gleicher Intensität betreffen. Vielmehr ist gerade das Klimaproblem dadurch gekennzeichnet, dass vor allem der Mechanismus zwischen Ursache (Emission von Treibhausgasen) und Wirkung (z. B. Verschiebung von Vegetationszonen) globaler Natur ist. Entsprechend kompliziert ist die Bewertung der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen auf dem Weg zu einer nachhaltig zukunfts-fähigen Entwicklung. Sofern keine entsprechenden Eigentumsrechte oder Haftungsverpflichtungen existieren oder geltend gemacht werden können und sich demzufolge keine Märkte he-

rausbilden können, resultieren erhebliche Verzerrungen. Werden beispielsweise Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen hinsichtlich der Umweltentlastungseffekte nur im globalen Maßstab, ihre wirtschaftlichen und sozialen Effekte aber allein im regionalen oder nationalen Rahmen bewertet, so können sich erhebliche Fehleinschätzungen ergeben. So kann die Ausweitung internationaler Handelsbeziehungen im Bereich von Energieträgern, Energietechnologien und energienahen Dienstleistungen im Sinne chancengleicher Entwicklung durchaus erheblich effektiver sein als eine mit Versorgungssicherheit begründete Beschränkung solcher Handelsbeziehungen, die ihrerseits möglicherweise zur Notwendigkeit von Transfers (Entwicklungshilfe, Stabilisierungskredite) in anderen Politikbereichen führt.

62. Für die Analyse und Bewertung von Maßnahmen zur Erzielung einer nachhaltig zukunfts-fähigen Entwicklung muss deshalb der folgende Rahmen gesetzt werden:

Sind z. B. die zu behandelnden (z. B. ökologischen) Probleme ausschließlich regionaler oder nationaler Art, so kann die Folgenanalyse für die anderen (z. B. wirtschaftlichen und sozialen) Dimensionen der nachhaltig zukunfts-fähigen Entwicklung auch auf den entsprechenden Rahmen beschränkt werden und sind entsprechende Optimierungen zulässig.

Sind die zu behandelnden Probleme grenzüberschreitender (z. B. Versauerung durch konventionelle Luftschadstoffe), globaler (z. B. Klimaerwärmung durch Treibhausgasemissionen) oder universeller Natur (z. B. Biodiversität), so muss die Analyse der Effekte für andere Dimensionen der nachhaltig zukunfts-fähigen Entwicklung den Untersuchungshorizont entsprechend weit aufspannen und auch die Effekte für andere internationale oder globale Regime (z. B. im Bereich der Entwicklungspolitik) einbeziehen.

Wenn Globalisierung schließlich dadurch gekennzeichnet ist, dass bestimmte wirtschaftliche, technologische, soziale oder politische Entwicklungsmuster in hohem Tempo diffundieren, so müssen bei der Bewertung von Strategien für eine nachhaltig zukunfts-fähige Entwicklung hinsichtlich der Effizienz nicht nur momentane Kosten-Nutzen-Betrachtungen erfolgen, sondern auch zukünftige Veränderungen berücksichtigt werden, die sich durch die Diffusionswirkung von entwicklungsprägenden Prozessen (v. a. in den hoch entwickelten Industriestaaten) ergeben werden.⁵⁵

3.1.9 Sondervoten zum Abschnitt 3.1

Sondervotum des Sachverständigen Harry Lehmann

Aufgrund der Komplexität der natürlichen Systeme, der nicht linearen Dynamik ihrer Prozesse und der Wis-

⁵⁵ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Wie wenig die Prozesse der Globalisierung einer nachhaltig zukunfts-fähigen Entwicklung entsprechen oder gar ihr dienlich sein könnten, wird in unserem Sondervotum zum Abschnitt 4.3 ausführlich behandelt.

sensdefizite muss der Mensch im Bewusstsein großer Unkenntnis und einer Unsicherheit über die vorhandenen Kenntnisse des Lebens- und Überlebenssystems Erde handeln. Vorsorglich sollte durch menschliches Handeln so wenig wie möglich auf dieses System eingewirkt werden, um Störungen und Veränderungen zu vermeiden. Da aber die vom Menschen genutzten Stoffe letztendlich der Natur, dem Boden, der Luft oder dem Wasser entnommen wurden, bedeutet dies eine Minimierung der vom Menschen verursachten Stoffströme. Unter Stoffströmen wird hier die durch menschliches Handeln verursachten Bewegungen und die Inanspruchnahme von Erde, Wasser, Stoffen biologischen Ursprungs, Mineralien und Luft verstanden.

In Erweiterung der im Abschnitt 3.1.3 gemachten Aussage über die Ursachen der zentralen Umweltprobleme sind auch die Menge und Art der vom Menschen verursachten Stoff- und Energieströme Ursache für die heutigen Umweltprobleme. Dies wird insbesondere im Fall des Kohlendioxids klar, einem natürlich vorkommenden, nicht toxischen Stoff, bei dem alleine die Menge des Kohlendioxids zum Problem wurde.⁵⁶

Seit der Mensch die ökonomischen Vorteile einer industrialisierten Fertigung von Gütern und Produkten erkannt hat, sind die vom Menschen bewegten Stoffströme exponentiell angestiegen. Die vom Menschen verursachten Stoffströme überschreiten mittlerweile die biosphärischen Stoffströme an der Erdoberfläche um ein Vielfaches. Nimmt man die vorsichtigsten Abschätzungen, so bewegt der Mensch mindestens das Doppelte der Stoffe wie die Biosphäre, andere Untersuchungen zeigen größere Faktoren auf.⁵⁷

Ein Ziel einer zukunftsfähigen Gesellschaft sollte als ersten vorsorglichen Schritt die Koexistenz mit der Biosphäre beinhalten und damit die Halbierung der von Menschen verursachten Stoffströme anvisieren. Da die Industrieländer auch hier mehr als 80 % der Stoffströme verursachen, bei ca. 20 % der Weltbevölkerung, bedeutet dies für die Industrieländer eine Verringerung der Stoffströme von 80 bis 90 %, um die geforderte globale Reduktion einzuhalten und dem Rest der Welt einen gleichberechtigten Zugriff zu den Ressourcen einzuräumen.⁵⁸

Das Ziel einer Reduktion der Materialströme oder – anders ausgedrückt – eine Erhöhung der Produktivität der Nutzung der Ressourcen um einen Faktor 10 im Laufe des nächsten Jahrhunderts ist heute ein zunehmend anerkanntes Ziel (z. B. OECD oder EU).

Sondervotum der Sachverständigen Prof. Dr. Dieter Schmitt und Prof. Dr. Alfred Voß

Zu Textziffer 36:

Ökonomische Effizienz beinhaltet automatisch auch effiziente Ressourcennutzung, wenn alle knappen Ressourcen – z. B. über Märkte koordiniert – in die Entscheidung

gen der Wirtschaftssubjekte eingehen. Unter Modellbedingungen würden in einem solchen marktwirtschaftlichen System – auch im Sinne des Leitbilds einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung – knappe Ressourcen effizient genutzt und die Wohlfahrt maximiert. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass in der Realität vielfältige Marktunvollkommenheiten auftreten (wie Marktmacht, asymmetrische Informationsverteilung oder institutionelle Hemmnisse), sodass die Realisierung der dem Markt zugeschriebenen Wirkungen mehr oder weniger stark beeinträchtigt werden kann. Bei Vorliegen externer Effekte vermag der Markt überhaupt nicht mehr seine Koordinationsfunktion zu erfüllen, weil in diesem Falle wegen fehlender Eigentumsrechte durch wirtschaftliche Aktivitäten bei Dritten entstehende – und als solche auch empfundene – Wirkungen sich nicht in Preisen niederschlagen, die für die Inanspruchnahme bestimmter Ressourcen (oder auch positiv für die Bereitstellung bestimmter Güter und Dienstleistungen) gezahlt werden müssten (bzw. gefordert werden könnten). Insofern können diese Effekte auch nicht in das einzelwirtschaftliche Kalkül eingehen, es kommt zu Marktversagen mit einer Überinanspruchnahme von Ressourcen (wie z. B. Umwelt) und/oder einer Unterversorgung mit Gütern/Dienstleistungen (wie z. B. umweltschonenden Technologien). Soll der Markt also die in ihn gesetzten Erwartungen erfüllen, müssen Marktunvollkommenheiten beseitigt und externe Effekte durch geeignete staatliche Maßnahmen internalisiert werden, die sich insofern auch als unverzichtbare Elemente einer marktwirtschaftlichen Wirtschaftsordnung erweisen. Andererseits ist jedoch auch nicht auszuschließen, dass staatliche Akteure die ihnen hiermit zugewiesene Aufgabe völlig verfehlen oder nur unvollkommen erfüllen, der Gefahr des Marktversagens steht daher immer die des Politik- oder Bürokratieversagens gegenüber!

Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz

Zu Textziffer 31:

Die Übernutzung von Ressourcen wie z. B. von fossilen Energieträgern, Böden, Meeren, tropischen und borealen Wäldern, sowie von naturnahen Flächen hat zumindest regionale, aber auch globale Grenzen erreicht. Dies darf nicht als folgenreiche Einschränkung für das traditionelle Wirtschaftssystem unterschätzt werden.

Nicht nur die Endlichkeit der fossilen Energieträger, sondern z. B. auch die begrenzte Adaptionfähigkeit der Biosphäre ist eine entscheidende Naturschranke. Sie darf wegen des Risikos katastrophaler Klimaänderungen nicht überschritten werden. Dies gilt gleichermaßen für diejenigen atmosphärischen Spurenstoffe, die Klimaänderungen verursachen: die Konzentrationen von Kohlendioxid, von aus der Landwirtschaft und dem motorisierten Verkehr stammenden atmosphärischen Spurengase, sowie weiteren aus der chemischen Produktion dürfen bestimmte Konzentrationsbereiche nicht überschreiten. Die Quantifizierung solcher Naturschranken ist meist mithilfe komplexer Abschätzungen möglich (z. B. Abbau der stra-

⁵⁶ Schmidt-Bleek (1993), Lehmann u. a. (1993).

⁵⁷ Brown (1992).

⁵⁸ Schmidt-Bleek (1994), Factor 10 (1995).

osphärischen Ozonschicht, Versauerung der Böden in Europa, Eutrophierung von Böden und Gewässern, maximale Treibhausgasemission in diesem Jahrhundert, Reichweiten von Rohstoffen), ihre Berücksichtigung durch die politischen Institutionen erfolgt jedoch kaum oder sehr schwerfällig, da anscheinend die akuten Folgeerscheinungen ihrer Nichtbeachtung noch nicht die nötige Schadenshöhe erreicht haben.

Zu Textziffer 34:

Die gegenwärtig zu beobachtende beachtliche Wissenszunahme führt jedoch dazu, dass die Übersichtlichkeit und der Überblick immer mehr verloren geht. Zeitgleich setzt sich der Verlust von ursprünglichem Wissen – gerade von natürlichen Zusammenhängen, von Wirkungen der Natur und ihrer Ingredienzien, von Kulturleistungen der Landwirtschaft (beispielsweise alte Sorten, Rassen, Fruchtfolgen, etc.) und der Handwerke – weiter fort. Verbunden damit ist ein Verlust von Kultur, der kennzeichnend ist für das vergangene Jahrhundert, in dem unter dem vorgeblichen Zwang der Modernisierung mindestens noch einmal so viel an Kultur und kulturellem Wissen zerstört wurde wie durch zwei Weltkriege, die sie begleiteten totalitären Regimes und den Zusammenbruch des realexistierenden Sozialismus zusammen genommen.

So können wir heute keineswegs absehen, inwieweit möglicher Fortschritt in Erkenntnissen nicht gerade zu einem beschleunigten Fortschreiten von Zielen einer nachhaltigen Entwicklung bedeuten kann. Als Beispiele weiterer Fehlentwicklungen seien die Wandlungen der Kultur des Reisens zur Unkultur des Massentourismus, die Kultur des bäuerlichen Lebens zur Unkultur der modernen, industriellen Landwirtschaft genannt.

Nachhaltige Entwicklung setzt Achtsamkeit voraus beim Nutzen neuer Erkenntnisse, beim Umsetzen von Wissen. Deswegen ist eher Zurückhaltung angesagt gegenüber Wissenszuwachsen statt deren forscher Umsetzung.

Zu Textziffer 42:

Für die Operationalisierung der Leitlinien einer nachhaltigen Energiewirtschaft in der sozialen Dimension gelten im Wesentlichen folgende Grundsätze:

- die grundgesetzliche Norm, dass die Würde des Menschen unantastbar ist (Artikel 1,1 GG),
- die soziale Verpflichtung der Betreiber von energiewirtschaftlichen Einrichtungen (Kraftwerke, Anbieter von Dienstleistungen, etc.) zur Förderung der Beschäftigung (s. a. Artikel 14, Abs. 2 GG),
- die soziale Verantwortung der Volkswirtschaft insgesamt für den Abbau der bestehenden Arbeitslosigkeit,
- die Optimierung der Partizipationsmöglichkeit und -gerechtigkeit für Frauen, Arbeitnehmerinnen, Verbraucherinnen, die Betroffenen von Großprojekten bei Eingriffen in Natur, Landschaft und Gesundheit,
- die sozialverträgliche Preisgestaltung für die Endenergien bei Haushalten und Kleinverbrauchern.

Diese allgemeinen Grundsätze ergeben sich nicht nur aus den Forderungen des Grundgesetzes, sondern aus den generellen Nachhaltigkeitszielen, wie der Gewährung menschenwürdiger Lebensbedingungen mit einem Mindestmaß an Grundversorgung und Möglichkeiten der selbstständigen Existenzsicherung (siehe Textziffer 48).

Als keineswegs nachhaltig bezüglich der sozialen Dimension kann die gegenwärtige Entwicklung der Zunahme einerseits von Armut (bezogen auf Einkommen und Vermögen) und andererseits von Reichtum in begüterten Schichten der Bevölkerung und in den großen Konzernen, zu denen auch die EVUs gehören, betrachtet werden. Die Kluft zwischen Arm und Reich ist bei den Vermögen noch größer; die Konzentration des Reichtums bei wenigen dürfte bei den Unternehmensvermögen noch weit ausgeprägter sein (siehe auch unser Sondervotum zu Abschnitt 4.3). Erschreckend für Deutschland bleibt, dass mehr als 1 Mio. Kinder in Familien leben, die auf Sozialhilfe angewiesen sind. Diese politische Grenze für Armut soll – so wird häufig von radikalen Anhängern der Marktwirtschaft gefordert – gesenkt werden, um den Zwang zur Arbeitsaufnahme zu vergrößern. Zwänge zur Arbeitsaufnahme in einer Gesellschaft, die mit ihrer Nichtnachhaltigkeit darauf angelegt ist, ständig Arbeitsplätze abzubauen, sind eine Absurdität ohnegleichen.

Zu Textziffer 48: Die Nachhaltigkeitsregeln

Für eine praktische und damit politische Umsetzung der ökologischen Regeln (Übersicht in dieser Textziffer) sind beachtliche, grundlegende Änderungen der weltweiten Verhaltensmuster des Produzierens und des Konsumierens notwendig. Daraus folgt zwangsläufig, dass nachhaltige Entwicklung zusätzlich eine ökonomische, soziale und politische oder institutionelle Dimension besitzt und damit nicht allein durch die ökologische Dimension gekennzeichnet werden kann. Wenn die kulturellen Aspekte z. B. von Verhaltensmustern nicht in diese drei Dimensionen integriert werden, muss ihnen ebenso wie der politischen Umsetzung durch entsprechende Institutionen ein besonderer Dimensionscharakter zugesprochen werden. Die Regeln für die ökonomische und soziale Dimension der Enquete-Kommission der 13. Legislaturperiode (siehe Übersicht in dieser Textziffer) geben inhaltlich im Wesentlichen den Ist-Zustand des bundesdeutschen marktwirtschaftlichen Modells wieder, das erst einer grundsätzlichen Transformation zu einer nachhaltigen – im ökologischen und sozialen Sinne – Wirtschaft unterzogen werden müsste, wie der Sachverständigenrat für Umweltfragen in seinem Gutachten von 1994 forderte.

Die bisher vorgeschlagenen Nachhaltigkeitsregeln wurden in einem „integrativen Konzept nachhaltiger Entwicklung“ (Projekt der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)) beachtlich weiterentwickelt (siehe Übersicht in dieser Textziffer). Dennoch müssen einige dieser Regeln mit geringfügigen Änderungen versehen werden, die beispielsweise bei der Ökologie den Schutz der Biodiversität ausdrücklich erfassen, bei der sozialen Dimension das Grundrecht auf Arbeit berücksichtigen und bei der ökonomischen Dimension

die Lage künftiger Generationen besser berücksichtigen. Folgende veränderte Regeln werden daher vorgeschlagen:

Ökologische Dimension:

Regel 4: Großrisiken

„Großrisiken mit möglicherweise katastrophalen Auswirkungen auf die Umwelt als Ganzes und die Biodiversität im Besonderen sind zu vermeiden.“

Hiermit werden auch andere als „technische“ Großrisiken berücksichtigt.

Ökonomische Dimension:

Regel 3: Verschuldung

„Um zukünftige Handlungsspielräume des Staates nicht einzuschränken, müssen die laufenden konsumtiven Ausgaben des Staates aus den laufenden Einnahmen finanziert werden, solange die Ausgaben nicht Zukunftsinvestitionen betreffen, die eine nachhaltige Entwicklung im Sinne dieses Regelwerks stützen.“

Regel 8: Rahmenbedingungen

„Die ökonomischen Rahmenbedingungen sind so zu gestalten, dass sie dem Ziel des Erhalts der natürlichen Lebensbedingungen, damit auch des Erhalts der ökonomischen und sozialen Grundlagen, sowie der Förderung der Beschäftigung dienen.“

Regel 9: Gewinn

„Gewinne und materielle Zuwächse zulasten oder auf Kosten nachfolgender Generationen sind zu vermeiden.“

Soziale Dimension

Regel 2: Grundversorgung

„Sowohl die Grundabsicherung gegen zentrale Lebensrisiken (Krankheit, Invalidität) für Gegenwart und Zukunft jedes Mitglieds der Gesellschaft als auch eine Grundversorgung mit Arbeit sowie dem Lebensnotwendigen (Wohnung, Ernährung, Kleidung, Gesundheit) ist zu gewährleisten.“

Im Gegensatz zu den Regeln der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ (13. Legislaturperiode) werden mit denjenigen für die soziale und ökonomische Dimension des HGF- und dieses unseres Vorschlags universelle Grundrechte formuliert, die anknüpfen an die normativen moralischen Prinzipien der Grundgesetze von Staaten oder internationalen Konventionen.⁵⁹ (siehe z. B. UNO-Konferenz World Summit for Social Development, Kopenhagen 1995).

Die 7. Regel (Ökologie) des HGF-Ansatzes ergänzt die EK-Regel zur Gesundheit, indem der Risiko-Aspekt von technischen Entwicklungen hervorgekehrt wird.

Die 8. Regel (Ökologie) bricht aus dem bisherigen Kontext der Nachhaltigkeitsregeln aus. Gerade bei der Fokussierung auf eine nachhaltige Energieversorgung ist die Berücksichtigung einer kulturellen Funktion der Natur ganz wesentlich. Kennen wir doch heute immer noch die Selbstverständlichkeit, mit der Verkehrs- und Energietrassen, Staudämme und Anlagen der Energieversorgung ohne weiter gehende Rücksicht auf Kultur- und Naturlandschaften errichtet werden. Die HGF-Autoren formulieren daher folgende Begründung für diese Regel, der vollinhaltlich gefolgt werden kann und für die der nachfolgende Exkurs notwendig ist:

„Die bisher aufgestellten Nachhaltigkeitsregeln ergeben sich aus dem Prinzip der praktischen Vernunft, sozusagen als ein selbstverständliches Gebot der Klugheit: Ausgehend von dem Gedanken einer universalen Menschheit (unter Einschluss kommender Generationen) werden Handlungsmaximen für den Umgang mit der Natur formuliert, deren Befolgung sicherstellen soll, dass die essenziellen ökologischen Voraussetzungen künftigen menschlichen Lebens und Wirtschaftens erhalten bleiben.

Ein ausschließlich auf die „lebenserhaltende Bedeutung“ der Natur ausgerichtetes Nachhaltigkeitskonzept würde jedoch die „lebensbereichernde Bedeutung“ der Natur außer Acht lassen. Das normative Postulat, kommenden Generationen vergleichbare Möglichkeiten der Bedürfnisbefriedigung einzuräumen wie der heutigen, kann sich daher nicht nur auf die direkte Inanspruchnahme der Natur als Rohstofflieferant und Senke für Schadstoffe (instrumenteller Wert) beschränken, sondern muss die Natur als Gegenstand kontemplativer, spiritueller, religiöser und ästhetischer Erfahrung (inhärenter Wert) mit einschließen.“

Im Sinne dieser Regel könnten Kultur- und Naturlandschaften von besonderer Schönheit und hervorragendem Wert entweder international (etwa wie durch das Übereinkommen der UNESCO zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Menschheit) oder regional/lokal durch entsprechende Absicherung vor einer irreversiblen Zerstörung gerettet werden. Auch mit der Formulierung der Schönheit als Teil des Wesens der Nachhaltigkeit betreten die HGF-Autoren Neuland. Damit wird der geistige Bogen von der selbstverständlichen Klugheit beim Umgang mit den natürlichen Ressourcen bis zum Schutz der natürlichen und kulturellen Schönheit geschlossen. Mit dieser Regel soll auch dem schon zum Selbstverständnis entarteten Umgang mit der von Großprojekten auf dem Energie- und Verkehrssektor betroffenen Bevölkerung ein nachhaltiger, normativer Riegel vorgeschoben werden.

Mit den Regeln zur Nachhaltigkeit der HGF-Autoren, inklusive ihren hier vorgenommenen Veränderungen, wird das Grundmuster einer nachhaltigen Entwicklung beschrieben, die nicht nur die natürlichen Ressourcen schon und mit gebotener Effizienz nutzt, sondern die mit demselben ethischen Bewusstsein auch mit den humanen und sozialen Ressourcen umgeht. Hierzu gehört vor allem anderen der gerechte Umgang mit den ökonomischen Parametern Einkünfte, Kosten und Vermögen. Mit diesen Regeln ist die Erreichbarkeit folgender genereller Nachhaltigkeitsziele gewährleistet:

⁵⁹ Siehe z. B. UNO-Konferenz World Summit for Social Development, Kopenhagen 1995.

- Sicherung der menschlichen Existenz (Gewährleistung menschenwürdiger Lebensbedingungen, Erhaltung bzw. Verbesserung der lebens- und gesundheitsnotwendigen Umweltbedingungen, Gewährleistung eines Mindestmaßes an Grundversorgung und an Möglichkeiten der selbstständigen Existenzsicherung).
- Erhaltung des gesellschaftlichen Produktivpotenzials (bestehend aus Natur-, Sach-, Human-, Wissens- und Sozialkapital), das zur Befriedigung der materiellen Bedürfnisse notwendig ist.
- Bewahrung der Entwicklungs- und Handlungsmöglichkeiten einer Gesellschaft, soweit dabei die immateriellen Bedürfnisse betroffen sind (Chancengleichheit, Partizipation, Kultur, soziale Ressourcen wie Toleranz, Solidarität).

Zu Textziffer 49:

Zu den Fragen zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen treten hierdurch ökonomische, soziale und kulturelle mit erheblichen Zielkonflikten bezüglich der Einhaltung der ökologischen Schranken.

Das heutige weltweite ökonomische System aus Industrie- und Entwicklungsländern ist in seiner Gesamtheit als nicht nachhaltig zu bezeichnen. Unter Missachtung der natürlichen Schranken werden die Handlungs- und Wahlmöglichkeiten kommender Generationen in sozialer, ökologischer, kultureller und ökonomischer Hinsicht erheblich verkleinert.

Zu den Textziffern 53 bis 59:

Das Vorsorgeprinzip ist das zentrale materielle Leitbild eines modernen Umweltschutzes bzw. einer modernen Umweltpolitik. Nach diesem Prinzip soll dem Entstehen von Umweltbelastungen rechtzeitig vorgebeugt werden. Dazu gehört, Energiestrategien zu entwickeln, durch die Risiken grundsätzlich minimiert werden. Es zielt auf einen umfassenden Schutz und auf eine schonende Inanspruchnahme der natürlichen Lebensgrundlagen. Insofern ist es ein Vorläufer-Leitbild für die ökologische Nachhaltigkeit, es ist mit dieser untrennbar verbunden. Eine konsequente Vorsorge sollte Bestandteil einer auf alle Dimensionen zielenden Nachhaltigkeitspolitik sein. Nach diesem Prinzip sollte sich Umweltpolitik nicht in der Beseitigung eingetretener Schäden und der Abwehr drohender Gefahren erschöpfen. Vielmehr soll bereits ihr Entstehen unterhalb der Gefahrenschwelle verhindert werden.

Die rechtliche Konkretisierung des Vorsorgeprinzips lässt bisher jedoch zu wünschen übrig. Vielmehr wurden im Umweltrecht Vorschriften zur Gefahrenabwehr erlassen; diese Vorschriften wie z. B. Grenzwerte, Verbotsverordnungen und die zugehörigen Anlagen wie Filter, Klärwerke, usw. besaßen daher vornehmlich nachsorgenden Charakter. Sie dienten zwar auch der unmittelbaren Vorsorge vor noch Schlimmerem, nützen jedoch nur bei der akuten Bekämpfung schon eingetretener oder kurz bevorstehender Umweltschäden. Der Beginn von Umweltpoli-

tik ist daher nicht nur in Deutschland gekennzeichnet vor allem durch solche Maßnahmen zur Gefahrenabwehr bei human- und ökotoxischen Stoffen, die in den Kategorien von Nano- und Mikrogrammen auftraten.

Aber schon bald wurde am Beispiel der die Ozonschicht zerstörenden Stoffe, am Beispiel der Siedlungs- und Produktionsabfälle und dann am Beispiel der Treibhausgase klar, dass sowohl die Gefahrenabwehr, aber noch mehr die Vorsorge deren Quantität in Betracht ziehen muss. Die schwer einzudämmenden Durchsätze im Megatonnenbereich müssen sowohl mit Instrumenten der Gefahrenabwehr wie auch mit solchen der Vorsorge beherrscht werden.

Das Vorsorgeprinzip darf hierbei nicht durch Verhältnismäßigkeits- oder gar Kosten/Nutzen-Betrachtungen ausgehöhlt werden. Gerade die bedingungslose Anwendung, ohne z. B. wirtschaftliche Abwägungen, ist die Grundlage für vorsorgliches Handeln vor einer in der Zukunft drohenden Gefahr, die zwar konkret hinsichtlich des Schadensausmaßes ist, aber noch nicht genauer mit Eintrittswahrscheinlichkeiten beziffert werden kann.

Für die Operationalisierung des Leitbilds der Nachhaltigkeit werden daher sowohl Regulierungen als auch Indikationen zur Qualität wie auch zur Quantität der ökonomisch relevanten Stoffe nötig sein. Allerdings ist absehbar, dass eine nationale wie auch globale Durchflusswirtschaft wie die gegenwärtige, die es gewohnt ist, sogar die Steigerung ihrer Megatonnen-Umsätze anzustreben, erheblichen Widerstand gegen Einschränkungen des Mengendurchflusses leisten wird. Aber ohne derartige Beschränkungen wird es auch nicht möglich sein, den gigantischen Mengenfluss an Energieträgern und den daraus resultierenden ebenso gigantischen Mengenfluss an Treibhausgasen einzudämmen.

3.2 Konkretisierung und Operationalisierung des Leitbildes „Nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung“ für den Energiebereich⁶⁰

3.2.1 Nachhaltigkeitsdimensionen im Energiebereich

63. Die Verfügbarkeit von Energie und die damit mögliche Bereitstellung von Energiedienstleistungen ist eine existenzielle Bedingung für menschliches Leben und die Wohlfahrt von Gesellschaften. Gleichzeitig ist die Energieversorgung nur ein – wenn auch durchaus zentraler – Teilbereich des komplexen Gesamtsystems, für das es eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen gilt. Eine Beurteilung des Energiesystems im Hinblick auf Nachhaltigkeit kann infolgedessen nur auf die Entwicklung dieses Gesamtsystems bezogen sein. Gleichwohl lassen sich einige Segmente der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung identifizieren, in denen der Energiebereich eine besondere Rolle spielt.

⁶⁰ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz zu Textziffern 69 und 71 bis 76, siehe Abschnitt 3.2.5.

64. Die Versorgung mit Energiedienstleistungen berührt verschiedene Problembereiche, die jeweils eigene Bezüge zu einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung haben. Dies betrifft die Inanspruchnahme von Umwelt und anderen natürlichen Ressourcen, die Überwindung von Hunger und Armut insbesondere in den Entwicklungsländern, die Sicherung einer ausreichenden Energiebasis für eine weiter wachsende Weltbevölkerung, die energieseitige Absicherung weiterer wirtschaftlicher Entwicklung in den Industriegesellschaften sowie die Aspekte der sozialen Dimension von Nachhaltigkeit.

65. Zunächst erfordert die Überwindung von Hunger und Armut, d.h. die Schaffung humaner Lebensbedingungen in den Entwicklungsländern eine erhebliche Ausweitung des Volumens kostengünstiger Energiedienstleistungen und stellt eine der zentralen Herausforderungen des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ dar. Verschärft wird diese Herausforderung noch durch das weitere Wachstum der Weltbevölkerung, welches sich insbesondere in den heutigen Entwicklungsländern vollzieht. Ohne das künftige Niveau des Bedarfs an Energiedienstleistungen einer wachsenden Weltbevölkerung genau zu kennen, gilt es Vorsorge zu treffen, dass den kommenden Generationen eine ausreichende Energiebasis zur Deckung ihrer Bedürfnisse einschließlich des zugehörigen Know-hows zur Verfügung steht.⁶¹

66. Die im physischen Sinne sichere Versorgung mit Energiedienstleistungen stellt heute für die meisten modernen Industriestaaten kein signifikantes Problem dar. Aufgrund der Abhängigkeit ihrer derzeitigen Energieversorgung von Energieträgern, deren Vorräte vergleichsweise begrenzt und geopolitisch auf wenige Regionen konzentriert sind, können sich zumindest längerfristig Risiken ergeben. Für eine nachhaltig zukunftsfähige Energieversorgung ergibt sich damit die Notwendigkeit einer Absicherung gegen Versorgungsrisiken hinsichtlich der langfristigen und strategischen Verfügbarkeit einzelner Energieträger über entsprechende Strategieansätze (Substitution durch Erhöhung der Energieeffizienz, Nutzung einheimischer Energieträger, einschließlich erneuerbarer Energien, Diversifizierung, Bevorratung usw.).

67. Eine weitere zentrale Herausforderung für eine nachhaltig zukunftsfähige Energiewirtschaft ergibt sich aus der herausragenden Rolle der derzeitigen Energieversorgung in Bezug auf die Umweltbelastungen. Die Gewinnung, Umwandlung und Nutzung von Energieträgern ist eine der Hauptquellen der Belastung von Umwelt und Natur auf lokaler, regionaler und globaler Ebene. Von herausragender globaler Bedeutung ist dabei das Problem der Klimaveränderung durch die anthropogene Freisetzung von Treibhausgasen im Zusammenhang mit der Verbrennung fossiler Energieträger und der Übernutzung von

Wäldern zur Gewinnung von Feuerholz. Daneben ist der Energiesektor wesentlich beteiligt an einer Vielzahl regionaler und lokaler Umweltbelastungen, die in den verschiedenen Regionen der Welt eine unterschiedliche Ausprägung haben. Die Freisetzung von versauernden Substanzen, flüchtigen organischen Verbindungen sowie von Partikeln führen bei natürlichen Ökosystemen, bei Materialien und Feldpflanzen durch Versauerung, Eutrophierung und Bildung von bodennahem Ozon zu Schäden. Sie haben darüber hinaus negative Wirkungen auf die menschliche Gesundheit. Die Übernutzung von Holzressourcen ist in vielen Entwicklungsländern Ursache für Versteppung und Bodenerosion. Flächeninanspruchnahme, Landschaftsveränderung und die Produktion von Abfällen sind weitere energiebedingte Umweltaspekte. Die Begrenzung bzw. Rückführung der energieseitigen Umweltinanspruchnahme auf ein Maß, das die Aufnahmekapazität bzw. der Assimilationsfähigkeit der Ökosysteme und natürlichen Stoffkreisläufe nicht überschreitet, charakterisiert die umweltseitige Dimension einer nachhaltigen zukunftsfähigen Energieversorgung.

68. Neben den Umwelteffekten der Energienutzung bilden die Gefahren und Risiken für die menschliche Gesundheit (Morbidität, Mortalität), die mit der Bereitstellung von Energiedienstleistungen verbunden sind, einen wichtigen Bewertungsaspekt nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklung im Energiebereich. Darüber hinaus sind die unterschiedlichen Risikoprofile der Energietechniken, d. h. ihre Eintrittswahrscheinlichkeit und ihr Schadensausmaß einschließlich eventuell langfristiger Folgewirkungen für die Gesundheit, zu berücksichtigen. Über diese Risiken hinaus bildet die Gefahr großer Unfälle mit hohem Schadensumfang, hoher Schadensdichte bzw. sehr langfristigen Folgewirkungen für Gesundheit, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft einen wichtigen Bewertungsaspekt nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklung im Energiebereich.

69. Energie ist ein unverzichtbarer Input für die Produktion von Gütern und Dienstleistungen zur Schaffung humaner Lebensbedingungen und zu Befriedigung menschlicher Bedürfnisse. Im Kontext der Produktion von Gütern und Dienstleistungen signalisieren die dabei anfallenden Kosten den Aufwand an knappen Ressourcen, der für ihre Bereitstellung notwendig war. Höhere Kosten für die Bereitstellung eines Gutes oder einer Dienstleistung bedeuten also einen höheren Verzehr von knappen Ressourcen (volkswirtschaftlichen Produktionsfaktoren) bei gleichem Nutzen. Diese stehen dann für andere Bedürfnisse und Zwecke nicht mehr zur Verfügung. Die Forderung nach niedrigen Kosten für die Bereitstellung von Energiedienstleistungen ist also gleichbedeutend mit einer möglichst effizienten Nutzung knapper Ressourcen, wenn alle in Anspruch genommenen Ressourcen, also auch die Nutzung von Umwelt und Natur, mit einbezogen werden. Sie entspricht damit einem wesentlichen Grundgedanken des Leitbildes einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung. Niedrigen Kosten für Energiedienstleistungen (im Sinne der die externen Effekte berücksichtigenden sozialen Kosten) kommt darüber hinaus eine wichtige

⁶¹ Sondervotum der Abg. Eva-Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Weiterhin gilt es Vorsorge dafür zu treffen, dass kommenden Generationen ausreichend Know-how einer Kultur der Nachhaltigkeit übermittelt wird, die es ihnen erlaubt, bei schwindenden Ressourcen mit weniger Energie und Rohstoffen auszukommen.

Bedeutung für die wirtschaftlichen Entwicklungsprozesse zu, die insbesondere in den Entwicklungsländern notwendig sind, um die Lebensbedingungen der dort lebenden Menschen zu verbessern. Die Wettbewerbsfähigkeit der Produktion von Gütern und Dienstleistungen in den entwickelten Volkswirtschaften ist ein weiterer Aspekt, der mit der Höhe der Kosten für die Bereitstellung der notwendigen Energiedienstleistungen zusammenhängt. Die Schaffung eines Ordnungsrahmens für die Energiewirtschaft, der zu höchstmöglicher Effizienz der Bereitstellung von Energiedienstleistungen, d. h. zu möglichst geringen sozialen Kosten führt, ist Kern der ökonomischen Dimension einer nachhaltig zukunftsfähigen Energiewirtschaft.

70. Angesichts der grundlegenden Bedeutung von Energiedienstleistungen für die Lebensbedingungen, die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und die gesellschaftliche Wohlfahrt sowie angesichts der Umwelteffekte und Risiken jeder Energieversorgung tangiert die Energieversorgung natürlich auch die soziale Dimension. Bezüglich des Energiesystems stellen sich eine Vielzahl von Gerechtigkeits-, Verteilungs- und Beteiligungsfragen, die im Rahmen der sozialen Ordnung gelöst werden müssen. Schließlich bildet die umfassend verstandene Energiewirtschaft in modernen Volkswirtschaften auch ein maßgebliches Beschäftigungssegment.

3.2.2 Nachhaltige Energiewirtschaft: Leitlinien und Handlungsregeln

3.2.2.1 Leitlinien

71. Für den Weg einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung in Bezug auf die Energiewirtschaft werden folgende Leitlinien formuliert:⁶²

72. Für eine wachsende Weltbevölkerung, die heutige wie auch die zukünftigen Generationen, müssen durch einen nachhaltigen Energie- und Materialeinsatz geeignete Lebensbedingungen sichergestellt und die Befriedigung ihrer Bedürfnisse ermöglicht werden.

73. Die Belastungen von Menschen und Umwelt über die Inanspruchnahme von Energiedienstleistungen (Stofffreisetzung, Stoffabfälle und andere Risiken) sind mindestens so zu begrenzen, dass die verschiedenen Funktionen auf Dauer erhalten bleiben. Lang anhaltende und nicht kompensierbare Gefährdungen von Mensch und Natur durch Umweltbelastungen, Risiken mit hohem Schadensumfang und hoher Schadensdichte oder durch Zerstörung der natürlichen Lebensgrundlagen müssen vermieden werden.⁶³

⁶² Siehe Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz zu den Textziffern 71 bis 76.

⁶³ Vgl. Dissenttext der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen unter Abschnitt 3.3.2.

74. Die Rechte zur Nutzung der Umwelt für die Bereitstellung von Energiedienstleistungen sind grundsätzlich nach den Prinzipien der Gerechtigkeit zu verteilen, vgl. Abschnitt 3.1.5 Soziale Dimensionen der Nachhaltigkeit. Für alle Mitglieder der Gesellschaft ist die Chancengleichheit beim Zugang zu grundlegenden Energiedienstleistungen zu ermöglichen. Diese Chancengleichheit ist auch für die Teilhabe an gesellschaftlichen Prozessen zu gewährleisten, die diese Aspekte regeln und mit denen ggf. Ziel- und Interessenkonflikte gelöst werden.⁶⁴

75. Die Bereitstellung von Energiedienstleistungen ist auch durch eine weitgehend von physischen Unterbrechungen freie Versorgung mit den notwendigen Energieträgern zu gewährleisten (dauerhafte physische Versorgungssicherheit).

76. Das Potenzial an Energiedienstleistungen, die zu wirtschaftlich und sozial vertretbaren Bedingungen verfügbar gemacht werden können, soll erhalten und ggf. ausgeweitet werden.

3.2.2.2 Handlungsanweisungen

77. Die verfügbare Basis für Energiedienstleistungen soll durch die Ausschöpfung von Effizienzpotenzialen und Einsparmöglichkeiten, die Nutzbarmachung weiterer Energievorräte sowie die Nutzung erneuerbarer sowie emissions- und risikoarmer Energieträger so erhalten und erweitert werden, dass keine Übernutzung der Ressourcen erfolgt und die mit ihrer Nutzung einhergehenden Umweltbelastungen und Risiken insgesamt minimiert werden.

78. Das Nutzungspotenzial der verfügbaren Materie soll durch die Steigerung der Produkteffizienz, durch die Verlängerung der Produktnutzungsdauer (soweit damit Effizienzfortschritte nicht aufgehalten werden), durch die Erhöhung der Nutzungsintensität und durch Kreislauf-führungen sowie durch die Nutzbarmachung von neuen Rohstofflagerstätten und durch die Entwicklung neuer Materialien ebenfalls so erhalten und erweitert werden, dass keine Übernutzung der Ressourcen erfolgt und die mit ihrer Nutzung einhergehenden Umweltbelastungen und Risiken insgesamt minimiert werden.⁶⁵

79. Die Inanspruchnahme energetischer oder anderer stofflicher Ressourcen kann ohne Übernutzung nur dann erfolgen, wenn die Reichweite wirtschaftlich gewinnbarer Reserven über die Zeit erhalten bzw. ein gleichwertiger wirtschaftlich nutzbarer Ersatz verfügbar gemacht werden kann. Bei erneuerbaren Ressourcen darf die Nutzungsrate die Regenerationsrate nicht überschreiten.

⁶⁴ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Nachhaltige zukunfts-fähige Entwicklung ist ein kontinuierlicher Verständigungs-, Such- und Lernprozess, der verantwortungsvoll im Sinne von inter- und intragenerativer Gerechtigkeit zu beschreiben ist (Vgl. Dissenttext unter Abschnitt 3.3.2).

⁶⁵ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Als gleichwertiger wirtschaftlich nutzbarer Ersatz sind auch die Einspar- und Vermeidungstechnologien wie auch die Potenziale durch Einspar- und Verichtsverhalten zu betrachten.

80. Die mit der Energienutzung verbundenen Umweltbelastungen sind so zu begrenzen, dass Ökosysteme nicht überlastet oder ihre Fähigkeit zur Regeneration und Anpassung überfordert wird. Dazu gehört auch die Erhaltung von Kultur- und Naturlandschaften bzw. Landschaftsteilen von besonders charakteristischer Eigenheit und Schönheit sowie der Biodiversität im Allgemeinen.

81. Die Nutzung von Technologien mit hohen Risikopotenzialen bzw. geringer Fehlertoleranz für die Bereitstellung von Energiedienstleistungen soll insgesamt minimiert werden.

82. Die Bereitstellung von Energiedienstleistungen soll zu möglichst geringen Kosten, einschließlich der externen Kosten, erfolgen.⁶⁶

83. Die auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Gestaltung des Energiesystems soll so entwickelt werden, dass die einzel- und gesamtwirtschaftlichen sowie die Arbeitsplatz- und anderen sozialen Effekte unter Einbeziehung der externen Kosten positiv sind oder aber nur eine Größenordnung erreichen, die kompensiert werden kann.

84. Entsprechende Abwägungsprozesse und Lösungen von Interessen- oder Zielkonflikten sollen demokratischen Prinzipien folgen, wobei die Interessenvertretung kommender Generationen in geeigneter Weise sichergestellt werden muss.

85. Mit innovativen Technologien sowie neuen Formen der Gewinnung und des Transfers von Kapital und Know-how sollen Anreizstrukturen entwickelt werden, die es den Entwicklungsländern ermöglichen, Energiedienstleistungen in ausreichendem Maße in Anspruch nehmen zu können, ohne den historischen Entwicklungsweg der heutigen Industrieländer – mit seinen gravierenden ökologischen und sozialen Folgen – nachvollziehen zu müssen („leap frogging“).⁶⁷ Dazu gehört auch, dass über eine konstruktive internationale Zusammenarbeit ein fairer und umweltgerechter Handel mit Gütern, Rohstoffen und Dienstleistungen gewährleistet wird und einseitige Abhängigkeiten, die zu neuen Konflikten führen, weitgehend vermieden werden.

86. Im Bereich der internationalen Beziehungen, z. B. im Bereich des Ressourcenverbrauchs, globaler Umweltprobleme und den damit zusammenhängenden Fragen von Verteilungsgerechtigkeit, und anderen geopolitischen Konfliktpotenzialen müssen geeignete Formen der Kooperation und Steuerung entwickelt werden. For-

schung und Entwicklung im Bereich der Natur-, Technik- und Sozialwissenschaften kommt eine besondere Rolle bei der Erzielung höherer Effizienz im Bereich der Energiedienstleistung und der Energietechnik, zur Schonung von bestehenden und zur Erschließung neuer Ressourcen, zur Vermeidung und Verminderung von Umweltbelastungen, bei der Entwicklung von Stoffkreisläufen, zur Verbesserung der Versorgung, bei der Entwicklung neuer Systeme der Energieversorgung und entsprechender sozialer Prozesse, bei der Erschließung neuer Potenziale sowie bei der Gewinnung weiterer Erkenntnisse in allen anderen Aspekten der Energieversorgung zu. Gewinnung und Anwendung neuer Kenntnisse müssen unter den Vorgaben des Leitbildes einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung intensiviert werden.

87. Forschung und Entwicklung im Bereich der Natur-, Technik- und Sozialwissenschaften kommt eine besondere Rolle bei der Erzielung höherer Effizienz im Bereich der Energiedienstleistung und der Energietechnik zu. Zur Schonung von bestehenden und zur Erschließung neuer Ressourcen, zur Vermeidung und Verminderung von Umweltbelastungen, bei der Entwicklung von Stoffkreisläufen besteht ebenfalls verstärkter Bedarf an Forschung und Entwicklung. Weitere Anstrengungen in dieser Richtung müssen zur Verbesserung der Versorgung, bei der Entwicklung neuer Systeme der Energieversorgung und entsprechender sozialer Prozesse, bei der Erschließung neuer Potenziale sowie für weitere Erkenntnisse in allen anderen Aspekten der Energieversorgung unternommen werden. Die Gewinnung und die Anwendung neuer Kenntnisse müssen unter den Vorgaben des Leitbildes einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung intensiviert werden.⁶⁸

3.2.3 Ein Konzept zur Messung einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung im Energiebereich

3.2.3.1 Aufgaben und Einordnung von Nachhaltigkeitsindikatoren

88. Um von der abstrakten Ebene der Definition der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung und ihres Leitbildes zu empirisch überprüfbar und nachvollziehbaren Analysen von Biosphäre, Gesellschaft und Wirtschaft sowie ihrer Wechselwirkungen zu kommen, sind Indikatoren ein Hilfsmittel mit unterschiedlichen Teilaufgaben. Zu unterscheiden sind weitgehend deskriptive Aufgaben, wie z. B. die Beschreibung des Umweltzustandes und die Diagnose bestehender sowie die Projektion künftiger Umweltbelastungen, und normative Aufgaben, wie z. B. die Bewertung des Umweltzustandes, die Erleichterung

⁶⁶ Sondervotum der Abg. Eva-Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Die Bereitstellung von Energiedienstleistungen soll zu Kosten erfolgen, die einen möglichst hohen Beschäftigungsgrad ermöglichen bei gleichzeitiger Optimierung der Nutzungsgrade für die nötigen Ressourcen und der erfassbaren externen Kosten.

⁶⁷ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Der internationale Handel erfolgt nach den Regeln von WTO/ GATT. Einseitige, nationale Einschränkungen entsprechen nicht den internationalen Absprachen.

⁶⁸ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Erkenntnisgewinn darf nicht unter die Vorgabe eines wie auch immer gearteten Leitbildes gestellt werden. Eine Verengung der Anwendungsforschung auf Themen, die aus heutiger Sicht als nachhaltig definiert sind, kann sich bei neuen Erkenntnissen als zu eng erweisen.

der politischen Entscheidungsfindung und Prioritätensetzung, sowie die Erfolgskontrolle bei der Umsetzung von nachhaltigkeitsbezogenen Maßnahmen. Außerdem leisten sie einen Beitrag zur öffentlichen Aufklärung und Kommunikation.⁶⁹

89. Indikatoren werden als Kenngrößen definiert, die zur Abbildung eines bestimmten, nicht direkt messbaren und oftmals komplexen Sachverhalts dienen. Die in den Indikatoren repräsentierten Informationen erleichtern eine zusammenfassende Beurteilung des Zustands und der Entwicklung eines Systems. Ein Indikator erlangt seine Funktion nur in einem bestimmten Verwendungszusammenhang, die Gestaltung eines Indikators hängt also vom jeweiligen Verwendungszweck ab.

3.2.3.2 Anforderungen und Grenzen von Nachhaltigkeitsindikatoren

90. Indikatoren müssen wissenschaftlichen Kriterien wie der Transparenz des Mess- und Berechnungsverfahrens, der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und der Sensitivität gegenüber dem darzustellenden Zustand, aber auch praktischen Kriterien wie etwa der Datenverfügbarkeit mit einem dem Ziel angemessenen Aufwand oder der internationalen Kompatibilität genügen. Wichtig ist auch die Verständlichkeit der Indikatoren für Politik und Öffentlichkeit. Ein weiteres wesentliches Anforderungsmerkmal ist der Zielbezug von Indikatoren. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen hat empfohlen, Nachhaltigkeitsindikatoren von vornherein so zu konzipieren, dass sie unmittelbar als Instrument zur Überprüfung des Entwicklungspfades einer Gesellschaft eingesetzt werden können.⁷⁰

91. Sowohl die Wechselwirkungen zwischen Biosphäre, Gesellschaft und Wirtschaft als auch die Reaktionen der Biosphäre und ihrer Subsysteme auf menschliche Einwirkungen werden bisher nur unvollständig verstanden. Eine Indikation von Ursache-Wirkungsketten auf der Ebene von Ökosystemen durch einzelne Indikatoren erscheint daher in der Regel als nicht möglich. Die Nutzer von Indikatoren sollten sich stets bewusst sein, dass Indikatoren immer eine sehr weit gehende Reduktion einer komplexen Realität bedeuten.

92. International war der Pressure-State-Response-Ansatz der OECD (Belastung – Zustand – Reaktion) der Ausgangspunkt für die Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatorensystemen.⁷¹ Belastungsindikatoren zeigen den Druck auf ein Subsystem auf (z. B. CO₂-Emissionen auf das Klimasystem, Arbeitslose auf das soziale System). Zustandsindikatoren messen den Status des Subsystems zu einem gegebenen Zeitpunkt (z. B. mittlere Temperatur der Atmosphäre, Bruttosozialprodukt). Reaktionsindikatoren zeigen auf, in welchen Maße die Gesellschaft auf

den Druck und den Zustand reagiert hat. Hierbei sind sowohl makroskopische Anpassungen (z. B. Gesetzgebung) als auch mikroskopische Reaktionen (z. B. Verhaltensänderungen von Individuen) eingeschlossen. Der einfache, pragmatische Pressure-State-Response Modellrahmen reduziert allerdings die komplexen Wechselwirkungen im sozioökonomischen und ökologischen System erheblich, sodass inzwischen verschiedene Vorschläge zur Erweiterung und Differenzierung gemacht wurden. Den Ergebnissen einer Testphase zur Erhebung von Nachhaltigkeitsindikatoren entsprechend favorisiert die Kommission für Nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (UNCSD) inzwischen einen thematisch orientierten Ansatz an Stelle des Pressure-State-Response Ansatzes.⁷²

93. Für Nachhaltigkeitsindikatoren im Bereich des Energiesektors lassen sich folgende Anforderung ableiten:

- die Anzahl an Indikatoren muss möglichst überschaubar sein,
- die Indikatoren müssen zielführend und richtungssicher sein, d. h. aus einer Änderung des Indikatorwertes muss eindeutig erkennbar sein, ob eine Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit geht oder nicht,
- der Aufwand zur Erhebung und Aktualisierung der Indikatoren muss vertretbar sein,
- die festgelegten Nachhaltigkeitsindikatoren müssen mit einer einheitlichen, möglichst normierten Mess- bzw. Bestimmungsmethode ermittelbar sein. Unterschiedliche Bestimmungsmethoden, wie sie zum Teil bei der Bestimmung der CO₂-Emissionen eingesetzt werden, können zu Fehlinterpretationen und Ungleichbehandlungen führen,
- die Indikatoren müssen für Politik und Öffentlichkeit verständlich sein und eine adressaten-adäquate Verdichtung von Informationen liefern.

94. In Bezug auf die Energieversorgung sollen Nachhaltigkeitsindikatoren den relativen Beitrag einzelner Optionen (z. B. verschiedener Stromerzeugungstechnologien) zu einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung vergleichbar machen. Für ein Gesamtsystem der Energieversorgung sollen im Rahmen eines Soll/Ist-Vergleichs Aussagen über den Zielerreichungsgrad im Hinblick auf absolute Nachhaltigkeitsziele ermöglicht werden. Je nach Anwendung ist es sinnvoll, Indikatorwerte entweder als absolute Größe (z. B. CO₂-Emissionen pro Jahr) oder als spezifische Größe (z. B. CO₂-Emissionen/kWh, CO₂-Emissionen pro Kopf) anzugeben. In einigen Fällen ist es auch angebracht, die Änderungsraten oder die Beschleunigung von Änderungen zu betrachten.

95. Nachhaltigkeitsindikatoren können gebietsbezogene Informationen über den Energiesektor in Deutschland innerhalb der Staatsgrenzen bereitstellen. Für bestimmte Fragestellungen scheint der rein geographische

⁶⁹ Siehe SRU (1998).

⁷⁰ Siehe SRU (1994, 84).

⁷¹ Siehe OECD (1993), OECD (1994), OECD (1998), OECD (2000).

⁷² Siehe DESA/DSD (2001).

Bezug allerdings nicht ausreichend. So könnte z. B. die Energiewirtschaft eines Landes relativ gute Indikatorwerte erhalten, indem Prozesse mit großen Umweltwirkungen und einem großen Energieaufwand gezielt ins Ausland verlagert würden, um stattdessen die damit erstellten Güter oder Dienstleistungen zu importieren. Aus diesem Grund sollten die Indikatoren wenn möglich nicht nur gebietsbezogen, sondern auch zusätzlich für die in Deutschland genutzten Güter und Dienstleistungen aktivitätsbezogen, einschließlich aller Vorketten, ermittelt werden. Aktivitätsbezogene Indikatoren für ein Land lassen sich mithilfe von Lebenszyklusanalysen ermitteln.

96. Im Folgenden werden die Nachhaltigkeitsindikatoren näher beschrieben, die aus Sicht der Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ für die Operationalisierung einer nachhaltig zukunfts-fähigen Entwicklung im Energiebereich von Bedeutung sind.

3.2.4 Nachhaltigkeitsindikatoren für den Energiebereich⁷³

3.2.4.1 SIENA – Standard-Indikatoren für Energie und Nachhaltigkeit

97. Um ein in Deutschland entwickeltes Indikatorensystem der Enquete-Kommission für den Energiebereich an internationale Trends anzubinden, wurden bestehende Umweltindikatorensysteme in Bezug auf den gewählten Indikatorentyp, die verwendete Klassifikation der Nachhaltigkeitsprobleme sowie die räumliche und sektorale Aggregation untersucht. Neben dem OECD-Ansatz wurden Indikatorenkonzepte aus den Niederlanden, Kanada, Norwegen, Schweden und Großbritannien verglichen.⁷⁴ Auch die konzeptionellen Überlegungen von Eurostat und der VN-Kommission für Nachhaltige Entwicklung (UNCSD) wurden berücksichtigt.⁷⁵ Die von früheren Enquete-Kommissionen erarbeiteten Ergebnisse sind in die Betrachtung eingeflossen.

98. Überwiegend beziehen sich diese Indikatoren auf die aggregierte Ebene ganzer Volkswirtschaften oder Nationen und weniger auf einen spezifischen Wirtschaftsbereich wie den Energiesektor. Einerseits können und müssen Indikatoren für ein solches Subsystem der Volkswirtschaft teilweise detaillierter und spezifischer definiert werden. Andererseits verlieren bestimmte Indikatoren der aggregierten Ebene an Aussagekraft, wenn sie Wirkungsbeiträge verschiedener Sektoren abbilden (z. B.

Belastungsindikatoren für das ökologische System), der Energiesektor dabei jedoch keine dominierende Rolle spielt.

99. Die Enquete-Kommission hat sich für ihre Arbeit eine Gruppe von Indikatoren ausgewählt, mit deren Hilfe der relative Beitrag einzelner technischer oder ökonomischer Optionen (z. B. der Energiebereitstellung) zu einer nachhaltigen Entwicklung vergleichbar gemacht werden soll. Gleichzeitig sollen für das gesamte Energiesystem sowie seine soziale und wirtschaftliche Einbettung im Rahmen von Soll-/Ist-Vergleichen oder über generelle Entwicklungstrends Aussagen zur Nachhaltigkeitsentwicklung gemacht werden. Alle Indikatoren können für die Nachhaltigkeitsbeobachtung herangezogen werden. Zur Nachhaltigkeitsprognose können nur diejenigen Indikatoren verwendet werden, bei denen Zukunftsprojektionen sinnvoll und möglich sind.

100. Der Satz an Indikatoren umfasst die ökologische, die soziale und die wirtschaftliche Dimension der Nachhaltigkeit. Dabei sind die Indikatoren diesen Dimensionen nicht immer direkt zuzuordnen. Um zu schlüssigen Trendaussagen zu kommen, können die Indikatoren auch zueinander in Beziehung gesetzt werden.

101. Die Indikatoren für die ökologische Dimension beziehen sich vor allem auf den ökologischen Problemdruck, der in besonderem Maße mit dem Energiesektor verbunden ist: anthropogene Klimaänderungen, Schadstoffemissionen, Versauerung von Böden und Gewässern, Boden- und Landschaftsverbrauch, Abfälle, Gewässerbelastungen sowie die Biodiversität.

102. Im Spannungsfeld der ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Dimension von Nachhaltigkeit angesiedelt sind die Indikatoren zur Erfassung der Risiken und ihrer Profile für das menschliche Leben, die Gesundheit und die Umwelt im Zusammenhang mit der Bereitstellung von Energiedienstleistungen durch verschiedene Energietechnologien.

103. Die soziale Dimension ist über richtungssichere Indikatoren nur schwer zu beschreiben. Hier sind noch erhebliche Forschungsarbeiten zu leisten – wie insgesamt auf dem Gebiet der Indikatorik zur Nachhaltigkeit.

104. Hinsichtlich der wirtschaftlichen Dimension von Nachhaltigkeit können einerseits Indikatoren für Konsum- bzw. Produktionsmuster und andererseits Kostenindikatoren unterschieden werden. Indikatoren für die Kostenseite des Energiesystems erfassen die unterschiedlichen Kostenaspekte, die Indikatoren für die Konsum- und Produktionsmuster zielen vor allem auf die Beschreibung von Ressourcennutzung und Effizienz ab. Schließlich werden bei den Indikatoren für Umwelt sowie für die Konsum- und Produktionsmuster Schlüssel- und Zusatzindikatoren unterschieden. Schlüsselindikatoren bezeichnen dabei diejenigen Kennwerte, die auf die jeweils herausragenden Trends bzw. Problemstellungen abzielen. Zusatzindikatoren betreffen weitere Aspekte, die nicht unbeachtet bleiben dürfen.

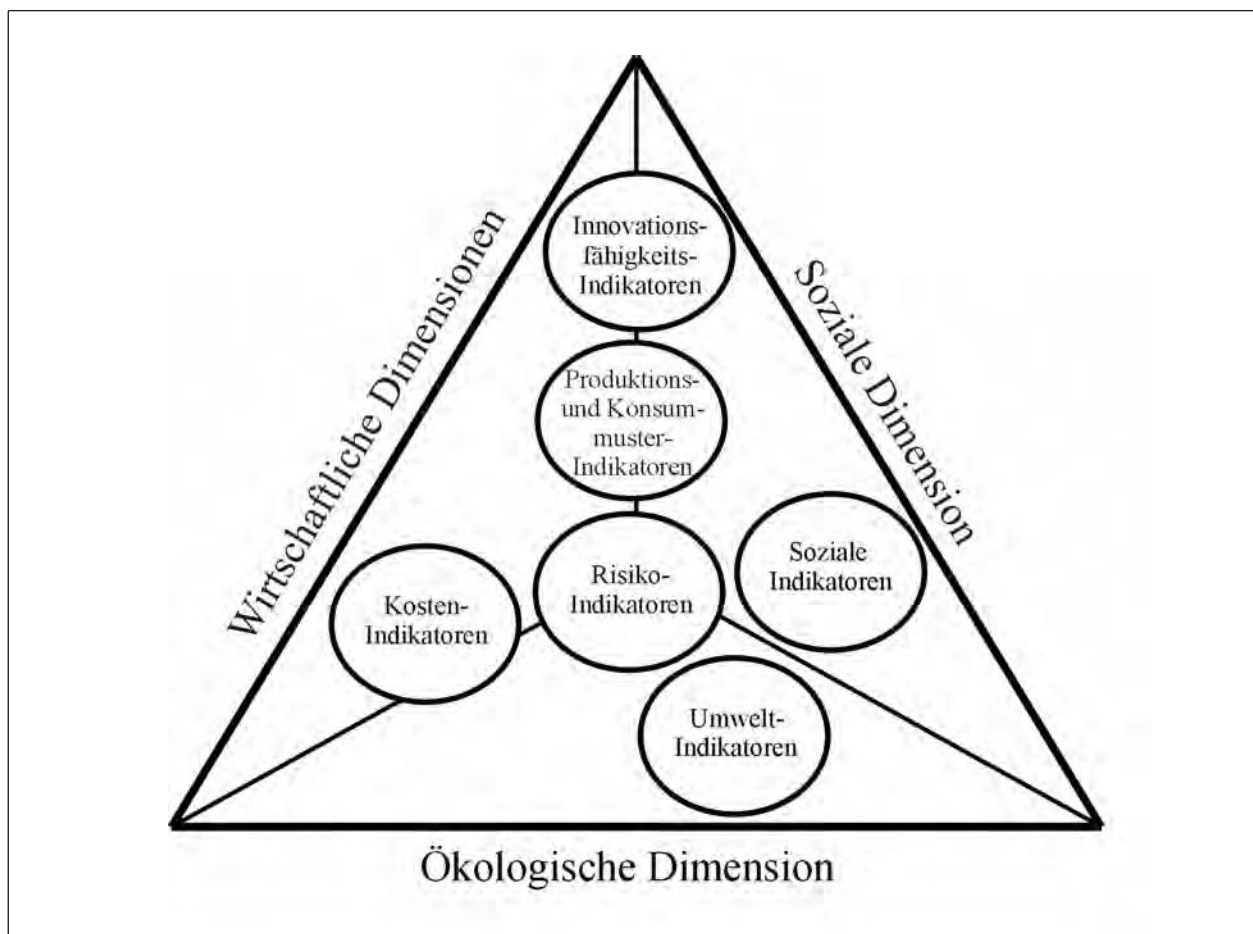
⁷³ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz zu Textziffer 136 siehe Abschnitt 3.2.5.

⁷⁴ Siehe Walz (1997), DETR (2000), Bunke u. a. (1995), Henseling u. a. (1999).

⁷⁵ Siehe Jesinghaus (1999), Eurostat (1998), CSD (2001).

Abbildung 1

Dimension der Nachhaltigkeit



3.2.4.2 Ökologische Indikatoren für Nachhaltigkeit

3.2.4.2.1 Schlüsselindikatoren

105. Anthropogene Klimaänderungen werden durch die steigende Konzentration von strahlungsaktiven Spurengasen (so genannten Treibhausgasen) verursacht, die sich hinsichtlich ihrer Strahlungsabsorption und ihrer atmosphärischen Lebensdauer stark unterscheiden. Die Konzentrationsänderungen können näherungsweise über die weltweit kumulierten Treibhausgasemissionen ermittelt werden. Kumulierte Emissionen bilden dabei sowohl auf nationaler als auch auf globaler Ebene eine aussagekräftige Größe. Für eine noch weiter vereinfachte (und für den Ist-Zustand sowie die Zukunftsprojektionen einheitliche) Betrachtung können – wiederum auf nationaler wie auf globaler Ebene – auch jährliche Treibhausgasemissionen herangezogen werden. Als Belastungsindikator für das Klimasystem im Bereich der Energiewirtschaft wurden die Jahresemissionen der direkten Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC), wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFC) sowie Schwefelhexafluorid (SF₆) gewählt, die über das jeweilige spezifische Treibhauspotenzial in CO₂-Äquivalente umgerechnet werden können.⁷⁶ Weiterhin werden auch die Jahresemissionen der indirekten Treibhausgase betrachtet, die als Vorläufersubstanzen zur Bildung von troposphärischem Ozon beitragen, welches wiederum den Treibhauseffekt verstärkt. Als Belastungsindikatoren für die indirekten Treibhausgase werden Stickoxide (NO_x, berechnet als NO₂), Kohlenmonoxid (CO) sowie die Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC) betrachtet. Eine Aggregation zu einem einheitlichen Treibhauspotenzial ist hier nicht möglich.

Neben dem Ausweis der absoluten Emissionen ist aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit die Darstellung der einwohnerbezogenen Emissionen sinnvoll und notwendig. Darüber hinaus bildet ein Bezug auf den gesamten Primärenergieverbrauch einen aussagekräftigen Indikator für die Klimaintensität des Energiesektors.

⁷⁶ Aus Vereinfachungsgründen wurde für die Fluorkohlenwasserstoffe auf die englischen Abkürzungen (PFC und HFC) zurückgegriffen. Für die Aggregation zu Kohlendioxidäquivalenten sollen die im Rahmen der Berichterstattung zur Klimarahmenkonvention vorgeschriebenen Treibhauspotenziale mit einem Zeithorizont für 100 Jahre genutzt werden.

Tabelle 1

Belastungsindikatoren für anthropogene Klimaänderungen durch energiebedingte Emissionen

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Jahresemissionen für – Direkte Treibhausgase – CO ₂ – CH ₄ – N ₂ O – HFC* – PFC* – SF ₆ *	– Tonnen – Tonnen CO ₂ -Äquivalent – Tonnen je Einwohner – Tonnen CO ₂ -Äquivalent je Einwohner – Tonnen je Megajoule – Tonnen CO ₂ -Äquivalent je Megajoule	Daten stehen sowohl für die Ist-Beschreibung als auch für Projektionen zur Verfügung. Nachrichtlich sollten bei Projektionen neben den Jahresemissionen auch die kumulierten Emissionen ausgewiesen werden, für die Betrachtung des Ist-Zustandes ist die Ermittlung der kumulierten Emissionen mit erheblichen Datenproblemen verbunden.
– Indirekte Treibhausgase – NO _x – CO – NMVOC	– Tonnen – Tonnen je Einwohner – Tonnen je Megajoule	
Anmerkung:* Aufgrund ihrer nur untergeordneten Rolle in Bezug auf das Energiesystem sowie die erheblichen Verfügbarkeits- und methodischen Probleme ist die Einbeziehung dieser Treibhausgase nicht unbedingt erforderlich.		

106. Als Belastungsindikatoren für Versauerung und Überdüngung (Eutrophierung), die Bildung vom bodennahem Ozon sowie anderweitige Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit und der Umwelt können die Emissionen der jeweiligen Luftschadstoffe dienen. Neben den bereits im Kontext der indirekten Treibhausgase aufgeführten Schadstoffen NO_x, CO sowie NMVOC sind hier der Ausstoß von Schwefeldioxid (SO₂), Ammoniak (NH₃) und feinen Partikeln von besonderer Bedeutung.⁷⁷ Auch wenn die versauernde Wirkung in Bezug auf konkrete Ökosysteme immer nur für bestimmte Kombinationen von Schwefel- und Stickstoffeinträgen bestimmt werden

den kann, lässt sich das Versauerungspotenzial der SO₂-, O_x- und NH₃-Emissionen über spezifische Versauerungspotenziale zu SO₂-Äquivalenten aggregieren. Vor allem in Bezug auf die menschliche Gesundheit kommt schließlich auch den Emissionen (feiner) Partikel eine besondere Rolle zu.⁷⁸

Neben den absoluten Emissionen ist auch hier aus Vergleichbarkeitsgründen die Umrechnung auf einwohnerbezogene Emissionen sinnvoll. Auch der Bezug auf den gesamten Primärenergieverbrauch bildet einen aussagekräftigen Indikator für die klassischen Luftbelastungen und ihre Folgen.

⁷⁷ Andere versauernd wirkende Stoffe wie Chloride und Fluoride können lokal eine bedeutende Rolle spielen, haben großräumig jedoch nur eine untergeordnete Bedeutung.

⁷⁸ Siehe dazu beispielsweise Koch (2000) sowie Panyacosit (2000).

Tabelle 2

Belastungsindikatoren für die Verursachung von Umwelt- und Gesundheitsbelastungen durch energiebedingte Schadstoffemissionen

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Jahresemissionen für Luftschadstoffe – SO ₂ – NH ₃ – Partikel (zusätzlich zu den bereits unter „indirekte Treibhausgase“ aufgeführten Schadstoffen)	– Tonnen – Tonnen SO ₂ -Äquivalent – Tonnen je Einwohner – Tonnen SO ₂ -Äqu./Einwohner – Tonnen je Megajoule – Tonnen je SO ₂ -Äquivalent je Megajoule	Daten stehen sowohl für die Ist-Beschreibung als auch für Projektionen zur Verfügung. Nachrichtlich sollten neben den differenzierten Emissionsangaben für die versauernden Substanzen auch Angaben zum kumulierten Versauerungsäquivalent erfolgen.

Tabelle 3

**Zustandsindikator für die Versauerung von Ökosystemen durch Schadstoffeinträge
aus energiebedingten Emissionen**

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Überschreitung der critical loads für die Versauerung	– Hektar – % Gesamtfläche	Daten für den Zustandsindikator „Einhaltung bzw. Unterschreitung der critical loads“ stehen für den Ist-Zustand zur Verfügung und können mit speziellen Modellen auch für Projektionen ermittelt werden. ⁷⁹ Nachrichtlich sollten die Flächenangaben auch um die Größenordnung der Überschreitung ergänzt werden

107. Für die Versauerung von Böden und Gewässern bildet die Überschreitung bestimmter Schwellenwerte für indirekte langfristige Schädigungen der verschiedenen Ökosysteme (critical loads) einen anerkannten Zustandsindikator. Dabei sind nicht nur akute und chronische Schäden an Pflanzen zu berücksichtigen, sondern auch die Monotonisierung und Reduktion der Artenvielfalt. Die Überschreitung der critical loads im Ist-Zustand wird durch entsprechende Messungen und Kartierungen erfasst. Für Zukunftsprojektionen stehen Modelle zur Verfügung. Neben der Angabe, für welche Flächen die critical loads überschritten werden, ist dabei die Angabe sinnvoll, um wie viel Prozent die jeweiligen critical loads überschritten werden. Gleiches gilt für die Überdüngung (Eutrophierung) von Böden und Gewässern, wobei dafür das Energie- und Verkehrssystem als Verursacherbereich eine beachtliche Rolle spielt. Zur besseren Vergleichbarkeit dieses Indikators können Flächen mit Überschreitung der critical loads auf die gesamte Landesfläche bezogen werden.

⁷⁹ Für den Ist-Zustand in Deutschland siehe hierzu die regelmäßigen Publikationen des Umweltbundesamtes Umweltbundesamt (2001), zur Methodik siehe Umweltbundesamt (1996). Im Rahmen der Genfer Konvention sowie der EU-Richtlinie über Emissionsobergrenzen werden die critical loads auch international kartiert. Zu den entsprechenden Ausbreitungsmodellen siehe z. B. Schoepp/Amann/Cofala/Hayes/Klimont (1999, 1 bis 9).

108. Mit der Ausweitung der Siedlungs- und Verkehrsflächen weitet der Mensch seinen Lebensraum zulasten der Natur aus. Als ein grober Belastungsindikator für diesen Problemkomplex kann die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche herangezogen werden.⁸⁰ Dieser Indikator hat vor allem durch den Bezug zum Energieverbrauch von Gebäuden sowie durch die infrastrukturelle Komponente des Verkehrs einen indirekten Bezug zum Energiesystem. Seine Projektionsfähigkeit im Kontext der Entwicklung des Energiesystems ist eher problematisch. Aus diesen Gründen wird als weiterer Indikator für die Landschaftsveränderung durch das Energiesystem die Flächeninanspruchnahme durch den Abbau von Energierohstoffen und durch die Systeme des Transports und der Verteilung sowie die Energieumwandlungsanlagen herangezogen. Dabei wird differenziert, ob die in Anspruch genommenen Flächen jeder anderen Nutzung entzogen sind oder nur Nutzungsänderungen vorliegen. Eventuell mit der Flächeninanspruchnahme verbundene Landschaftsbeeinträchtigungen entziehen sich weitgehend der Beschreibung durch diese Indikatoren.

⁸⁰ Die Definition der Flächenzuordnung entspricht der vom Statistischen Bundesamt verwendeten Struktur, die auf dem „Verzeichnis der flächenbezogenen Nutzungsarten im Liegenschaftskataster und ihrer Begriffsbestimmungen“ der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland beruht.

Tabelle 4

Belastungsindikatoren für Flächeninanspruchnahme und für Verkehrs- und Siedlungsflächen

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Verkehrs- und Siedlungsfläche	– Hektar pro Tag	Daten stehen für die Ist-Beschreibung zur Verfügung und sind über die der Entwicklung des Energiesystems zugrunde liegenden sozioökonomischen Prozesse auch für Projektionen abschätzbar
Flächeninanspruchnahme durch das Energiesystem, – die andere Nutzungen ausschließt – die andere Nutzungen einschränkt	– km ² – Hektar pro Gigajoule – km ²	Daten stehen für die Ist-Beschreibung nur eingeschränkt zur Verfügung. Für Projektionen sind Modelle verfügbar, die diesen Parameter abbilden.
Bestand an unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen	– Anzahl – Hektar	

109. Einen spezifischen Indikator für die Landschaftsbeeinträchtigung bzw. die Landschaftsentwertung bildet darüber hinaus die Entwicklung der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume. Als unzerschnittene verkehrsarme Räume werden Räume bezeichnet, die eine Mindestgröße von 100 km² haben, von keiner Straße mit einer durchschnittlichen Verkehrsmenge von mehr als 1 000 Kraftfahrzeugen und keiner (ein- oder mehrgleisigen) Bahnstrecke durchschnitten werden sowie kein Gewässer enthalten, das mehr als die Hälfte des Raumes beansprucht. Als Indikatoren können hier sowohl die Gesamtfläche der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume als auch deren Anzahl dienen.

110. Im Zusammenhang mit der Energiegewinnung, Transport und der Energieumwandlung, aber auch bei der Herstellung und Entsorgung von Anlagen und Geräten der

Energiebereitstellung und -anwendung fallen nicht-radioaktive Abfälle an, die teilweise human- und ökotoxische Eigenschaften besitzen. Abfälle, d. h. nicht wieder verwendbare Reststoffe, belasten die Umwelt auf vielfältige Weise. Freisetzungen toxischer Abfälle können – auch über die Einschleusung in die Nahrungsketten und die Verursachung genetischer Veränderungen – weitflächige und langandauernde Schäden für Gesundheit und Umwelt verursachen. Der Anfall von toxischem, nicht radioaktiven Abfall im Bereich der Energieerzeugung kann vor allem über die angefallenen Filterstäube ermittelt werden. Für den Abfallanfall bei der Herstellung von Anlagen und Geräten sind gesonderte Stoffstromanalysen notwendig. Aus Vergleichbarkeitsgründen bilden neben den absoluten Jahresmengen für Abfall auch einwohnerspezifische Werte sinnvolle Indikatoren.

Tabelle 5

Belastungsindikatoren für die potenzielle Gefährdung von Gesundheit und Umwelt bei Freisetzung von toxischen Abfällen aus dem Energiesystem bzw. Herstellung und Entsorgung seiner Komponenten

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Jahresmenge von nicht toxischen und nicht radioaktiven Abfällen	– Tonnen pro Jahr – Tonnen je Einwohner	Daten stehen für die Ist-Beschreibung nur teilweise zur Verfügung. Für Projektionen können auf der Grundlage vorliegender Lebenszyklusanalysen grobe Schätzungen vorgenommen werden.
Jahresmenge von toxischen nicht radioaktiven Abfällen in der Energieerzeugung	– Tonnen pro Jahr – Tonnen je Einwohner	Nachrichtlich sind auch die kumulierten Abfallmengen anzugeben.
Jahresmenge von toxischen nicht radioaktiven Abfällen aus der a) Herstellung und b) Entsorgung von Anlagen und Geräten des Energiesystems.	– Tonnen pro Jahr – Tonnen je Einwohner	

Tabelle 6

Belastungsindikatoren für die potenzielle Gefährdung von Gesundheit und Umwelt bei Freisetzung von radioaktiven Abfällen aus dem Energiesystem bzw. Herstellung und Entsorgung seiner Komponenten

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Kumulierte Menge radioaktiver Abfälle mit hoher Wärmeentwicklung aus der Energieerzeugung und Aufbereitung*	– m ³ – m ³ je Einwohner	Hinsichtlich der hoch radioaktiven Abfälle sowie der Brennstoffinventare stehen Daten für die Ist-Beschreibung in hoher Genauigkeit zur Verfügung. Für Projektionen können auf der Grundlage von Annahmen zum Abbrand Abschätzungen getroffen werden. Daten für die Ist-Beschreibung bezüglich radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung stehen ebenfalls zur Verfügung. Projektionen sind hier mit erheblichen Unsicherheiten behaftet, sodass allenfalls grobe Abschätzungen möglich sind.
Kernbrennstoff-Inventar der Erzeugungs- und Aufbereitungsanlagen*	– Tonnen Schwermetall	Nachrichtlich sind die jährlichen Abfallmengen anzugeben
Kumulierte Menge von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung aus dem Anlagenbetrieb	– m ³ – m ³ je Einwohner	

* Aus praktischen Gründen kann die Gesamtmenge des Abfalls über stromproduktionsspezifische Kennwerte ermittelt werden, die gegebenenfalls je nach Entsorgungspfad differenziert werden.

111. Radioaktiver Abfall entsteht im Bereich des Energiesystems vor allem im Zusammenhang mit der Energieumwandlung in Kernkraftwerken sowie mit der Bereitstellung (Abbau, Aufbereitung) und Entsorgung (Aufarbeitung, Behandlung) des Kernbrennstoffs und durch Kontaminierung von Materialien. Hinsichtlich des radioaktiven Abfalls soll zwischen wärmeentwickelndem Abfall sowie Abfall mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung unterschieden werden. Zum wärmeentwickelnden Abfall gehören vor allem abgebrannte Brennelemente sowie Spaltproduktlösungen aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente. Hinzu kommt das radioaktive Inventar an Kernbrennstäben in den Kraftwerken. Zum radioaktiven Abfall mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung gehören z. B. Arbeitsmittel aus kerntechnischen Anlagen. Angesichts der langen Zerfallsprozesse ist vor allem bei radioaktivem Abfall mit Wärmeentwicklung sowie bei den Brennstoffinventaren eine Darstellung von kumulierten Abfallmengen sinnvoll. Aus Vergleichbarkeitsgründen sollen auch hier zusätzlich einwohnerspezifische Indikatoren ermittelt werden.

3.2.4.2.2 Zusätzliche Indikatoren

112. Als zusätzlicher Zustandsindikator für die ökologische Dimension kann die Entwicklung der Biodiversität betrachtet werden. Biodiversität wird heute allgemein auf drei Ebenen verstanden, der Diversität zwischen und in

Ökosystemen bzw. Lebensräumen, der Diversität der Arten sowie der genetischen Vielfalt innerhalb der Arten. Durch das Energiesystem verursachte Veränderungen der Biodiversität erfolgen vor allem über Landnutzungsänderungen und Landschaftsverbrauch, Schadstoffeintrag sowie Klimaänderungen. Die Diskussion um angemessene Indikatoren für Biodiversität ist umfangreich und vielfältig, ein allgemein anerkannter Indikatorsatz für die Biodiversität in allen drei Dimensionen existiert jedoch noch nicht. Anstelle der Anzahl Arten je Flächeneinheit können die Flächen bestimmter Ökosysteme sowie die Flächen von Schutzgebieten (jeweils absolut und als Anteil der Gesamtfläche) sowie die Entwicklung einzelner, z. B. gefährdeter, endemischer oder besonders wichtiger Arten in bestimmten Räumen oder Populationen als Zustandsindikatoren verwendet werden.

113. Vor allem durch die Gewinnung von Primärenergieträgern kommt es zur Erosion von Böden. Zur relevanten Erosion in Bezug auf das Energiesystem wird die Verlagerung von Oberflächenmaterial durch Wind, Wasser etc. gezählt, die vor allem im Gefolge der energetischen Biomassenutzung, der Wasserkraftnutzung sowie im Zusammenhang mit Tagebau entsteht. In diesem Kontext des Energiesystems bilden Erosion und Devastierung Belastungsindikatoren für die Natur. Sinnvoll ist aus Gründen der Vergleichbarkeit neben den absoluten Massen- bzw. Flächenangaben auch die Darstellung dieser Indikatoren als einwohnerspezifische Größe.

Tabelle 7

Zustandsindikatoren für die durch das Energiesystem veränderte Systeme

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Fläche bestimmter Ökosysteme	– km ² – % Gesamtfläche	Hinsichtlich der Daten, aber vor allem der Abgrenzung sind noch eine Vielzahl von methodischen Fragen zu klären bzw. eindeutige Abgrenzungen zu treffen. Projektionen sind für diese Indikatoren kaum möglich.
Geschützte Flächen	– km ² – % Gesamtfläche	
Index wichtiger Arten	– Anzahl der bedrohten Arten	

Tabelle 8

Belastungsindikatoren für den direkten Einfluss des Energiesystems auf Böden

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Jährliche Erosion – durch Biomasseanbau zur energetischen Nutzung – durch Wasserkraftnutzung	– Tonnen pro Jahr – Tonnen je Einwohner	Hinsichtlich der Erosionsdaten sind noch eine Vielzahl von Abgrenzungsproblemen zu anderweitig verursachten Erosionsprozessen zu lösen.
Jährliche Devastierung durch Bergbau und Stauseen	– Hektar pro Jahr – Hektar je Einwohner	

Tabelle 9

Zustandsindikatoren für den Einfluss der Energieanlagen auf die Gewässergüte

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Einstufung der Unterläufe von Kraftwerken mit Kühlwassernutzung sowie von Bergbauanlagen nach Gewässergüteklassen	Anteil je Güteklasse	Ausgangsdaten für diese Indikatoren liegen im Grundsatz vor, bedürfen aber für die Fokussierung auf das Energiesystem noch einer Aufbereitung. Dabei sind auch noch Abgrenzungsprobleme mit anderen Einleitern zu lösen. Diese Indikatoren entziehen sich weitgehend der Projektion.
Einstufung der Gewässer im Bereich von Wasserkraftwerken (Ober- und Unterlauf) nach Gewässerstrukturgüteklassen.	Anteil je Güteklasse	

114. Über das Energiesystem entstehen auch Belastungen der Gewässer, vor allem durch die Kühlwassernutzung in Kraftwerken (Temperaturerhöhung, Erhöhung der Salzfrachten) sowie das Einleiten von Dränagewässern aus dem Bergbau.

Auch die Veränderung von Abflussmengen und künstliche Abflussführungen bei Wasserkraftwerken können die entsprechenden aquatischen Ökosysteme (sowohl im Oberlauf wie auch im Unterlauf) empfindlich verändern. Als Zustandsindikatoren können hier die Einstufung nach chemisch-physikalischen und biologischen Gewässergüteklassen im Unterlauf von Kraftwerken bzw. Bergbauanlagen sowie die Einstufung nach Gewässerstrukturgüteklassen im Bereich von Wasserkraftwerken dienen. Eine Operationalisierung dieser Indikatoren bietet sich vor allem über Anteilszuordnungen zu den Gewässergüteklassen.

3.2.4.3 Risiko

115. Menschliche Aktivitäten, wie die Energieversorgung sind bei einem bestimmten Bedürfnisniveau immer auch mit unerwünschten Nebenwirkungen und Risiken verbunden. Daher bleibt kein anderer Weg, als Nutzen und Risiken der Energienutzung umfassend abzuwägen.

116. Mit dem globalen Wandel sind vermehrt Risiken in den Vordergrund getreten, „die nahezu alle Menschen auf diesem Planeten gemeinsam, aber mit zumeist höchst unterschiedlichen Konsequenzen, betreffen und deren potenzielle Auswirkungen weit in die Zukunft der Menschheit hineinreichen könnten.“⁸¹ Der WBGU hat aber gleichzeitig auch festgestellt, dass eine „dynamisch sich entwickelnde Weltgemeinschaft [...] keinen risikofreien Weg gehen [kann], wenn unverzichtbare sozioökonomische Chancen wahrgenommen werden sollen.“⁸²

⁸¹ Siehe WBGU (1999, 25).

⁸² Siehe WBGU (1999, 25).

117. Zur Analyse und Bewertung von Risiken (Risikomanagement) sowie zur Entwicklung von Strategien zur Eingrenzung von Risiken entwickelt der WBGU eine Typologie, die Risiken nach der Eintrittswahrscheinlichkeit und dem Schadenspotenzial, ihren jeweiligen Abschätzungsunsicherheiten sowie den Kriterien der Irreversibilität (Schäden sind nicht wieder behebbar), der Persistenz (Schadstoffe akkumulieren sich über lange Zeit), der Ubiquität (Schadstoffe breiten sich weltweit aus) und der Mobilisierung (Risiken führen zu starken Konflikten und ängstigen die Bevölkerung) differenziert.⁸³

118. Im Rahmen des Systems von Nachhaltigkeitsindikatoren für den Energiebereich werden einige der Umwelttrisiken wie der Klimawandel, die Versauerung von Böden und Gewässern, der Verlust biologischer Vielfalt, der Flächenverbrauch, die Bodendegradation und die Risiken toxischer und radioaktiver Abfälle schon durch andere Indikatoren erfasst. Als wichtiges energiebedingtes Risiko verbleiben die Gesundheitsbelastungen (Morbidität, Mortalität) durch das Energiesystem bzw. die verschiedenen Energietechniken sowie umfassende Schädigungen von großen Gemeinwesen mit ihren wirtschaftlichen und sozialen Folgen. Aufgrund der unterschiedlichen Risikoprofile der verschiedenen Energietechniken bzw. der Ketten zur Bereitstellung von Energiedienstleistungen ist es sinnvoll, neben dem Risiko auch die jeweiligen Risikokomponenten Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß darzustellen. Die dem jeweiligen Energiesystem bzw. den Energiebereitstellungsketten zuzuordnenden gesundheitlichen Risiken sind dabei über den Indikator „Verlorenen Lebensjahre“ (years of life lost, YOLL) zu erfassen. Die Charakterisierung des Schadensausmaßes erfolgt anhand der volkswirtschaftlichen Schadenskosten für typische Schadensfälle. Die Ermittlung von z. B. auf das Bruttoinlandsprodukt bezogenen spezifischen Größen für das Schadensausmaß erscheint wenig sinnvoll, da die entsprechenden Schäden teilweise außerhalb der Landesgrenzen auftreten (können).

⁸³ Siehe WBGU (1998, 6).

Tabelle 10

Belastungsindikatoren für gesundheitliche Risiken des Energiesystems sowie des Schadensausmaßes

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Gesundheitsrisiken – des Energiesystems – der Energiebereitstellungskette	– verlorene Lebensjahre – verlorene Lebensjahre je Energieeinheit	Datenbasis für diese Indikatoren ist wohl nicht für alle Energietechniken vorhanden. Die wesentlichen ergebnisbestimmenden Größen sind offen zu legen
Eintrittswahrscheinlichkeit typischer Schadensfälle	Häufigkeit/Jahr	
Schadensausmaß typischer Schadensfälle	Mio. Euro	

3.2.4.4 Soziale Indikatoren für Nachhaltigkeit

119. Der Weg in eine nachhaltig zukunftsfähige Gesellschaft stellt sich als ein Veränderungsprozess dar, der durch vielfältige Versuchs-, Lern- und Entscheidungsprozesse geprägt sein wird. Er wird auch im Energiesystem über permanente und beschleunigte Strukturveränderungen in diesem und anderen Teilen der Welt gekennzeichnet sein. Die entscheidenden Aspekte für die Indikatorenauswahl bilden hier Arbeitsplatzeffekte und Energiekostenbelastung sowie Partizipation, Bildung und Sicherheit.

120. Das Energiesystem hat erhebliche Auswirkungen auf die Arbeitsplätze. Dies betrifft neben der direkten Beschäftigung in der Energieversorgung auch die (meist indirekten) Arbeitsplatzeffekte der Energieanwendungsseite, d. h. über die Herstellung und den Betrieb der entsprechenden Produkte bzw. damit verbundener Dienstleistungen. Darüber hinaus können als Folge eines veränderten Energiesystems bei den Energieverbrauchern über die Veränderung der Energierechnung zusätzliche Mittel frei bzw. gebunden werden. Das damit veränderte Konsum- bzw. Investitionsverhalten führt ebenfalls zu Beschäftigungseffekten.

Indirekte Beschäftigungseffekte können sich darüber hinaus aufgrund der durch die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen mitbestimmten internationalen Wettbewerbsfähigkeit (Produktionsstandort, zusätzliche Exportpotenziale) ergeben. Die Netto-Bilanz an Arbeitsplätzen sowie ihre Struktur bilden damit einen wichtigen Zustandsindikator.

Zusätzlich bildet auch die Beschäftigtenzahl, gegebenenfalls auch mit der Einkommenshöhe und der Struktur der Arbeitsplätze, in der Energiewirtschaft, einen Zustandsindikator für die sozialen Anpassungsprozesse auf der Versorgungsseite.

121. Die Aufwendungen für Energie (Energierechnung) als Anteil der gesamten Ausgaben in den privaten Haushalten bildet einen weiteren Zustandsindikator für die soziale Dimension von Nachhaltigkeit. Angesichts der Preisvolatilität auf den Energie- und Kraftstoffmärkten und der nur mittelfristig wirksamen Erneuerungszyklen für Energieanwendungsgeräte und Kraftfahrzeuge sind dabei vor allem die mittelfristigen Trends von Bedeutung.

Tabelle 11

Zustandsindikatoren für die Beschäftigungseffekte des Energiesystems

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Arbeitsplatzeffekte einer Veränderung des Energiesystems	– Zahl der Arbeitsplätze nach Sektoren	Netto-Arbeitsplatzeffekte können mit entsprechenden volkswirtschaftlichen Modellen für Projektionen ermittelt werden. Hinsichtlich der Ist-Beschreibung liegen aussagekräftige Daten nur für die Energieversorgung vor. Hinsichtlich der über die Energieanwendung geschaffenen Arbeitsplätze sind noch erhebliche methodische Probleme zu lösen. Dies gilt auch für Effekte bei Produktionsverlagerungen (leakage) und -anpassungen.
Direkte Beschäftigte in der Energieversorgung	– Beschäftigtenzahl nach Branchen	

Tabelle 12

Zustandsindikator für die kostenseitigen Folgen des Energieverbrauchs

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Aufwendungen der privaten Haushalte für Energie	Anteil der Energiekosten an den Gesamtausgaben repräsentativer Haushaltstypen	Daten für die Ist-Beschreibung sind verfügbar. Für Projektionen sind sie über entsprechende Schätzungen zur Entwicklung der Haushaltseinkommen vergleichsweise gut abschätzbar.

122. Indikatoren zur Entwicklung des Sozialkapitals in Bezug auf das Energiesystem liegen bisher nicht vor. Auch die Frage, inwieweit sich Sozialkapital überhaupt quantitativ fassen lässt, ist in höchstem Maße umstritten. Die entsprechenden Prozesse sind in so hohem Maße kontextabhängig, dass hier allein regelmäßig vorgenommene Fallstudien zur Abschätzung der Entwicklungsrichtung infrage kommen. Gegenstand solcher Untersuchungen können vor allem Beteiligungsprozesse sowohl innerhalb von Unternehmen (Mitbestimmung, Verbesserungswesen, Weiterbildung etc.) als auch im politischen Prozess (Runde Tische, Planungsprozesse etc.) sein. Darüber hinaus können Paneluntersuchungen zum Energiebewusstsein als Indikatoren herangezogen werden. Auch mit Fallstudien wird allenfalls eine Erfassung des jeweiligen Ist-Zustandes möglich, die Abbildung von Zukunftsentwicklungen über Projektionen erscheint nur schwer vorstellbar.

3.2.4.5 Wirtschaftliche Indikatoren für Nachhaltigkeit

3.2.4.5.1 Konsum- und Produktionsmuster

3.2.4.5.1.1 Schlüsselindikatoren

123. Der Primärenergieverbrauch ist ein allgemein anerkannter und angewendeter Zustandsindikator für den gesamten Verbrauch eines Landes an Energieressourcen.

Er bildet ein Aggregat für den Energieverbrauch sowohl im Umwandlungsbereich als auch in den Endverbrauchssektoren. Neben dem absoluten Verbrauch an Primärenergie sind aus Vergleichbarkeitsgründen vor allem der einwohnerspezifische Primärenergieverbrauch sowie die Änderungsrate von besonderer Bedeutung. Erfassungs- und Bewertungsfragen ergeben sich für diesen Indikator vor allem in Bezug auf die dezentral gewonnenen Beiträge erneuerbarer Energien, z. B. in den Gebäuden, bei der thermischen Nutzung der Solarenergie und bei der Solararchitektur sowie hinsichtlich der primärenergetischen Bewertung der Kernenergie, der Wasserkraft und anderer erneuerbaren Energien sowie des Stromimports.

124. Die Struktur des Primärenergieverbrauchs bildet einen Indikator für die Inanspruchnahme erneuerbarer, nicht erneuerbarer fossiler sowie nicht erneuerbarer nuklearer Energieträger.

125. Der gesamte Ressourcenverbrauch eines Landes ist ein zunehmend diskutierter Zustandsindikator. Hierbei werden verschiedene Konzepte diskutiert, die sich durch unterschiedliche Erfassungskonzepte und Abgrenzungen unterscheiden.⁸⁴ Sie berücksichtigen mehrheitlich nicht nur die gesamten entnommenen Ressourcen sondern auch die damit verbundenen verborgenen Materialflüsse (Ab-

⁸⁴ Siehe hierzu beispielsweise Wuppertal-Institut (2000 + 2001), EEA (2001), WRI (2000), StBA (2001), USGS (2000).

Tabelle 13

Zustandsindikator für den Verbrauch einer Volkswirtschaft an Energierohstoffen

Indikator	Maßeinheit	Bemerkungen
Jährlicher Primärenergieverbrauch	– Petajoule pro Jahr – Petajoule je Einwohner – Änderungsrate in %	Daten für die Ist-Beschreibung und Projektionen sind in hoher methodischer Konsistenz verfügbar. Zukünftig sind methodische Weiterentwicklungen in Bezug auf die Solarenergienutzung notwendig.

Tabelle 14

Zustandsindikatoren für die Nutzung erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energierohstoffe

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch – Erneuerbarer Energieträger – Fossiler Energieträger – nuklearer Energieträger	in %	Daten für die Ist-Beschreibung und Projektionen sind in hoher methodischer Konsistenz verfügbar in %

raum etc.). Die Aussagekraft dieses Indikators ist jedoch nicht unumstritten.⁸⁵ Darüber hinaus ist er bisher vor allem für Analysen auf dem hohen Aggregationsniveau von Regionen oder Nationen sowie technologiespezifische Stoffstromanalysen genutzt worden. Inwieweit der gesamte Materialumsatz auch für wirtschaftliche Subsysteme wie den Energiesektor (Angebots- und Nachfrage-seite) hinreichend und transparent bestimmt werden kann, ist bisher nicht klar. Sinnvoll erscheint jedoch für das Energiesystem und einzelne Energiebereitstellungstechniken die explizite Darstellung der Stoffströme für biotische, mineralische, metallische und andere abiotische Materialien. Aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit ist neben dem absoluten Materialeinsatz auch die einwohnerbezogene Darstellung dieses Indikators und der entsprechenden Veränderungsraten sinnvoll. Die Enquete-Kommission ist der Überzeugung, dass zur Weiterentwicklung dieses Indikators erhebliche Anstrengungen zur Vereinheitlichung und Transparenz von Datenerfassung und Methodik notwendig sind.

126. Ergänzend zum Energieverbrauch bildet die Effizienz der Energienutzung einen wichtigen Zustandsindika-

⁸⁵ Siehe Öko-Institut (1995), Gawel (1998), Gawel (2000).

tor für das Wirtschaftssystem. Eine sinnvolle Basisgröße für die Effizienz des Energieeinsatzes auf aggregierter Ebene bildet die mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) ausgedrückte Leistungskraft einer Volkswirtschaft. Für einzelne Sektoren können andere repräsentative Bezugsgrößen identifiziert werden:

- die Zahl der Beschäftigten für den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen,
- die Nettowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes,
- die Verkehrsleistung (Personenkilometer bzw. Tonnenkilometer) beim Verkehr,
- die Wohnflächen für die privaten Haushalte,
- die Stromproduktion in Wärmekraftwerken auf Basis fossiler oder erneuerbarer Brennstoffe,⁸⁶
- und die Produktion repräsentativer Güter für spezifische Industriezweige (chemische Industrie, Papiererzeugung, Verhüttung von Roheisen, Zementproduktion).

⁸⁶ Die Einschränkung auf Wärmekraftwerke ist zur Vermeidung von statistischen Effekten nicht zu vermeiden. Die Stromerzeugung aus Kernenergie, Wasserkraft sowie Wind- und Sonnenenergie wird energiebilanztechnisch mit gesonderten Konventionen (Wirkungsgradansatz) bewertet.

Tabelle 15

Belastungsindikatoren für gesundheitliche Risiken des Energiesystems sowie des Schadensausmaßes

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Jährlicher Materialeinsatz für das Energiesystem, detailliert auch für – Biotische Stoffe – Mineralische Stoffe – Metallische Stoffe – Andere abiotische Stoffe	– Tonnen pro Jahr – Tonnen pro Einwohner – Änderungsrate in %	(Unterschiedliche) Methoden wurden sehr weitgehend entwickelt, sind teilweise aber nicht sehr transparent. Ergebnisdaten liegen auf aggregierter Ebene sowie für detaillierte Stoffstromanalysen vor. Zur Möglichkeit von Projektionen liegen bisher keine ausreichenden Informationen vor.
Spezifischer Materialeinsatz je Energieeinheit für verschiedene Energiebereitstellungsketten	Tonnen pro Gigajoule	

Tabelle 16

**Zustandsindikatoren für die Effizienz der Energieressourcennutzung
als Indikatoren für Konsum- und Produktionsmuster**

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Primärenergieverbrauch je Einheit Bruttosozialprodukt	– Megajoule je – Euro	Daten liegen für die Ist-Beschreibung weitgehend und in hinreichender Differenzierung vor. Die Basisdaten werden bei den Projektionen in jedem Fall ermittelt.
Endenergieverbrauch je Beschäftigten im Kleinverbrauch	– Megajoule je Personen	
Endenergieverbrauch des Verkehrs je Verkehrsleistung	– Megajoule je Personenkilometer – Megajoule je tkm	
Endenergieverbrauch der privaten Haushalte je Wohnfläche	– Megajoule je m ²	
Spezifischer Einsatz fossiler oder erneuerbarer Brennstoffe für die Stromerzeugung in Wärmekraftwerken	– Megajoule/kWh	
Spezifischer Energieeinsatz je Produkteinheit	– Megajoule je Tonne	

127. Schließlich bildet die Nutzung der Energieressourcen in Bezug auf die Reserven (fossile und nukleare Energierohstoffe) bzw. die Bildungsrate (erneuerbare Energien, praktisch vor allem für Biomasse relevant, jedoch kann die Bildungsrate ihrerseits wieder von belastenden Faktoren wie zum Beispiel Bewässerung und Düngung abhängen) einen wichtigen Zustandsindikator für das Energiesystem. Das als statische Reichweite bezeichnete Verhältnis vom Verbrauch des Energieträgers zu den bekannten Reserven lässt sich jedoch nur für die Ist-Beschreibung anwenden, entzieht sich doch die zukünftige

Entwicklung der Reservensituation weitgehend einer Prognose. Weniger problematisch, aber trotzdem mit erheblichen Unsicherheiten behaftet, erscheinen Projektionen für die Nutzungsquote der Biomassenutzung als Verhältnis von Nutzungsrate und Bildungsrate.

Während der Indikator „statische Reichweite“ nur im globalen Maßstab angewendet werden kann, muss für die Nutzungsquote des energetischen Einsatzes von Biomasse ein konkreter Raumbezug (z. B. Deutschland) definiert werden.

Tabelle 17

Zustandsindikatoren für den Erschöpfungsgrad der Energieressourcen

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Statische Reichweite für – Kohle – Erdöl – Erdgas – Kernbrennstoffe	Jahre	Daten liegen für die Ist-Beschreibung weitgehend vor. Bei erheblicher Ausweitung der Biomassenutzung müssen entsprechende Erfassungsmethoden weiterentwickelt werden. Die Bewertung dieses Indikators in Projektionen erscheint zumindest für die fossilen und nuklearen Energieträger als außerordentlich schwer.
Nutzungsquote von Biomasse	%	

Tabelle 18

**Zustandsindikatoren für die Deckung der Verkehrsnachfrage
als Produktions- und Konsummuster**

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Jährliche Verkehrsleistung des Personenverkehrs – Pkw – Busse – Bahnen – Schiffe – Flugzeug – nicht motorisiert	– Personenkilometer pro Jahr – Personenkilometer pro Einwohner	Daten liegen für die Ist-Beschreibung in hinreichender Differenzierung vor und müssen für Projektionen in jedem Fall ermittelt werden.
Jährliche Verkehrsleistung des Güterverkehrs – Lkw – Bahnen – Schiffe – Flugzeuge	– Tonnenkilometer pro Jahr – Tonnenkilometer pro Einwohner	

3.2.4.5.1.2 Zusätzliche Indikatoren

128. Neben dem Verbrauch von Ressourcen bildet auch die Deckung der Mobilitätsnachfrage einen aussagekräftigen Zustandsindikator für die Konsum- und Produktionsmuster. Hierbei sind sowohl die erbrachten Verkehrsleistungen für den Personen- und Gütertransport als auch die Transportmittel (nicht motorisierter Verkehr, Straßen-, Schienen und Luftverkehr sowie Schifffahrt) differenzierbar. Aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit sollte neben den absoluten Verkehrsleistungen auch eine einwohnerbezogene Darstellung dieses Indikators erfolgen.

129. Zu den aussagekräftigen Zustandsindikatoren für die Konsummuster gehört schließlich die Wohnflächenausstattung der Bevölkerung. Diese bildet eine wichtige strukturelle Treibergröße für den Energiebedarf der privaten Haushalte und auf aggregierter Ebene gleichzeitig einen wichtigen Sozialindikator. Weiterhin schafft dieser Indikator eine wichtige Verbindung zum Belastungsindikator „Flächenverbrauch“.

3.2.4.5.2 Kosten

130. Die Kosten des Energiesystems⁸⁷ bilden einen ersten Zustandsindikator in Bezug auf die wirtschaftliche Dimension seiner Nachhaltigkeit. Sie beinhalten die Brennstoffkosten, die Kapitalkosten sowie die anderen Betriebskosten. Während diese Positionen für die Angebotsseite des Energiesystems vergleichsweise einfach bestimmbar sind, sind auf der Nachfrageseite eine Vielzahl von Abgrenzungsproblemen zu lösen, die sich auch in erheblichen Unsicherheiten hinsichtlich der Datenbasis widerspiegeln. Ungeachtet dieser Probleme liegen für die Ist-Beschreibung des deutschen Energiesystems zumindest für ausgewählte Stützjahre modellbasierte Abschätzungen vor. Für Projektionen sind – auch aus den genannten Gründen – oft nur Differenzkosten verschiedener Szenarien verfügbar. Zweckmäßigerweise werden die Kosten des Energiesystems als Jahreskosten

⁸⁷ Alle Systeme, die zur Bereitstellung von Energiedienstleistungen notwendig sind.

Tabelle 19

Zustandsindikator für Konsummuster

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Wohnflächenausstattung der Bevölkerung	m ² /Einwohner	Daten liegen für die Ist-Beschreibung in hinreichender Differenzierung vor und müssen für Projektionen in jedem Fall ermittelt werden.

Tabelle 20

Zustandsindikator für die Kosten des Energiesystems

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
– Absolute Kosten des Energiesystems	– Mio. Euro	Daten können für die Ist-Beschreibung modellgestützt ermittelt werden. Bei Projektionen können ggf. nur Differenzkosten ermittelt werden. Für die Ermittlung auf die Energiedienstleistungen bezogener sind noch methodische Klärungen notwendig.
– Spezifische Kosten des Energiesystems	– Euro pro Energiedienstleistung – in % Bruttoinlandsprodukt	

berechnet, d. h. Investitionskosten annuitätisch umgelegt. Neben den absoluten Jahreskosten bilden auch die spezifischen Kosten einen sinnvollen Zustandsindikator. Im Prinzip sollten dabei die Gesamtkosten des Energiesystems auf die jeweilige Energiedienstleistung bezogen werden, hier sind jedoch noch eine Reihe methodischer Klärungen notwendig. Als relativ stabile Bezugsgröße für diesen Indikator kann zusätzlich auch die Leistungsfähigkeit der Volkswirtschaft, ausgedrückt über das Bruttoinlandsprodukt, angesetzt werden.

131. Bei dieser einfachen Kostenermittlung werden die externen Kosten nicht berücksichtigt. Da der Zustandsindikator Kosten nur unter Einbeziehung der externen Kosten wirklich aussagekräftig ist, müssen diese gesondert bestimmt werden. Aus den Kosten des Energiesystems und den bekannten externen Kosten kann ein Teil der sozialen Kosten ermittelt werden. Da hinsichtlich der Quantifizierung externer Kosten nur Bandbreitenannahmen getroffen werden können, sollen jedoch die externen Kosten stets gesondert ausgewiesen werden. Bei der Ermittlung der externen Kosten sollen vor allem die Effekte der versauernden Emissionen und Partikelemissionen, der Treibhausgasemissionen sowie nukleare Risiken berücksichtig

werden. Die verbleibenden, nicht berücksichtigten externen Effekte, eine Reihe methodischer Probleme, unterschiedliche Einschätzungen, aber auch implizite Wertentscheidungen bei der Ermittlung der spezifischen Multiplikatoren für die externen Kosten führen dazu, dass hier Bandbreitenangaben gemacht werden müssen. Auch die externen Kosten werden als Jahreskosten ermittelt. Für die Ermittlung spezifischer Indikatoren gelten im Grundsatz die o. g. Einschränkungen für den Bezug auf Energiedienstleistungen. Da die externen Kosten ganz überwiegend aus der Angebotsseite des Energiesystems resultieren, erscheint hier der Bezug auf den gesamten Energieverbrauch als eine akzeptable Näherung. Auch hier kann der Indikator als BIP-spezifische Größe ermittelt werden.

132. Auf der Grundlage der aggregierten Kostenermittlung können die Aufwendungen bestimmter Verbrauchergruppen ermittelt werden. Dabei soll neben der Belastung der privaten Haushalte durch den Energieverbrauch (vgl. dazu den entsprechenden Indikator für die soziale Dimension) auch die Energiekostenbelastung der Wirtschaft ermittelt werden. Modellabhängig können hier ggf. nur die Differenzkosten identifiziert werden. Neben der

Tabelle 21

Zustandsindikatoren für die gesamten Kosten des Energiesystems einschließlich externer Effekte

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Jährliche externe Kosten des Energiesystems	– Mio. Euro	Daten können sowohl für die Ist-Beschreibung als auch Projektionen ermittelt werden, wobei hinsichtlich der Vollkosten die Einschränkung bei der einfachen Kostenermittlung gelten. Für Multiplikatoren der externen Kosten sollten Bandbreiten angesetzt werden.
– absolute Kosten	– Euro pro Energiedienstleistung bzw. Euro pro Megajoule	
– spezifische Kosten	– % Bruttoinlandsprodukt	
Jährliche soziale Kosten des Energiesystems	– Mio. Euro	
– absolute Kosten	– Euro pro Energiedienstleistung	
– spezifische Kosten	– bzw. Euro pro Megajoule – % Bruttoinlandsprodukt	

Tabelle 22

Zustandsindikator für die kostenseitigen Folgen des Energieverbrauchs der Wirtschaft

Indikator	Maßeinheit	Bemerkungen
Aufwendungen der Wirtschaft für Energie	% Nettowertschöpfung	Daten für die Ist-Beschreibung sind verfügbar. Für Projektionen sind sie vergleichsweise gut abschätzbar.

absoluten Kostenangabe ist hier auch die Ermittlung spezifischer Werte in Bezug auf die Nettowertschöpfung (NWS) sinnvoll.

133. Als Zustandsindikator für die Importabhängigkeit eines nationalen Energiesystems kann die Außenhandelszahlungsbilanz für Energieträger herangezogen werden. Hierbei werden die gesamten Netto-Energieträgerimporte physisch ausgewiesen und zu Weltmarktpreisen bewertet. Neben den absoluten Größen ist auch für diesen Indikator eine Normierung auf geeignete Bezugsgrößen (z. B. das BIP) sinnvoll.

134. Als Zustandsindikator für die technische Versorgungssicherheit kann die auf alle Kundengruppen umgelegte Dauer von Stromausfällen pro Jahr herangezogen werden. Dieser Indikator kann auch als Versorgungszu-

verlässigkeit ausgedrückt werden, entzieht sich jedoch weitgehend der Projektion.

3.2.4.6 Indikatoren für Innovationsfähigkeit

135. Inwieweit eine Gesellschaft bei den entsprechenden Such- und Lernprozessen innovationsfähig ist, ist schwer zu ermitteln. Ein Hinweis für die Innovationsfähigkeit des Energiesystems sind die Mittel für Forschung und Entwicklung im Bereich von Energieerzeugung und Energieanwendung. Diese sollen nach Energietechnologien grob differenziert werden. Zur besseren Einordnung soll dieser Indikator auch als einwohnerspezifischer Wert bzw. – soweit es sich um öffentliche FuE-Mittel handelt – als Anteil am Staatshaushalt formuliert werden.

Tabelle 23

Zustandsindikatoren für externe Versorgungsrisiken des Energiesystems

Indikator	Maßeinheit	Bemerkungen
Netto-Importe an Energieträgern in physischen Größen	Petajoule	Daten für die Ist-Beschreibung sind verfügbar. Für Projektionen sind sie über entsprechende Schätzungen zur Struktur der Herkunftsregionen abschätzbar.
in Preisen	Mio. Euro	

Tabelle 24

Zustandsindikatoren für die technische Versorgungssicherheit des Energiesystems

Indikator	Maßeinheit	Bemerkungen
Technische Stromversorgungssicherheit	– Minuten pro Jahr – in % der Gesamtzeit	Daten für die Ist-Beschreibung sind im Grundsatz verfügbar. Für Projektionen sind sie nicht bestimmbar.

Tabelle 25

Zustandsindikatoren für die Innovationskapazität des Energiesystems

Indikator	Maßeinheit	Bemerkungen
FuE-Mittel für Energieerzeugung und -anwendung – fossile Erzeugung – nukleare Erzeugung – erneuerbare Erzeugung – rationelle Energieanwendung	jeweils – Mio. Euro – Euro pro Einwohner – % des Staatshaushaltes	Daten für die Ist-Beschreibung sind zumindest für die öffentlichen FuE-Mittel verfügbar. Projektionen erscheinen hier nicht möglich.

Tabelle 26

Zustandsindikatoren für die Erhöhung der Handlungskapazitäten in Entwicklungsländern durch internationale Kooperation

Indikatoren	Maßeinheit	Bemerkungen
Jährliches Transfervolumen von energierelevanten Projekten der technischen Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern	– Mio. Euro pro Jahr – Euro pro Einwohner – in % Bruttoinlandsprodukt	Daten stehen für die Ist-Beschreibung grundsätzlich zur Verfügung, allerdings ist mit einigen Abgrenzungsproblemen zu rechnen. Dieser Indikator entzieht sich weitgehend der Projektionsmöglichkeit.

136. Für die Schaffung von Handlungskapazitäten zur Erzielung einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung im Energiesektor von Entwicklungsländern spielen Technologie- und Kapitaltransfers in diese Länder eine wichtige Rolle. Relativ gut abgrenzbar sind in diesem Kontext die Transfervolumina von Energieprojekten im Rahmen der technischen Zusammenarbeit. Zur besseren Vergleichbarkeit können diese auch einwohnerspezifisch oder bezogen auf das BIP dargestellt werden.

3.2.5 Sondervotum zum Abschnitt 3.2**Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz****Zu Textziffer 69:**

Die Forderung nach niedrigen Kosten für die Bereitstellung von Energiedienstleistungen ist nicht vereinbar mit dem Ziel einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung, insbesondere mit deren sozialen Zielen.

Zwar können diese niedrigen Kosten einerseits eine möglichst effiziente Nutzung knapper Ressourcen wie Umwelt und Natur bedeuten. Sie können allerdings auch zu mehr Verschwendung verführen. Und schließlich ist die menschliche Arbeitskraft keineswegs als knappe Ressource zu betrachten. Daher bedarf die Kostenminimie-

rung im Sinne einer nachhaltigen Energiewirtschaft einer sozialen Flankierung. Diese hat sicherzustellen, dass unter den Strategien der Kostenminimierung nicht die Beschäftigung selbst tangiert wird und nur die erfassbaren, nicht dieser zuzurechnenden externen Kosten berücksichtigt werden.

Zu den Textziffern 71 bis 76:

Ausgehend von den dargelegten Managementregeln (siehe Textziffer 48) mit den formulierten Ergänzungen können allgemeine Leitlinien für eine nachhaltige Entwicklung im Energiebereich formuliert werden:

- 1) Schonung der Energieressourcen sowie weiterer Rohstoffe, die für Förderung, Umwandlung und Nutzung von Energie benötigt werden – unter besonderer Beachtung der intergenerationellen Gerechtigkeit müssen die Reichweiten dieser Ressourcen für nachfolgende Generationen erhalten bleiben.
- 2) Vermeidung und Verhinderung von Überlastungen oder gar Zerstörung der Fähigkeit der Ökosysteme zur Regeneration und Anpassung; Verhinderung von Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit und der Umwelt als Ganzes inklusive der natürlichen Biodiversität.
- 3) Kultur- und Naturlandschaften bzw. Landschaftsteile von besonders charakteristischer Eigenheit und

Schönheit sind zu erhalten; Landes- und Meeressteile mit geringeren Naturbeeinträchtigungen und besonderer Bedeutung für die Artenvielfalt oder für besondere einzelne Arten sind nicht nur zu schonen, sondern für die Nachwelt zu erhalten.

- 4) Vermeidung und Rückbau von Technologien mit hohen Risikopotenzialen und geringer Fehlertoleranz.
- 5) Großindustrielle, durchrationalisierte Nutzungskonzepte mit großflächigen Eingriffen in die Natur sollten zugunsten kleinflächiger, dezentraler und arbeitsintensiver Konzepte verworfen werden.
- 6) Dauerhafte Versorgungssicherheit durch Vielfalt von Energieträgern, dezentrale Infrastrukturen und gesellschaftliche Verfügung und Kontrolle über die Verteilungsnetze.
- 7) Dezentralität mit kleinen Einheiten statt Zentralität mit großen Anlagen der Energieumwandlung und -erzeugung.
- 8) Chancengleichheit beim Zugang zu Energieressourcen für alle Menschen
- 9) Beteiligung der gesellschaftlichen Gruppen und der unmittelbar Betroffenen an den Entscheidungen zur Gestaltung der Energiewirtschaft, insbesondere bei Großprojekten der Energieversorgung und der Verkehrsinfrastruktur.
- 10) Sozialverträgliche Preisgestaltung für die Endenergien einerseits, aber auch Internalisierung der externen ökologischen und sozialen Kosten für Schritte der Bereitstellung und Nutzung der Endenergie, soweit möglich und einer nachhaltigen Entwicklung nicht abträglich.
- 11) Internationale Kooperation und Regelung bei
 - der Verhinderung von geopolitischen Zuspitzungen um Ressourcen,
 - der Verteilungsgerechtigkeit von Ressourcen
 - den gemeinsamen Anstrengungen zur Minderung der Emissionen von Treibhausgasen
 - den gemeinsamen Anstrengungen zur Minderung des Ressourcenverbrauchs.
- 12) Die ökonomischen Institutionen der Energiewirtschaft haben dem Erhalt der ökologischen und sozialen Grundlagen zu dienen und
- 13) sie haben Gewinne und materielle Zuwächse zulasten nachfolgender Generationen zu vermeiden und betreiben die Förderung der Beschäftigung.

Aus diesen Leitlinien lassen sich ebenso wie aus den Managementregeln konkrete Zielbestimmungen ableiten, die mithilfe eines Systems von Indikatoren charakterisiert und überprüft werden können.

Zu Textziffer 136a: Ergänzungen

Wie ausführlich geschildert, ist zukunftsfähige nachhaltige Entwicklung eine hochkomplexe Dynamik in eben-

falls komplexen Gesellschaften. Selbst im überschaubaren Sektor der Energiewirtschaft bleiben wesentliche Elemente dieser Komplexität erhalten, da die Energie das wichtigste physische Schmiermittel der Ökonomie darstellt. Die Transformation einer durch und durch nicht nachhaltig lebenden Gesellschaft ist allein aus Gründen des Überlebens, aber auch aus Gründen der intra- und intergenerationellen Gerechtigkeit nötig. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Transformation des Energiesystems vom Zustand vollständiger Nichtnachhaltigkeit in einen zukunftsfähigen, alle lebenden und nachkommenden Menschen gerecht berücksichtigenden Zustand.

Zur Beschreibung des nicht nachhaltigen Ist-Zustands von Gesellschaft und Energiesystem wie auch zur Beschreibung der notwendigen Transformation sind eine Vielzahl von Größen und Angaben notwendig, die als Indikatoren bezeichnet werden. Einerseits sollte zur besseren Übersicht eine Begrenzung auf eine möglichst kleine Zahl solcher Indikatoren erfolgen. Andererseits lässt sich die Komplexität von Ist-Zustand und notwendiger Transformation nicht beliebig vereinfachen.

Die Mehrheit der Kommission ist eher dem Konzept der Vereinfachung gefolgt. Sie hat aber auch aus politischen Gründen auf wesentliche Schlüsselindikatoren verzichtet, die die derzeitige Nichtnachhaltigkeit besonders augenfällig beschreiben würden. Hierzu zählen z. B. die Immissionsbelastungen durch die klassischen Luftschadstoffe aus Energie- und Verkehrssystem, die Gefährdung durch die Atomreaktoren mit ihren gerade vereinbarten langen Laufzeiten und das Zahlenwerk zur Beschreibung der sozialen Verhältnisse. Auch lehnte die Kommissionsmehrheit die Aufnahme von Indikatoren zur Kennzeichnung des bundesdeutschen Klimawandels ab, weil diese Fakten durch das ständige Klima-Monitoring zur Verfügung stünden. Diese Argumentation übersieht, dass jeder Indikator über statistische Erfassungen durch die entsprechenden Bundesämter verfügbar sein sollte. Manche Indikatoren wurden auch aus politischen Gründen unscharf definiert, weil kein Konsens über ihre Bedeutung gefunden wurde. So blieb die Biodiversität nahezu unberücksichtigt, die doch durch den dramatischsten Artenschwund seit dem Untergang der Dinosaurier und durch eine atemberaubende Geschwindigkeit gekennzeichnet ist – die Dinosaurier starben im Gegensatz dazu in einem Zeitraum von mehreren Millionen Jahren aus.

Auch die für die politische Umsetzung des Nachhaltigkeitsgedankens notwendigen institutionellen Veränderungen bei Gesetzen, Ministerien, Instituten, globalen Vereinbarungen usw. wurden durch keinerlei Indikator gewürdigt.

Folgende Indikatoren werden zusätzlich zu den von der Mehrheit der Kommission vorgeschlagenen für nötig erachtet zur Beschreibung der Nachhaltigkeit des Energiesystems. Die Bedeutung der jeweiligen Indikatoren ergibt sich aus dem Gewicht der notwendigen Veränderung aus dem Ist-Zustand (siehe Tabellen). In allen Fällen ist es notwendig, möglichst bald mit der nötigen Veränderung zu beginnen.

Mit Pfeilen ist eine notwendige Senkung (↓) bzw. ein nötiger Anstieg (↑) der betreffenden Größe gekennzeichnet, mit (≡) ihre möglichste Konstanz. Die Zahl der Pfeile charakterisiert qualitativ die Notwendigkeit der Veränderung. Mit einem Pfeil ist eine langfristige Entwicklung (bis 2050), mit zwei Pfeilen eine mittelfristige (bis 2020), mit drei Pfeilen eine möglichst sofortige Reaktion gekennzeichnet.

Zur Systematik der vorgeschlagenen Indikatoren sei noch angemerkt, dass versucht wird, immer Ursachen und Wirkungen mit entsprechenden Indikatoren zu erfassen. Aus dieser nahe liegenden Logik folgt, dass einerseits die Emissionen von relevanten Schadstoffen, andererseits auch ihre Immissionen oder die resultierenden Wirkungen (z. B. Extremwetterlagen, Temperaturverläufe) Schlüsselgrößen sind. In diesem Beispiel sind die Emissionsdaten (siehe Textziffer 105) charakteristisch für die deutschen Beiträge zum Klimawandel, die Immissionen und Klimawirkungen charakterisieren kumuliert europäische oder gar globale Auswirkungen.

I. Ökologische Indikatoren

a) Immissionen von Luftschadstoffen aus dem Energiebereich (inkl. Verkehr)

Indikator	Ziel
Luftbelastungsindex (Summenparameter nach VDI) für die fünf am stärksten belasteten Bundesländer bezogen auf 1 Jahr und die Messstationen mit dem maximalen Jahreswert	↓↓
Rußpartikelkonzentration (PM10; PM2,5) in Ballungsgebieten – Anzahl Messstationen mit > 1,5 µg/m³ (nach LAI)	↓↓↓ ↓↓↓
Benzolkonzentration in Ballungsgebieten – Anzahl Messstationen mit > 2,5 µg/m³ (nach LAI)	↓↓↓ ↓↓↓

Critical Loads und Levels sind Maßzahlen, die Immissionen und Depositionen kennzeichnen. Unter den critical loads versteht man frachtbezogene Schwellenwerte für indirekte, langfristige Wirkungen von Luftschadstoffen, zum Beispiel die Wirkung von versauernden und eutrophierenden (NO_x, NH_x) Luftschadstoffen. Unter den critical levels werden konzentrationsbezogene Schwellenwerte für direkte, akute Wirkungen von Luftschadstoffen verstanden wie die des troposphärischen Ozons auf Pflanzen.

Die critical loads für den Eintrag von Säuren sind auf allen, diejenigen für den Eintrag von Stickstoff (N) sind auf fast allen Flächen der Bundesrepublik mit Wald und naturnahen waldfreien Ökosystemen überschritten!

Indikator	Ziel
Deposition von Säure: Flächenanteil mit einer Überschreitung der critical loads um > 1 000 Säure eq pro ha und Jahr (in Wäldern und naturnahen waldfreien Öko-Systemen; nach UBA-Umweltdaten, 2001)	↓↓
Deposition von Stickstoff: Flächenanteil mit einer Überschreitung der critical loads um > 5 kg pro ha und Jahr (in Wäldern und naturnahen waldfreien Ökosystemen; nach UBA-Umweltdaten, 2001)	↓↓
Belastungen mit troposphärischem Ozon: – Flächenanteil mit Überschreitungen von 180 µg/m³ pro Jahr – Anzahl Stunden mit Überschreitungen von 180 µg/m³ im Jahr, gemittelt über die jeweils betriebenen Stationen – Flächenanteil mit Überschreitungen des critical levels AOT40 in Wald- und Agrargebieten	↓↓ ↓↓ ↓↓↓
Waldschäden: Anteil geschädigter Waldfläche	↓↓↓

Der critical level für Ozon (AOT40 : Accumulated Exposure Over a Threshold of 40 ppb) ist ebenfalls auf ca. 90 % der Fläche Deutschlands überschritten. Demgemäß konnten seit 1994, als die Beobachtungen begannen, an 90 % der Standorte jedes Jahr Ozonschäden an den Pflanzen beobachtet werden. Die bisherigen Versuche haben gezeigt, dass es in verschiedenen Regionen Europas häufig zu Ertragsverlusten und sichtbaren Blattschäden bei empfindlichen Kulturen aufgrund erhöhter O₃-Konzentrationen kommt. Kommerziell genutzte Pflanzen wie Hafer, Roggen, Gerste, Reben, aber auch Kartoffeln sind durch hohe Ozon-Konzentrationen gefährdet.⁸⁸

b) Auswirkungen des Treibhauseffekts in Deutschland

Indikatoren	Ziele
Gradtagszahlen Monatlich ermittelt an Ausgewählten Wetterstationen (Deutscher Wetterdienst) Für die jeweilige Heizperiode gemittelt	≡
Extremwetterlagen pro Jahr Berücksichtigt werden sollen besondere Stürme, Hochwasser, Hitzeperioden	≡

⁸⁸ UBA-Daten zur Umwelt 2001.

Aus rein statistischen Gründen sind die globalen Trends des Klimawandels im Gegensatz zu regionalen besser mit den zugehörigen Szenarienrechnungen zu korrelieren. Die Komplexität des Klimageschehens erlaubt für regionale Effekte nur Aussagen, die mit großen Unsicherheiten behaftet sind. Dennoch kann regional mit einer Häufung bestimmter Extremereignisse gerechnet werden.

Auch die Entwicklung der Gradtage im letzten Jahrzehnt zeigt die Tendenz zur Erwärmung. Diese Zahlen werden von der Wärmewirtschaft benutzt und publiziert. Sie errechnen sich aus dem Produkt der Anzahl Tage pro Monat, an denen der Tagesmittelwert der Lufttemperatur unter + 15°C liegt (Heiztage), mit der Differenz aus Temperaturmittelwert (aus den Tagesmittelwerten) der Außenluft aller Heiztage pro Monat und der Raumtemperatur (+ 20°C).

c) Biodiversität

Sowohl bei Tierarten wie auch bei Pflanzenarten bildet Mitteleuropa mit Deutschland eine Art „Todeszone“: hier sind teilweise mehr als 50 % der ursprünglichen Säugetier- und Pflanzenarten ausgestorben bzw. gefährdet.⁸⁹ Hierfür sind vor allem die hohe Siedlungsdichte, die engmaschige Verkehrsinfrastruktur und die großflächige intensive land- und forstwirtschaftliche Nutzung verantwortlich. Die prognostizierten Zunahmen des Verkehrsaufkommens und des Flächenverbrauchs für Siedlung, Verkehr und Industrie bzw. Gewerbe lassen eine weitere Verschärfung erwarten. Für eine nachhaltige Entwicklung gilt es, wo nur möglich, dagegenzuhalten. Die Ausweisung von großflächigen Schutzgebieten und von Flächen für den Biotopschutz gem. FFH-Richtlinie, aber vor allem auch die Verminderung von Eingriffen in naturnahe Flächen für Verkehrs- und Energie-Infrastrukturen können dazu wesentlich beitragen. Dies ist vor allem in einem Land nötig, in dem beinahe 75 % der Biotoptypen in verschiedener Weise gefährdet, von vollständiger Vernichtung bedroht bzw. vollständig vernichtet sind.⁹⁰

Indikator	Ziele
Gefährdung ausgewählter Pflanzenartengruppen, z. B. Farn- u. Blütenpflanzen insgesamt, Orchideen im besonderen, Flechten	↓↓
Gefährdung ausgewählter Tierartengruppen, z. B. Brutvögel, Kriechtiere, Libellen	↓↓
Gefährdung von ausgewählten Biotoptypen z. B. Feuchtwiesen, Magerrasen, Auwälder, Feldgehölze und Hecken, aber auch die unter Landschaftsschutz stehenden Alleen	↓↓

d) Flächenverbrauch

Die flächenbezogene Unterschützstellung ist eines der wichtigsten Instrumentarien des Naturschutzes, das am

⁸⁹ UBA-Daten zur Umwelt, 2001.

⁹⁰ BfN: Daten zur Natur, 1999.

Indikator	Ziele
Flächenanteil Naturnahe Räume	↑↑
Flächenanteil Naturschutzgebiete	↑↑
Flächenanteil Gebiete mit Totalschutz	↑↑
Flächenanteil FFH-Gebiete	↑↑

wirkungsvollsten dem Schutz der Artenvielfalt dienen kann. Die verschiedenen Gebietskategorien leiten sich von unterschiedlichen Normen ab (Bundes- und Ländernaturschutzgesetze, internationale Verträge und Konventionen, EU-Recht); ihre daraus folgende teilweise Überschneidung erlaubt keine Addition der geschützten Flächen.

Eine besondere Indikatorik ist noch für solche Flächen zu entwickeln, die für regenerative Energien reserviert bzw. schon genutzt werden. So ist einerseits eine Zunahme der landwirtschaftlichen Nutzfläche für die Gewinnung von nachwachsenden Rohstoffen derzeit noch positiv zu bewerten, weil die Ausgangssituation noch unbefriedigend ist. Wenn jedoch dieser landwirtschaftliche Anbau nicht nach den Kriterien des ökologischen Landbaus erfolgt, also unter Einsatz von industriellem Dünger oder von übermäßigen Mengen von Wirtschaftsdünger, unter Einsatz von Pestiziden, kann dies nicht mehr als nachhaltig bezeichnet werden.

Auch eine weiterhin ungebremszte Zunahme von Windkraftanlagen ist nicht nachhaltig selbst in weiterem Sinne. Eine industrialisierte Nutzung der Windkraft im Binnenland, an den Küsten, wie auch off-shore ist mit der nachhaltigen Behutsamkeit nicht vereinbar – ganz im Gegensatz zur großflächigen Nutzung von Solarenergie auf Dächern, Hauswänden, Garagen, usw. Schließlich mehrten sich die Nachrichten, nach denen Windkraftwerke zu enormen Vogelverlusten führen, ja zu einem zusätzlichen Faktor der Artenvernichtung geworden sind. So berichtet das Institut für Vogelforschung (Wilhelmshaven), dass bis zu 50 getötete Vögel pro Anlage und Jahr im Binnenland zu verzeichnen seien. An exponierten Standorten seien bis zu 900 getötete Vögel pro Anlage und Jahr beobachtet worden. In Gebieten mit Konzentrationen von Großvögeln und bei Windkraftanlagen in Vogelzugschneisen an der Küste können die Verluste noch größer sein. Im Off-shore-Bereich rechnet das Institut mit höheren Verlusten als an Land, weil auf dem Meer gerade große Vogelarten vorkommen, die weniger manövrierfähig und damit stärker durch Windräder gefährdet sind.

Indikator	Ziele
Anteil landwirtschaftlicher Nutzfläche mit ökologischem Anbau von nachwachsenden Rohstoffen	↑
Anzahl Windkraftanlagen, Binnenland und offshore	≡

e) Gefährdungsrisiken durch Atomtechnik

Die Gefährdungsrisiken durch die Atomtechnik lassen sich zwar mit sehr theoretischen Angaben bewerten. Doch bleiben solche Angaben zurück hinter dem, was an unvorstellbarem Elend und Zerstörung allein durch einen Unfall wie in Tschernobyl eingetreten ist. Die Manipulation mit Eintrittswahrscheinlichkeiten hilft auch nicht weiter, wenn die dahinter stehende Politik an einer weltweiten Ausdehnung dieser Technik interessiert ist. Die Ungelöstheit der Entsorgung von radioaktivem Müll ist ein weiterer Grund, diese Technik zu beenden. Als Vorsorge vor dem Klimawandel taugt sie nicht.

Das mögliche Schadensausmaß einer Reaktorkatastrophe und die in geologischen Zeiträumen hinterlassenen radioaktiven Inventare der Reaktoren sowie die mangelnde Beherrschbarkeit einer solchen Technik, die völlige Fehlerfreiheit garantieren müsste – bei Material, Anlagen und sie betreibenden Menschen – klassifiziert sie als eindeutig nicht nachhaltig.

Der Einfachheit und Übersichtlichkeit halber wählen wir als Indikatoren die leicht zugänglichen und fassbaren Werte der folgenden Tabelle.

Indikator	Ziele
Anzahl der Atomreaktoren im Betrieb	↓↓↓
Radioaktives Inventar: Summe für alle Reaktoren	↓↓↓
Leistung der Atomreaktoren insgesamt	↓↓↓

II. Ökonomische Indikatoren**a) Versorgungssicherheit**

Zur Versorgungssicherheit trägt ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage bei. Wobei die Nachfrage bestimmt wird im Wesentlichen durch die Anzahl Heiztage (s. o.) und den kältesten Tag des Jahres. Hierauf haben sich die Kapazitäten und die Importe einzustellen.

Zusätzlich ist auch die Qualität des Netzes bestimmend für die Versorgungssicherheit; sie darf nicht durch die Aussetzung von Investitionen geschädigt werden, wie dies im Zuge der Liberalisierung in Kalifornien geschehen ist. Wenn Versorgungsnetze in gesellschaftlicher

Indikator	Ziele
Primär- und Sekundär-Energie-Kapazitäten	↓
Maximaler Verbrauch am kältesten Tag des Jahres	↓
Primärenergie-Importe: Erdgas, Steinkohle, Erdöl	↓
Uran, MOX-Elemente	↓↓↓
Reserven	↓
Versorgungszuverlässigkeit:	
– Netzstörungen pro Monat, Jahresmittel	↓
– Spannungseinbrüche pro Jahr	≡
– Dauer der Unterbrechungen	≡

Kontrolle verbleiben, kann ihre Qualität auch besser gewährleistet werden und damit die Versorgungssicherheit.

b) Ressourcenverbrauch

Nicht nur der reine Rohstoffverbrauch ist eine kennzeichnende Größe sondern vor allem die Materialintensität der für ein bestimmtes Produkt oder eine bestimmte Dienstleistung in Bewegung gesetzten Stoffströme. F. Schmidt-Bleek hat hierzu ein neues Maß, MIPS, vorgeschlagen. Dieses Maß für die Umweltbelastungsintensität bzw. Materialintensität ist die das ganze Produktleben umspannende Material – Intensität pro Serviceeinheit, also der Materialverbrauch von der Wiege bis zur Bahre pro Einheit Dienstleistung, Funktion oder Endprodukt.

„Jedes Produkt, das wir nutzen, jede Dienstleistung, die wir uns leisten, trägt einen Rucksack von Stoffen mit sich herum, die bewegt und umgewandelt werden mussten, um dieses Produkt oder diese Dienstleistung zu schaffen. Die Massen, die in diesen Rucksäcken stecken, wiegen oft viel schwerer als die Produkte selbst. Um ein Gramm Platin zu gewinnen, müssen wir z. B. an die 300 kg Gestein bewegen und bearbeiten.“⁹¹

Es wird vorgeschlagen, dass diese MIPS-Werte für ausgewählte Produkte des täglichen Lebens, sowie für ausgewählte Grundstoffe als Indikatoren für Materialintensität und Ressourcenverbrauch angegeben werden:

Indikator	Ziele
3-ltr-Auto MIPS	↓
Fernseher MIPS	↓
Aluminium MIPS	↓↓↓
Kupfer MIPS	↓↓
Beton MIPS	↓↓

c) Preise und Kosten

Die Preis- und Kostenstruktur muss dringend den grundsätzlichen Zielen einer nachhaltigen Energiewirtschaft angepasst werden: die Preise für fossil und atomar produzierte Energie müssen angehoben werden; die Kosten zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Primärenergien müssen gesenkt werden.

Indikator	Ziele
Endenergiepreise für	
– Industrie, Gewerbe, Kleinverbraucher	↑↑↑
– Heizöl, Strom, Gas, Benzin	↑↑↑
Betriebskosten der Erzeugung:	
– Fossilbefeuerte Anlagen	≡
– Windkraft-, Biogas-, Solar-Anlagen	↓↓↓

⁹¹ Wieviel Umwelt braucht der Mensch, F. Schmidt-Bleek (1993).

d) Wärmebedarf

Indikator	Ziele
Haushaltsgröße	≅
Anzahl der Haushalte	≅
Wohnflächenbedarf insgesamt	↓↓

e) Mobilität

Indikator	Ziele
Verbrauch fossiler Energieträger MIV, Güter- und Flugverkehr ÖV	↓↓↓ ↑
Treibhausgas-Emissionen MIV, ÖV, Güter- und Flugverkehr	↓↓↓
Modalsplit für Personen- und Güterverkehr	
Anteil MIV, Lkw-Verkehr	↓↓↓
Anteil ÖV	↑↑↑
Anteil Flugverkehr	↓↓↓
Weitere schädliche Emissionen (außer Treibhausgasen):	
NO _x	↓↓
Dieselschmutzpartikel	↓↓↓
Straßenlärm – Anteil Bevölkerung mit Belästigung	↓↓↓
Fluglärm – Anteil Bevölkerung mit Belästigung	↓↓↓
Streckenlänge Schienennetz	↑↑
Anzahl innerdeutscher Flüge pro Jahr	↓↓↓
Starts & Landungen auf deutschen Flughäfen	↓↓
Anzahl Pkw, Lkw in Deutschland	↓

Während bei allen anderen Emittentengruppen seit 1990 ein mehr oder weniger deutlicher Rückgang der CO₂-Emissionen festzustellen ist – im Bereich der Industrie und der Kraftwerke vor allem bedingt durch die Deindustrialisierung in der ehemaligen DDR – stiegen die CO₂-Emissionen aus dem Straßenverkehr im Zeitraum von 1990 bis 1999 um 16 %. An diesen Steigerungen hat der Güterverkehr den größten Anteil; beim Flugverkehr sind es noch höhere Steigerungsraten. Die im Klimaschutzprogramm der Bundesregierung für den Verkehr vorgesehene CO₂-Minderungen von 15 bis 20 Mio. t halbieren nur den Zuwachs – wenn sie denn überhaupt erzielt werden. So wird z. B. der Lkw-Maut auf Autobahnen ein unrealistischer Minderungseffekt zugetraut, da die Verlagerungseffekte auf Bundesstraßen fälschlicherweise als unerheblich betrachtet werden.

Das Wachstum des Verkehrsaufwandes ist deutlich größer als die technische Verbrauchsminderung beim Kraftfahrzeug. Deshalb steigen die CO₂-Emissionen des Straßenverkehrs weiter an. Der derzeitige Trend, die Verbesserung des Wirkungsgrades bei den Fahrzeugantrieben vor allem für höhere Motorleistung sowie für zunehmende

Komfort- und Sicherheitsansprüche zu nutzen, ist im Hinblick auf die CO₂-Emissionsminderung kontraproduktiv.⁹²

Eine Senkung der CO₂-Emissionen über 10 Mio. t CO₂-Äquivalente hält das Umweltbundesamt allein durch zusätzliche Förderung des öffentlichen Verkehrs (ÖV) für möglich. Weitere 3 Mio. t Emissionsminderung erscheinen dem UBA möglich, wenn die Lkw-Maut nicht nur auf der Autobahn sondern auf allen Straßen erhoben würde. Die nötigen Ansätze für solche Emissionsminderungen sind leider in der deutschen Verkehrspolitik noch nicht zu sehen; der Straßenverkehr erfährt immer noch die stärkere Förderung verglichen mit dem Schienenverkehr. Zudem wird systematisch der Infrastruktur des Schienenverkehrs durch falsche Prioritätensetzungen bei der Deutschen Bahn-AG wie auch beim Verkehrsministerium Schaden zugefügt. Besonders schädlich für den Schienenverkehr ist, dass die Investitionen in das Schienennetz im Gegensatz zum Fernstraßennetz vom Betreiber selbst finanziert werden müssen. Nur mit einer Wende der Verkehrspolitik zu mehr Vermeidung und zu mehr Verminderung über die vermehrte Nutzung des öffentlichen Verkehrs von Bussen und Bahnen könnte wenigstens die Richtung zu mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit eingeschlagen werden.

Zusätzlich bedürfen allerdings auch die Siedlungsstrukturen und die Produktionsstrukturen einer Änderung mit der Zielrichtung der Verkehrsvermeidung.

f) Konsummuster

Indikator	Ziele
Ausgaben für Bekleidung, Reisen, Unterhaltung	↓↓
Ausgaben für	
– ausgewählte „Öko“-Produkte	↑↑
– die Nutzung des ÖPNV	↑↑
– ausgewählte Energieeinsparprodukte	↑↑
– Strom aus erneuerbaren Energieträgern	↑↑

Eine Produktpolitik, die ökologischen, nachhaltigen – also z. B. energie- und/oder rohstoffsparenden – Produkten und Dienstleistungen den Vorzug geben will, kann nur dann erfolgreich sein, wenn von Verbraucherinnen und Verbraucher eine entsprechende Nachfrage ausgeht. Diese Nachfrage lässt sich nur stimulieren, wenn eine darauf abgestimmte Informationspolitik betrieben wird, bzw. wenn auch die Werbung für diese Produkte effizient betrieben wird und wenn die Preisunterschiede zu konventionellen Produkten zumindest reduziert, besser umgekehrt werden. Ökologische, nachhaltige Produkte müssen für breitere Kreise erschwinglich werden, die konventionellen dagegen verteuert werden.

Im Übrigen ist die Förderung und Verbreitung nachhaltiger Konsummuster eine wichtige Aufgabe der Umwelt-

⁹² UBA-Bericht 2000.

bildung und Umweltberatung sowie der Entwicklung von Umweltkommunikationsstrategien. Vermutlich müssen noch weit mehr solcher Initiativen ergriffen werden, wie sie z. B. vom Umweltbundesamt zusammen mit der Karstadt AG und dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) als „Ökologischer Schulanfang“ organisiert wurde. Mit dieser Aktion war es gelungen, den sinkenden Umsatz bei umweltfreundlichen Schreib- und Büromaterialien mehr als zu verdoppeln.⁹³

III. Soziale Indikatoren

Während für die Indikatorik der sozialen Grundsätze (Textziffer 42) Daten aus der Statistik relativ leicht zugänglich sind, entzieht sich die Partizipation von BürgerInnen, ArbeitnehmerInnen und VerbraucherInnen im Besonderen in der Energiewirtschaft einer in sich konsistenten statistischen Erfassung – diese müsste erst aufgebaut werden. Dennoch lassen sich ansatzweise mit den unten vorgeschlagenen Indikatoren folgende Trends abschätzen: Beteiligung von Frauen in Führungspositionen; Beteiligung der Bürger bei örtlichen Entscheidungen.

Indikator	Ziele
Arbeitslosigkeit	
Arbeitslose, saisonbereinigt	
Anzahl für West/Ost	↓↓↓
Quote für West/Ost	↓↓↓
Vollarbeitsplätze	
In der Energiewirtschaft (fossil, erneuerbar)	↑↑
Haushalte in Armut: Anteil mit monatlichem Nettoeinkommen unterhalb der Hälfte des durchschnittlichen Nettoeinkommens	↓↓↓
Gesamtnettovermögen	
Anteil der unteren 50 % der Haushalte	↑↑
Anteil der oberen 10 % der Haushalte	↓↓↓
Unternehmensgewinne	
Bilanzgewinn der 10 umsatzgrößten EVUs	↓↓
Bilanzgewinn der 10 umsatzgrößten Kfz-Hersteller	↓↓

Die Bilanzgewinne der Unternehmen werden meist durch Rationalisierungen und Fusionen erwirtschaftet, die mit Arbeitsplatzabbau verknüpft sind. Im Sinne der Nachhaltigkeit ist dagegen zu fordern, dass die Bilanzgewinne vermehrt für die Schaffung von Arbeitsplätzen eingesetzt werden und eben nicht für die Befriedigung von Aktionärsinteressen („shareholder value“). Das Ziel der Senkung von Unternehmensgewinnen ist in diesem Sinne zu verstehen.

Neben diesen Schlüsselindikatoren für die soziale Situation und ihre weitere Entwicklung werden die folgenden Indikatoren als Experimentalindikatoren vorgeschlagen zur Beobachtung der Beteiligung von Frauen wie auch von betroffenen Bürgerinnen und Bürgern bei Großprojekten. Die Bundesämter für Statistik und für Umwelt werden gebeten, hierzu Untersuchungen zu starten.

Indikator	Ziele
Beteiligung von Frauen in den Vorständen der zehn größten EVUs	↑↑↑
Bürgerentscheide bundesweit	↑
Einsprüche gegen Anlagen der Energiewirtschaft	
– mit Erfolg	↑
– ohne Erfolg	
Einsprüche gegen Bundesfernstraßen	
– mit Erfolg	↑
– ohne Erfolg	

IV. Institutionelle Indikatoren

Unter Institutionen sollen alle politisch wirksamen Einrichtungen verstanden werden, die als Normen, Gesetze, Verordnungen, Ämter und Ministerien, wissenschaftliche Institute, internationale Vereinbarungen und Organisationen einer Transformation zur Nachhaltigkeit dienen können. Als Indikatoren können jeweils die Anzahl der national und international wirksamen derartigen Institutionen verwendet werden:

Indikatoren	Ziele
Gesetze zur Nachhaltigkeit	↑↑
Verordnungen zur Realisierung von Nachhaltigkeit	↑↑
EU-Richtlinien zur Nachhaltigkeit	↑↑
UN-Konventionen	↑↑
Wissenschaftliche Institute zur Nachhaltigkeit	↑↑

3.3 Dissenstexte zu Kapitel 3

3.3.1 Ziele und Strategien aus Sicht der Fraktionen der SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen

3.3.1.1 Zieldefinition für ausgewählte Indikatoren

(1) Hinsichtlich der Ziele für die entwickelten Nachhaltigkeitsindikatoren sind verschiedene Arten von Zielen zu unterscheiden. Hauptziele bezeichnen diejenigen Vorgaben, deren Erreichung für eine nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung von zentraler Bedeutung ist. Richtungsziele bezeichnen diejenigen Vorgaben, die im Nachhaltigkeitskontext den angestrebten generellen Trendverlauf (steigend/sinkend) für den jeweiligen Indikator beschreiben. Relativziele werden für diejenigen Indikatoren gesetzt, die sich unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten stärker oder schwächer als definierte Vergleichsindikatoren entwickeln sollen.

(2) Nicht für alle dargestellten Indikatoren können zum derzeitigen Zeitpunkt bereits Zielvorgaben präzise festge-

⁹³ UBA-Bericht 2000.

legt werden. Für eine Reihe von Indikatoren werden die Szenarienanalysen sowie die Potenzialbetrachtungen zusätzliche Erkenntnisse bringen. Die Festlegung von sinnvollen und ausreichend stabilen Vorgaben kann dabei auch aus Abwägungsprozessen resultieren. Einige Indikatoren werden schließlich im Wesentlichen für flankierende Zusatzinformationen genutzt werden.

(3) Insbesondere für den Energiesektor dominiert unter den Zielen die ökologische bzw. die Risikodimension von Nachhaltigkeit. Dies ist einerseits mit dem gewachsenen ökologischen Problemdruck aber auch im Kontext der vergleichsweise kurzen Diskussion über spezifizierte soziale und wirtschaftliche Zielvorstellungen für eine nachhaltige Energiewirtschaft zu erklären. Mit Blick auf das Retinitätsprinzip werden ökologische Zielvorgaben stets eine gewisse Dominanz im Zielkranz der Nachhaltigkeitsindikatoren haben müssen.

Ziele für ökologische und Risiko-Indikatoren

(4) Zumindest für einige zentrale ökologische Problembereiche, und hier vor allem die Klimaproblematik, erscheint es möglich, mit der Methode von „Backcasting“-Szenarioanalysen auch bei hoch komplexen Risiken das Konzept der „Naturschranken“ hinsichtlich robuster Indikatoren für eine nachhaltig-zukunftsfähige Entwicklung handhabbar zu machen.

(5) Ausgehend von den naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen (Abschnitt 3.1.3) stellt die Mehrheit der Enquete-Kommission fest, dass zunächst weniger die Endlichkeit der fossilen Energieträger, sondern vor allem die mit nicht mehr tolerierbaren Folgen verbundene Er-

höhung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre (gemessen mit der äquivalenten CO₂-Konzentration) eine entscheidende „Naturschranke“ ist, die nicht wesentlich ohne das Risiko katastrophaler Klimaveränderungen überschritten werden darf (siehe unten).

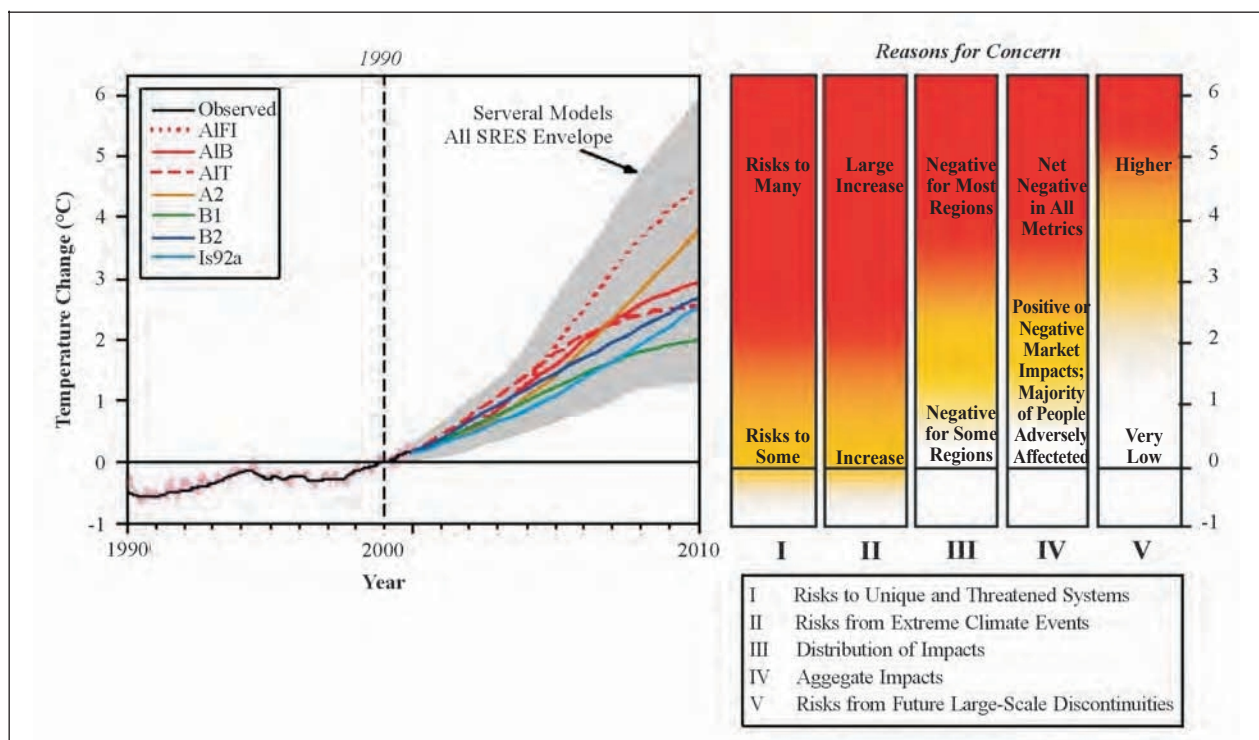
(6) Als Orientierungsziel für die Treibhausgasemissionen geht die Enquete-Kommission entsprechend ihrem Einsetzungsbeschluss für Deutschland und die anderen Industrieländer von der Notwendigkeit einer Reduktion der Emissionen für den Leitindikator CO₂ von 80 % bis zum Jahr 2050 im Vergleich zum Jahr 1990 aus. In Bezug auf Zwischenziele hat die Kommission für die Szenarienanalysen zunächst die Einhaltung der Kyoto-Ziele und dann Emissionsreduktionen von 30 bis 40 % bis zum Jahr 2020 und 40 bis 50 % bis 2030 zugrunde gelegt. Diese Minderungen sollen aus Gründen der Innovationsförderung und Glaubwürdigkeit einer Voreiterrolle weit überwiegend im Inland erbracht werden.

(7) Auf der Grundlage von Wirkungsabschätzungen der Klimaveränderungen besteht z. B. hinsichtlich des anthropogen verstärkten Treibhauseffektes ein weitgehender Konsens, dass ein Anstieg der globalen Mitteltemperatur um mehr als 1 bis 1,5 Grad Celsius über das nächste Jahrhundert bzw. der Anstieg der Temperaturen um mehr als 0,1 bis 0,15 Grad je Dekade hinsichtlich seiner Folgen in einen Bereich führt, der für die Natur und große Teile der menschlichen Gesellschaft nicht mehr akzeptiert werden kann (vgl. Abbildung 2).

⁹⁴ Dieses Konzept der noch tolerierbaren Klimaänderungen hat der WBGU als „Klimafenster“ bezeichnet (WBGU 1996), in der internationalen Diskussion wird es als „Safe Landing Corridor“ bezeichnet.

Abbildung 2

Risiken des fortgesetzten Klimawandels



Quelle: IPCC (2001b)

(8) In einer großen Vielfalt haben Szenarienanalysen in den letzten Jahren, darunter auch der aktuelle Bericht des IPCC, verdeutlicht, dass eine solche Begrenzung der Veränderungen in der Atmosphäre nur gelingen kann, wenn die Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre im Verlauf des nächsten Jahrhunderts auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau stabilisiert werden können; für das wichtigste Treibhausgas CO_2 ergibt sich eine notwendige Stabilisierung bei etwa 450 bis 500 ppm. Aus einem solchen Stabilisierungspfad lassen sich – selbstverständlich in Abhängigkeit von der Entwicklung bei den anderen Treibhausgasen – maximale Budgets für die kumulierten Kohlendioxidemissionen ableiten. Wenn für die Entwicklung der nicht energiebedingten CO_2 -Emissionen plausible Abschätzungen gemacht werden, ergeben sowohl Szenarioanalysen als auch einfache Plausibilitätsüberlegungen, dass von den heute bekannten fossilen Brennstoffreserven allenfalls noch 30 bis 40 Prozent klimawirksam werden dürfen. Für die globalen CO_2 -Emissionen bedeutet dies eine Absenkung um 40 bis 50 Prozent bis zur Mitte und um 70 bis 80 Prozent bis zum Ende dieses Jahrhunderts (IPCC TAR Synthesis Report). Für entwickelte Industriestaaten wie Deutschland resultiert hieraus – unter Berücksichtigung der notwendigen Entwicklung in anderen Staaten der Welt – eine Reduktion der CO_2 -Emissionen um 80 % zur Mitte des Jahrhunderts (vgl. Nummer (6)).

(9) Auch wenn dem Klimaproblem wegen der besonders weit reichenden Auswirkungen eine zentrale Bedeutung zukommt, darf nicht übersehen werden, dass es weitere wichtige, ebenfalls überwiegend energiebedingte Emissionen gibt, die unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zurückgeführt werden müssen.

Anerkanntes Maß für die Einhaltung des Nachhaltigkeitskriteriums im Bereich der Versauerung ist die flächendeckende Unterschreitung der Schwellwerte für indirekte langfristige Schädigungen der verschiedenen Ökosysteme (Critical Loads). Trotz erheblicher Reduktionen vor allem der SO_2 -Emissionen werden diese Schwellwerte auch heute noch auf ca. 90 % der Waldfläche in Deutschland überschritten. Für Deutschland kann das Ziel einer flächendeckenden Einhaltung der Critical Loads nur dann erreicht werden, wenn die Emissionen der versauernden Substanzen Schwefeldioxid, Stickoxid und Ammoniak sowohl in Deutschland als auch in einer ganzen Reihe von Anliegerstaaten (v. a. Belgien, Niederlande, Großbritannien, Polen und Tschechien) deutlich gesenkt werden.

(10) Von einer flächendeckenden Unterschreitung der Critical Loads kann ausgegangen werden, wenn das Versauerungsäquivalent der deutschen Emissionen für die drei genannten Schadstoffe in den nächsten zwei bis drei Dekaden auf 40 Gigamol Protonen (GMol H^+) gesenkt werden kann, dies entspricht im Vergleich zu 1990 einer Rückführung um 80 bis 90 %.⁹⁵ Für die SO_2 -Emissionen bedeutet dies näherungsweise eine Emissionsminderung

um über 90 %, für NO_x von über 80 % sowie von NH_3 um über 60 %. Die Reduktionserfordernisse für das Versauerungspotenzial für die Nachbarländer Belgien, Niederlande, Großbritannien, Polen und Tschechien liegen gegenüber 1990 bei zwischen 70 und 90 %. Als Zwischenziele bis 2010 können die Minderungsvorgaben des Göteborg-Protokolls (SO_2 90 %, NO_x 60 %, NH_3 28 %) gesetzt werden.

(11) Hinsichtlich der Partikelemissionen stehen in jüngster Zeit vor allem gesundheitliche Belastungen durch feine und ultrafeine Partikel im Mittelpunkt der Diskussion, wobei die gesundheitlichen Wirkungen in zunehmendem Maße vor allem der Menge der eingeatmeten Partikel – unabhängig von ihrer chemischen Zusammensetzung – zugerechnet werden. Die bisherigen Emissionsminderungen durch Staubabscheider wurden vor allem im Bereich der gröberen Partikel erzielt. Der Anteil der inhalierbaren Staubfraktion (PM_{10}) liegt heute im Bereich von Kraftwerken, sonstigen Feuerungsanlagen sowie bei Kraftfahrzeugen zwischen 90 und 95 %, die Partikel aus Automobilabgasen sind fast vollständig der Feinstaubfraktion $\text{PM}_{2,5}$ zuzuordnen. Im Bereich der Dieseldieselrußemissionen wurden vom SRU (1994) bereits Emissionsminderungsziele von 90 % bis 2005 und langfristig 99 % (Basis jeweils 1988) formuliert. Aus den derzeit intensiv geführten Diskussionen um die gesundheitlichen Effekte von Partikelemissionen kann geschlossen werden, dass sich die Notwendigkeit von Emissionsminderungen vor allem bei feinen Partikeln analog in einer Größenordnung von 90 bis 99 Prozent bewegen wird.

(12) In Deutschland hat die zusätzliche Flächeninanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrsflächen in den letzten Jahren nochmals zugenommen (1993 bis 1997: 120 ha/d, 1998: 124 ha/d, 1999: 129 ha/d). Anerkanntes Ziel ist die Rückführung dieser Flächeninanspruchnahme auf 30 ha/d bis zum Jahr 2020 (BMU 1998). Bis zum Jahr 2050 sollte der zusätzliche Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrsflächen auf Null zurückgeführt werden. Die zusätzliche Flächeninanspruchnahme für den Rohstoffabbau sollte bis zum Jahr 2050 netto ebenfalls auf Null zurückgeführt werden.

(13) Auch mit Blick auf die weitere Nutzung nachwachsender Rohstoffe sollten auf 10 bis 15 Prozent der nicht besiedelten Fläche (bezogen auf 1990) ökologische Vorrangflächen zum Aufbau eines Biotopverbundsystems geschaffen werden (SRU 2000). Davon sollten etwa 5 % als Naturentwicklungsgebiete gänzlich der Eigendynamik der Natur überlassen bleiben, das heißt einem Totalschutz unterliegen. Bei ausreichender Größe sind diese Flächen als Nationalparks zu sichern. Von den forstlich genutzten Flächen sollen 5 % Totalreserve, 10 % naturnahe Naturschutz-Vorrangflächen und 2 bis 4 % naturnahe Waldränder einem Waldbiotopverbundsystem vorbehalten bleiben. In diesem Kontext sollte auch das Ziel gesetzt werden, die Zahl und Fläche der unzerschnittenen Verkehrsarmen Räume nicht weiter zu verringern.

(14) Die Produktion von hochradioaktivem und über geologische Zeiträume zu deponierendem Abfall sollte so

⁹⁵ Vgl. dazu Amann u.a. (2000a+b) sowie Matthes u. a. (1998, 22ff.).

reduziert werden, dass das gesamte Abfallvolumen auf eine Menge beschränkt wird, die möglichst nahe am heute bereits existierenden Bestand liegt. Die unausweichlichen Umwelt- und Gesundheitsbelastungen bei der Uranproduktion und -weiterverarbeitung sowie der Aufbereitung hochradioaktiver Materialien sollten unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten ebenfalls schnellstmöglich auf den durch Einstellung der Produktion und geeignete Sanierung erreichbaren niedrigstmöglichen Wert beschränkt werden.

(15) Im Bereich des Gewässerschutzes sollte bei der Kühlwassernutzung sowie bei Anlagen des Bergbaus die Gewässerqualität hinsichtlich der chemisch-physikalischen wie auch der biologischen Parameter die Gewässergüteklasse II (mäßig belastet) bis 2050 eingehalten bzw. unterschritten werden. Im Bereich von Wasserkraftwerken sollte die Gewässerstrukturgüteklasse II ebenfalls eingehalten oder unterschritten werden.

(16) Die Eintrittswahrscheinlichkeit für nukleare Risiken sollte stetig gesenkt werden. Das jeweilige Schadensausmaß für die beiden wichtigsten Risiken Klimaänderung (Risikotyp „Kassandra“) und Nuklearenergie (Risikotyp „Damokles“) sollte sowohl aus ökologischen wie auch sozialen Gründen schnellstmöglich minimiert werden.

Ziele für die sozialen Indikatoren

(17) Im Bereich der Arbeitsplätze sollte als Trendziel eine Stabilisierung der gesamten direkten und indirekten Beschäftigung bei der Energiebereitstellung und -nutzung angestrebt werden. Im Zuge eines rationalisierungsbedingten Beschäftigungsabbaus in der Energieversorgung sollte darauf geachtet werden, dass durch Schaffung alternativer Arbeitsplätze v. a. im Bereich erneuerbarer Energiequellen und der Energieeffizienz Kompensationen geschaffen werden.

(18) Die spezifischen Aufwendungen der privaten Haushalte für Energie sollten bei unverändertem Niveau der Nachfrage nach Energiedienstleistungen (näherungsweise über die Wohnfläche und die Mobilitätsleistung indizierbar) konstant bleiben. In jedem Fall sollten die Energiekosten bei gleicher Wohnfläche und Mobilität nicht stärker steigen als das Haushaltseinkommen. Dabei sind auch die externen Kosten zu berücksichtigen. Angesichts der Volatilität auf den Energiemärkten sollen hierbei mittelfristige Trends (Perspektive 10 Jahre) zugrunde gelegt werden.

(19) Das unter Maßgabe der heute absehbaren Reaktorkonzepte wohl unvermeidliche, gesundheitliche und ökologische Risiko von großen Reaktorunfällen sowie die potenzielle Zerstörung von Regionen und Gemeinwesen führt nach Auffassung der Kommissionsmehrheit dazu, dass für die nukleare Energieerzeugung unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten als Ziel ein schnellstmöglicher Verzicht angestrebt werden muss.

Ziele für die wirtschaftlichen Indikatoren

(20) Die um die externen Kosten ergänzten Gesamtkosten des Energiesystems auf der Angebots- und Nachfra-

geseite sollen weniger steigen als die über das Bruttoinlandsprodukt ausgedrückte Wirtschaftsleistung und möglichst gesenkt werden. Angesichts der Volatilität auf den Energiemärkten sollen auch hierbei mittelfristige Trends (Perspektive 10 Jahre) zugrunde gelegt werden. Auch die spezifischen Aufwendungen der Wirtschaft für Energie sollten bei unverändertem Niveau der Nachfrage nach Energiedienstleistungen (näherungsweise über die Nettowertschöpfung indizierbar) konstant bleiben. In jedem Fall soll die um die externen Kosten ergänzte Energierechnung der Wirtschaft nicht stärker steigen als die Nettowertschöpfung. Angesichts der Volatilität auf den Energiemärkten sollen hierbei mittelfristige Trends (Perspektive 10 Jahre) zugrunde gelegt werden.

(21) Spezifische Ziele für die Effizienz des Energie- und Materialeinsatzes auf aggregierter oder sektoraler Ebene sowie möglicherweise für einzelne Technologiegruppen wird die Enquete-Kommission, da wo sinnvoll oder notwendig, nach Abschluss der Szenarienanalysen identifizieren und definieren.

Indikatoren für Innovationsfähigkeit

(22) Als Indikator für die Innovationskapazitäten der Gesellschaft sollen die Investitionen in Forschung und Entwicklung für effiziente Energiewandlung und -nutzung sowie für emissionsfreie Technologien in den nächsten Dekaden stärker steigen als die durch das Bruttoinlandsprodukt ausgedrückte Leistungskraft der Volkswirtschaft sowie die gesamten Ausgaben des Staatshaushaltes.

(23) Die Mittel für Transfers in Entwicklungsländer sollten auch in den das Energiesystem betreffenden Bereichen tendenziell steigen.

3.3.1.2 Ansatzpunkte für Strategien einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung im Energiebereich

(24) Im traditionellen Fortschritts- und Wachstumsmodell wurde der naturbelastende Energie-, Material- und Flächenverbrauch lange Zeit vernachlässigt. Die Grenzen für ein rein quantitatives Wirtschaftswachstum rückten zunächst über die Problematik nicht erneuerbarer Ressourcen ins Blickfeld, inzwischen wird auch der begrenzten Aufnahmefähigkeit der Senken mehr Aufmerksamkeit gewidmet. Zudem ist unübersehbar geworden, dass die Konsum- und Produktionsmuster in den Industrieländern, gekennzeichnet durch einen hohen Flächen-, Energie- und Materialverbrauch, vor allem wegen der damit verbundenen Emissionen und Risiken nicht auf eine wachsende Weltbevölkerung übertragbar sind. Die begrenzte Tragfähigkeit der Erde und die Endlichkeit nicht erneuerbarer Ressourcen machen es unmöglich, dass zukünftig 10 Milliarden Menschen einen vergleichbaren Flächen-, Energie- und Materialverbrauch – ob bezogen auf die Einwohnerzahl oder die Wirtschaftsleistung – in Anspruch nehmen wie in den OECD-Ländern. Zukünftig wäre eine „nachholende Entwicklung“ entlang dem traditionellen energie- und ressourcenintensiven Industrialisierungstyp

für die Entwicklungsländer nur noch mit katastrophalen Auswirkungen für die Umwelt möglich. In allen OECD-Ländern hat inzwischen eine mehr oder weniger ausgeprägte relative Entkopplung von Wirtschaftswachstum und einigen zentralen Indikatoren des Naturverbrauchs eingesetzt (vergl. OECD 1998). Entscheidende Triebkräfte hierfür waren die Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz, der Trend zur Tertiärisierung und Veränderungen im Verständnis von Wohlstand und Lebensqualität, aber auch die Verlagerung umweltbelastender Produktionen und Produktionsmittel ins Ausland. Entscheidend für die Zukunft wird sein, die Energie- und Ressourcenproduktivität weltweit derart anzuheben, dass ein wachsender und qualitativ angemessener Wohlstand mit einem Niveau von Energie- und Ressourcenverbrauch verbunden werden kann, das Umweltbelastungen und Ressourcenerschöpfung auf ein tolerierbares Maß zurückführt („absolute Entkoppelung“). Ein solcherart neues qualitatives Wachstumsmodell bildet die Voraussetzung dafür, dass eine nachhaltig zukunftsfähige Entwicklung, die Sicherung und Steigerung von Wohlstand, Gerechtigkeit, Lebensqualität und Entwicklung ohne übermäßige Belastung der Umwelt auch für die nachkommenden Generationen erreicht werden kann; vor allem mit Blick auf die wachsende Bevölkerung und die in den Entwicklungsländern notwendige Steigerung der Lebensqualität.

(25) Zentrale Ansatzpunkte für eine Nachhaltigkeitsstrategie im Energiebereich können über drei verschiedene Strategieansätze identifiziert werden:

- Effizienz (Verminderung des Ressourcenverbrauchs durch Steigerung der Ressourcenproduktivität),
- Konsistenz (Vermeidung des Verbrauchs nicht erneuerbarer Ressourcen und von Umweltbelastungen durch weitgehende Einpassung in die Naturkreisläufe, d. h. vor allem den Einsatz erneuerbarer Ressourcen),
- Suffizienz (Vermeidung von Ressourcenverbrauch und Umweltbelastungen durch geändertes Verhalten).

(26) In ökologischer Hinsicht ist es und in wirtschaftlicher Hinsicht muss es sinnvoll werden, durch Steigerung der Ressourcen- und Energieproduktivität pro Dienstleistungs- und Nutzeneinheit eine verstärkte Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Stoff- und Energieeinsatz zu erreichen. Daraus kann eine Reduktion des Gesamtverbrauchs an Gütern, Dienstleistungen, Energie, Kapital und Ressourcen bzw. der Beanspruchung der Umwelt auf ein nachhaltiges Maß erwachsen. Effizienzsteigerungen erfolgen dabei nicht nur in Bezug auf Technologien, sondern auch hinsichtlich organisatorischer und institutioneller Aspekte. Voraussetzung für einen entscheidenden Beitrag der Effizienzstrategie ist dabei, dass die Effizienzgewinne nicht durch das Wachstum und die Struktur der die Entwicklung treibenden Prozesse (Bevölkerung, Wirtschaft etc.) überkompensiert werden. Da die Elemente einer Effizienzstrategie hinsichtlich verschiedener Zielfunktionen durchaus auch im Widerspruch stehen können, ist eine handhabbare Differenzierung von Effizienzansätzen unabdingbar.

(27) Eine Suffizienzstrategie setzt dagegen auf eine Veränderung der Konsumgewohnheiten, des Anspruchsniveaus und der Sozialorganisation. Während im Effizienzansatz z. B. das Bedarfsniveau bei Energie- und Mobilitätsdienstleistungen als gegeben hingenommen wird, wird in einer Suffizienzstrategie auf deren Veränderung gesetzt. Hierzu sind in den westlichen Industriestaaten während der letzten drei Dekaden unter wechselnden Überschriften („Selbstbegrenzung“, „Gut leben statt viel haben“, „Neue Wohlstandsmodelle“ etc.) umfangreiche Debatten geführt worden. Geeignete und erfolgreiche Instrumente zur Umsetzbarkeit von Suffizienzstrategien sind jedoch jenseits von Einzelmaßnahmen und wenigen Anfangsschritten (Siedlungsstrukturen, Carsharing, Abfallvermeidung, Wasserverbrauch etc.) über die Diskussion kaum hinausgekommen. Die Voraussetzungen und Konsequenzen einer Suffizienzstrategie für moderne Gesellschaften und das derzeitige Wirtschaftssystem bedürfen weiterer Diskussionen und Untersuchungen. Gleiches gilt für die Rolle einer Suffizienzstrategie im Kontext der notwendigen nachholenden Entwicklung für die Mehrheit der Weltbevölkerung. Fortschritte bei der Akzeptanz des Suffizienzgedankens in größeren Bevölkerungsgruppen erreichen zu können erscheint allerdings ungleich schwieriger als bei technologischen Fortschritten.

(28) Teilweise im Spannungsfeld dieser beiden Strategieansätze wurde die Konsistenzstrategie⁹⁶ entwickelt, die im Wesentlichen auf Anpassungs- und Einpassungsprozesse hinsichtlich der natürlichen Kreisläufe abstellt. Konsistenzstrategien erfordern jedoch in besonderem Maße verstärkte Handlungskapazitäten, geht es doch darum, sowohl technologische als auch soziale Innovationen in erheblichem Maße zu erschließen und vor allem die dafür erforderlichen Ressourcen verfügbar zu machen. Gleichzeitig bleibt ein grundlegendes Problem der Konsistenzstrategie, dass Einpassungs- und Anpassungsprozesse stets nur für bestimmte quantitative Bänder möglich sind.

(29) Im Ergebnis lassen sich hinsichtlich der unterschiedlichen Strategieansätze allenfalls Phasenzuordnungen treffen. Kurzfristig kann ein vorläufiger Vorrang der Effizienzstrategie postuliert werden, ist diese doch am besten passfähig zu den heute vorfindbar wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen. Parallel dazu ergibt sich jedoch die Notwendigkeit, die zur Umsetzung einer Konsistenzstrategie notwendigen Handlungskapazitäten aufzubauen und entsprechende Ressourcen verfügbar zu machen. Schließlich sind verstärkte Anstrengungen im Klärungsprozess notwendig, in welchen Segmenten, in welchen Umfang, mit welchen Zeithorizonten sowie unter welchen Rahmenbedingungen und mit welchen Instrumenten eine Suffizienzstrategie umgesetzt werden kann.

⁹⁶ Teilweise wurde dieser Strategieansatz in der Diskussion auch als Naturallianz bezeichnet.

3.3.2 Dissenstext der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen

Das Leitbild der Nachhaltigkeit prägt die Entwicklung der Menschheit: gemeint ist damit umsichtiges, vorausschauendes Verhalten, das Alte bewahrend, dem Neuen aufgeschlossen, vernetztes Denken und flexibles Lernen.

Den kommenden Generationen ein Erbe zu hinterlassen, das ihnen ermöglicht, ihr Leben nach ihren eigenen Vorstellungen und Wünschen zu gestalten, ist das Ziel einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Entwicklung. Künftige Generationen müssen mindestens auf das gleiche Potenzial an Möglichkeiten zurückgreifen können, wie es die jetzige Generation tut. Dies bedeutet einerseits die Stabilisierung und Verbesserung der ökonomischen und sozialen Lebensbedingungen für die heutige Bevölkerung und andererseits die langfristige Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen für zukünftige Generationen.

Am Anfang des 21. Jahrhunderts geht es weniger darum, Konzeptionen vorzulegen. Entscheidend ist die Umsetzung dieses Leitbildes. Nachhaltigkeit kann nicht „von oben“ verordnet werden, sondern bedarf der Anstrengungen aller gesellschaftlichen Kräfte. Notwendig sind innovative lern- und zur Selbstkritik fähige Menschen, die diesen Prozess tragen und kreative Wege zur Umsetzung beschreiten. Nur wenn Politik, Wirtschaft und Gesellschaft das Thema „Nachhaltigkeit“ zu ihrer eigenen Angelegenheit erklären und an einem Strang ziehen, lässt sich das Ziel in einem angemessenen Zeitrahmen verwirklichen.

Die Mitglieder der CDU/CSU- und der FDP-Fraktion und die von ihnen benannten Sachverständigen

- halten die Ausgestaltung der zukünftigen Energieversorgung nach Maßgabe von Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung für die zentrale sich in den nächsten Jahrzehnten stellende Herausforderung. Intergenerationelle wie intraregionale Verantwortung gebieten sich aus unverzichtbaren ethischen Prinzipien. Dies betrifft sowohl das Verhalten der heute lebenden Generationen als auch ihre Inanspruchnahme von Ressourcen.
- sind sich dabei der Tatsache bewusst, dass die Operationalisierung von Nachhaltigkeit angesichts der Offenheit und Unbestimmtheit dieses Begriffs wie auch der Ungewissheit über das Entstehen zukünftiger Problemlagen erhebliche und grundsätzliche Probleme aufwirft. Dies ergibt sich alleine aus der Problematik, die Bedürfnisse zukünftiger Generationen bereits heute vollständig zu erfassen. Wissensfortschritt und technologische Entwicklung sind hinsichtlich ihres Beitrags zur Problemlösung nur schwer zu prognostizieren. Außerdem können sich Konflikte zwischen den Interessen heutiger und zukünftiger Generationen sowie zwischen einzelnen Teilzielen der Nachhaltigkeit eröffnen, die es befriedigend zu lösen gilt.
- bekennen sich trotz dieser fortbestehenden Ungewissheit zu einer Interpretation nachhaltiger Energiever-

sorgung, die sicherstellt, dass die Entfaltungsmöglichkeiten zukünftiger Generationen nicht beeinträchtigt, sondern sogar verbessert werden, sofern dies zu keiner unakzeptablen Beeinträchtigung der Zielvorstellungen der heute lebenden Menschen führt. Dies gebietet alleine die sich aus dem Vorsorgeprinzip abzuleitende Notwendigkeit, möglicherweise gravierenden – in Zukunft nicht auszuschließenden – Risiken bereits heute adäquat zu begegnen. Hierbei ist allerdings ein Abgleich der mit einzelnen Strategien gegebenenfalls verbundenen Kosten und Nutzen geboten. No-Regret-Maßnahmen und Potenziale müssen daher zunächst in Angriff genommen werden. Dabei sind Offenheit, Flexibilität und Reversibilität unverzichtbar.

- messen hierbei dem Prinzip der Gleichrangigkeit der im Einzelnen zu verfolgenden und im hohen Maße interdependenten ökologischen, sozialen und ökonomischen Zielen größte Bedeutung zu. Auftretende Konflikte sind offen im gesellschaftlichen Diskurs auszutragen. Bei der Umsetzung dieser Überlegungen sind dem Marktmechanismus und marktkonformen Instrumenten Vorrang einzuräumen. Dasselbe gilt für eine Strategie, die darauf abzielt, systematisch die weiterhin bestehenden Wissensdefizite abzubauen und die technologische Entwicklung systematisch voranzutreiben.
- stellen sich damit verantwortungsbewusst den zentralen Herausforderungen der Energiepolitik zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Sie sehen jedoch, im Gegensatz zu den Regierungsfractionen, ein breites Spektrum von Möglichkeiten, die anstehenden Probleme offensiv, optimistisch, kreativ und dynamisch anzugehen, ohne die heutige Gesellschaft über Gebühr zu belasten und unnötige Zielverzicht abzuverlangen.

Gleichrangigkeit der ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen von nachhaltiger Entwicklung

„Nachhaltige zukunftsfähige Entwicklung“ verstehen wir als ein Leitbild, das ausgehend von den gesellschaftlichen Grundwerten Freiheit, Gerechtigkeit und Solidarität die ethische Verpflichtung konkretisiert, den heute und zukünftig lebenden Menschen ein menschenwürdiges Leben in freier Selbstbestimmung zu ermöglichen. Ziel der Realisierung dieses Leitbildes muss es sein, die Voraussetzungen für eine Verbesserung der wirtschaftlichen und sozialen Lebensbedingungen aller Menschen, der heute und zukünftig lebenden, entsprechend ihren jeweiligen Bedürfnissen zu schaffen und zwar so, dass die natürlichen Lebensgrundlagen (das natürliche Life-Support-System der Menschheit) auf Dauer erhalten bleiben.

Obwohl bereits im Verständnis der Brundtland-Kommission das Leitbild „nachhaltige zukunftsfähige Entwicklung“ für einen Entwicklungspfad steht, der weitere wirtschaftliche und soziale Entwicklung und die Nutzung von Umwelt und Natur so verknüpft, dass den kommenden Generationen keine Lebens- und Entfaltungschancen vor-

enthalten werden, war lange Zeit eine vorrangige Behandlung der ökologischen Aspekte in der Nachhaltigkeitsdiskussion zu beobachten.

Wir sind der Auffassung, dass neben Umwelt und Natur auch ökonomische, soziale und kulturelle Werte konstitutive und gleichrangige Elemente für nachhaltige humane Lebensformen sind. Bezugnehmend auf diesen Umstand formuliert die Enquete-Kommission des 12. Deutschen Bundestages „Schutz des Menschen und der Umwelt“: „Zentrales Ziel des Nachhaltigkeitsanliegens ist die Sicherstellung und Verbesserung ökologischer, ökonomischer und sozialer Leistungsfähigkeiten. Diese bedingen einander und können nicht teiloptimiert werden, ohne Entwicklungsprozesse als Ganzes infrage zu stellen. So ist die Herstellung von Gerechtigkeit oder Chancengleichheit aus primär sozialpolitischem Interesse nicht allein ein soziales Ziel, sondern auch Voraussetzung für langfristige ökonomische Leistungsfähigkeit und folglich auch ein ökonomisches Ziel. Auch ökologische Ziele können kaum umgesetzt werden, wenn es Menschen aufgrund ihrer materiellen Bedingungen schwer gemacht wird, Rücksicht auf ökologische Ziele zu nehmen. Ähnliche Überlegungen ergeben sich auch in umgekehrter Ziel-Mittel-Zweck-Relation.“

Das Ziel einer nachhaltigen zukunftsfähigen Entwicklung beinhaltet somit auch eine hinreichende wirtschaftliche Weiterentwicklung, um die Grundbedürfnisse und den Wunsch nach einem besseren Leben einer wachsenden Weltbevölkerung zu befriedigen. In Deutschland ist sie erforderlich, um zentrale soziale und gesellschaftliche Anliegen, wie die Finanzierung der sozialen Sicherungssysteme sowie die Bewältigung der Beschäftigungsprobleme zu erreichen.

Nachhaltige zukunftsfähige Entwicklung als Leitbild geht also weit über die Betrachtung umweltseitiger Aspekte hinaus und berührt unmittelbar auch ökonomische und soziale Entwicklungsprozesse. Die wechselseitigen Verpflichtungen und Bedingtheiten von ökologischen, ökonomischen und sozialen Leistungsfähigkeiten als zentrale Elemente einer nachhaltigen zukunftsfähigen Entwicklung erfordern es, sie als Einheit zu begreifen und sie integrativ und gleichrangig anzustreben. Politisches Handeln muss alle drei Aspekte gleichermaßen ins Kalkül einbeziehen und darf sie nicht gegeneinander ausspielen. Sollte eine dieser Leistungsfähigkeiten und damit die Nachhaltigkeit menschlicher Existenz akut gefährdet sein, kommt ihrer Erhaltung naturgemäß eine besondere Bedeutung zu.

Das Leitbild einer nachhaltigen zukunftsfähigen Entwicklung erfordert es also, nach Wegen zu suchen, die humanen Lebensbedingungen, der Befriedigung von Bedürfnissen, dem sozialen Frieden und Zusammenleben sowie dem Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen gleichermaßen dienen.

Naturwissenschaftliche Grundlagen: Naturschrankenkonzept irreführend

Eine für die tragfähige Konkretisierung des Leitbildes nachhaltige zukunftsfähige Entwicklung bedeutsame na-

turwissenschaftliche Erkenntnis, die mit den Hauptsätzen der Thermodynamik beschrieben ist, besagt, dass Leben und damit auch die Schaffung humaner Lebensbedingungen sowie die Entfaltung wirtschaftlicher und kultureller Leistungen der ständigen Zufuhr von arbeitsfähiger Energie und Materie bedarf. Leben ist also untrennbar mit der Entwertung von Energie verknüpft und geht mit einer Stoffentwertung, einer Stoffdissipation einher.

Eine weitere aus dem naturwissenschaftlichen Wissen abzuleitende Erkenntnis lautet, dass die zentralen Umweltprobleme unseres heutigen Wirtschaftens aus den mit der Stoffentwertung verbundenen Stofffreisetzungen in die Umwelt, d. h. aus nicht geschlossenen Stoffkreisläufen resultieren.

Dies betrifft insbesondere auch für die energiebedingten Umweltbelastungen zu, deren Ursache die Freisetzung von Stoffen entlang der Kette von der Energieträgergewinnung bis zur Energiedienstleistung ist. Es ist also nicht die Nutzung der Arbeitsfähigkeit der Energie, die zu den heute diskutierten Umweltbelastungen führt, sondern es sind vielmehr die mit dem jeweiligen Energiesystem verbundenen stofflichen Freisetzungen, wie z. B. das Schwefeldioxid oder das Kohlendioxid bei der Verbrennung von Kohle, Öl und Gas. Verdeutlichen lässt sich dies an der Nutzung der Sonnenenergie. Die solare Strahlung ist einerseits eine sehr große Quelle von arbeitsfähiger Energie, andererseits aber auch der bei weitem größte Entropiegenerator, weil nahezu die gesamte Energie der solaren Strahlung nach ihrer Entwertung als Wärme bei Umgebungstemperatur in den Weltraum wieder abgestrahlt wird. Da ihre Energie, die solare Strahlung, nicht an einen stofflichen Energieträger gebunden ist, resultieren aus dieser Energieentwertung (Entropieerzeugung) auch keine Umweltbelastungen im heutigen Sinne. Dies schließt natürlich Stofffreisetzungen und damit verbundene Umweltbelastungen im Zusammenhang mit der heutigen Herstellung von Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie nicht aus. Die Stofffreisetzungen der verschiedenen Energiesysteme zur Bereitstellung von Energiedienstleistungen sind naturgemäß unterschiedlich und können durch technische Maßnahmen und neue Entwicklungen beeinflusst werden.

Der hier erläuterte Sachverhalt ist im Zusammenhang mit der ökologischen Dimension von Nachhaltigkeit deshalb von besonderer Bedeutung, weil er grundsätzlich die Möglichkeit einer Entkopplung von Energieverbrauch (Verbrauch von arbeitsfähiger Energie) und Belastung der Umwelt beinhaltet. Ein wachsender Verbrauch von arbeitsfähiger Energie und sinkende Umwelt- und Klimabelastungen sind somit kein Widerspruch. Für die nachhaltige Nutzung der Umwelt sind die umweltbelastenden Stofffreisetzungen und Stoffeinträge nach Möglichkeit zu reduzieren bzw. zu begrenzen, nicht aber notwendigerweise die anthropogen genutzten Energiemengen.

Für die Ableitung nachhaltiger Entwicklungspfade wäre die möglichst genaue Kenntnis der Folgewirkungen von anthropogen verursachten Eingriffen in die natürlichen Abläufe des Erdsystems, sowohl hinsichtlich der Degradationsdynamik und -effekte als auch bezüglich der Ab-

grenzung von Schwellenwerten für die Bereiche der Vorsorge bzw. der unmittelbaren Gefahrenabwehr, erforderlich. Die Komplexität der natürlichen Systeme, ihre natürliche Variabilität und ihre teilweise nicht lineare Dynamik, aber insbesondere die diesbezüglich bestehenden Wissensdefizite, erlauben es in der Regel nicht, die Grenzen der Aufnahme- und Assimilationsfähigkeit natürlicher Systeme oder für das Überschreiten nicht tolerierbarer Veränderungen mit einem definierten Schwellen- bzw. Grenzwert exakt zu bestimmen. Dies trifft für den Bereich der anthropogenen Eingriffe in das Klimasystem, wie durch den dritten Assessmentbericht des IPPC belegt, ebenso zu, wie für viele Eingriffe in die Biosphäre.

Vor diesem Hintergrund lassen sich nachhaltige Entwicklungspfade anhand eines Konzeptes von quantitativen „Naturschranken“ oder „Leitplanken“, die vermeintliche Grenzen beschreiben, deren Überschreiten zu nicht tolerierbaren bzw. katastrophalen Folgen führen würden, bisher nicht ableiten. Insbesondere quantitative Obergrenzen im Sinne von „Naturschranken“ für die Treibhausgaskonzentrationen oder Treibhausgasemissionen sind beim gegenwärtigen Stand der Klimaforschung nicht begründbar.

Unabhängig davon, ob sich Grenzbereiche von akzeptablen bzw. inakzeptablen Zuständen quantitativ abgrenzen lassen, sind die Inanspruchnahmen der Ressource Umwelt eher durch graduell sich verstärkende Degradationen und Schäden infolge zunehmender Eingriffsintensität charakterisiert. Um diesem Sachverhalt adäquat Rechnung zu tragen, bleibt nur der Weg, die Umweltinanspruchnahme zu bewerten und umweltseitige Nachhaltigkeitsziele aus einem umfassenden Abwägungsprozess mit den ökonomischen und sozialen Implikationen der in Rede stehenden Entwicklungen abzuleiten. Damit lassen sich die für eine Vorsorgepolitik notwendigen Umweltqualitätsziele sowie die Klimaschutzziele sachgerecht festlegen.

Soziale Marktwirtschaft, der geeignete Ordnungsrahmen für eine nachhaltige zukunftsfähige Entwicklung

Neben der Erweiterung der technisch-wirtschaftlich verfügbaren Rohstoff- und Energiebasis durch technisch-wissenschaftlichen Fortschritt kommt unter dem Leitbild der nachhaltigen zukunftsfähigen Entwicklung dem haushälterischen Umgang mit Energie und allen anderen knappen Ressourcen, einschließlich der Umwelt, eine besondere Bedeutung zu. Wesentliches Element einer nachhaltigen zukunftsfähigen Entwicklung ist es, die knappen Ressourcen so einzusetzen, dass Verschwendung und Übernutzung vermieden werden. Auch im Hinblick auf die natürliche Umwelt und die begrenzte Aufnahmefähigkeit der Umweltmedien stellt sich ein solches Problem.

Wirtschaft ist die Gesamtheit aller Einrichtungen und Tätigkeiten zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse an Gütern und Dienstleistungen durch die Nutzung und Transformation knapper Ressourcen. Wirtschaftsordnungen schaffen den Rahmen und legen die Mechanismen

und Prinzipien für die Nutzung knapper Ressourcen zur Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen fest.

Im Hinblick auf die effiziente Nutzung knapper Ressourcen als konstitutives Element von Nachhaltigkeit kommt dem ökonomischen Ordnungsrahmen eine zentrale Bedeutung für die Realisierung einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung zu.

Nicht nur wirtschaftstheoretische Überlegungen, sondern insbesondere die praktische Erfahrung, dass effizientes Wirtschaften nicht durch staatliche Planung und Regulierung, sondern durch die Nutzung preisgesteuerter Allokationsmechanismen auf Märkten erreicht wird, sprechen dafür, einen marktwirtschaftlichen Ordnungsrahmen zur effizienten Nutzung knapper Ressourcen im Kontext der Realisierung einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung zu nutzen. Die soziale Marktwirtschaft ist der geeignete Rahmen, um die Nachhaltigkeitsziele effizient zu erreichen.

Mit dem Hinweis auf Umweltbelastungen, die ja auch in Marktwirtschaften zu beobachten sind, wird gelegentlich von einem Marktversagen gesprochen. Diese Diagnose verkennet, dass die Übernutzung von Umweltgütern in einer Marktwirtschaft sich aus dem Umstand ergibt, dass diese zum großen Teil noch als freie Güter betrachtet werden, von deren Nutzung Einzelne nicht ausgeschlossen werden können. Die Nutzung der Umwelt ist also in das Marktgeschehen nicht integriert und sie kann daher auch durch die unsichtbare Hand des Marktes nicht vor einer Übernutzung geschützt werden. Die Überbeanspruchung der Umwelt ist also keine spezifische Folge der Marktwirtschaft, sondern im Gegenteil, sie ist Folge fehlender Märkte für Umweltgüter.

Die freie Nutzung von Umweltgütern führt zu Umweltschäden, zu externen Umweltkosten, die nicht dem Verursacher, sondern Dritten, z. B. der Allgemeinheit, oder auch zukünftigen Generationen angelastet werden. Die Internalisierung der externen Umweltkosten, d. h. die Inwertsetzung von Umwelt und Natur, ist der Weg, die Nutzung knapper Umweltressourcen in das Marktgeschehen zu integrieren und sie den gleichen Bewirtschaftungsregeln zu unterwerfen wie die Nutzung anderer knapper Ressourcen. Die Integration der Nutzung knapper Umweltressourcen in das Marktgeschehen ist Aufgabe der ordnungspolitischen Rahmensetzung des Staates.

Der Ressourceneinsatz für die Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen wird durch die volkswirtschaftlichen Kosten abgebildet. Dabei handelt es sich um die privaten Kosten, die sich in den Marktpreisen niederschlagen und die externen Kosten. Geringere volkswirtschaftliche Kosten bei gleichem Nutzen bedeuten nicht nur eine ökonomisch effizientere, sondern auch eine ressourcenschonendere Lösung. Volkswirtschaftliche Kosten sind deshalb ein geeigneter Indikator zur Messung der relativen Nachhaltigkeit verschiedener Wege zur Bereitstellung von Energiedienstleistungen.

Die Erhaltung und Sicherung der Wettbewerbs- und Marktfunktionen als Bedingung für effizientes Wirtschaften ist darüber hinaus auch ein wesentliches Element zur

Erreichung sozialer und gesellschaftlicher Ziele, denen die Wirtschaft zu dienen hat.

Mit der Enquete-Kommission des 12. Deutschen Bundestages „Schutz des Menschen und der Umwelt“ bleibt festzustellen, dass „die der regulativen Idee der Nachhaltigkeit innewohnende Vorstellung eines Such- und Lernprozesses im Wettbewerb der Marktwirtschaft ihre ökonomische Ausprägung (findet)“ entsprechend der Aufgabe von Wettbewerb als Organisation eines dynamischen Suchverfahrens zur effizienten Nutzung und Allokation knapper Ressourcen.

Risiken für die menschliche Gesundheit begrenzen

Neben den Umwelteffekten der Energienutzung bilden die Gefahren und Risiken für die menschliche Gesundheit (Morbidität, Mortalität), die mit der Bereitstellung von Energiedienstleistungen verbunden sind, einen wichtigen Bewertungsaspekt nachhaltig zukunftsfähiger Entwicklungen im Energiebereich.

Die Menschen sind einer Vielzahl von Risiken, die ihr Leben und ihre Gesundheit betreffen, ausgesetzt. Ein Teil dieser Risiken resultiert aus natürlichen Abläufen und Phänomenen (Naturrisiken), andere stehen im Zusammenhang mit menschlichen Aktivitäten. Da menschliche Aktivitäten, wie die Energieversorgung, immer auch mit unerwünschten Nebenwirkungen und Risiken verbunden sind, andererseits aber notwendig sind, um Bedürfnisse zu befriedigen und natürliche Lebensrisiken und Gefahren zu reduzieren, bleibt kein anderer Weg als Nutzen und Risiken umfassend abzuwägen.

Mit Bezug auf die Energieversorgung geht es darum, die gesundheitlichen Risiken der Verfügbarmachung von Energiedienstleistungen mit denen ihrer Nichtverfügbarkeit abzuwägen. Dies erfordert zumindest den Versuch, die durch Energienutzung vermiedenen natürlichen Risiken denen gegenüberzustellen, die mit der Bereitstellung von Energiedienstleistungen verbunden sind.

Ein umfassender Risikoabwägungsprozess muss auch die unterschiedlichen Risikoprofile der verschiedenen Energietechniken bzw. der Ketten zur Bereitstellung von Energiedienstleistungen, d. h. ihre Eintrittswahrscheinlichkeit und ihr Schadensausmaß, sowie die Möglichkeiten der Risikoreduktion und des Risikomanagements mit einbeziehen. Eine Fokussierung auf Risiken mit hohem potenziellen Schadensausmaß wird der Sache aber ebenso wenig gerecht wie eine Ausklammerung der technischen Möglichkeiten zur Reduktion und Eingrenzung von Risiken.

Leitlinien und Handlungsregeln für den Energiebereich:

Ausgehend von dem zuvor dargelegten Grundverständnis von nachhaltiger zukunftsfähiger Entwicklung werden für den Energiebereich die folgenden Leitlinien und Handlungsregeln formuliert, an denen sich eine auf Nachhaltigkeit abzielende Energiepolitik orientieren muss:

1. Das Prinzip der Gleichrangigkeit der im Einzelnen zu verfolgenden und im hohen Maße interdependenten

ökologischen, sozialen und ökonomischen Ziele ist von grundlegender Bedeutung. Konflikte sind im gesellschaftlichen Diskurs demokratisch auszutragen.

2. Für eine wachsende Weltbevölkerung sind die Voraussetzungen zu schaffen, dass der wachsende Bedarf an Energiedienstleistungen zur Sicherung humaner Lebensbedingungen und zur Deckung ihrer Bedürfnisse wirtschaftlich gedeckt werden kann.
3. Für alle Mitglieder der Gesellschaft gilt es, die Chancengleichheit beim Zugang zu Energiedienstleistungen zu ermöglichen.
4. Die Belastungen von Umwelt und Natur sind so zu begrenzen, dass die verschiedenen Funktionen dieser natürlichen Lebensgrundlagen auf Dauer erhalten bleiben.
5. Die Bereitstellung von Energiedienstleistungen ist durch eine weitgehend von physischen Unterbrechungen freie Versorgung zu gewährleisten.
6. Die Inanspruchnahme nicht erneuerbarer Energieträger und Rohstoffe soll in dem Umfang erfolgen, in dem (im langfristigen zeitlichen Mittel) ein physisch und funktionell gleichwertiger wirtschaftlich nutzbarer Ersatz verfügbar gemacht wird, in Form neu erschlossener Vorräte, erneuerbarer Ressourcen oder einer höheren Produktivität der Ressourcen.
7. Die Nutzung der erneuerbaren Energieträger darf auf Dauer nicht größer sein als ihre Regenerationsrate.
8. Die Gefahren und Risiken der Bereitstellung von Energiedienstleistungen für die menschliche Gesundheit müssen kleiner sein als die durch sie vermiedenen natürlichen Risiken und in einem gesellschaftlichen Abwägungsprozess an ihrem Nutzen gemessen werden.
9. Die Bereitstellung von Energiedienstleistungen soll zu möglichst geringen volkswirtschaftlichen Kosten, inklusive der externen Kosten erfolgen. Volkswirtschaftliche Kosten (private plus externe Kosten) sind ein geeignetes Maß für den Verbrauch knapper Ressourcen und damit ein zentraler Indikator für die relative Nachhaltigkeit von Techniken und Systemen zur Bereitstellung von Energiedienstleistungen.
10. Forschung und Entwicklung im Energiebereich bilden die Basis für Innovation. Dabei kommen der Ausweitung der wirtschaftlich verfügbaren Energiebasis, der Erhöhung der Effizienz im Bereich der Energiedienstleistung und der Energietechnik sowie der Vermeidung und Verminderung energiebedingter Umweltbelastungen und Risiken eine besondere Bedeutung zu.

3.3.3 Dissenstext der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz

Strategien zur Erreichung von Nachhaltigkeitspfaden

Das strategische Hauptproblem einer Operationalisierung von Nachhaltigkeit ist, dass die Wirtschaft aller Industrie-

nationen auf den Einsatz nicht erneuerbarer Ressourcen ausgerichtet ist, deren Nutzung überhaupt nicht nachhaltig ist. Schließlich bedeutet ihr Abbau, selbst wenn er minimal bleibt, einen Verlust für nachfolgende Generationen. Aber auch ihr Erhalt auf Dauer nutzt weder den lebenden noch künftigen Generationen. Dieses Dilemma versucht die Regel 2 (Ökologie, siehe Übersicht in Textziffer 48) aufzulösen durch den strategischen Ansatz der Effizienz einerseits und denjenigen der Substitution durch erneuerbare Ressourcen, was mit Konsistenz oder „Einschmiegen in die Natur“ bezeichnet wird. Dennoch verbleibt das Problem, dass nachfolgenden Generationen ein ausreichendes Potenzial an nicht erneuerbaren Ressourcen hinterlassen werden muss.

Einfache Plausibilitätsabschätzungen, wie sie schon für die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ durch das Wuppertal Institut angestellt wurden, ergeben, dass mit Effizienz und Konsistenz alleine sich die Nachhaltigkeitsziele im Allgemeinen aber auch die Stabilisierung des Klimas im Besonderen, nicht erreichen lassen. Dies gilt auch unter der Berücksichtigung der von den HGF-Autoren hierzu formulierten 6. Regel (Ökologie, siehe Übersicht in Textziffer 48). Erst durch die Ergänzung der strategischen Ansätze von Effizienz und Konsistenz durch Suffizienz wird ein sanfter Übergang vom Raubbau der Durchflussgesellschaft zum Erhalt der Ressourcen in der nachhaltigen Kreislaufgesellschaft ermöglicht werden, wenn durch Verhaltens- und Konsumänderungen ebenfalls zu einer Verminderung des Ressourcenverbrauchs beigetragen wird. Es geht also darum, die drei strategischen Ansätze Effizienz, Konsistenz und Suffizienz in eine Politik zum Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung zu implementieren. Diese drei Ansätze sind kurz zusammengefasst wie folgt zu verstehen:

Effizienz: Verminderung des Verbrauchs durch Steigerung der Produktivität;

Konsistenz: Vermeidung des Verbrauchs nicht erneuerbarer durch Einsatz erneuerbarer Ressourcen;

Suffizienz: Vermeidung und Verzicht beim Verbrauch durch geändertes Verhalten.

Für die Strategie der Nachhaltigkeit kommt es also darauf an, dass sowohl die Produktions- wie auch die Konsummuster verändert werden. Da die Konsumgewohnheiten in den europäisch-amerikanischen Industriegesellschaften keineswegs, ohne katastrophale Auswirkungen auf die Umwelt insgesamt und auf das Klima im Besonderen, auf

die ganze Welt übertragbar sind, wird neben der Erhöhung der Effizienz auf der Produktionsseite eine verstärkte Entmaterialisierung auf der Nachfrageseite (z. B. zugunsten von Dienstleistungen) stattfinden müssen.

Dies muss keine Minderung der Lebensqualität bedeuten, wie in der öffentlichen Debatte häufig unterstellt, vielmehr kann deren deutliche Verbesserung und ein erhöhtes Wohlbefinden erzeugt werden. Beispielsweise bedeutet die Nutzung von Carsharing oder gut organisierten ÖPNV-Angeboten eine häufig weniger stress- und stauegeplagte Mobilität ohne all die Spezial-Probleme und -Kosten, die mit Besitz und Nutzung eines eigenen Fahrzeugs verbunden sind. Auch Reisen unter Bedingungen eines sanften Tourismus versprechen einen höheren Genuss und bessere Erholung als unter denen des Massentourismus.

Als gigantische Durchflusswirtschaft ist die Industriegesellschaft das genaue Gegenteil der strikt ökonomisch in Kreisprozessen arbeitenden belebten Natur. Für eine an Nachhaltigkeit orientierte Zivilisation kommt es also nicht nur darauf an, durch Öko-Effizienz die Ressourcennutzung zu optimieren und durch Suffizienz für eine Adaption der Bedürfnisse an die Knappheit von Ressourcen und Senken zu erreichen. Sondern dringend erforderlich ist eine vermehrte Orientierung an der Natur, an ihren Kreisprozessen, an ihrer Nutzung der Sonnenenergie. Effizienz, Suffizienz und Konsistenz sind die drei Elemente der Nachhaltigkeit, die es zu steigern gilt.

Gut leben statt viel haben, Nutzung solarer Energie statt Ausbeutung fossiler Energieträger, Kreislauf- statt Durchflusswirtschaft, Vermeidung und Verzicht bei unverträglichen Verhaltens- und Lebensweisen für Natur und Umwelt sind die großen Herausforderungen für das angebrochene Jahrhundert. Das nötige Umdenken wird nur gelingen, wenn in Bildung, Aus- und Fortbildung, wenn in den Medien und im gesamten kulturellen Leben der Gedanke der nachhaltigen Entwicklung verbreitet und verankert wird. Von der Naturbeobachtung im Kindergarten bis zu Bestandteilen der Curricula an den Hochschulen muss die Verbreitung des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung erfolgen. An den Hochschulen müssen Institute, Studiengänge und Vorlesungen zur Nachhaltigkeit angeboten werden. Und letztlich könnten auch Kunst und Künstler neben ihrer bisherigen darstellerischen Begleitung der Zerstörung unserer Welt sich am Entwurf einer Welt der Bewahrung, an einer Vision ihrer Zukunftsfähigkeit, beteiligen.

4. Ausgangssituation und neue Rahmenbedingungen: Eine Bestandsaufnahme im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung in der Energieversorgung

137. In der Einleitung zu diesem Bericht wurde bereits herausgestellt, dass sich die deutsche und europäische Energiepolitik bei der Erfüllung energiewirtschaftlicher Ziele im 21. Jahrhundert vor zum Teil völlig neuartige Herausforderungen gestellt sehen. Energiepolitisches Handeln muss diesen veränderten energiewirtschaftlichen Rahmen in den Blick nehmen, um seinem Auftrag weiterhin gerecht werden zu können. Für Energiewirtschaft und Energiepolitik haben sich die Rahmenbedingungen von zwei Seiten her grundlegend gewandelt: Die Liberalisierung und Globalisierung der Märkte, die europäische Binnenmarktvollendung sowie die Erweiterung Europas um die mittel- und osteuropäischen Transformationsländer schaffen veränderte Bedingungen für die Bereitstellung von Energie und Energiedienstleistungen über Märkte und rücken damit die ökonomischen Bedingungen der Energieversorgung ins Blickfeld. Zugleich stellt die hohe Klimarelevanz von Energieerzeugung und -nutzung neuartige Anforderungen. So werden die Klimaschutzbeschlüsse von Rio und Kyoto nur dann wirksam werden können, wenn sie insbesondere von der Energiepolitik in ökonomische Signale für strategische Entscheidungen der Energiewirtschaft und einen dauerhaften Strukturwandel bei hoher Innovationsfähigkeit umgesetzt werden.

138. Wie in Abschnitt 3 dieses Berichts eingehend dargestellt wurde, formuliert zunächst das energiepolitische Zielsystem neue Anforderungen, soweit nämlich das herkömmliche Erfordernis der „Umweltverträglichkeit“ der Energieversorgung nunmehr in der umfassend gedachten Forderung aufgeht, auch im Energiebereich künftig nachhaltig zu wirtschaften. Aber auch der Bedingungsrahmen, innerhalb dessen die Politik versuchen muss, die energiewirtschaftlichen Ziele zu verfolgen, unterliegt gegenwärtig einem raschen Wandel: Zu den wohl wichtigsten neuartigen Rahmenbedingungen für eine gesicherte energiewirtschaftliche Zukunft gehören die Notwendigkeit,

- bei der Bereitstellung und Nutzung von Energie stets die möglichen Auswirkungen auf das globale Klimageschehen zu berücksichtigen (Abschnitt 4.1),
- die Beachtung der weiteren Entwicklung des weltweiten Energiebedarfs und seiner räumlichen Verteilung einschließlich der damit verbundenen wirtschaftlichen Entwicklungschancen insbesondere für Entwicklungs- und Schwellenländer (Abschnitt 4.2),
- die physikalische und ökonomische Verfügbarkeit einzelner Energieträger, deren räumliche Verteilung und die daraus erwachsenden geopolitischen Herausforderungen (Abschnitt 4.2) sowie schließlich
- die Neuordnung der europäischen Energiemärkte im Zuge der Marktöffnung für Elektrizität und Gas („Liberalisierung“) sowie der auch den Energiebereich

umfassende Trend einer zunehmenden internationalen, ja weltweiten Verschränkung von Märkten und Marktakteuren („Globalisierung“) (Abschnitt 4.3).

Die Bedingungen, unter denen Energie erzeugt, gehandelt und genutzt werden können, haben sich damit für die privaten Akteure innerhalb weniger Jahre ebenso grundlegend gewandelt wie die staatlichen Möglichkeiten, auf diese Marktstrukturen steuernd Einfluss zu nehmen. Um Leitlinien für eine nachhaltige Energieversorgung zu erarbeiten, ist daher eine genaue Betrachtung dieser aktuellen und künftigen Strukturbedingungen erforderlich, die sowohl politische Handlungsnotwendigkeiten begründen als auch dem Versuch einer gezielten Einflussnahme bestimmte Grenzen setzen können. Die Enquete-Kommission hat sich hierzu in vier Anhörungen mit dem aktuellen Stand von Forschung und Praxis eingehend befasst.⁹⁷

4.1 Anthropogener Klimawandel^{98, 99}

4.1.1 Herausforderungen des Klimawandels – wissenschaftliche Grundlagen

139. Seit Mitte der 1980er-Jahre werden die Funktionsweise des globalen Klimasystems und dessen Veränderungen durch menschliche Lebens- und Wirtschaftsweisen intensiv erforscht und die Ergebnisse zum Teil kontrovers diskutiert. Der Deutsche Bundestag hat sich dieser Problematik frühzeitig gestellt und im Rahmen von zwei Enquete-Kommissionen¹⁰⁰ entsprechende Handlungsempfehlungen erarbeitet. Insbesondere der erste Bericht „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ hat mit dazu beigetragen, dass sich Deutschland zu einem internationalen Vorreiter in der Klimaschutzpolitik entwickelt hat. Auf internationaler Ebene führt eine Unterorganisation der Vereinten Nationen, das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), die jeweils aktuellen Erkenntnisse

⁹⁷ Siehe hierzu Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“, Materialbände zu den Anhörungen „Klimawandel“ am 16. Oktober 2000, „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30./31. Oktober 2000.

⁹⁸ Sondervotum des Abg. Walter Hirche (FDP) und der Sachverständigen Dr. Hans Jörg Henne und Prof. Dr. Dieter Schmitt zu Abschnitt 4.1 siehe Abschnitt 4.1.3.

⁹⁹ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz zu Abschnitt 4.1 siehe Abschnitt 4.1.3.

¹⁰⁰ Siehe die Berichte der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“, Bundestagsdrucksachen 11/3246, 11/7220 und 11/8030, sowie der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“, Bundestagsdrucksache 12/8600.

über die Zusammenhänge beim Klimawandel, dessen mögliche Auswirkungen und denkbare Maßnahmen zur Emissionsminderung und Anpassung in regelmäßig erscheinenden Sachstandsberichten zusammen. Der dritte Bericht des IPCC (Third Assessment Report TAR)¹⁰¹ liegt nunmehr vor. Teile des TAR wurden bereits im Januar und Februar 2001 veröffentlicht. Die Enquete-Kommission greift auf diese jüngsten Erkenntnisse zurück.¹⁰²

140. Der erste Teil des dritten IPCC-Berichts 2001 stellt fest, dass es „neue und stärkere Belege dafür gibt, dass die beobachtete Erderwärmung der letzten 50 Jahre zum Großteil auf menschliche Aktivität zurückzuführen ist“.^{103, 104} Der Anstieg der global gemittelten bodennahen Temperatur wird auf Basis der zugrunde gelegten Szenarien und der jüngsten Erkenntnisse zum Klimasystem in diesem Jahrhundert stärker ausfallen, als man im zweiten Sachstandsbericht des IPCC von 1995 ermittelt hatte (vgl. Abbildungen 3 und 4). Nur bei erheblichen Anstrengungen wird es möglich sein, den Konzentrationsanstieg der Treibhausgase in der Atmosphäre und damit auch den Temperaturanstieg zu begrenzen.¹⁰⁵

Die folgenden beispielhaften Indizien werden vom IPCC als Anzeichen eines bereits eingetretenen Klimawandels angesehen:¹⁰⁶

- Die globale Durchschnittstemperatur hat sich seit 1860, dem Jahr des Beginns globaler Temperaturaufzeichnungen, bis zum Jahr 2000 um 0,6 +/- 0,2 °C erhöht. Dies sind 0,15 °C mehr, als noch im Zweiten Bericht des IPCC für die Periode bis zum Jahre 1994 ermittelt wurden.
- Die durchschnittliche Temperaturerhöhung auf der Erdoberfläche der nördlichen Hemisphäre – Leitindikator für den Klimawandel – war im 20. Jahrhundert größer als in allen anderen Jahrhunderten des vergangenen Jahrtausends (Abbildung 3). Im 20. Jahrhundert waren die 90er-Jahre die wärmste Dekade; davon war das Jahr 1998 das wärmste Jahr.
- Die eis- bzw. schneefreien Zeiten des Jahres haben sich in vielen Regionen der Nordhalbkugel verlängert. Darüber hinaus hat sich die mit Eis und Schnee

bedeckte Fläche auf der Nordhalbkugel seit den 60er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts um etwa 10 % reduziert und die jährliche Vereisung der Binnengewässer im Durchschnitt um ca. zwei Wochen verkürzt. Etwa die Hälfte der Gletschermassen in den Alpen ist im 20. Jahrhundert abgeschmolzen.

- Die jährlichen Niederschlagsmengen haben sich in den mittleren und höheren Breitengraden der Nordhalbkugel erhöht, während es in vielen subtropischen Landstrichen trockener als früher ist.
- Der Meeresspiegel hat sich im 20. Jahrhundert infolge geschmolzener Gletschermassen und thermischer Ausdehnung der Weltmeere um 10 bis 20 cm erhöht. Dieser Anstieg des Meeresspiegels im 20. Jahrhundert war zehnmal größer als in den vergangenen 3 000 Jahren.

In den letzten Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts haben die von Wetter- und Naturkatastrophen (Überflutungen, Wirbelstürmen, Lawinen usw.) betroffenen Flächen signifikant zugenommen. Nach den Aufzeichnungen der Versicherungswirtschaft haben sich innerhalb der letzten vier Jahrzehnte die Zahl der großen Naturkatastrophen, die von ihnen verursachten Schäden sowie die zu regulierenden Versicherungsfälle vervielfacht. Wetterbedingte Schadensereignisse waren dabei von wachsendem Einfluss, wenn auch von sozio ökonomischen Entwicklungen (z. B. höherer Siedlungsdichte, höherem Kapitalstock, höherem versicherten Wert von Immobilien) überlagert.¹⁰⁷

141. Jüngste langfristig angelegte Szenarien des IPCC zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen zeigen – je nach Annahmen – eine Bandbreite der Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre von 450 ppm bis zu 1 000 ppm am Ende des 21. Jahrhunderts. Nach den vorliegenden Szenarien ist eine Temperaturerhöhung von 1,4 °C bis 5,8 °C möglich. Ohne klimapolitische weltweite Maßnahmen zur Stabilisierung des anthropogenen Treibhauseffekts ist nach diesen Szenarien mit einem Temperaturanstieg von bis zu 5,8 °C in diesem Jahrhundert zu rechnen.¹⁰⁸ Keine Region der Welt kann nach den vorliegenden Ergebnissen davon ausgehen, von den direkten oder indirekten Auswirkungen eines Klimawandels verschont zu bleiben oder diese aufgrund überragender Wirtschaftskraft für das eigene Territorium abwenden zu können: Die Länder der südlichen Hemisphäre – im Wesentlichen die Entwicklungs- und Schwellenländer – werden von Klimaänderungen in besonders starkem Maße betroffen sein. Aber auch im europäischen Binnenland könnten insbesondere extreme Wetterereignisse zunehmen. In anderen Teilen der Welt ist jedoch mit sehr viel tieferen Einschnitten in die traditionellen Lebens- und Wirtschaftsstrukturen – bis hin zu deren Zerstörung – zu rechnen.

¹⁰¹ Siehe hierzu <http://www.ipcc.ch>.

¹⁰² Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Der IPCC-Bericht ist auf Basis der in den Modellrechnungen getroffenen Annahmen und Wahrscheinlichkeiten umfassend zu würdigen. Er gibt die Mehrheitsmeinung der Forscher wieder, lässt aber immer noch Fragen hinsichtlich Ursache, Entwicklung und Folgen von Klimaänderungen offen.

¹⁰³ IPCC (2001a, 10): „There is new and stronger evidence that most of the warming observed over the last 50 years is attributable to human activities.“

¹⁰⁴ Siehe hierzu die Stellungnahme von Cubasch, U., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Klimawandel“ am 16. Oktober 2000, S. 21 sowie die Stellungnahme von Schönwiese, Chr.-D., ebenda, S. 108.

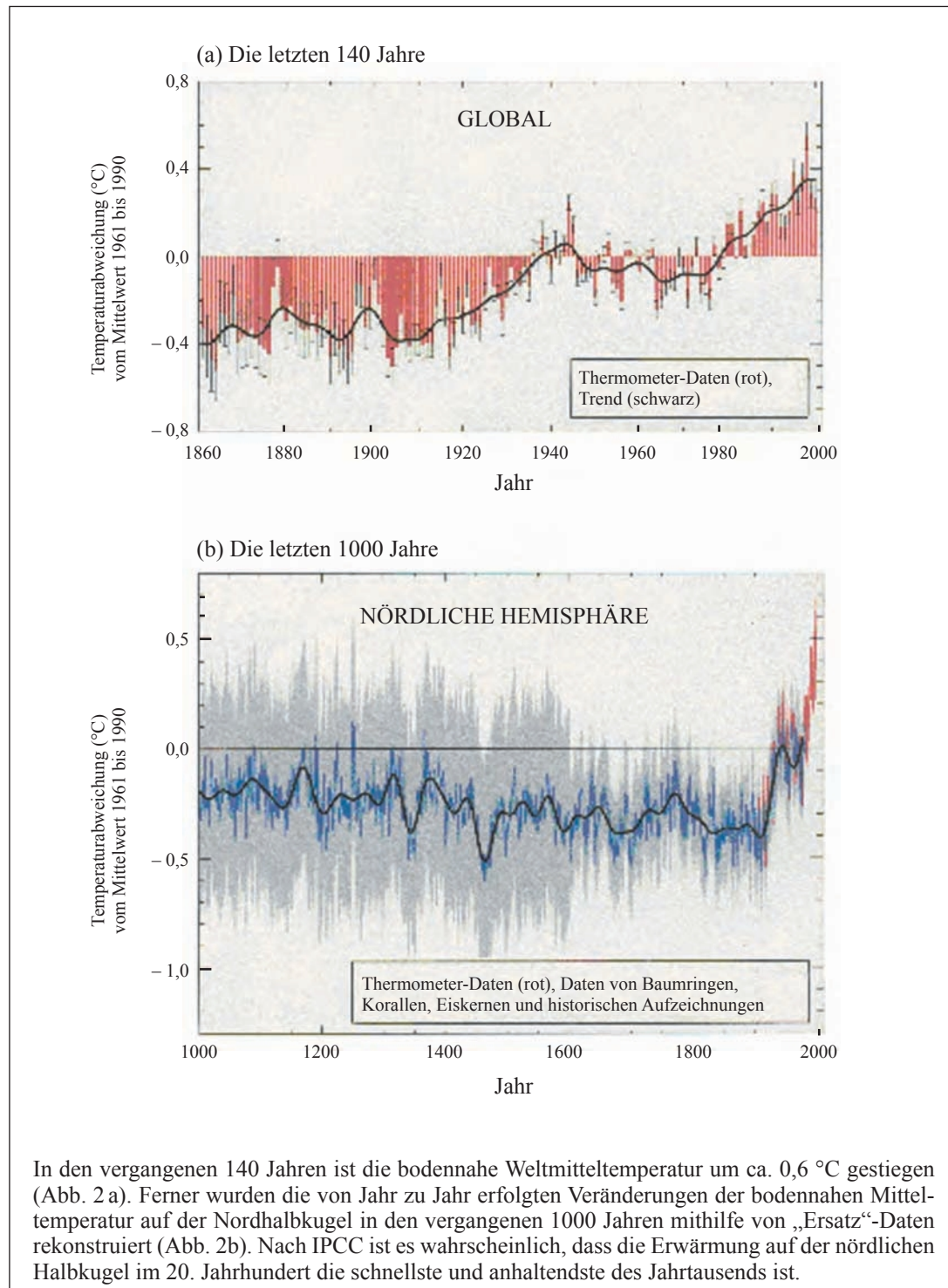
¹⁰⁵ IPCC (2001a).

¹⁰⁶ IPCC (2001a).

¹⁰⁷ Siehe hierzu die Stellungnahme von Loster, Th., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Klimawandel“ am 16. Oktober 2000, S. 59.

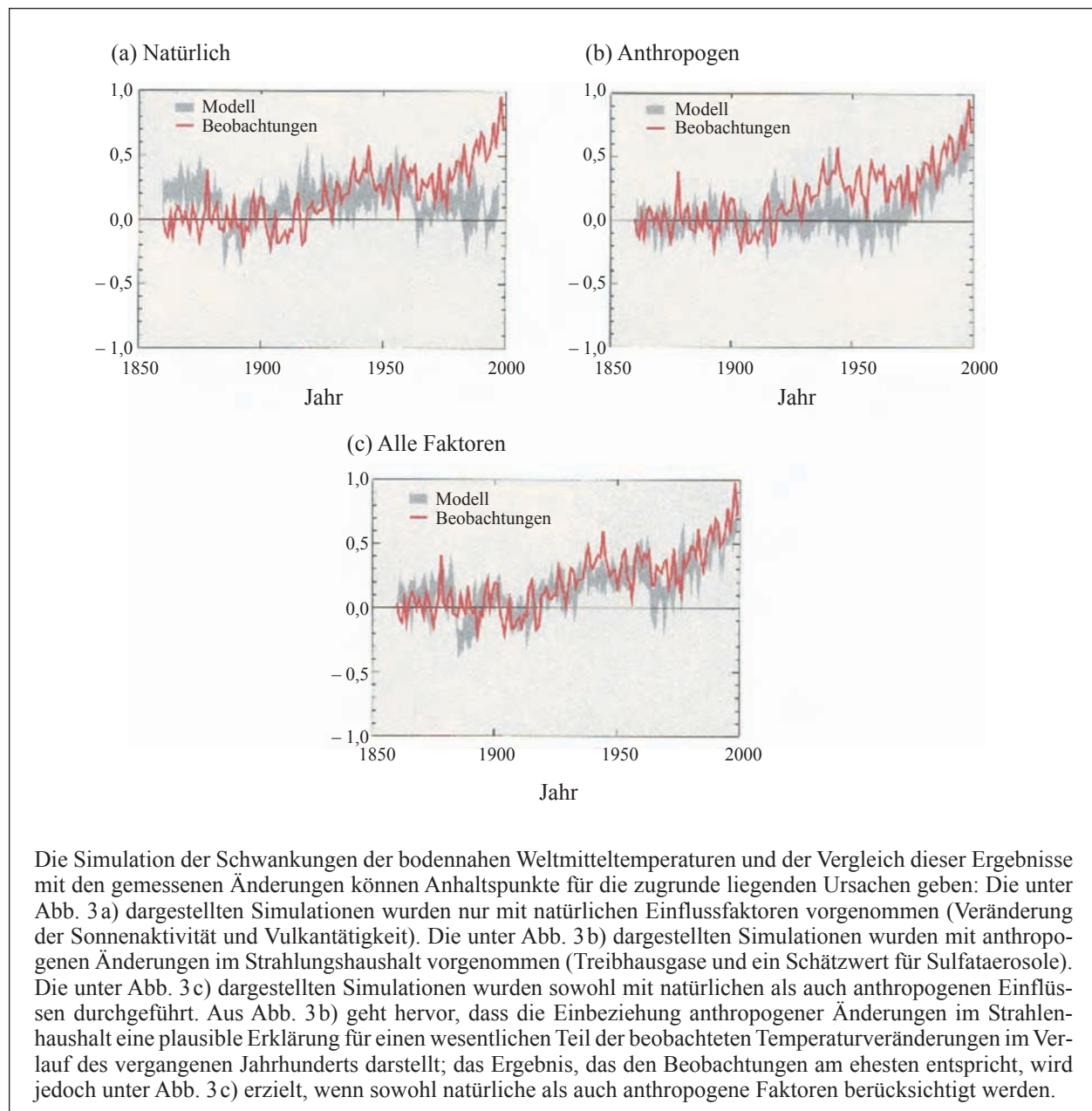
¹⁰⁸ IPCC (2001b).

Abbildung 3

Entwicklung der bodennahen globalen Weltmitteltemperatur

Quelle: Third Assessment Report IPCC

Abbildung 4

Simulation der jährlichen bodennahen Weltmitteltemperaturen durch Klimamodelle

Quelle: Third Assessment Report IPCC

142. Zu den nach den Aussagen vorliegender Modelle erwarteten Veränderungen wichtiger, u.a. geökologischer Indikatoren, die dem anthropogenen Klimawandel unmittelbar zugeordnet werden, zählen folgende Prozesse:¹⁰⁹

- Die jährlichen Verdunstungs- und Niederschlagsmengen werden im globalen Durchschnitt zunehmen. In den meisten tropischen Regionen erwartet man eine Zunahme der Niederschläge und in den Subtropen eine Abnahme mit der Gefahr zunehmender Wasserknappheit.

Höhere Temperaturen und zugleich geringere Niederschläge führen in kontinentalen Zentrallagen häufiger zu Trockenheiten und steigern damit die Wahrscheinlichkeit von Dürren.

- Die Schneedecke im Winter und die Gletscher werden – mit Ausnahme der Antarktis – weiter zurückgehen.
- Am Ende dieses Jahrhunderts könnte, eine ungebremste Entwicklung unterstellt, der Meeresspiegel um 10 bis 90 cm höher liegen als heute. Der Anstieg würde sich noch einige Jahrhunderte fortsetzen, auch wenn die Treibhausgaskonzentration in 100 Jahren stabilisiert sein sollte.

Auch für den Nord- und Ostseeraum sind Auswirkungen nicht auszuschließen, beispielsweise die Zunahme von Sturmfluten, das Verschwinden des Watts und der Boddenlandschaften. Dadurch können zusätzliche Maßnahmen zur Sicherung und Befestigung der neuen Küstenlinie notwendig werden.

Inselstaaten wie die Malediven könnten bei steigendem Meeresspiegel untergehen und von der Landkarte verschwinden. Traditionelle Siedlungsgebiete in den Deltas der großen Flüsse, beispielsweise in Bangladesch oder in westafrikanischen Staaten, dürften ohne riesige Dammbauten im Meer versinken.

- Die Auswirkungen auf biologische und technische Systeme können erheblich sein (sturm- und trockenheitsbedingte Ernteschäden, tropische Krankheiten in bisher nicht betroffenen Landstrichen, zerstörte Gebäude und Infrastrukturen), auch wenn regionale Vorhersagemöglichkeiten heute noch sehr begrenzt sind.

143. Besondere Aufmerksamkeit ist auch den absehbaren Sekundärfolgen und den damit verbundenen ökonomischen Auswirkungen zu schenken. Grosse Migrationsströme durch Landverluste (Überschwemmung und Verwüstung), Ernteverluste und Umstellung der Landwirtschaft durch veränderte klimatische Bedingungen sowie Ausbreitung von Krankheiten (z. B. Malaria in Südeuropa) sind nur einige Beispiele. Im Hinblick auf die Nettoschäden durch den Klimawandel scheint es so, dass Schäden in den industrialisierten Ländern auf der Nordhalbkugel (z. B. Kanada, USA und Russland) geringer ausfallen werden als die Schäden in anderen Bereichen

der Welt (z. B. in Ländern mit einem Landniveau knapp über dem Meeresspiegel, Länder in Bereichen von semiariden Zonen in Abhängigkeit von bestimmten Wetterbedingungen (z. B. Monsun). Gerade diesen Ländern fehlt häufig die ökonomische Kraft für Anpassungsmaßnahmen.

Die ökonomischen Bewertungsmethoden für Folgekosten oder vermiedene Schäden über so lange Zeiträume wie 100 Jahre sind sensitiv und abhängig von grundsätzlichen Annahmen wie der Wahl der Diskontrate zur Abdiskontierung von Schäden oder Nutzen, oder von der Bewertung von Todesfällen und Krankheiten in den verschiedenen Regionen der Welt heute oder in Zukunft.

144. Das Klimageschehen ist weitgehend durch die unterschiedlichen Reaktionszeiten der Teilsysteme (z. B. Atmosphäre, Ozeane, Biosphäre) bestimmt, bezüglich deren Zusammenwirken teilweise noch erhebliche Unsicherheiten bestehen.

- Klimawirkungen können sich beschleunigen, wenn positive Rückkopplungen entstehen, bei denen Veränderungen auf die Ursachen zurückwirken, sie verstärken und damit auch die Wirkung weiter steigern (z. B. das Auftauen von Permafrostböden und damit zusätzliche Methan-Emissionen). Besonders markante Klimaänderungen können durch Instabilitäten des Klimasystems auftreten. Diese Änderungen haben eine niedrige Eintrittswahrscheinlichkeit. Es wird nicht erwartet, dass sie innerhalb der nächsten 100 Jahre auftreten: Gleichwohl sind sie so extrem, dass man von gravierenden Klimaänderungen sprechen muss. Hierzu gehört der Zusammenbruch der thermohalinen Ozeanzirkulation, was gleichbedeutend ist mit einer Unterbrechung des Golfstromes, das Abschmelzen des Westantarktischen Eisschildes, das einen Meeresspiegelanstieg von 3 bis 6 m zur Folge hätte, oder das schnelle Freisetzen von Gashydraten, was den Treibhauseffekt extrem verstärken würde. Derartige Klimaereignisse sind in der Vergangenheit aufgetreten, das letzte (Unterbrechung des Golfstromes) vor ungefähr 12 000 Jahren (Jüngere Dryas-Zeit) im Übergang von der letzten Eiszeit. Dementsprechend sind auch rasche gravierende Klimaänderungen nicht gänzlich auszuschließen.

- Die meisten Veränderungen und Auswirkungen machen sich allerdings – gemessen an der Lebenserwartung eines Menschen – zunächst einmal eher schleichend bemerkbar. So führt die thermische „Trägheit“ der Landmassen und der Ozeane zu einer nur langsamen Reaktion auf relevante Einflussfaktoren; diese Zeit kann mehrere Jahrhunderte betragen. Würde es beispielsweise heute gelingen, die Konzentration der Treibhausgase in der Erdatmosphäre auf dem derzeitigen Niveau zu stabilisieren, so würden sich der Anstieg der mittleren Temperatur der Erdatmosphäre zwar deutlich verlangsamen, der des Meeresspiegels sich jedoch über mehr als hundert Jahre unvermindert fortsetzen. Insgesamt handelt es sich bei derart trägen Prozessen um bereits zu beobachtende Ereignisse und Veränderungen, die auch andere Ursachen haben,

¹⁰⁹ Siehe hierzu die Stellungnahme von Cubasch, U., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Protokoll zur Anhörung „Klimawandel“ am 16. Oktober 2000, S. 11.

jedoch nach den vorliegenden Modellrechnungen durch den Treibhauseffekt – wie z. T. unter Ziff. 142 bereits dargestellt – verstärkt werden:

- die abnehmende Verfügbarkeit von Trinkwasser, den Verlust ganzer Regionen als Siedlungsgebiete durch Versteppung und das Voranschreiten der Wüsten, die Einflüsse auf die Gesundheit, die Ernährungsgrundlagen und auf die Lebens- und Arbeitsumwelt des Menschen ganz allgemein;
- das Voranschreiten des Artensterbens und den damit verbundenen Verlust der Artenvielfalt bei Tieren und Pflanzen;
- die Artenverschiebung verbunden mit dem Auftreten von tropischen und subtropischen Krankheiten in gemäßigten Klimazonen;
- den Verlust ganzer Ökosystemtypen wie auch einzelner Standorte bei den Korallenriffen, den Mangrovenwäldern u. a. m.

4.1.2 Handlungsbedarf der Energie- und Klimapolitik

145. Nach Auffassung der Kommission liegt gerade in der langen Reaktionszeit des Klimasystems ein besonderes Risiko, das ein rasches und vorsorgendes Handeln verlangt, obwohl die Schäden bisher nur durch Modellrechnungen antizipiert und nicht wie bei traditionellen Umweltschäden beobachtet werden können.¹¹⁰ Auch wenn die bereits angestoßenen Klimaänderungen nicht mehr aufzuhalten sind, kann der Mensch Geschwindigkeit und Intensität des zukünftigen Klimawandels durch sein Handeln erheblich beeinflussen. Die Kommission hält es daher für geboten, die bereits begonnenen Maßnahmen des Klimaschutzes fortzusetzen und in umfassender Weise zu verstärken.¹¹¹ Die bisher in der Klimapolitik – insbesondere in den USA – ebenfalls als Option diskutierte Verschiebung von Emissionsminderungsmaßnahmen auf einen späteren Zeitraum, um zwischenzeitlich durch Forschung und Entwicklung kostengünstigere Emissionsminderungsoptionen zur Verfügung zu haben, ist vor dem Hintergrund der vorliegenden Ergebnisse des IPCC nach Auffassung der Energie-Enquete nicht nachvollziehbar. Diese abwartende Haltung wird auch seitens der EU-Staaten wegen der langen Re-Investitionszyklen und notwendiger Zeiten für Innovation und Verhaltensänderung als problematisch angesehen.¹¹²

¹¹⁰ Sondervotum des Abg. Walter Hirche (FDP) und der Sachverständigen Dr. Hans Jörg Henne und Prof. Dr. Dieter Schmitt siehe Abschnitt 4.1.3.

¹¹¹ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Es ist unverzichtbar, den im Kyoto-Protokoll angelegten Weg der internationalen Kooperation im Klimaschutz entschlossen fortzusetzen und die Länder, die diesem Prozess bisher kritisch gegenüberstehen, zeitnah in die Kooperation zu integrieren.

¹¹² Siehe hierzu die Erklärung des Europäischen Rates von Göteborg vom 15 bis 16. Juni 2001, Internet: http://europa.eu.int/comm/gothenburg_council/index_en.htm.

146. Zwar erscheinen heute viele Details zum Klimawandel noch nicht abschließend geklärt,¹¹³ doch sind erhebliche Risiken für künftige Generationen derart wahrscheinlich, dass es unter dem Aspekt der Vorsorge und der nachhaltigen Entwicklung erforderlich ist, ohne weitere Verzögerung eine aktive Klimaschutzpolitik zu betreiben. Dies ist auch deshalb angezeigt, weil die Herausbildung von Strukturen einer klimapolitisch nachhaltigen Energiewirtschaft einen längeren Prozess des Strukturwandels erfordert. Hierfür müssen auf nationaler und europäischer Ebene die nötigen Signale, Anreize und Institutionen für alle Akteure frühzeitig etabliert werden, um Verhaltensänderungen zu bewirken, Infrastrukturentscheidungen einzuleiten und mehr Planungssicherheit für langfristige Investitionen zu schaffen sowie Forschung und Technologieentwicklung auf einen „Nachhaltigkeitspfad“ zu lenken. Die Etablierung eines völkerrechtlich verbindlichen internationalen Klimaschutzregimes ist unverzichtbar. Dazu müssen die Industriestaaten den ersten Schritt tun. Mittel- bzw. langfristig wird es unumgänglich sein, die Schwellen- sowie Entwicklungsländer mit hohem Industrialisierungstempo und später alle Staaten einzubeziehen. Die Kommission tritt daher dafür ein, den alarmierenden wissenschaftlichen Erkenntnisstand über den anthropogenen Einfluss auf das Klima und seine Gefahren zum Anlass zu nehmen, den in Deutschland bereits eingeleiteten Weg des Klimaschutzes national und international verstärkt fortzusetzen und insbesondere die strukturellen Weichenstellungen für eine klimapolitisch nachhaltige Energiewirtschaft im 21. Jahrhundert unverzüglich in Angriff zu nehmen.

147. Die wirtschaftlichen Möglichkeiten für Treibhausgas-minderungen sind heute in vielen Fällen sehr groß und können künftig beträchtlich gesteigert werden (z. B. im Bereich der Verbesserung der Energieeffizienz auf allen Stufen der Energieumwandlung und -nutzung, aber auch bei der intensiveren Nutzung erneuerbarer Energien).¹¹⁴ Das Potenzial dieser CO₂-Minderungsmaßnahmen – so genannte Maßnahmen „ohne Bedauern“ („No-Regret“-Maßnahmen) – wurde von der Arbeitsgruppe III des IPCC 2001 auf 10 bis 30 % geschätzt, manche Autoren kommen noch auf erheblich höhere Werte.¹¹⁵ Allerdings wird die Realisierung der wirtschaftlichen Maßnahmen zum Teil durch spezielle Hemmnisse und Markturnvollkommenheiten behindert. (z. B. Kenntnismängel, Vermieter-/Mieter-Dilemma,¹¹⁶ Finanzierungsengpässe).

¹¹³ Siehe hierzu die Stellungnahme von Augstein, E., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Klimawandel“ am 16. Oktober 2000, S. 10, sowie die Stellungnahme von Wahner, A., ebenda, S. 120.

¹¹⁴ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: In rationale Klimaschutzstrategien sind sämtliche sich bietenden Optionen einzubeziehen, u. a. Effizienzsteigerung, Nutzung emissionsfreier Energieformen und Senken. Treibhausgas-minderungen werden maßgeblich auch durch den Einsatz von Kernenergie möglich.

¹¹⁵ Siehe z. B. Krause/Kooney/Oliver (2000).

¹¹⁶ Die Aufwendungen eines Vermieters für Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes und der Modernisierung der Heizungsanlage eines Gebäudes sind nicht vollständig auf den Mietzins umlegbar, obwohl der Mieter über die Verminderung seiner Betriebskosten in den Genuss der Einspareffekte kommt. Nutznießerschaft einerseits und Entscheidungsbefugnis über Investitionen andererseits fallen so institutionell auseinander. Daraus resultiert für den Vermieter ein geringerer Anreiz für Maßnahmen zur Energieeinsparung.

148. Weiterhin sind aus Vorsorgegründen auch Adaptionsmaßnahmen (z. B. Deichbau, Sturmsicherung von Gebäuden, Bewässerung, bessere Siedlungspolitik und Gesundheitsvorsorge) in die Klimapolitik einzubeziehen. Es wurde bereits erwähnt, dass die durch Klimawandel erwarteten Schäden nach dem heutigen Kenntnisstand in den Entwicklungs- und Schwellenländern größer ausfallen werden als in der industrialisierten Welt. Gleichzeitig sind aber dort die Möglichkeiten geringer, durch Adaptionsmaßnahmen auf Schäden zu reagieren, weil sowohl die finanziellen Mittel fehlen als auch das technische Know-how begrenzt ist. Daher sind die industrialisierten Länder in besonderem Maße aufgerufen, entsprechende Hilfestellungen zu leisten.

149. Zur Erzielung von Zeitgewinnen für eine Umstrukturierung zu einer nachhaltigen Energieversorgung und -nutzung werden auch die Möglichkeiten der Speicherung von Treibhausgasen in Pflanzen oder geologischen Lagerstätten (sog. Senken) diskutiert. Die Speicherung von Kohlenstoff in Pflanzen ist am effektivsten in gesunden und alten Waldbeständen, wie sie insbesondere in den noch existierenden Primär- und Naturwäldern zu finden sind. Der konsequente, weltweite Erhalt dieser Wälder (z. B. durch Verhinderung von Rodungen und Bränden) ist daher von herausragender Bedeutung für den Klimaschutz.

Dagegen muss die Wirksamkeit von eigens als Senken für Treibhausgase angepflanzten Wäldern oder Pflanzengesellschaften sehr differenziert betrachtet werden. Die Kommission gibt diesbezüglich grundsätzlich zu bedenken, dass die zusätzliche Kohlenstoffbindung in Pflanzen zunächst nur für eine Rotationsperiode des jeweiligen Bestandes wirkt, also die Bürde der Verminderung der Treibhausgaskonzentrationen auf die nächsten Generationen verschoben wird. Weiterhin können sich Aufforstungs- und Wiederaufforstungsmaßnahmen auch als problematisch erweisen. Einerseits können sie in erheblichem Maße mit anderen Umweltzielen kollidieren (z. B. Biodiversität und Grundwasserschutz bei Anpflanzung schnell treibender Monokulturen). Andererseits führen zunehmende Temperaturen dazu, dass unter bestimmten Voraussetzungen aus Treibhausgasen über die zunehmende Freisetzung von im Boden gebundenem Kohlenstoff Treibhausgasquellen werden und so die entsprechenden Anpflanzungen keine dauerhafte Senkenfunktion schaffen. Die Schaffung von nachhaltigen Kohlenstoffsinken über Aufforstungen ist damit zwar möglich, jedoch an eine Reihe von Voraussetzungen gebunden. Bei vielen Aspekten besteht noch Klärungsbedarf. Auch die Möglichkeiten zur Abspaltung und Lagerung von Treibhausgasen (z. B. in geologischen Lagerstätten) sind hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit sowie in Bezug auf ihre Energie- und Umweltbilanz noch nicht hinreichend untersucht. Es ist zudem noch nicht geklärt, welche Mengen an CO₂ in geologische Lagerstätten verpresst und wie lange sie dort zurückgehalten werden können. Hierzu wird die Enquete-Kommission eine Anhörung durchführen und im Endbericht Stellung nehmen.

Vor dem Hintergrund des jetzigen Sachstandes vertritt die Kommission bis auf weiteres die Auffassung, dass sich

die Klimaschutzanstrengungen vorrangig auf die unstrittig wirksamen und aussichtsreichen Mittel der Emissionsminderung und -vermeidung (Energieeinsparung, Energieeffizienz, erneuerbare Energien etc.) konzentrieren sollten.^{117, 118, 119}

150. Die Kommission ist sich dessen bewusst, dass es nicht mehr gelingen kann, den anthropogen angestoßenen Klimawandel vollständig aufzuhalten;¹²⁰ durch eine ambitionierte Klimapolitik können aber die Intensität, der Zeitverlauf und die Folgen des Klimawandels noch erheblich beeinflusst und vor allem das Ausmaß der sonst zu erwartenden möglicherweise katastrophalen Schäden noch auf ein gerade noch tolerierbares Maß begrenzt werden. Ziel einer Nachhaltigkeitspolitik für das Energiesystem muss es daher sein, die Energieversorgungs- und -nutzungsstrukturen aus Verantwortung für das Klima radikal neu auszurichten und das Vermögen zu wirtschaftlicher und sozialer Anpassung an veränderte Klimabedingungen (Adaption) zu fördern.¹²¹ Hiervon sind in besonderem Maße die Entwicklungsländer betroffen, die von den Industriestaaten durch Know-how und Kapital zu unterstützen sind.¹²²

151. Die Kommission hält die Formulierung ehrgeiziger, langfristig ausgelegter Minderungsziele für Treibhausgasemissionen für angebracht, die auch der besonderen Verantwortung der Bundesrepublik Deutschland als einem der reichsten Industrieländer der Welt gerecht wird.¹²³ Diese Verantwortung ergibt sich einerseits aus

¹¹⁷ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Grundsätzlich sind sämtliche zur Verfügung stehenden Optionen vorurteilsfrei auf ihren potenziellen Beitrag zur CO₂-Minderung zu überprüfen. Das impliziert eine entsprechende Ausrichtung der Forschungs- und Technologiepolitik.

¹¹⁸ Sondervotum des Abg. Walter Hirche (FDP) und der Sachverständigen Dr. Hans Jörg Henne und Prof. Dr. Dieter Schmitt siehe Abschnitt 4.1.3.

¹¹⁹ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Die Nutzung von Atomenergie ist kein wirksames Mittel der CO₂-Emissionsminderung oder -vermeidung – muss hier ausdrücklich betont werden. Die Nutzung dieser Hochrisikotechnologie sollte vielmehr sofort beendet werden.

¹²⁰ Siehe hierzu die Stellungnahme von Schönwiese, Chr.-D., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Protokoll zur Anhörung „Klimawandel“ am 16. Oktober 2000, S. 24 sowie die Stellungnahme von Schellnhuber, H. J., ebenda, S. 83.

¹²¹ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Nachhaltige Energiepolitik erfordert langfristige Rahmenbedingungen, die Brüche bzw. eine „radikale Neuausrichtung“ ausschließen. Deshalb ist zum Erhalt und zur Stärkung des Wirtschaftsstandortes eine Weiterentwicklung der bestehenden Strukturen anzustreben.

¹²² Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: In der Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern muss jeder Export von Atomtechnologien ausgeschlossen werden. Diese behindern den Aufbau eines nachhaltigen Energiesystems und ihre Nutzung ist mit extremen Risiken für Mensch und Natur verbunden.

¹²³ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Deutschland wird diesem Anspruch gerecht durch die Zusage, im Rahmen des europäischen Burden Sharings über 75 % der Verpflichtungen der Europäischen Union zur Erfüllung der Kyoto-Ziele zu übernehmen.

den großen und zum Teil auch wirtschaftlichen Minderungspotenzialen in Deutschland. Andererseits würden die international schleppenden Klimaschutzverhandlungen durch Vorreiterrollen und durch Kooperationen von Großakteuren, Ländern und Ländergruppen sowie insbesondere durch die Demonstration von „Best-Practice“-Maßnahmen beim Klimaschutz an Schwung gewinnen.

Die Kommission bekräftigt unter dem Eindruck der jüngsten IPCC-Ergebnisse insbesondere auch die mittel- und langfristigen Empfehlungen der vorangegangenen Klima-Enquete-Kommissionen des Deutschen Bundestages¹²⁴ und hält eine Reduktion der energiebedingten Treibhausgase der industrialisierten Welt – bezogen auf das Jahr 1990 – in einer Größenordnung von 30 % bis zum Jahre 2020 und von bis zu 80 % bis zum Jahre 2050 für geboten.¹²⁵ Die Enquete-Kommission sieht diese langfristige Orientierung für die deutsche Klimaschutzpolitik bereits heute aus Vorsorgegesichtspunkten und zur Einleitung einer Langfristedynamik für energierelevante Investitionen und Innovationen als erforderlich an. Differenzierte sektorspezifische Zielgrößen können allerdings erst nach Vorliegen der geplanten Szenarienrechnungen und unter Einbeziehung der Ergebnisse von Strategieüberlegungen definiert werden.¹²⁶

152. Eine klimapolitisch abwartende Haltung erscheint der Kommission als nicht vertretbare Alternative. Denn die mit dem Klimaproblem verbundenen Risiken (angesichts nicht auszuschließender großer Schäden selbst bei geringen Eintrittswahrscheinlichkeiten) sind außerordentlich groß. Zudem bestehen weltweit erhebliche Möglichkeiten, Klimaschutz entweder gänzlich ohne Inkaufnahme zusätzlicher Kosten zu erschließen oder aber – sofern zusätzliche Kosten entstehen – diese durch höhere sonstige Nutzen aufzuwiegen.

153. Eine vorsorgende und zugleich ökonomie- wie politikverträgliche Klimaschutzstrategie muss zunächst an diesen „no regret“-Potenzialen ansetzen, um die Kosten möglichst niedrig zu halten, unvermeidbare Wettbewerbsverzerrungen bei isoliert nationalem Vorgehen zu vermeiden und damit auch Widerstände gegen eine aktive Klimapolitik leichter zu überwinden. Es müssen alle zielführenden Potenziale geprüft und auch die einer Nutzung dieser Potenziale ggf. entgegenstehenden Hemmnisse und Restriktionen nachhaltig abgebaut werden. Hierfür sind die jeweils geeignetsten Instrumente einzusetzen. Der globale Charakter des Klimaproblems erfordert es gleichzeitig, entsprechende Strategien auch über den na-

tionalen Rahmen hinweg zu orientieren und z. B. durch Technologie- oder Know How-Transfer oder durch Finanzierungshilfen die in anderen Teilen der Welt vorhandenen kostengünstigen Möglichkeiten zur Reduzierung der Klimaprobleme zu erschließen.¹²⁷

154. Darüber hinaus ist es notwendig, frühzeitig weitere reichende Strategien hinsichtlich ihrer Relevanz für den Klimaschutz zu analysieren, und zwar – wegen des Abwägungsgebots des Vorsorgeprinzips – auch hinsichtlich der damit verbundenen Implikationen (Kosten und Zielverzichte).¹²⁸ Entscheidend sind dann deren jeweilige Effektivität (Zielbeitrag), Effizienz (Kosten-Nutzen-Relation) sowie mögliche Auswirkungen auf andere Ziele (Trade Offs).¹²⁹ Hierbei gebieten es die ökonomische Vernunft ebenso wie Überlegungen zur möglichst weit reichenden Realisierung ökologischer Zielsetzungen, sich an einer Klimaschutzstrategie zu orientieren, die fortschreitend die jeweils günstigsten Maßnahmen zuerst ins Auge fasst. Die Strategien sollten auch die Optionen und Potenziale einer Anpassung einbeziehen. Die Enquete-Kommission wird sich im Verlaufe ihrer weiteren Beratungen intensiv mit diesen Strategieüberlegungen sowie den jeweils geeignetsten Instrumenten auseinander setzen.

155. Auch wenn einige Staaten derzeit zögern oder es sogar ablehnen, das Kyoto-Protokoll zu ratifizieren, sind die Unterzeichnerstaaten der Klimarahmenkonvention aufgerufen, die eingegangenen Verpflichtungen umzusetzen. Nach Auffassung der Kommission besteht keine Veranlassung, von dem in Rio eingeschlagenen Weg und insbesondere von den in Kyoto vereinbarten quantitativen Zielen abzuweichen. Vor allem die Staaten der Europäischen Union sind aufgerufen, beim Klimaschutz eine Führungsrolle zu übernehmen und ihre Minderungszusagen einzulösen. Vorleistungen, die Staaten erbringen, auch ohne dass das Kyoto-Protokoll formell in Kraft getreten ist, sind in späteren Konventionen zu berücksichtigen.¹³⁰

156. Die Industriestaaten des Nordens haben im vergangenen Jahrhundert am meisten zum Anstieg der energiebedingten Treibhausgaskonzentrationen beigetragen. Sie sollten sich auch in der Pflicht sehen, die Entwicklungsländer bei ihren Anstrengungen zur Erreichung

¹²⁴ Siehe Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ des 11. Deutschen Bundestages (1990, 60 f.); Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des 12. Deutschen Bundestages (1995, 247).

¹²⁵ Sondervotum des Abg. Walter Hirche (FDP) und der Sachverständigen Dr. Hans Jörg Henne und Prof. Dr. Dieter Schmitt siehe Abschnitt 4.1.3.

¹²⁶ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Die besondere Verantwortung der Bundesrepublik Deutschland ergibt sich aus ihrer historischen Schuld, durch die Verbrennung fossiler Energieträger einen entscheidenden Beitrag zum Klimawandel geleistet zu haben.

¹²⁷ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Emissionsminderungen im Ausland dürfen allerdings nur als Ergänzung der nationalen Maßnahmen dienen. Der Hauptteil der Reduzierungen muss im Inland umgesetzt werden.

¹²⁸ Siehe hierzu die Stellungnahme von Jacoby, H. D., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Klimawandel“ am 16. Oktober 2000, S. 45 sowie die Stellungnahme von Tol, S. J., ebenda, S. 76.

¹²⁹ Siehe hierzu die Stellungnahme von Klepper, G., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Klimawandel“ am 16. Oktober 2000, S. 56.

¹³⁰ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Auch die historische Schuld der Industrieländer für die Verursachung des Treibhauseffektes muss Berücksichtigung finden. Perspektivisch sollten weltweit gleiche Pro-Kopf-Emissionen gelten. Daher müssen die Industrieländer umfassende Vorleistungen erbringen.

eines nachhaltigen Energiesystems zu unterstützen. Mit einem solchen Vorgehen würden sich die Industriestaaten auch der besonderen Verantwortung stellen, die sie gegenüber den Entwicklungsländern einzunehmen haben und die als entscheidende Bedingung dafür anzusehen ist, auch diese Länder in langfristig verbindliche Klimakonventionen einzubeziehen. Der Beitrag der industrialisierten Welt muss nach Ansicht der Kommission in den kommenden Jahrzehnten so hoch ausfallen, dass den Entwicklungs- und Schwellenländern genügend Raum für eine nachhaltige Entwicklung eröffnet wird.¹³¹

4.1.3 Sondervoten zu Abschnitt 4.1

Sondervotum des Abg. Walter Hirche (FDP) und der Sachverständigen Dr. Hans Jörg Henne und Prof. Dr. Dieter Schmitt

Zu Textziffer 145:

Hierbei ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass ein Rückschluss von erwarteten globalen Klimaänderungen auf regionale und lokale Klimaausprägungen selbst unter Einsatz der leistungsfähigsten Rechner derzeit kaum möglich ist, sodass auch die konkrete Ableitung von Schäden sich als außerordentlich schwierig erweist. Hinzu kommen die grundsätzlichen Probleme einer Beeinträchtigung immaterieller Werte sowie der adäquaten Diskontierung über lange Zeiträume.

Zu Textziffer 149:

Der Tenor der Ausführungen zur Nutzung von Senken ist tendenziös. Zweifellos sind die Möglichkeiten zu einer erfolgreichen Erschließung von Senken noch näher zu untersuchen und die Bedingungen zu spezifizieren, unter denen dieses Instrument genutzt werden kann, dennoch ist hierin ein möglicherweise nicht zu unterschätzendes – zumindest temporär wirkendes – Potenzial für kostengünstigen Klimaschutz zu sehen, das keinesfalls leichtfertig aufgegeben werden sollte.

Zu Textziffer 151:

Klimapolitisches Handeln sollte weiterhin an ehrgeizigen Zielen orientiert werden, wie sie z. B. die vorangegangene Klima-Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages mit der Forderung nach Reduzierung der energiebedingten Klimagase in der industrialisierten Welt um bis zu 80 % bis zur Mitte dieses Jahrhunderts formuliert hatte. Die Klimaschutzziele sind aber im Lichte des Erkenntnisfortschritts über den Charakter und die Dringlichkeit des Klimaproblems sowie im Hinblick auf durch technischen Fortschritt sich ergebende Möglichkeiten zur Bewältigung von klimabedingten Problemen immer wieder kritisch zu hinterfragen.

¹³¹ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Es ist gleichzeitig erforderlich, die Entwicklungsländer und insbesondere die Schwellenländer schrittweise und zeitnah verantwortlich in die globale Klimaschutzpolitik einzubinden.

Entscheidend ist nicht die Entwicklung der Emission allein energiebedingter Klimagase sondern die der Konzentration von Klimagasen in der Atmosphäre insgesamt und der hiervon konkret ausgelösten Effekte auf der einen Seite und der Kosten und Zielverzichtes andererseits, die jeweils in Kauf genommen werden müssten, um das Entstehen der befürchteten Problemlagen zu verhindern.

Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz

Zu Textziffer 140:

Der Bericht der Arbeitsgruppe I des IPCC gibt wesentliche Hinweise auf die Ursachen für den Anstieg der CO₂-Emissionen in der Atmosphäre. So sei in den letzten 20 Jahren drei Viertel des anthropogenen Ausstoßes von CO₂ auf die Verbrennung fossiler Energieträger zurückzuführen (WG I). Dies macht darauf aufmerksam, dass die Ursache für den Klimawandel vor allem in einem mit fossiler Energie dominierten globalen Energiesystem zu suchen ist. Das übrige Viertel der Emissionen werden danach vor allem bei der Veränderung der Landnutzung und dabei insbesondere durch die Abholzung von Wäldern verursacht. Die Arbeitsgruppe I ist sich daher ziemlich sicher, „dass CO₂-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger im 21. Jahrhundert einen dominierenden Einfluss auf die Trends für die Konzentration von CO₂ in der Atmosphäre ausüben werden“. Aus unserer Sicht ergibt sich daraus die Notwendigkeit die Möglichkeiten der Umstrukturierung des Energiesystems zu einer Energieeinsparung und der vollständigen Energieversorgung auf der Basis erneuerbarer Energien auszuschöpfen.

Zu Textziffer 142:

Daher muss dringend darüber nachgedacht werden, wie in Kooperation mit den betroffenen Menschen die Inseln und Siedlungsgebiete erhalten werden können. Sollte dies nicht erfolgen, müssen die dann notwendig werden Umsiedlungsmaßnahmen unterstützt werden. Ein weiter beschleunigter Klimawandel wird also eine mit dem Verlust von elementaren Ressourcen einhergehende beachtliche Zunahme der Anzahl von Umweltflüchtlingen zur Folge haben, die letztlich auch den Norden und die Industrieländer erreichen werden. Allein diese Folgen des Klimawandels zeigen bereits die Dringlichkeit der Abmilderung des Klimawandel durch den Übergang zu einem Energiesystem auf der Grundlage erneuerbarer Energien.

Zu Textziffer 143:

Durch Landverluste ausgelöste Migrationsströme, Ernteverluste und die Ausbreitung von Krankheiten lediglich als „Sekundärfolgen“ zu betrachten, halten wir für zynisch. Dieser Zynismus beruht auf einer rein ökonomischen Weltsicht, die menschliches Leben ausschließlich ökonomisch bewertet und ansonsten jedes weitere Interesse oder Mitgefühl vermissen lässt. Aus unserer Sicht handelt es sich um unmittelbare Folgen des Klima-

wandels, welche für die davon betroffenen Menschen ganz konkret den Verlust der natürlichen Lebensgrundlagen, Hunger und Krankheit bedeuten. Die Kalkulation von Nettoschäden hilft diesen Menschen nicht.

Zu Textziffer 145:

Die bisher in der Klimapolitik – insbesondere in den USA – ebenfalls als Option diskutierte Verschiebung von Emissionsminderungsmaßnahmen auf einen späteren Zeitraum, um zwischenzeitlich durch Forschung und Entwicklung kostengünstigere Emissionsminderungsoptionen zur Verfügung zu haben, ist vor dem Hintergrund der vorliegenden Ergebnisse des IPCC nicht zu verantworten.

Zu Textziffer 148:

Die Analyse der Voraussetzungen für erfolgreiche Adaption ist im Bericht der Arbeitsgruppe II des IPCC wesentlich komplexer: „Die Fähigkeit menschlicher Systeme sich anzupassen und den Klimawandel zu bewältigen, hängt von Faktoren wie Wohlstand, Technologie, Bildung, Information, Fähigkeiten, Infrastruktur, Zugang zu Ressourcen und Management-Kapazitäten ab. Für entwickelte und sich entwickelnde Länder gibt es ein Potenzial zur Erhöhung und/oder Erwerbung adaptiver Kapazitäten. Die Ausstattung von Bevölkerungen und Gemeinschaften mit diesen Eigenschaften sind sehr unterschiedlich. Entwicklungsländer, vor allem die am wenigsten entwickelten Länder, sind in dieser Hinsicht am stärksten benachteiligt. Ein Ergebnis davon ist, dass sie weniger Kapazitäten zur Anpassung haben und gegenüber durch den Klimawandel verursachte Schäden verwundbarer sind, wie sie auch gegenüber anderen Belastungen verwundbarer sind. Bei den ärmsten Menschen ist dieser Umstand am extremsten“ (WGB II). Daher können sich die Industrieländer nicht auf den Transfer von Kapital und Technologie beschränken.

4.2 Entwicklung der weltweiten Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit^{132, 133}

157. Zu den wichtigsten Randbedingungen energiepolitischen Handelns gehört zweifellos die angemessene Deckung des weltweit wachsenden Bedarfs an sicheren, umweltverträglichen und kostengünstigen Energieträgern und Energiedienstleistungen. Neben der Entwicklung von Niveau und Struktur der Nachfrage nach Energiedienstleistungen ist zugleich auf der Angebotsseite die Verfügbarkeit an Energieträgern von überragender Bedeutung: In welchem Umfang, in welcher Zusammensetzung, in welcher regionalen Verteilung, mit welchem Zeithorizont und zu welchen Preisen stehen Energieträger weiterhin zur Deckung des steigenden Bedarfs an Energiedienst-

leistungen zur Verfügung? Auch wenn die Potenziale der rationellen Energieumwandlung und -nutzung bei der Bereitstellung von Energiedienstleistungen maximal ausgeschöpft und erneuerbare Energien beschleunigt in den Markt eingeführt werden, müssen für eine wachsende Weltbevölkerung und -wirtschaft noch für mehrere Jahrzehnte konventionelle Energien in ausreichendem Maße verfügbar sein. Die Frage der Verfügbarkeit und des zukünftigen Einsatzes von Energieressourcen und Energiereserven,^{134, 135} insbesondere der konventionellen, fossilen Energieträger Öl, Kohle und Gas, stehen deshalb im Mittelpunkt dieses Kapitels.

158. Prognosen sind insbesondere im Energiebereich unabdingbare Hilfsmittel der wissenschaftlich gestützten Unternehmens- und Politikplanung, um voraussichtliche bzw. wahrscheinliche Entwicklungen unter bestimmten Rahmenbedingungen möglichst zutreffend vorherzusagen. Wissenschaftliche Aussagen über die Zukunft sind jedoch unvermeidlich unsicher. Ursache für eine wachsende Prognoseunsicherheit ist nicht zuletzt der beschleunigte technische und soziale Wandel. Prognostizierte und reale Energieverbräuche gingen bereits in der Vergangenheit beträchtlich auseinander: Seit den 70er-Jahren haben Energieprognosen z. B. den zukünftigen Energieverbrauchszuwachs tendenziell überschätzt. Ernüchtert durch die geringe Treffsicherheit von Prognosen wurde schon Anfang der Siebzigerjahre, u. a. von Großunternehmen, damit begonnen, in Erweiterung ihres Planungsinstrumentariums auch alternative „Energiezukünfte“ in verschiedenen Szenarien zu analysieren. Szenarien zeigen in der Regel nicht, wie die Realität sich wahrscheinlich entwickeln wird, sondern sie zeichnen ein möglichst in sich konsistentes Bild davon, wie sie sich unter bestimmten Bedingungen bzw. bei spezifischen energiepolitischen Zielsetzungen entwickeln könnte. Szenarien schärfen daher das Bewusstsein für neue Ziele und Mittel, sie zeigen Entscheidungs- und Handlungsspielräume auf und beruhen auf der optimistischen Grundannahme der prinzipiellen Veränder- und Steuerbarkeit gesellschaftlicher Entwicklungen.¹³⁶ Energieprognosen gehen dagegen in der

¹³² Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz zu Abschnitt 4.2 siehe Abschnitt 4.2.1.

¹³³ Sondervotum des Sachverständigen Harry Lehmann zu Abschnitt 4.2 siehe Abschnitt 4.2.1.

¹³⁴ Unter „Reserven“ von Energieträgern werden eindeutig identifizierte Vorräte verstanden, die sich unter heutigen oder in naher Zukunft zu erwartenden Bedingungen technisch und wirtschaftlich abbauen lassen. Es handelt sich damit um geologische Vorräte, die sicher nachgewiesen und wirtschaftlich ausbeutbar sind. „Ressourcen“ hingegen sind Vorräte, die über „Reserven“ hinausreichen: Sie sind nachgewiesen bzw. wahrscheinlich, aber technisch und/oder wirtschaftlich zurzeit nicht gewinnbar. Zu den Ressourcen gehören ferner noch nicht nachgewiesene, geologisch aber mögliche Lagerstätten. So wird vermutet, dass in Ölsanden und Ölschiefern noch enorme Ressourcen Öl gebunden sind, deren Abbau beim derzeitigen Preisgefüge jedoch noch nicht wirtschaftlich ist. Ähnliches gilt für die umfangreichen Gashydratvorkommen, deren Ausbeutung aber derzeit und wohl auch auf absehbare Zeit nicht wirtschaftlich ist und überdies mit erheblichen Umweltproblemen verbunden sein kann.

¹³⁵ Siehe hierzu die Stellungnahme von Rempel, H., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 86.

¹³⁶ Siehe hierzu die Stellungnahme von Müller, F., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 12.

Regel von der pragmatischen Annahme einer langfristig unveränderten Energiepolitik (sog. „Business as usual“) und fixierten Rahmenbedingungen aus und versuchen unter dieser Voraussetzung den wahrscheinlichen Trend („einen Referenzpfad“) zu bestimmen.¹³⁷

159. Die weltweite Entwicklung des Energieverbrauchs weist internationalen Projektionen zufolge eine erhebliche Bandbreite auf (Tabellen 27 und 28).¹³⁸ Szenarien, die weit reichende umwelt- und energiepolitische Eingriffe unterstellen, gehen von einer Stabilisierung¹³⁹ oder einem nur leichten Anstieg bis zum Jahr 2050 aus. Szenarien, die von der Annahme weitgehend unveränderter Energiepolitik ausgehen, kommen dagegen sogar zu einer Verdoppelung des Energieverbrauchs in diesem Zeitraum. Ein ge-

radezu dramatischer Verbrauchszuwachs wird in den Entwicklungs- und Schwellenländern erwartet.¹⁴⁰ Aber auch in den Industrieländern wird nach wie vor mit einem steigenden Primärenergieeinsatz gerechnet. Maßgebliche Faktoren hierfür sind das Wachstum der Weltbevölkerung von derzeit 6 Mrd. Menschen auf etwa 10 Mrd. im Jahre 2050, das anhaltende Wirtschaftswachstum in den Industriestaaten sowie ein erheblicher wirtschaftlicher Aufholbedarf in den Schwellen- und Entwicklungsländern. Nach den Projektionen der EIA (Energy Information Administration), einer Behörde der US-Regierung, entfallen zwei Drittel der gesamten Zunahme des Weltenergieverbrauchs auf die Entwicklungsländer, davon wiederum zwei Drittel auf die asiatischen Schwellenländer, vor allem China und Indien. Unter den Annahmen einer „nachholenden Entwicklung“ könnten die Entwicklungsländer bereits im Jahr 2020 rund die Hälfte des globalen Energiebedarfs benötigen. Gleichwohl wäre unter Trendbedingungen der Pro-Kopf-Energieverbrauch im Jahr 2020 in den Industrieländern zusammen genommen noch beinahe sechs Mal so

¹³⁷ Soweit in den nachfolgenden Ausführungen die Unterscheidung zwischen Prognosen und Szenarien nicht wesentlich erscheint, wird allgemein von Projektionen als Oberbegriff gesprochen.

¹³⁸ Siehe hierzu die einschlägigen Studien von IIASA/WEC (International Institute for Applied Systems Analysis / World Energy Council), IEA (Internationale Energie-Agentur), EIA (Energy Information Administration), SEI (Stockholm Environment Institute).

¹³⁹ Vgl. Lovins/Hennicke (1999).

¹⁴⁰ Siehe hierzu die Stellungnahme von Priddle, R., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 22.

Tabelle 27

Veränderungen des weltweiten Primärenergieverbrauchs nach ausgewählten Vorausschätzungen

Quelle	Szenario	Industrie-länder	Transfor-mationsländer	Entwicklungs-länder	Welt
		Veränderungen von 1990 bis 2010 in %			
IEA	Reference Scenario ¹⁾	16	19	58	30
EIA	Reference Case	33	– 21	113	42
	High Economic Growth Case	40	– 10	138	54
	Low Economic Growth Case	28	– 26	85	30
		Veränderungen von 1990 bis 2020 in %			
IEA	Reference Scenario ¹⁾	24	44	117	57
EIA	Reference Case	48	– 5	203	76
	High Economic Growth Case	61	21	274	106
	Low Economic Growth Case	36	– 17	130	48
IIASA/W EC	High Growth (Scen. A1, A2, A3)	37	31	141	71
	Middle Course (Scen. B)	26	– 5	117	51
	Ecologically driven (Scen. C1, C2)	– 11	– 3	96	27
		Veränderungen von 1990 bis 2050 in %			
IIASA/W EC	High Growth (Scen. A1, A2, A3)	60	114	371	177
	Middle Course (Scen. B)	34	37	288	121
	Ecologically driven (Scen. C1, C2)	– 28	– 4	212	59

¹⁾ Beachte: Veränderungen von 1997 bis 2010 bzw. 1997 bis 2020.

Quellen: IEA = International Energy Agency: World Energy Outlook 2000 edition, Paris 2000; EIA = Energy Information Administration, US Department of Energy: International Energy Outlook 2001, Washington DC, March 2001; IIASA/WEC = International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) und World Energy Council (WEC): Global Energy Perspectives, Cambridge 1998; Berechnungen des DIW.

Tabelle 28

Energieverbrauch und Kohlenstoffemissionen in den WEC/IIASA-Szenarien

	1990	Szenarien für 2020						Szenarien für 2050					
		A1	A2	A3	B	C1	C2	A1	A2	A3	B	C1	C2
Primärenergieverbrauch in Mrd. toe	8,98	15,38	15,37	15,36	13,55	11,43	11,43	24,83	24,84	24,66	19,38	14,25	14,25
dav.: Kohlen	2,18	3,71	4,31	2,91	3,39	2,29	2,28	3,79	7,83	2,24	4,14	1,50	1,47
Öl	3,06	4,66	4,50	4,26	3,78	3,02	3,02	7,90	4,78	4,33	4,04	2,67	2,62
Gas	1,68	3,62	3,41	3,84	3,18	3,06	2,96	4,70	5,46	7,91	4,50	3,92	3,34
Kernenergie	0,45	0,91	0,58	1,03	0,90	0,67	0,85	2,90	1,09	2,82	2,74	0,52	1,77
Erneuerbare Energien	1,60	2,47	2,57	3,31	2,29	2,39	2,32	5,54	5,68	7,35	4,42	5,63	5,05
dav.: OECD	4,18	5,71	5,71	5,72	5,25	3,73	3,73	6,67	6,69	6,68	5,59	3,02	3,03
Transformationsländer	1,74	2,28	2,28	2,29	1,66	1,68	1,69	3,72	3,73	3,73	2,38	1,67	1,67
Entwicklungsländer	3,06	7,39	7,38	7,35	6,65	6,01	6,01	14,44	14,25	14,25	11,86	9,56	9,56
Struktur des Primärenergie- verbrauchs in %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
dav.: Kohlen	24,3	24,1	28,0	18,9	25,0	20,0	19,9	15,3	31,5	9,1	20,9	10,5	10,3
Öl	34,1	30,3	29,3	27,7	27,9	26,4	26,4	31,8	19,2	17,6	20,4	18,7	18,4
Gas	18,7	23,5	22,2	25,0	23,5	26,8	25,9	18,9	22,0	32,1	22,7	27,5	23,4
Kernenergie	5,0	5,9	3,8	6,7	6,6	5,9	7,4	11,7	4,4	11,4	13,8	3,6	12,4
Erneuerbare Energien	17,8	16,1	16,7	21,5	16,9	20,9	20,3	22,3	22,9	29,8	22,3	39,5	35,4
dav.: OECD	46,5	37,1	37,2	37,2	38,7	32,6	32,6	26,9	26,9	27,1	28,2	21,2	21,3
Transformationsländer	19,4	14,8	14,8	14,8	12,3	14,7	14,8	15,0	15,0	15,1	12,0	11,7	11,7
Entwicklungsländer	34,1	48,0	48,0	48,0	49,1	52,6	52,6	58,2	58,1	57,8	59,8	67,1	67,1
Kohlenstoffemissionen (netto) in Mrd. t Kohlenstoff (C)	5,93	9,40	9,91	8,18	8,26	6,34	6,30	11,62	14,67	9,29	9,57	5,34	5,11
OECD	2,82	3,53	3,79	3,02	3,25	1,97	1,91	3,21	4,27	2,04	2,52	0,91	0,70
Transformationsländer	1,31	1,48	1,51	1,25	1,08	1,01	1,01	1,97	2,34	1,73	1,35	0,85	0,82
Entwicklungsländer	1,80	4,39	4,61	3,92	3,92	3,36	3,38	6,45	8,06	5,52	5,70	3,59	3,59

Quelle: International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) and World Energy Council (WEC): Global Energy Perspectives, Cambridge 1998.

hoch wie im Durchschnitt aller Entwicklungsländer. Für die Beurteilung der zukünftigen Problemlagen werden dabei zwei weitere Aspekte von fundamentaler Bedeutung sein: einerseits die immer stärkere Herausbildung großer Agglomerationszentren in den Entwicklungsländern (Verstädterung) und andererseits die Versorgung von schätzungsweise zwei Milliarden Menschen, die weiterhin in infrastrukturell unterentwickelten Regionen leben müssen. Entscheidend für die Auswirkung all dieser verbrauchssteigernden Faktoren wird daher sein, inwieweit es gelingt, durch rationelle Energieumwandlung und -nutzung den zukünftigen Energieverbrauchszuwachs zu begrenzen und soweit wie möglich vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln.¹⁴¹

160. Falls die Entkopplung von Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum vom Energieverbrauch durch technische und soziale Innovationen nicht oder nur unzureichend gelingt und der Energieverbrauch weiter wie im Trend wächst, ist eine für eine nachhaltige Entwicklung fatale Konsequenz heute schon klar erkennbar: Nach den Projektionen, die eine im Wesentlichen unveränderte Energie- und Klimaschutzpolitik unterstellen, wird die große und zudem stark steigende Energienachfrage mittelfristig nach wie vor auf der Grundlage von fossilen Energieträgern gedeckt. Die Weltenergieversorgung wird danach auch 2020 noch zu rd. 80 % von fossilen Energieträgern dominiert. Öl wird auch dann noch weltweit der wichtigste Energieträger sein, obwohl es vor allem gegenüber Erdgas an Weltmarktanteilen verliert. Der Zugewinn an Wärme- und Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien ist insgesamt gering, wenn keine Gegensteuerungen stattfinden.¹⁴² Diese Szenarien bestätigen somit, dass eine Status-quo-Politik nicht im Einklang mit den Erfordernissen einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Ressourcen steht und nicht zur Begrenzung oder gar Reduzierung der Treibhausgasemissionen beiträgt. Mit dem vorausgeschätzten, erheblich steigenden Energieverbrauch wäre unvermeidlich eine entsprechende Zunahme der Kohlendioxid-Emissionen verbunden (Tabellen 29 und 30, Seite 86). Regional ergibt sich damit bei den Emissionen ein ähnliches Muster wie beim globalen Energieverbrauch: Reichliche Verdoppelung der Emissionen in den Entwicklungsländern bis 2020 und Erhöhung in den Industrieländern um fast ein Drittel. Aber auch hier gilt, dass die durchschnittlichen Pro-Kopf-Emissionen in den Industrieländern auch im Jahre 2020 noch fast fünf Mal so hoch sein würden wie in den Entwicklungsländern.

Die Enquete-Kommission wird der Frage nachgehen, inwieweit und in welchen Zeiträumen durch eine forcierte Markteinführung von Energieeffizienz- und Solarenergietechniken eine Entkopplung des Verbrauchs traditionel-

ler Energieträger vom Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum auf Länder- und Weltebene gelingen kann.¹⁴³ Dies wird mithilfe von Szenarien-Rechnungen im Abschlussbericht noch eingehend erörtert werden.

Der vorliegende Bericht befasst sich nachfolgend ausschließlich mit der Frage der zukünftigen Verfügbarkeit über konventionelle Energieträger, die angesichts der heutigen Verbrauchsstrukturen und der unsicheren bzw. teilweise widersprüchlichen Szenarien- und Prognoseergebnisse unverändert von hoher Relevanz ist.¹⁴⁴

161. Die regionale Verteilung der Energiereserven, insbesondere von Erdöl und Erdgas, korrespondiert nicht mit der regionalen Verteilung des Energieverbrauchs und dessen Zuwachses (Tabelle 31 und Tabelle 32, Seite 87). Die Ölressourcen entfallen zum größten Teil auf den Nahen Osten und die Gasressourcen auf die Nachfolgestaaten der UdSSR.

162. Abgesehen von der oben beschriebenen Unsicherheit über den zukünftigen Energieverbrauchszuwachs ergibt sich die spezifische Problematik einer zuverlässigen Vorhersage der künftigen Verfügbarkeit von Energieträgern aus der starken Abhängigkeit der Bewertung von den geologischen, technischen und ökonomischen Randbedingungen.¹⁴⁵ Technischer Fortschritt, steigende Preise und Neufunde und Neubewertungen von Lagerstätten können daher die Reservensituation kurzfristig sehr stark beeinflussen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass es bei der Interpretation der Reichweite von Erdgas- und Erdöllagerstätten und den daraus für die internationalen Energiemärkte abzuleitenden Schlussfolgerungen sehr unterschiedliche Auffassungen gibt.¹⁴⁶ Die Anhänger einer mehr „ökonomisch“ geprägten Bewertung¹⁴⁷ der vorhandenen Reserven und Ressourcen vertreten die Auffassung, dass von einer baldigen Verknappung nicht auszugehen sei und selbst eine evtl. rückläufige Produktion von konventionellem Erdöl durch einen gleitenden

¹⁴¹ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Die Begrenzung und Entkopplung des Energieverbrauchs vom Wirtschaftswachstum ist in den entwickelten Staaten, insbesondere in Deutschland gelungen.

¹⁴² Siehe hierzu die Stellungnahme von Priddle, R., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 22.

¹⁴³ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Bei der Entkopplung von Energieverbrauch und Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum sind alle verfügbaren Energieträger, einschließlich der Kernenergie, und ihrer technischen Weiterentwicklung zu berücksichtigen.

¹⁴⁴ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Bei Strategien zur Abmilderung des Klimawandels werden rein technologische Ansätze zu kurz greifen. Es müssen Modelle für eine nachhaltige regionale Entwicklung entworfen werden, die viele soziale Innovationen beinhalten werden auf der Basis von Suffizienzstrategien (siehe unser Sondervotum zu Kap. 3).

¹⁴⁵ Siehe hierzu die Stellungnahme von Rempel, H., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 31.

¹⁴⁶ Siehe hierzu die Stellungnahme von Schindler, J., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 55.

¹⁴⁷ Siehe hierzu die Stellungnahme von Schwartz, A. und Siemer, J., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 74.

Tabelle 29

**Veränderungen der weltweiten Kohlendioxid- bzw. Kohlenstoffemissionen nach ausgewählten
Vorausschätzungen**

Quelle	Szenario	Industrie- länder	Transfor- mationsländer	Entwicklungs- länder	Welt
		Veränderungen von 1990 bis 2010 in %			
IEA ¹⁾	Reference Scenario	28	– 30	119	41
EIA ²⁾	Reference Case	27	– 30	100	35
	High Economic Growth Case	34	– 20	123	46
	Low Economic Growth Case	22	– 34	72	23
		Veränderungen von 1990 bis 2020 in %			
IEA ¹⁾	Reference Scenario	38	– 14	197	71
EIA ²⁾	Reference Case	42	– 18	182	68
	High Economic Growth Case	55	5	247	98
	Low Economic Growth Case	31	– 28	113	41
IIASA/W EC ²⁾	High Growth (Scen. A1, A2, A3)	+ 7 bis + 34	– 5 bis + 15	+ 118 bis + 156	+ 38 bis + 67
	Middle Course (Scen. B)	15	– 18	118	39
	Ecologically driven (Scen. C1, C2)	– 32 bis – 30	– 23	+ 87 bis + 88	+ 6 bis + 7
		Veränderungen von 1990 bis 2050 in %			
IIASA/W EC ²⁾	High Growth (Scen. A1, A2, A3)	– 28 bis + 51	+ 32 bis + 79	+ 207 bis + 348	+ 57 bis + 147
	Middle Course (Scen. B)	– 11	3	217	61
	Ecologically driven (Scen. C1, C2)	– 75 bis – 68	– 37 bis – 35	99	– 14 bis – 10

¹⁾ Veränderungen gemessen an den Kohlendioxidemissionen (CO₂).

²⁾ Veränderungen gemessen an den Kohlenstoffemissionen (C)

Quellen: IEA = International Energy Agency: World Energy Outlook 2000 edition, Paris 2000; EIA = Energy Information Administration, US Department of Energy: International Energy Outlook 2001, Washington DC, March 2001; IIASA/WEC = International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) und World Energy Council (WEC): Global Energy Perspectives, Cambridge 1998; Berechnungen des DIW.

Tabelle 30

Entwicklung der weltweiten CO₂-Emissionen von 1997 bis 2020 nach Regionen

	CO ₂ -Emissionen			Regionalstruktur			Jahresdurch- schnittliche Veränderungen	
	1997	2010	2020	1997	2010	2020	1997/10	1997/20
	Mill. t			%			%	
OECD-Nordamerika	5 948	6 995	7 606	25,9	23,3	20,7	18	28
OECD-Europa	4 007	4 612	4 915	17,4	15,3	13,4	15	23
OECD-Pazifik	1 512	1 682	1 777	6,6	5,6	4,8	11	18
Summe OECD	11 467	13 289	14 298	49,9	44,2	39,0	16	25
Transformationsländer	2 566	3 091	3 814	11,2	10,3	10,4	20	49
dar.: Russland	1 456	1 670	2 041	6,3	5,6	5,6	15	40
Entwicklungsländer	8 528	13 195	17 990	37,1	43,9	49,0	55	111
dar.: China	3 162	4 822	6 426	13,8	16,0	17,5	52	103
Welt insgesamt	22 984	30 083	36 680	100,0	100,0	100,0	31	60

¹⁾ Welt insgesamt einschließlich, Regionen ohne Internationale Hochseebunker.

Quelle: Internationale Energieagentur, Paris 2000.

Tabelle 31

Regionale Verteilung von Verbrauch und Reserven fossiler Energieträger im Jahre 2000

	Mineralöl		Naturgas		Kohlen	
	Verbrauch	Reserven	Verbrauch	Reserven	Verbrauch	Reserven
	Regionale Struktur in %					
Nordamerika	30,4	6,1	31,9	4,9	25,5	26,1
Mittel-/Südamerika	6,2	9,0	3,8	4,6	0,8	2,2
Europa	21,4	1,9	19,1	3,5	15,8	12,4
Russland	3,5	4,6	15,7	32,1	4,6	15,9
Übrige ehem. Sowjetunion	1,5	1,8	7,1	5,7	2,9	7,5
Naher Osten	5,9	65,3	7,9	35,0	0,3	0,0
Afrika	3,3	7,1	2,4	7,4	4,3	6,2
Asien/Pazifik	27,8	4,2	12,1	6,8	45,8	29,7
Welt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: BP Amoco Statistical Review of World Energy, June 1999.

Tabelle 32

Struktur der Reserven und Ressourcen fossiler Energieträger im Jahre 1997, deren Förderung im Jahre 1998 sowie deren statische Reichweite

	Reser- ven	Res- sourcen	Gesamt	Reser- ven	Res- sourcen	Gesamt	Förde- rung 1998	Reser- ven	Res- sourcen	Gesamt
	Mrd. toe			Struktur in %			Statistische Reichweite ¹⁾ in Jahren			
Erdöl Konventionell	151	76	227	19	1	3	45	43	22	65
Erdöl Nicht Konventionell	134	574	708	17	8	9		38	163	201
Erdöl Insgesamt	285	650	935	37	9	11		81	185	266
Erdgas Konventionell	120	178	298	15	2	4	26	59	87	146
Erdgas Nicht Konventionell	3	2 547	2 549	0	34	31		1	> 1 000	> 1 000
Erdgas Insgesamt	123	2 725	2 848	16	37	35		60	> 1 000	> 1 000
Kohlen Hartkohle	325	3 347	3 672	42	45	45	29	167 > 1 000 > 1 000		
Kohlen Weichbraunkohle	47	726	773	6	10	9				
Kohlen Insgesamt	372	4 073	4 445	48	55	54				
Summe fossile Energieträger	780	7 448	8 228	100	100	100	100	100	956	> 1 000

Reserven und Ressourcen nach Angaben der BGR in Steinkohleneinheiten (SKE) mit 1,5 t SKE = 1 toe umgerechnet; durch Rundungen Abweichungen in der Summe.

¹⁾ Verhältnis der Reserven/Ressourcen im Jahre 1997 zur jeweils gesamten Förderung von Öl, Erdgas und Kohle im Jahre 1998 nach den Vorratsangaben der BGR und den Förderangaben der BP Amoco.

Quelle: BGR, 1998; BP Amoco 1999; Berechnungen des DIW.

Übergang zur Nutzung von nicht konventionellem Öl und unter Beibehaltung eines vertretbaren Energiepreinsniveaus problemlos ausgeglichen werden könne.

163. Dagegen bezweifeln die Vertreter der „geologisch“ geprägten Ressourcenbewertung die Richtigkeit dieser Ansicht. Ihrer Meinung nach zeigen sich bereits erste Tendenzen einer ernstliche Verknappung.¹⁴⁸ Eine problemlose Substitution von konventionellem durch nicht konventionelles Erdöl sei kaum möglich, sei es aus Kostengründen, sei es aus Gründen der schlechteren Qualität und der daraus resultierenden zusätzlichen Umweltbelastung. Ein Ausweichen der Verbraucher auf Erdgas würde danach das grundsätzliche Problem der langfristig notwendigen Substitution der flüssigen und gasförmigen Energieträger durch andere nur um ein, höchstens zwei Jahrzehnte hinausschieben. Gelöst wäre die Ersatzfrage damit nicht,^{149, 150} es wäre aber die Zeit für den langfristigen Übergang zu einer Versorgung mit regenerativen Energiequellen gewonnen.¹⁵¹

164. Die Enquete-Kommission verkennt nicht die Problematik der Endlichkeit fossiler Energieträger. Die bloße Verfügbarkeit der traditionellen Energieträger sieht sie freilich mittelfristig nicht gefährdet. Da der Reservennachweis von im Markt agierenden Explorationsunternehmen getragen wird, die üblicherweise mit einem zeitlichen Vorlauf von 20 bis 30 Jahren künftige Fördermöglichkeiten erschließen, verkörpern die heute bekannten Reserven gleichsam die noch nicht geförderten „Rohstofflager“ von Wettbewerbsunternehmen, die keine Veranlassung haben, bereits heute über ein betriebswirtschaftliches Optimum hinaus Explorationsanstrengungen zu unternehmen. Es ist mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass im Zeitablauf neu aufgeschlossene Öl- und Gas-Felder den Reservenverzehr ausgleichen oder sogar überkompensieren können. Allerdings ist nicht zu übersehen, dass die systematischen Probleme bei der quantitativen Bestimmung der Reserven und die oftmals spekulative, teilweise wohl auch interessengeleitete Bewertung der Ressourcen breiten Raum für unterschiedliche Einschätzungen der tatsächlichen langfristigen Verfügbarkeit geben. Im säkularen Trend zeichnet sich ein Sinken der Explorations- und Förderkosten durch technischen Fortschritt ab, was die Reservesituation ebenfalls

tendenziell entspannt. Ein ähnlicher Effekt ergibt sich aus der Verbesserung der Ausbeutefaktoren der Lagerstätten, die durch technischen Fortschritt bei Erkundung und Förderung erzielt wird. Soweit die unbestrittene Endlichkeit der Ressourcen tatsächlich zu Verknappungen auf dem Markt führt, sorgen umfangreiche Anpassungsprozesse als Folge gestiegener Knappheitspreise abermals für gegenläufige Prozesse, die die Reichweite strecken: Preissteigerungsbedingt sinkende Nachfrage, verstärkte Exploration, eine Erhöhung der Gewinnungsrate, steigende Investitionen in unkonventionelle fossile Energieträger und die relative Verbilligung von Substituten wirken gleichsam als „Verknappungs-Bremse“. Die großen Differenzen zwischen Kosten und Preisen (derzeit im Ölbereich in der Größenordnung von 1:6) eröffnen erheblichen Spielraum für „zusätzliche“ Kostensteigerungen bei der Ölsuche und -gewinnung und damit bei der Erschließung weiterer Reserven.

165. Gleichwohl sind im Zuge dieser Anpassungsprozesse deutliche Preisschwankungen bereits kurz- bis mittelfristig nicht auszuschließen. Im Bereich des Fördermaximums wird es mit hoher Wahrscheinlichkeit knappheitsbedingt zu Preissteigerungen kommen, sofern dies nicht durch Substitutionsprozesse begrenzt wird. Preissteigerungen können zwar volkswirtschaftlich entlastende Substitutions- und Anpassungsreaktionen induzieren. Sie bewirken aber zugleich auch einen weit reichenden Wandel der Energieversorgungsstruktur auf einem möglicherweise deutlich höherem Preisniveau (verstärkte Nutzung regenerativer Energieträger, größere Anstrengungen zu Energieeinsparungen).

166. Die Energieimportabhängigkeit wird im Trend in Deutschland und in der Europäischen Union weiter steigen. Prognosen zufolge werden 2020 in Deutschland drei Viertel und in der EU mehr als 70 % des Energieverbrauchs durch Importe gedeckt werden müssen.¹⁵² Vor diesem Hintergrund gilt es, neben der Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit mit den Energieexportländern und einer ausreichenden Bevorratungspolitik die Möglichkeiten zur wettbewerbsfähigen heimischen Energiegewinnung, aber ebenso vor allem auch zur Energieeinsparung und rationellen Energiewandlung und -nutzung weit stärker als bisher zu nutzen.¹⁵³

167. Die Verfügbarkeit insbesondere von flüssigen und gasförmigen Energieträgern auf den internationalen Energiemärkten und die Höhe der sich dort letztlich einstellenden Energiepreise wird künftig auch durch die wirtschaftliche Entwicklung der beiden bevölkerungsstärksten Länder der Erde, China und Indien, bestimmt. Beide Länder zeichnen sich durch eine starke Bevölkerungs- und Wirtschaftsdynamik sowie durch einen erheblichen Nachholbedarf bei der Versorgung mit Energie und Energie-

¹⁴⁸ Siehe hierzu die Stellungnahme von Schindler, J., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 50.

¹⁴⁹ Siehe hierzu LB-Systemtechnik (2000).

¹⁵⁰ Siehe hierzu die Stellungnahme von Schindler, J., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 60.

¹⁵¹ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Fraglich ist, ob die Nutzung nicht-konventionellen Erdöls energetisch lohnend ist. Schließlich wird der Energieaufwand für die Förderung und Verarbeitung der Rohstoffe steigen. Dagegen wird durch den kurzfristigen Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien die Reichweiten für fossile Energieträger immer deutlich vergrößert.

¹⁵² Siehe hierzu Europäische Kommission (2000, 25ff).

¹⁵³ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz: Selbstverständlich senken insbesondere der verstärkte Einsatz von erneuerbaren Energien und Energieeinsparungen unmittelbar die Energieimportabhängigkeit. Sie beugen damit potenziellen Ressourcenkonflikten vor.

dienstleistungen aus (siehe auch Tabellen 29 und 30). Sie setzen beim Ausbau ihrer Energiewirtschaft bisher fast ausschließlich auf die Nutzung der heimischen Steinkohlen. Indien beispielsweise als drittgrößter Steinkohleproduzent der Welt exportiert keine Kohle; bei China als dem weltgrößten Steinkohleproduzenten ist der Exportanteil ebenfalls fast vernachlässigbar. Um ihre weitere wirtschaftliche Entwicklung zu ermöglichen, werden diese Länder zur Deckung ihres zusätzlichen Energiebedarfs auf den Weltmärkten für Öl und Gas verstärkt als Käufer auftreten.

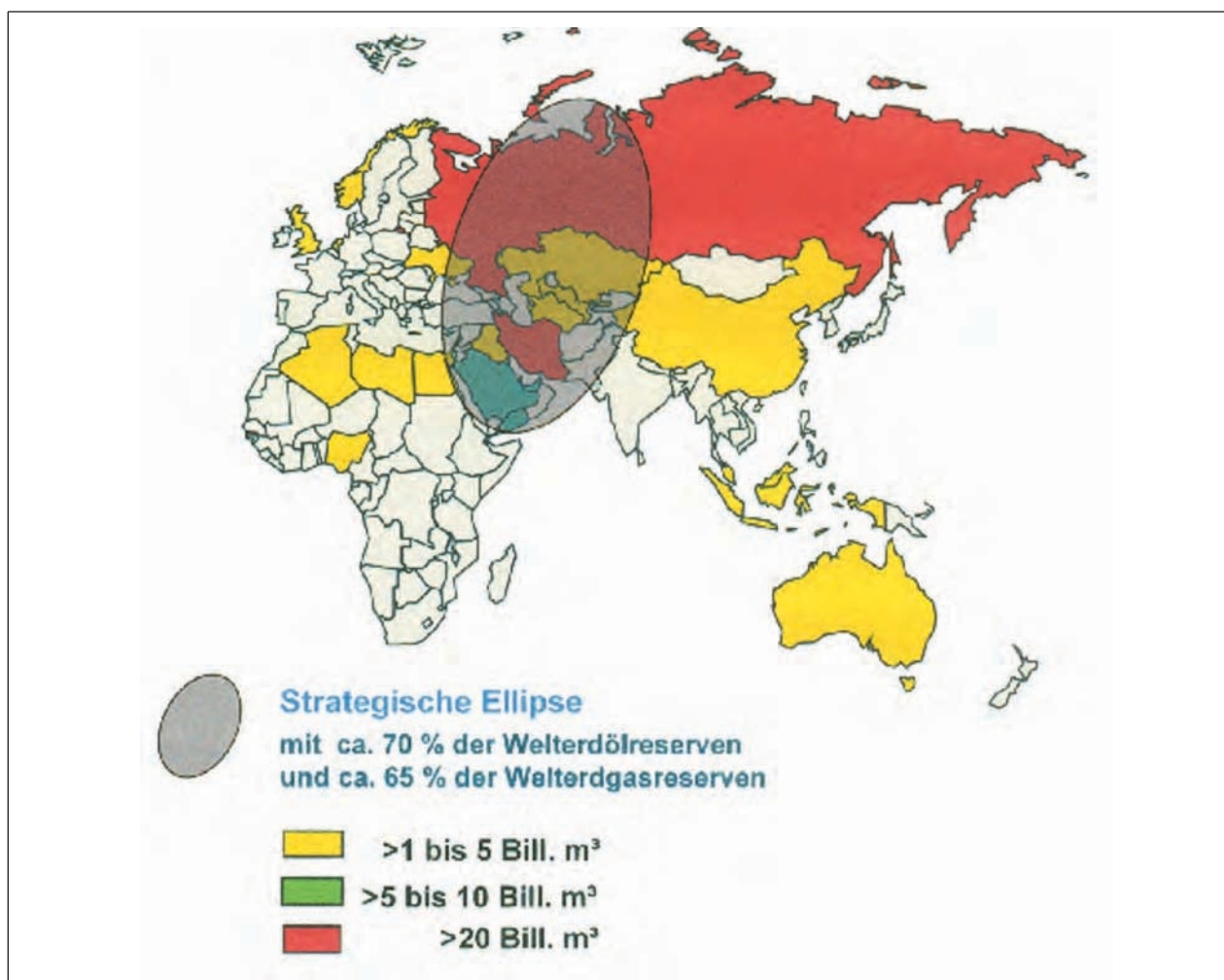
168. Zu den Versorgungsrisiken bei Öl und Gas zählt – ungeachtet ihrer möglichen mittelfristigen globalen Verfügbarkeit – nicht zuletzt die Gefahr politischer Krisen infolge starker Ungleichgewichte bei der regionalen Verteilung und dem räumlichen Auseinanderklaffen von Energiebedarf und Energierohstoffen. So wird eine zunehmende Abhängigkeit der OECD-Länder von den ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen nicht

länger nur der Staaten der OPEC, sondern zunehmend auch der Länder in der sog. „Rohstoff- und Energie-Ellipse“ des kaukasisch-eurasischen Raumes erwartet.¹⁵⁴ Dieser Region kommt für die künftige Energieversorgung auf mittlere Frist eine strategische Schlüsselrolle zu (siehe Abbildung 5). Sie gehört zugleich zu den derzeit politisch instabilsten Regionen der Welt. Aber auch die unterschiedlichen Zugriffsmöglichkeiten auf knapper werdende Ressourcen von Seiten der wirtschaftsstarken Industrieländer auf der einen Seite und der wirtschaftsschwächeren Entwicklungs- und Schwellenländer auf der anderen Seite können politische Konflikte und zusätzliche Spannungen im Nord-Süd-Verhältnis heraufbeschwören. Hier muss auch der Zusammenhang zwischen der hohen Verschuldung von Entwicklungsländern und

¹⁵⁴ Siehe hierzu die Stellungnahme von Schindler, J., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 57.

Abbildung 5

Energierohstoffkonzentration im kaukasisch-eurasischen Raum¹⁵⁵



¹⁵⁵ Quelle: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover – siehe Stellungnahme von Rempel, H., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 86.

der künftigen Verfügbarkeit teurer werdender fossiler Rohstoffe bzw. dem erheblichen Finanzierungsbedarf zur Effizienzsteigerung der Energieversorgung gesehen werden. Eine Intensivierung der politischen Zusammenarbeit und eine Unterstützung und Absicherung bei Investition und Finanzierung der Ressourcenerschließung können dazu beitragen, in den wichtigen Rohstoffregionen für eine gewisse Zeit stabile Rahmenbedingungen zu gewährleisten. Dies kann aber nur ein Baustein der Gesamtlösung sein.

Die Enquete-Kommission hat in ihrer Anhörung vom 17. Oktober 2000 diesen Themenkomplex nur kurz gestreift,¹⁵⁶ beabsichtigt aber, sich im Laufe der Arbeit nochmals vertiefter mit den außen- und sicherheitspolitischen Aspekten auseinander zu setzen.

169. Ein globales Klimaschutz- und Nachhaltigkeits-Management muss für den Erhalt der Reichweite fossiler Energieträger für viele weitere Generationen Sorge tragen. Die Schonung der vorhandenen Energieressourcen ist selbst dann ein sinnvolles energiepolitisches Ziel, wenn man davon ausgeht, dass ernstliche Verknappungen im Sinne der Ressourcenverfügbarkeit mittelfristig nicht zu erwarten sind.¹⁵⁷ Das Klimaschutzgebot erfordert darüber hinaus weltweit eine deutliche Verringerung der Verfeuerung fossiler Energieträger, selbst wenn diese noch langfristig zur Verfügung stehen sollten, weil nicht absehbar ist, dass Anstrengungen zur Entwicklung emissionsfreier Verfeuerungstechnologien fossiler Energieträger rechtzeitig zum Erfolg führen werden.¹⁵⁸ Zum limitierenden Faktor werden damit die Folgen einer weiteren Anreicherung klimawirksamer Gase in der Erdatmosphäre und nicht länger die Ergiebigkeit der Lagerstätten. Ferner gilt es, die frühzeitigen Signal- und Preiswirkungen einer späteren Verknappung im Blick zu behalten, um negative wirtschaftliche und soziale Folgen abzufedern. Daneben ist auch aus Gründen der Importabhängigkeit ein schonender Umgang mit fossilen Ressourcen angezeigt. Für einen zurückhaltenderen Einsatz wertvoller Rohstoffe zur energetischen Verwertung spricht schließlich auch deren stoffliche Bedeutung bei vielen industriellen Prozessen. Insbesondere Öl ist hierbei ein wichtiger Einsatzstoff, dessen Substituierbarkeit langfristig offen ist.¹⁵⁹

¹⁵⁶ Siehe hierzu die Stellungnahme von Priddle, R., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 25 sowie die Stellungnahme von Schwartz, A. und Siemer, J., ebenda, S. 75.

¹⁵⁷ Siehe hierzu die Stellungnahme von Müller, F., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“ Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000, S. 16.

¹⁵⁸ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Diese Einschätzung wird nicht geteilt. Insbesondere auch die fossilen Energieträger können langfristig einen Beitrag zum Klimaschutz leisten (z. B. durch Decarbonisierung). Hierfür sind jedoch verstärkte Anstrengungen im Bereich Forschung und Entwicklung dringend geboten.

¹⁵⁹ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen: Es hat sich gezeigt, dass alle heute auf Basis von Rohöl erzeugten Produkte auch aus anderen kohlenstoff- und wasserstoffhaltigen Materialien erzeugt werden können. Die derzeitige Bevorzugung des Öls ist eine Folge geringerer Kosten für den Rohstoff und den Prozess.

170. Die Kommission vertritt daher die Auffassung, dass eine verantwortungsvolle Antwort der Politik auf die kontrovers geführte Reichweitendiskussion den Unsicherheiten der Prognosen einerseits und den nur langfristig wirksamen Einflussnahmemöglichkeiten auf die bestehenden Versorgungsstrukturen des fossilen Energiezeitalters andererseits gerecht werden muss. Die Notwendigkeit, bereits jetzt die Weichen für eine nachhaltige Energieversorgung mit rückläufigem Einsatz fossiler Energieträger zu stellen, steht daher für die Kommission außer Frage. Bei der Gefahr von nicht akzeptablen, irreversiblen Schäden kann sich verantwortliches politisches Handeln nicht an den optimistischsten Erwartungen ausrichten. Zu einer Politik der Ressourcenschonung besteht keine Alternative.

4.2.1 Sondervoten zum Abschnitt 4.2

Sondervotum des Sachverständigen Harry Lehmann

Viele Indizien deuten darauf hin, dass wir uns die weltweite Verfügbarkeit von Öl und Gas betreffend einem Strukturbruch nähern. Dieser Strukturbruch ist dadurch gekennzeichnet, dass die Produktion erst einmal regional und dann auch weltweit nicht mehr gesteigert werden kann und dann später beginnt zurückzugehen.

Die beginnende Verknappung fossiler Energieträger wird die Energiepreise in den kommenden Jahrzehnten tendenziell nach oben treiben, wenn nicht die Nachfrage im notwendigen Umfang reduziert werden kann. In einer Übergangs- und Anpassungsphase, die bereits begonnen hat, muss mit kurzfristigen Preisausschlägen in beide Richtungen gerechnet werden. Viele Indizien sprechen dafür, dass eine derartige Entwicklung wesentlich wahrscheinlicher ist als anzunehmen, dass das Energiepreisniveau und die Versorgungssituation noch lange auf dem heutigen Niveau – wenn auch mit einigen regionalen und strukturellen Verschiebungen – verharren werden. Die kommenden 20 Jahre der fossilen Energieversorgung werden sicher nicht so verlaufen wie die vergangenen 20 Jahre.

Im Folgenden einige Erläuterungen zu dieser These.

Öl

Öl, das man produzieren will, muss man vorher gefunden haben. Daher spiegelt sich die Kurve der Ölfunde zeitversetzt in der Produktionskurve. Es ist unstrittig, dass mit durchschnittlich 40 Gb/Jahr in den 60er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts das meiste Öl gefunden wurde. Seither sind die Neufunde tendenziell rückläufig. In den vergangenen Jahren erfolgte noch einmal ein Anstieg auf niedrigem Niveau, der vor allem auf die Tiefseefunde vor Angola und Brasilien zurückgeht (Basis: Industriedatenbank).¹⁶⁰ Im Jahr 1999 – dem Jahr mit historisch niedrigem Ölpreis – erreichte die Summe der Neufunde mit 21 Gb (inklusive Kondensat und NGL), die somit fast einem Jahresverbrauch entspricht, ein neues kleines Nebenmaximum. Die aktuellen Zahlen legen den Schluss nahe, dass auch in der Tiefsee die größten Ölfelder bereits gefunden wurden und die Fundrate in Zukunft wieder deutlich zurückgeht.

¹⁶⁰ Siehe IHS (2001).

Vergleicht man dies mit den jüngsten Einschätzungen der USGS in ihrer im Jahr 2000 veröffentlichten Studie, wie viel Öl man denn im Zeitraum 1995 bis 2025 möglicherweise noch finden könne, so ergeben sich erhebliche Abweichungen.¹⁶¹ Die dort als wahrscheinlich genannten Mengen („Mean“) erfordern eine jährliche Rate der Neufunde von im Mittel 31 Gb/Jahr. Bereits die ersten fünf Jahre seit 1995 bleiben deutlich hinter dieser Erwartung zurück. Schließt man zusätzlich die von der USGS in Zukunft erwarteten Höherbewertungen der vorhandenen Reserven mit ein (d. h. Übertragung der amerikanischen Bewertungsmethodik auf den Rest der Welt), so sollten die Reserven pro Jahr mit etwa 55 Gb ersetzt werden (Neufunde inklusive vermuteter Höherbewertungen). Auf der Grundlage der public domain Statistiken (z. B. BP Statistical Review of World Energy), die über die vergangenen 20 Jahre annähernd konstante Reserven ausgewiesen haben, betrug der jährliche Ersatz durch Neufunde und Höherbewertungen etwa eine Jahresproduktion, also 20 bis 25 Gb pro Jahr. Im Gegensatz zu dem bisherigen Verlauf unterstellt die USGS also in ihrem als „mean“ ausgewiesenen Ergebnis, dass bis zum Jahr 2025 die jährlichen Funde und Neubewertungen etwa doppelt so hoch sein werden, wie in der Vergangenheit. Ein derartiger drastischer Trendbruch ist aus vielen Gründen äußerst unwahrscheinlich.

Es ist offensichtlich, dass das Maximum der Ölfunde bald auch zu einem weltweiten Produktionsmaximum führen muss. Diesen Zusammenhang können wir in einzelnen Regionen bereits beobachten.

In den USA ist das Maximum der Ölfunde in den 30 Jahren des vorigen Jahrhunderts erreicht worden, das Produktionsmaximum folgte im Jahr 1970. Seither geht trotz aller Anstrengungen die Produktion in den USA (ohne Alaska) mit 2 bis 3 % pro Jahr zurück. Alaska konnte kurzzeitig eine Entlastung bringen, doch nach Überschreiten des Produktionsmaximums des größten US-Ölfeldes Prudhoe-Bay im Jahr 1989 ging auch die Produktion in Alaska bereits um mehr als die Hälfte zurück. Sobald die Produktion im Golf von Mexiko ihren Höhepunkt überschritten hat, wird die gesamte US-Produktion deutlich stärker als bisher zurückgehen.

Ähnliches kann man in der europäischen Nordsee beobachten. Die großen Ölfunde wurden Ende der 60er- und Anfang der 70er-Jahre gemacht. Die Produktion übersteigt die Funde bereits seit vielen Jahren. In der britischen Nordsee konnte die Produktion im Jahr 1999 letztmals noch um einige Prozent gegenüber dem Vorjahr erhöht werden. In 2000 fiel sie jedoch bereits um über 8 % gegenüber dem Vorjahr zurück, in der ersten Jahreshälfte 2001 gegenüber dem Vergleichszeitraum 2000 um 13 %, sodass sie insgesamt bereits um ca. 15 % unter dem Produktionsmaximum liegt. Bis zum Jahr 2010 wird sich die Produktion vermutlich halbiert haben.

Ein vergleichbarer Produktionsrückgang ist in 1 bis 2 Jahren in Norwegen zu erwarten, sobald der immer stärker

werdende Produktionsrückgang der großen Ölfelder durch neu angeschlossene Felder nicht mehr ausgeglichen werden kann.

Dieses typische Produktionsmuster zeigt sich in jeder Ölregion. Daher lassen sich die künftigen Produktionsmöglichkeiten der Welt in einem einfachen Szenario abschätzen. Zu diesem Zweck werden alle Öl produzierenden Staaten in einer Momentaufnahme drei Gruppen zugeordnet (siehe Abbildung 6, Seite 92):

- Eine Gruppe von Ländern, in denen die Produktion bereits den Höhepunkt überschritten hat („Decline“).
- Eine zweite Staatengruppe, die innerhalb der kommenden 5 Jahre das Produktionsmaximum wahrscheinlich überschreiten wird („At Peak“).
- Und eine dritte Gruppe mit den Staaten, die ihre Produktion vermutlich noch merklich ausweiten können („Pre-Peak“). Im Wesentlichen sind dies die OPEC-Staaten im Nahen Osten sowie Angola, Brasilien und Kasachstan.

Wie man in der Abbildung sehen kann, ist die Summenkurve der Staaten im „Decline“ seit 15 Jahren nicht mehr angestiegen, obwohl einige Staaten noch bis 2000 ihre Produktion erhöht haben (z. B. Norwegen). Für einige Staaten ist das Jahr des Produktionsmaximums eingetragen. In dieser Staatengruppe war bereits 1992 die Hälfte der bekannten Vorräte verbraucht. Die Produktion wird in den kommenden Jahren zurückgehen, zumal in dieser „Momentaufnahme“ ja keine neuen Staaten mehr aufgenommen werden. In der Grafik ist angenommen, dass die Produktion künftig mit 2,5 % p. a. zurückgehen wird.

Die zweite Kurve der Staaten „At Peak“ zeigt über die vergangenen 15 Jahre einen moderaten Produktionsanstieg, der seit einigen Jahren stagniert. Die Hälfte der bekannten Vorräte dieser Staaten wird in etwa zwei Jahren verbraucht sein. Bald darauf wird auch dort die Produktion zurückgehen.

Nur die dritte Staatengruppe („Pre Peak“) konnte in den vergangenen 15 Jahren die Produktion noch deutlich ausweiten und ihre Produktion verdoppeln.

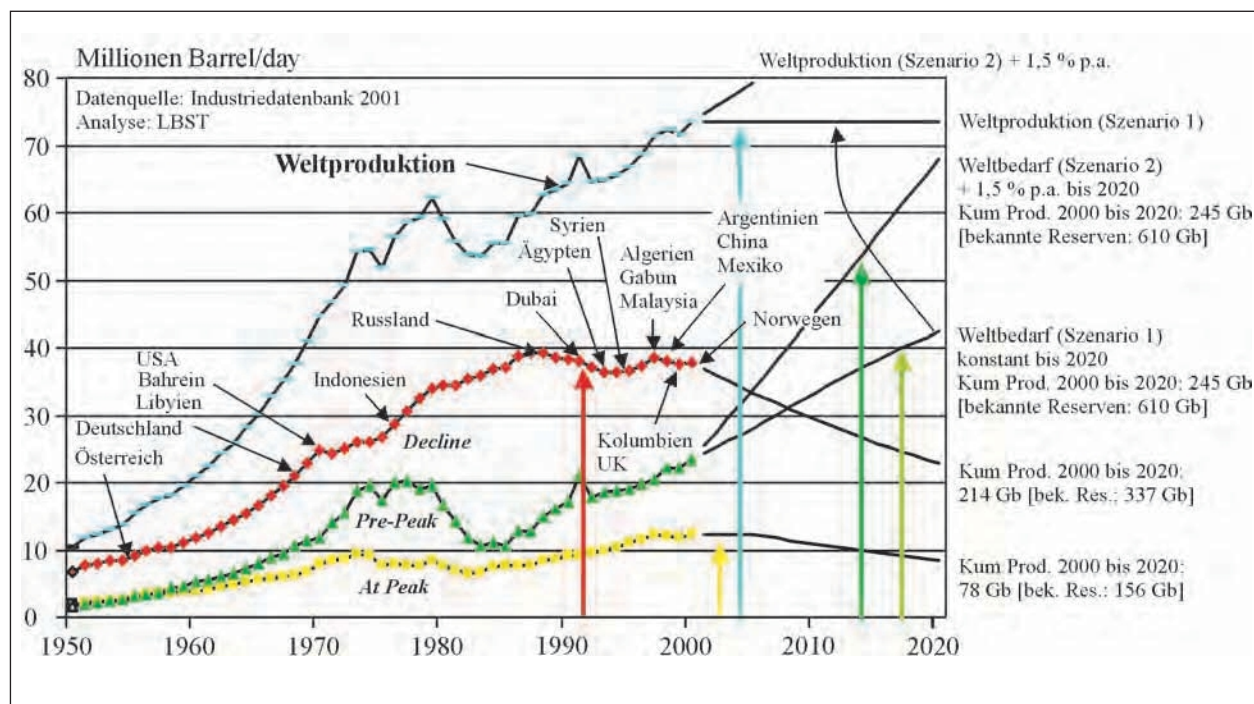
Unterstellt man, dass die erste Staatengruppe jetzt und die zweite Staatengruppe in 5 Jahren mit 2,5 % p. a. in den Produktionsrückgang gehen werden, so muss die dritte Staatengruppe diesen Produktionsrückgang durch eine entsprechende Steigerung ausgleichen, damit die Weltproduktion konstant bleibt. Dies würde Jahr für Jahr eine Produktionsausweitung in diesen Staaten um 1 Mio. Barrel Tagesproduktion erfordern. Sollte darüber hinaus die Weltproduktion nochmals um 1,5 % p. a. ausgeweitet werden (das ist deutlich moderater als es die IEA in ihren Szenarien vorhersieht), so müssten diese Staaten ihre Tagesproduktion um jährlich 2 Mio. Barrel ausweiten.

Um besser beurteilen zu können, wie wenig wahrscheinlich eine derartige Entwicklung ist, möge man sich die folgenden Einschätzungen vergegenwärtigen:

¹⁶¹ Siehe USGS (2000).

Abbildung 6

Ölförderungs-Szenario



Die US-EIA hält für das Kaspische Meer unter optimistischen Bedingungen eine Produktionsausweitung bis zum Jahr 2010 um 2,7 Mio. Barrel Tagesproduktion auf insgesamt 4 Mio. Barrel/Tag und bis zum Jahr 2020 um weitere 2 Mio. Barrel/Tag auf insgesamt 6 Mio. Barrel/Tag für möglich.

Für die Tiefseeproduktion vor Angola wurde bis vor kurzem von der Industrie eine Produktionsausweitung bis 2015 um 1,8 Mio. Barrel/Tag erwartet. Bereits heute werden diese Prognosen als zu optimistisch eingestuft.

In Summe lassen alle kanadischen Ölsandaktivitäten bis zum Jahr 2010 eine Produktionsausweitung um ca. 1,6 Mio. Barrel/Tag erwarten. Ein erst vor kurzem vom Alberta Energy and Utilities Board veröffentlichte Studie sieht nur noch eine Ausweitung um ca. 1 Mio. Barrel/Tag, wovon mehr als die Hälfte aus nicht weiterverarbeitetem minderwertigen Bitumen besteht, das keinesfalls als vollwertiges Ölsubstitut angesehen werden kann.¹⁶²

Summiert man diese für möglich gehaltenen Produktionsausweitungen zu 6 Mio. Barrel Tagesproduktion, so verbleibt eine Menge von über 15 Mio. Barrel Tagesproduktion, die in Szenario 2 bis 2010 aus anderen Quellen kommen müssen.

Sollte diese Quelle der Nahe Osten sein, so müssten dort innerhalb der kommenden 10 Jahre die Produktions-

kapazitäten fast verdoppelt werden. Das ist heute angesichts der langen Vorlaufzeiten und der bisher getätigten Investitionen nicht vorstellbar.

Selbst der Vorsitzende von BP, John Browne, erklärte am Rande des Davos-Treffens der G8 Minister in Genf im Frühjahr 2001, dass er die maximale Produktionskapazität der Welt bei etwa 90 Mio. Barrel Tagesproduktion erwarte.

Erdgas

Ausfallendes Erdöl kann nicht einfach durch Erdgas ersetzt werden. Eine deutliche weitere Erhöhung der ohnehin steigenden Nachfrage kann – falls überhaupt – nur für eine begrenzte Zeitspanne aufrechterhalten werden.

Dies gilt insbesondere, weil der Erdgasmarkt im Unterschied zum Erdöl kein Weltmarkt ist, sondern in regionale, entkoppelte Märkte aufgeteilt ist. Es gibt keine weltumspannenden Erdgasnetze und es wird sie auch auf absehbare Zeit nicht geben. Flüssigerdgas (LNG) kann diese Limitierung nur begrenzt ausgleichen. Einmal ist aufgrund des Verflüssigungsaufwandes mit einer etwa 20 % Reduzierung der Vorräte zu rechnen. Darüber hinaus ist der Aufbau einer LNG-Infrastruktur sehr kosten- und zeitintensiv, sodass nur die Verflüssigung von genügend großen Gasfeldern abseits von großen Pipelines sinnvoll werden kann.

In Europa wird die Eigenproduktion vermutlich innerhalb der kommenden 5 Jahre zurückgehen. Die Gasproduktion in UK wird mit einigen Jahren Verzögerung der Ölproduktion folgen. Nur Norwegen ist in der Lage, seine Pro-

¹⁶² Alberta Energy and Utilities Board: EUB Background: Alberta's Reserves 2000 and Supply/Demand Outlook 2001 bis 2010, <http://www.eub.gov.ab.ca/bbs/new/newsrel/2001/nr2001-18-background.htm>, September 2001.

duktion noch deutlich auszuweiten. Doch dies würde zu einem schnelleren Erreichen des Produktionsmaximums führen, das wir dann in etwa 20 Jahren erwarten würden.

Russisches Erdgas wird gerne als „back-up“ der europäischen Gasversorgung gesehen. Doch sollte man hier bedenken:

- Das mit 350 Tcf größte Feld (Urengoy) beinhaltet etwa 20 bis 25 % allen russischen Gases. Dieses Feld erreichte bereits 11 Jahre nach Produktionsaufnahme das Maximum (1989), obwohl erst 1/3 des geschätzten förderbaren Inhaltes verbraucht war. Seither geht die Produktion zurück.
- Die noch verbleibenden großen Gasfelder sind nur aufwendig und kostenintensiv zu erschließen.
- Fast die Hälfte der noch verbleibenden russischen Reserven befindet sich in Gasfeldern, die weniger als 1 Tcf enthalten. Wenn diese Felder nicht nahe einer Pipeline liegen, werden sie aus Kostengründen wohl nie produzieren.
- Neben Europa werden andere Staaten (z. B. Türkei, China, Korea, Japan) zunehmend auf russisches Erdgas zugreifen.

Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz

Zu Textziffer 159:

Aus unserer Sicht ist die hier aufgezeigte Strategie vollkommen unzureichend. Die Begrenzung des Zuwachses an Energieverbrauch, sowie seine Entkopplung vom Wachstum werden für eine nachhaltige Energieversorgung nicht ausreichen. Die Industrieländer müssen ihr absolutes Energieverbrauchslevel senken und ihre Energiebasis auf erneuerbare Energieträger umstellen sowie die Entwicklungsländer bei ihren Anstrengungen zur Energieeinsparung und zum Ausbau erneuerbarer Energien unterstützen.

Zu Textziffer 165:

Die Einschätzung, dass die verstärkte Nutzung regenerativer Energieträger und die Einsparung von Energie zu einem höheren Preisniveau führt, teilen wir nicht. Erneuerbare Energien zusammen mit Einsparungstechnologien werden ganz im Gegenteil die Erhöhung des Preisniveaus begrenzen. Schon derzeit sind einige REG- und REN-Technologien betriebswirtschaftlich konkurrenzfähig – von den positiven volkswirtschaftlichen Effekten ganz zu schweigen. Dies wird sich durch den technischen Fortschritt und die knappheitsbedingt steigenden Kosten fossiler Energieträger weiter fortsetzen. Es handelt sich dabei allerdings nicht um ökonomische Naturgesetze. Es sind politische Maßnahmen erforderlich, um den Ausbau erneuerbarer Energien und den Einsatz energiesparender Technologien zu fördern.

Nicht zu verkennen ist jedoch auch, dass die geschilderten Anpassungsprozesse lediglich den Status quo einer völlig

nicht nachhaltigen und alles andere als gerechte Weltwirtschaftspolitik stabilisieren. Ohne Eingriffe eines globalen Klimaschutz- und Nachhaltigkeits-Managements sowohl in das globalisierte und liberalisierte Wirtschaftsgeschehen als auch zur Forcierung der Nutzung erneuerbarer Energieträger wird sich daran nichts ändern. Ein globales Klimaschutz- und Nachhaltigkeits-Management muss zudem für den Erhalt der Reichweiten fossiler Energieträger für viele weitere Generationen und den Ausbau der forcierten Nutzung erneuerbarer Energieträger sorgen.

Zu Textziffer 167:

Daher wird es notwendig sein, bei diesen Ländern um die Änderung der Entwicklungsrichtung zu werben. Schließlich handelt es sich bei der Nutzung von Steinkohle um einen Beitrag zu einer nachholenden Entwicklung. Um zu einer nachhaltigen Entwicklung zu kommen, sollten vor allem erneuerbare Energien und Energieeinspartechnologien zur Anwendung kommen. Allerdings können solche Angebote nur von Ländern glaubwürdig vertreten werden, die selbst diese Technologien verstärkt zur Anwendung bringen.

Zu Textziffer 168:

Die skizzierten Vorschläge legen Entwicklungsländer auf ihre Rolle als Extraktionsökonomien fest und halten sie in Abhängigkeit. Es wird ein geradezu „imperialistischer“ Anspruch auf die energetischen Ressourcen formuliert. Dies stabilisiert keineswegs die Rahmenbedingungen für die Entwicklungsländer. Schuldenstreichung und Unterstützung beim Aufbau eines nachhaltigen Energiesystems auf der Basis erneuerbarer Energien und nachwachsender Rohstoffe wird für diese Länder dagegen dauerhaft stabile Rahmenbedingungen schaffen. Solche präventiven Maßnahmen können verhindern, dass durch Gewalt ein Anspruch auf Ressourcen durchgesetzt wird.

Zu Textziffer 169:

Die optimistische Einschätzung, ernstliche Verknappungen fossiler Energieträger seien mittelfristig nicht zu erwarten, teilen wir nicht. Aus unserer Sicht wird es vor allem bei dem für den Verkehrsbereich wichtigen Energieträger Öl innerhalb der nächsten 50 Jahre zu schmerzhaften Verknappungen kommen.

Die Entwicklung von „emissionsfreien Verfeuerungstechnologien“ zu erwarten, mutet an wie die Hoffnung auf ein perpetuum mobile. „Emissionsfreie Verfeuerungstechnologien“ für fossile Energieträger wird es niemals geben. Die Emissionen würden allenfalls zwischen den verschiedenen Umweltmedien Wasser, Boden, Luft verschoben. Dies beseitigt die damit verbundenen Probleme allerdings nicht, sondern verlagert sie räumlich. Solche Wunschvorstellungen sollen das offensichtlich klimatisch gescheiterte Leitbild der Entwicklung auf Grundlage der massenhaften Verbrennung fossiler Energieträger stabilisieren. Emissionsfreie Technologien stehen allerdings in Form von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien bereits zur Verfügung.

4.3 Globalisierung und Liberalisierung der Energiemärkte^{163, 164, 165}

4.3.1 Globalisierung der Energiemärkte

171. Die zunehmende, nahezu alle sozialen, kulturellen, ökonomischen und ökologischen Bereiche umfassende Globalisierung ist eine wichtige Komponente des neuen Bedingungsrahmens für eine nachhaltige Energieversorgung. Unter „Globalisierung“ versteht man ganz allgemein den Prozess einer zunehmenden grenzüberschreitenden Integration von Güter-, Dienstleistungs- und Finanzmärkten. Die Internationalisierung von Märkten und Marktakteuren sowie die weltweite Standardisierung von Handelsbedingungen und Produktpaletten wird von einer starken Verdichtung der Informations- und Kommunikationsnetze auf internationaler Ebene und der immer schnelleren Ausbreitung von Informationen begleitet. Eine wesentliche Konsequenz aus der fast unbegrenzten Mobilität des Produktionsfaktors Kapital und den weltweit nahezu ungehinderten Finanzströmen ist eine zunehmende Abhängigkeit der nationalen Wirtschaftspolitiken von den internationalen Kapitalmärkten: Die Möglichkeiten, mittels nationaler Wirtschaftspolitik auf die Märkte Einfluss zu nehmen, schwinden, soweit hochmobile Produktionsfaktoren die Möglichkeit zu relativ kurzfristiger, weltweiter Wanderung haben. Dieser Prozess ist mit erheblichen ökonomischen, sozialen, technologischen, ökologischen und kulturellen Umwälzungen verbunden. Diese erreichen ein Ausmaß, das die Menschheit in ihrer bisherigen Entwicklung noch nicht kannte. Da deren Auswirkungen räumlich den gesamten Erdball umspannen, verlangen sie sowohl nach einer nationalen als auch nach einer globalen Antwort. Die Herausforderung bei der Entwicklung und Durchsetzung nachhaltig zukunftsfähiger Energiepolitik liegt gerade darin, zumindest bei einer relevanten Mehrzahl der Staaten die Einsicht für die Notwendigkeit eines gemeinsamen und abgestimmten Handelns zu wecken. Die Probleme der Energiewirtschaft im 21. Jahrhundert lassen sich in einer globalisierten Welt nicht mehr allein national lösen. Globale Änderungen sind auch von beispielhaft umgesetzten Innovationen („Best-practice“) und von der erfolgreichen Anwendung neuer Instrumentarien – das heißt von nationalen Vorreiterrollen und der hierdurch demonstrierten Machbarkeit von Alternativen – abhängig. Gerade wegen der Globalisierung sollte daher die nationale Energiepolitik ihre durchaus noch beträchtlichen Handlungsspielräume z. B. bei der Markteinführung von Techniken für rationelle Energienutzung (REN) und regenerative Energiequellen (REG) offensiv wahrnehmen. Darüber hinaus sollte die nationale Energiepolitik die Chancen zur Realisierung

von Wettbewerbsvorteilen („first mover advantages“) im Interesse der Volkswirtschaft nutzen und damit auch eine Schrittmacherrolle für die internationale Klimapolitik übernehmen.

172. Im Energiebereich ist das Phänomen der „Globalisierung“ allerdings nicht neu.¹⁶⁶ Globalisierung fand historisch gesehen im Energiesektor zuerst statt und ist dort wohl auch am weitesten fortgeschritten. Schon seit längerer Zeit gibt es globale Märkte mit Weltmarktpreisen bei Rohstoffen, insbesondere bei den bedeutenden Primärenergieträgern Öl und Kohle. Die Tatsache, dass die Orte des Energieverbrauchs, der Energieumwandlung und der Energiegewinnung zum Teil geographisch sehr weit auseinander liegen, sorgte zwangsläufig für eine intranationale und internationale Arbeitsteilung. Da die Qualitätsunterschiede der Energierohstoffe vergleichsweise gering sind, es sich also um nahezu homogene Güter handelt, konnten sich relativ schnell internationale Märkte nach einheitlichem Muster und mit einheitlichen Preisen bilden. Mit dem Schritt vom Monopol zum Wettbewerb auf dem Markt leitungsgebundener Energien in Deutschland sowie durch die Schaffung des EU-Energiebinnenmarktes entwickeln sich auch Strom und Gas zu einer internationalen Handelsware. Neu für den Energiebereich ist weiterhin, dass die internationale Vernetzung sich auch außerhalb des Primärenergiesektors im Anlagensektor und bei der Industriegüterproduktion fortsetzt. Auch die produktbezogenen Dienstleistungen sowie die Energiedienstleistungen werden verstärkt einbezogen.

173. Allerdings handelt es sich im Gas- und Strombereich um „Weltregions-Märkte“, z. B. um die Gasmärkte in Europa, in Nordamerika usw. Für diesen Bereich muss der Begriff der Globalisierung daher wohl relativiert werden: Strom und Gas lassen sich aufgrund ihrer Leitungsgebundenheit nicht weltweit, sondern nur regional, d. h. im Rahmen der jeweiligen Netzausdehnung, vermarkten.

174. Da in Deutschland nur in begrenztem Maß kostengünstige Energievorkommen erschließbar sind, wurde die Energieversorgung hier wie in der Europäischen Union insgesamt bereits in der Vergangenheit zunehmend auf Zufuhren vom Weltenergiemarkt ausgerichtet. Von diesem breit diversifizierten, kostengünstigen Angebot profitierten die Wirtschaft wie auch der private Verbraucher. Allerdings führte der Import billiger Energieträger auch dazu, dass sich relativ energieintensive Produktions-, Gebäude-, Mobilitäts- und Konsumstrukturen entwickelten, die aufgrund der damit verbundenen externen Effekte und unter Energiedienstleistungsaspekten heute zunehmend kritisch gesehen werden.

Hiermit verknüpft stieg auch die Importabhängigkeit immer mehr an. Damit definieren die auf den Weltenergiemärkten zu verzeichnenden Angebots- und

¹⁶³ Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen zu Abschnitt 4.3 siehe Abschnitt 4.3.4.

¹⁶⁴ Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS) und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz zu Abschnitt 4.3. siehe Abschnitt 4.3.4.

¹⁶⁵ Sondervotum des Sachverständigen Prof. Dr. Peter Hennicke zu Abschnitt 4.3 siehe Abschnitt 4.3.4.

¹⁶⁶ Siehe hierzu im Einzelnen Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Protokoll und Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 31. Oktober 2000.

Nachfragekonstellationen in zunehmendem Umfang die Versorgungsbedingungen auf den europäischen Energiemärkten. Die Importabhängigkeit der Europäischen Union dürfte in den nächsten Jahrzehnten von heute etwa zwei Drittel auf über drei Viertel weiter zunehmen.¹⁶⁷ Diese Entwicklung hängt von dem zu erwartenden rückläufigen Beitrag von Steinkohle, Erdöl und Erdgas aus heimischen Lagerstätten, vom Fortdauern des gegenwärtigen Trends verhaltener Effizienzsteigerung und von der künftigen Nutzung erneuerbarer Energien ab. Welchen Beitrag zur Verminderung der Importabhängigkeit die Effizienzsteigerung sowie die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien zu welchen Bedingungen leisten können, wird im Rahmen des Endberichtes thematisiert.

175. Verstärkt auf Importe angewiesene Industrieländer werden auch in zunehmendem Maße auf dem Weltenergiemarkt mit Entwicklungs- und Schwellenländern um knappe fossile Energieträger konkurrieren. Bei Fortsetzung des derzeitigen Trends werden sich die Entwicklungsländer zur Deckung ihres stark steigenden Energiebedarfs in hohem Maße auf fossile Energieträger stützen, da die Technologien für deren Nutzung bereits eingeführt sind und ihre Verwendung lediglich einen begrenzten Kapitaleinsatz – häufig der Engpassfaktor in Entwicklungsländern schlechthin – erfordert. Diese verstärkte Nachfrage trifft auf ein Angebot aus der Hand weniger Länder. Die Konkurrenzsituation wäre entschärft, wenn sich die Industrieländer konsequent auf kapital- und Know-how-intensive Energieversorgungssysteme unter weitgehender Ausschöpfung des Potenzials rationeller Energienutzung konzentrierten.

176. Die Globalisierung könnte dazu beitragen, die in den Industrieländern angewandten und entwickelten fortschrittlichen Technologien in Entwicklungsländer zu transferieren und dort zu implementieren. Eine besondere Bedeutung sollte dabei neben der Steigerung der Energieeffizienz zukünftig auch den erneuerbaren Energiequellen zukommen. Daher wird es notwendig sein, nach Lösungen zu suchen, wie die Entwicklungsländer – in Kooperation mit den Industrieländern – dazu befähigt werden können, angepasste Technologien zu entwickeln und zu produzieren. Welche Organisationsformen hierfür geeignet sind und ob für diesen Zweck die Einrichtung einer Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien sinnvoll ist, wird im Endbericht diskutiert werden.

177. Mit der zunehmenden Globalisierung ist auch eine erhebliche Ausweitung der Güterströme und damit des Transportaufkommens verbunden. Die wachsende Verflechtung zwischen Unternehmen und Staaten führt gleichzeitig zu einem steigenden transnationalen und transkontinentalen Personenverkehr. Verstärkt werden diese Tendenzen noch von der ungebrochenen Expansion des internationalen Tourismus. Vor diesem Hintergrund wird ohne gegensteuernde Maßnahmen mit einer drastischen Ausweitung der Verkehrsströme, der daraus resultierenden Energienachfrage und der CO₂-Emissionen gerechnet. So kommt die Internationale Energieagentur in

ihrem jüngsten Referenzszenario zu dem Ergebnis, dass der Energieverbrauch und die damit einhergehenden CO₂-Emissionen des Verkehrs innerhalb der Periode von 1997 bis 2020 um rund drei Viertel zunehmen werden; sie erhöhen sich damit weitaus schneller als in allen anderen Sektoren. Den Erfordernissen einer nachhaltigen Energieversorgung steht eine solche Entwicklung diametral entgegen.

178. Die Globalisierung verlangt nicht nur offene Märkte und offene Grenzen, sondern in erster Linie auch funktionsfähige Markt- und Wettbewerbsstrukturen. Solange jedoch im Energiebereich eine vollständige Zuordnung sozialer Kosten zu einzelnen Energieträgern und Energieprodukten nicht gelingt, d. h. solange die Märkte nicht mit den gesamten Kosten (d. h. einschließlich der externen Effekte) konfrontiert werden, kann die Rolle des Staates nicht im Rückzug aus dem Marktgeschehen liegen. Abgesehen von der staatlichen Verantwortung für die Funktionsfähigkeit und Garantie des Wettbewerbs muss an die Stelle einer praktisch kaum lösbaren Internalisierung externer Effekte eine ordnungspolitisch konforme umweltpolitische Steuerung treten. Ähnlich wie beim Wettbewerb kommt in diesem Zusammenhang der „Globalisierung“ kein Selbstzweck zu. Auch auf globalisierten Märkten sind staatliche Maßnahmen, etwa aus Gründen des Umweltschutzes, weiterhin notwendig. Die Steuerungsfähigkeit nimmt auf nationaler Ebene freilich ab. Daher ist im Rahmen globalisierter Märkte ein international abgestimmtes Vorgehen, insbesondere auf EU-Ebene, notwendig, um nationale Wettbewerbsnachteile zu verhindern und gleichzeitig die Umweltschutzziele zu realisieren. Vor allem sind neben nationalen Maßnahmen die Bestrebungen, auf internationaler Ebene die Lösung des globalen Klimaproblems voranzutreiben, intensiv weiterzuverfolgen.

179. Die Globalisierung ist eng verbunden mit der Ausgestaltung und Arbeitsweise der Welthandelsordnung und ihrer Institutionen (WTO, IWF, Weltbank).¹⁶⁸ Inwieweit jedoch die bisherigen institutionellen Strukturen der Welthandelsordnung den Zielen einer nachhaltigen Energieversorgung gerecht werden können, ist umstritten. Das GATT-Prinzip der Nichtdiskriminierung zieht Umweltmaßnahmen in der Handelspolitik relativ enge Grenzen: Zwar ist nach Artikel 20b GATT der „Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen“ sowie nach Artikel 20g die „Erhaltung nicht erneuerbarer Rohstoffe“ mittels nicht „willkürlich oder unbegründet“ diskriminierender Schutzmaßnahmen gestattet. Die Maßnahmen sollen jedoch den Handel nicht stärker einschränken, als erforderlich ist, um das Ziel zu erreichen. Die entscheidende Frage ist nun, wann eine Diskriminierung von ausländischen Produkten gegenüber inländischen begründet ist. Zur Absicherung der Wettbewerbsfähigkeit der exportorientierten Industrie wird diese in nationalen Politikprogrammen oftmals von nationalen Instrumenten wie Emissions- und Energiesteuern freigestellt. Dies wird oft damit begründet, dass die WTO-

¹⁶⁷ Siehe Europäische Kommission (2000, 25 ff.).

¹⁶⁸ Zu dieser Verschränkung siehe Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, siehe Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 31. Oktober 2000, S. 28 ff., 109 ff., 157 ff., 169 ff.

Regeln nicht erlauben, Importe durch Abgaben oder andere handelspolitische Instrumente so zu verteuern bzw. Exporte entsprechend zu subventionieren, dass die durch den einzelstaatlichen Einsatz der klimapolitischen Instrumente entstehenden Wettbewerbsnachteile kompensiert werden. Schwierige Probleme entstehen vor allem, wenn es darum geht, umweltverträgliche Produktionen vor „unlauterer“, die globale Umwelt (stärker) belastender Konkurrenz zu schützen. Dieses Problem stellt sich generell bei klima- und energiepolitischen Maßnahmen. Auf der grundsätzlichen Ebene besteht hier ein Widerspruch zwischen dem tragenden GATT-Prinzip der Nichtdiskriminierung und der umweltpolitisch begründeten Forderung nach handelspolitischer Diskriminierung von Produkten, die unter Einsatz energie- bzw. emissionsintensiver Produktionsverfahren hergestellt wurden. Die Diskussion um die Einführung von Umweltklauseln im internationalen Handel hat in jüngster Zeit erheblich an Bedeutung gewonnen. Die Enquete-Kommission hat daher zur Klärung der damit verbundenen Fragen beim Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archiv (HWWA) ein Gutachten in Auftrag gegeben. Ziel dieser Studie ist es,

- am Beispiel der Energiepolitik das Spannungsfeld zwischen der Liberalisierung des Handels und dem Umweltschutz auszuloten,
- zu untersuchen, inwieweit die Einbeziehung von Umweltklauseln in das WTO-Regelwerk eine nachhaltige Energieversorgung fördert und zur Erreichung der Ziele der globalen Umweltkonventionen beiträgt, und
- zu prüfen, inwieweit solche Regeln entwicklungspolitisch sinnvoll sind bzw. entsprechend gestaltet werden können.

Die Ergebnisse der Studie werden in den Endbericht einfließen.

180. Der internationale Rahmen für den Handel mit Energiedienstleistungen hat mit den Liberalisierungsschritten beim Waren- und Kapitalverkehr bislang nicht Schritt gehalten: Das Güterabkommen (GATT) der WTO deckt lediglich den Handel von Energieprodukten ab. Das Dienstleistungsabkommen (General Agreement on Trade in Services, GATS) hingegen enthält kaum Verpflichtungen der Mitgliedstaaten zur Öffnung ihrer Märkte für ausländische Anbieter und zur Gleichbehandlung aus- und inländischer Anbieter im Energiebereich. Es existiert derzeit noch keine WTO-weit anerkannte Definition von Energiedienstleistungen. Die laufenden GATS-Verhandlungen könnten zur Grundlage einer weit reichenden Liberalisierung des internationalen Energiedienstleistungsgeschäfts werden.

181. Zusammenfassend ist die Bewertung der Globalisierung im Energiesektor – ähnlich wie in anderen Wirtschaftszweigen – ambivalent.¹⁶⁹

¹⁶⁹ Siehe hierzu auch die kontroverse Beurteilung durch die Sachverständigen im Rahmen der Anhörung zur Globalisierung: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Protokoll und Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 31. Oktober 2000.

Einerseits dürfte die Globalisierung nicht nur zu einer generellen, wettbewerblich bedingten Effizienzsteigerung beitragen, sondern im globalen Maßstab gerade auch der zukünftigen Entwicklung erneuerbarer Energien wichtige Impulse geben. Auf der Nachfrageseite ist die weltweite Vernetzung der Märkte erst die Voraussetzung dafür, dass die Entwicklungsländer in größerem Maße am Kapital- und Know-how-Transfer für fortschrittliche Energietechnologien Anteil haben können. Gleichzeitig besteht in den Entwicklungsländern aufgrund der dortigen geografischen und klimatischen Verhältnisse ein erhebliches Entwicklungspotenzial für erneuerbare Energien. Damit erschließen sich den Anbietern erneuerbarer Energietechnik durch die Globalisierung zukünftig wichtige Absatzmärkte. Zugleich bieten sich gerade Schwellenländern durch die Marktöffnung generell neue Entwicklungs- und Wachstumschancen. Angesichts der gravierenden Verschuldungsprobleme vieler Entwicklungsländer ist hierfür jedoch ein entsprechender Kapitaltransfer erforderlich.

Auf der anderen Seite besteht auf globalisierten Märkten auch die Gefahr, dass „schmutzige“ und wenig energieeffiziente Technologien, die in den Exportländern nicht mehr angewendet werden, in Entwicklungsländer transferiert werden und die dortige Entwicklung hemmen. Auch könnte Globalisierung dazu beitragen, dass gebrauchte statt neuer hocheffizienter Anlagen, Maschinen und Fahrzeuge aus OECD-Staaten in Schwellen- und Entwicklungsländer exportiert werden und so die Nachhaltigkeitsziele nicht hinreichend erfüllt werden.¹⁷⁰

Die Globalisierung führt immer dann zu Zielkonflikten mit einer nachhaltigen Entwicklung, wenn sie nicht mit einer Verbesserung der sozialen und ökologischen Mindeststandards einhergeht, weil hiermit die Gefahr des Umwelt- und Sozialdumping heraufbeschworen wird. Aufgabe gerade der Regierungen und internationalen Konzerne wird es in diesem Zusammenhang sein, durch das Setzen anspruchsvoller Umweltstandards dieser Gefahr zu begegnen. Erste Beispiele hierfür sind bereits zu beobachten.

Nachhaltiges Wirtschaften hat dafür Sorge zu tragen, dass die unbestreitbaren Effizienzgewinne der Globalisierung allen Staaten zugute kommen. Insofern ist es beunruhigend, dass die Einkommens- und Wachstumsentwicklung zwischen reichen und armen Ländern weiterhin auseinander driften. Schließlich gibt auch der Verlust an staatlichen Einflussmöglichkeiten auf das Marktgeschehen Anlass zur Sorge, weil sich auf globalen Märkten tätige Akteure der Beeinflussbarkeit durch nationale Maßnahmen zu entziehen vermögen. Bei einer weiteren Globalisierung der Weltwirtschaft wird es darauf ankommen, geeignete Rahmenbedingungen und Mechanismen zu entwickeln, mit denen eine nachhaltig zukunftsfähige Energieversorgung gefördert und negative Begleiterscheinungen der Marktöffnung kompensiert werden können. Dieses wird im Endbericht konkretisiert werden.

¹⁷⁰ Siehe hierzu Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Protokoll und Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 31. Oktober 2000.

4.3.2 Liberalisierung

4.3.2.1 Vorbemerkungen

182. Mit den beiden Binnenmarktrichtlinien für Strom und Gas¹⁷¹ hat die Europäische Union den Auftakt zur Öffnung der Elektrizitäts- und Erdgasmärkte im europäischen Binnenmarkt geschaffen und damit die Versorgung mit den beiden zentralen leitungsgebundenen Energieträgern künftig unter Wettbewerbsbedingungen gestellt. Seither befindet sich dieser Teil der Energiewirtschaft in einem rasanten Umbruch, der naturgemäß auch nicht ohne Verwerfungen verläuft (z. B. massive Arbeitsplatzverluste auf der Angebotsseite der Energiewirtschaft). Dieser Prozess schafft für eine Politik der nachhaltigen Energieversorgung ein vollkommen verändertes Umfeld: Mit den gewandelten Marktstrukturen ändern sich zugleich die relevanten Marktakteure, die angebotenen Produkte, das Nachfragerverhalten und nicht zuletzt die Einflussmöglichkeiten und Aufgaben des Staates. Auch bedarf der eigentliche Übergangsprozess klarer und verbindlicher Rahmenbedingungen, um einen funktionsfähigen Wettbewerb und einen fairen Marktzugang zu garantieren. Die Enquete-Kommission hat auch die Aufgabe zu überprüfen, ob die Rahmenbedingungen derart zielkonform gestaltet sind bzw. gestaltet werden können, dass der Wettbewerb in der Realität nicht nur funktionsfähig ist, sondern auch das Energiesystem in Richtung von mehr Zukunftsfähigkeit und Klimaschutz steuert.

183. Mit der Liberalisierung wichtiger Energiemärkte in Europa hat sich damit der Ordnungsrahmen der leitungsgebundenen Energiewirtschaft grundlegend geändert. Der Wettbewerb und die Lenkung von Angebot und Nachfrage über den Markt sollen dazu beitragen, die Effizienz der Energieversorgung insgesamt zu verbessern, dabei Kosten und Überkapazitäten abzubauen, künftige Investitionen verstärkt auf Rentabilität zu überprüfen und eine nachfrageorientierte Versorgung aufzubauen. Die Enquete-Kommission sieht Vorteile des Liberalisierungsprozesses und der damit verfolgten Ziele, ist sich jedoch der damit einhergehenden Umstellungsprobleme bewusst. Marktwirtschaftliche Strukturen im Energiesektor erfordern eine effektive Absicherung und eine umsichtige Weiterentwicklung einer fairen Wettbewerbsordnung. Erforderlich ist auch eine sorgfältige Beachtung der unerwünschten Auswirkungen kompetitiver Energiebereitstellung auf den unverändert gültigen energiewirtschaftlichen Zielkranz, wie er in § 1 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) niedergelegt ist: Die leitungsgebundene Versorgung mit Elektrizität und Gas hat danach „im Interesse der Allgemeinheit“ mit den Zielen der Versorgungssicherheit, der Preiswürdigkeit und der Umweltverträglichkeit zu erfolgen. Dabei sind

gleichberechtigt die von der Enquete-Kommission erhobenen Forderungen nach einer nachhaltigen Energieversorgung zu beachten. Die Enquete-Kommission versteht „Wettbewerb“ als Verfahren, diesen Zielen in besonderem Maße zu entsprechen. Wettbewerb ist daher kein Selbstzweck, sondern an der Erfüllung der übergeordneten Ziele zu messen. Dies bedeutet zunächst als politische Aufgabe, geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen, welche die Märkte überhaupt dazu befähigen, die energiewirtschaftlichen Ziele durch Wettbewerb zu erreichen. Der Etablierung und dauerhaften Sicherung einer fairen Wettbewerbsordnung sowie der Erfüllung der energiewirtschaftlichen Ziele im Wettbewerb gilt daher die besondere Aufmerksamkeit der Enquete-Kommission.

184. Allerdings geht es bei der volkswirtschaftlich sinnvollsten Art der Energiebereitstellung nicht nur um die preisgünstigste Energiebereitstellung, letztlich geht es um die preisgünstigste Bereitstellung der Energiedienstleistungen. Denn die Kette der Energieumwandlung endet nicht bei den marktgängigen Formen von Energie, sondern erst bei den Energiedienstleistungen, wie z. B. angenehm temperierten Räumen, erleuchteten Straßen oder Transportleistungen. Deshalb geht es nicht nur um einen intensiven Wettbewerb zwischen den marktgängigen Energieträgern. Daneben tritt auch der Wettbewerb mit jeglichen Formen rationeller Nutzung von End- und Nutzenergie sowie den nicht marktgängigen Formen der Nutzung erneuerbarer Energien (z. B. Wärmeerzeugung durch solarthermische Kollektoren oder dezentrale Biomassenutzung, vgl. auch Ziff. 224 und 227). Hierzu müssen wettbewerbsfördernde Rahmenbedingungen weiterentwickelt bzw. geschaffen werden, die eine Herausbildung solcher Märkte fördern. Denn unter der Perspektive der Nachhaltigkeit haben im Allgemeinen die rationelle Energienutzung sowie die Nutzung erneuerbarer Energiequellen den Vorteil, Emissionen zu vermeiden und nicht erneuerbare Ressourcen zu schonen, was in Marktprozessen nicht oder nur unzureichend berücksichtigt wird.

185. Die Mitglieder der Kommission halten in diesem Zusammenhang folgende drei Bereiche für zentral:

- Stand und Entwicklung des Liberalisierungsprozesses in Deutschland und in der EU (Ziff. 186 ff.): Ausgangspunkt der Betrachtung ist eine problemorientierte Bestandsaufnahme der Liberalisierungsgrundlagen sowie der bisherigen Marktöffnungsschritte auf nationaler und europäischer Ebene für die betroffenen Energieträger Strom und Gas.
- Auswirkungen des Liberalisierungsprozesses (Ziff. 193 ff.): Entscheidend für die Beurteilung des neuen energiewirtschaftlichen Rahmens und des Liberalisierungserfolges sowie zur Ableitung energiepolitischer Handlungsempfehlungen sind die derzeit zu beobachtenden, aber auch längerfristig zu erwartenden Auswirkungen des Liberalisierungsprozesses. Insbesondere stellen sich die folgenden Fragen: Wie verändern sich auf offenen Märkten die Verhaltensweisen der Marktakteure, welche Marktstrukturen resultieren hieraus (z. B. Kooperation und Konzentration) und

¹⁷¹ Richtlinie 96/92/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Dezember 1996 betreffend gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 30. Januar 1997, Nr. L 27/20); Richtlinie 98/30/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 1998 betreffend gemeinsame Vorschriften für den Erdgasbinnenmarkt (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 21. Juli 1998, Nr. L 204/1).

welche „Ergebnisse“ (z. B. Preiseffekte, neue Produkte und Technologien, soziale und ökologische Auswirkungen) bringen derart strukturierte Energiemärkte hervor? In diesem Zusammenhang finden vier Aspekte die besondere Aufmerksamkeit der Kommission:

- (a) Märkte und Akteure (Ziff. 201 ff.): Die neuen Marktbedingungen für Erzeugung, Transport, Handel und Vertrieb schaffen zugleich veränderte Akteursstrukturen: Völlig neue Akteure (wie z. B. Stromhändler) treten im energiewirtschaftlichen Zusammenhang auf, bestehende Akteure verändern ihre Verhaltensweisen, und die Beziehungen zwischen den Handelnden erfahren z. T. eine neue Ausrichtung. Diese neue Akteursstruktur ist zugleich wesentlich für die Marktergebnisse liberalisierter Märkte.
- (b) Technologische Entwicklung und Dienstleistungsangebote (Ziff. 223 ff.): Märkte sollen nicht nur statisch effizientes Wirtschaften koordinieren, sondern auch in dynamischer Hinsicht Innovationen hervorbringen. Welche bestehenden Technikooptionen werden sich daher auf Wettbewerbsmärkten künftig durchsetzen, welche (neuen) Technologien verlangen umgekehrt diese Märkte und in welchem Maße induzieren liberalisierte Energiemärkte entsprechende Technikinnovationen? Darüber hinaus ist zu fragen, welche Rolle Dienstleistungen um das Produkt „Energie“ auf liberalisierten Märkten künftig einnehmen werden.
- (c) Wettbewerb und Umwelt (Ziff. 228 ff.): Auch liberalisierte Märkte bleiben der Umweltverträglichkeit der Energieversorgung verpflichtet. Die Notwendigkeit zu einem Strukturwandel in Richtung auf eine nachhaltige Entwicklung verschärft dabei die Anforderungen noch. Es stellt sich die Frage, inwieweit ein marktendogener Wettbewerbsprozess mit den Zielen von Umweltschutz und Nachhaltigkeit im Energiesektor harmonisiert und welche Rahmensetzungen ggf. erforderlich sind, damit der Mechanismus des Wettbewerbs auch ökologisch fruchtbar gemacht werden kann bzw. die entsprechenden Ziele nicht konterkariert.
- (d) Wettbewerb und Versorgungssicherheit (Ziff. 234 ff.): Das klassische energiepolitische (Teil-)Ziel der „Versorgungssicherheit“ steht auf liberalisierten Märkten vor neuen Herausforderungen. Durch das Ende der Monopolwirtschaft sind das Verständnis von Versorgungssicherheit ebenso wie die Möglichkeiten einer staatlichen Gewährleistung Änderungen unterworfen: Dies gilt sowohl für Fragen einer ausreichenden Netz- und Erzeugungsinvestitionstätigkeit sowie der Qualitätsgarantie der Versorgung auf geöffneten Märkten (technische Versorgungssicherheit) als auch für Probleme der Diversifizierung und der Importabhängigkeit beim Energieträgermix (strategische Versorgungssicherheit).

- Regulierung und die Rolle des Staates (Ziff. 184 ff.): Vor dem Hintergrund dieser Problemlandschaft stellt sich zusammenfassend die grundsätzliche Frage, welche Rolle staatliche Regulierung auf liberalisierten Märkten spielen sollte und welche Bedingungen erfüllt sein müssen, um eine zugleich zielführende und marktkonforme staatliche Rahmensetzung zu garantieren. Auf nationaler und europäischer Ebene wird der Staat auch auf liberalisierten Märkten in zwei Bereichen gefordert: Er hat einerseits eine funktionsfähige Wettbewerbsordnung zu etablieren und andererseits die Wettbewerbsergebnisse auf das energiewirtschaftliche Zielsystem (insbesondere also auf Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit) auszurichten. Ohne eine derartige Rahmensetzung können Märkte die ihnen im Rahmen der Liberalisierung zugedachten Funktionen nicht erfüllen.

4.3.2.2 Stand und weitere Entwicklung des Liberalisierungsprozesses in Deutschland und in der Europäische Union

186. Im Bereich der Europäischen Union ist die Marköffnung für die Energieträger Strom und Gas eingeleitet. In Skandinavien und England/Wales ist der Strommarkt seit einigen Jahren vollständig, d. h. für alle Verbrauchergruppen einschließlich der Kleinverbraucher geöffnet. Kontinentaleuropa ist davon noch ein gutes Stück entfernt: In den entsprechenden EU-Mitgliedstaaten ist die Marköffnung unterschiedlich weit fortgeschritten, aber noch in keinem Land vollständig erreicht. In Deutschland ist die Liberalisierung zwar teilweise weit über die EU-Vorgaben hinaus gesetzlich geregelt, in der Praxis aber ist der diskriminierungsfreie Netzzugang für Anbieter und Verbraucher noch nicht vollständig durchgesetzt.

187. Die Vorgaben der Europäischen Union für den Fortgang der Liberalisierung in den EU-Mitgliedstaaten sind in den Binnenmarktrichtlinien Strom und Gas niedergelegt. Die Binnenmarktrichtlinie Strom war von den Mitgliedstaaten bis zum 17. Februar 1999, die Binnenmarktrichtlinie Gas bis zum 8. August 2000 in nationales Recht umzusetzen, wobei einigen Mitgliedstaaten längere Übergangszeiten eingeräumt wurden. Die Umsetzung der Richtlinien und damit der Fortgang der Liberalisierung wird von den Mitgliedstaaten unterschiedlich gehandhabt. So variiert der Marktöffnungsgrad im Stromsektor derzeit zwischen 27 % und 100 %, im Gasbereich zwischen 20 % und 100 % (Mitgliedstaaten mit Ausnahmeregelungen sind hier nicht berücksichtigt). Auch das sog. Unbundling sowie der Netzzugang, der für den Marktzugang der Marktteilnehmer (Erzeuger, Händler, Verbraucher) von entscheidender Bedeutung ist, sind in den Mitgliedstaaten unterschiedlich ausgestaltet. Eine gleichgewichtige Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte innerhalb des EU-Binnenmarktes ist also derzeit noch nicht erreicht. Infolgedessen verfügen einige ausländische Energieversorgungsunternehmen (EVU) auf ihren Heimatmärkten über teilweise geschützte Versorgungsmonopole, treffen aber gleichzeitig im Ausland auf keine

vergleichbaren Marktzugangsbeschränkungen. Die in den Binnenmarktrichtlinien vorgesehenen Reziprozitätsklauseln zur Vermeidung derartiger Ungleichgewichte greifen letztlich nicht, da sie unterlaufen werden können.

188. Um den Liberalisierungsprozess zu beschleunigen, interpretiert die EU-Kommission die Binnenmarktrichtlinien möglichst „wettbewerbsfreundlich“. Zudem strebt sie an, die harmonisierte Marköffnung über die Vorgaben der Binnenmarktrichtlinien hinaus zu beschleunigen, um Ungleichgewichte bezüglich des Marköffnungsgades abzubauen. Bestrebungen zur Beschleunigung des Liberalisierungsprozesses – wie sie in jüngsten Vorschlägen der EU-Kommission zum Ausdruck kamen – stehen aber, wie die Ergebnisse des Europäischen Rates in Stockholm am 13. März 2001 gezeigt haben, erhebliche Widerstände einzelner Mitgliedstaaten entgegen. Weiterhin treibt die EU-Kommission in Zusammenarbeit mit den nationalen Regulierungsbehörden und den nationalen Übertragungsnetzbetreibern die Harmonisierung der grenzüberschreitenden Netzzugangsbedingungen im Strom- und Gasbereich voran (Prozess von Florenz und Madrid). Auch hier sind allerdings noch keine umsetzbaren Ergebnisse erzielt worden.

189. Unabhängig von den Bemühungen der EU-Kommission um eine beschleunigte Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte unternehmen verschiedene Mitgliedstaaten eigene Anstrengungen zur Öffnung ihrer Strommärkte über die zu Beginn des Liberalisierungsprozesses gesteckten Ziele hinaus. Zum einen sollen hierdurch die nationalen Energieversorgungsunternehmen angehalten werden, sich internationalen Wettbewerbsstandards anzupassen. Zum anderen nimmt der Druck der Verbraucher auf die nationalen Regierungen zu, weitere Kundengruppen am Wettbewerb und damit an potenziellen Preissenkungen partizipieren zu lassen.

190. Auch der deutsche Gasmarkt ist prinzipiell mit der Novellierung des Energierechts im April 1998 durch Beendigung der Ausschließlichkeit in Konzessionsverträgen und durch das Verbot von Demarkationsverträgen liberalisiert worden, und zwar weit über die EU-Vorgaben hinaus. Dennoch eilt die Liberalisierung im Elektrizitätsbereich der des Gasmarktes um ein bis zwei Jahre voraus, auch wenn die volle Öffnung des Gasmarktes bereits heute ebenfalls in Form z. T. beträchtlicher Preis- und Leistungszugeständnisse seine Schatten vorauswirft. Der Grund für die Verzögerung der Marköffnung im Gasbereich ist zunächst darin zu sehen, dass die Bundesregierung – anders als bei Elektrizität – mit Blick auf die seinerzeit noch ausstehende EU-Gas-Richtlinie davon Abstand nahm, wichtige gasspezifische Details bereits in der Energierechtsnovelle zu regeln. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die Gestaltung des Netzzugangs. Folge ist bisher, dass z. B. die Forderung nach Netzzugang weiterhin nur auf die unflexible Missbrauchsregulierung im Allgemeinen Kartellrecht gegründet werden konnte. Mit der Verabschiedung der nunmehr im Entwurf vorliegenden erneuten Novellierung der einschlägigen energierechtlichen Tatbestände dürfte diese Lücke gefüllt sein.

191. Als weitere Ursache für die verzögerte Marköffnung ist die Tatsache anzusehen, dass die Gespräche zwischen den an der Durchleitung Interessierten und den Netzeignern zum Abschluss einer Verbändevereinbarung über die Ausgestaltung des in der Bundesrepublik verfolgten Ansatzes des sog. „verhandelten Netzzugangs“ wesentlich später als im Elektrizitätsbereich einsetzten. Im Ergebnis konnte die Verbändevereinbarung I – Gas (VV I – Gas) erst im Sommer 2000 vorgelegt werden. Diese wurde jedoch von vorneherein als nicht tragfähig angesehen, sodass unmittelbar danach die Gespräche mit dem Ziel wieder aufgenommen wurden, bis Dezember 2000 eine von allen Beteiligten getragene VV II – Gas vorlegen zu können. Dabei erwiesen sich jedoch die Meinungsunterschiede vor allem über die Organisation des Speicherzugangs, das Engpassmanagement und die Bilanzkreisregelung als so gravierend, dass der vorgesehene Termin nicht gehalten werden konnte. Nach der Ankündigung des Bundesministers für Wirtschaft und Technologie, notfalls von der vorgesehenen Möglichkeit der Einsetzung eines Regulierers Gebrauch machen zu wollen, wurden die Gespräche wieder aufgenommen. Ob sich die nun zustande gekommene Verständigung über die strittigen Fragen und die Absicht, bis Ende 2001 auch die Bedingungen für die Öffnung des Marktes für Massenkunden ratifizieren zu wollen, als belastbar erweisen wird, bleibt abzuwarten.

192. Darüber hinaus ist jedoch in hohem Maße ungewiss, ob die Liberalisierung im Gasbereich dieselben Ergebnisse zeitigen wird wie im Elektrizitätsbereich, da von einer Reihe entscheidender Unterschiede zwischen diesen beiden Märkten auszugehen ist: Hierzu zählen insbesondere der physische Fluss des Gases, seine hohe Konzentration auf den Wärmemarkt und die daraus – trotz aufwendiger aber grundsätzlich möglicher Speicherbarkeit – resultierende Saisonkomponente, Qualitätsunterschiede, vor allem aber die gänzlich unterschiedliche Aufkommenssituation. Hieraus resultiert nicht zuletzt auch die Ungewissheit über die Liquidität des zukünftigen Gasmarktes angesichts der überragenden und in Zukunft noch weiter zunehmenden Bedeutung der Lieferungen aus den beiden Ländern Norwegen und Russland. Über die zukünftige Entwicklung der Lieferbeziehungen bestehen unterschiedliche Auffassungen: Die Gaswirtschaft bezweifelt, dass diese Länder ein Interesse daran haben könnten, den Markt „überzuversorgen“ (als Bedingung für Mengen- und Preisdruck). Sie verweist darauf, dass die Hauptlieferanten weiterhin auf „Take or Pay“-Verträgen mit Ölbindung beharren werden und andere Herkunftsgebiete wie Nordafrika, der Nahe Osten oder der kaspische Raum aus Kosten- und Sicherheitsgründen ausscheiden. Demgegenüber ist vor allem der Handelsbereich in dieser Hinsicht viel optimistischer. Er verweist auf bereits heute in beträchtlichem Maße verfügbare freie Mengen und erwartet vor allem eine Flexibilisierung der Angebote auch aus Norwegen und Russland.

Andererseits wird aber gerade von russischer Seite darauf hingewiesen, dass steigende Exporte vor dem Hintergrund der Ressourcensituation, der immer schwieriger

werdenden Förderbedingungen und der sehr langfristigen Kapitalbindung auf lange Sicht nur noch zu deutlich höheren Preisen möglich sein werden. Allerdings ist nicht zu übersehen, dass es in Russland selbst angesichts der dort noch immer sehr niedrigen Verbraucherpreise für Erdgas einen erheblichen Anpassungsbedarf gibt.

Ohne jeden Zweifel werden auch die Gasversorgungsunternehmen (GVU) zunehmend gezwungen sein, Kostensenkungspotenziale und Synergieeffekte zu erschließen. Außerdem dürften die Durchleitungsmargen zunehmend unter Druck geraten. Ob bzw. inwieweit allerdings die hieraus resultierenden ökonomischen Vorteile den Verbrauchern zugute kommen oder von den Lieferanten vor allem bei stark steigender Gasnachfrage absorbiert werden, ist kaum abschließend zu beurteilen.

4.3.2.3 Auswirkungen des Liberalisierungsprozesses

4.3.2.3.1 Marktverhalten

193. Die Liberalisierung eröffnet mit Beseitigung der Marktzugangsbarrieren dem Verbraucher (und Weiterverteiler) erstmals die Möglichkeit zum Versorgerwechsel; Newcomern wie dynamischen Anbietern bieten sich Chancen, die engen – durch den Gebietsschutz definierten – Grenzen ihrer geschäftlichen Aktivitäten zu überwinden und neue strategische Geschäftsfelder zu erschließen. Wenn sich bislang das tatsächlich zu beobachtende Ausmaß des Versorgerwechsels dennoch in engen Grenzen hält (ca. 5 %), so geht dies nicht ausschließlich auf eine mangelnde Wechselbereitschaft zurück. Vielmehr ist zu berücksichtigen, dass – abgesehen von der bislang noch weitgehend ungeklärten Frage der Erhebung hoher Wechselgebühren auf der Endverteilerebene – im Tarifabnehmerbereich erst mit der voll verwirklichten Umsetzung der Verbändevereinbarung Strom die Voraussetzungen für einen breiten Versorgerwechsel geschaffen werden. Die Erfüllung dieser Bedingung kann nach derzeitigen Planungen im Gasbereich sogar erst Ende 2001 erwartet werden. Auch darf nicht außer Betracht bleiben, dass die Versorgungswirtschaft zur Vermeidung gravierender Marktanteilsverluste sehr schnell mit attraktiven, auf die Kundenbedürfnisse zugeschnittenen, Angeboten auf diese neuen Herausforderungen reagiert hat, allerdings auf Kosten beträchtlicher Erlöseinbußen und Margenverluste. Diese Prozesse wurden begleitet von der Realisierung durchgreifender Kostensenkungsprogramme im Wesentlichen zulasten des Faktors Arbeit, der Optimierung der Geschäftsprozesse mit der Folge von Arbeitsverdichtung für die Beschäftigten und der Erschließung von Synergien durch Konzentration und Kooperation. Ein entscheidender Wandel vollzog sich auch innerhalb kürzester Zeit im Verhältnis zum Kunden. In diesem Zusammenhang sind zu nennen: Produkt- und Preisdifferenzierung, die Bereitstellung zusätzlicher Dienstleistungen im Zusammenhang mit oder anstelle von Energielieferungen und nicht zuletzt auch die Installierung eines Customer Relations Management (CRM). Mit all diesen Maßnahmen versucht die

Versorgungswirtschaft, sich als Problemlöser in der Gunst des Kunden zu positionieren, die Kundenbindung zu verstärken und die Voraussetzungen für die Akquisition neuer Kunden zu verbessern.

4.3.2.3.2 Marktstruktur

194. Zu den wichtigsten strukturellen Auswirkungen der Liberalisierung zählt zweifellos die Verbreiterung der Anbieterpalette. Dies gilt zum einen in funktionaler Hinsicht: Erst die Liberalisierung eröffnete den Spielraum für die Herausbildung völlig neuer Anbieterkategorien – wie Independent Power Producers (IPP), Händler, Broker, Aggregatoren, Dienstleister, die die traditionellen Energieversorgungsunternehmen mit einem ganzen Spektrum an speziellen Produkten und Dienstleistungen ergänzten. Auch die Entwicklung völlig neuer Handelsformen und diese unterstützenden Institutionen wie Börsen oder das E-Business werden den Wettbewerb weiter beflügeln, weil hiermit die Markttransparenz steigt, die Transaktionskosten sinken und auch kleineren Unternehmen die Möglichkeit eröffnet wird, ihre Bezugs- und Absatzmöglichkeiten zu optimieren.

195. Als wettbewerbsbelebend wirkt sich auch das verstärkte Auftreten ausländischer Unternehmen auf dem deutschen Markt aus. Schon im Vorlauf der Liberalisierung gab es vereinzelt entsprechende Beteiligungen an deutschen Elektrizitäts- und vor allem Gasversorgern. Verstärkt in Gang gekommen ist dieser Prozess im Wesentlichen jedoch erst mit der Öffnung des Marktes. Damit einher geht die Bereitschaft einer zunehmenden Zahl von Energieversorgungsunternehmen oder deren (vor allem kommunalen) Eigentümern, entweder zur Stärkung der eigenen Marktposition potenten ausländischen Gesellschaften zum Zweck strategischer Allianzen Anteile zu übertragen oder aber sich aus finanziellen Erwägungen von den eigenen Unternehmen zu trennen. Inzwischen reicht das Kapitalengagement ausländischer Gesellschaften von der Übernahme der Mehrheit oder starker Minderheitspositionen an Verbundunternehmen über mehr oder weniger weit reichende Beteiligungen an Stadtwerken und Regionalversorgern bis hin zu einem unabhängigen Auftritt in einzelnen Geschäftsfeldern. Eine Vielzahl weiterer Unternehmen hat ihr Interesse an der Aufnahme geschäftlicher Aktivitäten in Deutschland bekundet bzw. steht in konkreten Verhandlungen. Das Engagement ausländischer Gesellschaften auf dem deutschen Markt könnte in Zukunft sogar noch zunehmen, wenn das Bundeskartellamt großen deutschen Verbundunternehmen zur Verhinderung als zu hoch angesehener Marktmacht die weitere Übernahme von Stadtwerken oder Anteilen daran untersagen sollte und sich ausländische Anbieter als Partner anbieten. Diese Verbreiterung des Angebotes darf als entscheidender Beitrag für einen funktionsfähigen Wettbewerb auf dem deutschen Markt angesehen werden. Gleichzeitig engagieren sich deutsche Energieversorgungsunternehmen europa-, ja weltweit. In weiterer Zukunft werden nationale Unternehmen zunehmend in europäische Unternehmen übergehen, die in mehreren Ländern Europas und auf verschiedenen Geschäftsfeldern tätig sind.

196. Die mit der Liberalisierung eröffnete Möglichkeit zum Versorgerwechsel sowie das Auftreten dynamischer Anbieter hat zwar zunächst nur im Großhandelsmarkt zu einer vollen Entfaltung des Wettbewerbs geführt. Mit der Beseitigung weiterer Markteintrittshürden dürften jedoch in Zukunft die historisch gewachsenen Marktpositionen auch in den anderen Marktsegmenten gefährdet werden. Wie unter Ziffer 193 bereits ausgeführt wurde, versucht die Versorgungswirtschaft, diesen Herausforderungen durch verschiedene Strategien zu begegnen (konsequente Kundenfokussierung, Produkt- und Preisdifferenzierung, Ausschöpfung des gegebenen Rationalisierungspotenzials, Optimierung der Geschäftsprozesse, Diversifizierung ihrer geschäftlichen Aktivitäten). Dabei zeigt sich, dass auch durch über das eigene Unternehmen hinausgehende Maßnahmen beträchtliche Synergieeffekte realisiert und gleichzeitig die eigene Marktposition verstärkt werden kann (wenn auch für einige Unternehmen durchaus Nischenexistenzen vorstellbar sind). Dies gilt auf der einen Seite für die Zusammenfassung der gesamten geschäftlichen Aktivitäten bisher selbstständiger Unternehmen in Form von Fusionen/Übernahmen, die Übernahme wesentlicher Beteiligungen sowie die Konzentration des jeweiligen Beteiligungsbesitzes in regionalen Verteilereinheiten.¹⁷² Andererseits werden seitens lokaler und regionaler Unternehmen derzeit eine ganze Reihe von Versuchen unternommen, die Marktpositionierung durch Unternehmenskooperation zum Zwecke der Abstimmung bestimmter Geschäftsprozesse bis hin zur Zusammenfassung einzelner Geschäftsfelder zu verbessern. Im Ergebnis werden sich alle Energieversorgungsunternehmen hinsichtlich ihres Profils klar und konsequent ausrichten müssen: Dies gilt sowohl für den räumlichen Bezugsrahmen der angestrebten Marktposition (regional, national, international) als auch für die Produktausrichtung („Ein Produkt“, „Produktfamilie“, „Multi-Utility“). Mit einer solchen Ausrichtung wird sich entscheiden, mit welcher Größe, mit welcher Struktur und mit welchen Produkten die notwendige kritische Größe (Umsatz, Absatz, Kundenzahl, Infrastruktur) und die notwendige Kundenbindung (Produktangebot, Flexibilität, Dienstleistungsorientierung) erreicht, aber auch die notwendigen internen Anpassungsprozesse (Unternehmenskultur, personelle Ressourcen) bewältigt werden können.

Es ist davon auszugehen, dass sich als Ergebnis der Neuausrichtung der Unternehmen eine sehr vielfältige Unternehmenslandschaft in der leitungsgebundenen Energiewirtschaft herausbilden wird. Es kann aber durchaus nicht ausgeschlossen werden, dass sich der zu beobachtende Konzentrationsprozess im Saldo zulasten dezentraler Versorgungseinheiten, deren Existenz nur unter Monopolbedingungen gesichert war, verstärken wird. Dies ist insbesondere dann zu erwarten, wenn sich das Bezugspreisniveau für Weiterverteiler auf dem Großhandels-

markt weiter festigt, der Wettbewerb auch den bislang nur wenig geöffneten Tarifabnehmerbereich erfasst und Druck auf die Durchleitungsentgelte auf der Endverteilerstufe entsteht. Gelingt es den entsprechenden Unternehmen nicht, diese Entwicklung durch Angebotsdiversifizierung, anderweitige Kundenbindung und Rationalisierung zu kompensieren, wird sich die bisher noch vergleichsweise günstige Ertragslage der Weiterverteiler möglicherweise entscheidend verschlechtern, sodass diese Unternehmen in zunehmendem Maße zur Disposition stehen. Ob sich hierbei die finanzstarken in- und ausländischen Unternehmen durchsetzen werden, muss offen bleiben.

197. Der mit den Fusionen, Unternehmensübernahmen und -beteiligungen einhergehende Konzentrationsprozess begegnet jedoch wettbewerbspolitischen Bedenken. Diese Wettbewerbsproblematik steht in einem komplizierten Spannungsfeld: Zunächst kommen als Käufer neben großen inländischen Unternehmen in zunehmendem Maße finanzstarke ausländische Unternehmen zum Zuge. Diese Entwicklung ist im Kontext der grenzüberschreitenden Liberalisierung und Globalisierung und der Bezugsgröße eines größeren europäischen Marktes (mit allerdings sehr unterschiedlichen Ausgangspositionen) zu würdigen. Demgegenüber steht jedoch die Notwendigkeit, die Marktöffnung und die Offenhaltung des Marktes auch für Newcomer in ausreichendem Umfang sicherzustellen, um die Position auch marktstärkster Unternehmen ständig angreifbar zu halten. Die wettbewerbspolitische Ausbalancierung des größeren Bezugsrahmens mit traditionell starken Großkonkurrenten auf der Großhandels- und Premiumkundenebene mit den bis auf weiteres weiterhin überwiegend national konfigurierten Massenmärkten gehört zu den wichtigsten Herausforderungen der nächsten Jahre.

198. Einen Ausweg aus einer solchen – wettbewerbspolitisch möglicherweise als bedenklich anzusehenden – Entwicklung böte zunächst die konsequente Fortsetzung der in Ansätzen bereits zu verzeichnenden Aufgliederung der geschäftlichen Aktivitäten entlang der Wertschöpfungskette innerhalb großer integrierter Versorgungsunternehmen. Ein Ergebnis dieser Fragmentierung könnten rechtlich, zumindest aber wirtschaftlich im Wettbewerb selbstständig agierende, optimal dimensionierte Betriebseinheiten sein, die im Verteilerbereich zwar nicht zersplittert, aber dennoch weitgehend dezentral organisiert sind.

199. Eine – aus Sicht vor allem kleiner und mittlerer Energieversorgungsunternehmen – attraktive Alternative zur zunehmenden Konzentration der Versorgung in wenigen voll integrierten Unternehmen stellt jedoch auch die horizontale Kooperation dar. Hiermit bieten sich kleinen wie großen Stadtwerken Chancen, ihre ohnehin auf der Vertriebsseite infolge ihrer gewachsenen Kundenbindung, ihrer spezifischen Marktkenntnisse und Marktnähe sowie der bereits seit Jahrzehnten im Querverbund realisierten Vorteile durch unterschiedlichste Formen der Zusammenarbeit in anderen, weniger optimal dimensionierten Bereichen voll zum Tragen kommen zu lassen. Dies gilt insbesondere für Bereiche wie Beschaffung, Handel,

¹⁷² Siehe zu den Konzentrationsprozessen und ihrer Bewertung auch Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000, schriftliche Stellungnahmen der Sachverständigen zu Frage 8.

Produktentwicklung, Kommunikation oder auch Key-Account-Management. Inzwischen haben sich vielfältige Formen derartiger Kooperationen etabliert. Sie reichen von losen Einkaufsgemeinschaften über Joint Ventures im Handelsbereich bis zur Fusion auch größerer Stadtwerke wie das Beispiel Deutsche Stadtwerke AG belegt. Gleichzeitig muss jedoch auch festgestellt werden, dass eine ganze Reihe bereits weit fortgeschrittener Kooperationsprojekte wieder abgebrochen wurden und dass ein Großteil gerade der kleineren Stadtwerke noch keinerlei Anstrengungen in dieser Hinsicht erkennen lässt. Die Gründe hierfür mögen – abgesehen von persönlichen Motiven der im Einzelnen Beteiligten – einerseits in der Unterschätzung zukünftig zu erwartender Probleme oder in der Auffassung zu suchen sein, auch in einem wettbewerblich organisierten Umfeld selbstständig besser überleben zu können. Auch Befürchtungen, kommunalpolitischen Einfluss zu verlieren, sollten nicht unterschätzt werden. Gerade in dieser Hinsicht sollte nicht außer Betracht bleiben, dass das Überleben vieler Stadtwerke nur in neuer Organisationsform gesichert werden, zumindest aber die Schlagkraft miteinander kooperierender Stadtwerke entschieden gestärkt werden kann und sich nur auf diese Weise kommunaler Einfluss dauerhaft sichern lässt.

200. Kooperationen von Stadtwerken sehen sich gleichzeitig oftmals entscheidenden Restriktionen durch die z. T. – in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich – rigiden Bestimmungen der Gemeindeordnungen ausgesetzt. Diese ziehen einer Ausweitung ihrer wirtschaftlichen Tätigkeit über das Gemeindegebiet oder über den mehr oder weniger eng definierten Versorgungsauftrag hinaus im Vergleich zur privaten Wirtschaft enge Grenzen. Veränderungen der Gemeindeordnungen bzw. der entsprechenden Vollzugspraxis obliegen derzeit grundsätzlich den Bundesländern. Anpassungen der gesetzlichen Regelungen und ihres Vollzuges müssten hier so vollzogen werden, dass einerseits existenz- und entwicklungsbedrohende Handlungsbeschränkungen im liberalisierten Markt beseitigt werden, gleichzeitig aber den spezifischen Anforderungen an kommunale Versorgungsunternehmen im Kontext der Daseinsvorsorge und der kommunalen Selbstverwaltung genügt wird. Möglicherweise bleibt als realistische Alternative zur Sicherung des Bestands überlebensfähiger dezentraler Versorgungsunternehmen – auch als Marktgegengewicht gegen ein Oligopol von Verbundunternehmen – lediglich der Weg der Privatisierung oder von Public Private Partnership.

4.3.2.3.3 Marktergebnisse

201. Die Liberalisierung hat nicht nur für die Energiepolitik, sondern auch für die Energieversorgungsunternehmen ein vollkommen verändertes Umfeld geschaffen. Dabei handelt es sich nicht um einen bereits abgeschlossenen Vorgang, sondern um einen laufenden Prozess, dessen Ergebnisse heute noch nicht vollständig absehbar sind. Dies ist bei den folgenden Aussagen, die im Wesentlichen nur auf die heute schon erkennbaren Resultate Bezug nehmen können, zu berücksichtigen.

202. Mit den gewandelten Marktstrukturen sind völlig neue Marktakteure auf den Plan getreten; zugleich haben sich die angebotenen Produkte nach Qualität und Preis erheblich differenziert, und es sind neue Vertriebsformen, beispielsweise über E-Commerce oder der Stromhandel über Börsen, entstanden. Derzeit gibt es in Deutschland zwei Strombörsen (in Leipzig und in Frankfurt a. M.), die nicht nur ein wichtiges Instrument zur Optimierung des Kraftwerkseinsatzes (Erzeuger) und der Strombeschaffung (Händler, z. T. auch Großverbraucher) darstellen, sondern deren wesentliche Funktion vor allem darin besteht, Preis- und Markttransparenz zu schaffen und damit den Wettbewerb zu fördern (siehe hierzu bereits Ziff. 194).¹⁷³ Diese Funktion können die Börsen jedoch nur wahrnehmen, wenn verhindert werden kann, dass Marktteilnehmer aufgrund ihrer Marktmacht den Börsenpreis gezielt beeinflussen können. Auch deshalb ist die Gewährleistung wettbewerblicher Marktstrukturen unabdingbar. Unter diesen Bedingungen bieten solche Börsen gerade auch für die kleineren Marktakteure große Chancen, und zwar sowohl auf der Seite des Stromeinkaufs als auch aufseiten des Stromverkaufs.

203. Insgesamt hat sich ein erheblich ausdifferenzierter Markt herausgebildet, auf dem die Unternehmen zunehmend auf die Wünsche der Kunden eingehen und sich zu einem Energiedienstleistungsunternehmen wandeln müssen, schon um eine größere Kundenbindung zu erzielen (vgl. Ziff. 220). Dies kann einerseits durch energiebezogene Dienstleistungen geschehen, andererseits aber auch durch Paketangebote, die auch andere als nur energiebezogene Dienstleistungen oder Energielieferungen anbieten (z. B. Strombezugsverträge verbunden mit in diesem Fall günstigeren Abfallentsorgungsverträgen oder günstigeren Konditionen für andere Aktivitäten, beispielsweise Kommunikationsdienstleistungen).

204. Zu diesen neuen Angeboten gehören auch „Green-Pricing“-Modelle, mit denen Stromverkäufer regenerativ erzeugten Strom anbieten, den sie entweder in ihr Netz entsprechend dem Erneuerbare-Energien-Gesetz ohnehin aufnehmen müssen, den sie direkt von den Erzeugern von Regenerativstrom beziehen oder den sie in eigenen Anlagen erzeugen. Neben den etablierten Stromversorgern befinden sich unabhängige Händler für regenerativ erzeugten Strom auf dem Markt für grünen Strom. Ob die Bedeutung derartiger Angebote künftig zunehmen wird, ist derzeit noch offen. Eine wesentliche Voraussetzung wird sein, dass es sich bei den Angeboten nachprüfbar tatsächlich um regenerativen Strom handelt. Dazu ist es notwendig, in Deutschland wie europaweit die existierenden Zertifizierungssysteme zu einem einheitlichen, transparenten System weiterzuentwickeln.

205. Nicht zu übersehen ist, dass durch den mit der Liberalisierung einhergehenden wachsenden Wettbewerbsdruck vor allem die ökonomischen Handlungsmaximen

¹⁷³ Siehe zur Rolle von Strombörsen auch Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000.

für die Energieversorgungsunternehmen eine zentrale Bedeutung erlangt haben. Viele Aktivitäten, die sich die Unternehmen in der Vergangenheit unter Monopolbedingungen „leisten“ konnten, werden heute in erster Linie an ihrer jeweiligen Rentabilität gemessen. Das höhere Marktrisiko auf einem wettbewerbsorientierten Markt hat zugleich das Investitionskalkül der Energieversorgungsunternehmen verändert. Waren unter Monopolbedingungen langfristige Kapitalfestlegungen in einem kapitalintensiven Kraftwerkspark (z. B. Atom- und Kohlekraftwerke) noch ohne allzu große Risiken möglich, ist dies heute nicht mehr ohne weiteres möglich. Um diese Risiken zu vermindern, stehen heute eher weniger kapitalintensive Investitionen (z. B. Gaskraftwerke) mit vergleichsweise überschaubaren kurzfristigen Kapitalrückflusszeiten im Vordergrund, die ihrerseits aber mit höheren Energiepreisen verbunden sind. Schon aus Gründen der Risikominimierung und der höheren Flexibilität werden daher gleichzeitig auch Investitionen in dezentrale Erzeugungsstrukturen wirtschaftlich attraktiver. Stromerzeuger stehen heute im Übrigen vor dem Problem, ggf. auf den Zubau langfristig für wirtschaftlich erachteter Stromerzeugungsalternativen zu verzichten, weil sie ansonsten befürchten müssen, im Wettbewerb gegenüber kurzfristig kostengünstigen Alternativen zu unterliegen.

206. Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit wurden von den Energieunternehmen verstärkt die vorhandenen Rationalisierungspotenziale mit dem Ziel der Kostensenkung ausgeschöpft. Dabei setzte die wettbewerbsinduzierte Erschließung von Kostenreduktionspotenzialen auch bei der Senkung der Personalkosten, und zwar vor allem durch Abbau von Personal, an. Dieser Prozess wurde freilich nicht erst mit der Verabschiedung des Energiewirtschaftsgesetzes im April 1998 ausgelöst, sondern machte sich schon in den Vorjahren deutlich bemerkbar. So ging die Zahl der Beschäftigten in der deutschen Elektrizitätsversorgung (fachliche Betriebsteile) von 1992 bis Mitte 2000 um rund 56 000 oder um rund 30 % zurück; bei noch leicht steigendem Stromverkauf bedeutete das in dieser Periode einen Produktivitätsanstieg um etwa 55 % oder jahresdurchschnittlich um 5,7 %.¹⁷⁴ Es ist abzusehen, dass sich die Tendenz des Beschäftigungsabbaus, insbesondere auch mit den vielfältigen Kooperationen und Fusionen, die derzeit die Veränderungen der deutschen Strombranche prägen, künftig fortsetzen wird. Ohne Zweifel verschärfen sich damit im Zuge der Liberalisierung die arbeitsmarktpolitischen Probleme. Nicht abschätzbar sind die denkbaren positiven Beschäftigungswirkungen, die sich im Gefolge der Strompreisverbilligung und der Aktivitäten der neuen Akteure auf dem Strommarkt einstellen könnten. Nach Auffassung der Enquete-Kommission muss es darum gehen, auch im Bereich der traditionellen Energiewirtschaft rentable Arbeitsplätze zu sichern und die

Chancen zur Schaffung neuer (rentabler) Arbeitsplätze durch die Förderung von Investitionen im Inland etwa im Bereich der rationellen Stromnutzung, der Nutzung erneuerbarer Energien, der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder ganz allgemein bei den Energiedienstleistungen zu nutzen.

Strompreise

207. Durch den Druck der Liberalisierung ist es mit der Erschließung der Rationalisierungspotenziale und vor dem Hintergrund der vorhandenen Überkapazitäten zwischenzeitlich zu einer deutlichen Senkung der Strompreise gekommen. So haben sich die Erzeugerpreise für Strom¹⁷⁵ nach der Marktöffnung in Deutschland zunächst größenordnungsmäßig halbiert. Gemessen am Preisindikator der Leipzig Power Exchange (LPX), lagen die Durchschnittspreise im Jahre 2000 bei etwa 3 Pf/kWh. Diese Preise entsprachen z. T. nicht einmal den variablen Kosten der Stromerzeugung, was u. a. auch durch die Erträge aus den Finanzanlagen der Unternehmen (z. B. Rückstellungen) ermöglicht worden sein könnte. Die Verbraucherpreise auf einem liberalisierten Strommarkt setzen sich zusammen aus dem Erzeugerpreis, der Vertriebsmarge und dem Preis für Netznutzung, dessen Höhe vor allem davon abhängt, auf welcher Spannungsebene der Verbraucher angeschlossen ist, sowie von der Abgabenbelastung. Die auf der Grundlage der Verbändevereinbarung II (VV II) veröffentlichten Netzentgelte bewegen sich heute etwa in folgenden Bereichen: Bei Abnahme in Hochspannung (große Industriekunden) rd. 1,5 Pf/kWh, bei Abnahme in Mittelspannung (Industrie- und Gewerbekunden) rd. 4 Pf/kWh, bei Abnahme in Niederspannung (sog. Tarifkunden) rd. 10 Pf/kWh. Der Dow Jones-/VIK-Preisindex zeigte für Industriekunden im Jahre 2000 ein mittleres Preisniveau von etwa 11 Pf/kWh, das waren rund 4 Pf/kWh oder fast 20 % weniger als im April 1998. Einzelne Großkunden erzielten jedoch noch wesentlich niedrigere Preise. Allerdings hat sich der zunächst starke Preisrückgang im Verlauf des Jahres 2000 nicht fortgesetzt; so haben sich die Strompreise für die Industrie – wiederum gemessen am Dow Jones-/VIK-Strompreisindex – im vergangenen Jahr praktisch nicht mehr verändert; im Januar 2001 sind sie wieder gestiegen. Ob und in welcher Höhe sich darin neben der Entwicklung der Weltmarktpreise, den verschiedenen Fördermaßnahmen für erneuerbare Energiequellen und Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung auch die Versuche der Energieversorgungsunternehmen niederschlagen, das für sie wenig auskömmliche Strompreisniveau wieder anzuheben, kann derzeit nicht mit Sicherheit gesagt werden.

Von den bisherigen Preissenkungen profitierten bisher vor allem die gewerblichen Betriebe und die Sondervertragskunden. Bei den Haushaltskunden sind dagegen die

¹⁷⁴ Quelle: Statistisches Bundesamt, Ausgewählte Zahlen zur Energiewirtschaft, div. Ausgaben. Siehe auch Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000, schriftliche Stellungnahmen der Sachverständigen zu den Fragen 22 und 23.

¹⁷⁵ Zu unterscheiden ist zwischen den kurz- bis mittelfristigen und den längerfristigen Auswirkungen der Marktöffnung auf die Strompreise (ohne Steuern und sonstige Belastungen) sowie zwischen dem Erzeugerpreis für Strom (Preis frei Kraftwerk) und den Verbraucherpreisen auf den unterschiedlichen Netzebenen, welche sich aus Erzeugerpreis, Vertriebsmarge und Netznutzungspreis zusammensetzen.

Strompreise in den vergangenen beiden Jahren im Durchschnitt kaum gesunken; gemessen am Index der Erzeugerpreise waren sie im November 2000 sogar noch geringfügig höher als im April 1998.¹⁷⁶

208. Neben den Rationalisierungspotenzialen haben aber auch die großen Überkapazitäten in der Stromwirtschaft, die sich in den Monopolzeiten herausgebildet hatten, die Reduzierung der Strompreise ermöglicht.¹⁷⁷ Aus wirtschaftlicher Sicht sind bei einer Bewertung dieser Überkapazitäten grundsätzlich zwei Fälle zu unterscheiden:

- Kraftwerke, die bei den heutigen Strompreisen nicht wirtschaftlich betrieben werden können, weil ihre variablen Erzeugungskosten über dem erzielbaren Strompreis liegen. Da diese Kraftwerke in keiner Lastperiode betrieben werden, haben sie keinen Einfluss auf den Strompreis.
- Kraftwerke, deren variable Erzeugungskosten unter dem erzielbaren Strompreis liegen und deren Einsatz daher positive Deckungsbeiträge erbringt. Die gesamte verfügbare Kapazität an derartigen Kraftwerken übersteigt heute die elektrische Last in allen Lastperioden (Spitzen-, Mittel- und Schwachlast). Die Konkurrenz dieser Kapazitäten um den Einsatz zur Stromerzeugung senkt die Erzeugerpreise für Strom in den einzelnen Lastperioden auf das Niveau der kurzfristigen Grenzkosten der Stromerzeugung.

Die bei diesen Preisen insgesamt erzielten Erlöse reichen bei den meisten Kraftwerken jedoch zur Vollkostendeckung nicht aus. Angesichts einer allenfalls schwach steigenden Stromnachfrage wird sich die Überschusslage nur in dem Maße entspannen, wie Kapazität aus dem Markt genommen wird. Die Versorgungsunternehmen haben damit auch bereits begonnen. Im Jahre 2000 legten die Stromversorger elf Anlagen mit einer Leistung von zusammen 1 500 MW still und bis 2005 sollen weitere Anlagen mit einer Leistung von insgesamt rund 9 400 MW außer Betrieb genommen werden.

Andererseits könnte sich die Überschusslage mit dem geplanten Ausbau der KWK-Stromerzeugung und dem Markteintritt von Newcomern in der Stromerzeugung sowie verstärkten Stromimporten verlängern. Der altersbedingte Kapazitätsabbau könnte sich auch dann verlangsamen, wenn sich in Deutschland der im Ausland bereits erkennbare Trend zur Verlängerung der Lebensdauer von Kraftwerken durchsetzen sollte. Unter diesen Voraussetzungen dürfte die Überschusslage mit einem entspre-

chenden Preisdruck durchaus für einen längeren Zeitraum weiter bestehen. Der Prognos-Energiereport III geht davon aus, dass die Überschusslage zwischen 2005 und 2010 überwunden sein könnte.¹⁷⁸

209. Die Existenz von Überkapazitäten hat aber nicht nur preisreduzierende Wirkungen mit sich gebracht, gleichzeitig hat sie auch zur Investitionszurückhaltung im Kraftwerks- und sonstigen Anlagenbau beigetragen und damit insgesamt zu einer Verlangsamung des notwendigen und aus ökologischen Gründen erwünschten Modernisierungsprozesses geführt.

210. Längerfristig dürften sich die Erzeugerpreise wieder erhöhen, da Kraftwerksneubauten bei den heutigen Preisen keine Vollkostendeckung erzielen können. Es ist deshalb zu erwarten, dass der durchschnittliche Erzeugerpreis für Strom entsprechend den langfristigen Grenzkosten des Stromangebots steigen wird. Entscheidend für die weitere Entwicklung wird dann die Entwicklung der Brennstoffpreise einschließlich der Kosten etwaiger CO₂-Auflagen sein. Bei den Netzpreisen ist hingegen mit einem weiteren Rückgang zu rechnen. Diese Einschätzung wird gestützt durch internationale Netzpreisvergleiche und die im Ausland gemachten Erfahrungen. Dies setzt allerdings voraus, dass die Netzpreise durch Anwendung des Vergleichsmarktpinzips (benchmarking) einem indirekten Wettbewerbsdruck ausgesetzt werden. Die Kontrolle wird aber nicht nur durch staatliche Aufsicht (im Ausland meist durch Sektorregulierer, in Deutschland durch die Kartellbehörden und die Strompreisaufsicht) ausgeübt werden, sondern auch direkt durch den Markt. Zwar wird es in der Stromwirtschaft nicht zu direkter Konkurrenz innerhalb der Netzgebiete durch Aufbau rivalisierender Netze kommen (Netze als natürliche Monopole), zu erwarten ist allerdings, dass effiziente (nationale und internationale) Netzbetreiber ihr Geschäft ausdehnen werden, indem sie bestehende Netze erwerben und unter einheitlicher Regie betreiben werden. Die Vorteile aus dem gemeinsamen Betrieb mehrerer Netze (für Strom, Gas, Wasser, Fernwärme u. a.) sind nicht lokal begrenzt und können auch von großen integrierten Netzbetreibern genutzt werden. Insoweit ist im Netzbereich eine Marktvereinigung zu erwarten, insbesondere in Ländern wie Deutschland mit einer großen Zahl von Netzbetreibern.

211. Insgesamt ist zu erwarten, dass sich die Strompreise marktbedingt – solange keine Störungen vonseiten der Primärenergieträgerpreise eintreten – mittel- und längerfristig für die Großkunden eher wieder erhöhen dürften, da bei diesen Kunden der Wiederanstieg der Erzeugerpreise stark durchschlägt. Bei den Tarifkunden wird der Anstieg der Erzeugerpreise durch den Rückgang der Netzpreise u. U. gedämpft.

212. Heute noch nicht absehbar sind die potenziell negativen Auswirkungen, die sich im Gefolge des Konzentrations- und Fusionsprozesses und der damit möglichen Herausbildung oligopolistischer Unterneh-

¹⁷⁶ Siehe hierzu im Einzelnen auch die schriftlichen Stellungnahmen der Sachverständigen im Rahmen der Anhörung zur Liberalisierung: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000.

¹⁷⁷ Zur weiteren Entwicklung der aktuellen Überschusslage näher: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000.

¹⁷⁸ Siehe Prognos AG (2000).

mensstrukturen auf die künftige Preisgestaltung ergeben könnten. Ebenso wenig absehbar ist es bisher auch, ob es in Zukunft zu vergleichsweise stabilen Preispfaden oder eher zu stark fluktuierenden Strompreisen kommen wird. Mit dem Übergang zu „normalen“ Marktbedingungen spricht indes einiges dafür, dass künftig eher mit größeren Preisschwankungen als in der Vergangenheit gerechnet werden muss.

213. Ob und wie stark die von den Stromverbrauchern tatsächlich zu zahlenden Strompreise steigen werden, hängt auch davon ab, wie stark Strom im Rahmen der Ökosteuer belastet wird und inwieweit die Stromverbraucher zur Finanzierung weiterer energiepolitischer Maßnahmen (z. B. Förderung der regenerativen Energien nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz sowie der Kraft-Wärme-Kopplung nach dem KWK-Vorschalt- und geplanten Ausbaugesetz) herangezogen werden. Durch solche zusätzlichen Belastungen werden die Effizienzgewinne aus der Liberalisierung¹⁷⁹ allerdings keineswegs aufgehoben: Volkswirtschaftlich stellen diese Abschöpfungen keine Kosten, sondern eine staatlich veranlasste aufkommensneutrale Umverteilung dar, die sehr wohl zu beträchtlichen einzelwirtschaftlichen Belastungen führen kann, obwohl damit ein Gemeinwohlziel realisiert werden soll. Die „Deregulierungsdividende“ liberalisierter Märkte kommt den Verbrauchern weiterhin zugute, sie drückt sich aber nicht mehr durch niedrigere Strompreise aus. Denn der Verbraucherpreis enthält mit der Ökosteuer und den Aufschlägen infolge der Mindestvergütungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) für die Einspeisung regenerativ erzeugten Stroms nunmehr weitere Bestandteile, die der umwelt- und energiepolitischen Lenkung von Angebot und Nachfrage dienen, weil die Energiepreise bislang nicht die volkswirtschaftlichen Kosten anzeigen, die mit ihrer Erzeugung und Nutzung einhergehen. An die Stelle einer Internalisierung externer Kosten treten so in der Praxis – unvermeidlich unvollkommene – Ersatzlösungen, die bestehenden Preisverzerrungen gerade korrigierend Rechnung tragen müssen.

214. Der methodisch korrekte Preisvergleich darf daher nach Auffassung der Enquete-Kommission nicht das Preisniveau vor und nach dem Zeitpunkt der Marktöffnung in den Blick nehmen, sondern muss die Preisentwicklung unter dem Aspekt würdigen, dass die Strompreise nunmehr neben der Beendigung der Monopolstellung auch die staatliche Korrektur verzerrter Preise anzeigen. Gerade unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten müssen die Preise im Energiebereich nicht nur der viel zitierten „ökologischen“, sondern auch der „ökonomischen Wahrheit“ näher kommen; hierzu leisten aber liberalisierte Marktstrukturen ebenso einen wichtigen Beitrag wie das Bemühen um Korrektur verzerrter Preisrelationen.

215. Per Saldo ist bei der zu erwartenden Entwicklung der Steuern und sonstigen Belastungen auf Strom mit einem weiteren Anstieg der Strompreise zu rechnen. Bei

zielführender Ausgestaltung der energiepolitisch bedingten Zusatzabschöpfungen bzw. einer Umlagenfinanzierung liegt darin aber keine Entwertung, sondern eine notwendige Ergänzung des Liberalisierungsprozesses.¹⁸⁰ Dessen ökonomische Aufgabe liegt nicht in der Gewähr fallender oder dauerhaft niedriger Energiepreise, sondern im Abschmelzen von Monopolrenten, der Effizienzsteigerung bei der Versorgung mit Energie und in der Ausrichtung des Angebots an den Marktbedürfnissen. Ein daraufhin nachgebendes Preisgefüge zeigt die Deregulierungsdividende der Liberalisierung an. So wie die Energiepreise in der Vergangenheit durch Monopolisierung und staatliche Regulierung künstlich zu hoch ausfielen, waren sie andererseits unter Umwelt- und Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zu niedrig dimensioniert – die Informations- und Signalfunktion der Preise muss hier gleichsam mehrere Aufgaben wahrnehmen. Ob die zu einer Korrektur kostenseitig verzerrter Preise in Deutschland konkret eingesetzten Instrumente (Stromsteuer, Einspeisevergütungen) dem hier skizzierten theoretischen Anspruch auch in der Praxis gerecht werden können, wird die Enquete-Kommission zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen der Instrumentendiskussion ausführlich erörtern. Es ist ihr allerdings ein Anliegen, den „Liberalisierungserfolg“ nicht einseitig an fallenden Preisen festzumachen, zumal deutlich ist, dass sich dadurch die Wettbewerbssituation sowohl der zur Stromerzeugung eingesetzten erneuerbaren Energiequellen als auch der Kraft-Wärme-Kopplung und von Stromeinsparinvestitionen ohne wirksame Gegenmaßnahmen so weit verschlechtert hätte, dass der unter Nachhaltigkeitsaspekten erwünschte Beitrag dieser Techniken nicht zu erbringen sein würde.

216. Vielfach wird befürchtet, dass es im Gefolge liberalisierungsbedingt sinkender Strompreise zu dauerhaften Nachfrageausweitungen kommen könnte. Die kurzfristigen Reaktionen der Stromverbraucher auf Strompreisänderungen sind nach vorliegenden ökonometrischen Schätzungen verhältnismäßig schwach. Zwar wird mit einer hohen langfristigen Preiselastizität gerechnet, doch ist anzunehmen, dass es schon mittel- und längerfristig, auch aufgrund einer absehbar höheren Besteuerung und sonstiger Belastungen, wieder zu einem spürbaren Strompreisanstieg und damit zu einem preisbedingt dämpfenden Einfluss auf die Stromnachfrage kommen wird.¹⁸¹ Entscheidend wird dabei sein, auf welchem Niveau – im Vergleich zur Ausgangsposition – sich die Strompreise mittelfristig einpendeln werden.

¹⁸⁰ So auch die überwiegende Auffassung der Sachverständigen im Rahmen der Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000; siehe hierzu den Materialband zur Anhörung, schriftliche Stellungnahmen der Sachverständigen zu Frage 20.

¹⁸¹ Die kurzfristige Preiselastizität liegt größenordnungsmäßig bei etwa – 0,2 bis – 0,3, die langfristige Preiselastizität größenordnungsmäßig bei – 1. Die Preiselastizität der Nachfrage misst, um wie viel Prozent sich die nachgefragte Mengen erhöht, wenn der Preis um 1 % sinkt. Bei einer Preiselastizität von – 0,2 führt eine Preissenkung um 1 % zu einer Erhöhung der Nachfrage um 0,2 %. Vgl. Schulz, W., Schriftliche Stellungnahme zur Anhörung der Enquete-Kommission „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000.

¹⁷⁹ Siehe hierzu etwa die Stellungnahme von Schulz, W., in: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Protokoll der Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000, S. 13.

Allerdings muss betont werden, dass für ein nachhaltiges Energiesystem die Vermeidung einer Nachfrageausweitung nicht ausreicht, sondern Anreizstrukturen und Rahmenbedingungen notwendig sind, die mittel- und langfristig auch zu einem Rückgang der Energienachfrage führen. Die Enquete-Kommission wird sich daher in ihrem Endbericht mit den Energie- und Stromeinsparpotenzialen und den Instrumenten eingehend befassen, die zu einer nachhaltig zukunftsfähigen Verbrauchsentwicklung aller Energien, auch von Elektrizität, beitragen.

Preisentwicklung im Gasbereich

217. Bisher zeigen sich erste Wirkungen der Liberalisierung vornehmlich auf dem Strommarkt. Im Gasbereich steht die wirksame Umsetzung der Liberalisierungsbeschlüsse erst noch bevor. Insofern sind die Ergebnisse des Liberalisierungsprozesses für den Gasmarkt bisher empirisch noch nicht nachzuzeichnen. Allerdings wird man in der Tendenz mit ähnlich tief greifenden Veränderungen der Unternehmens- und Marktstruktur rechnen können wie in der Elektrizitätswirtschaft. Es bestehen aber zwischen beiden Märkten auch deutliche Diskrepanzen. So ist die Gasangebotsseite im Unterschied zu dem starken Wettbewerb auf der Erzeugungsstufe im Elektrizitätssektor gekennzeichnet durch

- eine starke und künftig vermutlich noch steigende Importabhängigkeit von nur wenigen bedeutenden Anbieterstaaten (vor allem Russland, Norwegen, Niederlande),
- die gegenwärtig vorherrschenden relativ festen langfristigen Vertragsstrukturen mit Ölpreisbindung, die sowohl für internationale Importvereinbarungen als auch für die nationale(n) Großhandelsstufe(n) gelten.

Der europäische Erdgasmarkt ist durch eine hohe Konzentration auf der Anbieter- und Nachfrageseite (Gasversorgungsunternehmen) gekennzeichnet. Die Anbieterstruktur dürfte sich durch die Liberalisierung nicht so schnell verändern wie auf dem Strommarkt, weil die Verfügbarkeit über Erdgasreserven, die für den europäischen Markt erschließbar sind, die bestimmende Größe bleibt. Längerfristig ist aber damit zu rechnen, dass sich die traditionellen Lieferstrukturen ändern werden: Es ist sowohl mit einer Erhöhung der Zahl selbstständig agierender Gasexporteure¹⁸² als auch dem Auftreten neuer, direkt importierender Marktteilnehmer (z. B. Stromerzeuger) zu rechnen.

218. Bei den Gashandelsaktivitäten dürfte insgesamt die Vielfalt künftig deutlich zunehmen: Die Bedeutung von Händlern wie auch der finanzielle Gashandel zur

Absicherung von Preisrisiken wird zunehmen; kurzfristige Spotgasmengen drängen in den Markt (z. B. aus Zeebrugge oder Eynatten); durch eine größere Vertragsvielfalt (z. B. kürzere Vertragsfristen, steigende Indexierung an Spot- oder Produktpreisen) dürften die überkommenen Strukturen – wie die Preisbildung durch die Anlegbarkeit an Substitutionsenergieträger (Ölpreisbindung) – stärker unter Druck geraten.

219. Andererseits wird die Preissituation auf dem Gasmarkt auch auf absehbare Zeit noch von den Preiskonditionen der langfristigen Lieferverträge abhängig bleiben. So hat die Bindung an den Ölpreis dazu geführt, dass die Importpreise für Erdgas mit leichter zeitlicher Verzögerung zum Öl im Jahre 2000 drastisch gestiegen sind; Ende 2000 waren sie fast doppelt so hoch wie Ende 1999.

Wann und in welchem Umfang der Wettbewerb sich auf den Preis auswirken kann, ist erheblich von der Verfügbarkeit zusätzlicher Gasmengen als auch der Offenheit des Markts (Netzzugangsbedingungen) sowie der zukünftigen Nachfrageentwicklung abhängig.

Produktdifferenzierung und Energiedienstleistungen

220. Als Teil ihrer Anpassungsstrategien streben die Energie- und Gasversorgungsunternehmen nach einer stärkeren Diversifizierung ihrer geschäftlichen Aktivitäten. Hierzu gehören zum einen die Erschließung neuer Märkte und Marktsegmente über das historisch gewachsene Versorgungsgebiet und zum anderen Dienstleistungen über das bisherige Kerngeschäft hinaus.

221. Unter diesen Dienstleistungen finden sich einerseits Aktivitäten, die Wertschöpfungskette über reine Energielieferungen hinaus zu verlängern (Nutzenergiestatt Energielieferverträge) und zum anderen Bestrebungen, das Energiegeschäft um Dienstleistungen im Zusammenhang mit Energielieferungen zu erweitern (Beratung, Planung, Finanzierung, Bau, Betrieb, Wartung, Entsorgung). Letzteres findet seinen besonderen Ausdruck im sog. Contracting (in den beiden Varianten Einspar- und Anlagencontracting). Mit diesen zusätzlichen Angeboten reagiert die Versorgungswirtschaft auf die veränderten Wettbewerbsverhältnisse, die nur dem Anbieter längerfristig Erfolg verspricht, der sich konsequent auf die tatsächlichen Bedürfnisse des Kunden zu konzentrieren versteht und sich als umfassender Problemlöser in den Augen des Kunden zu positionieren vermag. Dabei sind diese neuen Aktivitäten als Beleg für die sich mehr und mehr durchsetzende Erkenntnis anzusehen, dass der „Energieverbraucher“ letztlich überhaupt nicht am Einsatz von Energie oder spezieller Energieträger interessiert ist, sondern an der Befriedigung eines Bedarfs an unterschiedlichsten Energiedienstleistungen wie wohl temperierten Räumen, ausreichend beleuchteten Büros, Personen- oder Gütertransport, erleichterten Produktionsprozessen oder verbesserten Produkteigenschaften. Energieträger werden lediglich nachgefragt, solange diese Dienstleistungen nicht auf dem Markt angeboten werden und vom Verbraucher selbst in einem mehr oder weniger aufwendigen

¹⁸² Neben neuen Anbietern aus den traditionellen Lieferländern wie Norwegen, Russland oder Großbritannien sind längerfristig auch Bezugsalternativen über Pipelinelieferungen aus Turkmenistan, Usbekistan, Kasachstan, Ägypten oder Iran sowie auch LNG-Lieferungen (z. B. aus Qatar, Saudi-Arabien, Oman, Libyen oder Nigeria, Trinidad, Tobago), die infolge höherer Energiepreise und aufgrund sinkender Transportkosten infolge technischen Fortschritts für den europäischen Markt an Wettbewerbsfähigkeit gewonnen haben, denkbar.

und verlustreichen Umwandlungsprozess unter zusätzlichem Einsatz sonstiger Produktionsfaktoren, insbesondere Kapital und Arbeit, erzeugt werden müssen. Im Hinblick auf eine nachhaltige Energieversorgung ist von besonderer Relevanz, dass in diesen Umwandlungsprozessen beim Verbraucher noch erhebliche Rationalisierungsreserven unterstellt werden dürfen, die bislang – wegen des Vorliegens unterschiedlicher Hemmnisse nicht oder nur unvollkommen erschlossen wurden. Hierzu zählen: Informationsdefizite, Mängel an einschlägigen Fähigkeiten, Finanzierungsprobleme, hohe Transaktionskosten, Erwartung vergleichsweise kurzer Amortisationszeiten für das benötigte Kapital, institutionelle Restriktionen (Mieter/Vermieter-Problematik¹⁸³) u. a. m. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Versorgungswirtschaft sowie spezielle Energiedienstleister in besonderer Weise geeignet sind, diese Hemmnisse wenigstens teilweise zu überwinden und damit die hiermit verbundenen Potenziale für einen rationelleren Energieeinsatz zu erschließen. Dennoch bestehen bislang gravierende Divergenzen zwischen Theorie und Praxis, sodass die Umsetzung dieser Erkenntnisse erst in Zukunft erwartet werden kann, wenn der zunehmende Wettbewerb diese Angebote zwingend erfordert, ausreichend ausgewiesenes Personal zur Verfügung steht und auch durch eine Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen dieser Prozess unterstützt wird.¹⁸⁴

222. Für die Anpassung gesetzlicher Rahmenbedingungen ist zu bedenken, dass die jetzt angebotenen Energiedienstleistungen sich auf große Energieverbraucher konzentrieren, nicht aber die privaten Haushalte und kleinen Unternehmen, die früher mit speziellen Informations-, Bewertungs- und Finanzierungsprogrammen auf bestehende Energieeffizienzmöglichkeiten aufmerksam gemacht wurden. Diese wurden über die allgemeinen Tarife finanziert, sind jetzt aber der veränderten Wettbewerbslage zum Opfer gefallen. Derartige Energiedienstleistungen sollten auch unter den inzwischen veränderten Rahmenbedingungen bei kleinen Energieverbrauchern ermöglicht werden, weil hier Markthemmnisse und -unvollkommenheiten besonders deutlich sind und damit große Chancen einer nachhaltigen Energieanwendung ungenutzt bleiben. Der Gesetzgeber sollte hier – langfristig europaweit – Rahmenbedingungen schaffen, dass Energiedienstleistungen auch kleinen Energieverbrauchern angeboten werden. Andere europäische Länder, in denen die Liberalisierung schon früher durchgeführt wurde (z. B. Großbritannien, Niederlande, Norwegen), verfügen über entsprechende Anreize für Energiedienstleistungen kleiner Energieverbraucher und könnten nicht nur für die deutsche Gesetzgebung, sondern auch für eine entspre-

chende EU-Richtlinie eine Anregung mit Erfahrungswert sein. Die Enquete-Kommission wird in ihrem Zweiten Bericht ausführlicher auf die Ausgestaltung und Zwecksetzung derartiger wettbewerbskonformer EU-weiter und nationaler Anreiz- und Umlagesysteme für Energiesparprogramme eingehen.

4.3.2.4 Vertiefte Diskussion wichtiger Ergebnisse und Implikationen des Liberalisierungsprozesses

4.3.2.4.1 Wechselwirkungen zwischen technologischen Entwicklungen und liberalisierten Energiemärkten

223. Die Liberalisierung der Strom- und Gasversorgung beeinflusst die technologische Entwicklung in mancher Hinsicht, und umgekehrt eröffnen technische Innovationen neue Formen liberalisierter Energiemärkte.

Die Liberalisierung fördert und selektiert zunächst technische Innovationen:

- Ein relativ geringer Zuwachs des Strombedarfs in Zukunft und derzeit noch nicht eindeutig absehbare Entwicklungen dezentraler Stromerzeugung (z. B. Nutzung der Brennstoffzellentechnik, weitere Entwicklung der erneuerbaren Energien) veranlassen die Stromerzeuger, bei Re- oder Erweiterungsinvestitionen auf Anlagen mit möglichst geringen Kapitalkosten zu setzen. Dies sind derzeit Gas- und Dampfturbinen-Kombikraftwerke. Dieser Kraftwerkstyp hat auch ausgezeichnete Eigenschaften der Regelbarkeit, die unter Ausnutzung der Energiebörsen und der zeitvariablen Preise für Strom- und Erdgasbezug erheblich an Bedeutung gewinnen.
- Um ein Kraftwerk oder ein Transportnetz ökonomisch optimal betreiben zu können, ist der Bedarf an Messtechnik, Simulationssoftware, Regelungs-, Datenverarbeitungs- und Kommunikationstechnik wesentlich größer als vor der Liberalisierung. Dieser Bedarf wird in der Stromwirtschaft außerdem erhöht, weil die dezentrale Stromerzeugung durch Windkraftanlagen und kleine KWK-Anlagen (Blockheizkraftwerke und Mikroturbinen) mit vielen kleinen Anlagen und Standorten zunimmt; zudem treten die Energieversorger zunehmend als Energiedienstleister für dezentrale Anlagen der Energiewandlung auf. So betreiben sie nicht nur dezentrale KWK-Anlagen für ihre Kunden, sondern auch viele energiewandelnde Systeme wie z. B. Druckluftherzeugung, Herstellung technischer Gase oder Kälte- und Wärmeerzeugung, Beleuchtung oder Gebäudemanagement und Gasentspannungsturbinen, die in den meisten Fällen automatisiert betrieben und mittels Kommunikationstechnik fernüberwacht werden.
- Hinzu kommt auch die Möglichkeit, verschiedene Strom- und Wärmequalitäten bzgl. der verwendeten Primärenergieträger zu unterscheiden. Dies erfordert

¹⁸³ Siehe hierzu bereits Abschnitt 4.1.2 Handlungsbedarf der Energie- und Klimapolitik, Ziff. 147.

¹⁸⁴ Siehe hierzu auch Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000, schriftliche Stellungnahmen der Sachverständigen zu Frage 13.

ebenfalls einen hohen Mess- und Datenaufwand, um die Kunden mit der gewünschten Qualität des Produktes beliefern und mit den Herstellern sachgerecht abrechnen zu können („grüner Strom“¹⁸⁵, „grüne Wärme“).

- Der Trend zu dezentraler Stromerzeugung mittels Blockheizkraftwerken (BHKW), Mikroturbinen oder in einigen Jahren mittels Brennstoffzellen wird möglicherweise noch verstärkt. Hierzu tragen einerseits Kostengründe bei: Die technische Redundanz der Stromversorgung wird vermindert, womit sich zugleich die Ausfallwahrscheinlichkeit der Stromversorgung erhöht. Um eventuelle Ausfälle ausgleichen zu können, wird in jedem Falle ein leistungsfähiges Transportnetz erforderlich sein. Andererseits besteht in vielen Fällen ein Bedarf an absoluter Sicherheit der Stromversorgung (z. B. Beleuchtung und Registrierkassen von Kaufhäusern, PC-Netze in bestimmten Dienstleistungssektoren). Die Mehrkosten einer Strom-eigenversorgung können geringer sein als eine Produktionsausfallversicherung.
- Schließlich führt der Wettbewerb unter den Stromproduzenten bzw. Gaslieferanten auch dazu, dass die Unternehmen intensiver nach weiteren Strom- und Gasnutzungsmöglichkeiten Ausschau halten. Hierzu gehören Elektroproduktionsverfahren (z. B. im Bereich der Trocknung, Sterilisation/Pasteurisation), Wärmepumpen oder die direkte Gasnutzung (anstelle auf Dampf basierender Produktionsverfahren); dies dürfte auch Innovationen in den Produktionsbereichen ihrer Kunden beschleunigen.

Inwieweit bei diesen gegenläufigen technischen Wirkungen der Liberalisierung netto ein Energiemehr- oder -minderverbrauch zu verzeichnen sein wird, lässt sich heute noch nicht abschätzen. Hierzu bedarf es mehrjähriger Erfahrungen und entsprechend lang angelegter Evaluationen. Es wird vermutet, dass sich nach Abschluss der Marktübergangsphase und mit der zunehmenden Durchsetzung des Energiedienstleistungsprinzips insgesamt ein Energieminderverbrauch einstellt.

Der Einfluss technischer Innovationen auf die Energiewirtschaft

224. Die Liberalisierung der Strom- und Gaswirtschaft beeinflusst nicht nur manche technologische Entwicklung, sondern auch umgekehrt beeinflussen technologische Entwicklungen die Möglichkeiten der Liberalisierung. Besondere Bedeutung im Zusammenhang mit dezentraler Stromerzeugung wird in Zukunft der Entwicklung virtueller Kraftwerke und intelligenter Netze zukommen. Angestoßen und forciert durch technologischen Fortschritt, Wettbewerb und der immer deutlicher werdenden Notwendigkeit einer umweltfreundlichen Energieversorgung könnte mittels dieser Innovationen

eine größere Veränderung in der Energiewirtschaft eingeleitet werden, als es der gesamte Liberalisierungsprozess bislang darstellte.

- Die Liberalisierung der Strom- und Gaswirtschaft fällt in eine Zeitspanne, in der die Mess- und Datenverarbeitungstechnik sehr kostengünstig wurde und diese Entwicklung erst eine vollständige Marktliberalisierung und die Möglichkeiten des Stromhandels von der Kostenseite her ermöglichte. Weitere Fortschritte in der Leistungselektronik und der Schaltungs- sowie Speichertechnik für hohe Spannungen erleichtern ebenfalls die Möglichkeiten des Stromhandels bei hoher technischer Versorgungssicherheit.
- Intelligente Netze könnten in nicht allzu ferner Zukunft den Stromverbrauch in den einzelnen Haushalten und Betrieben über modernste Software nach dem Prinzip der Selbstorganisation steuern. Auf der Ebene der einzelnen Energieerzeugungsanlagen könnten mittels spezieller Computer-Programme auf Energiebörsen im Internet Preise für Wärme, Gas und Strom abgefragt und bei Optimierungssteuerungen beim Verbraucher berücksichtigt werden. Konkret können z. B. bei hohem Stromverbrauch in Hochpreisphasen Geräte mit relativ hohem Stromverbrauch, wie z. B. Tiefkühltruhen, kurzzeitig abgeschaltet werden, um den Stromverbrauch eines anderen Gerätes abzudecken.
- Auch die Entwicklung dezentraler Stromerzeugungstechniken unterstützt technologisch die Liberalisierung. Mittels immer leistungsfähigerer Informations- und Kommunikationstechnologien wird es möglich sein, die dezentralen Energieerzeugungseinheiten (z. B. kleine Blockheizkraftwerke, Mikroturbinen, Biomasse-, Wind- und Sonnenanlagen, in Kürze auch Brennstoffzellen) zu virtuellen Kraftwerken zusammenzuschalten. Dadurch entsteht auch die Chance, die allgemeine Versorgungssicherheit von Netzen zu erhöhen. Diese könnten außerordentlich flexibel den Netzanforderungen Rechnung tragen und eine echte Alternative zu Großkraftwerken nicht nur für traditionelle Erzeuger, sondern auch für sonstige Anbieter darstellen. Auch für den Nachfragebereich wären virtuelle Kraftwerke eine zusätzliche Möglichkeit zur Optimierung des Beschaffungsportfolios.
- Besondere Bedeutung könnte in diesem Zusammenhang der breiten Einführung von Klein-KWK-Technologien auf Basis von Brennstoffzellen oder Mikroturbinen im Haushalts- und Kleinverbrauchsbereich zukommen. Sollte es gelingen, diese Technologien im nächsten Jahrzehnt zur Marktreife zu führen, so stünden sie prinzipiell für die Ablösung von 8 bis 10 Millionen den nächsten Jahrzehnten wegen Überalterung zu ersetzender Heiz- und Warmwasserkessel zur Verfügung. Der in diesen Anlagen in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugte Strom müsste allerdings in hohem Maße ins öffentliche Netz eingespeist werden. Die auf der Netzebene vor allem in Niederspannungsbereichen damit verbundenen Probleme dürften grundsätzlich lösbar sein, wenngleich voraussichtlich nur unter Inkaufnahme zusätzlicher Kosten.

¹⁸⁵ Siehe hierzu auch Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000, schriftliche Stellungnahmen der Sachverständigen zu Frage 7.

- Auf diese Weise wird die Energieversorgung von unten, von der Verbraucherseite her, gesteuert und gelenkt, womit Spitzen in Täler verlagert und Energiesparpotenziale durch Verminderung von Transport- und Transformationsverlusten erzielt werden können. Der Strom würde zu erheblichen Anteilen dort produziert werden, wo er gebraucht wird. Nur der Energiebedarf, der auf diese Weise nicht gedeckt werden kann, würde dann in größeren, zentralen Kraftwerken oder Heizkraftwerken produziert werden. Allerdings ist zu fragen, ob nicht längerfristig eine Abhängigkeit von notwendigen Gasimporten erzeugt wird, die manche Vorteile der Liberalisierung wieder relativiert.

225. Die Entwicklung intelligenter Netze und virtueller Kraftwerke könnten Chancen für eine nachhaltige Energieversorgung bieten. Deshalb werden die Ergebnisse einer geplanten Anhörung zum Thema „Neuartige Systemkonzepte der Energieversorgung durch intelligente Netze und virtuelle Kraftwerke“ sowie die Resultate der sich derzeit zum Thema in Arbeit befindlichen Projekte des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)¹⁸⁶ im Endbericht der Kommission besondere Beachtung finden.

226. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die folgenden, noch offenen Fragen gerichtet werden: Wie könnte sich die Struktur der Netze in Zukunft verändern? Wo bedarf es neuer Netze, welche Netze müssen verstärkt und welche können in Zukunft vielleicht sogar abgebaut werden (z. B. Hochspannungsleitungen)? Wie kann das Netzmanagement bei der hohen Systemvielfalt einer Vielzahl dezentraler, kleiner Energieerzeugungseinheiten mithilfe von Kommunikationstechnik verlässlich koordiniert werden? Wie könnte durch geeignetes Lastmanagement und Speichertechnologien das Verhältnis zwischen Strom- und Wärmeproduktion zu unterschiedlichen Jahreszeiten optimal geregelt werden? Wie könnten schließlich die steuerlichen, rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen geändert werden, um die Entwicklungen auf diesem Gebiet zu beschleunigen?

227. Die Liberalisierung verbessert die Marktbedingungen für dezentrale Anlagen insoweit, als sie früher bestehende Beschränkungen in der Vermarktung beseitigt. Auch dürften sehr kapitalintensive Investitionen infolge der langen Amortisationszeiten durch den verstärkten marktlichen Verwertungsdruck und aufgrund des geringen Strombedarfszuwachses in Zukunft an Bedeutung verlieren. Damit die sich für dezentrale Anlagen eröffnenden Marktchancen genutzt werden können, ist – wie für andere Wettbewerber auch – ein diskriminierungsfreier Netzzugang erforderlich. Soweit dezentrale Anlagen Umweltvorteile aufweisen, die der Markt (wegen fehlender Internalisierung) nicht honoriert, ist ihre Förderung durch umweltpolitische

Instrumente geboten. Diese Instrumente sind auch im Wettbewerb einsetzbar. Es ist daher zu erwarten, dass unter entsprechenden Rahmenbedingungen dezentrale Stromerzeugung mit verbrauchernaher Kraft-Wärme-Kopplung auf einem wettbewerblichen Strommarkt in Deutschland ihren Marktanteil deutlich erhöhen wird. Langfristig wird auch denkbar, dass Gas aus Biomasse oder Abfallstoffen dezentral von Eigenerzeugern eingespeist würde.

4.3.2.4.2 Wettbewerb und Umwelt

228. Die in staatlicher Verantwortung wahrzunehmende Rahmensetzung für wettbewerbliches Handeln entscheidet darüber, ob Wettbewerb zur Beschleunigung von Umweltzerstörung oder zur Umsetzung von Umwelt- und Ressourcenschonungszielen beiträgt. Wettbewerb und Umweltschutz stehen daher nicht notwendig in Konflikt zueinander. Wettbewerb stellt ein in vieler Hinsicht geeignetes Verfahren zur Koordination von Ressourcenansprüchen dar, das jedoch auf Umweltschutzziele erst durch geeignete „Spielregeln“ für alle Akteure speziell ausgerichtet werden muss. Da Umwelt- und Klimarisiken energiewirtschaftlichen Handelns nicht gleichsam automatisch von den Marktakteuren berücksichtigt werden, müssen derartige außermärkliche Effekte durch den Staat in das Wettbewerbssystem „eingespeist“ werden (sog. Internalisierung externer Effekte). Mit der Gewinnung, dem Transport, der Umwandlung und Bereitstellung sowie auch mit dem Verbrauch von Energieträgern sind in aller Regel negative externe Effekte in Form von Gesundheitsschäden, Schäden an Flora und Fauna, Gebäudeschäden und nicht zuletzt Folgeschäden des Klimawandels verbunden.¹⁸⁷ Die privaten (betriebswirtschaftlichen) Kosten der Energieerzeugung und -bereitstellung spiegeln daher nicht die gesellschaftlichen (gesamtwirtschaftlichen) Kosten wider. Werden aber Marktverhalten und Marktergebnis an derart verzerrten Preissignalen ausgerichtet, so sind Fehllenkungen von Ressourcen und Effizienzverluste, nicht zuletzt aber auch zu starke Schädigungen der Schutzgüter (Umwelt, Klima, Gesundheit, Kultur) die Folge.

229. Der Lenkungsmechanismus „Markt“ und die gesellschaftlichen Umwelt- und Klimaziele verhalten sich gleichwohl zunächst neutral zueinander: Wird Wettbewerb nicht auf Umweltschutz verpflichtet, so liegt ein „Regulierungsversagen“ vor. Zielkonflikte zwischen Wettbewerb und Umweltschutz verweisen damit unmittelbar auf unzureichend gelöste ordnungspolitische Aufgaben des Staates.

230. Umgekehrt bedeutet eine geeignete staatliche Rahmensetzung zur Berücksichtigung ökologischer Belange keine Aufhebung oder Behinderung, sondern eine notwendige Ergänzung des Wettbewerbsmechanismus. Bei

¹⁸⁶ Von Interesse sind hier die laufenden Vorhaben des TAB; „Elektrizitätsversorgung in Deutschland während eines Ausstiegs aus der Kernenergienutzung und danach“ und „Perspektiven regenerativer Energien“; auch die Ergebnisse des vorliegenden TAB-Arbeitsberichtes Nr. 67 „Brennstoffzellen-Technologie“, Dezember 2000, sind besonders zu berücksichtigen.

¹⁸⁷ Eine vergleichende Darstellung der verschiedenen Schätzmethoden sowie der bisherigen Schätzergebnisse der externer Kosten der Elektrizitätserzeugung finden sich u. a. bei Friedrich (1995), Rennings/Koschel (1995); Friedrich/Krewitt (1997) und Krewitt (1999).

Ausrichtung energiewirtschaftlichen Handelns auf seine jeweiligen ökologischen Folgen sollte der Marktmechanismus in seiner Funktion möglichst weitgehend genutzt werden. Unter den Vorzeichen liberalisierter Wettbewerbsmärkte spricht alles dafür, die Marktkräfte gerade in den Dienst des Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutzes zu stellen (z. B. über die Vermarktung grünen Stroms, technologische Innovationen etc.). Umweltschutz liegt dann im Eigeninteresse der Marktakteure, und der Wettbewerbsmechanismus kann zum Motor und Garanten einer nachhaltigen Versorgungsstruktur im Energiebereich werden. Der energiepolitische Rahmen und die einzelnen energiepolitischen Instrumente und Maßnahmen sind so auszugestalten, dass sie Marktprozesse zur Förderung der energie- und umweltpolitischen Ziele nutzen.

231. Die Berücksichtigung von Umweltschutzbelangen auf Wettbewerbsmärkten bedeutet darüber hinaus zusätzliche Chancen durch Herausbildung von Innovationsmärkten, die neue technologische Entwicklungen anstoßen und implementieren können.

232. Ein Preiswettbewerb im Bereich kurzfristiger betriebswirtschaftlicher Grenzkosten, wie er unmittelbar nach Freigabe der Strommärkte im europäischen Binnenmarkt zu beobachten war, erfüllt diese Bedingungen allerdings nicht. Sollten sich im Zuge des Liberalisierungsprozesses dauerhaft niedrigere Preise einstellen, so würden sich Zielkonflikte zwischen Markttöffnung einerseits und Umwelt- und Klimaschutzanliegen andererseits ergeben. Daher muss der ordnungspolitische Rahmen für liberalisierte Märkte so erweitert und konkretisiert werden, dass das Konkurrenzprinzip den Umweltschutzziele nicht zuwiderläuft.

233. Eine solche Rahmensetzung, d. h. die Umsetzung der Internalisierungsaufgabe, ist Sache staatlicher Instrumente zum Umwelt- und Klimaschutz. In den möglichen Instrumentenkasten gehören die sektorübergreifenden marktsteuernden Instrumente wie Abgaben und Lizenzen, das klassische Ordnungsrecht, freiwillige Vereinbarungen sowie vielfältige Formen öffentlicher Förderung durch Subventionen. Mit der Frage nach geeigneten, d. h. ökologisch effektiven, kostengünstigen und möglichst marktkonformen Instrumenten, wird sich die Enquete-Kommission zu einem späteren Zeitpunkt ausführlich befassen. Gleichzeitig sind zu diesem Komplex derzeit verschiedene Studien in Bearbeitung, auf die sich die Kommission bei ihrer späteren Bewertung stützen können:

- Ein an das Öko-Institut sowie an das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung vergebenes Gutachten soll insbesondere die wesentlichen Ausprägungen, Einsatzbereiche, Vorbedingungen und Wirkungsmechanismen der Instrumente des Kyoto-Protokolls zur Klimarahmenkonvention (Joint Implementation, Clean Development Mechanism, Emissions Trading) analysieren und miteinander vergleichen.
- Eine weitere Studie ist durch das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) bei Prof. Dr. Otto Rentz, Institut für Industriebetriebslehre

und Industrielle Produktion, Universität Karlsruhe, in Auftrag gegeben worden. Mit ihr soll ein allgemeiner vergleichender Überblick über energiepolitische Instrumente und Maßnahmen im Hinblick auf ihre Relevanz für die Realisierung einer nachhaltig zukunfts-fähigen Energieversorgung geleistet werden.

- Die zunehmende Europäisierung auch des Energiesektors bringt es schließlich mit sich, dass ein nationaler Alleingang in der Energiepolitik im größeren Umfang kaum möglich ist. Vielmehr muss vor dem Hintergrund der Rahmenbedingungen und vorhandenen Instrumente ausgelotet werden, welche nationalen Handlungsspielräume bestehen und an welchen Stellen eine Ausweitung nationaler Standards Deutschlands auf die gesamte EU unterstützt werden sollte. Hierzu hat das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) eine weitere Studie an Prof. Dr. Edmund Brandt, Universität Lüneburg, vergeben, die die Kompatibilität von Instrumenten und Maßnahmen zur Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung mit dem Europa- und Verfassungsrecht zum Gegenstand hat.
- Ein letztes Gutachten schließlich wurde durch das TAB vergeben, um konkrete Maßnahmenbündel beispielhaft für einen spezifischen Sektor, nämlich das energiepolitisch zentrale Aktivitätsfeld „Mobilität“, zu untersuchen. Gemeinschaftliche Auftragnehmer sind das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, und das Institut für Umweltforschung, Heidelberg.

4.3.2.4.3 Wettbewerb und Versorgungssicherheit

234. Das klassische energiewirtschaftliche Teilziel der „Versorgungssicherheit“ steht unter den Vorzeichen liberalisierter Märkte vor erheblich veränderten Bedingungen:¹⁸⁸ Im Rahmen der staatlich regulierten Monopolwirtschaft wurde Sicherheit der Versorgung überwiegend aus dem Blickwinkel der ausreichenden physischen Verfügbarkeit und einer politisch risikoarmen inländischen Bereitstellung von Energieträgern betrachtet (z. B. Steinkohle). Die Zielerreichung erfolgte mithilfe technisch-ordnungsrechtlicher Vorgaben und Standardsetzungen in Bezug auf die Energieträgerwahl, die Kapazitätsvorhaltung (Erzeugungsanlagen und Netze) und die Produktqualität. Die staatlichen Eingriffe waren auf Stetigkeit und kostenorientierte Preisbildung, nicht jedoch auf eine möglichst kostengünstige Elektrizitätsversorgung bedacht. Die stärkere Ausrichtung des energiewirtschaftlichen Zielsystems auf Umweltverträglichkeit, wie es bereits in das Energiewirtschaftsgesetz aufgenommen wurde, sowie die Öffnung der Märkte berühren aber ebenso das zugrunde liegende Verständnis von Versorgungssicherheit wie die staatlichen Möglichkeiten ihrer Gewährleistung.

¹⁸⁸ Siehe hierzu auch Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000, schriftliche Stellungnahmen der Sachverständigen zu Frage 6.

235. Versorgungssicherheit hat zwei wichtige Dimensionen: Die „technische Versorgungssicherheit“ beantwortet die Frage, inwieweit das Energieangebot in der Lage ist, den Bedarf in quantitativer und qualitativer Hinsicht zu bedienen (Ziff. 236 ff.). Die „strategische Versorgungssicherheit“ richtet den Blick auf die Risiken der Versorgungsgewährleistung, die durch Importe aus Nicht-Mitgliedstaaten der Europäischen Union erwachsen (Ziff. 243 ff.).

236. Auch völlig deregulierte und staatsfreie Energiemärkte sind unter bestimmten Voraussetzungen in der Lage, „Versorgungssicherheit“ in einem marktwirtschaftlichen Sinne zu gewährleisten: Bei freier Preisbildung wird sich je nach Angebots- und Nachfragebedingungen ein Wettbewerbsentgelt einstellen, das Angebot und Nachfrage überschussfrei zur Deckung bringt. Ein höherer Preis wird dabei tendenziell für eine reduzierte Energienachfrage, zugleich aber auch für eine verstärkte Kapazitätsbereitstellung sorgen. Über Preisdifferenzierungen und Risikoaufschläge lassen sich theoretisch auch die nachgefragten Produktqualitäten und Engpasskapazitäten marktendogen regeln. Insofern sind die Wirtschaftssubjekte selbst dafür verantwortlich, das von ihnen erwünschte Maß der Sicherheit der Versorgung durch eigene Maßnahmen sicherzustellen (Vertragsgestaltung, Vorratshaltung, Versicherungen, Energieträger- und Lieferantenwahl etc.). Daher besteht kaum Veranlassung, für alle in diesem Zusammenhang auftauchenden Probleme den Marktakteuren jedwede Verantwortung abzunehmen. Dies gilt nicht zuletzt im Zeichen der Liberalisierung, die den Marktakteuren zusätzliche Chancen, aber als Pendant auch Risiken beschert.

237. Marktunvollkommenheiten, Probleme einer langfristigen Kapazitätsplanung und nicht zuletzt der Konflikt mit dem energiewirtschaftlichen Ziel der „Preisgünstigkeit“ lassen eine rein marktliche Lösung indes als problematisch erscheinen. Eine so verstandene „Versorgungssicherheit“ weicht gerade auch deutlich vom traditionellen Verständnis staatlich garantierter, einheitlicher Versorgungsbedingungen zu verlässlichen Preisen ab. Insbesondere kann eine an den Markt delegierte Versorgung kurzfristige Versorgungsengpässe, stärkere Preisausschläge und Fehlallokationen infolge nur langfristig variierbarer Produktionspotenziale nicht mit Sicherheit ausschließen. Auch der über eine Preisrationierung erfolgende Ausschluss von Energienachfragern, die bei hohen Preisen vom Markt gedrängt werden, dürfte wirtschaftspolitisch kritisch zu sehen sein.

238. Wird jedoch umgekehrt in den Markt interveniert, um Preisausschläge zu dämpfen und zu einer Verstetigung des Angebots bei ausreichender Reservehaltung beizutragen, so bleibt offen, ob die Marktakteure noch ausreichend in Erzeugung und Infrastruktur (Netzerhalt und Netzausbau) investieren und die traditionellen Qualitätsstandards, z. B. in Gestalt der für viele technische Prozesse unerlässlichen Konstanz der Stromfrequenz, halten. Gegenüber anderen Wirtschaftszweigen zeichnet sich der Sektor leitungsgebundener Energieträger durch eine sehr hohe Kapitalbindung und durch entsprechend lange

Amortisationsdauern für Investitionen aus. Unsicherheit über die künftige Preisentwicklung oder regulativ niedrig gehaltene Energiepreise können zu Investitionszurückhaltung und damit zu Versorgungsproblemen führen. Die aktuelle Versorgungskrise in Kalifornien zeigt in dramatischer Konsequenz die Mängel an Versorgungssicherheit in einem fehlregulierten, aber zugleich geöffneten Strommarkt auf: Die auf einem erstmals liberalisierten Markt (zu Beginn gewiss noch verstärkt) bestehenden erheblichen Unsicherheiten über die wirtschaftliche Entwicklung und die künftigen Renditechancen hatten zunächst eine erhebliche Investitionszurückhaltung im Bereich der kalifornischen Erzeugungskapazitäten zur Folge. Die Versorger sind aufgrund des Deregulierungskonzepts durchgehend auf Stromkäufe am Spot-Markt angewiesen, über den sie auch die gesamte Eigenproduktion am Markt anbieten müssen. Zunächst ausgelöst durch unerwartete Gaspreissteigerungen und dann verstärkt durch akute Kapazitätsengpässe waren massive Preissteigerungen zu verzeichnen. Gleichzeitig verhinderten regulative Preisbegrenzungen im Endverbrauchermarkt eine Weitergabe der gestiegenen Beschaffungskosten und führten zu Liquiditätsschwierigkeiten der Versorger bis hin zu dramatischen Lieferengpässen und Stromabschaltungen. Die staatliche Nichtzulassung markträumender Preise durch das kalifornische Deregulierungskonzept hatte somit zwingend einen Versorgungsengpass auf einem Markt zur Folge, auf dem Investitions- und Kapazitätsplanung allein ins Ermessen rentabilitätsorientierter Marktakteure gestellt sind und auch gestellt sein sollen. Zum Teil marktimmanente, z. T. lediglich anlaufbedingte Unsicherheiten der Anbieter, akute nachfragebedingte Verknappungen und dysfunktionale staatliche Preisregulierungen führten so zu einer Konstellation, die marktlogisch in eine „Versorgungskrise“ mündete.

239. Die Energiemarktöffnungen und die teilweise Zerschlagung der ursprünglichen Gebietsmonopolisten haben bisher in allen betroffenen Ländern zu Preissenkungen geführt. Dies war erklärtes Ziel der Liberalisierung. Allerdings erhöht sich hierdurch auch der Kostendruck in den Versorgungsunternehmen. Daneben bestehen bei rentabilitätsorientierten (neuen) Eigentümern Begehrlichkeiten hinsichtlich einer hohen Gewinnabführung aus den Unternehmen unter Vernachlässigung ausreichender Ersatzinvestitionen; die Versorgungskrisen in Australien und Neuseeland Ende der Neunzigerjahre sowie z. T. in Kalifornien 2000/01 (hierzu näher Ziff. 238) legen hiervon Zeugnis ab. Insgesamt erhalten wirtschaftliche Gesichtspunkte für Unternehmensentscheidungen ein sehr viel stärkeres Gewicht. Überlegungen und Maßnahmen zur Sicherung der Versorgungssicherheit geraten so unter einen strikten Wirtschaftlichkeitsvorbehalt. Hiervon betroffen sind auch Forschung und Entwicklung in den einzelnen Unternehmen. Mit der Höhe der Kapitalbindung für eine Investition steigt zugleich das Risiko. Diesem Risiko versuchen sich die Unternehmen durch ein Zurückfahren von Investitionen im Allgemeinen und in Forschung und Entwicklung im Besonderen sowie durch ein Hinauszögern fälliger Ersatzinvestitionen so lange wie möglich zu entziehen. Dies wirkt nicht zuletzt als Bremse für technologische Neuerungen.

240. Der unter umwelt- und ressourcenpolitischen Gründen erwünschte höhere Anteil regenerativer Energieträger am Stromerzeugungsmix stellt zusätzliche Anforderungen an die Regelung der Versorgungsnetze, soweit es sich um fluktuierende Energiequellen handelt (z. B. Windkraft). In welchem Umfang moderne Regelungs- und Kommunikationstechnologien auf der Erzeugungs- und Nachfrageseite zukünftig Probleme lösen können, wird im Rahmen einer Anhörung der Enquete-Kommission näher beleuchtet und im Endbericht aufgearbeitet werden.

241. Versorgungssicherheit stand auch im Rahmen der traditionellen Energiewirtschaft in einem gewissen Zielkonflikt mit den übrigen Anliegen des energiewirtschaftlichen Zielsystems, insbesondere der Preisgünstigkeit. Staatliche Regulierung führte hier bislang zu einem für alle Akteure verlässlichen Ausgleich auf technisch-ordnungsrechtlicher Basis. Dieser Zielkonflikt gewinnt unter den Vorzeichen offener Märkte für leitungsgebundene Energieträger nun eine neue Qualität: Da eine rein marktendogene Versorgungsgewähr über den Hebel markträumender Preise wegen der wirtschafts- und energiepolitischen Folgen letztlich wohl abzulehnen ist, stellt sich daher das Problem einer ergänzenden staatlichen, aber zugleich marktfunktionalen Versorgungsgewährleistung. In jedem Falle sind die bisher an eine Versorgung angelegten Maßstäbe und Beurteilungskriterien für die Zuverlässigkeit und Versorgungssicherheit nicht mehr zielführend, denn sie sind ausschließlich von der Seite des Anbieters her und überdies rein technisch definiert und gehen von der Prämisse problemloser ordnungsrechtlicher Durchsetzung aus.

242. Die Betrachtung der Versorgungssicherheit muss aber unter den neuen Gegebenheiten zweifellos Antworten auf eine Reihe völlig neuer Fragestellungen geben:

- Zu klären wäre zunächst, unter welchen Bedingungen an Rentabilität orientierte Anbieter zu einer energiepolitisch als befriedigend anzusehenden Marktversorgung angehalten werden können, ohne die Ziele der Umweltverträglichkeit und der Preisgünstigkeit zu stark zu verletzen.
- Weiterhin ist die Anpassung des heutigen Energieträgermixes an die künftige Verfügbarkeit einzelner Energieträger hinsichtlich Qualität, verfügbarer Menge und Preis zu klären: Dies betrifft in Deutschland sowohl den zukünftigen Stellenwert, der vor allem den heimischen Energieträgern Braunkohle, Steinkohle und den erneuerbaren Energieträgern eingeräumt werden soll, als auch die Frage der längerfristigen Sicherung des Bezuges von Erdgas und Erdöl.
- Ferner ist fraglich, welche Beziehungen sich zwischen einem möglicherweise deutlich abgesenkten Energiebedarfsniveau und den verschiedenen Dimensionen der Versorgungssicherheit ergeben.
- Schließlich sind auch Maßnahmen zur Erhaltung und Erhöhung der Verfügbarkeit einzelner Energieträger

oder zur Diversifizierung der Bezugsquellen im Sinne einer Risikobetrachtung in die Überlegungen einzubeziehen.

So wird beispielsweise aller Voraussicht nach die Orientierung auf den stärkeren Ausbau dezentraler Versorgungsstrukturen mit gekoppelter Strom- und Wärmeerzeugung zu einer Erhöhung des Anteils von Erdgas am Primärenergieträgermix führen. Ob damit auch ein Anstieg im absoluten Verbrauch von Erdgas einhergeht, wird sehr stark von den Ergebnissen bei der Durchsetzung von Einspartechnologien und der rationellen Energieverwendung insbesondere im Industrie-/Gewerbe- und Gebäudebereich bestimmt sein. Gelingt es nicht in dem gewünschten Maße, den spezifischen Gaseinsatz zu vermindern, steigt also der Gasverbrauch und damit die Importabhängigkeit, dann findet für diesen Teil der Stromerzeugung zunächst einmal nur eine Verlagerung der Versorgungsrisiken statt.

243. Die Entwicklung der Importabhängigkeit im Bereich der Stromwirtschaft ergibt sich als Ergebnis von fünf Bestimmungsgrößen:

- dem Niveau des zukünftigen Strombedarfs,
- der Entwicklung des grenzüberschreitenden Stromaustauschs,
- der Veränderung der Brennstoffbasis der Stromerzeugung,
- der Veränderung der Aufkommensstruktur für die in der Stromerzeugung verwendeten Brennstoffe sowie
- dem Anteil der standortgebundenen Stromerzeugung.

Im engeren Sinne abhängig von der Liberalisierung sind dabei die Entwicklung der grenzüberschreitenden Stromlieferungen sowie die Veränderung der Kraftwerksstruktur (einschließlich der standortgebundenen Stromerzeugung). Ob und in welcher Weise die Gasmarktliberalisierung zu einer signifikanten Veränderung der Aufkommensstruktur bei Erdgas führt, ist bisher nicht absehbar, aber eher von geringer Wahrscheinlichkeit (siehe hierzu bereits Ziff. 217 bis 219).

244. Der Anteil grenzüberschreitender Stromlieferungen am gesamten Stromaufkommen ist im Saldo für Deutschland – anders als in anderen westeuropäischen Staaten – traditionell gering. In der letzten Dekade belief sich der Betrag der grenzüberschreitenden Stromlieferungen auf maximal ein Prozent des gesamten Stromaufkommens, wobei sowohl Export- als auch Importüberschüsse zu verzeichnen sind, ohne dass sich im Zeitverlauf ein eindeutiger Trend feststellen lässt. Während der Gesamtsaldo weitgehend ausgeglichen ist, stellt sich die Situation hinsichtlich der einzelnen Nachbarstaaten ausgesprochen differenziert dar: Signifikante Einfuhrüberschüsse wurden in den letzten Jahren vor allem beim Stromaustausch mit Frankreich sowie – mit stark steigender Tendenz – Tschechien erzielt. Ein Ausfuhrüberschuss ist für die letzten Jahre vor allem im Austausch mit der Schweiz, mit Luxemburg, Polen sowie – ebenfalls mit deutlich

steigender Tendenz – den Niederlanden zu konstatieren. Wie sich unter den neuen Bedingungen langfristig die Stromaustauschbeziehungen darstellen werden, wenn die Energieversorgungsunternehmen ihre Stromerzeugung grenzüberschreitend optimieren können und die dafür notwendigen Voraussetzungen erfüllt sind, ist derzeit noch nicht abzusehen.

245. Aktuelle Projektionen lassen erwarten, dass sich die Stromimporte leicht erhöhen und in den nächsten zwei Dekaden Werte von ca. 2 % des gesamten Stromaufkommens erreichen werden. Der Hypothese, dass gegebenenfalls Primärenergieträgertransporte kostengünstiger sind als Stromübertragungen, wird damit auch zukünftig eine hohe Plausibilität beigemessen. Angesichts der liberalisierungsbedingten Angleichung der Entscheidungskalküle in der Stromwirtschaft Europas werden Kostenvorteile im grenzüberschreitenden Wettbewerb aus zwei Gründen zu erwarten sein: zum einen aus der unterschiedlichen Ausstattung mit attraktiven Standorten, zum anderen – nach Überwindung zeitlicher Übergangsprozesse (z. B. historisch entstandene Unterschiede in Brennstoff- und Altersstrukturen der Kraftwerksparks in den verschiedenen Ländern) – aus politischen Eingriffen (Kernenergieförderung oder -verzicht, andere umweltpolitische Maßnahmen). Stromimporte werden durch die Liberalisierung nicht notwendigerweise signifikant an Bedeutung gewinnen, ihre politische Brisanz wird jedoch im Kontext von umwelt- bzw. risikopolitischen Diskussionen durchaus zunehmen.

246. Die Brennstoffbasis der Stromerzeugung könnte sich im Zeitverlauf vor allem durch die gleichzeitige Liberalisierung von Strom- und Gasmärkten signifikant verändern. Das mit den Wettbewerbsrisiken einhergehende veränderte Kostenkalkül der Investoren wird bis auf weiteres dazu führen, dass weniger kapitalintensive Investitionen präferiert werden. Dies könnte vor allem den Anteil der Erdgasverstromung deutlich erhöhen. Der Anteil erneuerbarer Energiequellen wird bis auf weiteres weniger durch die Liberalisierung der Strommärkte als vielmehr durch politische Flankierung deutlich steigen.

247. Im Ergebnis wird deutlich, dass Veränderungen in den für die Versorgungssicherheit besonders relevanten Bereichen (Stromimporte, Importabhängigkeit der Brennstoffbasis, Anteil der national gebundenen Stromerzeugung) im Zusammenspiel sehr verschiedener Prozesse weniger durch die Liberalisierung als durch andere energiepolitische Maßnahmen (Kernenergieausstieg, Kohlepolitik, erneuerbare Energien, Kraft-Wärme-Kopplung) dominiert werden, denen sich die Enquete-Kommission in ihrer weiteren Arbeit intensiv widmen wird.

4.3.2.5 Regulierung und die Rolle des Staates

248. Umfangreiche Regulierungen und staatliche Eingriffe waren Kennzeichen der traditionellen, monopolistisch strukturierten leitungsgebundenen Energiewirtschaft. Im Bereich Strom und Gas ist mit der Markt-

öffnung und Deregulierung soeben erst der Rückzug staatlicher Vorschriften eingeleitet worden. Welche Rolle kommt vor diesem Hintergrund noch dem Staat im Energiesektor zu? In welchem Umfang und in welcher Form kann Regulierung auf liberalisierten Märkten noch sinnvoll sein? Insbesondere für den Bereich liberalisierter Strommärkte wird derzeit intensiv die Frage einer staatlichen (Re-)Regulierung diskutiert.¹⁸⁹ Staatliche Eingriffe in das Marktgeschehen gelten dabei oftmals vornehmlich als generelles Wettbewerbshindernis und damit als ordnungspolitisch kontraproduktiv. Wie aber bereits im Abschnitt 4.3.2.4.2 zu „Wettbewerb und Umwelt“ (Ziff. 228 ff.) herausgestellt wurde, kann sich die staatliche Verantwortung für die Energiewirtschaft nicht nur darauf beschränken, Entscheidungen über energierelevante Ressourcen, Güter und Dienstleistungen möglichst weitgehend an private Akteure zu delegieren. Dem Wettbewerb kann die Entscheidung z. B. auch über Umwelt- und Klimarisiken theoretisch dann überlassen werden, wenn die Energiepreise alle ökonomischen, sozialen und ökologischen Auswirkungen widerspiegeln, die durch private Verfügungen über Energieressourcen ausgelöst werden. Die Erreichung eines solchen Ziels der perfekten Internalisierung ist jedoch in der Realität gerade nicht leistbar (siehe auch Ziff. 178, 213, 227 f.). Angesichts der besonderen Bedingungen auf liberalisierten Energiemärkten (Umwelt- und Klimarelevanz, Bedeutung natürlicher Monopole im Netzbetrieb etc.) stellt sich daher umgekehrt wohl eher die Frage, inwieweit eine geeignete staatliche Rahmensetzung als „Regulierung“ nicht vielmehr erst zum Garanten und Initiator eines zielführenden Wettbewerbs wird. Hierfür ergab insbesondere die von der Kommission durchgeführte Anhörung vielfältige Hinweise.¹⁹⁰

249. Die Kommission vertritt einhellig die Auffassung, dass bei der Diskussion staatlicher Maßnahmen zu unterscheiden ist zwischen der Schaffung verlässlicher Rahmenbedingungen und Spielregeln einerseits und energiepolitischen Ad-hoc-Eingriffen andererseits. Wie oben bereits für den Anwendungsfall umwelt- und klimapolitischer Zielsetzungen verdeutlicht wurde, stellen Wettbewerb und „Regulierung“ somit keinen grundsätzlichen Widerspruch dar; es kommt vielmehr auf eine zielführende Gestaltung staatlich gesetzter Spielregeln für das Marktgeschehen an. Materiell geht es hier im Wesentlichen darum, mithilfe einer geeigneten Rahmensetzung ein faires wettbewerbliches Marktgeschehen überhaupt erst zu initiieren und gegen Tendenzen von Wettbewerbsbeschränkungen dauerhaft abzusichern

¹⁸⁹ Siehe hierzu auch die kontroversen Stellungnahmen der Sachverständigen zur Anhörung „Liberalisierung“: Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000, schriftliche Stellungnahmen der Sachverständigen zu Frage 14.

¹⁹⁰ Siehe Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Protokoll der Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30. Oktober 2000.

sowie den Wettbewerb auf die Erfüllung der energiewirtschaftlichen Ziele (Versorgungssicherheit, Preiswürdigkeit und Umweltverträglichkeit) auszurichten.

Die Rolle des Staates besteht daher auch und gerade auf liberalisierten Märkten darin,

- grundsätzlich zunächst eine faire Wettbewerbsordnung zu etablieren und zu sichern,
- sowie durch Internalisierung externer Effekte und andere geeignete Rahmensetzungen Zielverluste bei den übrigen energiewirtschaftlichen Zielen zu minimieren.

250. Innerhalb der Europäischen Union bestehen Bestrebungen, die Regulierung der Strom- und Gaswirtschaften auf die im Monopol verbleibenden Bereiche, also insbesondere die Strom- und Gasnetze, zu beschränken. Inwieweit der Abbau der noch bestehenden Regulierung der übrigen Bereiche gelingt, hängt von weiteren Fortschritten hinsichtlich der Liberalisierung ab. Die Kontrolle bzw. Regulierung von Endverbraucherpreisen (Tarifkunden) wird in dem Maße zurückgehen, wie diese Kundengruppen am Wettbewerb partizipieren können. Staatliche Investitionskontrollen mit dem Ziel der Planung des nationalen Erzeugungspotenzials wird es hingegen nicht (mehr) geben. Die Regulierung bzw. Beaufsichtigung der für den Wettbewerb essenziellen Netzbereiche liegt derzeit in der Zuständigkeit der Einzelstaaten. Allerdings wird auf EU-Ebene derzeit diskutiert, inwieweit die Mitgliedstaaten verpflichtet werden sollen, auf der Grundlage von nationalen Regulierungsbehörden mit einem EU-Regulator zusammenzuarbeiten, um eine Harmonisierung der Wettbewerbsregeln und der Netzzugangskonditionen zu erreichen.

251. Als Regulierungsverfahren kommen verschiedene Modelle in Betracht: Ob dies im Wege der klassischen kartellrechtlichen Marktaufsicht, mithilfe einer mit besonderen Befugnissen ausgestatteten Regulierungsbehörde oder im Wege freiwilliger Vereinbarungen geschieht, erscheint dann nicht nur als Frage der Zweckmäßigkeit sondern auch als Ausdruck ordnungspolitischer Grundvorstellungen. Deutschland hat sich bislang als einziges EU-Land auf das Modell des sog. „verhandelten Netzzugangs“ nach § 6 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) beschränkt und auf eine Regulierungsbehörde wie im Telekommunikationsbereich verzichtet. Allerdings sieht sich der deutsche Weg des „verhandelten Netzzugangs“ auch der Kritik ausgesetzt, dem sich inzwischen auch die EU-Kommission angeschlossen hat. Ein Erfolg des Modells des „verhandelten Netzzugangs“ wird davon abhängen, ob

- die Netzbetreiber bereit sind, die Mängel bei der wettbewerbskonformen Umsetzung der Vereinbarungen abzustellen (Beispiele: fehlende Transparenz, fehlende Veröffentlichung der Netzzugangsbedingungen, Umstellungsgebühr),
- das Bundeskartellamt in der Lage ist, überhöhte Netzentgelte im Strom- und Gasbereich zu unterbinden und

- noch offene Fragen im Zusammenhang mit den Verbändevereinbarungen Strom und Gas erfolgreich geklärt werden können.

Je intensiver die Mängel beim Netzzugang zutage treten und je länger dieser Zustand anhält, desto größer dürfte der Druck zur Einführung einer sektorspezifischen deutschen Regulierungsbehörde werden.

252. Mit Inkrafttreten des Energiewirtschaftsgesetzes vom 24. April 1998 haben alle Marktteilnehmer unabhängig von ihrem Jahresverbrauch oder der nationalen Herkunft Zugang zum deutschen Markt erhalten. Formelle Marktzutrittsbarrieren zum deutschen Strom- und Gasmarkt gibt also es nicht. Faktische Marktzutrittsbarrieren werden hingegen maßgeblich von der Gestaltung der Netznutzung und des Netzzutritts bestimmt. Um faktisch eine möglichst breite Markttöffnung zu erreichen, sollte der Netzzugang für alle Marktteilnehmer diskriminierungsfrei und transparent sein. Insbesondere sollten alle Netznutzer bei gleicher Netznutzungscharakteristik die gleichen Netznutzungskonditionen erhalten. Dies gilt insbesondere auch für nicht entgeltliche Netznutzungskonditionen wie die technische Abwicklung von Netznutzungsverträgen, Anmelde- und Bearbeitungsfristen von Netznutzungsanträgen, Vorrangregelungen bei Netzengpässen usw. Diskriminierungsfreiheit ließe sich am besten durch organisatorische oder sogar eigentumsrechtliche Trennung des Netzbetriebs (Übertragungs- und Verteilnetze bei Strom, Transport- und Verteilnetze bei Gas) von allen anderen strom- bzw. gaswirtschaftlichen Aktivitäten sicherstellen. Eine Unterscheidung von Eigen- und Drittnutzung gäbe es in diesem Fall nicht mehr. Derzeit ist allerdings gemäß Energiewirtschaftsgesetz lediglich die buchhalterische Trennung der Stromübertragungsnetze vorgeschrieben. Eine Kontrolle der Gleichbehandlung von Eigen- und Drittnutzung der Verteilnetze erscheint demnach faktisch unmöglich, das Diskriminierungspotenzial ist erheblich. Hierin liegt ein wesentlicher Mangel des Energiewirtschaftsgesetzes sowie der Binnenmarktrichtlinien Strom und Gas.

253. Die grundlegenden entgeltlichen und nicht entgeltlichen Netzzugangskonditionen werden in Deutschland durch die Verbändevereinbarung I bzw. II für Strom vom 22. Mai 1998 bzw. 13. Dezember 1999 (VV I und II Strom) und die Verbändevereinbarungen Gas I vom 4. Juli 2000 (VV I Gas) und Gas II vom 15. März 2001 (VV II Gas) bestimmt. Die Verbändevereinbarungen enthalten Rahmenregeln, nach denen die Netzbetreiber ihre Netzentgelte berechnen und die nicht entgeltlichen Netznutzungsbedingungen festlegen (sollen). Die Verbändevereinbarungen sind weder für die Netzbetreiber noch für alle anderen Marktteilnehmer rechtlich bindend. Marktzutrittsbarrieren und Wettbewerbshemmnisse können grundsätzlich aufgrund mangelhafter Regelungen in den Verbändevereinbarungen oder aufgrund ungenügender Umsetzung durch die Netzbetreiber entstehen. Die derzeit gültige Verbändevereinbarung Strom in der Fassung vom 13. Dezember 1999 (VV Strom II) weist deutliche Fortschritte im Vergleich zur VV I Strom auf. Insbesondere wurde das Netzzugangssystem vereinfacht und die grundsätzliche Trennung von Netznutzungs- und Ener-

gielieferverträgen festgeschrieben. Der Ansatz der VV II Strom ist geeignet, praktikablen und transparenten Netzzugang zu verwirklichen. In wichtigen Bereichen besteht aber noch Verbesserungsbedarf, insbesondere bei der Beschaffung von Regelenergie, beim Management von Netzengpässen und bei der Entwicklung von Lastprofilen für Gewerbetunden.

Mit der nunmehr zustande gekommenen Verbändevereinbarung Gas II wurden ebenfalls wesentliche Fortschritte gegenüber der VV I Gas erzielt. Dennoch sind im Gasbereich weiterhin eine Reihe von Detailfragen zu klären (z. B. Behandlung von Haushaltskunden), die bis Ende des Jahres 2001 eine vollständige Marktöffnung auch in diesem Bereich sicherstellen sollen.

Die Bestimmungen der Verbändevereinbarungen werden nur von einem Teil der Netzbetreiber konsequent und zügig umgesetzt. Nur ein ganz geringer Anteil der Gasnetzbetreiber hat bisher Netznutzungskonditionen veröffentlicht. Da die Verbändevereinbarung rechtlich nicht bindend ist, bleibt Durchleitungswilligen in der Regel nur der umständliche und zeitaufwendige Weg über das Kartellamt (vgl. hierzu auch Ziff. 190).

4.3.3 Einbindung der Liberalisierung in den europäischen Kontext

254. Die Liberalisierung von Märkten für leitungsgesundene Energieträger ist ein europäischer Prozess. Die Einbettung des deutschen Regulierungssystems in den europäischen Kontext, die Vollendung und Beschleunigung der Marktöffnung sowie die Frage einer EU-weiten Energie- und Umweltpolitik unterstreichen die Bedeutung des europäischen Binnenmarktes für die Energieversorgung. Die anstehende Erweiterung der Europäischen Union um die mittel- und osteuropäischen Reformstaaten vergrößert auch den europäischen Binnenmarkt für Energie und wirft für eine nachhaltige Energieversorgung zusätzliche Fragen und Probleme auf: Der Prozess der Osterweiterung muss sich zeitlich und materiell in den bereits in Gang gesetzten Liberalisierungsprozess einfügen. Die mit der europäischen Dimension generell, aber auch mit der Erweiterung der Union zusammenhängenden Aspekte wurden im Liberalisierungsteil dieses Berichts verschiedentlich bereits angesprochen. Die Enquete-Kommission wird auf diese wichtigen Fragen im Rahmen ihres Endberichts ausführlich zurückkommen.¹⁹¹

4.3.4 Sondervoten zum Abschnitt 4.3

Sondervotum der Fraktionen der CDU/CSU und FDP einschließlich der von ihnen benannten Sachverständigen

CDU/CSU und FDP können sich Tenor und Inhalt des Abschnitts 4.3 „Liberalisierung und Globalisierung der

Energiemärkte“ des Ersten Berichts der Enquete-Kommission aus folgenden Gründen nicht anschließen:

- Die Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages sieht vor, dass Enquete-Kommissionen eingesetzt werden, um Entscheidungen über „umfangreiche und bedeutsame Sachkomplexe“ (§ 56 I GOBT) vorzubereiten.

Diesem Grundsatz wird in Abschnitt 4.3 des Ersten Berichts der Enquete-Kommission nicht Rechnung getragen, da die Tagespolitik die Entscheidungen der Mehrheit der Enquete-Kommission präjudiziert.

- Die Herausforderungen der Globalisierung und Liberalisierung werden einseitig gewichtet: Risiken werden überproportional hoch eingeschätzt, wohingegen die Chancen unterwertig dargestellt werden.
- Die Vorrangstellung der umweltpolitischen Ziele widerspricht den Anforderungen, die an eine nachhaltige Energiepolitik gestellt werden: Grundlage der Nachhaltigkeit ist die Gleichrangigkeit ökonomischer, ökologischer und sozialer Belange. Nationale Politik muss eingebettet sein in internationale Entscheidungen, die den Bedürfnissen der einzelnen Volkswirtschaften Rechnung trägt.
- Es verbietet sich die ausschließliche Betrachtung von externen Kosten. Der Nutzen der Energieverwendung für Gesellschaft und Wirtschaft muss gleichwertiger Bestandteil der Analyse sein. Zudem ist die Internalisierung externer Kosten aufgrund von Wissens- und Bewertungslücken bis heute nicht vollständig gelungen. Dieses Internalisierungsproblem ist bei weitem kein Spezifikum der Energiewirtschaft und kann folglich weder auf dem Energiemarkt noch auf anderen Märkten zur Rechtfertigung jedes willkürlichen wirtschaftspolitischen Eingriffs dienen.
- Globale Umweltpolitik erfordert paralleles und gleichzeitiges Handeln von Industrie- und Entwicklungsländern. Sowohl der Energieverbrauch als auch die Emissionen klimarelevanter Spurengase alleine von Ländern wie China und Indien werden aller Voraussicht nach bereits in wenigen Jahrzehnten das der EU und sogar das der USA überschreiten. Aufgrund ihres hohen Anteils an der gesamten Umwelt- und Klimabelastung besteht für die Industriestaaten angesichts des bei Ihnen in weit höherem Maße vorhandenen „Anpassungspotenzials“ sowie ihrer weit besseren Ausstattung an Kapital und Know-how gleichwohl eine besondere Verantwortung und ein entsprechender Handlungszwang. Die bisherigen Erfahrungen mit der Globalisierung haben aber gezeigt, dass die letztlich allen Ländern zugute kommt, die sich dem weltweiten Wettbewerb öffnen und aktiv an ihm teilnehmen wollen. Deshalb sind die Entwicklungsländer aufgefordert, ihrerseits einen Beitrag dazu zu leisten, dass die erhoffte wirtschaftliche Entwicklung in diesen Ländern nicht mit einem ebenso starken Anstieg des Umwelt- und Ressourcenverbrauchs einhergeht.

¹⁹¹ Siehe hierzu aber bereits Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung...“, Protokoll und Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30./31. Oktober 2000.

- Inhalt und Semantik des gesamten Abschnitts 4.3 spiegeln ein Negativbild der Globalisierung und Liberalisierung wider, das nicht den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht und den Eindruck erweckt, dass der Staat verstärkt regulierend in das Marktgeschehen eingreifen könnte und müsste.

Folgende Kernaussagen kennzeichnen die inhaltlichen Positionen von CDU/CSU und FDP in der Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung“. Für den Abschnitt „Globalisierung und Liberalisierung“, der für die zukünftige Weichenstellung der deutschen Energie- und Wirtschaftspolitik von herausragender Bedeutung ist, konnte trotz intensiver Beratungen und langwieriger Abstimmungsprozesse keine Einigung mit SPD, Bündnis 90/Die Grünen und PDS erzielt werden.

1. Die Liberalisierung der Energiemärkte – grundlegende Voraussetzung für ein weltweites Wirtschaftswachstum

Die Liberalisierung der Energiemärkte ist ein weltweiter Prozess, in dem Deutschland mit der vollständigen Öffnung seiner Märkte eine Vorreiterrolle übernommen hat. Durch die Liberalisierung sind Wettbewerbsmärkte geschaffen worden. Im Gegensatz zu den vorherigen Monopolstrukturen sind die Energiemärkte nunmehr tatsächlich wettbewerbsoffen angelegt: Die energiewirtschaftlichen Entscheidungen über Produktion, Verteilung und Vertrieb liegen heute in den Händen einer Vielzahl von Marktanbietern. Der Wirtschaftsstandort Deutschland hat von dieser Entwicklung profitiert. Die durch die Liberalisierung geschaffenen Vorteile werden jedoch durch kurzfristige Entscheidungen von Politik und Wirtschaft zunichte gemacht.

Monopolrenten wurden abgeschafft und Preissenkungen durchgesetzt. Durch die Einführung des Wettbewerbs hat sich die Palette angebotener Energieprodukte und -dienstleistungen erweitert – nicht zuletzt durch den Marktzutritt neuer Anbieter. Bestehende Überkapazitäten sind abgebaut und Rationalisierungspotenziale erschlossen worden. Hierdurch wurden weitere Preissenkungen ermöglicht, die sowohl industrielle als auch private Energieverbraucher entlasten.

Die Liberalisierung erhöht den Handel und die Exportchancen der deutschen Wirtschaft. Sie vollzieht sich im Rahmen einer international abgestimmten Politik, z. B. der WTO/GATT-Verhandlungen. Nationale Energiepolitik ist mithin integraler Bestandteil einer internationalen, mindestens jedoch einer EU-weiten Politik. Dies trägt zu einer weiteren Diversifikation des Energieangebots bei, die insbesondere vor dem Hintergrund der hohen Energieimportabhängigkeit Deutschlands positiv zu sehen ist. Grenzüberschreitende Investitionstätigkeiten werden verstärkt und eröffnen die Chancen für einen weltweit steigenden Einsatz technologisch, ökologisch und wirtschaftlich effizienter Innovationen.

Liberalisierung ist ein Prozess, der in Europa und weltweit weiter vorangetrieben werden muss. Er ist unabdingbare Voraussetzung dafür, die Vorteile der Globalisierung für Wirtschaft und Verbraucher voll ausschöpfen zu können.

2. Die Globalisierung der Energiemärkte – Erfolgsformel für den Wirtschaftsstandort Deutschland und den europäischen Binnenmarkt

Die Energiemärkte unterliegen dem weltweiten Globalisierungsprozess. Dies hat zu einer Intensivierung des internationalen Wettbewerbs geführt.

Eine aktive Teilnahme an der Globalisierung setzt offene Märkte und Grenzen sowie funktionsfähige Markt- und Wettbewerbsstrukturen der nationalen Volkswirtschaften voraus.

Die Globalisierung ist auf den Energiegütermärkten, insbesondere bei Mineralöl und bei Gas zum Vorteil des Verbrauchers bereits frühzeitig eingeleitet worden. Die Öffnung der ehemals sozialistischen Planwirtschaften Mittel- und Osteuropas hat das Zusammenwachsen der Energiemärkte beschleunigt. Wirtschaftlich hat sich die Globalisierung in einer Zunahme des weltweiten Handels und der internationalen Kapitalströme, darunter auch grenzüberschreitende Investitionen, ausgewirkt.

Von der Globalisierung können alle profitieren:

- die internationale Exportwirtschaft durch die Ausweitung des grenzüberschreitenden Handels von Energieträgern, Energieprodukten und -dienstleistungen sowie der damit verbundenen Technologien,
- industrielle und private Verbraucher durch die Diversifizierung des Angebots und dessen kostengünstigere Bereitstellung,
- die Entwicklungsländer durch den Transfer von Know-how und energieeffizienten Energieerzeugungstechnologien und -anlagen aus den Industrieländern und die vergrößerten Handelschancen,
- die Umwelt durch den weltweit verstärkten Einsatz energieeffizienter Technologien.

Um nationale Wettbewerbsnachteile zu verhindern, ist ein international abgestimmtes Vorgehen, insbesondere auf EU-Ebene, notwendig. Die mit der Energieerzeugung und dem -verbrauch einhergehenden Probleme lassen sich in einer globalisierten Welt nicht allein national lösen. Vor allem verlangt die Lösung des globalen Klimaproblems ein international abgestimmtes Vorgehen.

3. Ein breiter, ausgewogener und am Wettbewerb orientierter Energiemix – Grundlage für zukunfts-fähige Energiepolitik und Versorgungssicherheit

Ein ausgewogener Energiemix, in dem weder einzelne Energieträger bzw. Energietechnologien privilegiert werden noch auf spezifische Energieträger willkürlich

verzichtet wird, ist die Grundlage einer auf Langfristigkeit ausgelegten nachhaltigen Energieversorgung für Deutschland. Deshalb sind im Interesse nachfolgender Generationen grundsätzlich alle Optionen für die Nutzung sämtlicher verfügbaren Energieträger offen zu halten. Vorhandenes Wissen gilt es weiter anzuwenden und durch Forschung auszubauen.

Der Einsatz der einzelnen Energieträger sollte sich grundsätzlich an ihrem jeweiligen energetischen Wirkungsgrad, ihrer Emissionsbilanz und den jeweiligen Kosten orientieren. Entscheidungskriterien für die Rolle im Energiemix dürfen nicht staatlich fixierte, ideologiegesteuerte Vorgaben sein. Der Energieverbraucher muss die größtmögliche Wahlfreiheit zwischen allen zur Verfügung stehenden Energieträgern und -technologien entsprechend seinen individuellen Präferenzen haben.

Vor dem Hintergrund der hohen Importabhängigkeit Deutschlands und der geopolitisch sensiblen Lage der Energieressourcen ist zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit ein möglichst breiter Energiemix unabdingbar. Dazu ist die Pflege der außenwirtschaftlichen Beziehungen von herausragender Bedeutung.

4. Staatliche Eingriffe in die Energiemärkte – so viel wie nötig, so wenig wie möglich

Staatliche Regulierungen und Eingriffe in die Energiemärkte sind Kennzeichen einer monopolistischen strukturierten Energiewirtschaft. Mit der Marktöffnung und Deregulierung ist der Rückzug des Staates eingeleitet worden.

Um den Liberalisierungs- und Deregulierungsprozess nicht zu gefährden, müssen staatliche Eingriffe in den Energiesektor unter besonderen Vorbehalt gestellt werden. Vor dem Hintergrund liberalisierter und deregulierter Märkte beschränkt sich die Aufgabe des Staates ausschließlich auf das Setzen ordnungspolitischer Rahmenbedingungen, d. h. die Sicherstellung des Wettbewerbs, insbesondere des Abbaus von Wettbewerbsbeschränkungen und die Ausübung der Missbrauchsaufsicht. Falls Eingriffe in den Markt unumgänglich sind, sollten diese marktkonform erfolgen, um Schäden für die Volkswirtschaft zu vermeiden. Das Ordnungsrecht darf nur in Ausnahmefällen zur Anwendung kommen.

Deutsche Energiepolitik ist eingebunden in EU-weite bzw. internationale Politik. Ihre Aufgabe ist es deshalb insbesondere, die Chancengleichheit deutscher Unternehmen im EU-weiten und internationalen Kontext zu sichern und auf eine beschleunigte Energiemarktöffnung in allen EU-Mitgliedstaaten hinzuwirken.

5. Forschung und Entwicklung müssen verstärkt vorangetrieben werden

Forschung und Entwicklung sind die Voraussetzung für den notwendigen technischen Fortschritt und für Innovationen für eine nachhaltige Energieversorgung.

Durch gezielte Forschungsaktivitäten muss die Entwicklung heute noch nicht wettbewerbsfähiger Technologien sowie neuer Energietechnologien vorangetrieben werden. Dabei ist die Lösung der globalen Umwelt- und Klimaprobleme eine zentrale Aufgabe. Mithilfe verstärkter Forschungsanstrengungen wird es in absehbarer Zeit möglich sein, auch bei den fossilen Energieträgern langfristig erhebliche CO₂-Minderungspotenziale zu erschließen (u. a. durch Decarbonisierung).

Forschung und Entwicklung führen zu einer verstärkten Investitionstätigkeit, insbesondere in innovative Technologien, ihre Verfahren und Dienstleistungen. Sie sind somit die Basis für den Erhalt und die Weiterentwicklung der Standortqualität Deutschlands und sind entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands auf den internationalen Märkten. Technische Innovationen und Lösungen auf der Grundlage verstärkter Anstrengungen im Bereich von Forschung und Entwicklung ermöglichen darüber hinaus die notwendige Umstrukturierung der Energiewirtschaft im Sinne des Leitbildes der nachhaltigen zukunftsfähigen Entwicklung.

Zusammenfassend ist daher vor dem Hintergrund der Aufgabenstellung der Enquete-Kommission festzustellen, dass die Zielsetzungen einer nachhaltigen Energieversorgung durch die Liberalisierung der Energiemärkte und die zunehmende Globalisierung eindeutig gefördert und keineswegs beeinträchtigt werden. Liberalisierung und Globalisierung schaffen prinzipiell erst die Voraussetzungen dafür, dass sich die Marktkräfte voll zu entfalten vermögen, die Allokation der Produktionsfaktoren verbessert und die Wohlfahrt für alle Beteiligten gemehrt werden kann.

In einem solchen Umfeld können soziale, ökonomische wie ökologische Belange bestmöglich verwirklicht werden. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass der Staat gerade im Hinblick auf die sich aus einem zunehmend liberalisierten und globalisierten Umfeld ergebenden Herausforderungen einen geeigneten, langfristig verlässlichen Ordnungsrahmen schafft, einen funktionsfähigen Wettbewerb sichert und das Entstehen neuer Marktunvollkommenheiten wie eines Übermaßes an Marktmacht verhindert.

Gleichzeitig kann der Staat nicht aus der Pflicht entlassen werden, externe Effekte zu internalisieren, so schwierig sich die in diesem Zusammenhang stehenden Fragen der Identifizierung und Quantifizierung, der Monetarisierung und Bewertung im Einzelnen stellen. Auch hierbei kann staatliches Handeln nur durch explizite Begründung jedes Eingriffs und der Wahl der für geeignet angesehenen Instrumente und Strategien legitimiert werden. Relevante Bezugsgröße ist hierbei immer weniger der Nationalstaat. Die Politiken sind vielmehr zunehmend zumindest im europäischen – bei bestimmten Problemkomplexen wie der Klimafrage, aber auch der Ressourcennutzung generell sogar globalen – Kontext zu koordinieren.

**Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS)
und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz****1. Einleitung**

Die Mehrheit der Enquete-Kommission pflichtet bedauerlicherweise einem überschwänglichen Lob der Globalisierung und Liberalisierung bei, wobei vor allem deren Chancen gesehen werden, eine Betrachtung ihrer erheblichen Risiken und Fehlentwicklungen jedoch unterbleibt. Dies soll hier nachgeholt werden, um für Folgen und Ursachen der Globalisierung ein vollständiges Bild zu liefern. In unserem Sondervotum wollen wir vor allem die entscheidenden weltweiten Rahmenbedingungen darstellen, die den Verbrauch von Energie bestimmen. Damit soll aber auch eine Statusschilderung verbunden werden vom globalen nicht nachhaltigen Zustand, den es zu transformieren gilt, damit eine nachhaltige Energieversorgung und -erzeugung überhaupt möglich wird.

Wenn die derzeitige ökonomische, ökologische und soziale Situation der Welt insgesamt alles andere als nachhaltig zu bezeichnen ist – keine der besonders in Deutschland entwickelten Management-Regeln (Abschnitt 3.1.6; Textziffer 48) für Nachhaltigkeit wird auch nur ansatzweise befolgt oder erfüllt – dann liegt dies vor allem an

- 1) einem ständig steigenden nicht nachhaltigen Verbrauch von Naturgütern,
- 2) einem entfesselten Konkurrenzstreben um die höchsten Renditen und Gewinne,
- 3) der daraus folgenden Dominanz des Ökonomischen nach dem Motto „Nur was sich rechnet, wird gemacht“,
- 4) einer global ausgeweiteten Rationalisierungsoffensive, der schon Arbeitsplätze in der Größenordnung von vielen hundert Mio. weltweit zum Opfer gefallen sind, allein in den OECD-Ländern 34 Mio.,
- 5) einer forcierten Entwicklung, die zu mehr Armut auf der einen Seite, aber auch zu einer Vermögensvermehrung bei den Reichen auf der anderen Seite führt – auch in Deutschland –,
- 6) einer unaufhaltsamen Vergrößerung der multinationalen Konzerne durch Fusionen und durch Aufsaugen von kleinen und mittleren Unternehmen oder zumindest durch ihre mittelbare Anbindung an deren Produktionen; damit einher geht die Verlagerung der politischen und ökonomischen Macht in die Konzernzentralen,
- 7) einer Vervielfachung von Transporten von Personen und Gütern – vor allem über den Luftverkehr – rund um den Globus,
- 8) einer Vereinheitlichung von Kultur und Lebensstilen, die zu einer globalen Entwertung von regionalen und lokalen Traditionen sowie von visionären Denksätzen und ethischen Vorstellungen geführt hat mit der Folge einer Aufwertung von energie- und naturzehrenden Lebensweisen.

Diese acht nicht nachhaltigen Fehlentwicklungen werden vorangetrieben durch die Leichtigkeit, mit der globale Finanztransfers stattfinden können und durch einen neoliberalen Glauben an die ökonomische Effizienz im Allgemeinen und die der Börsen im Besonderen. Während die „global players“ ihr Milliardenenspiel mit Standorten, Produkten, Beschäftigten und Kunden weltweit treiben, spielen ihre Aktionäre mit ihren Träumen von Spekulationsgewinnen die Handlanger dazu.

Mit den genannten Fehlentwicklungen und ihren Triebkräften sind auch die wesentlichen Elemente dessen benannt, was kurz und wenig prägnant als Globalisierung bezeichnet wird. Lediglich aus der Sicht der Vorstandsetagen multinationaler Konzerne und ihrer Aktionäre mag diese Weltentwicklung positive Aspekte haben.

So ist es nicht verwunderlich, dass die globalisierten Manager, aber auch Politiker von der Art des derzeit amtierenden US-amerikanischen Präsidenten vor nichts zurückschrecken, was die bestehende Unnachhaltigkeit noch verstärken könnte. So werden die letzten Lagerstätten fossiler Energieträger unter arktischem Eis, im Permafrost der Tundra oder in immer tiefer gelegenen Meeresböden erschlossen, ohne jegliche Rücksicht auf die ökologischen Auswirkungen in diesen hochsensiblen Regionen. Von ähnlicher Qualität, aber in den Folgen noch weit reichender, sind die ersten Ansätze zur Ausbeutung der Genome von Pflanzen, Tieren und schließlich des Menschen, als den letzten bisher unangetasteten „weißen“ Flecken des geplünderten Naturkapitals. Die globalisierten Manager schrecken aber genauso wenig vor der Verletzung von Menschenrechten zurück, wenn es um die Ausplünderung der letzten von indigenen Naturvölkern bewohnten Regenwälder geht, oder um die Vertreibung von Menschen aus ihren angestammten Siedlungen auf dem Territorium eines geplanten Stausees oder Tagebaus. Damit stehen sie in der Tradition früherer Plünderer, Ausbeuter und Menschenverächter, wie die spanischen Conquistadores, die Eroberer des amerikanischen Kontinents und die Kolonialherren des 19. Jahrhunderts. Die Effizienz der Zerstörung von Natur und Umwelt, die Raffinesse beim Umgang mit den betroffenen Menschen hat allerdings zugenommen.

Der Prozess der Globalisierung ist also genau genommen die global gesteuerte und hoch effizient betriebene Ausbeutung, damit Zerstörung dieser Welt unter dem Diktat der Ökonomie. Nur wenn dem nicht nur die Vision einer nachhaltig funktionierenden Welt, sondern die überall praktizierte konsequente Nachhaltigkeit, wie in den Management-Regeln beschrieben (Abschnitt 3.1.6; Textziffer 48), entgegentritt, gibt es Hoffnung auf Änderung.

2. Ausverkauf der Natur

Die Industriestaaten hängen am Tropf der fossilen Energieträger; es findet daher deren globale Mobilisierung von den immer tieferen Meeresböden bis zu den immer frostigeren arktischen Landschaften statt. Ihre Kontrolle erfolgt im Wesentlichen durch etwa ein Dutzend multinationaler Energie-Konzerne. Deren Interesse besteht weder an einer Transformation zu einer nachhaltigen Entwick-

lung noch an einer weltweit verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger, weil ihre bisherigen Investitionen in das herkömmliche, fossil-atomare Energiesystem nicht entwertet werden sollen. Dabei werden die „Entwicklungsländer“, wie zu Beginn der Kolonialisierung, als reine Rohstoffquellen genutzt. Ihre Verschuldung erleichtert es den Energie- und Rohstoffkonzernen, sie als Extraktionsökonomien¹⁹² zu behandeln. An der globalen Verschuldungskrise werden daher die ökonomisch Mächtigen vorerst nichts ändern wollen. Schließlich werden in den Entwicklungsländern vornehmlich Investitionen, in die Technologien zur Nutzung fossiler Energieträger getätigt. Und wenn erneuerbare Energieträger infrage kommen, dann sind es immer wieder gigantische Investitionen z. B. in Staudämme mit Stauräumen, die nicht ausgleichbare Naturzerstörungen zur Folge haben, abgesehen von den gravierenden, ebenfalls nicht heilbaren Folgen für die betroffenen Bewohner. Nutzen ziehen aus solchen Großprojekten die multinationalen Konzerne, die im Großanlagenbau tätig sind.

Auf der anderen Seite sind es gerade die Entwicklungs- und Schwellenländer, die am stärksten unter den Auswirkungen des sich abzeichnenden Klimawandels zu leiden haben. Der UNEP-Bericht 2000 (Global Environment Outlook) listet die schlimmsten Katastrophen seit 1997 auf, darunter:

- Cyclone töteten in Indien im Juni 1998 10 000, im November 1999 50 000 Menschen,
- Hurrican George verursachte im September 1998 in der Karibik Schäden in Höhe von 10 Mrd. US \$,
- Hurrican Mitch führte im Oktober 1998 zu 9 000 Toten in Nicaragua und Honduras,
- Hochwasserfluten des Jangtse im Juni/August 1996 vertrieben in China 20 Mio. Menschen,
- die Auswirkungen verstärkter El-Nino-Effekte führten in Südamerika, Afrika und Südostasien zu ungewöhnlichen Niederschlägen einerseits und lang andauernden Dürren andererseits mit erheblichen volkswirtschaftlichen Schäden und der Vernichtung von Wäldern durch Brände.

Derzeit werden große Teile Asiens von der schwersten Dürre seit hundert Jahren heimgesucht: Zwischen Kasachstan und Korea fehlt das Wasser in den Flüssen, fehlen die Niederschläge. Die Dürre hat in den vergangenen drei Jahren auch den Süden erreicht: Allein im Iran sind 37 Mio. Menschen – die Hälfte der Bevölkerung – betroffen; aus Afghanistan hat der Wassermangel Hunderttausende nach Pakistan vertrieben – zusätzlich zu den vor Krieg und Verfolgung Geflohenen. Pakistan, Indien und Thailand können auf rettende ergiebige Monsun-Regenzeiten kaum mehr hoffen. Ihre Wälder sind der landwirtschaftlichen Nutzung zum Opfer gefallen, deren Vegetation speichert nicht mehr das Wasser – mit der Folge von Sturzfluten, der Erosion des Bodens und bisher nie da gewesener Hochwasser wie im Juli 2001.

¹⁹² E. Altvater, B. Mahnkopf.

Der Raubbau an der Natur wird nirgendwo deutlicher als bei der Vernichtung des tropischen Regenwaldes. Seine Fläche ist in den drei Jahrzehnten nach 1960 auf 7 Mio. km² halbiert worden; pro Jahr fallen zwischen 3 000 und 5 000 km² der tropischen Primärwälder Bränden und Rodung zum Opfer. Die Geschwindigkeit dieser Zerstörungen steigt parallel zum Wirtschaftswachstum, wie die Entwicklungen in Brasilien oder Malaysia zeigen. In diesen tropischen Regionen wurden durch Brandrodung größenordnungsmäßig ähnlich viel CO₂ freigesetzt wie in den Industrieregionen des Nordens. Aber auch in den entwickelten Industriestaaten des Nordens werden boreale Wälder keineswegs geschont; selbst letzte boreale Urwälder – wie in Kanada – werden der Holzindustrie überlassen.

Immer noch nicht ist von der internationalen Staatengemeinschaft, vor allem auch nicht von den am Kyoto-Prozess Beteiligten, am wenigsten von jenen, die diesen Prozess torpediert haben, begriffen und realisiert worden, welch dramatisches Artensterben weltweit eingesetzt hat und vom zunehmenden Treibhauseffekt begünstigt wird. Die Auslöschung von Arten, die Zerstörung der Artenvielfalt war noch nie so groß wie heute. 35 000 Arten – so wird geschätzt – verschwinden jährlich für immer, eine Geschwindigkeit, die um Größenordnungen höher ist als bei allen evolutionären und geologischen Prozessen zusammen, inkl. dem Aussterben der Dinosaurier vor 65 Mio. Jahren. Der WBGU betrachtet dies in seinem Gutachten 2000 als „tiefe Krise der Biosphäre“. Unersetzliche Lebensräume wie der tropische Regenwald oder Korallenriffe sind im Bestand gefährdet. Damit würde nicht nur das Naturerbe der Menschheit geschmälert, sondern das Funktionieren des Systems Erde infrage gestellt. Deutschland ist von diesem Zerstörungsprozess keineswegs ausgenommen.

Die Vernichtung der Artenvielfalt ist nicht allein ein Eingriff in die Selbstregulierung der Biosphäre, ein Angriff auf das wesentliche Element der Schöpfung, sondern sie bedeutet auch die Zerstörung der natürlichen Schönheit, die ein fundamentales Stimulans für die Entwicklung der menschlichen Kulturen war und ist. Dies beginnt bereits damit, dass in der deutschen Agrarsteppe keine vielfältig bunt blühenden Wiesen oder Ackerränder mehr weder von Kindern noch von Erwachsenen bestaunt werden können.

3. Globale Mobilität

Die globalisierte Massenproduktion, verbunden mit dem globalisierten Massenkonsum, erfordert Massenverkehr, dessen Verbrauch fossiler Energieträger mit daraus folgenden Emissionen, darunter Treibhausgase, zu immer neuen Maxima strebt. Allein in Deutschland wird der Personenverkehr bis 2015 um 16 %, der Straßengüterverkehr sogar um 63 % anwachsen.¹⁹³ Die Geschwindigkeit der Verbreitung von Konsumgütern und ihre räumliche Reichweite ist mithilfe der scheinbar unerschöpflich vorhandenen fossilen Energieträger erheblich gesteigert worden. Die Steuerbefreiung von Flugbenzin und die in

¹⁹³ Verkehrsbericht 2000 der Bundesregierung.

Deutschland um 35 % niedrigeren Steuern für Dieseltreibstoff verbilligen Flug-, Schiffs- und Lkw-Transporte derart, dass globale Wirtschaftsbeziehungen zulasten regionaler gefördert und letztendlich vorgezogen werden. Schließlich sind die ökologischen Auswirkungen dieser Verkehrsarten, auf die derzeit 15 % des gesamten Jahreserdölverbrauchs fallen,¹⁹⁴ besonders gravierend für die Atmosphäre, die Meere, aber auch für die Anwohner der von ihnen genutzten Straßen und Flughäfen.

Nicht unerwähnt bleiben darf die Vielfalt der Angebote im Massentourismus. Nur auf der Basis des weltweit zu billigen Flugbenzins werden Steigerungsraten von 260 % (1980 bis 1996) beobachtet, und für 2010 weitere 80 % (Deutschland, Touristischer Flugverkehr¹⁹⁵), weltweit 170 % bis 2015¹⁹⁶ prognostiziert. Diese Entwicklung ist besonders beängstigend, weil der Flugverkehr überproportional zum Treibhauseffekt beiträgt; nicht nur die Emissionen von CO₂, sondern auch die Folgereaktionen der NO_x-, Partikel- und Wasserdampfemissionen beeinflussen mittelbar den Strahlungshaushalt und die Temperaturen in der oberen Troposphäre. Katastrophal für den globalen Klimaschutz ist daher, dass die Emissionen des Flugverkehrs keiner Vertragspartei der Klimarahmenkonvention zugerechnet werden. Seine steuerliche Belastung ist minimal (befreit von Mineralölsteuer, im internationalen Verkehr sogar von der Mehrwertsteuer); so bringt er den Staatshaushalten unterdurchschnittliche Beiträge und führt mit seinen Emissionen – vom Lärm bis zu den treibhauswirksamen – zu massiven Umweltschäden.

Zu welchem Wahnsinn in Gigantismus beispielsweise die Entwicklung im Flugverkehr führen kann, zeigt das geplante Großraumflugzeug A 380 eines europäischen Firmenkonsortiums. Es wird noch zu überprüfen sein, ob ein solches Fluggerät auch unter den derzeit günstigen Rahmenbedingungen überhaupt ökonomisch ist. Ökologisch betrachtet sind bereits die Modalitäten beim Bau des Flugzeugs an – Globalisierung! – verschiedenen Orten in Europa nicht zu verantworten. Allein hierfür muss in Hamburg das einzige noch existierende Süßwasserwatt für einen Großflughafen geopfert werden. Zum Transport der riesigen Einzelteile muss in Südwestfrankreich eine weltweit einmalige Straße von Überbreite quer durch die aquitanische Region, mitten durch Städtchen und Dörfer unter Missachtung grundlegender Rechte der Anwohner betoniert werden. Zusammen mit den Verursachern globaler Umweltschäden gehörten auch die Initiatoren solchen Wahnsinns vor einen – leider noch nicht existierenden – Internationalen Gerichtshof für Verbrechen gegen die Ökologie.

4. Globale Ungleichheit und Ungerechtigkeit

Armut zwingt nicht nur in Entwicklungs- und Schwellenländer zu unökologischem Verhalten; dort führt sie zum Raubbau an Gehölzen und Wäldern zur Sicherung der Energieversorgung. Auf der anderen Seite ermöglicht

Reichtum zwar den Einsatz von Energie, Rohstoffe und umweltschonenden Produkten und Verfahren. Doch werden die Ansätze dazu überkompensiert durch den durch Reichtum ausgelösten Konsum einer Produktfülle ohnegleichen, einer Dienstleistungspalette fast ohne Grenzen und einer Lebensweise ohne Einschränkungen. So spielt der Grad der Aufteilung von Arm und Reich eine ganz entscheidende Rolle, ob und inwieweit nicht allein die Energiewirtschaft, sondern die globale Gesellschaft auf einen Pfad der nachhaltigen Entwicklung zu bringen ist.

Schon jetzt ist die Welt zweigeteilt in die 15 % der Reichen, die das globale Konsumverhalten und den globalen Energieverbrauch bestimmen und die für 85 % der Umweltschäden einschließlich der klimaschädlichen Treibhausgase verantwortlich sind. Seit 1960 ist das kontinuierliche Öffnen der Schere zwischen Arm und Reich zu beobachten: Während 1960 die reichsten 20 % der Weltbevölkerung 70 % des Welteinkommens besaßen, die 20 % Ärmsten jedoch nur 2,3 %, steigerte sich dieses Verhältnis auf 86 % bei den Reichsten zu 1,3 % bei den 20 % Ärmsten.¹⁹⁷

Die immer wieder zu hörende Behauptung (siehe auch G-8-Gipfel in Genua), Wachstum und Verbreiterung der Globalisierung führe auch zum Abbau von Armut, wird von den Fakten widerlegt. So gehören die lateinamerikanischen und karibischen Staaten mit hohem Wachstum zu denjenigen Ländern, die höchste Einkommensungleichheiten aufweisen: Das ärmste Zehntel der Bevölkerung verfügt nicht einmal über 5 % der Einkünfte, die dem reichsten Zehntel zur Verfügung stehen.

Ähnliche Entwicklungen werden aber auch in den Industrieländern selbst beobachtet, besonders ausgeprägt in Deutschland nach der Wende.

Immerhin hat hier nach 1990 eine „innerdeutsche Globalisierung“ zur fast vollständigen Deindustrialisierung der ehemaligen DDR mit Arbeitslosenquoten von heute noch bis zu 20 % geführt. Generell gilt, dass bundesweit 15 % der Bundesbürger aus den Mittelschichten Gefahr laufen, unter die Armutsgrenze zu rutschen. Bei den Vermögensverhältnissen ist die Kluft zwischen Arm und Reich noch stärker ausgeprägt. Derzeit besitzen vom Nettogeld- und Immobilienvermögen im Westen die unteren 50 % der Haushalte nur knapp 5 %, die obersten 10 % besitzen dagegen 42 %. In den neuen Bundesländern besitzen die obersten 10 % der Haushalte sogar 48 % des genannten Vermögens.¹⁹⁸

Doch es kann noch schlimmer kommen: Das Ausmaß der Rationalisierung mithilfe der Informations- und Kommunikationstechniken kann die Zahl der Millionen von Arbeitslosen noch weiter nach oben treiben. Allein der von einigen Konzernen in diesem Jahr angekündigte Stellenabbau beläuft sich auf mehr als 160 000. Dies ist nur ein kleiner Ausschnitt des seit Jahren laufenden Prozesses, bei dem durch Fusionen von transnationalen Konzernen und dem dabei zugrunde liegenden Ausspielen der Regionen

¹⁹⁴ H. Scheer.

¹⁹⁵ DIW 39/2000.

¹⁹⁶ IPCC-Bericht.

¹⁹⁷ Spiegel 30/2001.

¹⁹⁸ R. Hauser, VDI-Nachrichten, 4.5.01.

und Staaten gegeneinander hinsichtlich der Arbeitskosten in großem Stil Arbeitsplätze abgebaut werden. Im weltweiten Wettlauf um die höchsten Gewinne wird die Produktionseffizienz vor allem durch Abbau von Arbeitsplätzen verbessert. Schon hat diese Geisteshaltung die Institutionen der Staaten erreicht, die sich aus ehemals öffentlichen Aufgaben zurückziehen – eine der negativen Folgen ist weiterer Arbeitsplatzabbau. Den multinationalen Konzernen dient dieser Stellenabbau für eine bessere Position an den Börsen; diese ökonomische Radikalität ohne soziale Verantwortung wird dort mit steigenden Kursen honoriert.

Die globale Ungleichheit zwischen armen und reichen Ländern wird derzeit repräsentiert durch eine Staatsverschuldung der Entwicklungsländer in der Größenordnung von 2 Bio. US-\$. Wenn nach dem G-8-Gipfel in Genua (2001) 54 Mrd. US-\$ Schulden bei 23 Ländern gestrichen werden sollten, sind dies gerade mal 2,7 %.

Die Industriestaaten besitzen eine Anziehungskraft ohne gleichen für eine weiter steigende Zahl von Migranten weltweit. Zur Verbesserung ihrer wirtschaftlichen und sozialen Situation nehmen diese Menschen erhebliche Beschwerden in Kauf, die zur Überwindung der Stufen zwischen Land und Stadt, zwischen armem Land und Schwellenland, zwischen Schwellenland und weniger reichem Industrieland, usw. existieren. Auf der Stufenleiter der Armut bzw. des Reichtums folgen sie der Akkumulation des Kapitals, um ihrem bisherigen ökonomischen Elend zu entfliehen, das durch ökologische Katastrophen noch vermehrt werden kann.

Diese globale Migration ist Folge der Tatsache, dass die Entwicklungsländer gerade nicht die nötige technische, wirtschaftliche und soziale Hilfe zur Entwicklung erhalten haben und weiterhin nicht erhalten. Hier leben 1,2 Mrd. Menschen von weniger als 1 US-\$ pro Tag. Hier gibt es immer noch 2 Mrd. Menschen, die keinen direkten Zugang zu höherwertigen Formen von Energie haben, 1,7 Mrd. sind ohne sauberes Trinkwasser, 3,3 Mrd. ohne sanitäre Anlagen, in den afrikanischen Staaten südlich der Sahara haben 40 % der Bevölkerung keinen Zugang zu ausreichender Nahrung. Die Folgen sind eine Vielzahl von umweltbedingten Krankheiten einerseits, aber auch die vermehrte Verbrennung von Holz aus Savannen- und Tropen-Wäldern andererseits. Die Weltgesundheitsorganisation¹⁹⁹ schätzt, dass 25 % der Morbidität (Grad des Krankenstands) auf unzureichende Umweltbedingungen zurückzuführen sind, worunter die Emissionen aus dem Energie- und Verkehrssektor, vor allem Partikelemissionen, eine herausragende Rolle spielen.

Bisher gibt es absehbar keine Initiative in den Industrieländern, die eine an Nachhaltigkeit orientierte Abhilfe vorsähe. Selbst die Vereinbarung, 0,7 % des Bruttoinlandsprodukts eines Landes als Entwicklungshilfe einzusetzen, wird von keinem großen Industrieland eingehalten. Auch nicht von Deutschland, dessen Prozentsatz selbst im neuen Haushaltsplan weiter am Sinken ist (von 0,27 % in 2000 auf ca. 0,23 % für 2001).

¹⁹⁹ WHO 1998.

In diesem Kontext muss bezweifelt werden, ob durch die Prozesse der Globalisierung für den Einsatz erneuerbarer Energien Impulse gegeben werden. Einerseits werden zwar Entwicklungs- und Schwellenländer stärker in den Weltmarkt einbezogen, was auch den Handel mit Technologien für die Energieproduktion mit erneuerbaren Energien betrifft. Andererseits werden viele Entwicklungsländer zu reinen Extraktionsökonomien: sie bleiben auf den Export fossiler Energien und von Rohstoffen angewiesen, um Devisen zu erwirtschaften. Zum anderen können sich eine Vielzahl von Entwicklungsländern den Kauf von Anlagen und Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien nicht leisten wegen der schon skizzierten Schuldenkrise. Erneuerbare Energien sind gerade für Entwicklungs- und Schwellenländer besonders vorteilhaft. Sie ermöglichen eine eigenständige regionale und ländliche Entwicklung und machen den Aufbau teurer und zentralistischer Infrastrukturen zur Verteilung und Versorgung überflüssig. Die Energie kann vor Ort nach Bedarf erzeugt und umgewandelt werden. Zudem bestehen in diesen Ländern meist erheblich günstigere Solarstandorte, teilweise auch günstigere Standorte für Windanlagen. Wie der Transfer solch angepasster Technologien und des zugehörigen Wissens bewerkstelligt werden kann, ist bisher eine ungelöste Frage. Und es besteht bisher, bis auf einige Vorzeigeprojekte, überhaupt keine Bereitschaft dazu.

5. Wettbewerb und Konkurrenz

Wie selbstverständlich ergibt sich aus der Globalisierung der Konzerne eine drastisch steigende Akkumulation von Kapital mit der Folge schnellerer und größerer Geldflüsse weltweit. Damit werden einerseits Investitionen weltweit erleichtert, das System der Konkurrenz-Ökonomie weiter gestärkt, andererseits nimmt deren Instabilität zu, wenn Teile dieser Geldflüsse spekulativ eingesetzt werden.

In den herkömmlichen Politikstrukturen verbreitet sich die Abhängigkeit vom Ökonomischen und es etablieren sich neue Machtstrukturen, wenn die globalisierten Konzerne Umsätze akkumulieren, deren Größenordnung den Bruttosozialprodukten von Volkswirtschaften entsprechen, wie beispielsweise:

Länder/Konzerne	Umsatz (Mrd. DM)	BIP (Mrd. DM)
Schweden		228,3
Exxonmobil	210	
Walmart	193	
Österreich		190,0
Generalmotors	185	
Ford	181	
Dänemark		162,0
Polen		161,0
Indonesien		154,0
Daimler-Chrysler	150	

So zählen heute zu den 100 größten wirtschaftlichen Einheiten der Welt nur noch 49 Staaten, 51 sind multinationale Konzerne. Die Macht in den Konzernetagen, demokratisch alles andere als legitimiert, übertrifft damit die politischen Möglichkeiten von Staaten erheblich: Die Politik wird faktisch entmachtet und damit entpolitisiert. Ein Beispiel hierfür geben die finanziellen Möglichkeiten eines Staates wie Deutschland einerseits und diejenigen eines Konzerns wie Vodafone andererseits.²⁰⁰ In Deutschland wird politisch um ein Sparpaket von 30 Mrd. DM gerungen, Vodafone übernimmt für 240 Mrd. DM kurzerhand Mannesmann. Die Konzerne benötigen für solche Fusionen weder die Zustimmung einer Zentralbank noch eines parlamentarischen Gremiums. Die Kaufmittel schaffen sie sich selbst durch die Ausgabe von Aktien.

Die globalisierte Polarisierung von Arm und Reich, von Rohstoffländern und Verbraucherländern, von Energieträgererzeugungs- und -nutzungsländern stellt einen gewichtigen Faktor an Instabilität dar, der zu Kriegen wie dem 2. Golf- und den Tschetschenien-Kriegen führen kann. Zur Fortsetzung des nationalen Energieprogramms der Vereinigten Staaten, also der Sicherung von deren exorbitantem Energieverbrauch und zur Wahrung der Kontrolle über die bedeutendsten fossilen Energievorräte der Welt wurde ein geeigneter Anlass gefunden, die Sicherung dieser Ziele mit militärischen Mitteln durchzusetzen. „Die Ironie des Golfkriegs (sofern man angesichts des Leidens der Menschen von Ironie überhaupt sprechen kann) besteht darin, dass mit höchstgradiger Effizienz fossile Energien zur Zerstörung zum Einsatz gebracht wurden – um die Versorgung der Industrieländer mit fossiler Energie zu günstigen Preisen auch zukünftig sicherstellen zu können.“, beschrieb E. Altvater zutreffend die Ereignisse. Dieser Krieg und die Tschetschenien-Kriege werden nicht die letzten kriegerischen Auseinandersetzungen um das Schmierzettel für die globalisierte Konkurrenz-Ökonomie – das Erdöl sein. Die Pläne der US-amerikanischen Regierung in der Energie- (Ausstieg aus dem Kyoto-Prozess, Freigabe der Erdölförderung in Nationalparks etc.) wie in der Sicherheitspolitik (Raketenabwehrsystem) weisen auf die Möglichkeit noch härterer Auseinandersetzungen hin.

Schlimme Vorzeichen solcher Auseinandersetzungen werden durch die brutale Art und Weise gegeben, wie mit Kritikern und Gegnern der Globalisierung umgegangen wird: wenn z. B. unter Inkaufnahme von Toten und Schwerverletzten mit militärischen Mitteln Demonstrationen bekämpft werden. Eine bisher noch in der Minderheit befindliche Kritik an den negativen Prozessen der Globalisierung soll offenbar im Keim erstickt werden. Außerdem zeigte sich beim G-8-Gipfel in Genua, wie deformiert die globale Politik schon ist, als weder einer der G-8-Spitzenpolitiker noch jemand aus den unteren Chargen es für nötig erachtete, sich für den Tod eines Demonstranten auch nur zu entschuldigen. Die etablierte Globalpolitik ist gekennzeichnet von dieser Ignoranz nicht nur gegenüber den Kritikern der Globalisierung, sondern ge-

genüber sämtlichen negativen Begleiterscheinungen. An einer Globalisierung von z. B. Gerechtigkeit für Mensch und Natur sowie von durchgreifendem Klimaschutz, Schutz der Wälder und Meere, Bekämpfung von Armut und Hunger, Verstärkung der Entwicklungshilfe usw. besteht offensichtlich derzeit kein Interesse.

6. Konsum und Lebensstil

Zum Prozess der Globalisierung gehört aber auch eine Erscheinung, die zwar direkt wenig mit Kapital und Energie zu tun zu haben scheint, die aber möglicherweise den Kern der Problematik von Selbstverständlichkeiten der Naturzerstörung und der Ökonomisierung ausmacht. Es ist die Globalisierung von Kulturen und Lebensstilen.

Immerhin 500 Satelliten verbreiten weltweit zusätzlich zu unzähligen Sendemasten Bilder und Darstellungen vom Lebensstil der 15 % Reichen in der Welt, der dadurch dominant und allgegenwärtig überall auf der Welt ist. Gerade dieser Lebensstil stellt einen der Hauptgründe für nicht nachhaltigen Energieverbrauch, nicht nachhaltige Mobilität und nicht nachhaltiges Konsumverhalten dar.

Verbunden ist dieser Lebensstil bei der Mehrheit dieser 15 % mit einem „Kultur“-Verständnis, für dessen Beschreibung hier nur ein paar Stichworte wie Walt-Disney, McDonald oder Big Brother angeführt werden sollen. Auch die Bildungssysteme – vom Kindergarten bis zur Hochschule – haben an diesem Niedergang nichts ändern können.

Dieser Lebensstil ist gekennzeichnet durch die Bevorzugung von „fast food“ statt sorgsam bereiteter, gesunder Speisen, durch den Genuss vielfältiger Berieselung mit Geschwätz und „Kultur Müll“ durch alle möglichen Medien; er nutzt die vielfältigen Billigangebote zum Bereisen der Welt, zu „action“ und „fun“ und lässt sich von jeder Mode und Neuheit verführen.

Dieser Lebens- und Wirtschaftsstil sorgt zwangsläufig für eine globale Konformität von Städten und Siedlungsstrukturen ohne jeden Ansatz von Nachhaltigkeit: Weitläufige, städtebaulich minderwertige Außenbezirke laufen meist den Innenstädten den Rang ab, Einkaufs- und Kommunikationszentrum zu sein. Gesichtslose Hochhäuser, uniforme Kettenläden statt individueller Einzelgeschäfte und weltweit einheitliche Möblierung der Innenstädte sorgen für eine neue Unwirtlichkeit, die zu verstärkter Mobilität und Stadtflucht beiträgt.

Der geschilderte Lebensstil ist maßgeblich an steigenden Energieverbräuchen durch unökologische Bauweisen, vermehrte Mobilität (50 % Freizeitverkehr beim MIV, 70 % beim Flugverkehr), übersteigerte Nutzung des ausufernden elektronischen Medienangebots, energieintensivere Nahrungsbereitung, modische Verwendung von Elektrogeräten usw. beteiligt.

Allein auf dem Nahrungsmittelsektor könnten beachtliche Energieverbräuche eingespart werden, wenn angefangen mit der Landwirtschaft bis hin zum Fertiggericht eine Orientierung an Ökologie und Nachhaltigkeit erfolgen

²⁰⁰ E. Altvater, Frankfurter Rundschau Nr. 158, 2000.

würde. Diese Orientierung würde nicht nur Energieeinsparung bedeuten, sondern mehr Arbeitsplätze und einen sozial-, natur- und gesundheitsverträglichen Lebensstil zur Folge haben.

Als Voraussetzung für einen Lebensstil der Nachhaltigkeit, der auch in der Bevölkerungsmehrheit praktikierbar ist, müssen allerdings einige objektive Lebensbedingungen grundsätzlich verändert werden. Zum einen gehören dazu deutliche Arbeitszeitverkürzungen auf der einen Seite und die Möglichkeit der Berufsausübung für alle auf der anderen Seite. Weiterhin bedarf diese Welt der Hetze, des Tempos und des Immer-noch-schneller in der Rund-um-die-Uhr-Gesellschaft dringend der „Entschleunigung“. Zum anderen müssen endlich weibliche Werte wie Verantwortungsgefühl für den anderen, Fürsorge und Behutsamkeit eine deutliche Aufwertung erfahren und zwar gerade dort, wo bisher fast nur Männer das Sagen haben und Frauen allenfalls ihnen nachzueifern suchen (Ein paar Ausnahmen fallen leider nicht ins Gewicht und ändern an der Situation nichts.): in den Sphären von Politik und Wirtschaft. Denn die Welt, wie sie ist und hier beschrieben wird im Zustand der Zerstörung, die Globalisierung insgesamt ist das Ergebnis vorwiegend männlichen Denkens und Handelns.

Schwer abschätzbar sind die unnötigen Energie- und Ressourcenverbräuche durch ein immer teurer werdendes Gesundheitssystem, dessen Kostenwachstum mit der Ausbreitung und Verbreitung des geschilderten ungesunden und unnachhaltigen Lebensstils parallel geht. Immerhin war es der amtierende Präsident der Vereinigten Staaten von Amerika, der den Zusammenhang zwischen Lebensstil und Klimaschutz sowie Nachhaltigkeit auf den Punkt brachte: das Befolgen der Kyoto-Verpflichtungen bedeute die Aufgabe des amerikanischen „way of life“.

In diesem globalen Lebensstil spielen traditioneller, eher sorgsamer Umgang mit Natur und Ressourcen sowie ethische Vorstellungen eine untergeordnete oder gar keine Rolle. Die meist mit den Produzenten gleichgeschalteten Medien und ihre Werbung sorgen für das Wecken der Bedürfnisse, was sich in Umsätzen und Gewinnen aber auch in steigendem Energieverbrauch, höherer Umweltbelastung und letztlich verminderter Gesundheit niederschlägt. Die Kritiker und Gegner dieser Verabsolutierung der Ökonomie und ihre Wortmeldungen werden meist nicht mehr registriert und veröffentlicht. Die Gleichschaltung der „freien“ Medien im Dienste der globalen Ökonomisierung durch innere und äußere, bewusst und unbewusst agierende Zensoren hat sich als bei weitem effizienter herausgestellt als offene Zensur in diktatorischen Regimes.

7. Liberalisierung

In dieser von Ungleichheit gezeichneten Welt sollen nun noch weitere Sektoren für den Freihandel geöffnet werden. Bei der nächsten WTO-Konferenz geht es z. B. um Dienstleistungen, die in vielen Ländern der Erde ganz oder teilweise unter staatlicher Regie erbracht werden (Rundfunk, Verkehr, Finanzwesen, Energieversorgung).

In Europa wurde begonnen, die Strom- und Gasversorgung zu liberalisieren. Die Ergebnisse von Liberalisierungsprozessen bzw. von Wirkungen des Marktes lassen sich beispielhaft an vorangegangenen Entwicklungen im Einzelhandel oder in der Landwirtschaft ablesen: In den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg wurden die dezentralen Versorgungsstrukturen, u. a. die so genannten Tante-Emma-Läden, nahezu vollständig zerstört. Es verbleibt eine uniforme Struktur von Supermärkten, Handelsketten und Kaufhäusern, deren Arbeitsplatzangebot deutlich niedriger ist und auch noch weiter reduziert wird durch technische Rationalisierung. Die Konkurrenz innerhalb dieser Struktur führt zudem zu weiterer Vereinheitlichung durch Fusionen von Handelsketten, Versand- und Kaufhäusern und durch die Abwanderung aus den Innenstädten.

In der Landwirtschaft hat ein ähnlicher Strukturwandel seit 1949 zur Vernichtung von mehr als einer Million Betrieben geführt mit einem Arbeitsplatzabbau von etwa 4 Millionen.²⁰¹ Für die Energiewirtschaft Europas und Deutschlands ist im Zuge der Liberalisierung ähnliches, nur deutlich schneller ablaufend, zu befürchten. Diese Folgen von Wettbewerb auf angeblich freien Märkten werden meist als „Marktversagen“ bezeichnet. Tatsächlich handelt es sich um Politikversagen, da dem Wettbewerb und Markt nicht die nötigen sozialen und ökologischen Rahmenbedingungen durch die politischen Institutionen gesetzt werden. Die Entwicklung der letzten Jahrzehnte hat gezeigt, dass sowohl die nationale Gewerbefreiheit wie auch der internationale Freihandel deutlicher Rahmensetzungen bedürfen. Gerade in der Energiepolitik sind staatliche Regulierungen verstärkt notwendig, um Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Ausbau erneuerbarer Energien als Grundpfeiler des Klimaschutzes voranzutreiben. Nur eine Politik, die nicht nur Marktanreize setzt, sondern auch einen ordnungspolitischen Rahmen bildet für den Klima- und Umweltschutz, sowie für die Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen, vermag die Energiewirtschaft auf Nachhaltigkeit zu verpflichten.

Schon zu Beginn der Liberalisierung des Strommarktes bestätigen die ersten Großfusionen von Energieversorgungsunternehmen (EVU), die Verschmelzungen von Stadtwerken mit großen EVUs und der damit einhergehende Arbeitsplatzabbau (schon sind es ca. 40 000) schlimmste Befürchtungen. Wesentliche Aufgabe der Politik muss es sein, einerseits den zur Kostensenkung und Börsenkurssteigerung Entlassenen eine soziale Perspektive zu bieten, andererseits die bestehenden Arbeitsplätze in der Energiewirtschaft durch dringend nötige Regulierungen zu sichern und die Chancen zur Schaffung neuer Arbeitsplätze zu erhöhen. Die derzeitige Entwicklung unterminiert zudem grundgesetzlich verankerte kommunale Rechte und Pflichten, wenn kommunale Stadtwerke verschwinden und die Querfinanzierungen von öffentlichem Verkehr torpediert werden. Elemente der kommunalen Daseinsfürsorge werden ohne zwingende Notwendigkeit einer zweifelhaften Ökonomie geopfert.

²⁰¹ Ökologie und Landbau 119,3, 2001.

Gegengesteuert könnte wenigstens partiell werden, wenn die Netze der Energieversorgung unter gesellschaftliche und demokratische Kontrolle gebracht würden. Eine Regulierungsbehörde – wie von der EU auch für Deutschland gefordert – wäre das Minimum an notwendiger Kontrolle. Verteilungsnetze wie auch Infrastrukturen gehören prinzipiell nicht in die Hand derjenigen Unternehmen, die sie zum eigenen Vorteil nutzen.

Die europaweite Konkurrenz um Energieabsatzmärkte wurde und wird geführt mit Niedrigpreisen, die nur zu halten sind mit abgeschriebenen Altanlagen der Atomenergie, mit dem Abbau der Beschäftigung und der Reduktion von Umweltschutz und Versorgungssicherheit. Bisher haben von den niedrigen Energiepreisen vornehmlich die Großverbraucher profitiert. Insgesamt muss festgestellt werden, dass mit der europäischen Liberalisierung des Strommarktes und mit dem dieser folgenden deutschen Energiewirtschaftsgesetz zwar die alten Monopole der Energieversorgung abgeschafft wurden, installiert wurde jedoch ein neues System für noch mächtigere europäische Oligopole. Diese können unangefochten ihre eigenen Spielregeln durchsetzen, nachdem der Markt einer Selbstregulierung überlassen wurde. Diese Variante der „Regulierung“ ist damit als gescheitert zu betrachten.

Die unter dem Druck der Liberalisierung erfolgende Stilllegung von Anlagen zur Stromerzeugung gefährdet rein technisch die Versorgungssicherheit, wie man am Beispiel Kaliforniens beobachten konnte. Gerade unter dem Zwang des Klimawandels sind niedrige Energiepreise nicht angebracht und dezentrale Versorgungsstrukturen empfehlenswert. Als völlig verfehlt ist diese Entwicklung in Entwicklungs- und Schwellenländern zu betrachten, da dortige staatliche Unternehmen mit ihren Energieeinkünften häufig andere staatliche Aufgaben subventionieren, für die bei einer liberalisierten Energiewirtschaft keine Finanzen vorhanden sind.

Liberalisierung und Freihandel, eine Ökonomie ohne gesellschaftliche Vorgaben für Beschäftigung, Umweltschutz, soziale und ökologische Standards, führten damit fort vom Weg einer nachhaltigen Entwicklung. Schlimmer: Sie sind die Ursachen für Existenzvernichtungen im globalen Maßstab. Sobald die Existenzvernichtung über einzelne Arbeitsplätze, Geschäfte und Unternehmen hinausgeht und im globalen Maßstab Millionen von Menschen, Gesellschaftsschichten und ganze Staaten erfasst, widerspricht das Prinzip der Konkurrenz und des so genannten freien Marktes, vor allem seine Verabsolutierung, weltweit allen Grund- und Menschenrechten sowie allen Grundsätzen der Nachhaltigkeit.

8. Fazit

Die Prozesse der Globalisierung sind alles andere als Teile einer Entwicklung zur Nachhaltigkeit, sie bedeuten vielmehr Zerstörung für Umwelt, Gesellschaft und Kultur, damit auch für jeden Beginn nachhaltiger Entwicklung. Vom OECD-Zusammenschluss der Arbeitgeberverbände Biac werden sie als „kraftvolle Maschinen des Fortschritts“ bezeichnet. Dies ist allerdings richtig, aber nur in dem Sinn, als dieser Fortschritt ein Fortschreiten weg von

den Zielen der Nachhaltigkeit, weg von einer Welt im Gleichgewicht, weg von einer Welt der Gleichberechtigung und Gerechtigkeit ist. Dominiert werden diese Prozesse vor allem von den weltweit operierenden Konzernen und den ihnen zuarbeitenden globalen Organisationen wie WTO, IWF, Weltbank, OECD, für die soziale, ökologische, kulturelle und demokratische Aspekte und Standards nachrangig, meist völlig irrelevant angesichts übermächtiger ökonomischer Interessen und Zwänge sind.

Zu ändern sind diese Prozesse nur durch einschneidende Maßnahmen bei den internationalen Institutionen und beim internationalen Finanz- und Warenverkehr. Die grenzenlose Freiheit der ökonomischen Akteure bedarf einer Einschränkung durch soziale, ökologische und kulturelle Kriterien, wodurch die ökonomische Einäugigkeit des Marktes, die ökonomische Einseitigkeit des Wettbewerbs zu beenden ist. Für globale Aktionen der internationalen Institutionen WTO, IWF, Weltbank, OECD, UNO und für die internationalen Finanztransfers (inkl. der Nutzung von Steueroasen), sowie für die Bildung von Freihandelszonen sind demokratische Kontrollmechanismen zu etablieren und – soweit vorhanden – zu verstärken.

Mithilfe einer Energiepolitik, die sich gerade nicht den geschilderten globalen Entwicklungen und Zwängen unterwirft, könnten immerhin erste Ansätze einer Verlangsamung, mit dem Ziel der Umkehr, gestaltet werden. Diese Energiepolitik müsste sich dazu allerdings konsequent an Leitgedanken der Nachhaltigkeit halten wie vornehmlich: Schonung und Erhaltung von Energierohstoffen auch für nachfolgende Generationen; Unterbindung der Zerstörung der Ökosysteme durch einen Energieverbrauch, für den nicht Sparsamkeit, sondern Überfluss und Verschwendung als Maßstab gilt; Vermeidung und consequenten Rückbau von Technologien mit hohen Risikopotenzialen – wie der Atomtechnik; Dezentralität mit kleinen Einheiten und vielen Arbeitsplätzen sowie eine Ökonomie, die dem Erhalt der sozialen und ökologischen Grundlagen und der Förderung der Beschäftigung dient.

Sondervotum des Sachverständigen Prof. Dr. Peter Henricke

Grundlegend für die Arbeit der Energie-Enquete-Kommission ist die Beantwortung der Frage, wie ein nachhaltiges Energiesystem in Deutschland aussehen könnte (Bestimmung eines operationalisierten Zielsystems) und welche Wege dorthin führen (Analyse von akteurs- und sektorspezifischen Instrumentenbündeln). Insbesondere das Thema „Liberalisierung und Globalisierung“ der leistungsgebundenen Energieträger Strom und Gas muss in diesem Kontext diskutiert werden. Denn es ist noch ungeklärt, bei welchen Rahmenbedingungen und bei welcher Kombination von Reregulierung und Wettbewerb die Stromerzeugung und -verwendung sowie der Gaseinsatz in eine zukunftsfähige Richtung gesteuert werden können. Ebenso sind die sozioökonomischen Implikationen, die Instrumentarien und die Maßnahmen zur Realisierung einer weit reichenden CO₂-Reduktion – als notwendige aber nicht hinreichende Bedingung für Nachhaltigkeit – noch nicht ausreichend untersucht. Im Abschnitt 4.3 heißt

es zu Recht: „Die Energie-Enquete hat auch die Aufgabe zu überprüfen, ob die Rahmenbedingungen derart zielkonform gestaltet sind bzw. gestaltet werden können, dass der Wettbewerb in der Realität nicht nur funktionsfähig ist, sondern auch das Energiesystem in Richtung mehr Zukunftsfähigkeit steuert“ (Abschnitt 4.3.2.1, Textziffer 182). Leider wurde bisher keine hinreichende Antwort darauf gegeben, wie diese selbst gestellte Aufgabe gelöst werden kann.

Im Abschnitt 4.3 werden zum Thema „Wettbewerb und Umwelt“ bekannte Aussagen und normative Postulate kurz referiert. Der Abschnitt stellt dabei die unbewiesene Hypothese in den Mittelpunkt, dass die Internalisierung der externen Kosten (z. B. durch eine Steuer oder durch handelbare Zertifikate) im Wesentlichen ausreicht, um so ambitionierte Ziele wie langfristigen Klimaschutz (CO₂-Reduktion bis zu 80 % in 2050) und Nachhaltigkeit zu erreichen: „Umweltschutz liegt dann im Eigeninteresse der Marktakteure, und der Wettbewerbsmechanismus kann zum Motor und Garanten einer nachhaltigen Versorgungsstruktur im Energiebereich werden“. Es ist aber eine offene Frage, ob und wie garantiert werden kann, dass der Wettbewerb angesichts vieler Markthemmnisse in Richtung Nachhaltigkeit steuert. Im Abschnitt 4.3 werden diese Fragen nicht gestellt, sondern es wird bereits eine positive Beantwortung vorausgesetzt. Damit geraten die Aussagen zu Wettbewerb und Umwelt in die Nähe von Apologien und – sprachlich – zu einer Fetischisierung von Märkten: „Auch liberalisierte Märkte bleiben der Umweltverträglichkeit der Energieversorgung verpflichtet“ (Abschnitt 4.3.2.1, Textziffer 185). Allokationsmechanismen wie Märkte sind zu nichts verpflichtet. Erst durch außermarktliche Rahmensetzung können Marktakteure zur Umweltverträglichkeit verpflichtet werden.

Mir fehlt insbesondere, dass der notwendige Paradigmenwechsel auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energie- und Wettbewerbspolitik, der in der Praxis bereits eingesetzt hat, bei den Reflexionen über Markt und Wettbewerb in Abschnitt 4.3 nicht berücksichtigt wird:

1. Die europäische Energie- und Umweltpolitik hat sich auf Programmebene zu einer quantifizierten Zielorientierung hinentwickelt, die sogar zu einer Überdeterminierung führen kann: Die Einlösung aller in Grundsatzdokumenten der EU propagierten quantifizierten Zielvorstellungen ist in der Praxis kaum realisierbar.²⁰² Neben der noch unverbindlichen Orientierung an Leitzielen der allgemeinen Umweltpolitik, z. B. im deutschen Umweltbarometer, haben in der Praxis der deutschen Energiepolitik durch das EEG und das KWK-Gesetz konkrete Sektorziele für den Ausbau der regenerativen Energiequellen (REG) und der Kraft-Wärme-Koppelung (KWK) Eingang in die herrschende Energie- und Unternehmenspolitik gefunden. Damit wird deutlich, dass staatliche Interventionen in den Markt *conditio sine qua non* sind, wenn weit reichende gesellschaftlich Ziele erreicht werden sollen. Mit der Internalisierung der externen Kosten haben diese Zielorientierungen nur in einem sehr weiten Be-

gründungszusammenhang etwas zu tun. Entscheidend für ihr Einführung ist vielmehr die empirisch belegte Tatsache, dass im marktwirtschaftlichen Selbstlauf – wegen zahlreicher Hemmnisse – der erwünschte beschleunigte Markteintritt für REG und KWK nicht erfolgen würde. Damit wird der Markt nicht abgeschafft, sondern um des Klimaschutzes und der Nachhaltigkeit willen wird ihm eine gesellschaftlich erwünschte Richtung vorgegeben. Darin liegt ein notwendiger, aber bisher viel zu wenig reflektierter Paradigmenwechsel in der Energiepolitik. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang, dass ein fairer Marktzugang für dezentrale und „grüne“ Newcomer (mit REG und KWK-Techniken), die auf Vollkostenbasis kalkulieren müssen, gegenüber Dumping- oder grenzkostenorientierten Kampfpreisen der bestehenden Anbieter nur durch staatliche Intervention offen gehalten werden kann.

2. Die Enquete-Kommission hat diesen Paradigmenwechsel nicht darauf hin untersucht, wie das Verhältnis von rationellerer Energienutzung (REN) und der Ökologisierung des Energieangebots (durch REG und KWK) in einem liberalisierten Energiemarkt gestaltet werden kann, um eine Zielerreichung eines zukunftsfähigen Energiesystems möglich zu machen. Bei dieser Analyse wäre deutlich geworden, dass ein weit reichender Klimaschutz in Verbindung mit Atomausstieg technisch-wirtschaftlich nur realisierbar ist, wenn die durchschnittliche Steigerung der Energieeffizienz pro Jahr um mindestens 1 bis 1,5 % höher liegt als der historische Trend (etwa 1,6 % p. a.). Nicht nur wegen der notwendigen CO₂-Minderung, sondern auch wegen der volkswirtschaftlichen Finanzierung der noch teuren REGs durch die relativ kostengünstige Energieeffizienz ist ein „Vorrang der rationellen Energienutzung vor der Erzeugung“ (Koalitionsvereinbarung) notwendig. Eine dringliche Aufgabe der Enquete-Kommission ist es daher, ein Konzept zu entwickeln, wie dieser Vorrang unter den Bedingungen von Liberalisierung und Globalisierung durchgesetzt werden kann. Dies ist umso wichtiger, weil die praktizierte Energiepolitik weit davon entfernt ist, das in der Koalitionserklärung festgelegte Ziel in die Praxis umzusetzen. In sechs europäischen Ländern und in 20 Bundesstaaten der USA ist dagegen herrschende Praxis, dass der Markt durch einen förderlichen Rahmen für die Energieeffizienz flankiert wird. Dementsprechend sind in allen diesen Ländern in wettbewerbskonformer Art entweder Fonds oder Verpflichtungen für die Energiewirtschaft zur Steigerung der Effizienz auf der Nachfrageseite geschaffen worden.

Es gibt eine Reihe von realen und methodischen Gründen, warum für REN, für die der größte gesellschaftliche Konsens besteht und die am schnellsten und billigsten²⁰³ die energiebedingten Umweltschäden eindämmen könnte, derzeit keine ausreichenden Rahmenbedingungen vorliegen. Stattdessen steht die Förderung der Angebotsseite (wenn auch teilweise in neuer Form) immer noch im Vordergrund.

Die realen Gründe hängen mit einer Vielzahl von Hemmnissen wie z. B. asymmetrischer Marktmarkt, falschen

²⁰² Kübler (2001).

²⁰³ World Energy Council (1998).

Preissignalen, Informations- und Finanzierungsfragen, dem Nutzer-Investor-Dilemma und der „Pay-back-gap“ zusammen, die in der Literatur gut dokumentiert sind.²⁰⁴

Die methodischen Gründe liegen darin, dass zwar in Theorie und Praxis zunehmend vom Verkauf von Energiedienstleistungen ausgegangen wird, aber bei wettbewerbspolitischen Aussagen allein mit dem zu engen Partialmarktkonzept des direkten Wettbewerbs um Endenergie argumentiert wird. Dies gilt auch für Abschnitt 4.3 des Enquete-Berichts: Die definitorische und methodische Befassung mit Energiedienstleistungen im unveröffentlichten Analyseraster der Enquete-Kommission wurde bei der Analyse liberalisierter Märkte nicht berücksichtigt. Das Wettbewerbskonzept des Abschnitts bezieht sich nur auf die Frage, wie der direkte Anbieterwettbewerb um preiswürdige Energieträger intensiviert werden kann. Die Umwandlungskette im Energiesystem endet jedoch nicht bei der Bereitstellung von Energieträgern bzw. von Endenergie, sondern beim eigentlich erwünschten Nutzen bzw. der technischen Funktion des Energieeinsatzes, d. h. bei den Energiedienstleistungen (vgl. die Definition im Analyseraster). Daher konkurriert der Einsatz von Energie aus der Sicht von Unternehmen und Endverbrauchern auch mit energieeffizienten Wandlertechniken, Prozessen, Gebäuden, Organisations- und Finanzierungsformen sowie Verhaltensweisen, mit deren Hilfe die gleiche Energiedienstleistung (z. B. warme oder gekühlte Räume) preiswürdiger im Paket mit weniger Energie und dafür z. B. mit besonders energieeffizienter Gebäudetechnik bereitgestellt werden kann. Insofern geht es nicht nur um die Intensivierung des direkten Energieträgerwettbewerbs, sondern auch der Substitutionswettbewerb zwischen jeder Form der Energie und den genannten technisch-organisatorischen Optionen der rationelleren Energienutzung muss ebenfalls funktionsfähig gemacht werden. Letztlich müssen Märkte für volkswirtschaftlich preiswürdige Energiedienstleistungen entwickelt und hierfür neue wettbewerbsfördernde Rahmenbedingungen geschaffen werden. Insofern kann auch über „Liberalisierung“ nur wirtschaftstheoretisch fundiert gesprochen werden, wenn der funktionsfähige Substitutionswettbewerb zwischen Energieangebot und rationellerer Energienutzung (Effizienztechniken) einbezogen wird. Ein solches umfassenderes Wettbewerbskonzept führt zu anderen Rahmenbedingungen und Instrumentarien, um die rationellere Energienutzung rascher in den Markt zu bringen.²⁰⁵

Drittens beschäftigt sich der Abschnitt nur am Rande mit der Frage, unter welchen Bedingungen ein fairer direkter und ein Substitutionswettbewerb entstehen und funktionsfähig gemacht werden kann. Eine kritische historische Aufarbeitung der faktischen und rechtlichen Bedingungen der „staatlich regulierten Monopolwirtschaft“ (Abschnitt 4.3.2.4.3, Textziffer 234) hätte nämlich gezeigt, dass die technisch-wirtschaftlichen Bedingungen des Monopols und der hohe Konzentrations- und Zentralisationsgrad durch das neue Energierecht nicht nur nicht angetastet, sondern durch die induzierte Fusions- und Konzentrationswelle noch verstärkt worden sind. „Libe-

ralisiert“ wurde nur in rechtlicher Hinsicht, indem der Marktzugang bis zum letzten Kunden durch die Aufhebung der Demarkations- und Konzessionsverträge (Aufhebung der Gebietsmonopole) ermöglicht und die Investitionsaufsicht abgeschafft wurde. Es war allerdings seit 1935 herrschende Auffassung in Energierecht und -politik,²⁰⁶ dass es darum gehen müsse, „...volkswirtschaftlich schädliche Auswirkung des Wettbewerbs zu verhindern“ (Präambel zum EnWG). Es überzeugt daher wenig, wenn ab 1998 unter einem neuen Zeitgeist und ohne fundierte Analyse der Mängel von Struktur und Recht des bisherigen Energiesystems nur noch von den Vorteilen unregulierter Märkte die Rede ist.

Leider bleibt der Abschnitt 4.3 in dieser Hinsicht oberflächlich und bei den Aussagen zur vergangenen „Monopolwirtschaft“ fragwürdig. Die Investitionsaufsicht unter dem alten EnWG ging z. B. von einer administrativ exekutierbaren Marktsimulation²⁰⁷ aus, aber nicht – wie es im Abschnitt 4.3 des Berichts heißt – vom Ordnungsrecht: „Die Zielerreichung erfolgte mithilfe technisch-ordnungsrechtlicher Vorgaben“. Es widerspricht auch – zumindest de iure – dem Leitziel des EnWG („so sicher und billig wie möglich“), wenn gesagt wird: „Die staatlichen Eingriffe waren auf Stetigkeit und kostenorientierte Preisbildung, nicht jedoch auf eine möglichst kostengünstige Elektrizitätsversorgung bedacht“ (Abschnitt 4.3.2.4.3, Textziffer 234).

Beim Vergleich von EnWG (von 1935) und dem neuen Energierecht drängt sich die folgende These auf: Die ausdrückliche staatliche „Förderung der Energiewirtschaft“ (insbesondere der Großraum-Verbundwirtschaft) durch das EnWG wurde 1998 dadurch ersetzt, dass den unter dem EnWG geförderten Großunternehmen nun ein unreguliertes Kampffeld für einen Verdrängungswettbewerb zugestanden worden ist – de facto also eine Forcierung der Förderung nur mit anderen Mitteln.

Zum Verständnis der Auswirkungen von Liberalisierung und Globalisierung in der leitungsgebundenen Energiewirtschaft ist daher einerseits eine kritische Aufarbeitung des strukturellen Erbes (hoher Konzentrations- und Zentralisationsgrad) notwendig.

Zum anderen können aus einer fundierten Analyse der Mängel der staatlichen Investitions- und Preisaufsicht unter dem EnWG gute Gründe dafür abgeleitet werden, warum für einen fairen Marktzugang im liberalisierten Strommarkt auch in Deutschland (wie in allen anderen EU-Staaten) eine Regulierungsbehörde notwendig ist; dies schließt eine Preisaufsicht über die Netznutzungsentgelte mit ein. Hier beschränkt sich der Enquete-Bericht erneut auf eine Aufzählung bekannter Pro- und Contra-Argumente und gibt keine klare Empfehlung.

Die bisherigen Erfahrungen sowohl mit dem Verhandlungsprozess der Verbände als auch mit dem Ergebnis in der so genannte Verbändebereinbarung II unterstreichen jedoch m. E. die Notwendigkeit, mithilfe einer neutralen Aufsichtsinstanz die vorhandenen wirtschaftlichen Ungleichgewichte der Beteiligten zu kompensieren.

²⁰⁴ Siehe Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ 1995.

²⁰⁵ Hennicke (1999).

²⁰⁶ Büdenbender (1982).

²⁰⁷ Siehe die diversen hessischen Energieberichte 1986 ff.

5. Ausblick

Von der mit diesem Ersten Bericht geschaffenen Basis ausgehend wird sich die Kommission in ihrer weiteren Arbeit mit Folgerungen und Empfehlungen für die Energiepolitik der Zukunft beschäftigen. Der Endbericht wird dazu detailliert auf technische Potenziale und Optionen der Energieversorgung und -nutzung eingehen und Szenarien und Instrumente für die Entwicklung des Energiebereichs bis zum Jahr 2050 darstellen und bewerten. Im Einzelnen wird sich die Kommission im Endbericht mit folgenden Aspekten befassen:

Als Grundlage für die weitere Konkretisierung der Entwicklungsziele werden zunächst unter Verwendung der Erkenntnisse aus dem Ersten Bericht die Ziele eines nachhaltigen Energiesystems beschrieben. Der größere Rahmen, in dem ein solches sich einfinden muss, wird in einem Kapitel über die Entwicklung der geopolitischen und internationalen Rahmenbedingungen, internationale Energiemärkte und den Energiebinnenmarkt der EU bis 2050 diskutiert. Die für die Enquete-Kommission angefertigten Studien zu den durch WTO und GATT geschaffenen Rahmenbedingungen und zu „Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte und ihre Auswirkungen auf die klimapolitischen Ziele“ werden hier als eine Grundlage dienen.

Die Bestandsaufnahme der nationalen Energieumwandlungs- und -nutzungsstruktur wird mit der Fortschreibung ihrer Entwicklung bis 2050 in einem Referenzszenario kombiniert. Auf dieser Fortschreibung baut die detaillierte Analyse der Effizienz- und Substitutionspotenziale für alle Sektoren von Wirtschaft und Gesellschaft auf. Die Enquete-Kommission hat zu diesem Aspekt eine Studie extern vergeben. Zusätzlich werden Anhörungen zu den Themen „Innovative Energietechnologien und -systeme“, „Verhaltensbedingte Potenziale“ und „Mobilität und Verkehr“ durchgeführt werden.

Diese Analyse bildet die Grundlage für die Betrachtung des Energiesystems in verschiedenen Nachhaltigkeitsszenarien. In einer ausführlichen, extern vergebenen Studie werden unterschiedliche Entwicklungspfade für den Energiesektor in Deutschland quantitativ verglichen. Die Resultate dieser Berechnungen werden unter anderem mithilfe der SIENA-Nachhaltigkeitsindikatoren beschrieben werden.

Um zu untersuchen, wie diese Entwicklung des Energiebereiches heute eingeleitet und auf Dauer begleitet werden kann und muss, wird sich die Kommission auch mit nationalen und internationalen Instrumenten der Energiepolitik beschäftigen. Die Diskussionsinstrumente werden wiederum von externen Studien unterstützt, zum Beispiel durch verschiedene Studien, die durch das Büro für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages vergeben wurden, sowie durch die Studien „Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte und ihre Auswirkungen auf die klimapolitischen Ziele“ und „Analyse und Vergleich der flexiblen Instrumente des Kyoto-Protokolls“, die durch die Kommission in Auftrag gegeben wurden.

Aus dieser Analyse von Handlungsfeldern, Handlungsspielräumen und Handlungsoptionen entwickelt die Enquete-Kommission Strategien und Handlungsempfehlungen für die Ausgestaltung einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Energiepolitik. Mit diesen Handlungsempfehlungen an den Deutschen Bundestag wird die Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ ihren Beitrag auf dem Weg in eine nachhaltig zukunftsfähige Weltgesellschaft unter den heutigen Vorzeichen leisten.

6. Sondervotum zu Kapitel 2 Zusammenfassung

**Sondervotum der Abg. Eva Bulling-Schröter (PDS)
und des Sachverständigen Prof. Dr. Jürgen Rochlitz:**

Ergänzung zur Zusammenfassung

Nachhaltige zukunftsfähige Entwicklung

Wenn die von vorangegangenen Enquete-Kommissionen formulierten, sowie die vom Verbundvorhaben der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) weiterentwickelten Kriterien der Nachhaltigkeit auf das heutige deutsche und globale Energiesystem angewendet werden, ergibt sich eine dramatische Nichtnachhaltigkeit. Vor allem sind es der hohe Primärenergieverbrauch aus nicht erneuerbaren, vornehmlich fossilen Energieträgern und der weitere Einsatz von Atomenergie, die zu dieser Beurteilung beitragen. Zudem sind die ökonomischen, sozialen und institutionellen Rahmenbedingungen des Energiesystems weder einer umfassenden intra- noch einer intergenerationellen Gerechtigkeit verpflichtet, damit also alles andere als nachhaltig.

Die gravierendsten Auswirkungen dieses Zustandes der Nichtnachhaltigkeit sind der ungebrems sich fortsetzende anthropogen verursachte Klimawandel und die kaum durch ökologische oder soziale Skrupel verlangsamte rücksichtslose Nutzung von Natur und Umwelt. Weitere gravierende Folge des Klimawandels und eines ungebremsten Primärenergie-Einsatzes und Naturverbrauchs – auch auf Sektoren, die nicht Gegenstand dieser Enquete-Kommission sind, wie Landwirtschaft, Siedlungsentwicklung, Tourismus, etc. – ist ein erdgeschichtlich noch nie da gewesener und möglicherweise nur mit großen Anstrengungen zu verlangsamender, jedoch kaum noch zu stoppender Artenschwund. Seine Geschwindigkeit lässt sich nicht mehr wie beispielsweise beim Verschwinden der Dinosaurier in geologischen Zeiträumen fassen, sondern er findet exponentiell in wenigen Jahrzehnten statt.

Zur Gegensteuerung ist es notwendig, die Schritte zu einer nachhaltigen zukunftsfähigen Entwicklung möglichst bald zu beginnen und dieser Idee mit höchster Konsequenz zu folgen. Kerngedanke dieser „nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung“ ist, dass Ökonomie, Ökologie, Sozialwesen und die Politik in einem integrierten Ansatz und jeweils in ihren Sektoren auf eine konsequente Einhaltung von Regeln und Leitlinien der Nachhaltigkeit verpflichtet werden, sodass künftigen Generationen nicht noch weiter ihre Chancen geschmälert werden oder ihnen gar geschadet wird. Entscheidend dabei ist, dass Ökonomie und Politik verantwortlich dafür werden, die Tragkapazität von Natur und Umwelt als letzte unüberwindliche Schranke für alle menschlichen Aktivitäten nicht zu überschreiten und den Menschen ein menschenwürdiges und sozial gesichertes Leben in einem an Kriterien der Nachhaltigkeit ausgerichteten Wohlstand

zu ermöglichen. Die Kriterien von Nachhaltigkeit lassen sich mit beinahe dreißig aus naturwissenschaftlichen Gesetzen, Grund- und Menschenrechten abgeleiteten Regeln beschreiben (siehe Abschnitt 3.1.6; Textziffer 48).

Klimawandel

Seit 1860 ist die global gemittelte Lufttemperatur um etwa 0,6° C angestiegen. Die im 20. Jahrhundert auf der Nordhalbkugel beobachtete Erwärmung ist die stärkste der letzten 1 000 Jahre. 1990 bis 1999 ist die bisher wärmste Dekade, wobei sieben der zehn weltweit wärmsten Jahre nach 1989 auftraten. Das Jahr 1998 erwies sich als das wärmste seit Beginn der systematischen Temperaturmessungen ab 1860. Der 3. Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), der im Frühjahr 2001 veröffentlicht wurde, führt diesen Erwärmungstrend, den Treibhauseffekt, verstärkt auf vom Menschen gemachte Ursachen zurück. Sowohl aus dem Vergleich von Beobachtungsdaten mit Modellsimulationen als auch aus statistischen Untersuchungen langer Temperaturreihen lässt sich schlussfolgern, dass die Beeinflussung durch den Menschen ein wesentlicher Faktor der Klimaänderung der letzten 35 bis 50 Jahre ist. Die klimatischen Veränderungen bewirkten z. B. bereits das Abtauen von Gletschern und Verhaltensänderungen bei Wildtieren. Dauerhaft gefrorene Böden tauten auf, Vegetationsperioden verlängerten sich.²⁰⁸

Wenn die Menschheit die zu erwartende Entwicklung des Klimas aufhalten will, so ist unterschiedenes und konsequentes Handeln zum Schutz des Klimas unausweichlich. Die Blockaden des internationalen Verhandlungsprozesses in der Folge der Konferenzen von Rio und Kioto durch Ignoranz gegenüber den oben aufgezeigten Fakten ändern nichts am dringenden Handlungsbedarf zur weltweiten Minderung des Ausstoßes an klimaschädlichen Treibhausgasen.

Deren Emittenten sitzen mehrheitlich in den Industrieländern des Nordens. Dort sind daher die am stärksten einschneidenden Maßnahmen zu Reduktion der Emissionen zu ergreifen. Das dort auf der intensiven Nutzung von Energien aus fossilen und atomaren Energieträgern aufgebaute Energie- und Wirtschaftssystem bedarf daher einer tieffassenden Veränderung.

Andererseits müssen die Entwicklungsländer zur Erreichung eines nachhaltigen Energiesystems technisch, organisatorisch und finanziell unterstützt werden, sodass sie die nötigen jeweils klimatisch, geographisch, sozial und kulturell angepassten Techniken der Energiegewinnung und -nutzung einsetzen können.

Ziel einer Energiepolitik der nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung muss es sein, nicht nur die Energieversor-

²⁰⁸ UBA-Jahresbericht 2000.

gungs- und -nutzungsstrukturen, sowie die daraus resultierenden Verhaltensweisen radikal neu auszurichten. Vielmehr gehört das weltweite System der Dominanz der Ökonomie auf den Prüfstand.

Eine grundlegende ökonomische Transformation ist unausweichlich. Die Abkehr vom traditionellen wirtschaftlichen Fortschritts- und Wachstumsmodell und die Hinwendung zum Modell einer Ökonomie, die sich an der Tragkapazität der ökologischen Systeme ausrichtet ist überfällig. In diesem wird Fortschritt nur sein, was von den Bedingungen der Natur mitgetragen wird. In diesem Sinne muss das Vermögen zu grundlegender wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Transformation zu einer Kreislauf- und Solarwirtschaft mit maximaler Ressourceneffizienz bei Vollbeschäftigung und maximalem sozialen Wohlbefinden gefördert werden.

Ressourcenverfügbarkeit

Zu den wichtigsten Randbedingungen energiepolitischen Handelns gehören die Bereitstellung risikoarmer, fehlerfreier, umwelt- und nachweltgerechter Energie und Energiedienstleistungen vor allem von erneuerbaren Energieträgern sowie eine Generationen übergreifende Programmatik zur Reduktion des Energieverbrauchs über Effizienzsteigerung, Einspartechiken und -verhalten, sowie Konsum- und Lebensstiländerungen. Von daher ist es nicht die kostengünstigste Energieversorgung, die anzustreben ist, sondern eine, deren gesamtgesellschaftlichen Kosten sich in den Preisen widerspiegeln.

Es müssen weltweit große Anstrengungen unternommen werden, um nicht nur eine Entkopplung des Energieverbrauchs von Bevölkerungswachstum und Wirtschaftsentwicklung zu erreichen, sondern um die fossilen und atomaren Energieträger durch die Nutzung erneuerbarer und die Aktivierung vielfältiger Einsparpotentiale (Konsum- und Verhaltensmuster, Siedlungsstrukturen, Hausarchitektur, etc.) zu ersetzen.

An der Endlichkeit fossiler Energieträger wie auch der Begrenztheit des Einsatzes erneuerbarer Energieträger führt kein Weg vorbei. Es ist eine Illusion, davon auszugehen, durch immer höheren Mitteleinsatz (technisch wie auch finanziell) und durch technischen Fortschritt könne die Verfügbarkeit von Energieträgern beliebig ausgedehnt werden. Übersehen wird dabei die mit höherem Mitteleinsatz immer einhergehende größere ökologische Belastung einerseits und die dabei zwangsläufig steigende

Wirtschaftlichkeit von Vermeidung, Verzicht und Substitution des gewünschten Energieeinsatzes andererseits.

Globalisierung und Liberalisierung

Die globalen Prozesse zur Ausbildung weltweiter Güter-, Kapital- und Dienstleistungsmärkte sind Folgen eines ungebremsten Industrialisierungsprozesses, der aber auch alle Bereiche der Gesellschaften erfasst hat. Befördert werden diese Prozesse durch vielfältige Bemühungen um Liberalisierung und Deregulierung von Teilmärkten. In seiner Gesamtheit führt dieser Globalisierungsprozess zum Gegenteil einer nachhaltigen Entwicklung, auch wenn in Einzelfällen zufällig die angestrebte ökonomische Effizienz auch ökologische ergibt und damit lediglich partielle Nachhaltigkeit.

Erst wenn die auf der Basis von ökologischen und sozialen Grundsätzen bzw. Rechten formulierten Nachhaltigkeitsregeln (Abschnitt 3.1.6; Textziffer 48) in global wirksame politische Praxis umgesetzt werden, besteht Aussicht, den Prozess der Globalisierung auszubremsen. Seine Schädlichkeit für alle Ansätze nachhaltiger Entwicklung dokumentiert sich in seiner einseitigen Ausrichtung an Wettbewerb und Gewinn. Dies impliziert die Inkaufnahme von Verlierern und Verlusten, was auf regionaler und nationaler Ebene noch kompensiert werden kann. Auf globaler Ebene jedoch, wenn Staaten zu Verlierern werden, wenn Verluste zwangsläufig bei fortwährenden Verlierern landen, führt dies zu Destruktion, zum ökonomischen Weltkrieg um Reichtum und damit zur Vernichtung der Natur.

Ursache ist die Blindheit des Marktes und des Wettbewerbs für den Erhalt ökologischer, sozialer und kultureller Strukturen und die Rücksichtslosigkeit, mit der Natur und Umwelt industriell genutzt und vermarktet werden.

Aufgabe nationaler und globaler Institutionen ist es, für eine grundsätzliche Transformation zu sorgen, in der ein global verbindliches „Grundgesetz für Nachhaltigkeit“ seine Wirkungen entfalten kann. Dieses Grundgesetz der Nachhaltigkeit müsste Gebote für eine im Sinne künftiger Generationen vernünftige Balance zwischen Freiheit und Gleichheit, zwischen Ökonomie und sozialer Gerechtigkeit, zwischen Technik und Natur enthalten. Diese anzustrebende „balance of sustainability“ muss jedoch immer die zentrale Gesetzmäßigkeit mitberücksichtigen: die Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts und die Regenerationsfähigkeit der Naturgüter sind als unübersteigbare Grenzen für jede ökonomische Entwicklung zu beachten.

7. Literaturverzeichnis

Albrecht, G. u. a. (1985): Sozialverträgliche Energiepolitik. München 1985.

Amann, M. u. a. (2000a): Coast-effective Control of Acidification and Ground-level Ozone: Further Analysis. Eighth Interim Report to the European Commission, DG Environment. Part 1. Laxenburg 2000.

Amann, M. u. a. (2000b): Coast-effective Control of Acidification and Ground-level Ozone: Further Analysis. Eighth Interim Report to the European Commission, DG Environment. Part 2. Laxenburg 2000.

Boardman, B. (1991): Fuel Poverty. From Cold Homes to Affordable Warmth. London/New York 1991.

Brown, L. R. (1992): State of The World 1992. A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society, Norton/New York / London 1992.

Büdenbender, U. (1982): Energierecht. In: Bohn, Thomas (Hrsg.): Handbuchreihe Energie Bd. 15, München/Köln 1982.

BUND/Misereor (1996): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Studie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie, Basel/Boston/Berlin 1996.

Bunke, D./Eberle, U./Grießhammer, R. (1995): Umweltziele statt Last Minute-Umweltschutz, Nationale und internationale stoffbezogene Zielvorgaben, Freiburg 1995.

CSD (Commission on Sustainable Development) (2001): Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies. Commission on Sustainable Development, Ninth Session, 16–27 April 2001, DESA/DSD/2001/3, New York 2001.

DETR (UK Department of the Environment, Transport and the Regions) (2000): Quality of Life counts, London 2000.

DTI/EFRA (Department of Trade and Industry/Department of Environment, Food & Rural Affairs) (2001): Fuel Poverty in England 1998, London 2001.

EEA (European Environment Agency) (2001): Umwelt-signale 2000, Kopenhagen 2001.

Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung“ des 14. Deutschen Bundestages (2000): Protokoll der Anhörung „Konkretisierung und Operationalisierung des Leitbildes Nachhaltige Entwicklung für das Aktivitätsfeld Energie“ am 19. September 2000 [erhältlich im Sekretariat der Enquete-Kommission].

Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung“ des 14. Deutschen Bundestages (2000): Proto-

koll der Anhörung „Klimawandel“ am 16. Oktober 2000 [erhältlich im Sekretariat der Enquete-Kommission].

Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung“ des 14. Deutschen Bundestages (2000): Materialband zur Anhörung „Klimawandel“ am 16. Oktober 2000 [erhältlich im Sekretariat der Enquete-Kommission].

Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung“ des 14. Deutschen Bundestages (2000): Materialband zur Anhörung „Weltweite Entwicklung der Energienachfrage und der Ressourcenverfügbarkeit“ am 17. Oktober 2000 [erhältlich im Sekretariat der Enquete-Kommission].

Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung“ des 14. Deutschen Bundestages: Protokoll der Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30./31. Oktober 2000 [erhältlich im Sekretariat der Enquete-Kommission].

Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung“ des 14. Deutschen Bundestages (2000): Materialband zur Anhörung „Auswirkungen der Liberalisierung und der Globalisierung auf die Energiemärkte unter besonderer Berücksichtigung der EU-Osterweiterung“ am 30./31. Oktober 2000 [erhältlich im Sekretariat der Enquete-Kommission].

Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des 12. Deutschen Bundestages (1995): Mehr Zukunft für die Erde – Nachhaltige Energiepolitik für dauerhaften Klimaschutz. Schlußbericht. Bundestagsdrucksache 12/8600 vom 31. Oktober 1994, Bonn 1995.

Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages (1998): Konzept Nachhaltigkeit: Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht. Bundestagsdrucksache Nr. 13/11200 vom 26. Juni 1998, Bonn 1998.

Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ des 11. Deutschen Bundestages (1990): Schutz der Erde. Dritter Bericht. Bundestagsdrucksache Nr. 11/8030 vom 24. Mai 1990, Bonn 1990.

Europäische Kommission (2000): Europäische Kommission: Grünbuch „Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungssicherheit“, KOM (2000) 769, Brüssel 2000.

Eurostat (1998): Indikatoren nachhaltiger Entwicklung, Luxemburg 1998.

- Factor 10 (1995): Factor 10 Club: Carnoules Deklaration, 1995.
- Friedrich, R. (1996): Externe Kosten der Stromerzeugung: Stand der Diskussion, Frankfurt/M. 1996.
- Friedrich, R./Krewitt, W. (Hrsg.) (1997): Umwelt- und Gesundheitsschäden durch die Stromerzeugung. Externe Kosten von Stromerzeugungssystemen, Berlin u. a. O. 1997.
- Gawel, E. (1998): Das Elend der Stoffstromökonomie. Eine Kritik, in: Konjunkturpolitik 44, (1998), 173–206.
- Gawel, E. (2000): Probleme einer Stoffstromökonomik. Eine Replik, in: Konjunkturpolitik 46, (2000), 164–189.
- Hauff, V. (1987): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, Greven 1987.
- Haug, S. (1997): Soziales Kapital. Ein kritischer Überblick über den aktuellen Forschungsstand, MZES-Arbeitspapier II/15. Mannheim 1997.
- Hennicke, P. (1999): Wa(h)re Energiedienstleistung. Ein Wettbewerbskonzept für die Energieeffizienz- und Solarwirtschaft, Berlin/Basel/Boston 1999.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten (Hg.): Hessische Energiepolitik – Bericht der Landesregierung 1986, 1990, 1993, 1994.
- Henseling, C./Eberle, U./Griebhammer, R. (1999): Soziale und ökonomische Nachhaltigkeitsindikatoren, Freiburg 1999.
- Huber, J. (1995): Nachhaltige Entwicklung. Strategien für eine ökologische und soziale Erdpolitik, Berlin 1995.
- IHS (2001): IHS-Energy, Petroleum Economics and Policy Solutions, 2Q2001, London 2001.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2001a): Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge 2001.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2001b): Climate Change 2001: Impacts, Adaption, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge 2001.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2001c): Climate Change 2001: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge 2001.
- Jesinghaus (1999): A European System of Environmental Pressure Indices. A Handbook. Veröffentlicht unter http://esl.jrc.it/envind/theory/handb_.htm. Letzter Zugang am 16. Oktober 2001.
- Jörissen, J./Kopfmüller, J./Brandl, V./Paetau, M. (1999): Ein integratives Konzept nachhaltiger Entwicklung, Wissenschaftlicher Bericht des Forschungszentrums Karlsruhe Technik und Umwelt, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 6393, Karlsruhe 1999.
- Jonas, H. (1988): Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Frankfurt/M 1988.
- Koch, M. (2000): Airborne Fine Particulates in the Environment: A Review of Health Effect Studies, Monitoring Data and Emission Inventories. IIASA Interim Report IR-00-004, Laxenburg 2000.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2000): Mitteilung der Kommission über die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips. COM (2000)1, Brüssel 2000.
- Krause, F./Kooney, J./Oliver, D. (2000): Cutting Carbon Emissions While Making Money – Climate Saving Energy Strategies for the European Union, revised Version from: Energy Policy in the Greenhouse, Volume II, Part II, International Project for Sustainable Energy Path (IPSEP), El Cerrito, USA 2000.
- Krewitt, W. (1999): Environmental damage costs from fossil electricity generation in Germany and Europe, in: Energy Policy 27 (1999), 173–183.
- Kübler, K. (2001): Glanz und Elend quantitativer Ziele in – der Energiepolitik. Zur aktuellen Situation in der Europäischen Gemeinschaft. Zeitschrift für Energiewirtschaft 25 (2001), H. 1.
- LB-Systemtechnik (2000): „Fossile Energiereserven (nur Erdöl und Erdgas) und mögliche Versorgungsengpässe aus Europäischer Perspektive“, Gutachten der LB-Systemtechnik für das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), Ottobrunn 2000.
- Lehmann, H./Schmidt-Bleek, F. (1993): Material Flow from a Systematical Point of View, Fresenius Environmental Bulletin 1993.
- Lovins, A./Hennicke, P. (1999): Voller Energie. Vision: Die globale Faktor-Vier-Strategie für Klimaschutz und Atomausstieg, Frankfurt/M./New York 1999.
- Matthes, F. Ch. u. a. (1998): Bodenbelastungen durch Luftschadstoffe. Perspektiven eines umweltpolitischen Handlungsfeldes. Berlin/Heidelberg/New York 1998.
- OECD (1993): OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews: A Synthesis Report by the Group on the State of the Environment. Environmental Monographs No. 83, Paris 1993.
- OECD (1994): Environmental Indicators: OECD Core Set. Paris 1994.
- OECD (1998): Towards sustainable development – Environmental Indicators, Paris 1998.
- OECD (2000): Framework to measure sustainable development. An OECD Expert Workshop, Paris 2000.
- Öko-Institut (1995): Stoffwechsel: Lokaler Stoffwechsel – globaler Stoffwechsel. Freiburg/Darmstadt/Berlin 1995.
- Panyacosit, M. (2000): A Review of Particulate Matter and Health: Focus on Developing Countries. IIASA Interim Report IR-00-005, Laxenburg 2000.

Prognos AG (2000): Prognos AG (Hrsg.): Energiereport III – Die längerfristige Entwicklung der Energiemärkte im Zeichen von Wettbewerb und Umwelt, Stuttgart 2000.

Rennings, K./Koschel, H. (1995): Externe Kosten der Energieversorgung und ihre Bedeutung im Konzept einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung (=ZEW-Dokumentation 6/95), Mannheim 1995.

Schindler, J./Zittel, W. (2001): Kommentar zum Grünbuch der EU-Kommission „Hin zu einer europäischen Strategie der Energieversorgungssicherheit“, Ottobrunn, September 2001.

Schmidt-Bleek, F. (1993): MIPS, Fresenius Environmental Bulletin, 1993.

Schmidt-Bleek, F. (1994): Wieviel Umwelt braucht der Mensch – MIPS das Maß für ökologisches Wirtschaften, Basel 1994.

Schoepp, W./Amann, M./Cofala, J./Hayes, C./Klimont, Z. (1999): Integrated Assessment of European Air Pollution Emission Control Strategies. Environmental Modelling and Software 14 (1999) No. 1, S. 1–9.

SRU (Rat der Sachverständigen für Umweltfragen) (1994): Umweltgutachten 1994, Für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung, Wiesbaden 1994.

SRU (1996): Umweltgutachten 1996. Zur Umsetzung einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung. Stuttgart 1996.

StBA (Statistisches Bundesamt) (2001): Umweltökonomische Gesamtrechnung 2000. Wiesbaden 2001.

UNEP (United Nation Environment Programm) (1999): Global Environment Outlook 2000, Nairobi 1999.

Umweltbundesamt (1996): Manual and Methodologies for Mapping Critical Levels/Loads and Geographical

Areas Where They are Exceeded. UBA Texte 71–96, Berlin 1996.

Umweltbundesamt (1997): Nachhaltiges Deutschland, Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung, Berlin 1997.

Umweltbundesamt (2001): Daten zur Umwelt 2001, Berlin 2001.

USGS (U. S. Geological Survey) (2000): U. S. Geological Survey, World Petroleum Assessment 2000, Washington D. C. 2000.

Walz, R. (1997): Grundlagen für ein nationales Umweltindikatorensystem: Weiterentwicklung von Indikatorensystemen für die Umweltberichterstattung; Forschungsbericht 101 05016; UBA-FB 97-022, Berlin 1997.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (1999): Welt im Wandel: Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken, Jahresgutachten 1998, Berlin, Heidelberg, New York 1999.

World Energy Council (1998): The World Energy Council: The Houston Statement, Houston September 1998.

WRI (World Resources Institute) (2000): The Weight of Nations. Material Outflows from Industrial Economies. Washington, D. C. 2000.

Wuppertal-Institut (2000): Die Analyse der Materialienintensität von Infrastrukturen zur Unterstützung eines integrierten Ressourcenmanagements. Wuppertal Papers 102 Wuppertal 2000.

Wuppertal-Institut (2001): Total material requirement of the European Union. EEA Technical report No. 55. Copenhagen 2001.

Anhang**Abbildungs- und Tabellenverzeichnis****Abbildungen**

Abbildung 1:	Dimensionen der Nachhaltigkeit	43
Abbildung 2:	Risiken des fortgesetzten Klimawandels	63
Abbildung 3:	Entwicklung der bodennahen globalen Weltmitteltemperatur	75
Abbildung 4:	Simulation der jährlichen bodennahen Weltmitteltemperaturen durch Klimamodelle	76
Abbildung 5:	Energierohstoffkonzentration im kaukasisch-eurasischen Raum	89
Abbildung 6:	Ölförderungs-Szenario	92

Tabellen

Tabelle 1:	Belastungsindikatoren für anthropogene Klimaänderungen durch energiebedingte Emissionen	44
Tabelle 2:	Belastungsindikatoren für die Verursachung von Umwelt- und Gesundheitsbelastungen durch energiebedingte Schadstoffemissionen	44
Tabelle 3:	Zustandsindikator für die Versauerung von Ökosysteme durch Schadstoffeinträge aus energiebedingten Emissionen	45
Tabelle 4:	Belastungsindikatoren für Flächeninanspruchnahme und für Verkehrs- und Siedlungsflächen	45
Tabelle 5:	Belastungsindikatoren für die potenzielle Gefährdung von Gesundheit und Umwelt bei Freisetzung von toxischen Abfällen aus dem Energiesystem bzw. Herstellung und Entsorgung seiner Komponenten	46
Tabelle 6:	Belastungsindikatoren für die potenzielle Gefährdung von Gesundheit und Umwelt bei Freisetzung von radioaktiven Abfällen aus dem Energiesystem bzw. Herstellung und Entsorgung seiner Komponenten	46
Tabelle 7:	Zustandsindikatoren für die durch das Energiesystem veränderten Systeme	47
Tabelle 8:	Belastungsindikatoren für den direkten Einfluss des Energiesystems auf Böden	47
Tabelle 9:	Zustandsindikatoren für den Einfluss der Energieanlagen auf die Gewässergüte	48
Tabelle 10:	Belastungsindikatoren für gesundheitliche Risiken des Energiesystems sowie des Schadensausmaßes	49
Tabelle 11:	Zustandsindikatoren für die Beschäftigungseffekte des Energiesystems	49
Tabelle 12:	Zustandsindikator für die kostenseitigen Folgen des Energieverbrauchs	50
Tabelle 13:	Zustandsindikator für den Verbrauch einer Volkswirtschaft an Energierohstoffen	50
Tabelle 14:	Zustandsindikatoren für die Nutzung erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energierohstoffe	51

Tabelle 15:	Zustandsindikator für den Materialverbrauch des Energiesystems	51
Tabelle 16:	Zustandsindikatoren für die Effizienz der Energieressourcennutzung als Indikatoren für Konsum- und Produktionsmuster	52
Tabelle 17:	Zustandsindikatoren für den Erschöpfungsgrad der Energieressourcen	52
Tabelle 18:	Zustandsindikatoren für die Deckung der Verkehrsnachfrage als Produktions- und Konsummuster	53
Tabelle 19:	Zustandsindikator für Konsummuster	53
Tabelle 20:	Zustandsindikator für die Kosten des Energiesystems	54
Tabelle 21:	Zustandsindikatoren für die gesamten Kosten des Energiesystems einschließlich externer Effekte	54
Tabelle 22:	Zustandsindikator für die kostenseitigen Folgen des Energieverbrauchs der Wirtschaft	55
Tabelle 23:	Zustandsindikatoren für externe Versorgungsrisiken des Energiesystems	55
Tabelle 24:	Zustandsindikatoren für die technische Versorgungssicherheit des Energiesystems	55
Tabelle 25:	Zustandsindikatoren für die Innovationskapazität des Energiesystems	56
Tabelle 26:	Zustandsindikatoren für die Erhöhung der Handlungskapazitäten in Entwicklungsländern durch internationale Kooperation	56
Tabelle 27:	Veränderungen des weltweiten Primärenergieverbrauchs nach ausgewählten Vorausschätzungen	83
Tabelle 28:	Energieverbrauch und Kohlenstoffemissionen in den WEC/IIASA-Szenarien	84
Tabelle 29:	Veränderungen der weltweiten Kohlendioxid- bzw. Kohlenstoffemissionen nach ausgewählten Vorausschätzungen	86
Tabelle 30:	Entwicklung der weltweiten CO ₂ -Emissionen von 1997 bis 2020 nach Regionen	86
Tabelle 31:	Regionale Verteilung von Verbrauch und Reserven fossiler Energieträger im Jahre 2000	87
Tabelle 32:	Struktur der Reserven und Ressourcen fossiler Energieträger im Jahre 1997, deren Förderung im Jahre 1998 sowie deren statische Reichweite	87

Glossar

Abwärme	Die Wärme eines thermischen Prozesses (z. B. eines Verbrennungsprozesses), die keiner Nutzung zugeführt und an die Umgebung abgegeben wird.
Agenda 21	Die Agenda 21 ist das von 179 Staaten verabschiedete Aktionsprogramm für das 21. Jahrhundert, das 1992 auf der Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen → (UNCED) in Rio de Janeiro beschlossen wurde, siehe http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21text.htm und http://agenda21.org
Aggregatoren	Neuer Typ von Marktteilnehmern, der sich im Zuge der Liberalisierung und des zunehmenden Wettbewerbs herausgebildet hat. Aggregatoren sind eigenständige Gesellschaften oder Einkaufsgemeinschaften, die die Stromnachfrage einzelner Kunden bündeln, um mit dieser Verhandlungsmacht ihre Bezugsbedingungen (Preiszugeständnisse) zu verbessern
Annex-I-Staaten	Die Staaten, die im Annex I der → Klimarahmenkonvention aufgezählt werden. Dazu zählen alle Mitgliedstaaten der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) sowie die Reformstaaten Mittel- und Osteuropas sowie der früheren Sowjetunion (mit der Ausnahme Jugoslawiens und Albaniens). Die Annex-I-Staaten haben sich in Artikel 4.2 der → Klimarahmenkonvention verpflichtet, ihre Treibhausgase einzeln oder gemeinschaftlich zurückzuführen
Annex-B-Staaten	Die Staaten, die im Annex B des → Kyoto-Protokolls zur → Klimarahmenkonvention aufgezählt werden. Diese Staaten sind Verpflichtungen zur Begrenzung ihrer Treibhausgasemissionen eingegangen. Mit wenigen Ausnahmen entspricht diese Liste der der → Annex-I-Staaten.
anthropogen	Durch menschliche Einwirkungen verursacht oder ausgelöst.
Atmosphäre	Die gasförmige Hülle eines Himmelskörpers, speziell die Lufthülle der Erde, gegliedert in Troposphäre, Stratosphäre und weitere höhere Atmosphärenschichten.
<i>Benchmarking</i>	Das Vergleichen von Herstellungsprozessen, Managementpraktiken sowie Produkten oder Dienstleistungen zur Aufdeckung von Leistungsdefiziten in der Wirtschaftspraxis
Biodiversität	Bezeichnet die Vielfalt der Lebensformen und Lebewesen auf der Erde in den von ihnen gebildeten Lebensgemeinschaften sowie ihre Wechselbeziehungen und Stoffkreisläufe. Der Begriff der Biodiversität beinhaltet zum einen die genetische Vielfalt („Genpool“) bzw. die Möglichkeit der genetischen Variation, zum anderen die Artenvielfalt, d. h. Anzahl und Vorkommen unterschiedlicher in einem bestimmten geographischen Gebiet oder Biotop, sowie drittens die Vielfalt der → Ökosysteme, die in einer bestimmten Region auftreten.
Biomasse	Die gesamte Masse an lebenden Organismen einer Art oder aller Arten in einer Gesellschaft; setzt sich zusammen aus der pflanzlichen (Phytomasse) und der tierischen (Zoomasse) Biomasse. Die Masse toter und abgefallener Pflanzenteile wird oft zusätzlich ermittelt und als „tote“ Biomasse angegeben
Biosphäre	Gesamtheit der mit Lebewesen besiedelten Schichten der Erde; umfasst die oberste Schicht der Erdkruste (Lithosphäre)

	einschließlich des Wassers (Hydrosphäre) und die unterste Schicht der Lufthülle (→ Atmosphäre).
Blockheizkraftwerk (BHKW)	Relativ kleine und deshalb dezentrale, d. h. in unmittelbarer Nähe des Versorgungsobjektes eingesetzte Energieerzeugungsanlage mit → Kraft-Wärme-Kopplung.
boreal	Nördlich, dem nördlichen Klima Europas, Asiens und Amerikas zugehörig.
Brennstoffzelle	Stromerzeugungsaggregat, bei dem die chemische Energie einer Brennstoffoxidation direkt in elektrische Energie umgewandelt wird. Der Wirkungsgrad kann bis zu 80 % betragen.
Brennwert	Reaktionswärme, die bei der vollständigen Verbrennung einer bestimmten Brennstoffmenge freigesetzt wird, wobei das entstehende Wasser in flüssiger Form bilanziert wird. Bei festen und flüssigen Brennstoffen wird der Brennwert auf die Mengeneinheit von 1 kg Brennstoff (spezifischer Brennwert) und bei gasförmigen Brennstoffen auf die Volumeneinheit von 1 m ³ Gas bezogen.
Broker	Börsenmakler
Brundtland-Bericht	Der 1987 von der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung unter der Leitung der damaligen norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland vorgelegte Bericht gilt als Wegbereiter der → Agenda 21. Klassisch ist die darin vorgenommene Definition von „Sustainable Development“: „Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs“ (siehe Kap. 3.1).
Burden Sharing	Interne Verteilung der im → Kyoto-Protokoll zur → Klimarahmenkonvention von der Europäischen Union insgesamt übernommenen Emissionsminderungsverpflichtung auf die einzelnen Mitgliedstaaten. So soll Deutschland zum EU-weiten Minderungsziel von 8 % im Zeitraum 2008 bis 2012 (auf der Basis 1990) mit einem eigenen Minderungsbeitrag von 21 % beitragen. Andere EU-Staaten brauchen so nur geringere Lasten zu übernehmen oder können ihr Emissionsniveau ausdehnen. Hierauf einigten sich die EU-Umweltminister zuletzt auf ihrer Ratstagung am 16./17. Juni 1998 in Luxemburg. Die Verpflichtungen des <i>Burden Sharing</i> werden bei Ratifizierung des Protokolls notifiziert. Sollte die EU insgesamt ihr Ziel verfehlen, wird die Erfüllung der Kyoto-Verpflichtung für die einzelnen Mitgliedstaaten an den jeweiligen notifizierten Einzelverpflichtungen gemessen.
Business as usual	Bezeichnung für Referenz-Szenario oder -Werte, die die Entwicklung ohne Maßnahmen, z. B. der Emissionsreduktion, beschreiben.
Clean Development Mechanism (CDM)	Eines der flexiblen Instrumente des → Kyoto-Protokolls. → Annex-I-Staaten oder private Institutionen aus den Annex-I-Staaten finanzieren in Nicht-Annex-I-Staaten Treibhausgas-minderungsprojekte und erhalten dafür so genannte Zertifizierte Emissionsminderungen (<i>certified emission reduction CER</i>), die zum Nachweis der Erfüllung ihrer Verpflichtungen eingesetzt werden können. Vgl. → <i>Joint Implementation</i> .
CO ₂ -Äquivalente	Auf eine gemeinsame Bezugsgröße – die Klimawirksamkeit von Kohlendioxid – umgerechnete Strahlungswirkung anderer → Treibhausgase. Zur Umrechnung wird das → <i>Global Warming Potential</i> genutzt.

<i>Contracting</i>	<i>Contracting</i> bezeichnet im Grundsatz, dass eine Investition nicht vom Nutzer selbst, sondern von einem Dritten, dem so genannten Contractor durchgeführt wird. Dieser übernimmt von der Planung über die Finanzierung bis hin zur Errichtung und Wartung sowie dem Betrieb der Anlage alle sonst vom Nutzer zu tätigenden Aufgaben.
<i>Critical loads</i>	Quantitative Belastungsgrenze für einen oder mehrere Schadstoffe, bei deren Überschreitung es nach aktuellem Wissen zu gefährlichen Veränderungen der spezifizierten Umweltaspekte kommt. <i>Critical loads</i> können mittels chemisch-physikalischer Reaktionen ermittelt werden. Auf Basis der <i>critical loads</i> können Umweltqualitätsziele definiert werden.
CSD	<i>Commission on Sustainable Development</i> . → VN-Kommission für Nachhaltige Entwicklung.
<i>Customer Relations Management</i> (CRM)	Management der Pflege der Kundenbeziehungen.
Dampfturbine	Wärmekraftmaschine mit Wasserdampf als zirkulierendem Arbeitsmittel.
Demarkationsverträge	Bis 1998 vom Kartellverbot freigestellte Verträge zwischen Versorgungsunternehmen zur Abgrenzung und Aufteilung von Versorgungsgebieten für leitungsgebundene Energie- und Wasserversorgung. Infolge dieser Verträge entstanden Gebietsmonopole. Mit Aufhebung des § 103 Abs. 1 GWB im Zuge der Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte wurden Demarkationsverträge verboten.
Deregulierung	Aufhebung regulierender Maßnahmen des Staates auf Märkten.
Diskontierung	Ökonomische Methode, um zeitlich versetzte Nutzen- und Kostenströme miteinander vergleichbar zu machen, wobei davon ausgegangen wird, dass gegenwartsnahe ökonomische Größen (z. B. Kosten) mehr wiegen als zukünftige. Das Ausmaß der „Abwertung“ künftiger Größen bestimmt die so genannte „Diskontrate“.
Diversifizierung	Ausweitung des Produktprogramms auf – gegenüber dem bisherigen Angebot – andersartige Erzeugnisse, also neue Produktkategorien bzw. Produktgruppen. Diversifizierung ist Mittel der Wachstums- und Risikopolitik von Unternehmen. Ausweitung des Produktprogramms auf – gegenüber dem bisherigen Angebot – andersartige Erzeugnisse, also neue Produktkategorien bzw. Produktgruppen. Diversifizierung ist Mittel der Wachstums- und Risikopolitik von Unternehmen.
Dow Jones-/VIK-Strompreisindex	Seit April 1998 von Dow Jones und dem Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft (VIK) herausgegebener Index für die Strompreise von Großabnehmern. Publiziert werden ein deutschlandweiter Durchschnitt sowie Preise für die sieben Regelzonen der Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland.
<i>E-Business</i>	<i>Electronic Business</i> – Abwicklung von Wirtschaftsbeziehungen über das Internet.
<i>E-Commerce</i>	<i>Electronic Commerce</i> – Vertrieb von Waren oder Dienstleistungen über das Internet.
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz (Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien vom 29. März 2000 – BGBl. I S. 305).
Effizienz politischer Maßnahmen	Die Erreichung vorgegebener politischer Ziele mit minimalen volkswirtschaftlichen Gesamtkosten.

Effizienz umweltpolitischer Maßnahmen	Die Erreichung vorgegebener umweltpolitischer Ziele mit minimalen volkswirtschaftlichen Gesamtkosten bzw. die Verwirklichung möglichst hoher Umweltqualitätsverbesserungen mit einem gegebenen Maß an eingesetzten volkswirtschaftlichen Gesamtkosten.
Emissionen	Die von einer Anlage oder von Produkten an die Umwelt (z. B. Luft, Wasser) abgegebenen stofflichen Verunreinigungen (Gase, Stäube), Geräusche, Strahlen, Wärme, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen.
<i>Emissions Trading</i>	Eines der flexiblen Instrumente des → Kyoto-Protokolls (→ <i>Clean Development Mechanism</i> , → <i>Joint Implementation</i>). Das <i>Emissions Trading</i> erlaubt den Staaten mit Reduktionsverpflichtungen gemäß Annex B des Kyoto-Protokolls den Handel von Emissionsrechten für sechs Treibhausgase.
Endenergie	Energie, die dem Endnutzer zur Verfügung steht. Dazu gehören in der Regel die meisten Sekundärenergieträger (Elektrizität, Mineralölprodukte, Fernwärme etc.), sowie auch direkt nutzbare Primärenergie, wie z. B. Erdgas.
Energiedienstleistungen	Energiedienstleistungen sind die aus dem Einsatz von Nutzenergie und anderen Produktionsfaktoren befriedigten Bedürfnisse bzw. erzeugten Güter. Energiedienstleistungen sind z. B. Beleuchtung mit einem ausreichenden Niveau, warme Räume (z. B. in kWh/qm/Jahr), angemessen gekühlte Lebensmittel, Transport (z. B. in Personenkilometern oder Tonnenkilometern) oder Herstellung von Produkten (z. B. in Tonnen). Die Bereitstellung von Energiedienstleistungen erfordert eine Kombination von einem Energienutzungssystem, einer Energiewandlertechnik und Endenergie sowie ggf. auch von anderen Gütern, Faktoren und Dienstleistungen (z. B. Beratung, Management).
Energiedienstleistungsprinzip	Grundsatz, nach dem bei der Energiebereitstellung auf die Ebene der Dienstleistungen, d. h. die resultierende Bedürfnisbefriedigung, abzustellen ist und nicht auf den Energieeinsatz.
Energieeffizienz	Das Verhältnis zwischen dem durch eine Energiedienstleistung erbrachten Output (z. B. Bruttowertschöpfung) und der dafür aufgewandten Energiemenge.
Energieintensität	Das Verhältnis zwischen der für eine Energiedienstleistung aufgewandten Energiemenge und dem dadurch erbrachten Output (z. B. Bruttowertschöpfung).
Energiesystem	Alle Systeme, die zur Bereitstellung von → Energiedienstleistungen notwendig sind.
Energieträger	Stoffe mit nutzbarer gespeicherter Energie.
Energiewandlungskette	Jede Energiewandlung ist eine Auftrennung in technische Arbeitsfähigkeit (Exergie) und Verlustwärme (Anergie). Sie ist somit verbunden mit Energieentwertung (Entropievermehrung). Mit Durchlauf durch die Energiewandlungskette gehen Primärenergierohstoffe und Primärenergien mit hohem Energiewert (geringer Entropie) über in Wärme und Wandlungsenergien mit niedrigem Energiewert (hoher Entropie).
Entnahme-Kondensations-Kraftwerke	Anlagen mit → Kraft-Wärme-Kopplung, bei denen ein Teil des Dampfmassenstroms zur Nutzwärmebereitstellung entnommen wird und die so ein variables Verhältnis zwischen der abgegebenen Strom- und Wärmeleistung aufweisen. Im Extremfall kann die Anlage ausschließlich Strom liefern (Kondensationsbetrieb).

EPR	<i>European Pressurized Water Reactor</i> – Europäischer Druckwasserreaktor
Erneuerbare Energien	Zur Erzeugung elektrischer Energie: Photovoltaik, Windenergie, Wasserkraft, solarthermische Kraftwerke; für die Wärmebereitstellung: Geothermie, solare Nahwärme, dezentrale Solarkollektoren, Solararchitektur, Wärmepumpen. Alternative Brennstoffe: Biogas, feste Biomasse, Bioöle, Bioethanol, Müll, Klärschlamm.
Eutrophierung	Überdüngung von Gewässern, die als Folge von Nährstoffanreicherungen, speziell von Phosphaten und Nitraten, in stehenden und langsam fließenden Gewässern zu beobachten sind. Häufig führt sie durch extremes Algenwachstum zum Umkippen der Gewässer.
Externer Effekt	Ein externer Effekt der ökonomischen Aktivität liegt vor, wenn von ihr Einflüsse auf mindestens ein anderes Wirtschaftssubjekt ausgehen, über die zwischen beiden nicht abgerechnet wird, die also nicht Gegenstand von Markttransaktionen sind. Externe Effekte lassen Preise unberührt und verfälschen so die von ihnen ausgehenden Signale für Produktions- und Konsumentscheidungen. Wirtschaftspolitisch ist eine Zurechnung externer Effekte und dadurch verursachter externer Kosten auf die Verursacher anzustreben. Diese → Internalisierung externer Kosten erfolgt dadurch, dass die externen Kosten zum Bestandteil der einzelwirtschaftlichen Kostenrechnung gemacht werden. Die → Internalisierung bildet aus wirtschaftstheoretischer Sicht die theoretische Basis für umweltpolitische Maßnahmen.
Fossile Energieträger	In der erdgeschichtlichen Vergangenheit aus abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Überresten entstandene feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas.
<i>Fuel Poverty</i>	Form der Armut, bei der die Betroffenen aufgrund fehlender finanzieller Mittel nicht (mehr) in der Lage sind, den häuslichen Bedarf an Energie (Gas, Strom) zu decken.
Gasentspannungsturbine	Turbine, die das Druckgefälle bei der Entspannung komprimierter Gase zur Gewinnung von technischer Arbeit ausnutzt.
Gasturbine	Wärmekraftmaschine, die mechanische Leistung entweder in Form von Wellenleistung (z. B. Verbrennungsmotor) abgibt oder als Strahlleistung liefert. Dabei wird die kinetische Energie von Heizgas oder Verbrennungsgasen zum Antrieb von Turbinenrädern ausgenutzt.
GATS	<i>General Agreement on Trade in Services</i> – Allgemeines Dienstleistungshandelsabkommen; siehe http://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/gatsqa_e.htm
GATT	<i>General Agreement on Trade and Tariffs</i> – Allgemeines Zoll- und Handelsabkommen; siehe http://www.gatt.org .
Generator	Maschine, die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt.
Geothermie	Wärme des Erdinneren
Geothermisches Kraftwerk	Setzt Erdwärme (→ Geothermie) in die nutzbaren Energieformen elektrische Energie und Wärme um.
Gewässergüteklassen	Gewässergüteklassen bezeichnen den Gütezustand von Oberflächengewässern. Sie werden nach einem System charakteristischer Organismen (Saprobien = im Faulschlamm lebende Organismen), dem Sauerstoffgehalt und hygienisch-

	bakteriologischen Werten beschrieben. Es werden vier Güteklassen unterschieden: 1. nicht oder wenig verunreinigt (oligosaprob), 2. mäßig verunreinigt (beta-mesosaprob) 3. stark verunreinigt (alpha-mesosaprob) 4. übermäßig verunreinigt (polysaprob).
<i>Global Warming Potential (GWP)</i>	Spezifisches Treibhauspotenzial, mit dem die Strahlungswirkung verschiedener Treibhausgase – bezogen auf einen bestimmten Zeithorizont – vergleichbar gemacht wird. Für die Berichterstattung zur Klimarahmenkonvention wird ein Zeithorizont von 100 Jahren zugrunde gelegt.
Globalisierung	Prozess einer zunehmenden grenzüberschreitenden Integration von Güter-, Dienstleistungs- und Finanzmärkten, d. h. Internationalisierung von Märkten und Marktakteuren in Verbindung mit weltweiter Standardisierung von Handelsbedingungen und Produktpaletten. Begleitet von einer Verdichtung der Informations- und Kommunikationsnetze auf internationaler Ebene und schnelleren Ausbreitung von Informationen.
<i>Green-Pricing</i>	Das Anbieten eines speziellen Tarifes für so genannten Grünen Strom, also Strom aus besonders umweltfreundlicher Produktion.
GT	➔ Gasturbine
GuD-Kraftwerk (GuD)	Zur besseren Ausnutzung der angebotenen Arbeitsfähigkeit der Wärme zwischen Verbrennungstemperatur und Abwärme-Temperatur in einem ➔ Kraftwerk wird die Abwärme einer ➔ Gasturbine zur Erzeugung von Dampf genutzt, der dann in ➔ Dampfturbinen zur weiteren Stromerzeugung genutzt wird. Damit kann der Wirkungsgrad für die Erzeugung elektrischer Energie auf bis zu 60 % angehoben werden.
Heizkraftwerk (HKW)	Kraftwerk, das neben Elektrizität auch (Prozess- bzw. Heiz-) Wärme bereitstellt.
HTR	Hochtemperaturreaktor
IEA	<i>International Energy Agency</i> – Internationale Energie-Agentur. Siehe http://www.iea.org .
Immissionen	Einwirkung von Luftverunreinigungen, Gerüchen, Erschütterungen, Strahlen, Wärme u. a. auf Menschen, Tiere und Pflanzen und Sachgüter. Für die Luftqualität wird als Messgröße für die Immission die Schadstoffkonzentration in Atemhöhe angegeben.
<i>Independent Power Producers (IPP)</i>	Unabhängige Stromproduzenten, im Gegensatz zu den Netzbetreibern und Energieversorgungsunternehmen mit Gebietsversorgungsauftrag.
<i>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)</i>	Von der <i>World Meteorological Organisation</i> und ➔ UNEP eingesetzter internationaler Verbund von Wissenschaftlern. Er hat sich in bisher drei großen Assessment Reports und mehreren Spezialgutachten zur anthropogenen Einflussnahme auf das Klima der Erde und zu den damit verbundenen Folgen geäußert. Das IPCC entwickelt auch die Richtlinien zur Erstellung von Treibhausgasinventaren. Siehe auch http://www.ipcc.ch .
Internalisierung externer Kosten	Vorgang der Integration ➔ externer Effekte in die Wirtschaftsrechnung des verursachenden Wirtschaftssubjekts. Dies kann z. B. durch Auferlegung einer Steuer in der Höhe externer Lasten geschehen. Die optimale Höhe der Steuer richtet sich theo-

	retisch nach den gesamten volkswirtschaftlichen Opportunitätskosten der den externen Effekt verursachenden Aktivität.
IWF	Internationaler Währungsfonds, wurde am 27. Dezember 1945 auf der Grundlage des Bretton-Woods-Abkommens errichtet. Der IWF begann seine Tätigkeit am 1. März 1947, nachdem im Dezember 1946 die Gold- und Dollarparitäten für die Währungen von 32 Mitgliedstaaten festgesetzt worden waren. Der IWF gewährt bei Zahlungsbilanzproblemen finanzielle Hilfen. Die Kreditgewährung erfolgt z. T. auflagenfrei, bei hohem Kreditbedarf nur unter wirtschafts- und währungspolitischen Auflagen.
	Siehe http://www.imf.org .
<i>Joint Implementation</i>	Eines der flexiblen Instrumente des → Kyoto-Protokolls. → Annex-I-Staaten oder private Institutionen aus den Annex-I-Staaten finanzieren in anderen Annex-I-Staaten Treibhausgasminderungsprojekte und erhalten dafür so genannte Emissionsminderungseinheiten (<i>emission reduction units</i> – ERU), die zum Nachweis der Erfüllung ihrer Verpflichtungen einsetzen können. Vgl. → <i>Clean Development Mechanism</i> und → <i>Emissions Trading</i> .
<i>Joint Ventures</i>	Vorübergehender oder dauernder Zusammenschluss von Unternehmen zur gemeinsamen Ausführung von Projekten, die von einem Unternehmen allein nicht realisiert oder finanziert werden könnten.
<i>Key-Account-Management</i>	Kundenorientierte Form der Marketing-Organisation: Das Tätigkeitsfeld der <i>Key-Account-Manager</i> ist auf einen (oder wenige) Großkunden begrenzt, dessen (deren) Machtposition im Absatzbereich als besonders hoch eingeschätzt wird.
Klima	Zustand der Atmosphäre über einem bestimmten Ort, charakteristisch für ein großes Zeitintervall von meist mehr als 30 Jahren.
Klimamodell	Beschreibung des → Klimas in einem mathematischen-physikalischen Computermodell.
Klimaparameter	Interne Klimaparameter charakterisieren das Klima als physikalischen Größen direkt, wie z. B. Temperatur, Niederschlag, Wind. Als externe Klimaparameter bezeichnet man solche Einflussfaktoren, die zwar das Klimasystem beeinflussen, aber nicht mit dem Klimasystem wechselwirken (z. B. Einstrahlung der Sonne, Vulkane, anthropogen bedingte Einflüsse).
Klimarahmenkonvention	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (UNFCCC). Auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro (→ UNCED) von 154 Staaten unterzeichneter Beschluss mit dem Ziel, die Konzentration klimarelevanter Gase in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, welches einen Fortbestand des Menschen und seiner Lebensbedingungen ermöglicht.
	Siehe http://www.unfccc.org .
Klimarelevante Spurengase	→ Treibhausgase
Kohlendioxid (CO ₂)	Farbloses, nicht brennbares schwach-säuerliches Gas. CO ₂ wird von Pflanzen in der Photosynthese unter Zuhilfenahme von Wasser und Sonnenenergie zu Kohlenhydraten und Sauerstoff umgewandelt. Bei der Verbrennung von Pflanzen oder der aus ihnen entstandenen → fossilen Energieträger wird der enthaltene Kohlenstoff wieder als CO ₂ freigesetzt. CO ₂ ist ein

	wichtiges → Treibhausgas, seine gegenwärtige Konzentration in der Atmosphäre beträgt 355 ppm.
Kondensationskraftwerk	→ Kraftwerk, in dessen Dampfturbinenprozess der Dampf keiner weiteren Verwendung (z. B. Prozesswärme) zugeführt wird und vollständig auskondensiert
Konzentration von Spurengasen	Als Konzentration wird das Volumen-Mischungsverhältnis von Spurengasen bezeichnet.
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	KWK ist die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie in mechanische oder elektrische Energie und nutzbare Wärme in <i>einer</i> technischen Anlage. Dadurch werden wesentlich höhere Wirkungsgrade erreicht.
Kraftwerk	Technische Anlage, die Verbrennungswärme von hoher Temperatur über die Zwischenstufe mechanische Energie anschließend in elektrische Energie umwandelt
Kraftwerk, virtuelles	Anlagenseitige (elektronische) Vernetzung mehrerer dezentraler Netzeinspeiser zu einem „Bündeleinspeiser“.
Kyoto-Protokoll	Auf der 3. Vertragsstaatenkonferenz zur → Klimarahmenkonvention 1997 in Kyoto (Japan) einigten sich 160 Teilnehmerstaaten auf ein Protokoll zum Klimaschutz mit festen Emissionsminderungszielen für einzelne Länder und flexiblen Instrumenten zur Umsetzung (siehe → <i>Emissions Trading</i> , → <i>Clean Development Mechanism</i> , → <i>Joint Implementation</i>).
<i>Leap Frogging</i>	Als <i>Leap Frogging</i> wird technischer und wirtschaftlicher Fortschritt in Entwicklungsländern bezeichnet, der nicht die Phasen der Industrialisierung, wie sie in den Industrieländern vor sich ging, im Einzelnen nachzeichnet, sondern einzelne Entwicklungsstadien zum Beispiel durch die Einführung moderner Technologien überspringt.
LNG	<i>Liquified Natural Gas</i> – verflüssigtes Erdgas.
LPG	<i>Liquified Petroleum Gas</i> – Erdölbegleitgas, Flüssiggas
Luftschadstoffe	In der Luft befindliche Stoffe, die sich direkt oder indirekt schädigend auf die Biosphäre auswirken, z. B. Stickoxide, Schwefeldioxid, leichtflüchtige organische Verbindungen und Ozon.
Marktversagen	Fälle des Nichtfunktionierens von Marktlösungen: Märkte kommen nicht in Gang, werden ungenügend genutzt oder erfassen nicht alle mit Markttransaktionen verbundenen Vorgänge zwischen den Marktteilnehmern oder zwischen diesen und Dritten.
Mikroturbine	Klein- und Kleinstturbinen
<i>Multi-Utility</i>	<i>Multi-Utility</i> bezeichnet eine Unternehmensphilosophie von Versorgungsunternehmen, die in verschiedenen Bereichen der Ver- und Entsorgung Dienstleistungen anbieten. Im Bereich der Stadtwerke ist diese Dienstleistungsbreite traditionell als Querverbund bekannt.
Netz, intelligentes	Intelligente Netze könnten in nicht allzu ferner Zukunft den Stromverbrauch in den einzelnen Haushalten und Betrieben über modernste Software nach dem Prinzip der Selbstorganisation steuern. Auf der Ebene der einzelnen Energieerzeugungsanlagen könnten mittels spezieller Computer-Programme auf Energiebörsen im Internet Preise für Wärme, Gas und Strom abgefragt und bei Optimierungssteuerungen beim

	Verbraucher berücksichtigt werden. Konkret können z. B. bei hohem Stromverbrauch in Hochpreisphasen Geräte mit relativ hohem Stromverbrauch, wie z. B. Tiefkühltruhen, kurzzeitig abgeschaltet werden, um den Stromverbrauch eines anderen Gerätes abzudecken.
Nutzenergie	Energie, die beim Energienutzer für die gewünschte → Energiedienstleistung zur Verfügung steht. Nutzenergie sind z. B. Wärme, Licht, Kraft und Nutzelektrizität. Vgl. auch → Primärenergie sowie → Endenergie
OECD	<i>Organisation for Economic Cooperation and Development</i> – Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. Seit 1960 mit Sitz in Paris bestehende Organisation der Industrienationen. Ziel der Organisation ist die Koordinierung der Wirtschaftspolitik, insbesondere der Konjunktur- und Währungspolitik. Die OECD beschäftigt sich auch mit Entwicklungs- und Umweltfragen. Siehe http://www.oecd.org.
Ökonometrie	Die Ökonometrie ist ein Zweig der Wirtschaftswissenschaft, deren Ziel die Vereinigung des theoretisch- und empirisch-quantitativen Ansatzes zur Lösung ökonomischer Probleme ist. Ökonometrische Analysen bilden in quantitativ spezifizierter Gleichungsform das Gesamtsystem der Wirtschaft oder wohldefinierte Teile hiervon ab.
Ökonomische Effizienz	Ökonomisches Konzept zur Beurteilung der Ergiebigkeit des Einsatzes von Mitteln zur Erreichung von Zielen. So wird eine Verteilung von Gütern als ökonomisch effizient betrachtet, wenn es keine andere Verteilung derart gibt, dass sich mindestens ein Wirtschaftssubjekt besser und keines schlechter steht.
Ökosystem	Eine natürliche ökologische Einheit, die aus einer Lebensgemeinschaft (Biozönose) und deren Lebensraum (Biotop) besteht. Sie bildet ein mehr oder weniger stabiles System (dynamisches Fließgleichgewicht), das durch die Wechselwirkungen zwischen Organismen und biotischen sowie abiotischen Umweltfaktoren gekennzeichnet ist.
Oligopol	Markt mit nur wenigen Anbietern. Auf einem derart strukturierten Markt muss jeder Teilnehmer damit rechnen, dass eigene Wettbewerbshandlungen den Absatz der Konkurrenten merklich beeinflussen und Gegenreaktionen auslösen kann.
Ozon	Aus drei Sauerstoffatomen bestehendes Molekül O_3. Die Hauptmenge des atmosphärischen Ozons befindet sich in der Stratosphäre zwischen zwölf und vierzig Kilometer und wird hier durch photolytische Spaltung von Sauerstoff (O_2) gebildet. Die Ozonmenge in der Troposphäre repräsentiert etwa ein Zehntel der Ozongesamtsäule. Die Hauptquelle ist hier die photochemische Bildung durch Kohlenwasserstoffe und Stickoxide aufgrund der Smog-Mechanismen. Während Ozon in der Troposphäre stark negative Auswirkungen hat (giftig für Tiere, Menschen und Pflanzen; Verstärkung des Treibhauseffektes), wirkt das Ozon in der Stratosphäre als lebensnotwendiger UV-B-Filter.
Ozonloch	1985 wurde entdeckt, dass seit 1977 über der Antarktis während der Monate September und Oktober drastische Abnahmen der Ozonkonzentration stattfinden. Mittlerweile steht fest, dass das jährlich wiederkehrende Ozonloch durch industriell hergestellte Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe verursacht wird.

Ozonschicht

Schicht in der Stratosphäre, in der der größte Teil des atmosphärischen Ozons enthalten ist. Sie liegt etwa zwischen 15 und 30 Kilometer Höhe.

In der Ozonschicht wird die energiereiche UV-B-Strahlung absorbiert und in Wärme umgewandelt. Die Verringerung der Ozongesamtsäulendichte hat Intensitätszunahmen der zellschädigenden UVB-Strahlung am Erdboden zur Folge. Des Weiteren kann die Änderung der Ozonschicht zu einer Beeinflussung des → Klimas führen. Durch industriell hergestellte Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (FCKW) wird die Ozonschicht in zunehmendem Maße zerstört.

Preiselastizität

Wirtschaftstheoretisches Messkonzept für die Preissensibilität der mengenmäßigen Nachfrage nach Gütern. Die Preiselastizität ist definiert als die relative Änderung der nachgefragten Menge bei einer (infinitesimal) kleinen Änderung eines Preises. Wenn die unabhängige Variable der Preis p ist, die abhängige Variable die Menge x ist, dann lautet die Definition der direkten Preiselastizität

$$(\eta_{x,p}) : \\ \eta_{x,p} = \frac{\Delta x}{\Delta p} \cdot \frac{p}{x}$$

Primärenergie

Energie, die keiner vom Menschen verursachten oder beabsichtigten Umwandlung unterworfen wurde. Primärenergieträger sind z. B. die fossilen Brennstoffe Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas, Ölschiefer, Teersande oder die Kernbrennstoffe Uran, Thorium oder die → erneuerbaren Energiequellen, z. B. Wasserkraft, Windkraft, Sonne, Erdwärme, Biomasse.

Primärenergiemix

Das Verhältnis der Anteile der Primärenergieträger Mineralöl, Kohle, Erdgas, Kernkraft, Wasserkraft usw. am Primärenergieverbrauch.

Prognosen

Wissenschaftlich begründete Vorhersage einer als wahrscheinlich erachteten zukünftigen Entwicklung aufgrund kritischer Beurteilung des Gegenwärtigen.

Projektionen

Wissenschaftlich begründete Aussagen über zukünftiges Geschehen; Oberbegriff zu → Prognosen und → Szenarien.

Public Private Partnership

Projektbezogenes Zusammenwirken privater und staatlicher Akteure zur Finanzierung von Maßnahmen im öffentlichen Interesse.

REG

Regenerative Energien

Regenerationsrate

Die Regenerationsrate misst die Geschwindigkeit und das Ausmaß der Wiederherstellung eines systemischen Gleichgewichts in einem definierten Systemabschnitt oder in einem ganzen System.

Reichweite, statische

Quotient aus den derzeit bekannten → Reserven und der gegenwärtigen Förderung. Die statische Reichweite gibt an, wann die Reserven bei konstanter Förderung aufgebraucht sein werden. Dabei setzt sie voraus, dass alle überhaupt existierenden Vorkommen bereits bekannt sind, die technischen und wirtschaftlichen Bedingungen unverändert und der globale Energieverbrauch konstant bleiben. Die statische Reich-

	weite ist demzufolge nur als Orientierungsgröße anzusehen, da neue Erschließungstechniken, die Nutzung unkonventioneller Reserven und der sparsame Umgang mit Energie ihre Vorhersagen bisher immer nach oben korrigiert haben.
REN	Rationelle Energienutzung
Reserven	Eindeutig identifizierte Rohstoffvorräte, die sich unter heutigen oder in naher Zukunft zu erwartenden Bedingungen technisch und wirtschaftlich abbauen lassen. Es handelt sich damit um geologische Vorräte, die sicher nachgewiesen und wirtschaftlich ausbeutbar sind.
Ressourcen	„Ressourcen“ sind Vorräte, die über → „Reserven“ hinausreichen. Sie sind nachgewiesen bzw. wahrscheinlich, aber technisch und/oder wirtschaftlich zurzeit nicht gewinnbar. Zu den Ressourcen gehören ferner noch nicht nachgewiesene, geologisch aber mögliche Lagerstätten. Beispiele für Ressourcen, die (noch) keine → Reserven darstellen: In Ölsanden und Ölschiefern gebundenes Öl sowie Gashydratvorkommen.
Ressourcen, nicht konventionelle	(Fossile) Ressourcen, die nicht mit den konventionellen Fördermethoden in weiterverwertbare Primärenergieträger umgewandelt werden können. Zu ihrer Erschließung sind vielmehr neuartige Technologien zu entwickeln. Zu den nicht konventionellen Ressourcen zählen die Ölsande, Schwerstöle und Ölschiefer sowie die Gashydrate.
Retinität	Gesamtvernetzung, d. h. Einbindung der Zivilisationssysteme in das sie tragende Netzwerk der Natur, und damit die dauerhafte Ausrichtung der sich fortschreitend entwickelnden Ökonomien an der Tragkapazität der ökologischen Systeme.
Sekundärenergie	Energie, die durch eine vom Menschen verursachte und beabsichtigte Umwandlung bereitgestellt wurde (Mineralölprodukte, elektrischer Strom, Fernwärme etc.).
Senken	Kohlenstoffspeicher, die im Gegensatz zu CO ₂ - „Quellen“ eine (langfristige) Bindung von CO ₂ ermöglichen. Eine Kohlendioxidsenke zeichnet sich dadurch aus, dass die Konzentration von CO ₂ in der Atmosphäre durch die langfristige Bindung von Kohlenstoff z. B. in Pflanzen reduziert wird. Steigenden atmosphärischen Konzentrationen kann daher nicht nur durch die Reduktion von Emissionen, sondern auch durch den anthropogenen Aufbau von Senken begegnet werden (z. B. durch Aufforstung).
Solarthermie	Nutzung der Sonnenenergie durch Wärmetauschung.
Spotmarkt	Besondere, meist internationale Marktform, bei der nicht vertraglich gebundene Mengen von Gütern an den Meistbietenden im Wege der Auktion verkauft werden.
Spurengase	Gase, die nur in Spuren in der Atmosphäre vorkommen, z. B. CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ , FCKW (→ Treibhausgase).
Stromkennziffer	Verhältnis von Strom- zu Nutzwärmeabgabe (bei Anlagen der → KWK).
Szenarien	Wissenschaftlich begründete Ableitung zukünftiger Entwicklungen aufgrund von Wenn-Dann-Aussagen zum Bedingungsrahmen. Szenarien zeigen in der Regel nicht, wie die Realität sich wahrscheinlich entwickeln wird, sondern sie zeichnen ein möglichst in sich konsistentes Bild davon, wie sie sich unter bestimmten Bedingungen entwickeln könnte. Siehe auch → Prognosen und → Projektionen.

TAB

Das Büro für Technikfolgenabschätzung (TAB) beim Deutschen Bundestag wurde 1990 mit dem Ziel eingerichtet, Beiträge zur Verbesserung der Informationsgrundlagen forschungs- und technologiebezogener Beratungs- und Entscheidungsprozesse im Deutschen Bundestag zu leisten. Das TAB wird vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Forschungszentrums Karlsruhe betrieben. Das TAB ist eine organisatorische Einheit des ITAS. Zu den Aufgaben des TAB gehören vor allem die Konzeption und Durchführung von Projekten der Technikfolgenabschätzung (TA) und – zu deren Vorbereitung und Ergänzung – die Beobachtung und Analyse wichtiger wissenschaftlich-technischer Trends und damit zusammenhängender gesellschaftlicher Entwicklungen.

Siehe <http://www.tab.fzk.de>.

Take-or-Pay-Verträge

Vorrangig im Gassektor vorkommende Vertragsform zur Absicherung von Investitionen in Leitungsnetze; diese sehen vor, dass eine Lieferung bei Vertragsabschluss auch dann bezahlt werden muss, falls sie später nicht abgenommen werden kann.

thermohalin

Temperatur- und Salzgehalt von Meerwasser betreffend.

Treibhauseffekt

Der Treibhauseffekt wird von Gasen in der Atmosphäre hervorgerufen, die die kurzweilige Sonnenstrahlung nahezu ungehindert durch die Atmosphäre zur Erdoberfläche passieren lassen, die langweilige Wärmestrahlung der Erdoberfläche und der Atmosphäre hingegen stark absorbieren. Aufgrund der wärmeisolierenden Wirkung dieser Spurengase ist die Temperatur in Bodennähe um etwa 30°C höher als die Strahlungstemperatur des Systems Erde-Atmosphäre ohne diese Gase (natürlicher Treibhauseffekt). Wegen des Anstiegs menschlich bedingter Spurengase wird mit einer Verstärkung des Treibhauseffektes, der als zusätzlicher oder anthropogener Treibhauseffekt bezeichnet wird, und einer Temperaturerhöhung gerechnet.

Treibhausgase

Strahlungsaktive → Spurengase (vgl. Kap. 3.2.4.2). Dazu gehören die direkten Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC), wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFC) sowie Schwefelhexafluorid (SF₆). Zu den Treibhausgasen gehören auch die zur Zerstörung der Ozonschicht beitragenden Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW). Die indirekten Treibhausgase Stickoxide (NO_x, berechnet als NO₂), Kohlenmonoxid (CO) sowie die Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC) tragen als Vorläufersubstanzen für die Bildung troposphärischen Ozons zur Verstärkung des Treibhauseffektes bei. Das wichtigste natürliche Treibhausgas ist Wasserdampf.

Unbundling

Kostenrechnerische, organisatorische und ggf. eigentumsrechtliche Trennung von Produktion, Übertragung, Verteilung und Speicherung bei der Energiebereitstellung.

UNCED

United Nations Conference on Environment and Development. Auf der im Juni 1992 in Rio de Janeiro stattgefundenen Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) haben sich 178 Staaten zu ihrer gemeinsamen Verantwortung für die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung bekannt.

UNEP

United Nations Environment Programme – Umwelt-Programm der Vereinten Nationen.

Siehe <http://www.unep.org>.

VN-Kommission für Nachhaltige
Entwicklung (UN CSD)

Commission on Sustainable Development. Die CSD wurde im Dezember 1992 gegründet, um eine effektive Weiterentwicklung zu sichern. Die CSD hat die Aufgabe, die Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen auf lokaler, regionaler und internationaler Ebene zu beobachten und zu berichten.

Siehe <http://www.un.org/esa/sustdev/csd.htm>.

Volatilität

Schwankungen von z. B. Preisen

Vorsorgeprinzip

Das Vorsorgeprinzip besagt, dass umweltpolitische und sonstige staatliche Maßnahmen so getroffen werden sollen, dass von vornherein möglichst sämtliche Umweltgefahren vermieden und damit die (für die Existenz der Menschen vorsorgend) Naturgrundlagen geschützt und schonend in Anspruch genommen werden.

Wärmepumpe

Maschine, die (unter Energieaufnahme, z. B. Strom oder Gas) einem auf niedrigem Temperaturniveau stehenden Wärmereservoir (z. B. Wasserspeicher, Außenluft) Wärme entzieht und Wärme auf höherem Temperaturniveau abgibt.

WBGU

Wissenschaftlicher Beirat für globale Umweltfragen.

Siehe <http://www.wbgu.de>

Weltbank

IBRD, *International Bank for Reconstruction and Development*, Internationale Bank für Wiederaufbau und Entwicklung. Sitz in Washington D. C. Gegründet 27. Dezember 1945 nach Unterzeichnung des Bretton-Woods-Abkommens. Aufgaben:

1. Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung in der Mitgliedstaaten.
2. Förderung der privaten ausländischen Investitionen durch Garantieübernahme oder Beteiligung an Darlehen.
3. Ausdehnung des internationalen Handels und Aufrechterhaltung der Zahlungsbilanz durch Entwicklung der Produktionsquellen und damit der Produktivität und des Lebensstandards in den Mitgliedstaaten.

Siehe <http://www.worldbank.org>.

Wirkungsgrad

Verhältnis der Nutzleistung zur aufgewandten Leistung (z. B. bei Kraftmaschinen). Bei Wärmekraftmaschinen unterteilt man den Gesamtwirkungsgrad in den thermischen und mechanischen Wirkungsgrad. Hohe Wirkungsgrade vermindern den Einsatz von Energierohstoffen und führen damit auch zu einer Emissionsreduktion klima- und ozonrelevanter Spurenstoffe.

WTO

World Trade Organisation – Welthandelsorganisation

Die WTO ist die einzige internationale Organisation, die sich mit den Regeln des Welthandels beschäftigt. Sie überwacht die Einhaltung der WTO Vereinbarungen, die von der Mehrheit der Staaten unterzeichnet und ratifiziert wurden. Ziel der WTO ist es, Produzenten von Gütern und Dienstleistungen, Exporteuren und Importeuren den Handel zu erleichtern.

Siehe <http://www.wto.org>

