

Der zukünftige Energieverbrauch - Prognosen und Entwicklungstendenzen

Norbert Irsch, geb. 1945 in Mülheim/Mosel. Dipl.-Ing. und Dipl.-Wirtschafts-Ing. nach Studium an der RWTH in Aachen. Von 1974 bis 1976 Mitarbeiter der Monopolkommission, ab 1977 Assistent am Institut für Volkswirtschaftslehre (Lehrstuhlinhaber Professor Zinn) an der RWTH in Aachen.

Der Einsatz des Rohöls als politische und ökonomische Waffe durch die in der OPEC zusammengeschlossenen rohölproduzierenden Länder hat die Bedeutung von Energie und ihres gesicherten Bezugs insbesondere für alle hochindustrialisierten Volkswirtschaften schlagartig erhellt. Energie ist für Produktion und Konsum von existentieller Bedeutung. Als Produktionsfaktor ist Energie kurzfristig kaum und langfristig nur unter erheblichem Aufwand an Kapital und Erfindungsgeist zu substituieren. Unser heute erreichter Konsumstandard basiert u. a. auf einem rapiden Anstieg des absoluten und spezifischen Energieverbrauchs, dessen spürbare Drosselung in der Praxis ebenfalls Jahre erfordert. Nicht nur die Veränderung des produktiven und konsumtiven Verbrauchs erfordert Zeit, auch die Anpassung des Angebots in Höhe und Struktur an eine dauerhaft veränderte Nachfrage ist nur mittel- und langfristig möglich. Ursachen sind die langen Ausreifungszeiten der Investitionen in der Energiewirtschaft und ihre hohe Kapitalintensität. Sowohl die Bedingungen des Angebots als auch der Nachfrage zwingen dazu, möglicherweise auftretende Probleme (Mangelsituationen, genereller Überfluß, strukturelle Disproportionalitäten) möglichst frühzeitig zu erkennen, um gegebenenfalls entsprechende wirtschaftspolitische Maßnahmen zu ergreifen. Dieses frühzeitige Erkennen sollten Prognosen ermöglichen.

Methoden zur Vorausschätzung des Energieverbrauchs

Der Energieverbrauch einer Volkswirtschaft hängt von einer Vielzahl von Einflußfaktoren ab. Um den Energieverbrauch in Abhängigkeit von den wichtigsten Bestimmungsgrößen zu untersuchen, sind vereinfachende Annahmen unumgänglich. Die so erhaltenen „Gesetzmäßigkeiten“ gelten strenggenommen nur für den Zeitraum, der das statistische Material zur Ermittlung der Beziehungen liefert.

Das einfachste Verfahren zur Schätzung des zukünftigen Energieverbrauchs ist die sog. Globalprognose, bei der man aufgrund eines unmittelbaren oder mittelbaren Ansatzes den Entwicklungstrend bestimmt. Bei der ersten Methode wird der ge-

samte Energieverbrauch als direkte Funktion der Zeit unterstellt. Bei der zweiten Methode wird der Energieverbrauch der Volkswirtschaft als Funktion einer oder mehrerer „erklärenden“ Variablen angesehen, die ihn unmittelbar beeinflussen. Die Vorausschätzung des Energieverbrauchs erfolgt in diesem Fall durch die Prognose der „erklärenden“ Variablen. Von deren Güte hängt die Qualität der Schätzung des zukünftigen Energieverbrauchs ab.

Bei der Elastizitätskoeffizienten-Methode wird anhand der Daten des Bezugszeitraumes das Verhältnis zwischen der Wachstumsrate des Energieverbrauchs und der Wachstumsrate der erklärenden Variablen bestimmt und unterstellt, daß dieses Verhältnis auch im Prognosezeitraum gilt. Schließlich kann der zukünftige Energieverbrauch mit Hilfe spezifischer Energieverbrauchswerte abgeschätzt werden, die im einfachsten Fall als konstant angesehen werden. Der Wert des spezifischen Energieverbrauchs im Prognosezeitraum kann auch mit Hilfe von Trendanalysen aus dem Bezugszeitraum ermittelt werden. Seine Vorausschätzung, und damit die Prognose des Energieverbrauchs selbst, wird nur dann einigermaßen zuverlässig sein, wenn er auf der Grundlage technologisch-wirtschaftlicher Untersuchungen fortgeschrieben wurde. Die prognostizierten Werte hängen nicht nur - wie dargelegt - von der Wahl der Methode ab, sondern in jedem Falle ganz entscheidend von der Auswahl des Bezugszeitraumes .

Alle beschriebenen Verfahren können auch in den heute vorherrschenden sektoral aufgebauten Prognosen benutzt werden. Die Methode der spezifischen Verbrauchswerte dominiert, da sie um so zuverlässiger ist, je homogener der Verbrauchssektor ist. Globalprognosen sind heute nur noch als Hilfsmittel bzw. zur Kontrolle der aggregierten Ergebnisse sektoral aufgebauter Prognosen gebräuchlich.

In sektoral aufgebauten Analysen wird die Volkswirtschaft in verschiedene Verbrauchssektoren aufgeteilt und deren zukünftiger Energieverbrauch prognostiziert. Dieses Vorgehen erlaubt es, sowohl die Anteile der einzelnen Energieträger am Energieverbrauch der einzelnen Sektoren und der gesamten Volkswirtschaft als auch die Anteile der Sektoren am Gesamtenergiekonsum mit höherer Zuverlässigkeit zu schätzen.

In den meisten Energieprognosen werden zunächst fünf Verbrauchssektoren voneinander unterschieden. Es sind dies die Sektoren Industrie, Verkehr, Haushalte und Kleinverbraucher, der Transformationsbereich, also die inländische Energiewirtschaft und der nichtenergetische Verbrauch. Verkehr, Industrie sowie Haushalte und Kleinverbraucher sind Endverbraucher bearbeiteter und/oder veredelter Energieträger (Sekundärenergieträger), ihr Verbrauch wird deshalb als Endenergieverbrauch bezeichnet. Um den Endenergieverbrauch der Industrie zu prognostizieren, wird der Sektor entsprechend den einzelnen Industriebranchen in Teilsektoren gesplittet, wobei als unmittelbare Bestimmungsgrößen des Endenergiever-

brauchs einer Branche i. d. R. deren industrielle Nettoproduktion und ihr spezifischer Energieverbrauch unterstellt werden.

Der Verlauf der industriellen Nettoproduktion wird in den meisten Prognosen anhand einer vorgegebenen, angenommenen oder erwünschten gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate ermittelt. Dies kann mit Hilfe von Regressionsgleichungen oder eines Input-Output-Modells erfolgen. Beiden Methoden ist gemeinsam, daß sie im Prognosezeitraum sich vollziehende strukturelle Verschiebungen nur dann erfassen, wenn sie sich bereits deutlich in den Daten des Bezugszeitraums niederschlagen. Der spezifische Energieverbrauch hängt ab von der Technologie der Branche, natürlichen Bedingungen wie Klima u. ä., der Rationalität der Energieverwendung sowie den Energiepreisen. Stand und Entwicklung der Technologie sind Resultate des Ausmaßes und der Geschwindigkeit von Innovationen. Diese wiederum sind nicht unabhängig von der Entwicklung der Produktion und damit der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate. Die Rationalität der Energieverwendung wird beeinflusst vom technischen Fortschritt auf dem Gebiete der energieverbrauchenden Prozesse, von der Bereitschaft der Unternehmen oder dem Zwang, ihn einzuführen, sowie dem Zwang zum generell sparsamen Umgang mit Energie, für den die Fühlbarkeit der Energiepreise maßgeblich ist. Der Wirtschaftspolitik eröffnen diese Faktoren erhebliche Möglichkeiten der Einflußnahme z. B. durch die entsprechende Handhabung der Forschungsförderung, der Steuergesetzgebung, der Umweltschutzgesetzgebung und generell der Gesetzgebung zum sparsamen Energieverbrauch. Die Voraussetzung des spezifischen Energieverbrauchs ist somit zumindest ebenso problematisch wie die Prognose der jeweiligen industriellen Nettoproduktion.

Der Sektor Verkehr kann in die Teilsektoren Straßenverkehr, Bahn, Luftverkehr und Binnenschifffahrt gegliedert werden. Der Endenergieverbrauch der einzelnen Teilsektoren wird anhand geeigneter Bestimmungsgrößen und darauf bezogener spezifischer Verbrauchswerte geschätzt. Maßgeblich für den Treibstoffverbrauch im Straßenverkehr ist z. B. der Verbrauch des PKW-Verkehrs¹. In seine Entwicklung gehen ein der zukünftige PKW-Bestand, die durchschnittliche Jahresfahrleistung je PKW und der Kraftstoffverbrauch je Kilometer. Diese unmittelbaren Faktoren werden bestimmt z. B. durch die Qualität der Wagen und Motoren (Luftwiderstand, Reifen, Verbrauch), das Fahrverhalten und das durchschnittliche Fahrtempo, die Benzinpreise, die Attraktivität der öffentlichen Nahverkehrsmittel, die Entwicklung von Einkommen und Einkommensverteilung, dem Bevölkerungswachstum, den PKW-Preisen und den entsprechenden Steuern. Ebenso wie beim Endenergieverbrauch der Industrie spielen bei der Entwicklung des Verbrauchs im Verkehrssektor strukturelle Verschiebungen, d. h. in diesem Falle Verschiebungen im Anteil der einzelnen Teilsektoren am gesamten Verkehrsaufkommen, eine gewichtige Rolle. Sie werden nicht zuletzt durch staatliche Einflußnahmen (Verkehrspolitik) gesteuert.

¹ Nach Schätzungen der ESSO AG entfallen in der BRD auf den PKW-Verkehr ca. 62 % des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor.

Besonders problematisch ist die Vorausschätzung des Energieverbrauchs im Sektor Haushalte und Kleinverbraucher. Er enthält (in der BRD-Statistik) neben den privaten Haushalten u. a. die Anstaltshaushalte, öffentliche Einrichtungen, Gewerbebetriebe einschließlich der industriellen Betriebe mit weniger als zehn Beschäftigten, das Bauhauptgewerbe, den Handel, die Landwirtschaft und das Militär. Dieser Sektor ist nicht nur besonders heterogen, im Vergleich zu den übrigen Sektoren ist er auch statistisch schlecht erfaßt. Wichtigster Teilbereich sind die privaten Haushalte, auf die in der Bundesrepublik rd. 60 % des Endenergieverbrauchs der Haushalte und Kleinverbraucher entfallen. Rund 94% des Energieverbrauchs der Haushalte dienen der Raumheizung und Warmwasserbereitung; er hängt ab von der Bevölkerungs- und Einkommensentwicklung, der Zahl der Wohnungen (Haushalte) und ihrer durchschnittlichen Fläche, der Wahl des Heizsystems und seinem Wirkungsgrad, den Energiepreisen, der Isolierqualität der Wohnungen und der Rationalität des Heizverhaltens. Jede Prognose muß eine bestimmte Entwicklung jedes dieser Einzelfaktoren und damit u. a. eine spezifische Wirtschafts- und insbesondere Energiepolitik unterstellen. Der Endenergieverbrauch der Kleinverbraucher kann in analoger Weise wie der Endenergieverbrauch einer Industriebranche anhand des Beitrages z. B. zum Bruttoinlandsprodukt prognostiziert werden.

Zur Ermittlung der Anteile der einzelnen Energieträger an dem jeweiligen Endenergieverbrauch eines Sektors oder Teilssektors sind zwei Verfahren anwendbar. Ausgehend von ihrer Höhe und ihrem Entwicklungstrend im Bezugszeitraum können die Vergangenheitswerte extrapoliert werden. Die so erhaltenen Werte sind unter Aspekten wie Entwicklung der Produktionstechnik, der Preisrelationen, der Präferenzen, der Versorgungssicherheit, Entwicklung des Verbrauchsgerätebestands im Konsumbereich, energie- und umweltpolitische Maßnahmen, Verbrauchsverhalten, Entwicklung des Angebotspotentials und nicht zuletzt Verhalten der anbietenden Unternehmen im Wettbewerb einer Plausibilitätskontrolle zu unterwerfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Andererseits ist es möglich, die Entwicklung eines bestimmten Energieträgers nach Anwendungsbereichen differenziert mit prinzipiell ähnlichen Methoden wie oben beschrieben zu erarbeiten und auf diesem Wege seinen Anteil am Endenergieverbrauch zu ermitteln. Die Verfahren können zur gegenseitigen Kontrolle angewandt werden.

Der nichtenergetische Verbrauch erfaßt die Verwendung von Energieträgern als Rohstoffe. Die wichtigsten Verbrauchsbereiche sind die Chemie (1975 rd. 63%) und der Straßenbau (1975 rd. 19%). Die wichtigsten Produkte sind Rohbenzin, Heizöle, Bitumen, Gase, Koks und Kohlenwertstoffe. Ihr zukünftiger Verbrauch kann mit Hilfe der jeweiligen spezifischen Verbrauchswerte auf der Grundlage der Prognose der Produktion der verbrauchenden Industriezweige nach Art und Höhe geschätzt werden.

Faßt man die bisherigen Ergebnisse zusammen, so erhält man die Schätzung des zukünftigen Verbrauchs an Sekundärenergieträgern, der entweder durch Importe

(netto) oder durch den Output des Umwandlungsbereichs, also der inländischen Energiewirtschaft, befriedigt werden müßte. Der Eigenverbrauch des Umwandlungsbereichs (Erzeugung von Koks, Elektrizität, Fernwärme, Mineralölprodukten, Gas) und seine Verluste bilden zusammen mit seinem Output und den importierten Sekundärenergieträgern den inländischen Primärenergieverbrauch (von Bestandsveränderungen sei abgesehen). Eigenverbrauch und Verluste werden üblicherweise nach Energiewirtschaftszweigen getrennt prognostiziert. Sie hängen ab vom Produktionsniveau und vom Wirkungsgrad des Umwandlungsverfahrens. Unter Berücksichtigung der Höhe und der Struktur der Sekundärenergienachfrage, der Entwicklung der Nettoimporte an Sekundärenergieträgern, der Entwicklung der Umwandlungstechnologie wird der Gesamtverbrauch des Transformationssektors vorausberechnet. Faktoren, die neben den bereits genannten die Ergebnisse bestimmen, sind die Einschätzung der im Inland und im Ausland verfügbaren Versorgungsmöglichkeiten an Primär- und Sekundärenergieträgern, ihre Sicherheit, die Kostenrelationen der jeweiligen Versorgungsalternativen, staatliche Umweltschutzaufgaben, Lenkungsmaßnahmen des Staates und nicht zuletzt die Außenpolitik. Die verschiedenen Primärenergieträger können sich z. B. bei der Stromerzeugung, der Fernwärmeproduktion, der Gaserzeugung und zukünftig bei der Erzeugung von Treibstoffen ersetzen.

In der Prognose des Primärenergieverbrauchs kumulieren alle Irrtumsmöglichkeiten, die mit den Annahmen über die Entwicklung der aufgezeigten Einflußfaktoren verbunden sind. Die verschiedenen Faktoren sind nicht unabhängig voneinander. Die Vielfalt der notwendigen Unterstellungen zur Entwicklung der technischen, ökonomischen und politischen Einflußgrößen des Energieverbrauchs erleichtern das Einfließen von Interessen in die Prognosen und die Instrumentalisierung von Prognosen als scheinbare „Sachzwänge“ zur Durchsetzung bestimmter politischer und ökonomischer Interessen. Selbst wenn es gelingt, die technologischen Entwicklungslinien und ihre ökonomische Umsetzung einigermaßen zutreffend zu berücksichtigen, so wird der prognostizierte Energieverbrauch in Höhe und Struktur entscheidend von den Annahmen abhängen, die zur Energiepolitik (Sparmaßnahmen, Erschließung neuer Quellen, Förderung bestimmter Technologien), zur Wirtschaftspolitik (Steuerbarkeit des Wachstums, Wachstumshöhe) und zur Außenpolitik (Sicherheit der Versorgung, Importanteile) getroffen werden. In diesem Sinne beinhaltet jede Prognose unausgesprochen ein politisches Programm.

Angesichts der Unbestimmtheit und der Vielfalt der Bestimmungsgrößen des Energieverbrauchs sind selbst differenzierte, sektorale Prognosen - wenn überhaupt - nur für einen Prognosezeitraum von etwa 10 Jahren brauchbar. Prognosen mit einem deutlich darüberliegenden Zeithorizont sind mehr oder weniger spekulativ. Dies macht sie aber nicht wertlos, da sie Konsequenzen von Annahmen aufzeigen, die sonst nicht erkannt werden. Deshalb besitzen auch spekulative Prognosen einen Erkenntniswert.

Aktuelle Prognosen, ihre Aussagen und ihre Annahmen

Insbesondere seit 1973 werden von verschiedenen Institutionen und Instituten Prognosen über den Energieverbrauch der Welt, Westeuropas und der BRD und seine Deckungsmöglichkeiten vorgelegt. Die Mehrzahl der vor 1976 erstellten Arbeiten sind inzwischen Makulatur geworden, da die bisherige Entwicklung wesentlich in ihnen enthaltene Annahmen, die auf einer Fortschreibung der Trends der Vergangenheit beruhten, widerlegt hat. In der Regel wurde insbesondere in den Prognosen zum Energieverbrauch der Bundesrepublik ein zu hohes gesamtwirtschaftliches Wachstum unterstellt, die Auswirkungen des Anstiegs des realen Energiepreisniveaus falsch beurteilt, die aus der Vergangenheit bekannt relative Verlagerung der Produktion auf energieintensive Branchen fortgeschrieben, Sättigungsercheinungen und Sparmöglichkeiten unterschätzt. Die neueren Prognosen stimmen darin überein, daß ernsthafte Verknappungen erst von der zweiten Hälfte der achtziger Jahre an spürbar werden, daß forcierte Anstrengungen zum Sparen von Energie und zur Entwicklung verbesserter Umwandlungstechnologien sowie zur Erschließung neuer Energiequellen notwendig sind, daß ein Verzicht auf die Kernenergie nicht möglich ist und daß das Mineralöl auch in absehbarer Zukunft wichtigster Primärenergieträger sein wird.

Nach einer Studie der Exxon², dem größten Olmulti, soll der Primärenergieverbrauch der Welt (ohne die kommunistischen Länder) von rd. 6 Mrd. t SKE (Steinkohleeinheiten) im Jahre 1975 auf rd. 11,1 Mrd. t SKE im Jahre 1990 ansteigen; dies entspricht einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 4,2%. Sie liegt erheblich unter der Wachstumsrate der Vergangenheit, die 5,4% betragen hat. Die Anteile der einzelnen Energieträger am Verbrauch werden nach Meinung der Exxon-Experten folgende Werte erreichen (in Klammern die jeweiligen Anteile im Jahre 1975): Kohle 18% (19%), 0148% (53%), Erdgas 15% (19%), Kernenergie 11% (2%), Wasserkraft und Sonstige 8% (7%). Das unterstellte Absinken des Verbrauchswachstums von 5,4% auf 4,2% wird hauptsächlich auf das Absinken des Wirtschaftswachstums zurückgeführt. Mineralöl wird auch 1990 die Hauptlast der Energieversorgung zu tragen haben. Die prognostizierte Steigerung der Förderung um rd. 2,1 Mrd. t SKE, dies sind etwa zwei Drittel des Verbrauchs im Jahre 1975, wird, trotz der Erschließung der Nordsee- und Alaskareserven, die Abhängigkeit der Ölversorgung der Industrieländer von der OPEC verstärken. Der Anstieg des Beitrages der Kernenergie von 2% auf 11 % impliziert eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 14,8% und einen Nettozubau an Kapazität in Höhe von 500 000 MW.

Die Problematik von Prognosen wird auch durch die entsprechenden Studien der OECD erhellt. Sie erarbeitete 1974 eine Projektion des Energieverbrauchs der OECD-Länder, die bereits 1976 drastisch „korrigiert“ werden mußte.

2 S. „Frankfurter Allgemeine Zeitung“, 25. 3. 1977, Seite 14.

Tabelle 1:

Die Prognosen der OECD zum Primärenergieverbrauch der OECD-Länder.

		1985			
		1974	A (1974)	B (1976)	C (1976)
Kohle		19	18	18	19
Öl		52	41	50	45
Erdgas		20	21	17	20
Kernenergie		2	13	9	10
Wasserkraft und Sonstige		7	7	6	6
	%	100	100	100	100
Insgesamt	Mrd. t SKE	5,1	8,1	7,5	7,2

Quellen: The OECD Observer, Nr. 85, March 1977

Fall A stellt die OECD-Projektion des Jahres 1974 dar. Die Fälle B und C sind Varianten der im Jahre 1976 erarbeiteten Projektion, sie unterscheiden sich dadurch, daß im Fall C gegenüber Fall B eine wirksame Energiepolitik unterstellt wurde. Im Jahre 1974 unterstellten die OECD-Experten eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des Bruttonationalproduktes der OECD-Länder im Prognosezeitraum in Höhe von 4,9%, aufgrund dessen sie eine Wachstumsrate des Energieverbrauchs von 4,25% schätzten, die Elastizität betrug somit 0,87% (0,87%), d. h., einem Prozent an Wirtschaftswachstum entspricht ein Wachstum des Energiebedarfs von 0,87. Der Minderverbrauch in den neuen Prognosen ist hauptsächlich auf die Zurücknahme des gesamtwirtschaftlichen Wachstums auf 4,2% zurückzuführen, im Falle B wurde als zugehörige Wachstumsrate des Energieverbrauchs 3,6 %, im Falle C 3,1% geschätzt; die jeweiligen Elastizitäten betragen 0,86 (B) und 0,74 (C). Bemerkenswert sind die Verschiebungen der absoluten und relativen Beiträge der einzelnen Energieträger. Glaubten die Experten der OECD noch Ende 1974, den Versorgungsbeitrag des Mineralöls auf rd. 40% senken zu können, so halten sie heute einen Wert von 50% für wahrscheinlicher. Deutlich nach unten korrigiert wurden sowohl der absolute als auch der relative Beitrag der Kernenergie; die Korrektur des absoluten Beitrages beträgt gemessen an den Zahlen der 74er-Prognose (Fall A) rd. 40% im Falle B und rd. 30% im Falle C. Der spekulative Charakter insbesondere der Schätzungen zum Ausbau der Kernenergie wird auch an den laufenden An-

passungen der Planziele notwendiger Kapazitäten auf Kernenergiebasis belegt. Ging man noch 1974 von einem Planziel für die EWG für 1985 von 200 GW aus, so wurde der Wert bereits 1975 auf 160 GW und 1976 auf rd. 90 GW zurückgenommen, der „Schätzfehler“ beträgt rd. 55%. Der Zurücknahme angeblich notwendiger Kernenergiekapazitäten entspricht die Zurücknahme der prognostizierten jährlichen Zuwachsraten des Stromverbrauchs, z. B. in den europäischen OECD-Ländern. Der in der Prognose des Jahres 1974 unterstellte Wert von 7,2 % wurde auf 5,6 % reduziert. Die wesentlichen Ursachen des Abweichens der beiden Prognosen voneinander sind neben der bereits genannten Überschätzung des Wirtschaftswachstums die Überschätzung der Signalfunktion des Energiepreisanstiegs für die Expansion der inländischen Produktion an Primärenergieträgern, die Überschätzung der Risiken und ungelösten Probleme der Kernenergienutzung. Die bis 1985 realisierbaren Einsparungen des Energieverbrauchs (ohne Beeinflussung des Wachstums) werden gegenüber dem Fall einer Fortsetzung der bisherigen Energiepolitik auf rd. 5 % geschätzt. Für die europäischen OECD-Länder erfordert dies folgende politische Maßnahmen: Geschwindigkeitsbegrenzungen auf niedrigerem Niveau, Erhöhung des Wirkungs- und Nutzungsgrades der Autos, Verlagerungen vom Individual- zum Kollektivverkehr, verbesserte Isolation von Häusern, Erhöhung des Wirkungsgrades der Heizungen und sonstiger Verbrauchsgeräte im Haushalt, finanzielle Anreize zur Durchführung energiesparender Investitionen.

Tabelle 2:

Die Prognosen der Bundesregierung zum Primärenergieverbrauch der BRD

	1975 (Ist)	1985			
		1)	2)	3)	
Mineralöl	52,1	54	44	45	
Steinkohle	19,1	8	14	15	
Naturgas	14,0	15	18	18	
Braunkohle	9,9	6	7	7	
Kernenergie	2,0	15	15	13	
Sonstige	2,9	2	2	2	
%	100,0	100	100	100	
Insgesamt	Mio. t SKE	347,7	610	555	496

Quellen: 1) Die Energiepolitik der Bundesregierung, Bundestagsdrucksache 7/1057, 3. 10. 1973; 2) Erste Fortschreibung des Energieprogramms der Bundesregierung, 30. 10. 1974; 3) Grundlinien und Eckwerte für die Fortschreibung des Energieprogramms, 23. 3. 1977.

Die Prognose des Energieverbrauchs der Bundesrepublik nach Höhe und Struktur ist mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Die Bundesregierung hat innerhalb

von dreieinhalb Jahren drei Prognosen des Primärenergieverbrauchs im Jahre 1985 vorgelegt, die einen Gesamtverbrauch von jeweils 610 Mio. tSKE, 555 Mio. tSKE, 496 Mio. t SKE als wahrscheinlich benennen; die Spanne zwischen den Werten beträgt bezogen auf die höchste Schätzung rd. 20%.

Die Prognose 1), die noch vor der Oktoberkrise 1973 erstellt wurde, unterstellte ein durchschnittliches Jahreswachstum des realen Bruttosozialprodukts von 4,5% und schätzt hierauf aufbauend das entsprechende Wachstum des Primärenergieverbrauchs auf 4,2%. Der absolute Beitrag der Steinkohle sollte entsprechend der Energiepolitik der Bundesregierung von rund 84 Mio. t SKE (1972) auf 50 Mio. t SKE (1980) sinken; dahinter verbarg sich das Konzept, die Stromerzeugung zunehmend auf die Kernenergie zu stützen und insbesondere die Steinkohle aus diesem Markt zu verdrängen. In der ersten Fortschreibung des Energieprogramms (Prognose 2) wurde geschätzt, daß aufgrund eines geringeren gesamtwirtschaftlichen Wachstums und der Wirkung des höheren Energiepreinsniveaus die durchschnittliche Wachstumsrate des Energieverbrauchs (1973-1985) auf 3,2% absinkt. Der Anteil des Mineralöls sollte aus Gründen der jetzt höher bewerteten Versorgungssicherheit auf 44% begrenzt werden. Die dadurch gegenüber den ursprünglichen Zielen auftretende relative Lücke sollte durch eine Erhöhung der absoluten und relativen Anteile vor allem der Steinkohle und des Naturgases geschlossen werden. In ihrer bisher letzten Prognose (Fall 3) versuchen die Bundesregierung bzw. die von ihr beauftragten Institute dem besonders tiefen konjunkturellen Einbruch der Jahre 1974/1975 und dem erwarteten geringeren langfristigen Wachstum Rechnung zu tragen; unterstellt wird ein gesamtwirtschaftliches Wachstum in Höhe von 4% pro Jahr (1975-1985). Erwartete Energieeinsparungen aufgrund gestiegener Energiepreise und der Wirkungen des Energieeinsparungsgesetzes (und seiner Verordnungen) tragen zu dem geschätzten Minderverbrauch (gegenüber Fall 2) in Höhe von rd. 60 Mio. t SKE nur etwa 10 Mio. t SKE bei. Die Struktur des Energieverbrauchs, bezogen auf die Anteile der einzelnen Energieträger, wird qualitativ nicht verändert. Dies ist Ausdruck der Tatsache, daß sich an den Zielen der Energiepolitik der Bundesregierung nichts geändert hat. Nach wie vor strebt sie an, daß die inländische Förderung an Steinkohle nicht dauerhaft ausgeweitet wird, daß eine Erhöhung der Importe an Kraftwerkskohle unterbunden wird, daß die Kernenergie zur Hauptstütze der Stromerzeugung wird und daß der Beitrag des Mineralöls auf unter 50% gesenkt wird. Nach wie vor wird der Wirkung gezielter staatlicher Maßnahmen zur Einsparung beim Endenergieverbrauch, zur Erhöhung des Wirkungsgrades der Energiewirtschaft selbst und zur forcierten Entwicklung und Markteinführung neuer Technologien und Energieträger (Nutzung der Sonnenenergie, Windenergie, Wärmepumpen) geringe Bedeutung beigemessen.

Die Diskussion um die Notwendigkeit, die Risiken und ungelösten Probleme der Kernenergienutzung hat vor allem die Prognose des Stromverbrauchs in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Unter der unausgesprochenen vorgegebenen und ak-

zeptierten Annahme, daß keine gezielten preis- und ordnungspolitischen Maßnahmen sowie sonstige staatliche Eingriffe zum Einsparen von Strom vorgenommen werden, gelangen die Institute zu einer jährlichen Wachstumsrate des Stromverbrauchs in Höhe von 6,2% (1975-1985, Wirtschaftswachstum 4%). Der „errechnete“ Bedarf an Kapazität auf Kernenergiebasis in Höhe von 30 000 MW folgt zwangsläufig aus der Limitierung des Verstromungseinsatzes von Mineralöl und Erdgas (3. Verstromungsgesetz) und aus dem Verzicht auf eine Erhöhung der Steinkohleverstromung. Nur unter diesen Voraussetzungen ergibt sich folgende Entwicklung des Brennstoffeinsatzes zur Stromerzeugung.

Tabelle 3:
Brennstoffeinsatz zur Stromerzeugung

		1975 (Ist)	1985
Steinkohle		24,8	18
Braunkohle		31,2	19
Heizöl		8,8	7
Erdgas		17,8	13
Kernenergie		7,2	35
Wasserkraft		5,3	4
Sonstige		4,9	4
	%	100,0	100
Insgesamt	Mio. t SKE	98,2	176

Quelle: Grundlinien und Eckwerte für die Fortschreibung des Energieprogramms, 23. 3. 1977.

Berücksichtigt man z. B., daß der Beitrag des inländischen Steinkohlebergbaus zum Brennstoffeinsatz bis 1985 ohne weiteres um 12 Mio. t SKE jährlich erhöht werden kann, daß mindestens die gleiche Menge zusätzlich an Importkohle dauerhaft beschafft werden kann, so würde der absolute Beitrag der Kernenergie von 62 Mio. t SKE auf 48 Mio. t SKE sinken. Die „notwendige“ Kapazität auf Kernenergiebasis würde lediglich 18 000 MW betragen. Gezielte Maßnahmen zur Senkung des Stromverbrauchs, wie Verbot neuer Nachtstromspeicherheizungen, Einstellung der Stromwerbung, Werbung und Aufklärung über Stromsparmöglichkeiten, progressive statt degressive Tarife, zeitabhängige Tarifierung, keine neuen elektrischen Herde und Durchlauferhitzer bei vorhandenem Gasanschluß u. ä. könnten eine Stromersparnis im Jahre 1985 in Höhe von rd. 5 % des ursprünglich prognostizierten Verbrauchs bewirken; dies reduziert die „notwendige“ Kapazität an Kernkraftwerken um rd. 4000 MW auf 14 000 MW. Geht man realistischerweise von ei-

nem gesamtwirtschaftlichen Wachstum in Höhe von 3,5 % (1975-1985) aus, so verringert sich bei gleicher Elastizität die entsprechende Wachstumsrate des Stromverbrauchs von 6,2% auf 5,4%, der Brennstoffeinsatz kann um rund 10 000 Mio. t SKE (- rd. 6 %) und die „notwendige“ Kernkraftskapazität könnte auf rd. 9000 MW gesenkt werden.

Prognosen, die über 1985 (z. B. bis 2000) hinausreichen, messen der Erschließung neuer, nicht erschöpfbarer Energiequellen, der Wirkung von Energieeinsparungsmaßnahmen, der rationelleren Nutzung der vorhandenen Energiequellen und der Steigerung des Wirkungsgrades im Umwandlungsbereich eine erheblich höhere Bedeutung zu. Zusammen mit den sich bereits seit 1970 abzeichnenden Sättigungstendenzen wird dies zu einer deutlichen Absenkung des spezifischen Energieverbrauchs der hochindustrialisierten Länder führen. Verstärkt wird die Entwicklung durch die Verknappung leicht gewinnbarer Energierohstoffe, insbesondere durch die um die Jahrhundertwende unübersehbar beginnende Erschöpfung der Erdgas- und Mineralölreserven. Zunehmend wird sich auch die Umwelt als restriktiver Faktor bemerkbar machen und die Entwicklung neuer, geringer belastender Technologien erzwingen. Angesichts der begrenzten Reichweiten der fossilen Energieträger (Kohle 200-300 Jahre, Erdöl 30-50 Jahre, Erdgas 40-75 Jahre) wird sich die Energiewirtschaft zwangsläufig zunehmend z. B. auf die Kohle, die Sonnenenergie und die „Energiequelle“ Einsparung und Rationalisierung stützen müssen. Welche Rolle die Kernenergie, sei es durch Nutzung der Kernspaltung oder der Kernfusion, spielen wird, hängt von der Größe der dann gegebenenfalls noch bestehenden Energielücke sowie entscheidend von der Klärung ihrer Risiken, der Lösung bisher offener Probleme und deren Beurteilung durch die Bevölkerung ab.