Energiewirtschaftliche Gesamtsituation

A. Voß, Jülich

Allgemeiner Überblick

Die energiewirtschaftliche Entwicklung des vergangenen Jahres sowie die Perspektiven für die achtziger Jahre sind keineswegs dazu angetan, besonders optimistisch in die Zukunft zu blicken. Die Ölpreisexplosion setzte sich auch im letzten Jahr fort und war sicher eine der wichtigen Ursachen für die unbefriedigende wirtschaftliche Entwicklung nicht nur in unserem Lande, sondern in nahezu allen Ländern der Erde. Der Krieg in der Golfregion hat uns noch einmal die Risiken der Energieversorgung drastisch vor Augen geführt, obwohl der Ausfall der Öllieferungen aus dem Iran und Irak nicht zu Versorgungsengpässen auf den internationalen Ölmärkten geführt hat. Im Bereich der Kernenergie konnte die politisch bedingte Stagnation, die nun schon mehrere Jahre andauert, nicht überwunden werden, obwohl durch die Vorlage der Ergebnisse der INFCE-Studie (International Nuclear Fuel Cycle Evaluation), den Abschluß eines neuen Vertrages über die Verstromung deutscher Steinkohle und den Bericht der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages wichtige Fakten bzw. Voraussetzungen geschaffen wurden, um klare politische Rahmenbedingungen für einen weiteren Ausbau der Kernenergie zu setzen. Als erfreulich hingegen ist es anzusehen, daß die Bemühungen zum sparsameren und rationelleren Umgang mit Energie im letzten Jahr erstmals deutlich sichtbare Erfolge zeigten. Der Rückgang des Energieverbrauchs und insbesondere des Mineralölverbrauchs im Jahre 1980 sind unter anderem hierauf zurückzuführen.

Energieverbrauch und Energiepreise

Wie bereits erwähnt, war der Primärenergieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1980 stark rückläufig. Nach ersten Berechnungen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen [1], lag er mit $391 \cdot 10^6$ t SKE um rd. $17 \cdot 10^6$ t SKE oder 4% unter dem Verbrauch des Vorjahres, siehe *Tabelle 1*. Maßgeblich für diesen Rückgang waren die durch die Energiepreissteigerungen stimulierten Bemühungen zur Einsparung von Energie sowie die rückläufige konjunkturelle Entwicklung, die im Jahre 1980 nur zu einer realen Steigerung des Bruttosozialproduktes um 1,8%, gegenüber 4,4% im Jahre 1979 führte. Seit dem Beginn der drastischen Ölpreissteigerungen im Jahre 1973 hat somit der Primärenergieverbrauch im Durchschnitt nur um 0,5%/a zugenommen bei einem jährlichen Anstieg des Bruttosozialproduktes im gleichen Zeitraum von durchschnittlich 2,3%/a.

Wie aus Tabelle 1 weiterhin ersichtlich, war der Rückgang des Primärenergieverbrauchs vor allem bestimmt durch den Rückgang des Verbrauchs beim Mineralöl, der um rd. $20 \cdot 10^6$ t SKE (entspr. 10%) gegenüber dem Vorjahr abnahm. Damit sank erstmals seit 1968 der Anteil des Mineralöls wieder unter 50% des Gesamtverbrauchs. Bemerkenswert ist außerdem, daß nach den hohen Zuwachsraten in den vergangenen Jahren der Erdgasverbrauch erstmalig leicht rückläufig war. Die heimischen Energieträger Stein- und Braunkohle hingegen konnten aufgrund eines verstärkten Einsatzes zur Stromerzeugung einen leichten Zuwachs verzeichnen. Ihr Anteil am Gesamtverbrauch beträgt nunmehr fast 30%. Die Stromerzeu-

Tabelle 1: Primärenergieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland 1979/1980

Energieträger	1979		1980 (vorläufig)		Veränderungen 1980/1979			Anteile 1979/1980	
	PJ	10^6 t SKE	PJ	10^6 t SKE	PJ	10^6 t SKE	%	%	
Mineralöl	6062	206,8	5480	187,0	−582	−19,8	−10	50,7	47,8
Steinkohlen	2223	75,8	2260	77,0	+ 37	+ 1,2	+ 2	18,6	19,7
Erdgas	1915	65,3	1890	64,5	− 25	− 0,8	− 1	16,0	16,5
Braunkohlen	1116	38,1	1130	38,5	+ 14	+ 0,4	+ 1	9,3	9,9
Kernenergie	407	13,9	410	14,0	+ 3	+ 0,1	+ 1	3,4	3,6
Wasserkraft, Außenhandelssaldo Strom	169	5,8	220	7,5	+ 51	+ 1,7	+30	1,4	1,9
Sonstige (Brennholz u ä.)	72	2,5	70	2,5	− 2	± 0,0	± 0	0,6	0,6
Insgesamt	11964	408,2	11460	391,0	−504	−17,2	− 4	100,0	100,0

1 PJ (Petajoule) = 10^{15} Joule
10^6 t SKE entsprechen 29,3 PJ

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 12/80 [1]

gung aus Kernenergie nahm im Jahre 1980 nur unwesentlich zu. Ihr Anteil am Primärenergieverbrauch beträgt 3,6%.

Es sei hier ausdrücklich angemerkt, daß der Rückgang des Primärenergieverbrauchs im letzten Jahr nicht zu dem Fehlschluß verleiten sollte, daß der Primärenergieverbrauch in Zukunft nicht mehr steigen werde. Eine Trendwende kann aus der Entwicklung des vergangenen Jahres nicht abgeleitet werden. Im Gegenteil: verantwortungsbewußte Energiepolitik muß davon ausgehen, daß die Realisierung eines auf Vollbeschäftigung zielenden Wirtschaftswachstums trotz weiter verstärkter Anstrengungen zur rationellen Energienutzung einen steigenden Energieverbrauch nach sich ziehen wird.

Neben dem Rückgang des Primärenergieverbrauchs war der sprunghafte Anstieg der Energiekosten ein weiteres die energiewirtschaftliche Entwicklung des Jahres 1980 kennzeichnendes Merkmal. So stiegen trotz eines zeitweisen Angebotsüberhangs die Durchschnittspreise je Tonne Rohöl frei deutsche Grenze im Vergleich zum Vorjahr von 278 DM auf 456 DM an und im Dezember 1980 lagen die Durchschnittspreise sogar bei 520 DM. Trotz eines Rückgangs der Rohölimporte um 9% stieg allein die Rohölrechnung um 50% auf $44{,}7 \cdot 10^9$ DM an. Sie war damit eine Hauptursache des Defizits der deutschen Leistungsbilanz, das voraussichtlich $28 \cdot 10^9$ DM betragen wird. Darüber hinaus führten die Preiserhöhungen bei den Mineralölprodukten genau wie die Preiserhöhungen bei den anderen Energieträgern über den damit verbundenen Kaufkraftentzug zu einem Absinken der binnen- als auch außenwirtschaftlichen Nachfrage, was den Konjunkturabschwung noch zusätzlich verstärkte.

Kohleverstromungsvertrag

Neben diesen aktuellen Entwicklungen des Energieverbrauchs und der Energiepreise gab es im abgelaufenen Jahr eine Reihe von Ereignissen, die für die zukünftige Entwicklung der Energiewirtschaft von großer Bedeutung sind bzw. sein können. Da ist zunächst der sogenannte „Jahrhundertvertrag" zu nennen, oder genauer gesagt, die Vereinbarung zwischen dem deutschen Steinkohlebergbau sowie der öffentlichen und industriellen Elektrizitätswirtschaft über die Verlängerung und Aufstockung des Steinkohleverstromungsvertrages [2; 3]. Der Vertrag sieht vor, daß in dem Zeitraum von 1981 bis 1995 insgesamt $638{,}5 \cdot 10^6$ t SKE deutsche Steinkohle in Kraftwerken eingesetzt werden sollen. Dabei steigt die jährlich zu verstromende Steinkohlemenge von $37 \cdot 10^6$ t SKE im Jahre 1981 auf $47{,}5 \cdot 10^6$ t SKE im Jahre 1995 an, wobei bei den Abnahmeverpflichtungen der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft für den Zeitraum 1991 bis 1995 eine Bindung an die Stromzuwachsraten in den Jahren 1981 bis 1985 besteht. Mit dem zweiten Gesetz zur Änderung energiewirtschaftlicher Vorschriften wurden von der öffentlichen Hand flankierende Maßnahmen zu dieser Abnahmevereinbarung verabschiedet, die sowohl Subventionen für die Mehrkosten der deutschen Steinkohle (bis zu $33 \cdot 10^6$ t SKE) gegenüber Öl und Importkohle als auch eine Ausweitung der Importkohlemengen vorsehen. Dieser neue Verstromungsvertrag ist angesichts der Tatsache, daß gegen Ende der 80er Jahre der Absatz etwa der Hälfte der deutschen Steinkohlenförderung vertraglich gesichert ist, von großer Bedeutung für den in der Vergangenheit von Krisen geschüttelten Steinkohlebergbau. Aus der Sicht der Bundesregierung und der Elektrizitätswirtschaft wird er als Erfüllung der energiepolitischen Forderung des Vorrangs der deutschen Steinkohle angesehen, die ja eine der notwendigen politischen Voraussetzungen für den weiteren Ausbau der Kernenergie war. Ob sich die diesbezüglich bestehenden Hoffnungen erfüllen, wird allerdings die Zukunft erst noch zeigen müssen.

Enquete-Kommission

Im Sommer 1980 legte die Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergiepolitik" des Deutschen Bundestages die Ergebnisse ihrer mehr als einjährigen Arbeit vor [4, 5]. Diese durch den 8. Deutschen Bundestag eingesetzte Enquete-Kommission hatte die Aufgabe, „die zukünftigen Entscheidungsmöglichkeiten und Entscheidungsnotwendigkeiten unter ökologischen, ökonomischen, gesellschaftlichen und Sicherheitsgesichtspunkten national wie international darzustellen und Empfehlungen für entsprechende Entscheidungen zu erarbeiten". Die Enquete-Kommission der neben sieben Abgeordneten des Deutschen Bundestages, auch acht Sachverständige (Befürworter und Gegner der Kernenergie) angehörten, versuchte ihre schwere Aufgabe durch eine quantitative Analyse verschiedener denkbarer Entwicklungen des Energiebedarfs und seiner Deckungsmöglichkeiten zu erfüllen. Diese sogenannten vier Pfade, die nicht als Prognosen, sondern als „probeweises Aufleuchten von diskutierten Zukunftsperspektiven" zu verstehen sind, sollen die in der Öffentlichkeit diskutierten z.T. kontroversen energiepolitischen Vorstellungen widerspiegeln sowie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Wege rational diskutierbar machen. In *Tabelle 2* sind die, die einzelnen Pfade beschreibenden Zahlenangaben aufgeführt. Die vier Pfade lassen sich wie folgt charakterisieren:

„Bei Pfad 1 wird versucht, das Energieproblem von der Angebotsseite her zu lösen. Dagegen wird bei Pfad 4 insbesondere von der Nachfrageseite her versucht, den Energiebedarf so stark zu verringern, daß er weitgehend mit regenerativen Energiequellen und der heimischen Kohle gedeckt werden

Tabelle 2: Berechnungsergebnisse der Enquete-Kommission „zukünftige Kernenergiepolitik" für die vier sogenannten Pfade[1]) [4]

		Pfad 1		Pfad 2		Pfad 3		Pfad 4	
Charakterisierung									
Wirtschaftswachstum									
vor 2000		3,3%		2,0%		2,0%		2,0%	
nach 2000		1,4%		1,1%		1,1%		1,1%	
Strukturwandel in der Wirtschaft		mittel		mittel		stark		stark	
Wachstum der Grundstoffindustrie		wie BSP/2		wie BSP/2		Null		Null	
Energieeinsparungen		Trend		stark		sehr stark		extrem	
	1978	2000	2030	2000	2030	2000	2030	2000	2030
Nachfrageseite									
Primärenergiebedarf	390	600	800	445	550	375	360	345	310
Endenergiebedarf	260	365	446	298	317	265	250	245	210
Strombedarf[2])	36	92	124	47	57	39	42	36	37
Nicht-energetischer Verbrauch	32	50	67	43	52	34	34	34	34
Angebotsseite									
Stein- und Braunkohle	105	175	210	145	160	145	160	130	145
Erdöl und Erdgas	265	250	250	190	130	190	130	165	65
Kernenergie in GW	10	77	165	40	120	0	0	0	0
davon Brutreaktoren	–	–	84	–	54	–	–	–	–
Regenerative Energiequellen	8	40	50	40	50	40	70	50	100

[1]) Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich alle Werte auf 10^6 t SKE

[2]) Der Strombedarf bezieht sich auf den Endenergiebedarf an Strom, nicht auf die Bruttostromerzeugung. Er ist hier in 10^6 t SKE angegeben. 10^6 t SKE Strombedarf entspricht 8,13 TWh

kann. Pfad 2 und Pfad 3 sind Beispiele für mögliche Strategien, die gleichzeitig die Nachfrage- und Angebotsseite berücksichtigen. Pfad 2 legt dabei das Schwergewicht mehr auf die Erhöhung des Angebots, Pfad 3 mehr auf die Verringerung der Nachfrage durch eine wachsende Verwendungsintelligenz bei der Energienutzung" [4]. Die Pfade 1 und 2 stellen somit Versorgungswege mit Kernenergie dar. In Pfad 3 wird auf die Nutzung der Kernenergie schrittweise verzichtet, während in Pfad 4 überhaupt keine Kernenergie eingesetzt wird.

Die vier Pfade spannen hinsichtlich des Primärenergiebedarfs einen weiten Rahmen, der im Jahre 2030 von 310 bis $800 \cdot 10^6$ t SKE reicht. Man muß sich bewußt sein, daß es sich bei den vier Pfaden um eine reine quantitative Durchrechnung denkbarer Entwicklungen handelt, die auf bestimmten Vorgaben über die Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung, die Verfügbarkeit von Primärenergie sowie der Möglichkeit von Energieeinsparung beruhen. Eine für eine Bewertung der einzelnen Pfade notwendige Quantifizierung der Kosten, ihrer Wirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung und die Umwelt konnte von der Kommission nicht geleistet werden.

Abgeleitet aus einer Analyse der vier Pfade sowie weiterer Untersuchungen zu den Problemkreisen Sicherheit, Risiken, Brutreaktortechnologie und Entsorgung kommt die Kommission mehrheitlich u.a. zu folgenden energiepolitischen Aussagen und Empfehlungen [4]:

- Angesichts bestehender Unsicherheit bei wichtigen, die zukünftige Entwicklung des Energiebedarfs bestimmenden Faktoren ist es heute weder angebracht, sich für einen endgültigen Ausbau der Kernenergie – im Sinne der Pfade 1 und 2 – zu entscheiden noch sich ausschließlich auf Entwicklungen zu verlassen, die einen Verzicht auf Kernenergie im Sinne der Pfade 3 und 4 möglich machen könnten.
- Um etwa 1990 sollte geprüft werden, ob
  - ein endgültiger Ausbau der Kernenergie durch brütende Reaktorsysteme notwendig ist, oder ob
  - der Einsatz der Kernenergie auf nicht brütende Reaktorsysteme beschränkt bleiben soll, oder ob
  - auf eine Kernenergienutzung in Zukunft verzichtet werden kann.
- Um diese energiepolitische Entscheidung um 1990 treffen zu können, ist es erforderlich
  - die nukleare Option versorgungs- und industriepolitisch zu erhalten. Dies bedeutet, daß über die vorhandenen Kernkraftwerke hinaus neue Kernkraftwerke im Rahmen des Bedarfs zugebaut werden;
  - „alle Bestandteile eines integrierten Entsorgungskonzeptes also auch die Technologie der Wiederaufarbeitung", ... „fortzuentwickeln und ihre technische Reife zu demonstrieren";
  - „auf eine größtmögliche Intensivierung von energiepolitischen Maßnahmen zur Förderung von Energieeinsparungen und zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen hinzuwirken".

Diese Empfehlungen der Enquete-Kommission sind, was wohl auch nicht anders zu erwarten war, von verschiedenen Seiten aus unterschiedlichen Motiven zum Teil heftig kritisiert und als „Strategie des Abwartens" oder als eine „Vertagung von Entscheidungen" bezeichnet worden. Beides erscheint unzutreffend. Es gibt sicher eine Fülle berechtigter Kritikpunkte, wie z.B. der, daß die wirtschaftlichen, industriepolitischen und ökologischen Konsequenzen der vier Pfade überhaupt nicht oder nur unzureichend analysiert wurden, als Positivum aber bleibt festzustellen, daß die Empfehlungen der Enquete-Kommission

- den Versuch einer fairen Vermittlung zwischen den bestehenden unterschiedlichen energiepolitischen Wert- und Zielvorstellungen darstellen,
  durchaus den Handlungsrahmen für eine sachgerechte Energiepolitik bilden können.

Letzteres wird allerdings nur dann zur Lösung der Energieprobleme beitragen können, wenn im Rahmen der noch ausstehenden parlamentarischen Beratung des Kommissionsberichtes deutlich gemacht wird, daß die Ausfüllung dieses Handlungsrahmens den Institutionen und Gruppen wie z.B. Regierungen, Energiewirtschaft und Verbrauchern obliegt, die im Rahmen unserer Gesellschaftsordnung für die verschiedenen Aufgaben bei der Sicherstellung der Energieversorgung zuständig sind. Dies bedeutet insbesondere, daß nach Erfüllung der rechtlichen Voraussetzungen die Elektrizitätswirtschaft zu entscheiden hat, ob der Zubau von Kraftwerken vom Bedarf her notwendig ist oder nicht.

Sanfte Energieversorgung

Die Idee einer sanften dezentralen Energieversorgung hat im letzten Jahr verstärkt Eingang in die öffentliche Energiediskussion gefunden [6; 7]. Hinter dem Schlagwort von der „sanften Energie" verbirgt sich der Aufruf zu einer grundlegenden Änderung unserer Energieversorgung und die Aufforderung einer „energie- und industriepolitischen Umrüstung unserer Gesellschaft", wie es im Untertitel zu der deutschen Übersetzung des Buches „Soft Energy Paths" von dem wohl bekanntesten Vertreter des „sanften Energieweges" *Amory B. Lovins* heißt [6]. Es geht also um mehr als nur um Energie; es geht um die Veränderung der Wirtschafts- und Gesellschaftsstruktur durch die Einführung „sanfter", dezentraler Technologien, die ein überschaubares sinnerfülltes Leben im Einklang mit der Natur und Umwelt garantieren sollen. Nach den Vorstellungen der Vertreter eines „sanften" Energieweges müssen wir heute die Weichen für eine Energieversorgung stellen, die nach einer Übergangszeit von etwa 40 bis 50 Jahren zu einem Energiesystem führt, das dann ausschließlich auf der dezentralen Nutzung regenerativer Energiequellen beruht und zwar mit vergleichsweise einfachen Techniken, die in ihrer Größe und in der geographischen Verteilung den Bedürfnissen des Endverbrauchs angepaßt sind. Die wichtigsten „sanften" Energietechnologien sind:

- solare Heizungs- und Kühlungssysteme,
- Verfahren zur Umwandlung landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Abfälle und städtischen Mülls in flüssige und gasförmige Brennstoffe,
- Windenergiekonverter und
- Kombinationen aus diesen Techniken.

Große solare Kraftwerke sind in diesem Sinne ebensowenig „sanfte" Techniken wie z.B. Kernkraftwerke oder Kohleverflüssigungsanlagen. Weitere wichtige Charakteristika der „sanften" Energie sollen sein, daß sie nahezu keine Transport- und Verteilungsverluste haben, daß ihre Bauzeit kurz und ihre Funktion wegen ihres einfachen Aufbaus für jeden verständlich ist. Sie seien darüber hinaus heute schon erprobt und wirtschaftlich. Insbesondere sei ihr Kapitalbedarf wesentlich geringer als bei den heute genutzten Großtechnologien. Eine auf diesen „sanften" Techniken aufbauende Energieversorgung soll darüber hinaus noch „viele gesellschaftliche, wirtschaftliche und geopolitische Vorteile, einschließlich der praktischen Beseitigung der nuklearen Proliferation, der Weiterverbreitung von Kernenergie auf der Welt" [6] mitsichbringen.

Angesichts dieser von den „sanften" Vertretern behaupteten Vorteile muß jedem der „sanfte Weg" als ein paradiesisches Angebot erscheinen. Eine genauere, ins Detail gehende Analyse der Möglichkeiten und Probleme einer „sanften" Energieversorgung [8 bis 11] zeigt dann aber schnell, daß die Versprechen nicht eingehalten werden können. Weder kann eine ausschließlich sanfte Energieversorgung den Energiebedarf decken,

noch ist sie kostengünstig. Und auch die angeblich soziopolitischen Vorteile sind durchaus fragwürdig, denn sie würden unter anderem mit einer Einschränkung des Freiheitsspielraumes jedes Einzelnen erkauft, da es in einer „sanften" Gesellschaft keine Alternative zum alternativen Leben gibt. Die eigentliche Gefahr, der Idee „sanft" liegt aber wohl darin, daß sie als Argument für die weitere Verzögerung wichtiger, energiepolitischer Entscheidungen benutzt werden kann und daß sie, weil sie Hoffnungen weckt, die nicht erfüllt werden können, einer vernünftigen Nutzung regenerativer Energiequellen, auf Dauer eher schadet als nutzt.

Weltweite Entwicklung

Die Entwicklung auf den Weltenergiemärkten wurde wie in der Bundesrepublik Deutschland durch die steigenden Ölpreise geprägt, die insbesondere die Entwicklungsländer vor enorme Probleme stellt. In vielen Entwicklungsländern übersteigen die Ausgaben für Öl die gesamten Exporterlöse. Betrug des Zahlungsbilanzdefizit der ölimportierenden Entwicklungsländer 1973 noch $7 \cdot 10^9$ Dollar, so wird es für 1980 auf $60 \cdot 10^9$ Dollar geschätzt. Obwohl endgültige Zahlen für den Weltenergieverbrauch noch nicht vorliegen, kann man davon ausgehen, daß er in 1980 kaum zugenommen haben wird. Beim Erdöl ist sogar ein Verbrauchsrückgang zu verzeichnen, da allein in den Mitgliedsstaaten der IEA der Mineralölverbrauch um 7,5% reduziert werden konnte. Da Öl mit einem Anteil von 45% am gesamten Weltenergieverbrauch der bei weitem wichtigste Primärenergieträger ist, kommt auch im globalen Rahmen der Ölsubstitution eine große Bedeutung zu. Die weitere Entwicklung der Weltenergieversorgung wird, wie übereinstimmend von der XI. Weltenergiekonferenz, die Anfang September 1980 in München stattfand [22; 13] und in der vom International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) vorgelegten Untersuchung der globalen Energieprobleme [14; 15] festgestellt wird, von einem weiteren starken Anstieg des Energiebedarfs bestimmt sein. Er dürfte von heute $10 \cdot 10^8$ t SKE auf 24 bis $38 \cdot 10^9$ t SKE im Jahre 2030 ansteigen, wobei erhebliche Energieeinsparerfolge in allen Bereichen bereits unterstellt sind. Ein derartiger Bedarfsanstieg kann aber nur dann befriedigt werden, wenn alle uns zur Verfügung stehenden Energiequellen genutzt werden. Kohle- und Kernenergie werden die Hauptlast bei der Deckung des steigenden Bedarfs tragen müssen, aber auch die erneuerbaren Energiequellen werden einen begrenzten aber wichtigen Beitrag liefern [15; 16] müssen. Es mangelt heute nicht an technischem Wissen und technischen Möglichkeiten um diese gewaltige Aufgabe zu lösen. Entscheidend wird sein ob wir beides konsequent nutzen. BWK 527i

[1] Primärenergieverbrauch 1980. Pressemitteilung der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Düsseldorf

[2] *Engelmann, U.* Der Kohlevertrag – politisch entscheidende Voraussetzung für weiteren Kernenergieausbau. Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 30 (1980) Nr 7, S 494

[3] Steinkohleeinsatz in der Elektrizitätswirtschaft, VIK-Mitteilungen (1980) Nr 4, S 85

[4] Zukünftige Kernenergie-Politik, Kriterien – Möglichkeiten – Empfehlungen, Bericht der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages, Teil I u II, Deutscher Bundestag, Bonn, 1980

[5] *Bauerschmidt R., Schmolling, K.* Die 4 Pfade in die Zukunft Bild der Wissenschaft (1981) Heft 2, S 80

[6] *Lovins A B* Sanfte Energie, Das Programm für die energie- und industriepolitische Umrüstung unserer Gesellschaft, Hamburg Rowohlt Verlag 1978

[7] *Krause F* et al Energie-Wende, Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran Frankfurt S Fischer Verlag 1980

[8] *Oesterwind, D Renn O., Voß A* Sanfte Energieversorgung, Möglichkeiten – Probleme – Grenzen, Kernforschungsanlage Jülich, Jül-Spez-78, Jülich, Juni 1980

[9] *Schmitz, K., Voß, A* Energiewende? Kernforschungsanlage Jülich, Jül-Spez-73, Jülich, April 1980

[10] *Renn O* Die Sanfte Revolution, Zukunft ohne Zwang?, Essen Girardet Verlag 1980

[11] *Peneczynski, P* Möglichkeiten dezentraler Energieversorgung, in Existenzfrage Energie, Düsseldorf Econ Verlag 1980

[12] 11 Weltenergiekonferenz, 8 – 12 Sept 1980, München, Konferenzberichte, 1980

[13] *Knizia, K* 11 Weltenergiekonferenz 1980 in München, BWK 32 (1980), Nr 9, S 339

[14] *Hafele W* et al Energy in a Finite World, Ballinger Publishing Company, Cambridge/Massachusetts, 1981

[15] *Gerwin, R* Die Welt-Energieperspektive, Stuttgart Deutsche Verlags-Anstalt 1980

[16] *Wilson C L* Coal-Bridge to the Future, Ballinger Publishing Company, Cambridge/Massachusetts, 1980