

# Zukunftsforum Politik

Broschürenreihe  
herausgegeben von der  
Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.

Nr. 12

Gert Maichel, Paul Klemmer, Alfred Voß und Kurt-Dieter Grill

## **Leitlinien einer nachhaltigen Energiepolitik**

Sankt Augustin, August 2000

Redaktionelle Betreuung: Dr. Hartmut Grewe

### **Inhalt**

Gert Maichel Staat und/oder Markt in der Energiewirtschaft	5
Paul Klemmer Selbstregulierungsprozesse in der Energiewirtschaft	15
Alfred Voß Was gehört zu einer nachhaltigen Energieversorgung?	27
Kurt-Dieter Grill Für eine zukunfts offene Energiepolitik im 21. Jahrhundert	43
Die Autoren	49

---

### **Download-Publikation**

Der Text dieser Datei ist identisch mit der Druckversion der Veröffentlichung. Die Titelseite der Printausgabe beträgt 4 Seiten und wurde in der digitalen Version auf einer Seite zusammengefasst.

*Gert Maichel*

## **Staat und/oder Markt in der Energiewirtschaft**

Die Energiewirtschaft ist durch das Liberalisierungsgesetz von April 1998 in den Wettbewerb entlassen worden. Auf diesen Wettbewerb, den wir grundsätzlich begrüßen, haben wir uns - so glaubten wir jedenfalls zu dem damaligen Zeitpunkt - intensiv und ausreichend vorbereitet. Aber niemand - weder in der Branche noch in der Politik - war auf die inzwischen eingetretene schockartige Entwicklung vorbereitet. Praktisch über Nacht hat sich die Marktsituation grundlegend verändert. Wir sind - um im Bild zu bleiben - im Monopol ins Bett gegangen und im Wettbewerb wieder aufgewacht. Der Wettbewerb schlägt voll auf die Umsatzentwicklung der Unternehmen durch: Im Endkundengeschäft sind die Preise um 30% und im Großkundensegment um 50% gefallen. Zugleich hat der Wettbewerb mit dem angelaufenen Konzentrationsprozeß, insbesondere mit den Fusionen von VEBA/VIAG und RWE/VEW, eine Neuordnung der Märkte angestoßen, die darauf ausgerichtet ist, in Europa wettbewerbsfähige Strukturen zu schaffen.

Nach übereinstimmender Einschätzung der Fachwelt werden sich im Jahr 2010 voraussichtlich die dann verbliebenen zehn größten Unternehmen 80% des europäischen Marktes teilen; für alle anderen Versorgungsgesellschaften bleiben also die restlichen 20%. Die Devise heißt deshalb: wachsen oder weichen. Um im Wettbewerb erfolgreich bestehen zu können, müssen die Unternehmen zwangsläufig in eine europäische Dimension wachsen. Die Unternehmensstrategie heißt heute "big is beautiful", denn im Volumenmarkt, in dem wir tätig sind, werden die von der Absatzgröße ausgehenden Synergieeffekte mit Blick auf die zwingend erforderlichen Kostensenkungen immer entscheidender für die Wettbewerbsfähigkeit. Wer zu den Gewinnern im Kampf um die Marktanteile gehören will, braucht notwendigerweise eine wettbewerbsfähige Größe, bezogen auf die großen Unternehmen auf jeden Fall eine europäische Größenordnung. Diesem Wachstumsprozeß kann sich niemand entziehen.

Bereits nach zwei Jahren Liberalisierung stellen wir fest: Die Wettbewerbsmechanismen greifen. Der Staat hat die Energiewirtschaft in die Liberalisierung entlassen, deshalb muß konsequenterweise auch die Frage nach dem Einfluß des Staates auf die Energiewirtschaft gestellt werden. Kann er - darf er - seine jahrzehntelang praktizierte Gestaltungspraxis in der bisherigen Ausfor-

mung weiter wahrnehmen? Wie lassen sich staatliche Eingriffe mit einem liberalisierten Markt vereinbaren? Mit meinen Ausführungen möchte ich den Versuch einer Antwort auf diese Fragen geben und die Notwendigkeit einer geänderten Rollenverteilung in der Energiewirtschaft herausarbeiten.

Traditionell war die Energiewirtschaft ein Bereich, in dem der Staat die dominierende Rolle spielte, und es war undenkbar, daß Marktwirtschaft in diesen Bereich einziehen könnte. Die gemeinsame Grundhaltung von Politik und Energiewirtschaft lautete unisono: Energieversorgung und Wettbewerb schließen sich gegenseitig aus. Dahinter stand die Überzeugung, daß die gesetzlich definierten Ziele

- Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung,
- Versorgungssicherheit und
- Umweltschutz

nicht in einem wettbewerblichen Umfeld erreicht werden können. Hinter dieser Argumentation standen auch weitere Überlegungen: So wollte der Staat nicht auf die Regieführung in der Energiewirtschaft verzichten, genauso wenig wie die Branche ihre relativ komfortable Existenz im Monopol nicht aufgeben wollte.

Zudem hatte der Staat in der bisherigen Rollenverteilung die Möglichkeit, bei der Definition energiewirtschaftlicher Ziele oftmals auch andere Ziele zu verfolgen - beispielsweise das der Verteilungsgerechtigkeit. So soll das Ziel der Einkommenssicherung im Bergbau zum Beispiel mit dem KWK-Vorschaltgesetz der Stadtwerke erreicht werden. Dies ist aber mit dem im alten Energiewirtschaftsrecht festgelegten Ziel der Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung nicht zu vereinbaren.

Nicht daß soziale Belange unwichtig wären, doch gehören sie nicht in erster Linie in den spezifischen Zielkatalog eines Wirtschaftszweiges. Sie stellen vielmehr eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe dar, da die isolierte Bewältigung sozialer Schieflagen den einzelnen Wirtschaftszweig in der Regel überfordert und überdies ineffiziente Anreize und Strukturen schafft. Die Korrektur unerwünschter Verteilungswirkungen muß daher aus Gründen der gesamtwirtschaftlichen Effizienz über das allgemeine Transfersystem erfolgen. Auch insofern ist ein klarerer ordnungspolitischer Ansatz dringend erforderlich.

Trotz der seit jeher bestehenden Skepsis gegen freie Märkte herrscht nun seit dem 29. April 1998 erstmals in der deutschen Elektrizitätswirtschaft Wett-

bewerb. Das neue Energierecht wurde in Kraft gesetzt und damit die geschlossenen Versorgungsgebiete beseitigt sowie der deutsche Strommarkt für ausländische Anbieter vollständig geöffnet. Die Novellierung des deutschen Energierechts war insofern sehr mutig, als sie die Vorgaben in der EU-Richtlinie aus dem Jahr 1996 voll ausschöpfte. Auch eine nur zeitlich gestaffelte und auf Großverbraucher beschränkte Mindest-Marktöffnung von 27% in diesem Jahr und sukzessive Öffnung bis 2003 auf ca. 33% wäre möglich gewesen. Der durch die EU-Richtlinie gegebene weite Gestaltungsraum für den rationalen Gesetzgeber ist allerdings ein gravierender Konstruktionsfehler beim Aufbau des europäischen Energiemarktes. Die Folge: Statt einheitlicher Marktbedingungen finden wir in Europa einen "Flickenteppich" unterschiedlich freigegebener nationaler Energiemärkte vor. Die damit einhergehenden Wettbewerbsverzerrungen im europäischen Strommarkt manifestieren sich in ganz besonderer Weise in der französischen Abschottungspolitik gegen ausländische Anbieter, verbunden mit einer aggressiven Einkaufspolitik der EDF in anderen EU-Ländern.

In Deutschland hat sich zweifellos mit der Liberalisierung die Rollenverteilung zwischen Staat und Markt geändert. Die Verantwortung für die Erfüllung der Ziele der Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit ist vom Staat nun klar in die Hände des Marktes gelegt worden. Hinzu kommt, daß mit der Liberalisierung auch der internationale Wettbewerb eingesetzt hat.

Das Vertrauen in den Markt als Instrument für Wirtschaftlichkeit mußte anfänglich erst über Erfahrungen im Ausland untermauert werden. Denn die Erfahrungen bei der Liberalisierung der Energiemärkte in den angelsächsischen Ländern, Skandinavien, aber nun auch in Deutschland zeigen ganz deutlich: Der Wettbewerb ist ein mächtiger, zu Effizienz treibender Mechanismus. Allerdings ist uns dabei insbesondere Großbritannien, das bereits Anfang der 90er Jahre seine Energiewirtschaft unter Preisgabe der Staatsmonopole von Grund auf liberalisiert hat, noch um Längen voraus.

Der Wettbewerb hat, ganz im Sinne des Ökonomen Hayek, als Entdeckungsverfahren, die im Monopol entstandenen Fehlentwicklungen offenbart. Noch vor wenigen Jahren wurde von Staat und Wirtschaft bestritten, daß unter dem System der Regulierung Überkapazitäten entstanden sind. In dem Denk- und Organisationsschema der Vergangenheit gab es ja auch keine Überkapazität. Heute leugnet das niemand mehr, im Gegenteil, heute klagt die gesamte

Branche öffentlich über 40.000 MW Überkapazität in Europa, davon alleine 10.000 MW in Deutschland.

Auch in einem liberalisierten Markt kann der Marktmechanismus nur unter geeigneten Rahmenbedingungen seine wünschenswerten Ergebnisse erbringen. Daher hat der Staat auch weiter eine wichtige Aufgabe, denn Wirtschaftlichkeit stellt sich nur dann ein, wenn alle Marktteilnehmer nach den gleichen Spielregeln agieren. Darüber hinaus muß der Staat einen Rahmen setzen für das Erreichen der Ziele im Umweltschutz und ein gesamtwirtschaftliches Transfersystem zur Erzielung von Verteilungsgerechtigkeit unterhalten. Eine saubere Umwelt und eine gerechte Verteilung werden nicht automatisch durch den Markt gewährleistet.

Hingegen ist die Gewährleistung von Versorgungssicherheit in den Händen der Marktakteure gut aufgehoben. Es gibt wohl keinen, der mehr an einer sicheren Versorgung mit Energie interessiert ist, als der Energielieferant selbst. Gerät beispielsweise ein Gasversorger in nachhaltige Lieferengpässe, sind seine Reputation und Marktchancen wahrscheinlich für immer ruiniert. Nachweisbare Versorgungssicherheit ist für nahezu alle Kunden ein entscheidendes Kriterium bei der Auswahl des Anbieters. Der Staat kann jedoch flankierend über internationale Abkommen geeignete Rahmenbedingungen setzen und die Einhaltung international geschlossener Verträge gewährleisten, aber auf nationaler Ebene garantiert die Konkurrenz die Versorgungssicherheit.

Anders ist es beim Umweltschutz. Die Energieversorgung ist - von der Primärenergiegewinnung und der Energieumwandlung beispielsweise in Kraftwerken und beim Transport hin zum Verbraucher - mit einer mehr oder weniger intensiven Nutzung des Produktionsfaktors Umwelt verbunden. Kann die Umwelt als freies Gut praktisch zum Preis von Null als Produktionsfaktor eingesetzt werden, ist eine Übernutzung für das einzelne Unternehmen wirtschaftlich und damit zwangsläufig.

Die Überbeanspruchung der Umwelt ist aber keine spezifische Folge der Marktwirtschaft, also der Existenz von Märkten. Im Gegenteil, sie ist die Folge fehlender Märkte für Umweltgüter. Der Marktpreis würde Knappheitssignale an die Nutzer geben und so eine Übernutzung verhindern. Der Staat hat hier die Aufgabe, einen lenkenden Rahmen zu setzen. Dabei sollten die Maßnahmen so ausgestaltet sein, daß sie die Zielerreichung von Wirtschaftlichkeit und Ver-

sorgungssicherheit nicht unnötig beeinträchtigen. Wir brauchen hier eine neue Balance zwischen Staat und Markt.

War bei früheren Eingriffen des Staates in die Energiewirtschaft lediglich das nationale Umfeld zu beachten, hat sich diese Situation vollständig gewandelt. Der internationale Wettbewerb zwingt den Staat dazu, internationale Chancengleichheit zu gewährleisten, wenn er nicht bei einseitigen Belastungen der deutschen Energiewirtschaft zusehen will, wie Investitionen, Arbeitsplätze und Steueraufkommen im Inland abgebaut werden und wenige Kilometer weiter im Ausland neu entstehen.

Dafür gibt es bei der derzeitigen Bundesregierung partiell Verständnis, zumindest theoretisch. Wünschenswert wäre allerdings, diese Einsicht würde sich in der praktischen Politik fortsetzen. Das zur Zeit alles überstrahlende Beispiel des gegen jegliche ökonomische und ökologische Vernunft forcierte Ausstieg aus der Kernenergie wird nicht dazu beitragen, die Marktchancen der deutschen Energiewirtschaft auf der europäischen Bühne zu fördern. Es wird sogar eher dazu beitragen, daß die Branche auf ausländische Erzeugungsquellen zurückgreift, die insbesondere im Bereich der Kernenergie und der Kohlekraftwerke nicht unseren weltweit anerkannten Sicherheits-, Wirkungsgrads- und Umweltstandards entsprechen.

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Internationalisierung der Energiewirtschaft leiten sich zentrale Anforderungen an eine rationale Energiepolitik ab:

### *1. Langfristig verlässliche Rahmenbedingungen*

Gerade ein Wirtschaftsbereich wie die Energiebranche, die auf langfristigen Strategien basiert, benötigt einen verlässlichen wirtschaftspolitischen Rahmen. Milliardeninvestitionen, beispielsweise in Kraftwerke mit Lebensdauern von 40 Jahren, sind im Wettbewerb ohne ein hohes Maß an Planungssicherheit nicht zu verantworten. Aber hiervon sind wir noch weit entfernt, denn einer der wesentlichen Unsicherheitsfaktoren für Unternehmen der Energiewirtschaft sind die Widersprüchlichkeit und Diskontinuität staatlicher Politik.

Exemplarisch für sich einander widersprechende wirtschaftspolitische Ziele ist das von der Bundesregierung gewählte Ziel des Abbaus der Arbeitslosenquote mittels einem hohen realen Wirtschaftswachstum von 3%, verbunden mit ent-

sprechend expansiven Auswirkungen auf den Energieverbrauch, sowie das Ziel des Ausstiegs aus der Kernenergie. Der an dieser Stelle von der Politik gern gegebene Hinweis auf den kontinuierlich sinkenden spezifischen Energieverbrauch ist nur teilweise richtig. Unstrittig ist vielmehr: Durch die weiter steigenden Komfort- und Bewegungsansprüche der Wohlstandsgesellschaft werden die Effekte moderner Energie- und Umwelttechnologien zum Teil wieder überkompensiert.

Trotz aller Anstrengungen auf den Sektoren Energieeinsparung und Umweltschutz, die wir als Energiewirtschaft mit milliardenschweren Investitionsprogrammen begleitet haben, kann Deutschland die Verpflichtungen der Kyoto-Vereinbarung zur drastischen Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht einhalten, zumal die Bundesregierung ausgerechnet noch auf die einzige wesentliche CO<sub>2</sub>-freie Stromerzeugung, auf die Kernenergie, verzichten will. Die Bundesregierung hat bis heute nicht die Frage schlüssig beantwortet, mit welchen Maßnahmen sie die durch die geplante Stilllegung der Kernkraftwerke ansteigende CO<sub>2</sub>-Produktion wieder ausgleichen will - von der dringend notwendigen CO<sub>2</sub>-Reduzierung ganz zu schweigen.

Die Ziele hohes Wirtschaftswachstum sowie Reduzierung von Energie- und Umweltressourcen sind inkompatibel und nicht nur die Energiewirtschaft fragt sich: Was gilt denn nun?

Neben der Inkompatibilität politischer Zielvorgaben tritt als weiterer Unsicherheitsfaktor die Kurzfristorientiertheit staatlichen Handelns. Die Demokratie ist mit Abstand die wünschenswerteste Gesellschaftsform, aber die Demokratie hat auch ihre Schwächen, insbesondere die immer stärkere Ausrichtung der Politik auf kurzfristige Erfolge innerhalb einer Legislaturperiode. Die notorische Orientierung der Politiker am nächsten Wahltermin nach dem Motto "Wir müssen unsere Politik so gestalten, als wären am nächsten Sonntag Wahlen" ist fatal. Politische "Festlegungen" langfristiger Ziele sind meist durch kurzfristige Motive verursacht und wechseln daher ebenso rasch wie die kurzfristigen Motive in der Tagespolitik. Daher ist nahezu nichts so flüchtig wie viele langfristigen Festlegungen.

Ich wünschte der Politik oftmals den Mut zu größerer Standhaftigkeit. Ein Beispiel, wie man trotz anhaltender öffentlicher Proteste und Demonstrationen ein als richtig erkanntes politisches Ziel unbeirrt durchsetzt, war ohne Zweifel der NATO-Doppelbeschluß. Von diesem Vorbild brauchen wir mehr in der Politik

mehr Beispiele. Damit würde der Politikverdrossenheit entgegengewirkt, die in erster Linie auf das mangelnde Festhalten an Grundüberzeugungen zurückzuführen ist. Anstelle kurzfristiger Überlegungen brauchen wir insbesondere auch in der Energiepolitik eine Verlässlichkeit, die angesichts unserer langen Planungszeiträume über Legislaturperioden hinausreichen muß.

Die Frage nach dem Warum läßt sich mit folgendem Beispiel beantworten: Während der Lebensdauer eines Kraftwerks werden im Schnitt 10 Koalitionsvereinbarungen und Regierungsprogramme aufgesetzt. Um Fehlinvestitionen in Milliardenhöhe zu vermeiden, müssen daher energiepolitische Weichenstellungen, wie die Kernenergienutzung, auf einem dauerhaften breiten gesellschaftlichen Konsens basieren. Für die Frage des gegenwärtig diskutierten Kernenergieausstiegs bedeutet dies: Der Druck einer sich im Überlebenskampf befindlichen 6,5%-Partei darf nicht zur kurzfristigen Änderung der langfristigen Rahmenbedingungen einer Branche führen. Ein solches Signal mit Auswirkungen auf Großprojekte auch außerhalb der Energiebranche ist fatal. Der mit der Marktwirtschaft konforme Kernenergieausstieg muß den Weiterbetrieb bestehender Anlagen ermöglichen oder - um falsche Signalwirkungen zu vermeiden - die Investoren entsprechend entschädigen, wenn die Stilllegung trotz unbefristeter Betriebsgenehmigungen gewünscht wird.

## *2. Rahmenbedingungen in Europa harmonisieren*

Mit der Liberalisierung hat auch die Internationalisierung in der ehemals abgeschotteten leitungsgebundenen Energiewirtschaft Einzug gehalten. Angetrieben von den in Europa vorhandenen Überkapazitäten hat sich ein ruinöser Preiskampf entfacht, und ein Ende der nicht mehr kostendeckenden Preise ist auch in den nächsten Jahren nicht erkennbar. Meine Absicht ist keinesfalls, den Wettbewerb als Steuerungselement in Frage zu stellen. Doch die Rahmenbedingungen, innerhalb derer Wettbewerb abläuft, müssen Gleichberechtigung und Fairness zwischen den Konkurrenten garantieren. Derzeit haben wir dagegen eine Situation, in der Staatsmonopole - wie der französische Stromkonzern EDF - aus weitgehend abgeschotteten Heimatmärkten die dort generierten Monopolgewinne nutzen, um sich Marktanteile im Ausland zuzukaufen.

Auf einem gemeinsamen europäischen Markt ist es z.B. inakzeptabel, daß deutsche Kraftwerke beispielsweise mit teuren Entstickungs- und Entschwefelungsanlagen ausgestattet oder Kernkraftwerke mit höherer Sicherheits-



auslegung betrieben werden müssen, während die ausländische Konkurrenz, weil sie weniger strikte Auflagen erfüllen muß, Kraftwerke billiger errichten und betreiben können? Die Bundesregierung darf diesen fehlgeleiteten Wettbewerb nicht weiter zulassen und muß schnellstens für eine Harmonisierung der Rahmenbedingungen in Europa Sorge tragen.

### *3. Staat muß Wettbewerbsergebnisse akzeptieren*

Rationale Energiepolitik bedeutet auch, daß der Staat bereit ist, die Ergebnisse des von ihm initiierten Wettbewerbs auch zu akzeptieren. Paternalistische Korrekturen der Wettbewerbsergebnisse, beispielsweise bezüglich des sich unter Wettbewerbsbedingungen geänderten Brennstoffeinsatzes, sind nicht hinnehmbar. Wenn man den Marktmechanismus als überlegenes Koordinationsinstrument akzeptiert - und diese Überzeugung bildet bekanntlich das Fundament unserer Zustimmung zur Marktwirtschaft, dann kann der Staat nicht hinterher intervenieren und meinen, daß er es eigentlich besser weiß als die Marktakteure, und gegen den Markt gerichtete Korrekturen auf dem Gesetzeswege durchsetzen. Der wohl von Herrn Linkohr (MdEP) geprägte Satz: europäische Energiepolitik sollte gegen den Markt und nicht mit dem Markt betrieben werden, sollte deshalb als das angeprangert werden, was es ist: Unsinn.

Es spricht alles dagegen, daß der Staat in Wirtschaftsfragen mehr Know-how, Informationen und Weitsicht besitzt als die Marktteilnehmer. Das Gegenteil ist eher richtig, weil dirigistische Eingriffe in der Regel zu unerwünschten Fehlentwicklungen führen, die dann entweder gar nicht oder nur unter erheblichen Schwierigkeiten wieder abgebaut werden können.

### *4. Keine intransparenten Finanzierungsinstrumente*

Der Staat möchte das Umweltschutzziel "Klimastabilität" erreichen und daher Anlagen fördern, die weniger CO<sub>2</sub> emittieren. Das versucht er aktuell über die Förderung der Kraft-Wärme-Koppelung und erneuerbarer Energien. Hier spielt der Staat seine bereits mehrfach erwähnte Rolle als Schöpfer geeigneter Rahmenbedingungen schlecht.

In diesem Bereich der Energiepolitik werden Milliardenbeträge durch ineffiziente Maßnahmen vernichtet. So ist eine ökologisch sinnvoll ausgelegte KWK-Anlage auch immer ökonomisch vorteilhaft. Von daher gibt es nur dort

wirtschaftliche Probleme, wo Strom- und Wärmeerzeugung aufgrund z.B. politischer Vorgaben nicht im sinnvollen Verhältnis stehen. Dennoch werden Stadtwerke mit hohen KWK-Anteilen über Umlagen auf die Netzgebühr subventioniert. Durch das KWK-Vorschaltgesetz werden in Deutschland die Netznutzungsentgelte auf allen Spannungsebenen erhöht. Die Belastungen werden insgesamt auf rund 1 Mrd. DM pro Jahr geschätzt.

Die Vergütung des KWK-Stroms mit anfänglich 9Pf/kWh, am Förderende mit 7Pf/kWh, stellt eine Überförderung dieser Anlagen dar. Statt den Anpassungsprozeß in Richtung effizienter und damit auch umweltschonender Anlagen anzustoßen, wird die bestehende Struktur konserviert. Wenn man aus verteilungspolitischen Motiven finanziell notleidenden Stadtwerken helfen möchte, dann sollte dies transparent über eine direkte Subventionierung aus allgemeinen Haushaltsmitteln erfolgen. Denn der Preis für die Netznutzung soll den erforderlichen Ressourcenaufwand und die Knappheiten im Netzbereich widerspiegeln und nicht als intransparentes Finanzierungsinstrument mißbraucht werden.

Gleiches gilt analog für die Regelungen im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) - eine Neufassung des Stromeinspeisegesetzes, das hohe Fixbeträge für die Stromeinspeisung aus Windgeneratoren, Solarzellen und anderen regenerativen Energiequellen vorsieht. Die Vergütungssätze sind derart hoch, daß eine Überförderung der Anlagen entsteht. So liegen die Erzeugungskosten von küstennahen Windkraftanlagen unter 10 Pf/kWh. Die Vergütung beträgt jedoch 17,8 Pf/kWh für mindestens fünf Jahre, gegebenenfalls länger und bei Erreichen eines Mindestertrages 12,1 Pf/kWh. Strom aus Photovoltaikanlagen wird mit 99 Pf/kWh vergütet und zeigt bei Großhandelspreisen für Strom von 3,5 Pf/kWh die Marktferne dieser Technologie.

Die wirtschaftlichen Auswirkungen hier sind noch höher als die des KWK-Vorschaltgesetzes. Rund 2,5 Mrd. DM wird die Alimentierung allein in diesem Jahr betragen und damit der Strom generell um mehr als 0,5 Pf/kWh verteuert. Für die größte Führungsgesellschaft unseres VEW-Konzerns, die VEW ENERGIE, beträgt die Gesamtbelastung aus regenerativ erzeugtem Strom saldiert 140 Mio. DM jährlich. Hauptnutznießer der laut Gesetz zwischen den Übertragungsnetzbetreibern vorgesehenen Ausgleichszahlungen werden Preussen Elektra mit rund 600 Mio. DM und VEAG mit rund 400 Mio. DM sein, während unser Fusionspartner RWE mit einer Ausgleichszahlung von ca. 500 Mio. DM der Hauptleidtragende des neuen Gesetzes ist.

Forschungsförderung ist sicherlich erwünscht, aber dann über das Bundesforschungsministerium und nicht über den Mißbrauch der Netzpreise als intransparentes Finanzierungsinstrument. Das Klimaschutzziel wird sowohl auf der Einnahmen- wie auf der Ausgabenseite viel zu teuer über ineffiziente Maßnahmen erkaufte. Da Geldmittel knapp sind, sollten auch regenerative Energieträger um diese beispielsweise in Form eines Ausschreibungswettbewerbs konkurrieren. Anlagen sollten so gefördert werden, daß sie pro eingesetzter Subventionsmark den größten Nutzen in Form von Emissionsreduktion bringen. Das Gießkannenprinzip leistet dies nicht.

Vor allem diese beiden aktuellen Beispiele zeigen, daß der Staat nach wie vor eine bedeutsame Rolle in der Energiewirtschaft spielt. Der Staat muß jedoch, wenn es auch schwerfällt, mit der Liberalisierung akzeptieren, daß er damit auch seinen gestalterischen Einflußbereich reduziert hat. Zudem ist die Gestaltungsfreiheit nationaler Politik durch die Internationalisierung der Energiemärkte begrenzter geworden. Diese Botschaft muß erst noch in Berlin ankommen, denn der Staat greift nach wie vor in vielfältiger Weise in das Marktgeschehen ein.

Vor allem gilt es, den Grundsatz zu beachten, daß die Qualität und Verlässlichkeit der Rahmenbedingungen über die Güte staatlicher Ordnungspolitik entscheiden. Die Kurzfristorientiertheit der Rahmensetzung, die ungleichen Wettbewerbspositionen im europäischen Strommarkt sowie die allokativ verfehlten Eingriffe zum Umweltschutz sind gegen diese berechnigte Anforderung gerichtet. Die allokativen Fehlsteuerungen des Staates habe ich beispielhaft am KWK-Vorschaltgesetz und am Erneuerbare-Energien-Gesetz dargestellt. Um solche Fehlsteuerungen und Ineffizienzen zu vermeiden, sollten die Ziele Verteilungsgerechtigkeit und Klimaschutz über den Einsatz allgemeiner Haushaltsmittel bzw. marktwirtschaftliche Instrumente verfolgt werden.

Staat und Markt stehen vor einer Bewährungsprobe: Der Markt muß beweisen, daß er Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit dauerhaft gewährleistet. Der Staat muß sich bewähren durch geeignete Setzung von Rahmenbedingungen, damit Chancengleichheit im Wettbewerb, soziale Gerechtigkeit und Umweltschutz möglichst effizient erreicht werden. Somit lautet die Frage nicht "Staat oder Markt?", sondern es muß heißen "Staat und Markt!"- beide in wohl definierten Rollen und Verantwortlichkeiten.

Paul Klemmer

## Selbstregulierungsprozesse in der Energiewirtschaft

### 1. Zur Problemstellung

Wie müssen die „Leitlinien einer nachhaltigen Energiepolitik“ aussehen? Gemeint ist damit eine Energiepolitik, die mit Blick auf die Interessen künftiger Generationen *gleichzeitig* ökologischen, ökonomischen und sozialen Belangen Rechnung tragen will. Betont man, wie dies beim Nachhaltigkeitsanliegen in besonderer Weise geschieht, die Interessen *künftiger* Generationen

- geht es unter *ökologischen* Aspekten vor allem um die Verhinderung eines unerwünschten „Treibhauseffektes“ und damit um eine Klimaschutzpolitik, die eine Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen - insbesondere der CO<sub>2</sub>-Emissionen - verlangt, um die auf der Basis unseres heutigen Wissens nicht mehr auszuschließende Spätfolgen (etwa den Anstieg des Meeresspiegels mit Gefährdung von Inselstaaten sowie von Ländern mit Landstrichen in Meereshöhe, Häufung turbulenter Wetterlagen, Verschiebung von Vegetationszonen zu Lasten unterentwickelter Länder usw.) zu verhindern,
- steht unter *ökonomischen* Aspekten (Erhalt des materiellen Handlungsspielraums) das Effizienzanliegen sowie häufig der sparsame Umgang mit einer *essentiellen*, d.h. gegenwärtig noch schwer substituierbaren (endlichen) Ressource (fossile Energieträger) im Vordergrund,
- wobei gleichzeitig gefordert wird, daß die über negative Verteilungs- und Beschäftigungseffekte definierten *sozialen* Nebenwirkungen einer solchen Politik möglichst gering sein sollen.

Während der erste Teilaspekt heute kaum mehr in Zweifel gezogen wird und auch in kardinal meßbare Zielaussagen gekleidet werden kann, weist der zweite Teilaspekt beachtliche Operationalisierungsprobleme auf. Dies gilt auch für die mit einer solchen Nachhaltigkeitspolitik verbundenen normativen Implikationen - etwa bezüglich einer Bevölkerungspolitik. Diese Probleme sollen an dieser Stelle nicht näher diskutiert werden. Festzuhalten ist nur, daß nachfolgend die *ökologische* Dimension des Nachhaltigkeitsanliegens weitgehend mit dem klimaschutzpolitischen Ziel einer Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und die *ökonomische* mit dem Effizienzanliegen gleichgesetzt werden soll.

Dieses erste Panel fragt nach den ordnungspolitischen Grundsätzen einer solchen Politik. Die Kernfrage lautet: Ist für die Verwirklichung einer nachhaltigen Energiewirtschaft primär der Staat gefordert oder vermögen die Selbstregulierungsprozesse der Marktwirtschaft einen besseren Beitrag zu leisten? Hierbei wurde im Rahmen der bisherigen Ausführungen dieser Tagung bereits deutlich, daß - wenn man nach den Grundprinzipien bzw. Ausgestaltungsmöglichkeiten einer nachhaltigen Energiepolitik fragt - zwei verschiedene Positionen unterschieden werden können, und zwar eine marktskeptische und eine eher auf Selbstregulierungsprozesse der Wirtschaft vertrauende Politik.

Die *Marktskeptiker* gehen von der These aus, daß der Markt, was die *ökologischen* Belange sowie die sogenannte *Langfristverantwortung* betrifft, blind und orientierungslos sei und darum unbedingt der lenkenden Hand des Staates bedürfe. Der Markt zeichne sich außerdem - so lautet der Vorwurf - durch eine beachtliche Vergangenheitsorientierung bzw. Kurzsichtigkeit sowie durch die Investitionstätigkeit irritierende kurzfristige Übertreibungen aus. Als Begründungen werden zumeist die üblichen Hypothesen von Markt- und Wettbewerbsversagen angeführt. So argumentierend wird dann mit Blick auf die Interessen künftiger Generationen die lenkende Hand des Staates, d.h. eine intervenierende und regulierende Politik gefordert. Der Staat wird so zu einem „Blindenführer“ oder zu einem „Herdenlenker“, der - zumeist mit der Preispeitsche - kurzsichtige Wirtschaftsakteure (Unternehmer und Konsumenten) in die „richtige“ Richtung treiben soll. Die Lösung der damit verbundenen Informationsprobleme (Anmaßung des Wissens) sowie Aspekte des Politikversagens werden dabei zumeist heruntergespielt oder einfach nicht zur Kenntnis (Anmaßung des Wissens) genommen.

Die stärker auf den *Markt* vertrauenden Anhänger einer Nachhaltigkeitspolitik, wozu auch ich mich zähle, vertreten die Auffassung, daß es ein beachtliches *Selbstregulierungspotential* der Wirtschaft gibt, welches auch unter Nachhaltigkeitsaspekten unbedingt genutzt werden muß. Preise sind die höchste Form einer Informationsverdichtung und unter bestimmten Bedingungen durchaus auch für die Berücksichtigung von Langfristaspekten sowie von normativen Überlegungen offen. Politik ist viel kurzfristiger orientiert als eine Marktkoordination, und die Regulierungskosten sind zumeist höher als die möglichen Kosten eines verbleibenden Marktkordinationsdefizits. Defizite können vor allem dort auftreten, wo Umweltmedien - etwa die Erdatmosphäre, die Weltmeere oder der geostationäre Orbit - quasi „herrenlose“ Güter sind, die aufgrund

fehlender Zuordnung von Eigentumsrechten zum Nachteil künftiger Generationen übernutzt werden.

Hier ist es Aufgabe der Staatengemeinschaft, maximale Nutzungsspielräume (Leitplankenpolitik) - etwa der Erdatmosphäre als Deponie für stoffliche Emissionen - festzulegen, deren Zuweisung an private und öffentliche Akteure aber weitgehend den Märkten zu überlassen. Dies ist *ordnungspolitisch voll vertretbar*. Hingegen *nicht* vertretbar ist eine Emissions- bzw. *Energieeinsatzminimierungspolitik*, da sie letztlich zur Aushöhlung der Preisbildungsfunktion der Märkte und zur Erosion der Lenkungsfunktion der Preise führen muß.

## 2. Analyse der liberalisierungsbedingten Reaktionen der Energiewirtschaft

Nachfolgend soll zunächst die Analyse der auf die Liberalisierung folgenden privatwirtschaftlichen Reaktionen - mit Blick auf die Stromwirtschaft Deutschlands der nächsten zehn Jahre - im Vordergrund stehen. Diese Reaktionen sollen anschließend unter Nachhaltigkeitsaspekten einer groben Bewertung unterzogen werden. Es handelt sich um Prozesse, die angesichts der *liberalisierungsbedingten* Preis-, Gewinn- und Kosteneffekte zu erwarten sind und sich in spezifischen Investitionen und Beschäftigungseffekten niederschlagen. Zu den Investitionseffekten zählen hierbei auch *unterlassene* Investitionen. Die sich dabei herauschälende *Hauptthese* lautet: Die Liberalisierung ist unter *Effizienzgesichtspunkten* als sinnvoll zu bezeichnen, sie kann aber zu einer unter Nachhaltigkeitsaspekten problematischen *temporären* Investitionszurückhaltung führen. Über spezifische Instrumente (handelbare Emissionsrechte) lassen sich Effizienz- und Nachhaltigkeitsziele jedoch miteinander verbinden. Das Nachhaltigkeitsanliegen wird hierbei, wie bereits erwähnt wurde, über das Anliegen des Klimaschutzes definiert.

Die Liberalisierung im Strombereich hat, darin sind sich fast alle einig, eine monopolisierte Stromerzeugung und -verteilung aufgebrochen und einen Wettbewerb ausgelöst, der alle Erwartungen übertraf und *gewaltige Preissenkungen* induzierte. Über das Ausmaß dieser Preissenkungen gibt es divergierende Schätzungen, mehrheitlich bewegen sie sich in einer Größenordnung zwischen 20 vH und 40 vH des Ausgangsniveaus von 1997/98. Wiederum zeigte sich eindrucksvoll, daß Wettbewerb in einem Markt mit einem *homogenen* Gut, was bei Strom der Fall ist, vor allem ein Preiswettbewerb bzw. ein *Ringens um Preiswettbewerbsfähigkeit* ist. Es setzt sich ein Denken in Kostenkategorien bzw. eine Ausschöpfung der letzten Kostensenkungspotentiale sowie die Er-

schließung von Absatzpotentialen zwecks besserer Auslastung vorhandener Produktionskapazitäten durch. Dabei wurde deutlich, daß in einem *Markt mit Überkapazitäten*, die in Deutschland auf rd. 10.000 MW, in Europa auf 40.000 MW geschätzt werden<sup>1</sup>, Stromproduzenten mit stark divergierenden Stromerzeugungskosten bzw. Marktgebieten und damit auch *unterschiedlichen* Wettbewerbschancen existieren. Gewaltige Strukturänderungen stehen an.

Verfolgt man die Stellungnahmen der vom Preiswettbewerb im Energiebereich Betroffenen, so wollen sie fast alle ihre Absatzsituation verbessern und vor allem Kosten, Kosten und nochmals Kosten einsparen. Damit kommen Tatbestände wie Brennstoffkosten, Lohnkosten, Kosten der Kraftwerksstruktur, Kosten für Reparatur und Wartung, Kosten für Haftpflichtversicherungen, Investitionskosten, Abschreibungen, gesetzliche Laufzeitvorgaben für die Anlagen, Auslastung der Kraftwerke, Umweltstandards oder fiskalische Belastungen (etwa Konzessionsabgaben, Ökosteuer oder die spezifische Vergütung für eingespeisten Strom) ins Spiel bzw. geraten diese auf den Prüfstand. Die Stromproduktion und -verteilung wird *effizienter*, die hierdurch ausgelösten Preissenkungen erfreuen Konsumenten und Produzenten (positive Verteilungseffekte). Teilweise ist dies mit einem Beschäftigungsabbau verbunden.

Wenig erfreut zeigen sich die Umweltschützer. Für sie ist die Verbilligung des Stroms ein falsches Signal, das zu einem Energiemehrverbrauch und nicht zum Energiesparen anregt. Sie befürchten darum eine mehrverbrauchsbedingte Emissionssteigerung sowie stärkere Nutzung knapper Vorräte an fossilen Energieträgern. Dem wollen sie in der Regel mit preiserhöhenden Abgaben entgegensteuern. Um diese Bedenken zu verstehen, muß man die zeitlichen Zusammenhänge analysieren. Wichtig ist z.B. die Frage, ob es sich nur um einen zeitlich *begrenzten* Preiseinbruch handelt, der bald wieder in Preissteigerungen umschlagen kann. Insofern ist eine tiefer gehende Analyse der Kostensituation bzw. der damit verbundenen investiven Reaktionen erforderlich.

Blickt man auf die *Stromerzeugungskosten* (Pf/kWh) in Deutschland und Europa, so werden diese grob gesprochen zu jeweils 40 vH von den Brennstoff- und Kapitalkosten bestimmt. Nur 20 vH entfallen auf sonstige Kostenbestimmungsgrößen - so z.B. die Personalkosten. Insofern ist es angebracht, sich mit den Brennstoff- und Kapitalkosten näher zu beschäftigen. Beginnt man mit den *Brennstoffkosten*, so erfolgt der Einsatz deutscher Steinkohle nach dem Weg-

---

<sup>1</sup> Vgl. Rede von Dr. Dietmar Kuhnt anlässlich der Hauptversammlung der RWE AG am 18. November 1999 in Essen.

fall der Ausgleichsabgabe zu Beginn des Jahres 1996 zum Weltmarktpreis. Das heißt aber auch, daß die Brennstoffkosten heute weitgehend von den *Weltmarktpreisen* der einzelnen Energieträger sowie dem *spezifischen Energieverbrauch* - definiert als eingesetzte Menge Steinkohleeinheiten je Kilowattstunde (g SKE je kWh) bzw. dem Wirkungsgrad der eingesetzten Anlagen als Kehrwert - bestimmt werden. Dabei gilt, daß die Weltmarktpreise sich weitgehend der nationalen Kontrolle entziehen. Typisch hierfür sind die Mineralölpreise, die seit Anfang dieses Jahres einen ungeahnten Anstieg erfahren haben. Die Weltmarktpreise können zwar über Steuern erhöht, aber kaum entscheidend gesenkt werden. Die Politik muß mit Preisfluktuationen leben, wobei *langfristig*, was wichtig ist, von tendenziell *steigenden* Weltenergiepreisen ausgegangen werden kann. Solche Preissteigerungen werden mit größter Wahrscheinlichkeit jedoch erst in der zweiten Hälfte dieses Jahrzehnts einsetzen. Bezüglich Zeitpunkt der Preiswende und Ausmaß bestehen aber divergierende Vorstellungen. Investitionsentscheidungen im Energiebereich basieren auch auf *Preiserwartungen*. Diese sind - zumindest wenn die Energieträger importiert werden müssen und dann noch Wechselkurseffekte hinzutreten - immer mit *Unsicherheiten* verknüpft sind. Diese Unsicherheiten sind, was die kurz- oder mittelfristigen Tendenzen betrifft, gegenwärtig besonders groß. Dies hat Konsequenzen.

Nachfolgend (Tabelle I) seien einige Preisvorstellungen zusammenfaßt, wie wir sie im RWI für die Zeit bis 2020 erwarten. Sie betreffen die Importkohle (\$/t), die Braunkohle (DM/t) sowie das Erdgas (Pf/kWh) und sollen in eine Wirtschaftlichkeitsrechnung einfließen, um auf diese Weise die investiven Reaktionen abzuschätzen. Auf der Basis dieser Preisannahmen lassen sich nämlich die nominalen Kosten der Stromerzeugung nach Brennstoffeinsatz und Lastbereich unter Zugrundelegung verschiedener Lastbereiche und Zinssätze bestimmen. Hierbei wird fiktiv einmal so getan, als ob wir unseren Kraftwerkspark unter Berücksichtigung der neuesten Kraftwerkstechnik unter Wirtschaftlichkeitsüberlegungen bei alternativen Zinssätzen, die für die Kapitalkosten relevant sind, neu festlegen könnten. Bei den GuD-Kraftwerken auf der Basis von Erdgas soll hierbei ein Wirkungsgrad von 58 vH unterstellt werden. Zeitpunkte der Inbetriebnahme neuer Kraftwerke seien 2000 und 2010.



Tabelle I : Erwartete Preisentwicklung ausgewählter Brennstoffe 2000 bis 2020

<u>Brennstoff</u>	<u>2000</u>	<u>2010</u>	<u>2020</u>
Importkohle (\$/t)	40	60	90
Braunkohle (DM/t)	22	25	34
Gas (Pf/kWh)	2,1	3,2	5,0

Geht man von den *heutigen* Preisrelationen der Primärenergieträger aus, wird die vielfach geäußerte Meinung bestätigt, daß beim gegenwärtigen Stand der Technik in sogenannten Gas- und Dampfturbinen- (GuD) Prozessen auf der Basis von Erdgas die höchsten Wirkungsgrade erreicht werden können und sich dieser Kraftwerkstyp - falls mit Blick auf die heutigen Preise investiert wird - unter dem Aspekt der Brennstoffkostensparnis in weiten Bereichen als vorteilhaft erweist<sup>22</sup>. Der spezifische Energieverbrauch liegt bei derartigen Anlagen bei etwa 220 g SKE/kWh, bei neuen Braunkohlenkraftwerken bewegt er sich mit durchschnittlich 300 g SKE/kWh um mehr als ein Drittel höher. Durch stufenweise Material- und Designverbesserung konnten gerade in den letzten beiden Jahrzehnten bei den GuD-Anlagen immer höhere Wirkungsgrade durchgesetzt werden, gleichzeitig kam es auch - was ebenfalls wichtig ist - zu einer deutlichen Reduktion der Investitionskosten in DM je kWh und zu Verkürzungen in der Bauzeit<sup>3</sup>. Dies erklärt, warum diesem Kraftwerkstyp gegenwärtig *besonderes Interesse* entgegengebracht wird. Er erscheint wirtschaftlicher und angesichts der unterdurchschnittlich spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen auch als umweltschonender als andere Kraftwerkstypen. Tabelle 2 zeigt, daß diesem Kraftwerkstyp auf der Basis der *heutigen* Preise unter Wirtschaftlichkeitsaspekten der Vorzug eingeräumt werden müßte. Dies wäre auch unter Nachhaltigkeitsaspekten zu begrüßen, da - läßt man einmal die Kernenergie draußen vor - diese Art der Stromerzeugung relativ emissionsarm ist.

---

<sup>2</sup> Vgl. Hillebrand, B.: Wettbewerb und Umweltschutz in der Elektrizitätswirtschaft - eine regionale Bestandsaufnahme, RWI-Mitteilungen, 1999, 50. Jg., H. I u. 2, S. 19

<sup>3</sup> Vgl. Riedle, K.: Das Kraftwerk der Zukunft, Manuskript, Frankfurt a.M. 1999, S. 2.

**Tabelle 2 : Nominale Kosten der Stromerzeugung nach Brennstoffeinsatz und Lastbereich 2000 bis 2010 (Pf/kWh)**

<u>Brennstoff</u>	<u>2000</u>	<u>2010</u>
<i>Grundlast (7000 h) / Zinssatz 5 vH</i>		
Kernenergie	10,9	12,3
Braunkohle	7,9	8,7
Steinkohle	7,9	9,3
Erdgas GuD	6,8	9,5
<i>Mittellast (4000h) / Zinssatz 5 vH</i>		
Kernenergie	16,2	18,3
Braunkohle	11,5	12,6
Steinkohle	11,0	12,6
Erdgas GuD	8,3	11,1
<i>Grundlast (7000 h) / Zinssatz 6,5 vH</i>		
Kernenergie	11,5	13,3
Braunkohle	8,3	9,3
Steinkohle	8,3	9,7
Erdgas GuD	7,0	9,6
<i>Mittellast (4000 h) / Zinssatz 6,5 vH</i>		
Kernenergie	17,3	19,9
Braunkohle	12,2	13,5
Steinkohle	11,6	13,4
Erdgas GuD	8,6	11,5

Wie aus Tabelle 2 ebenfalls zu ersehen ist, rechnet es sich heute *nicht mehr*, auf der Basis Kernenergie Strom zu erzeugen. Das bedeutet aber noch *nicht*, daß frühere Entscheidung zugunsten dieses Kraftwerktyps wirtschaftlich falsch waren.

Die Preisunsicherheit bezüglich des *Erdgases* prägt die gegenwärtige Entscheidungssituation. Zum einen kommt das in Deutschland genutzte Erdgas zu drei Vierteln aus Rußland, den Niederlanden und Norwegen. Die Nutzung dieses Energieträgers ist damit durchaus mit höheren Lieferrisiken verbunden als dies bei der deutschen Braunkohle der Fall ist. Auch eine spezifische Preiserhöhungspolitik der Förderländer ist künftighin nicht auszuschließen. Insbesondere muß man darauf verweisen, daß aufgrund der Bindung der Erdgaspreise an das Rohöl jede Erhöhung der Mineralölpreise zeitverzögert auch beim Erdgas durchschlagen wird. Wenn der Erdölpreis z.B. auf seinem gegenwärtig hohen Niveau verharrt, können die Erdgaspreise Ende 2000 durchaus um rd. 30 vH über dem Niveau vom Juli 1999 liegen. Es ist kaum vorstellbar, daß die Förderländer bei hohen oder steigenden Mineralölpreisen nicht auch die Chance wahrnehmen wollen, ihre Erlöse auf Kosten der deutschen Energieverbraucher zu erhöhen. Angesichts der Tatsache, daß die zeitliche Reichweite der Erdgasvorräte deutlich *unter* jener der Braunkohlevorräte liegt, besteht beim Erdgas außerdem mittel- und langfristig ein nicht zu unterschätzendes (knappheitsbedingtes) *Preiserhöhungsrisiko*, welches die gegenwärtige Vorteilhaftigkeit der GuD-Kraftwerk wiederum mit Frage stellen kann.

Damit wird deutlich: Kurz- und langfristige Einschätzungen zur Vorteilhaftigkeit von Braunkohlekraftwerken und GuD-Anlagen können divergieren. Insofern kann man verstehen, wenn bei Investitionen im Braunkohlebereich mit Blick auf die Brennstoffkosten gegenwärtig eine *Verunsicherung* vorherrscht, die *investitions lähmend* wirkt. Häufig wird dann das *Abwarten* zu einer ökonomisch interessanten Strategie. Man kann darum noch nicht - definiert über die Brennstoffkosten je kWh - von einem langfristig eindeutigen Kostenvorteil des Erdgases gegenüber der Braunkohle sprechen. Bei den gegenwärtigen Erdgaspreise müßten die GuD-Kraftwerke auf Gasbasis in den Grundlastbereich vordringen. Angesichts möglicher Preisentwicklungstendenzen beim Erdgas kann es auch umgekehrt kommen. Damit sprechen immer noch einige Gründe für die deutsche Braunkohle. Bei ihr kann zumindest weitgehende Stabilität des realen Preisniveaus unterstellt werden.

Faßt man Fakten und Argumente in einem ersten Teilschritt zusammen, ist noch keineswegs sicher, daß sich eine unter Nachhaltigkeitsaspekten interessante Kraftwerkstechnologie auch langfristig wirtschaftlich rechnet. Angesichts der Preisunsicherheit und der gestiegenen Wettbewerbsintensität im Strombereich kann sich vor allem das Warten und damit eine Investitionszurückhaltung lohnen. So ist zur realistischen Beurteilung der gegenwärtigen Situation bzw. der zu erwartenden Anpassungsprozesse im Bereich der Stromwirtschaft zu berücksichtigen, daß bereits ein Kraftwerkspark besteht, der Ausdruck von Wirtschaftlichkeitsüberlegungen früherer Jahre ist. Letztlich schlägt sich diese historische Komponente in *divergierenden Kapitalkosten* nieder. So unterscheiden sich z.B. die Kraftwerksparks der einzelnen Bundesländer, aber auch benachbarter Nationen, immer weniger bezüglich der Brennstoff-, aber vor allem hinsichtlich der Kapitalkosten. Diese ergeben sich aus den Abschreibungen der Investitionsjahrgänge der letzten 20 Jahre unter Berücksichtigung der vielfältigen Nachrüstungsmaßnahmen (etwa aufgrund von Umweltschutzvorgaben).

Diese *Kapitalkosten* machten in Deutschland 1997 mit rd. 2,7 Pfennigen je kWh mehr als 40 vH der Stromerzeugungskosten je kWh aus. Dabei ist zu beachten, daß sich mit zunehmendem Anteil bereits *abgeschriebener* Kraftwerke die Kapitalkosten und damit auch die Stromerzeugungskosten - zumindest temporär - vermindern. Eine besondere Rolle spielt hierbei die Anlagengröße. Braunkohle- und Kernkraftwerke werden in der Regel als große Einheiten konzipiert und verursachen somit - bezogen auf die Einheit kWh - *geringere* Kapitalkosten als die Steinkohle- und vor allem die Erdgaskraftwerke, die zudem vielfach als Heizkraftwerke im Leistungsbereich zwischen 10 und 100 MW eingesetzt werden.

Welche Rolle die Kraftwerksstruktur bzw. die Altersstruktur des Kraftwerksparks spielt, wird an einem Vergleich Nordrhein-Westfalen zu Ostdeutschland deutlich. Während in Nordrhein-Westfalen beispielsweise 90 vH der Braunkohlekraftwerke älter als 20 Jahre sind und (temporär) *kaum* noch Kapitalkosten „verursachen“, liegt das Durchschnittsalter der ostdeutschen Braunkohlekraftwerke unter 5 Jahre. Das bewirkt, daß sich Nordrhein-Westfalen hinsichtlich der Kapitalkosten je kWh um fast 30 vH unter dem deutschen Durchschnitt bewegt, Ostdeutschland (inkl. Berlin) hingegen um fast 20 vH darüber. Da kurzfristig an dieser Besonderheit nichts geändert werden kann, ergibt sich in den *neuen* Bundesländern ein *überdurchschnittlicher* Strompreis, der für energieintensive Wirtschaftszweige zu einem Standortnachteil geworden ist.

Damit wird ein wichtiges Merkmal der Kapitalkosten sichtbar. Sie sind kurzfristig nur schwer zu beeinflussen, gleichzeitig eröffnet die variable (technische) Lebenszeit einer Anlage große Spielräume für ein *Verschieben* von Investitionsentscheidungen. Dies ist um so eher zu erwarten, je mehr ein Kraftwerksbetreiber über abgeschriebene Anlagen verfügt, d.h. je eher seine gegenwärtigen Kapitalkosten *gering* sind. Dies ist in weiten Teilen Westdeutschlands sowie Europas gegenwärtig der Fall. Dann sprechen bei *vorhandenen Überkapazitäten* sowie *schwer kalkulierbaren politischen Rahmenbedingungen* viele Gründe für ein Aufschieben von Investitionsentscheidungen. Dies trifft vor allem die Kraftwerksbauer hart und ist dort beschäftigungspolitisch kontraproduktiv. Aber auch im Bereich der Energiewirtschaft selbst kommt es zu einem negativen Beschäftigungseffekt. Da die Brennstoffkosten und die Kapitalkosten kurzfristig kaum beeinflussbar sind, konzentrieren sich viele Kosteneinsparungsbemühungen auf die Personalkosten.

Zinsänderungen wirken sich unterschiedlich aus. Niedrige Zinsen begünstigen vor allem Großkraftwerke auf der Basis von Braunkohle oder Importkohle und lassen damit den Brennstoffkostenvorteil von GuD-Kraftwerken schmelzen. Die höchste Vorteilhaftigkeit von GuD-Kraftwerken erreicht man bei auf mittlere Sicht relativ niedrigen Erdgaspreisen und höheren Zinsen. Eine solche Situation ist zur Zeit noch gegeben. Aber es gilt, daß zumeist erst dann gebaut wird, wenn sich bei mengenmäßig stagnierendem Strommarkt ein unaufschiebbarer Reinvestitionsbedarf bemerkbar macht. Noch ist es nicht so weit. Damit unterbleiben aber die unter Nachhaltigkeitsaspekten so wichtigen Investitionen in den Kraftwerkspark. Dabei ist zu beachten, daß jede Investition einen *kapitalgebundenen technischen Fortschritt* mit sich bringt, der fast trendartig den spezifischen Energieverbrauch senkt.

Unter den gegenwärtigen Bedingungen hat der sogenannte Ökostrom kaum eine Chance. Am ehesten wettbewerbsfähig ist noch die Wasserkraft. Hier liegen die Erzeugungskosten mit 10 bis 20 Pfennig je Kilowattstunde deutlich unter dem aller anderen regenerativen Energieträger, bewegen sich aber (bei Neubaumentscheidung) immer noch mit einer Differenz von etwa sieben Pfennig oberhalb der Stromerzeugung aus Atomkraft. Fast chancenlos ist Strom aus Solarzellen, der 1,60 Mark pro Kilowattstunde kostet und nur in Nischen Sinn macht. Windenergie erscheint höchstens in Küstennähe rentabel. Insofern gilt sicherlich die Aussage, daß die Investitionstätigkeit im Bereich der ökologisch interessanten Energieproduzenten eher gebremst verlaufen wird. Oder noch

pointierter: Ohne eine staatliche Förderung haben alternative Energien wenig Chancen, eine hohe Förderung kann aber von der EU-Kommission als wettbewerbsverzerrende Beihilfe ausgelegt werden und steht im Widerspruch zum Effizienzanliegen.

Maßnahmen, die auf eine vorzeitige Stilllegung von älteren Teilen des Kraftwerksparkes hinwirken und Nachrüstungen erzwingen, sind in der gegenwärtigen Situation ebenfalls problematisch, da jede Ausschaltung abgeschriebener, aber noch leistungsfähiger Anlagen bzw. jede Investition zu einer deutlichen *Kapitalkostenerhöhung* führt, die zwangsläufig eine temporäre *Verschlechterung* der Wettbewerbsfähigkeit bewirkt. Langfristig stellt sich die Situation aber anders dar. So ist nach Abbau der Überkapazitäten sowie bei steigendem Reinvestitionsbedarf durchaus zu erwarten, daß die Kapitalkosten an breiter Front *steigen* und sich wieder einander annähern müssen. Kommt es dann noch, was durchaus realistisch ist, zu einem Anstieg der Energiepreise auf den Weltmärkten, werden auch die steigenden Brennstoffkosten Preiserhöhungen im Strombereich erzwingen. Insofern kann man sagen, daß die gegenwärtige, liberalisierungsbedingte Preissenkung, die auf der gestiegenen Wettbewerbsintensität und der Ausschöpfung aller Kostensenkungspotentiale beruht, mit größter Wahrscheinlichkeit nur *temporärer* Natur sein wird. Eine solche Wende wird aber frühestens gegen Ende dieses Jahrzehnts zu erwarten sein.

### 3. Wege für eine Verknüpfung von Effizienz und Nachhaltigkeit

Ist die Liberalisierung unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit darum kontraproduktiv? Sind kosteneffiziente Stromerzeugung und Nachhaltigkeit ein Widerspruch? Angesichts der eben skizzierten Anpassungsreaktionen im energiewirtschaftlichen Bereich könnte man solche Fragen bei vordergründiger Betrachtungsweise bejahen. *Effizienz* setzt sich durch, es sind aber kaum Prozesse zu beobachten, die kurz- oder mittelfristig mehr Nachhaltigkeit versprechen. Insofern wundert es nicht, wenn gerade von Seiten der Umweltschützer Kritik an der Liberalisierung geäußert und verbunden mit einer beachtlichen Marktskepsis eine Preiserhöhungspolitik gefordert wird. Schnell ist man dann mit Vorschlägen präsent, die über Abgaben *staatlich induzierte Preiserhöhungen* durchsetzen oder zumindest die gegenwärtige Preissenkungen ausgleichen wollen. Dabei quält man sich immer wieder mit dem *Problem* herum, wie man die dann zu erwartende Verschlechterung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Stromerzeuger in einem europäischen Strommarkt, die negati-

ven Verteilungseffekte oder den Attraktivitätsverlust des Standorts Deutschland für energieintensive Wirtschaftszweige verhindern kann. Zumeist werden dann Ausnahmeregelungen und Subventionen ins Spiel gebracht. Damit kämen aber weitere Preisverzerrungen ins Spiel und die Lenkungsfunction der Marktpreise würde geschwächt, was *ordnungspolitisch* letztlich *unerwünscht* wäre.

Dies muß nicht sein. Vielmehr verlangt die Lösung dieses Problems eine andere Vorgehensweise. So muß man sich der Tatsache bewußt werden, daß die Nutzung der Erdatmosphäre zur Deponierung von stofflichen Emissionen bislang *keiner* Marktregelung unterworfen ist, der Markt somit *keine* Selbstregulierungschance hat. Folgt man der neueren Klimaforschung - und hier kann man von einem sich erhärtenden Wissen sprechen -, ist der Deponierungsspielraum stofflicher Emissionen in der Erdatmosphäre knapp und muß, um einen kritischen Akkumulationseffekt zu vermeiden, noch knapper werden. Diese Knappheit wurde bislang jedoch *nicht* preiswirksam. Dies ist erst dann der Fall, wenn die Zuteilung von Nutzungsrechten an dem durch die Politik definierten knappen Deponierungsspielraum über Märkte erfolgt bzw. solche Nutzungsrechte von den Energieerzeugern bzw. -verwendern erworben werden müssen. Dann kommen Märkte und Marktpreise zustande, die eine unter Nachhaltigkeitsaspekten wichtige Allokationsfunktion zu erfüllen vermögen. Sie können auch Investitionen zur Senkung der spezifischen Emissionen bzw. des spezifischen Energieverbrauchs zur Folge haben. Nicht weniger, sondern *mehr* Markt ist somit angesagt. Hier liegt der Reiz der Einführung eines Systems handelbarer Emissionsrechte. Was die CO<sub>2</sub>-Emissionen betrifft, greift dieses System vor allem sofort. Nicht der Staat setzt die Preise, vielmehr bilden sie sich auf Märkten. Nur das schafft Spielräume und Anreize für Selbstregulierungsprozesse und ist *ordnungspolitisch* konform.

Dabei ist keineswegs sicher, daß sich die Energiepreise erhöhen müssen. Hier liegt der entscheidende Unterschied zu preispolitischen Maßnahmen, die bewußt Preiserhöhungseffekte anstreben, um Anpassungsreaktionen auszulösen. Der Zeitbedarf des Sichherantastens an die gewünschten Emissionsminderungseffekte ist groß, und stets besteht die Versuchung, primär auf die fiskalischen Effekte zu blicken bzw. unter dem Druck der Interessengruppen großzügige Ausnahmeregelungen zu gewähren. Damit bleiben gleichzeitig Effizienz und Nachhaltigkeit auf der Strecke. Die Ausweitung des Marktsystems auf die Zuweisung von Nutzungsrechten an einem staatlich definierten maximalen Emissionsspielraum ist hingegen eine einmalige *Chance* im Bereich der Energiewirtschaft Effizienz und Nachhaltigkeit miteinander zu vereinen.

Alfred Voß

### ***Was gehört zu einer nachhaltigen Energieversorgung?\****

In der Zeitschrift „Politische Ökologie“ war vor einiger Zeit, als Fazit über die bisherige Nachhaltigkeitsdebatte zu lesen „Man könnte bilanzieren: Seit Rio (1992) ist nichts so nachhaltig wie das Reden und Schreiben über ‚nachhaltige Entwicklung‘ oder ‚Sustainable Development‘ (SD) und gleichzeitig nichts so aussichtslos wie der Versuch, den Begriff konsensfähig und allgemeinverbindlich zu definieren“. Damit ist die derzeitige Diskussion über das Leitbild einer „Nachhaltigen Entwicklung“, das mit dem Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung - nach ihrer Vorsitzenden auch Brundtland-Kommission genannt - „Unsere gemeinsame Zukunft“ im Jahr 1987 Eingang in die entwicklungspolitische Diskussion gefunden hat, durchaus treffend charakterisiert.

Obwohl festzustellen ist, daß das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung auch über die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen hinweg eine breite prinzipielle Zustimmung findet, so spannen doch die Vorstellungen und Interpretationen des Leitbildes, sowohl hinsichtlich ihrer normativen bzw. theoretisch-naturwissenschaftlichen Fundierung als auch hinsichtlich ihrer abgeleiteten Handlungsziele bzw. Handlungsanweisungen - dies gilt gerade für den Energiebereich - eine große Bandbreite auf. Soll das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung nicht zur bloßen Worthülse werden, die von verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen für ihre jeweiligen Interessen instrumentalisiert wird, dann ist eine inhaltliche Konkretisierung dringend geboten. Diese ist auch unumgänglich, will man die verschiedenen Energieoptionen im Hinblick auf ihre Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung bewerten und einordnen.

#### *Nachhaltigkeit und Energieversorgung*

Im Verständnis der Brundtland-Kommission wie der Rio-Deklarationen beinhaltet das Leitbild "Nachhaltige Entwicklung" die beiden sich intuitiv scheinbar widersprechenden Forderungen nach schonender Umweltnutzung, die die Tragekapazität und den immateriellen Wert von Umwelt und Natur auf Dauer erhält, und nach weiterer wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung. Die

---

\* Vgl. Alfred Voß, „Die Herausforderungen vor Augen – Energiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung“ im Sammelband „Zur deutschen Energiewirtschaft an der Schwelle des neuen Jahrhunderts“, hrsg. von Wolfgang Brune, Schriftenreihe des Instituts für Energetik und Umwelt, Leipzig 2000.



Brundtland-Kommission charakterisiert als nachhaltige Entwicklung eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, daß künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.

Ziel einer nachhaltigen Entwicklung ist es also, den kommenden Generationen ein Erbe zu hinterlassen, das ihnen ermöglicht, ihr Leben nach eigenen Vorstellungen und Wünsche zu gestalten und dabei auf mindestens das gleiche Potential an Möglichkeiten zurückgreifen zu können, wie wir es tun konnten. Oder anders ausgedrückt, nachhaltige Entwicklung meint eine Entwicklung, welche die Verbesserung der ökonomischen und sozialen Lebensbedingungen aller Menschen, der heute und zukünftig lebenden, mit der langfristigen Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen in Einklang bringt.

Diese allgemeinen inhaltlichen Beschreibungen von Nachhaltigkeit, die für viele zustimmungsfähig sind und sich als ethische Norm primär aus Gerechtigkeitsüberlegungen gegenüber künftigen Generationen ableiten, sagen aber noch wenig darüber aus, worauf es bei einer nachhaltigen Entwicklung konkret, z.B. in Bezug auf die Energieversorgung, ankommt. Diese Offenheit und Unbestimmtheit läßt Spielraum für unterschiedliche Konkretisierungen und Interpretationen.

Die Fragen der Nachhaltigkeit sind von verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen in den letzten Jahren aufgegriffen worden. Insbesondere im Bereich der Wirtschaftswissenschaften sind in den vergangenen Jahren verschiedene Konzepte der intra- und intergenerationalen Nachhaltigkeit diskutiert worden, die unterschiedliche theoretische Fundierungen und Problemsichtweisen zur Grundlage haben. Ich kann diese verschiedenen Konzepte hier nicht erläutern und diskutieren. Lassen Sie mich nur anmerken, daß der in der Nachhaltigkeitsdiskussion verwendete Begriff des Naturkapitals eine Homogenität suggeriert, die den unterschiedlichen Funktionen von Natur - ihrer Ressourcenfunktion für den Wirtschaftsprozess, ihrer Assimilations- und Depositionsfunktion, ihren lebenserhaltenden Funktionen (z.B. Atemluft) und ihren immateriellen Werten - nicht Rechnung trägt.

Unabhängig davon, kann jede Konkretisierung des Leitbildes Nachhaltigkeit aber nur dann tragfähig sein, wenn sie, was die materiell – energetischen Aspekte betrifft, den Naturgesetzen Rechnung trägt. In diesem Kontext kommt dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, den der Chemiker und Philosoph Wilhelm Ostwald "das Gesetz des Geschehens nannte" eine besondere Be-

deutung zu. Die wesentliche Aussage des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik ist, daß Leben und die dazu notwendige Befriedigung von Bedürfnissen unumgänglich mit dem Verbrauch von arbeitsfähiger Energie und verfügbarer Materie verbunden ist.

Im Kontext einer Konkretisierung des Leitbildes der Nachhaltigkeit läßt sich die Notwendigkeit der Begrenzung von ökologischen Belastungen und von Klimaänderungen wohl begründen. Schwieriger wird es schon bei der Frage, ob denn die Nutzung erschöpfbarer Energieressourcen mit dem Leitbild einer "Nachhaltigen Entwicklung" vereinbar ist, denn Erdöl und Erdgas oder auch Kernbrennstoffe, die wir heute verbrauchen, stehen zukünftigen Generationen ja nicht mehr zur Verfügung. Hieraus wird dann abgeleitet, daß nur die Nutzung "erneuerbarer Energien" oder „erneuerbarer Ressourcen“ mit dem Leitbild Nachhaltigkeit vereinbar sei.

Dies ist aus zwei Gründen nicht tragfähig. Zum einen ist auch die Nutzung erneuerbarer Energie, z.B. von solarer Energie, immer mit einer Inanspruchnahme von nicht-erneuerbaren Ressourcen, z.B. nichtenergetischen Rohstoffen und Materialien verbunden, deren Vorräte begrenzt sind. Und zum zweiten würde dies bedeuten, daß nicht-erneuerbare Ressourcen überhaupt nicht, auch nicht von den zukünftigen Generationen genutzt werden dürften.

Wenn also eine unveränderte Weitergabe der nicht-erneuerbaren Ressourcenbasis offensichtlich unmöglich ist, dann kommt es im Sinne des Leitbildes einer Nachhaltigen Entwicklung darauf an, den nachkommenden Generationen eine technisch-wirtschaftlich nutzbare Ressourcenbasis zu hinterlassen, die ihnen die Befriedigung ihrer Bedürfnisse mindestens entsprechend unserem heutigen Niveau erlaubt.

Die jeweils verfügbare Energie- und Rohstoffbasis wird aber wesentlich durch die verfügbare Technik bestimmt. Energie- und Rohstofflagerstätten, die zwar in der Erdkruste vorhanden sind, aber mangels entsprechender Explorations- und Fördertechniken nicht gefunden und gefördert bzw. nicht wirtschaftlich genutzt werden können, können keinen Beitrag zur Sicherung der Lebensqualität leisten. Es ist also der Stand des Wissens und der Technik, der aus wertlosen Ressourcen verfügbare Ressourcen macht und ihre Quantität mitbestimmt.

Für die Nutzung begrenzter Energievorräte bedeutet dies, daß ihre Nutzung mit dem Leitbild Nachhaltigkeit so lange vereinbar ist, wie es gelingt, den

nachfolgenden Generationen eine mindestens gleich große technisch-wirtschaftlich nutzbare Energiebasis verfügbar zu machen. Anzumerken ist hier, daß in der Vergangenheit – trotz steigenden Verbrauchs fossiler Energieträger – die nachgewiesenen Reserven, d.h. die technisch und ökonomisch verfügbaren Energiemengen, zugenommen haben. Darüber hinaus konnten durch technisch-wissenschaftlichen Fortschritt neue Energiebasen, wie die Kernenergie oder ein Teil der erneuerbaren Energieströme, technisch-wirtschaftlich nutzbar gemacht werden.

Was nun die Inanspruchnahme der Senkenfunktion der Ressource Umwelt betrifft, so müßte in der Diskussion stärker beachtet werden, daß Umweltbelastungen, auch die im Zusammenhang mit unserer heutigen Energieversorgung, vorrangig durch anthropogen hervorgerufene Stoffströme, durch Stoffzerstreuung, d.h. Stofffreisetzung in die Umwelt, verursacht werden. Es ist also nicht die Nutzung der Arbeitsfähigkeit der Energie, die die Umwelt schädigt, 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, die zu Umweltbelastungen führen. Dies wird deutlich an der Sonnenenergie, die mit ihrer zur Verfügung gestellten Arbeitsfähigkeit - der solaren Strahlung - einerseits Hauptquelle allen Lebens auf der Erde ist, andererseits aber auch der bei weitem größte Entropiegenerator ist, weil nahezu die gesamte Energie der Sonne nach ihrer Entwertung als Wärme bei Umgebungstemperatur in den Weltraum wieder abgestrahlt wird. Da ihre Energie, die Strahlung, nicht an einen stofflichen Energieträger gebunden ist, resultieren aus der Entropieerzeugung aber keine Umweltbelastungen im heutigen Sinn. Dies schließt natürlich Stofffreisetzungen und damit verbundene Umweltbelastungen im Zusammenhang mit der Herstellung einer Solaranlage nicht aus.

Der hier angesprochene Sachverhalt ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil er die Möglichkeit einer Entkopplung von Energieverbrauch (Verbrauch an Arbeitsfähigkeit) und Umweltbelastung beinhaltet. Ein wachsender Verbrauch an Arbeitsfähigkeit (Energie) und sinkende Umwelt- und Klimabelastungen sind somit kein Widerspruch. Die Stofffreisetzungen - nicht die Energieströme - müssen begrenzt werden, will man die Umwelt schützen.

Neben der Erweiterung der verfügbaren Ressourcenbasis kommt unter dem Leitbild der "Nachhaltigen Entwicklung" natürlich auch dem haushälterischen Umgang mit Energie, oder besser gesagt mit allen knappen Ressourcen eine besondere Bedeutung zu. Effiziente Ressourcennutzung im Zusammenhang

mit der Energieversorgung betrifft dabei nicht nur die Ressource Energie, da die Bereitstellung von Energiedienstleistungen immer auch den Einsatz anderer knapper Ressourcen, wie nicht energetische Rohstoffe, Kapital, Arbeit und Umwelt erfordert.

Die effiziente Nutzung aller Ressourcen, die sich aus dem Leitbild Nachhaltigkeit ableitet, entspricht aber auch dem allgemeinen ökonomischen Prinzip. Aus beiden folgt, daß ein Energiesystem oder eine Energiewandlungskette zur Bereitstellung von Energiedienstleistungen dann effizienter als eine andere ist, wenn sie für die Energiedienstleistung weniger Ressourcen einschließlich der Ressource Umwelt in Anspruch nimmt.

In der Ökonomie dienen Kosten und Preise als Maß für die Inanspruchnahme knapper Ressourcen. Geringere Kosten bei gleichem Nutzen bedeuten eine ökonomisch effizientere, eine ressourcenschonendere Lösung. Gegen Kosten als Bewertungskriterium von Energiesystemen mag man einwenden, daß gegenwärtig die externen Effekte, z.B. von Umweltschäden, in den Kostenkalkülen noch nicht erfaßt werden. Diesem Umstand kann durch die Internalisierung externer Kosten abgeholfen werden. Hieraus läßt sich die Folgerung ziehen, daß Kosten - und zwar im Sinne von Vollkosten, die externe Effekte mit erfassen und berücksichtigen - ein geeignetes Maß für die Inanspruchnahme knapper Ressourcen sind. Somit sind sie auch ein geeignetes Maß für die Beurteilung von Energietechniken im Hinblick auf das Leitbild der Nachhaltigkeit, und es wäre angebracht, daß ihnen in dieser Funktion wieder ein größerer Stellenwert in der energiepolitischen Diskussion zuteil wird.

Kosteneffizienz ist darüber hinaus auch die Basis einer wettbewerbsfähigen Energieversorgung zur energieseitigen Sicherung der wirtschaftlichen Entwicklung und ausreichender Beschäftigung in unserem Land und sie ist der Schlüssel zur Vermeidung nicht tolerierbarer Klimaveränderungen. Beides sind ja zentrale Aspekte des Leitbildes einer "nachhaltigen Entwicklung".

Aus dem bisher Gesagten lassen sich für eine inhaltliche Konkretisierung des Leitbildes Nachhaltigkeit im Hinblick auf die Energieversorgung die folgenden Orientierungs- und Handlungsregeln ableiten:

1. Die Nutzung erneuerbarer Ressourcen darf auf Dauer nicht größer sein als ihre Regenerationsrate.

2. Nicht-erneuerbare Energieträger und Rohstoffe sollen nur in dem Umfang genutzt werden, in dem ein physisch und funktionell gleichwertiger wirtschaftlich nutzbarer Ersatz verfügbar gemacht wird, in Form neu erschlossener Vorräte, erneuerbarer Ressourcen oder einer höheren Produktivität der Ressourcen.
3. Stoffeinträge in die Umwelt dürfen auf Dauer die Aufnahmekapazität bzw. Assimilationsfähigkeit der natürlichen Umwelt nicht überschreiten.
4. Gefahren und unvermeidbare Risiken für die menschliche Gesundheit durch anthropogene Einwirkungen sind zu vermeiden.
5. Die Inanspruchnahme von knappen Ressourcen einschließlich der Ressource Umwelt sind wesentliche Kriterien für die Beurteilung der Nachhaltigkeit von Energietechniken und Energiesystemen. Ein geeignetes Maß für die Nachhaltigkeit sind die Vollkosten.

### *Bedeutung verschiedener Energiesysteme für eine Nachhaltige Entwicklung*

Das Leitbild der „Nachhaltigen Entwicklung“ stellt für die Energiewirtschaft weltweit wie national eine große Herausforderung dar. Die Erhaltung von Umwelt und Natur, steigende Weltbevölkerung und weitere wirtschaftliche Entwicklung sowie die Sicherstellung einer ausreichenden Ressourcenbasis für die kommenden Generationen bilden dabei ein magisches Zieldreieck. Selbstverständlich treten dabei Zielkonflikte auf. Eine nachhaltige Entwicklung wird aber nur möglich sein, wenn Fortschritte hinsichtlich aller drei Teilbereiche erzielt werden. Modern ausgedrückt muß eine Win-Win-Win Strategie für die Umwelt, die wirtschaftliche Entwicklung und die intergenerationale Gerechtigkeit entwickelt werden.

Welche Rolle können dabei die verschiedenen Energiesysteme spielen? Ich will diese Frage ein Stück weit dadurch beantworten, daß ich im Folgenden einige Stromerzeugungssysteme bezüglich ihrer relativen Nachhaltigkeit, d.h. in Bezug auf ihre Ressourcen- und Umweltinanspruchnahme sowie ihre Kosten, die ja ein wesentliches Element der ökonomischen Dimension von Nachhaltigkeit sind, vergleiche.

Vorab sei aber angemerkt, daß die Nachhaltigkeit der Energieversorgung sich angesichts der globalen Dimension der Ressourcennutzung sowie der regionalen und globalen Kapazitätsgrenzen für Stoffeinträge in die Umwelt letztlich wohl nur für das Gesamtsystem der Energieversorgung beurteilen läßt. Die

Klimaproblematik veranschaulicht dies. Dennoch liefert der Vergleich von verschiedenen Energiebereitstellungstechniken bezüglich ihrer spezifischen Umwelt- und Ressourceninanspruchnahme wichtige Orientierungen im Hinblick auf ihre Rolle und Bedeutung für die Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung. Im folgenden werden Ergebnisse von Material-, Energie- und Stoffbilanzen erläutert, die alle Stufen und Prozesse, die für die Energiebereitstellung notwendig sind, erfassen. Die Bilanzierung erfolgt also über den gesamten Lebensweg und erfaßt alle vor - bzw. nachgelagerten Prozeßschritte der Bereitstellung des Energieträgers sowie der Materialien für die involvierten technischen Anlagen, insbesondere die Kraftwerke. Die exemplarischen Betrachtungen beschränken sich auf Stromerzeugungssysteme, die dem derzeitigen Stand der Technik entsprechen und mit den heutigen Produktionsstrukturen hergestellt werden.

### Energieaufwand

Die Bereitstellung von Energie ist immer mit einem investiven Energieaufwand für die Errichtung der Anlagen und im Falle der fossilen und nuklearen Energieträger auch für die Bereitstellung des Brennstoffs sowie für die Entsorgung verbunden. Der kumulierte Energieaufwand, der in Tabelle 1 für verschiedene Stromerzeugungssysteme dargestellt ist, erfaßt den Aufwand an Primärenergie für die Herstellung und Entsorgung des Kraftwerks und die Gewinnung und Bereitstellung des Brennstoffs, um eine kWh Elektrizität bereitzustellen. Für die Windenergie liegt er im Bereich von 11 bis 17 %. Bei der Steinkohle und beim Erdgas ist er deutlich höher und wird wesentlich durch den Energieaufwand für die Gewinnung, Aufbereitung und den Transport des Brennstoffs bestimmt. Für die Kernenergie und die Wasserkraft ist er im Bereich von 4 bis 9 %, und für die Photovoltaik liegt er derzeit noch um einen Faktor 10 höher. Dies schlägt sich dann auch in der energetischen Amortisationszeit nieder, die derzeit bei der Photovoltaik etwa 5 bis 7 Jahre beträgt, und damit deutlich größer als bei allen anderen Systemen ist.

Tabelle 1: Lebensweganalyse: Kumulierter Primärenergieaufwand und Amortisationszeiten

	kumulierter Primärenergieaufwand in kWh <sub>prim</sub> / kWh <sub>el</sub>	Amortisationszeit in Monaten
Photovoltaik <sup>1</sup>	0,62 - 0,84	61 - 88
Wasserkraft	0,04 - 0,09	7 - 13
Windkraft <sup>2</sup>	0,11 - 0,17	8 - 13
Steinkohle	0,3 <sup>3</sup>	4
Braunkohle	0,23 <sup>3</sup>	4
Erdgas	0,26 <sup>3</sup>	2
Kernenergie	0,07 <sup>3</sup>	3

<sup>1</sup> monokristallin, amorph;

<sup>2</sup> mittlere Windgeschw. 4,5 m/s;

<sup>3</sup> ohne Brennstoffeinsatz im Kraftwerk

### Rohstoffaufwand

Tabelle 2 zeigt für ausgewählte Materialien die Ressourcenintensität der hier betrachteten Stromerzeugungssysteme. Erfasst ist der jeweilige Rohstoffaufwand für den Bau des Kraftwerks sowie für alle Prozessschritte zur Bereitstellung des Brennstoffs. Die Tabelle erfasst nur einen kleinen Teil der mineralischen Rohstoffe, sie stellt also keine vollständige Materialbilanz dar. Sie läßt aber erkennen, daß die geringere Energiedichte der solaren Strahlung und des Windes über die notwendigen großen Energiesammelungsflächen zu einem vergleichsweise hohen Materialbedarf führt. Diesem hohen Materialaufwand bei Wind und Photovoltaik steht andererseits gegenüber, daß die Stromerzeugung nicht an die Umsetzung eines stofflichen Energieträgers gebunden ist. Diesbezügliche Stofffreisetzungen, die zu Umweltbelastungen führen, treten somit nicht auf. Umweltbelastungen, die aus Stoffemissionen resultieren, können demnach nur im Zusammenhang mit der Herstellung und Entsorgung des Kraftwerks entstehen.

Tabelle 2: Lebensweganalyse: Ressourcenaufwand

	Eisenerz in kg/10 <sup>6</sup> kWh <sub>el</sub>	Kupfererz in kg/10 <sup>6</sup> kWh <sub>el</sub>	Bauxit in kg/10 <sup>6</sup> kWh <sub>el</sub>
Photovoltaik <sup>1</sup>	4 162 - 40 569	218 - 514	257 - 4 772
Wasserkraft	1 510 - 2 768	10 - 13	16 - 19
Windkraft <sup>2</sup>	5 155 - 10 798	91 - 204	213 - 529
Steinkohle	2 509	19	50
Braunkohle	952	25	28
Erdgas	1 813	12	33
Kernkraft	501	2,3	29

<sup>1</sup> monokristallin, amorph; <sup>2</sup> mittlere Windgeschw. 4,5 m/s

### Emissionen (Stofffreisetzungen)

In Tabelle 3 sind die kumulierten, über den gesamten Lebensweg aufsummierten Emissionen ausgewählter Schadstoffe der hier betrachteten Stromerzeugungssysteme gegenübergestellt. Bei den hier erfaßten gasförmigen Schadstoffen sind die auf die erzeugte kWh bezogenen Emissionen der Kernenergie, der Wasserkraft und der Windstromerzeugung vergleichsweise niedrig. Verglichen mit der Steinkohle und dem Erdgas sind die kumulierten Emissionen der Photovoltaik durchaus beachtlich. Beim CO<sub>2</sub> machen sie rund 35 - 45 % der Emissionen einer Stromerzeugung mit Erdgas aus. Hier drückt sich der Umstand aus, daß ein hoher kumulierter Energieaufwand und eine hohe Materialintensität auch bei energierohstofflosen Energiebereitstellungssystemen mit hohen indirekten Schadstoffemissionen verbunden sein kann.



Tabelle 3: Lebensweganalysen: Emissionen

	SO <sub>2</sub> in kg/GWh <sub>el</sub>	NO <sub>x</sub> in kg/GWh <sub>el</sub>	CO <sub>2</sub> in t/GWh <sub>el</sub>
Photovoltaik <sup>1</sup>	239 - 329	246 - 286	141 - 183
Wasserkraft	20 - 36	31 - 56	12 - 20
Windkraft <sup>2</sup>	64 - 104	47 - 92	24 - 39
Steinkohle	755	728	844
Braunkohle	795	686	1 027
Erdgas	228	489	424
Kernenergie	37	35	11

<sup>1</sup> monokristallin, amorph; <sup>2</sup> mittlere Windgeschw. 4,5 m/s

### Risiken für das menschliche Leben und die Gesundheit

Abbildung 1 zeigt die Risiken für das menschliche Leben und die Gesundheit, ermittelt über alle Aktivitäten, die ursächlich mit der Bereitstellung einer Milliarde kWh Strom durch verschiedene Stromerzeugungstechniken verbunden sind. Die Zahlen schließen die Risiken von Unfällen, auch von Kernkraftwerksunfällen mit ein.

Die gesundheitlichen Risiken der Nutzung von Stein- und Braunkohle sind vergleichsweise hoch. Die mit der Nutzung der Photovoltaik verbundenen Risiken, resultierend aus allen für die Herstellung der Anlage notwendigen Aktivitäten, sind etwa halb so hoch und damit größer als die des Erdgases. Kernenergie und die Windenergienutzung weisen die geringsten Risiken auf.

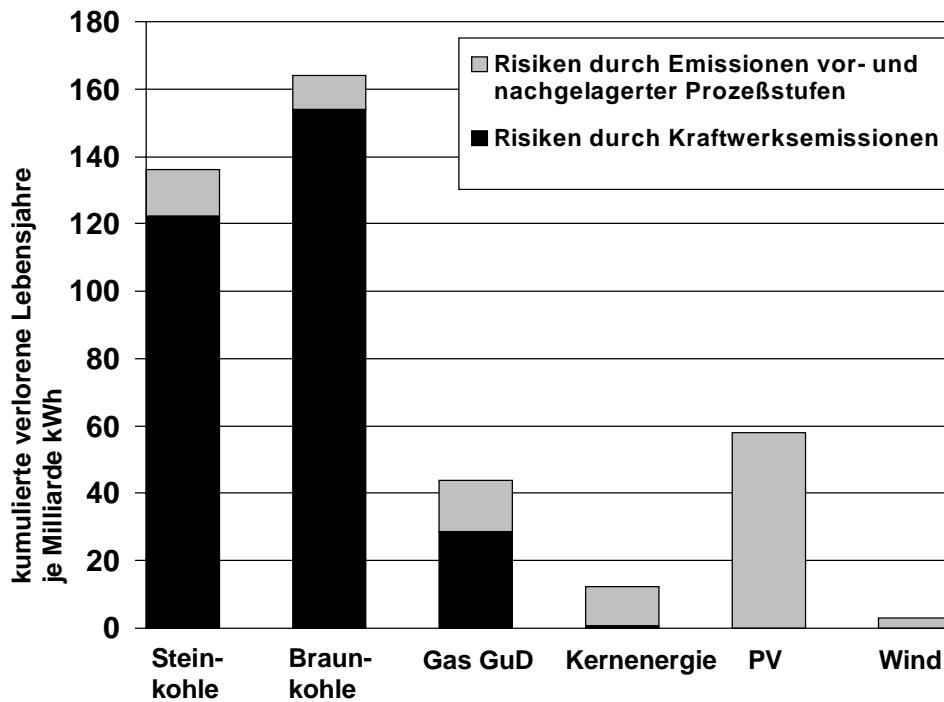


Abbildung 1: Gesundheitsrisiken verschiedener Stromerzeugungstechnologien dargestellt als Anzahl der verlorenen Lebensjahre

### Kosten: Stromgestehungskosten

Zuvor wurde bereits erwähnt, daß Kosten ein adäquates Maß für die Inanspruchnahme knapper Ressourcen sind. Vor diesem Hintergrund ist dann auch verständlich, daß ein hoher Rohstoff- und Energieaufwand sich in hohen Kosten niederschlägt. Die in Abbildung 2 aufgeführten Stromerzeugungskosten weisen aus, daß die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien mit höheren, im Falle der Photovoltaik sogar deutlich höheren Kosten verbunden ist als die aus fossilen oder nuklearen Kraftwerken. Allerdings enthalten diese derzeitigen Stromgestehungskosten noch nicht die sogenannten externen Kosten. Hierunter sind diejenigen Kosten zu verstehen, mit denen nicht der Verursacher, sondern unbeteiligte Dritte belastet werden. Die externen Kosten sind aber im Rahmen eines hier angestrebten Vergleichs der Ressourceninanspruchnahme verschiedener Energiesysteme notwendigerweise mit einzubeziehen.

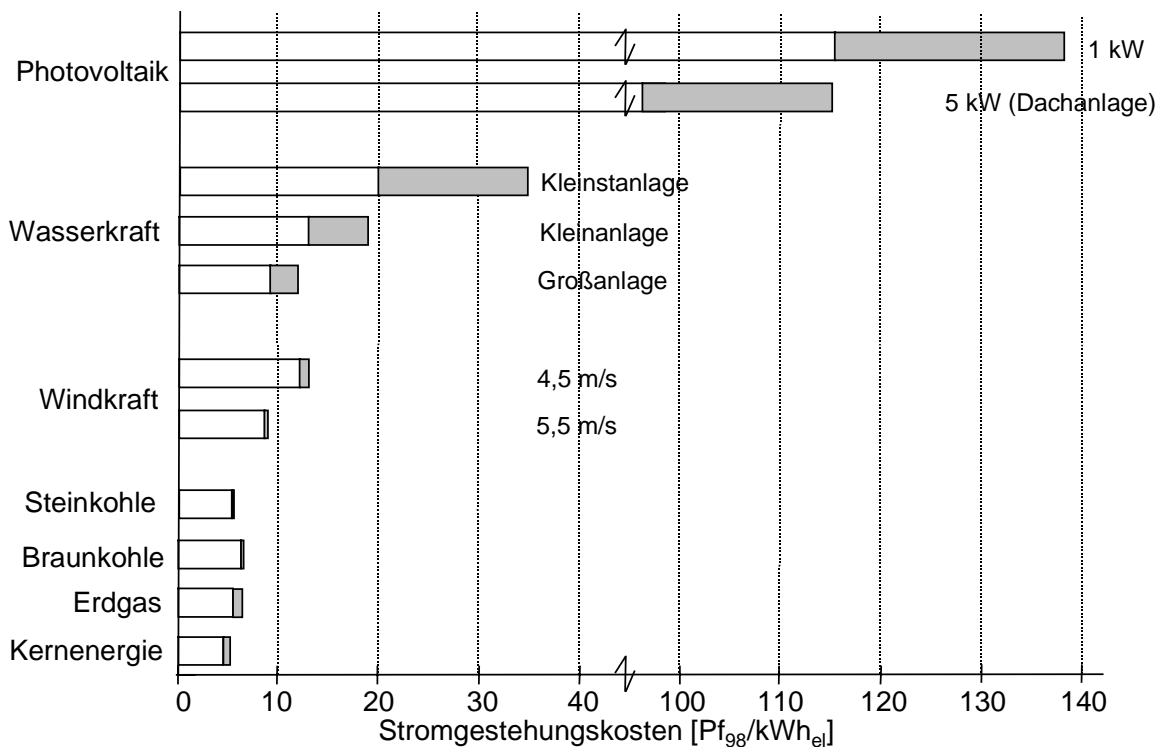


Abbildung 2: Stromgestehungskosten verschiedener Erzeugungsanlagen

### Externe Kosten

Die in Tabelle 4 aufgeführten, aus heutiger Sicht quantifizierbaren externen Kosten erfassen die Gesundheitsauswirkungen, die Schäden an Feldpflanzen sowie Materialschäden und lärmbedingte Belastungen für den Normalbetrieb wie auch für Unfälle. Nicht erfaßt sind die externen Kosten einer möglichen Klimaveränderung durch die Anreicherung von Spurengasen (vor allem CO<sub>2</sub>) in der Atmosphäre, die derzeit kaum quantifizierbar sind. Diese nach derzeitigem Wissensstand quantifizierbaren externen Kosten sind deutlich geringer als die Werte, die vor einigen Jahren in die Diskussion gebracht wurden und Aufmerksamkeit erregten. Sie machen nur einen Bruchteil der Kosten aus Investition und Betrieb der Stromerzeugungssysteme aus. Ihre Berücksichtigung verschiebt die Kostenrelationen zwischen den erneuerbaren und konventionellen

Stromerzeugungssystemen nicht nachhaltig zugunsten der erneuerbaren Energien.

Die hier erläuterten Ergebnisse ganzheitlicher Bilanzen des Energie- und Rohstoffaufwandes und der Stofffreisetzungen bei der Stromerzeugung gelten wie die Kostenangaben für den derzeit erreichten Stand der Technik. Es ist davon auszugehen, daß sich mit Fortschreiten der technischen Entwicklung deutliche Verbesserungen realisieren lassen. Dies gilt aber für alle der hier betrachteten Stromerzeugungstechniken.

Tabelle 4: Externe Kosten verschiedener Stromerzeugungssysteme für ausgewählte Schadenskategorien in Pf/kWh (ohne Kosten des Treibhauseffektes)

	Stein- kohle	Braun- kohle	Gas GuD	Kern- energie	PV	Wind
<b>Öffentliche Gesundheitsschäden</b>	1,7	2,0	0,6	0,05 <sup>1</sup> - 0,22 <sup>2</sup>	0,8	0,03
<b>Berufliche Gesundheitsschäden<sup>3</sup></b>	0,2	≈ 0	0,004	0,009	- 0,05	0,008
<b>Schäden an Feldpflanzen</b>	0,06	0,08	0,03	0,007	0,04	0,001
<b>Materialschäden</b>	0,03	0,04	0,007	0,002	0,02	0,0006
<b>Lärm</b>	n. q.	n. q.	n. q.	n. q.	n. q.	0 - 0,012
<b>Ökosysteme</b>	n. q.	n. q.	n. q.	n. q.	n. q.	n. q.
<b>Zwischensumme</b>	2,0	2,1	0,64	0,07 – 0,24	0,81	0,04 - 0,05

1) 3% Diskontrate. 2) 0% Diskontrate.

3) Angabe des "Netto-Risikos", d.h. es wird die Differenz zu dem durchschnittlichen Risiko gewerblicher Tätigkeit betrachtet.

n. q.: nicht quantifiziert

Wie bereits erwähnt, liefern die hier gezeigten Ergebnisse Informationen über die relativen Beiträge der einzelnen Stromerzeugungstechniken zu einer nachhaltigen Entwicklung und geben damit wichtige Anhaltspunkte für die Gestaltung eines nachhaltigen Energiesystems. Sie sind aber zu ergänzen um Gesamtbetrachtungen, um Aussagen über die Einhaltung absoluter Nachhaltigkeitsgrenzen der Belastung von Umwelt und Klima machen zu können.

### *Schlußbetrachtungen*

Eine auf Nachhaltigkeit abzielende Entwicklung heißt im Kern, den kommenden Generationen keine Lebens- und Entwicklungschancen vorzuenthalten. Dazu sind die Produktivität und der immaterielle Wert von Natur und Umwelt auf Dauer zu erhalten. Für die Energieversorgung sind die Ressourcen- und Senkenfunktionen von Umwelt und Natur die zentrale Dimension auf dem Weg zur Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung. Dem durch Wissenszuwachs möglichen technischen Fortschritt, der einerseits zur Erweiterung der technisch-wirtschaftlich verfügbaren Rohstoff- und Energiebasis beiträgt und andererseits eine zunehmende Entkopplung von wirtschaftlicher Entwicklung, Ressourcenverbrauch und Umweltinanspruchnahme ermöglicht, kommt für eine nachhaltige Ausgestaltung der Energieversorgung eine Schlüsselrolle zu.

Eine praktisch tragfähige inhaltliche Konkretisierung des Leitbildes Nachhaltigkeit, die zudem dem Entropieprinzip des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik gerecht wird, erlaubt es uns mit Blick auf die Energieversorgung einige die umwelt- und ressourcenseitige Dimension von Nachhaltigkeit betreffenden Folgerungen zu ziehen:

1. Die Nutzung begrenzter Energievorräte ist mit dem Leitbild der Nachhaltigkeit solange vereinbar, wie es gelingt, den nachfolgenden Generationen eine mindestens gleich große technisch-wirtschaftlich nutzbare Energiebasis verfügbar zu machen.
2. Die Inanspruchnahme von knappen Ressourcen einschließlich der Ressource Umwelt ist entscheidend für die Beurteilung der Nachhaltigkeit von Energiesystemen.
3. Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung, insbesondere im Hinblick auf die Begrenzung des weltweiten Bevölkerungswachstums und die Schaffung und Erhaltung von Wohlstand, die Sicherung des Wirtschaftsstandortes und von Beschäftigung in Deutschland, kommt den Energiesystemen eine besondere Bedeutung zu, die die notwendige Arbeitsfähigkeit

ökonomisch effizient, d.h. zu möglichst geringen Vollkosten, bereitstellen können.

Die Herausforderung, die sich hinter dem Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung verbirgt, wird letztlich wohl nur bewältigt werden können, wenn die Erkenntnis sich durchsetzt, daß, wie es Carl Friedrich von Weizsäcker einmal ausgedrückt hat, „alle Gefahren, die wir vor uns sehen, keine technischen Ausweglosigkeiten (sind), sondern eher umgekehrt, die Unfähigkeit unserer Kultur mit den Geschenken ihrer eigenen Erfindungskraft vernünftig umzugehen.“



*Kurt-Dieter Grill*

## **Für eine zukunfts offene Energiepolitik im 21. Jahrhundert**

Politik als Gestaltung von Zukunft ist eine sich immer wieder neu stellende Herausforderung unserer Gesellschaft. Meistern kann diese Herausforderung jedoch nur, wer diese Gestaltungsaufgabe in Anerkennung der Realität und mit der Vorstellung von zukunfts fähigen Visionen verbindet. Wir leben in einer Phase tiefgreifender Veränderung:

- Die Globalisierung der Wirtschaft führt zu einer tiefer werdenden Abhängigkeit und Verzahnung zwischen den einzelnen Volkswirtschaften. Es werden Veränderungsprozesse in Gang gesetzt, deren Ergebnisse noch nicht prognostiziert werden können. Nationale Energiepolitik ist in den internationalen Kontext eingebunden und übernimmt damit grenzüberschreitende Verantwortung.
- Diese Verantwortung verpflichtet uns moralisch und ethisch, mit der Verfügbarkeit von Energie die Voraussetzung für die Erhaltung von Leben zu schaffen. Der Zugang zu ausreichender und handhabbarer Energie ist ein zentrales Problem außerhalb der wohlhabenden Industrienationen. Die internationalen Vereinbarungen setzen auch internationale Solidarität voraus. Moralisch und ethisch sind wir gleichermaßen verpflichtet, die Risiken aus der Nutzung von Energie im Sinne der Bewahrung der Schöpfung so gering wie möglich zu halten. Als gravierende wesentliche Randbedingung müssen wir das nach wie vor starke Wachstum der Weltbevölkerung einbeziehen.
- Verkrustete Strukturen, z.B. im Energiebereich, werden aufgebrochen, Überzeugungen in Frage gestellt. Der Markt und seine Auswirkungen erreichen Bereiche, die gestern noch abgeschottet waren und erzwingen tiefgreifende Anpassungen der Betroffenen. Das Ringen um die beste Lösung, auch in wirtschaftlicher Hinsicht, eröffnet Kreativitätsschübe und Chancen.

Die ökologische und soziale Marktwirtschaft bleibt der Boden, auf dem Zukunft gedeiht und die Kräfte des Marktes als Motor der Entwicklung in ökologischer, ökonomischer und sozialer Verantwortung genutzt werden können. Die CDU bekennt sich zum Markt, aber auch zur Notwendigkeit, diesem Markt einen Rahmen vorgeben zu müssen. Diese bewusste Begrenzung politischer Einflussnahme bleibt ein Pfeiler des Grundverständnisses der CDU. Es ist eine



ständige Herausforderung, immer wieder neu in das Spannungsfeld zwischen Freiraum und Regulierung einzutreten. Zukunftsoffenheit ist dabei nicht nur eine Frage der Optionen, sondern auch eine Frage nach der Schnittstelle zwischen Markt und politischer Gestaltung.

Parallel zu dem veränderten energierechtlichen und energiepolitischen Umfeld für das Energieangebot hat sich nachfrageseitig ein bedürfnisorientierter Wandel eingestellt. Energienutzer bzw. Kunden sind nicht an einem bestimmten Energieträger interessiert, sondern fragen die daraus gewinnbare Nutzenergie bzw. Energiedienstleistung nach. Energiekunden wünschen sich Wärme, Licht, Mobilität und Kommunikation. Diese Energiedienstleistungen sollen sicher, preisgünstig, umweltverträglich für Haushalte, Kleinverbraucher und Industrie bereitgestellt werden.

Physische Mobilität ist die Basis und Folge unserer Lebenskultur und unseres Wohlstandes. Sie ist ein Grundbedürfnis unserer Gesellschaft, wirtschaftlich notwendig und Garant für soziale und regionale Chancengleichheit in Deutschland und Europa. Wirtschaftswachstum und Verkehrswachstum sind direkt miteinander verbunden. Die sich international ausweitende Arbeitsteilung (Globalisierung) und damit der Zugang vieler Nationen und Menschen zum Wohlstand der Industrienationen setzt eine weiter wachsende Mobilität voraus. Für den Standort Deutschland ist und bleibt die Verkehrsinfrastruktur ein zentraler Wettbewerbsfaktor. Zum einen bildet die Verkehrsinfrastruktur eine der ökonomischen Grundlagen der Volkswirtschaft, zum anderen ist die Fahrzeugindustrie einer der Eckpfeiler der deutschen Gesamtwirtschaft. In diesen Zusammenhang sind aber auch die Mineralöl- und Bauwirtschaft zu nennen. Zur Sicherung des Wohlstands in Deutschland gehört die nachhaltige Sicherung der Mobilität.

Diese gewandelte Sichtweise energiewirtschaftlicher Zusammenhänge hat auch für die Energiepolitik entscheidende Konsequenzen. Die Aufgabe der Energiepolitik besteht darin, die wachsende Markt- bzw. Kundennähe in der Bereitstellung und Nutzung von Energie vor allem durch weitere Deregulierung und Abbau von Wettbewerbsverzerrungen – auch im EU-Kontext – zu unterstützen.

Eine ausreichende Energieversorgung ist die entscheidende Grundlage für wirtschaftliches Handeln und eine prosperierende gesellschaftliche Entwicklung und folglich von zentraler volkswirtschaftlicher, gesellschaftlicher und da-

mit politischer Bedeutung. Die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Energieversorgung zu gestalten, gehört damit zu den großen Herausforderungen im 21. Jahrhundert.

Um die Herausforderung zu bewältigen und in Chancen für die deutsche Volkswirtschaft umzusetzen, geht die CDU im Hinblick auf ein energiepolitisches Handeln von folgendem Grundverständnis aus: Die Energiepolitik ist in den letzten Jahren in einen tiefen Wandel eingetreten. Die Grundanforderungen, Preisgünstigkeit, Versorgungssicherheit, Anlagensicherheit und Umweltverträglichkeit sind dabei unverändert gültig. Energiepolitisches Handeln entlang dieser energiepolitischen Ziele ist eingebettet in das Zusammenwirken der Maximen von Nachhaltigkeit, Internationalität, Zukunftsoffenheit und Marktwirtschaft.

#### *Die Energiewirtschaft zu Beginn des 21. Jahrhunderts*

Der *weltweite Energieverbrauch* wird internationalen Prognosen (WEC, IEA, EIA) zufolge bis 2020 um über 50 % gegenüber 1990 zunehmen und könnte sich bis 2050 sogar verdoppeln. Maßgebliche Faktoren hierfür sind das Wachstum der Weltbevölkerung von derzeit 6 Mrd. Menschen auf etwa 10 Mrd. in 2050 sowie ein erheblicher wirtschaftlicher Aufholbedarf in den Schwellen- und Entwicklungsländern. Diese werden bereits in 2020 rd. die Hälfte des globalen Energiebedarfs für sich beanspruchen.

Um diese große Energienachfrage decken zu können, werden die fossilen Energieträger und die Kernenergie bis zur Mitte dieses Jahrhunderts die wesentliche Grundlage der globalen Energieversorgung bleiben. Da die erneuerbaren Energien internationalen Prognosen zufolge trotz relativ steigender, aber absolut noch geringer Beiträge nicht in der Lage sein werden, die globalen Verbrauchszuwächse abdecken zu können, wird die Bedeutung der herkömmlichen Energieträger bis 2050 sogar noch weiter steigen.

Neben der Aufgabe, allen Menschen auf der Erde Zugang zu einer ausreichenden, wirtschaftlichen und sicheren Energieversorgung zu verschaffen, besteht die zentrale Herausforderung der internationalen Energiepolitik darin, den globalen Energieverbrauch vorsorgend klimaverträglich zu gestalten. Hier stehen die Erreichung der *Klimaschutzziele* des Kyoto-Protokolls und deren Weiterentwicklung unter Einbeziehung möglichst aller Nationen im Mittelpunkt. Die Gestaltung der Energieversorgung wird so zu einem Schlüsselement für eine

wirtschaftliche, soziale und ökologische internationale Entwicklung, die dem Grundsatz der Nachhaltigkeit entspricht.

Mittel- und längerfristig sind keine gravierenden Engpässe bei der Verfügbarkeit von Öl und Gas sowie Uran und Kohle unter Berücksichtigung der Reserven und Ressourcen zu erwarten. Deutliche Preiserhöhungen können nach Überschreiten der maximalen Förderung der vorhandenen Reserven bei Öl nach 2015 bis 2025 nicht ausgeschlossen werden. Allerdings können Risiken für die *Sicherheit der Energieversorgung* aufgrund der starken regionalen Konzentration der Ressourcen, insbesondere bei Öl und Gas, entstehen. Während die Kohle- und Uranvorkommen relativ ausgeglichen über die Erde verteilt sind, entfallen langfristig die Ölressourcen zum größten Teil auf den Nahen Osten und die Gasressourcen auf den Nahen Osten sowie auf die Nachfolgestaaten der UdSSR. Damit sind diese Regionen von erheblicher geostrategischer Bedeutung. Die Erschließung der in diesen Regionen liegenden Energieressourcen und ihre Bereitstellung für die großen Verbrauchsregionen stellt eine immense Investitions- und Finanzierungsaufgabe dar, die seitens der Politik durch die Gewährleistung stabiler Rahmenbedingungen flankiert werden muß.

Die *Abhängigkeit von Energieimporten* wird in Deutschland und der Europäischen Union weiter steigen. Prognosen zufolge wird in 2020 in Deutschland drei Viertel und in der EU mehr als 60 Prozent des Energieverbrauchs eingeführt werden. Vor diesem Hintergrund gilt es, neben der Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit mit den Energieexportländern die Möglichkeiten zur wettbewerbsfähigen heimischen Energiegewinnung aber ebenso zur Energieeinsparung und rationellen Energieverwendung zu nutzen. Die EU-Beitrittskandidaten sind zügig auf den Energiebinnenmarkt und seine Anforderungen an eine effiziente Energiebereitstellung und –nutzung vorzubereiten.

Die *Globalisierung der Märkte* und der internationale Wettbewerb um Investitionen und Arbeitsplätze nehmen auch im Energiesektor vehement zu. Die Energiemärkte werden weltweit für Markt und Wettbewerb geöffnet. In der Europäischen Union wurden mit den Binnenmarktrichtlinien Strom und Gas die Zeichen auf Liberalisierung und Wettbewerb gesetzt. Die nationalen Strom- und Gasmärkte wachsen zunehmend zu einem einheitlichen europäischen Energiemarkt zusammen. In diesem europäischen Wettbewerbsmarkt für Energie werden die Möglichkeiten nationalstaatlichen Handelns zunehmend begrenzter, zumal immer mehr nationale energiepolitische Kompetenzen auf in-

ternationale Ebenen verlagert werden. Umso mehr ist es notwendig, die energiepolitischen Interessen Deutschlands auf europäischer und internationaler Ebene entschlossen wahrzunehmen und bestehende Handlungsspielräume konsequent zu nutzen.

Die *Verwirklichung des Binnenmarktes* vollzieht sich in den Mitgliedsstaaten der EU mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Deutschland hat sich mit der vollständigen Öffnung der Energiemärkte an die Spitze des Liberalisierungsprozesses gesetzt. Dies führt allerdings zu gravierenden Nachteilen für die Unternehmen der deutschen Energiewirtschaft im Vergleich zur europäischen Konkurrenz. Im Interesse des Wirtschafts- und Energiestandortes Deutschlands ist daher Chancengleichheit in der EU eine zentrale Forderung.

Die *Liberalisierung der Energiemärkte* stärkt den Wirtschaftsstandort Deutschland, erhöht die Exportchancen deutscher Unternehmen, entlastet den Geldbeutel der Verbraucher und eröffnet den Unternehmen der Energiewirtschaft vielfältige neue Handlungsmöglichkeiten im Markt. Die Aufgabe der Politik liegt darin, den Liberalisierungsprozess verantwortungsvoll zu begleiten. Dies setzt eine klare Vorstellung über den Weg zu einer zukunftsorientierten Energiepolitik voraus.

Mit der Liberalisierung geht ein *Strukturwandel* einher. Kosten müssen gesenkt und Überkapazitäten abgebaut werden. Investitionen werden darauf überprüft, ob sie wettbewerbsnotwendig sind. Dieser Prozess wird einige Jahre in Anspruch nehmen, im Strombereich werden größere Investitionen erst ab 2010 erwartet. Die Politik muss dies als Chance begreifen, denn in 2010 werden neue Technologien mit höheren Wirkungsgraden, weniger Schadstoffemissionen und niedrigeren Kosten zur Verfügung stehen. Eine Politik, die bereits heute Fördermaßnahmen für bestimmte Technologien beschließt, legt dagegen die Strukturen ohne Zwang für 40 Jahre auf den heutigen Stand der Technik fest und verstärkt darüber hinaus das Problem der Überkapazitäten.

Im Bereich der *Mobilität* liegt die Hauptlast der Transportleistungen von Personen (90%) und Gütern (70%) beim Straßenverkehr. Bis 2010 ist allen Verkehrsprognosen zu Folge insbesondere im Güterverkehr mit erheblichen Zuwachsraten zu rechnen. Schon heute liegt der volkswirtschaftliche Verlust durch Staus im deutschen Fernstraßennetz bei bis zu 200 Mrd. DM pro Jahr. Die Stand-by Verluste summieren auf 12 Mrd. Liter Treibstoff oder 30 Mio.

Tonnen CO<sub>2</sub>. Auch die Bahn kann heute praktisch keine Zusatzkapazitäten bieten.

Mit weit über 90 % ist Mineralöl der dominierende Energieträger des Verkehrs. Energiepolitisch ergeben sich damit zwei wesentliche Herausforderungen:

- die nachhaltige Sicherung der Energieversorgung für Mobilität und Verkehr zu volkswirtschaftlich günstigen Kosten und
- die weitere Reduzierung der vom Verkehrsbereich verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Etwa die Hälfte des deutschen Primärenergieverbrauches entfallen heute auf *Wärmeerzeugungsprozesse*. Als Energieträger werden Erdgas, Heizöl und Kohleprodukte und z. T. Strom eingesetzt. In den vergangenen zwei Jahrzehnten hat sich der spezifische Energieeinsatz bei der Wärmeerzeugung signifikant reduziert. Im Haushaltsbereich ist z. B. der Wärmeenergieverbrauch seit 1990 um ¼ auf nunmehr 190 kWh/m<sup>2</sup>/h (Durchschnittswert Neubau und Altbau) zurückgegangen. Dieser Trend setzt sich fort. Zugleich ist jedoch festzuhalten, daß spezifische Verbrauchsreduzierungen u. a. durch gestiegene Wohnansprüche teilweise kompensiert werden.

## Die Autoren

Kurt-Dieter Grill, MdB

Geb. 1943, Ingenieur für Wasserwirtschaft

Mitglied des Deutschen Bundestages seit 1994

Energiepolitischer Sprecher der CDU/CSU-Bundestagsfraktion

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

Prof. Dr. Paul Klemmer

Geb. 1935, Ökonom

Ord. Professor für Wirtschaftspolitik an der Ruhr-Universität Bochum,

Präsident des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung (RWI) in Essen

Dr. Gert Maichel

Geb. 1949, Agrarökonom und Jurist

Ehem. Oberstadtdirektor in Bochum,

Ehem. Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie in Brandenburg,

Vorsitzender des Vorstands der VEW AG, Dortmund

Prof. Dr. Alfred Voß

Geb. 1945, Ingenieur für Maschinenbau

Leiter des Instituts für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart