

2.4 Rationelle Energienutzung Bearbeitet von Alfred Voss

2.4.1 Möglichkeiten eines sparsamen Umgangs mit Energie

(1) Anstrengungen zur Energieeinsparung und rationellen Energienutzung sind keineswegs neu oder erst durch die Ölkrise im Jahr 1973 ausgelöst worden. Auch in der Vergangenheit sind erhebliche Anstrengungen unternommen worden, Energie rationeller zu nutzen. Die in den letzten Jahren drastisch gestiegenen Energiepreise, die hohe Abhängigkeit unserer Energieversorgung von Lieferanten aus politisch wenig stabilen Regionen sowie ein verstärktes Umweltbewußtsein sind wohl die wesentlichen Gründe dafür, daß der Energieeinsparung und rationellen Energienutzung in den letzten Jahren ein erheblich gesteigertes Interesse entgegengebracht wird. Gerade deshalb erscheint es notwendig, sich die Möglichkeiten und Grenzen ei-

ner sinnvollen Energieeinsparung bewußtzumachen und zunächst einige grundlegende Überlegungen anzustellen, die auch eine Abgrenzung der häufig synonym verwendeten Begriffe *Energieeinsparung* und *rationelle Energienutzung* beinhalten.

Einsparung, und somit auch Energieeinsparung, klingt für viele Bürger nach Beschränkung und Verzicht. In der Tat kann man Energie einsparen, indem man auf den Nutzen der jeweiligen Energieverwendung ganz oder teilweise verzichtet, z. B., indem man den Sonntagsausflug mit dem Auto ausfallen läßt oder weniger Güter konsumiert, deren Herstellung ja mit einem Energieaufwand verbunden ist. Man kann aber auch Energie einsparen, ohne den Nutzen einzuschränken. Ein Beispiel hierfür ist die bessere Isolierung von Häusern, die die Aufrechterhaltung derselben Raumtemperatur bei geringerem Energieeinsatz erlaubt. In der Regel ist, bis auf wenige Ausnahmen, eine Einsparung von Energie ohne Einschränkung des Nutzens nur durch mehr oder weniger aufwendige technische Maßnahmen zu erreichen.

Wenn aber durch Maßnahmen zur Energieeinsparung der gleiche Nutzen erwirtschaftet werden kann wie durch einen Mehreinsatz an Energie, so deutet dies offenbar darauf hin, daß es einen Energiebedarf im eigentlichen Sinn des Wortes gar nicht gibt. Wenn wir heute von Energiebedarf sprechen, so ist damit eigentlich die Nachfrage nach Energieträgern, z. B. Heizöl, Gas oder Strom, gemeint, die sich daraus ergibt, daß wir einen Bedarf an behaglich temperierten Räumen, an Mobilität und Kommunikation sowie an anderen Gütern und Dienstleistungen haben, deren Bereitstellung mit einem mehr oder weniger großen Umsatz an Energie verbunden ist. Und diesen eigentlichen Bedarf kann man alternativ durch ein Mehr an technischem Aufwand (z. B. mehr Isolationsmaterial) und weniger Energieeinsatz oder durch weniger technischen Aufwand und mehr Energieeinsatz befriedigen. Die Ökonomen bezeichnen diesen Sachverhalt als die gegenseitige Substitution von Energie und Kapital. In allen Bereichen, in denen wir heute Energie einsetzen, existieren im Prinzip sehr weitreichende technische Möglichkeiten, Energie zu substituieren, es ist etwa durchaus möglich, ein Haus so zu isolieren, daß bei Zwangsbelüftung fast die internen Wärmequellen zur Aufrechterhaltung einer angenehmen Raumtemperatur ausreichen. Ein höherer technischer Aufwand zur Substitution von Energie ist aber auch mit Kosten sowie einem Mehrverbrauch an Rohstoffen

und Energie, z. B. für die Herstellung des Isolationsmaterials, verbunden.

Aus diesen Zusammenhängen ergibt sich, daß Energieeinsparung oder Energieverbrauchsminimierung kein sinnvolles energiepolitisches Ziel an sich sein kann, da eine Reduzierung des Energieeinsatzes, die sich an dem technisch Möglichen orientiert, negative Auswirkungen auf die Kosten der Bedarfsdeckung haben und zu einem überhöhten Verbrauch an anderen Ressourcen und Produktionsfaktoren wie Kapital, Arbeit und Rohstoffen führen wird.

Energie rationell zu nutzen bedeutet dagegen, so viel Energie einzusetzen, daß der Gesamtaufwand aller eingesetzten Produktionsfaktoren für die Erzielung derselben Energiedienstleistung minimiert wird. In diesem Sinne bedeutet rationelle Energienutzung die Realisierung derjenigen energiesparenden Maßnahmen, die das gleiche Resultat mit weniger Gesamtaufwand erreichen. Damit ist deutlich, daß das Niveau einer sinnvollen Energieeinsparung im Sinne einer rationellen Energienutzung abhängig ist von den Preisen der Energieträger und den Kosten der energiesparenden Maßnahmen, in denen sich die Kosten der eingesetzten Produktionsfaktoren niederschlagen.

Die teilweise erheblich divergierenden Auffassungen über die zu realisierenden Energieeinsparungen, die die öffentliche Energiediskussion kennzeichnen, resultieren zu einem großen Teil daher, daß die einen sich an dem technisch Machbaren und die anderen sich an dem ökonomisch Sinnvollen orientieren.

(2) Der Energieverbrauch kann im Prinzip auf fünf Wegen verringert werden:

- durch effektivere Gestaltung der Energiegewinnungs- und Umwandlungsprozesse
 - etwa durch Erhöhung des Wirkungsgrades von Kraftwerken;
- durch bessere Energienutzung, d. h. durch Verminderung des spezifischen Energieverbrauchs für bestimmte Anwendungen
 - etwa durch Wärmedämmung oder einen neuen Heizkessel;
- durch Umstellung von einer Energieart auf eine andere mit dem Ergebnis einer Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades, dieser gerechnet über die gesamte Spanne von der ein-

gesetzten Primärenergie bis zu der für einen bestimmten Zweck benötigten Nutzenergie

- etwa durch die Umstellung von Öl auf Fernwärme bei der Raumheizung;
- durch energiebewußteres Verhalten
 - etwa durch die Verminderung von unkontrolliertem Lüften oder der Beheizung von ungenutzten Räumen;
- durch Verzicht auf Nutzen
 - etwa durch den Verzicht auf den Sonntagsausflug mit dem Auto.

(3) Für die Beurteilung der Möglichkeiten, in der Bundesrepublik mit Energie sparsam umzugehen, sind die folgenden Ausgangsdaten wichtig:

- Nur rund 65% des Primärenergieaufkommens (1983 etwa 365 Mio. t SKE/a) werden als »Endenergie« (das sind 236 Mio. t SKE/a) verbraucht. 7% dienen nichtenergetischen Zwecken. 28% des Aufkommens beanspruchen Eigenbedarf und Verluste im Energiesektor. In diesem Bereich werden die Möglichkeiten eines sparsamen Umgangs mit Energie schon aus Wirtschaftlichkeitsüberlegungen intensiv genutzt.
- Der Endenergieverbrauch teilt sich auf die drei Energienutzungen und die vier Verbrauchergruppen gemäß Übersicht 82 auf.
- Einsparungen im Endverbraucherbereich sind vor allem möglich bei der Raumheizung in den Haushalten und im Kleinverbrauch (insgesamt 29% des Energieverbrauchs; die privaten Haushaltungen benötigen allein 94% der von ihnen verbrauchten Energie für die Bereitstellung von Wärme für Raumheizung und für Warmwasser). Hier stehen Maßnahmen zur Wärmedämmung und zur Verbesserung der Heiztechnik im Vordergrund.

Im folgenden werden Techniken zur Verringerung des Energieverbrauchs, die bei den Endverbrauchern und im Umwandlungssektor angewandt werden können, beschrieben:

(4) Unter *Wärmedämmung* von Gebäuden sind Maßnahmen zu verstehen, die zur Verringerung der Transmissions- und Lüftungswärmeverluste dienen. Darunter fallen

- die Wandisolation,
- die Dachisolation,
- die Kellerisolation,

- der Fenster- und Türenaustausch,
- temporärer Wärmeschutz (z. B. Rolläden) und
- die Fugenabdichtung.

Übersicht 82: Der Endenergieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland, aufgegliedert nach Nutzungsarten und Verbrauchergruppen, in %

Energienutzung	Licht und Kraft	Prozeßwärme	Raumheizung	Insgesamt
Industrie	5	24	4	33
Verkehr	22	0	< 1	23
Private Haushalte	< 2	5	20	27
Kleinverbraucher ^a	4	4	9	17
Insgesamt	33	33	34	100

^a Landwirtschaft, Handel und Handwerk, Behörden, Dienstleistungsbetriebe (z. B. Krankenhäuser usw.).

Quelle: H. Schäfer, München 1982.

Bei Neubauten sind die Maßnahmen ohne Schwierigkeiten sowie zum größten Teil wirtschaftlich durchführbar. Hier sind zur Einhaltung des vorgeschriebenen mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten k_m die Neufassung der DIN 4108 von 1981 sowie die Novellierung der Wärmeschutzverordnung (WSchV) in der Fassung von 1982 zu beachten.

Das überwiegende Einsparpotential liegt jedoch bei den Altbauten, deren Wärmedämmung im Durchschnitt nur halb so gut ist wie bei heutigen Neubauten. Von den knapp 26 Mio. Wohnungen in der Bundesrepublik sind 21,7 % mehr als 65 Jahre, 13,6 % 35–64 Jahre, 31,8 % 19–34 Jahre, 14 % 12–18 Jahre und 18,9 % weniger als 12 Jahre alt.

Die Wandisolation bei Altbauten ist heute nur im Zuge fälliger Modernisierungsarbeiten wirtschaftlich, wenn Kosten wie z. B. Gerüstbau, Reinigung, Verputz und Anstrich der Modernisierung angerechnet werden können. Die Modernisierungsrate beträgt ca. 2,5 % p. a. Ohne Einschränkungen wirtschaftlich sind dagegen Dach- sowie Kellerisolation und die Fugenabdichtung. Fenster- und Türenaustausch sowie temporärer Wärmeschutz (Rolläden) sind – sofern sie allein aus energetischen

Gründen vorgenommen werden – heute in der Regel nicht wirtschaftlich.

(5) Unter der Bezeichnung *Verbesserung der Heiztechnik* können von den Endverbrauchern folgende Maßnahmen zur Verringerung des Heizenergieverbrauchs durchgeführt werden:

- Einbau neuer, sparsamer Kessel (z. B. Niedertemperatur- oder Brennwertkessel),
- bessere Einstellung oder Anpassung des Brenners,
- Einbau von Thermostatventilen und
- Einbau zentraler Regelgeräte bzw. von Heizcomputern.

Die genannten Maßnahmen haben gemeinsam, daß sie zu teils erheblichen Verringerungen des spezifischen Energieverbrauchs für die Raumheizung führen, ohne daß damit eine Einschränkung der Energiedienstleistung »behaglicher Raum« verbunden wäre. Ihre Durchführung wird durch die Heizungsbetriebsverordnung (HeizBetrV) 1978 und die Heizungsanlagen-Verordnung (HeizAnV) 1982 unterstützt. Die Maßnahmen sind in der Regel wirtschaftlich. Dies gilt auch für den nicht allzuweit vorgezogenen Ersatz des bisherigen Heizkessels.

(6) Unter den Möglichkeiten zur Nutzung der Umweltenergie verdient die *Wärmepumpe* besonderes Interesse, da sie geeignet ist, den Energieverbrauch fühlbar zu vermindern. Ihr Prinzip beruht darauf, daß sie der Umgebung (Außenluft, Erdreich, Grundwasser oder Oberflächengewässer) Wärme bei niedriger Temperatur entzieht und diese Wärme – unter gleichzeitigem Einsatz hochwertiger Energie zum Betrieb von Elektro-, Gas- oder Dieselmotoren – auf ein Temperaturniveau »pumpt«, das für die Raumheizung bzw. die Warmwasserbereitung ausreicht. Das Prinzip entspricht dem des Kühlturmes, der die Wärme ebenfalls vom kalten Niveau (Kühlraum) in die wärmere Umgebung (z. B. Küche) »pumpt«.

In welchem Maße die Wärmepumpe imstande ist, sowohl die für eine Einheit Nutzwärme erforderliche Mengen an Primärenergie zu vermindern als auch auf Energieeinfuhren zu verzichten, zeigt eindrucksvoll ein Vergleich, den G. Klätte auf einer Arbeitstagung der VDEW am 19. November 1979 in Bonn vorgelegt hat (vgl. Abb. 29). Hierzu einige Erläuterungen:

Die Ölheizung erfordert je Einheit Nutzenergie 1,73 Einheiten Primärenergie, fast ausschließlich Einfuhrenergie. Die Umwandlungsverluste entstehen mit 0,12 Einheiten bei der Energiebereitstellung und mit 0,61 Einheiten am Verbrauchsort.

Die elektrische Speicherheizung benötigt 2,7 Einheiten Primärenergie, hier aber nur 0,4 Einheiten Importenergie, für eine Einheit Nutzenergie. Ihr Wirkungsgrad ist somit recht ungünstig. Dieser Nachteil wird aber aufgewogen durch den Umstand, daß die benötigten Primärenergieträger – Kohle und Uran für die Stromerzeugung – größere Versorgungssicherheit bieten und zudem der Anteil der Urankosten an den Stromerzeugungskosten recht niedrig ist, der Devisenaufwand sich also in Grenzen hält. Trotz des hohen Primärenergiebedarfs ist die elektrische Speicherheizung somit volkswirtschaftlich durchaus sinnvoll.

Im Verhältnis Primärenergie zu Nutzenergie wesentlich günstiger als die Öl- und elektrische Speicherheizung sind die dargestellten Wärmepumpen. Hinzu kommt, daß ihr Bedarf an Importenergie wesentlich niedriger ist als bei der Ölheizung.

Bei der monovalenten elektrischen Wärmepumpe ist versorgungswirtschaftlich von Nachteil, daß sie gerade zur Zeit der Belastungsspitze den meisten Strom benötigt. Dies kann vermieden werden durch die bivalente Betriebsweise, d. h., die

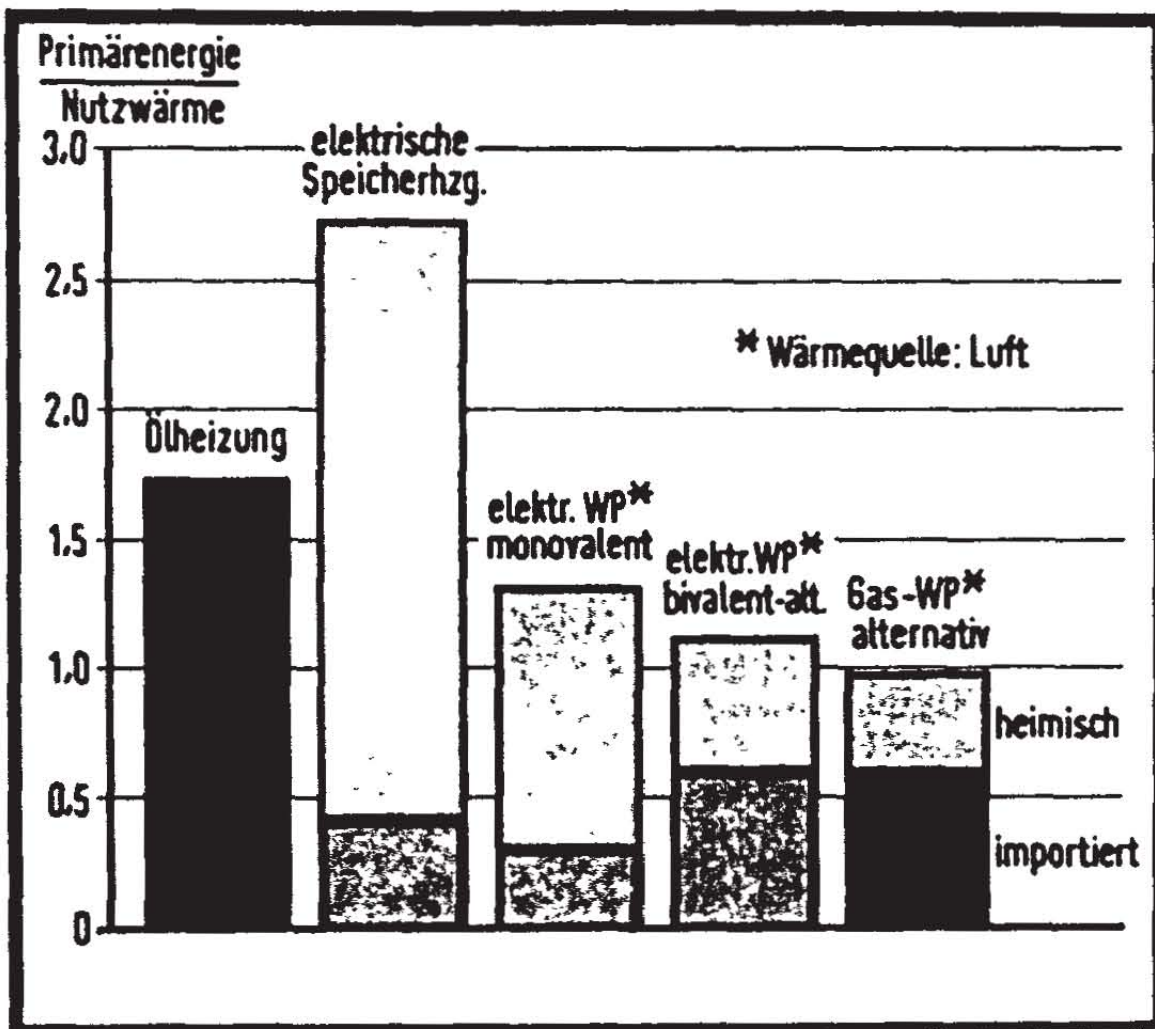


Abb. 29: Primärenergiebedarf von Heizsystemen, bezogen auf den Nutzwärmebedarf (nach G. Klätte)
Quelle: RWE.

Wärmepumpe wird durch einen anderen Wärmeerzeuger (im allgemeinen durch den schon vorhandenen Ölkessel) ergänzt. Empfehlenswert ist der bivalent-parallele Betrieb, bei dem die Wärmepumpe einen relativ hohen Arbeitsanteil von ca. 85% erreicht und bei dem Wärmepumpe und Heizkessel unterhalb des Auslegungspunkts der Wärmepumpe (ca. 1 bis 2° C) parallel arbeiten. Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) schreiben dann vor, daß nur drei Einschaltvorgänge pro Stunde stattfinden dürfen und die Anlage dreimal zwei Stunden pro Tag abgeschaltet werden kann, um die Lastkurve auszugleichen und Lastspitzen zu vermeiden. Ein ausreichend großer Pufferspeicher ist deshalb vorzusehen. Im bivalent-parallelen Betrieb erreicht die Wärmepumpe mit der in der Regel verfügbaren Luft als Wärmequelle Jahresarbeitszahlen (Nutzenergie im Verhältnis zur Einsatzenergie) zwischen 2,5 und 2,8. Das bedeutet, ca. 60% der benötigten Heizenergie werden dem Energievorrat der Umwelt entnommen.

Die im Gesamtwirkungsgrad (Primärenergie zu Nutzenergie) eindeutig günstigere Gas- oder Dieselwärmepumpe ist von Restriktionen während der Hauptbelastungszeiten frei und erreicht im monovalenten Betrieb Jahresarbeitszahlen zwischen 1,3 und 1,5. Diese Wärmepumpe bedarf allerdings noch weiterer technischer Entwicklung, um störungsfrei und umweltfreundlich im Dauerbetrieb eingesetzt werden zu können. Außerdem eignet sie sich vorzugsweise für größere

Verbraucher. Von Nachteil ist, daß, obwohl sie Gas oder Heizöl einspart, trotzdem eine Abhängigkeit von diesen Importenergieträgern bestehen bleibt.

Die größeren Zukunftsaussichten scheint demzufolge die bivalente elektrische Wärmepumpe – für den Einsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern – zu besitzen, obwohl sie bei den derzeitigen Heizölpreisen in den meisten Fällen noch nicht wirtschaftlich ist. Dies ist wohl auch der Grund dafür, daß sich die optimistischen Absatzerwartungen der Wärmepumpenhersteller nicht erfüllt haben. Zwar stellte sich aufgrund der zweiten Ölpreiskrise zunächst eine steigende Nachfrage ein, die ihren Höhepunkt 1980 mit 25 000 verkauften Heiz-Wärmepumpen erreichte. Seither sinkt die Nachfrage. 1983 lag die Zahl der verkauften Anlagen nur noch bei rund 8000.

(7) In der Bundesrepublik sind rund 100 von insgesamt 8500 Gemeinden mit *Fernwärme* versorgt. Von den 66 Gemeinden mit mehr als 100 000 Einwohnern haben 50 Gemeinden, von den Gemeinden zwischen 20 000 und 100 000 Einwohnern nur noch jede zehnte (50 Gemeinden) eine Fernwärmeversorgung. Als Untergrenze für den Aufbau einer Fernwärmeversorgung gelten Gemeinden mit ca. 20 000 Einwohnern, deren Niedertemperatur-Wärmebedarf im allgemeinen bei rund 400 GWh pro Jahr liegt.

Die Fernwärmeleitungslänge betrug Ende 1984 ca. 7951 km. Der Anschlußwert erreichte zum gleichen Zeitpunkt rund 32 500 MJ/s, die Netzeinspeisung ca. 191 000 TJ/a. Der Anteil der Fernwärme an der Niedertemperatur-Wärmeversorgung belief sich auf 8%, die Zahl der angeschlossenen Wohnungen auf 2 Mio. Zirka zwei Drittel der eingespeisten Wärme stammten aus Heizkraftwerken, d. h. wurde in *Kraft-Wärme-Kopplung* erzeugt.

Fernwärmeversorgung aus Heizkraftwerken führt zu einem sparsameren Umgang mit Energie. Bei den Heizkraftwerken unterscheidet man zwischen verschiedenen technischen Ausführungen:

- Blockheizkraftwerke (dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung mittels Gas- oder Dieselmotoren, aber auch mit Gasturbinen möglich);
- Heizkraftwerke mit Gegendruckturbine (konventionelle Feuerungen und Wirbelschichtfeuerung möglich, in erster Linie Einsatz von Steinkohle);
- Wärmeauskopplung aus kohlebefeierten Großkraftwerken und Kernkraftwerken (Entnahmekondensations-Anlagen).

In Abb. 30 ist die getrennte Strom- und Wärmeerzeugung sowie die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung in einem Heizkraftwerk mit Gegendruckturbine (*Kraft-Wärme-Kopp-*

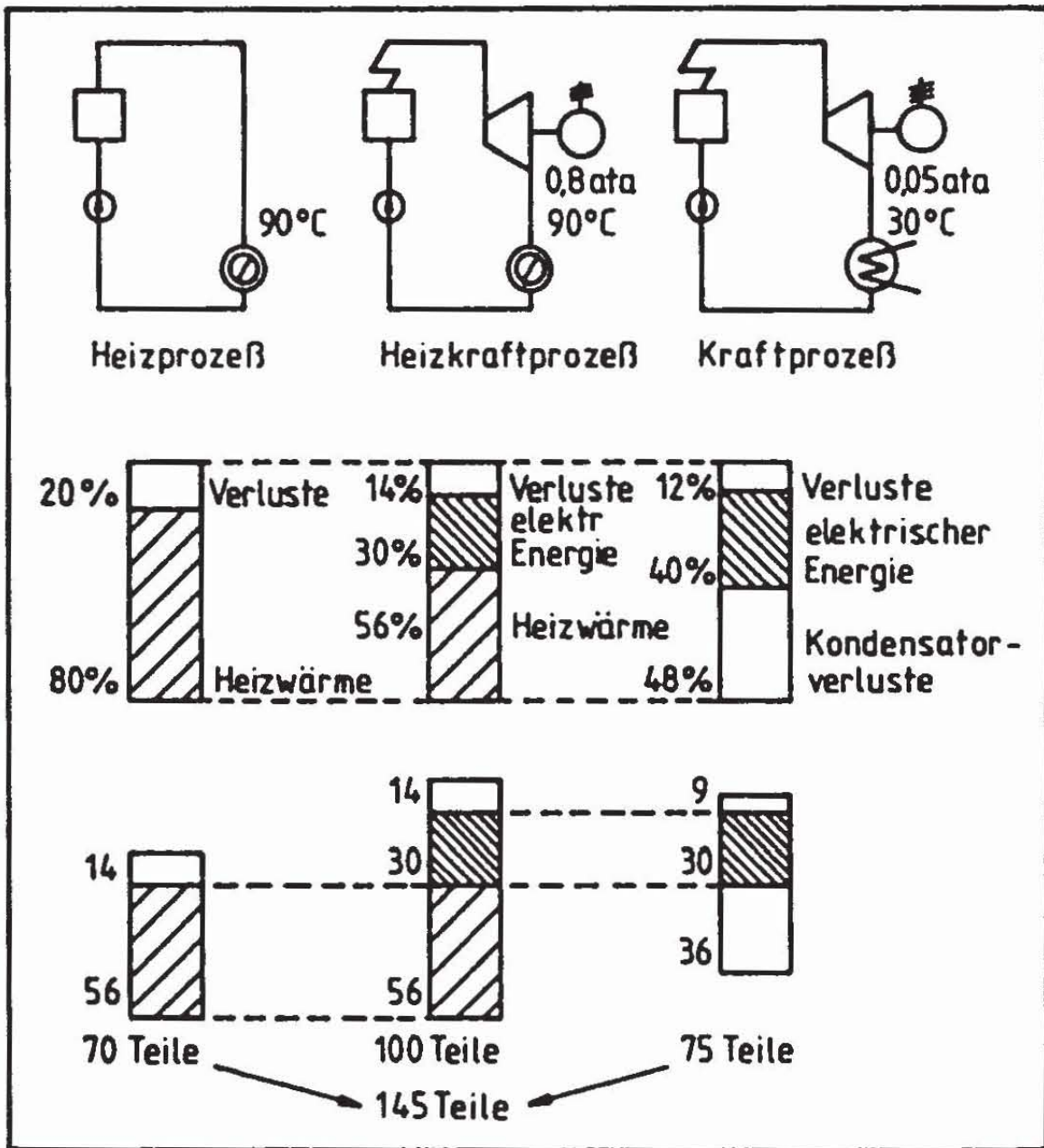


Abb. 30: Vergleich der Brennstoffausnutzung und des notwendigen Brennstoffaufwands für Kraft-Wärme-Kopplung gegenüber getrennter Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme

lung) dargestellt. Durch die Kondensation des Dampfes bei höherer Temperatur und höherem Druck muß beim Heizkraftprozeß eine Verringerung der Stromausbeute (Stromeinbuße) hingenommen werden. Als Energieeinsatz werden beim Heizkraftprozeß 100 Einheiten Energie gegenüber 145 Einheiten bei getrennter Erzeugung derselben Menge Heizwärme und Strom benötigt. Die Einsparung durch Kraft-Wärme-Kopplung beträgt demzufolge ca. 30%.

Neben den rein energetischen Aspekten zeichnen sich Kraft-Wärme-Kopplung und Fernwärme außerdem durch folgende Vorteile aus:

- Wegfall von Emissionen aus Einzelfeuerungsanlagen unmittelbar im Versorgungsgebiet;
- Erhöhung der Versorgungssicherheit durch die Substitution von Mineralöl durch heimische oder quasiheimische Energieträger (Kohle und Kernenergie).

Aus den genannten Gründen ist ein weiterer Ausbau der Fernwärme zu befürworten. Es sollten jedoch nur Fernwärmeversorgungen aufgebaut werden, die wirtschaftlich sind, d. h., es sollten nur Projekte realisiert und gefördert werden, bei denen die Erlöse die Kosten nach der Anlaufphase, in der naturgemäß Verluste entstehen, übersteigen.

(8) Zur Bedarfsdeckung bei der Fernwärmeversorgung bietet sich außerdem die *industrielle Abwärmenutzung* an. Die Vorteile der externen Nutzung von Industriewärme liegen auf der Hand: Die Energieverbräuche und die Emissionen des Gesamtsystems sinken durch die Nutzung der ohnehin vorhandenen Abwärme.

Gegenwärtig gibt es in Deutschland nur eine begrenzte Zahl von Beispielen für die Einspeisung industrieller Abwärme in Fernwärmenetze. Nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e. V. stammen derzeit nur ca. 1 bis 2 % der Fernwärme aus industrieller Abwärme. Unter der Nutzung industrieller Abwärme wird vielfach nur die externe Nutzung, d. h. die Abgabe von Wärme an andere Verbraucher, verstanden. Die industrielle Wirklichkeit ist demgegenüber durch eine unübersehbare Vielfalt praktizierter interner Verwertung der Abwärme, d. h. der Nutzung im Industriebetrieb selbst, gekennzeichnet. Der spezifische Energieverbrauch der Industrie hat sich von 1973 bis 1984 infolge der gestiegenen Energiepreise um rund 24 % verringert. Ohne intensive interne Abwärmenutzung hätte sich dieses Ergebnis nicht erreichen lassen.

Ein Teil der industriellen Abwärme fällt mit Wassertemperaturen von 30 bis 60° C an. Diese für die Fernwärmeversorgung zu niedrige Temperatur kann nur durch den Einsatz technisch aufwendiger und damit kostenträchtiger Wärmepumpen erhöht werden.

Weitere Probleme der externen industriellen Abwärmenutzung hängen zusammen mit:

- Unterschieden in der Benutzungsdauer einer Fernheizung (1500–2500 Volllaststunden p. a.) und einer industriellen Feuerungsanlage (5000–8000 Produktionsstunden p. a.);
- dem zeitlich unterschiedlichen Verlauf des Abwärmeeintrags innerhalb eines Tages oder einer Woche und über das gesamte Jahr;
- der notwendigen Reservehaltung für den Fall von Produktionsunterbrechungen im Industriebetrieb;
- der kürzeren Lebensdauer von Produktionsanlagen im Vergleich zu Fernwärmenetzen.

Bei der internen Nutzung kann die in einem Fertigungsprozeß anfallende Abwärme vielfach im gleichen Prozeß (z. B. zur Vorwärmung des Einsatzstoffes) eingesetzt werden. Der Aufwand für Energieumwandlung und Wärmetransport ist bei diesem Verfahren gering. Außerdem fallen Wärmebedarf und -angebot oft zeitgleich an. Damit entfällt in der Regel auch das Problem der Vorrats- und Reservehaltung. Die Rückführung von Abwärme in den eigenen Prozeß führt daher im allgemeinen zur Einsparung hochwertiger Einsatzenergie und zur Umweltentlastung.

Aus den genannten Gründen sind zunächst Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung innerhalb des Industriebetriebs vorzuziehen, die das Entstehen von Abwärme vermeiden bzw. Abwärme innerbetrieblich nutzen. Bei externer Nutzung ist die Einspeisung in ein größeres Fernwärmenetz zusammen mit anderen Wärmelieferanten vorteilhaft. Die externe Abwärmenutzung sollte nur erfolgen, wenn der beteiligte Betrieb die langfristige Wärmelieferung garantieren oder wenigstens begründet in Aussicht stellen kann.

(9) Die zuvor skizzierten Möglichkeiten eines sparsamen Umgangs mit Energie tragen nicht nur zu einer Verminderung des Energieverbrauchs bei, sondern führen in vielen Fällen auch dazu, die Abhängigkeit unserer Energieversorgung vom Mineralöl zu reduzieren. Es sei hier noch angemerkt, daß viele der Maßnahmen zur Energieeinsparung mit einem zusätzlichen Verbrauch an Elektrizität verbunden sind, z. B. für den Antrieb von Pumpen oder für den Betrieb von Regeleinrichtungen.

2.4.2 Energiesparen im internationalen Kontext

(1) Die durch die Irankrise ausgelöste Verteuerung und Verknappung des Rohöls hat in allen westlichen Industrieländern und übrigens auch in den kommunistischen Ländern die Forderung lauter werden lassen, Energie sparsamer zu verwenden. Auf der Gipfelkonferenz Ende Juni 1979 in Tokio wurde die durch Energieeinsparungen zu erreichende Verringerung der Mineralöleinfuhren nach schwierigen Verhandlungen festgelegt. Die sieben Staats- und Regierungschefs gingen damit die Verpflichtung ein, die zumeist notwendigen Gesetzesvorlagen in den Parlamenten einzubringen.

All dies geschah, weil wenigstens bis 1979 die Auffassung vorherrschte, daß unverbindliche Absprachen nicht genügen, um mittel- und langfristig eine ausreichende und sichere Energieversorgung sowohl der westlichen Industrieländer als auch der ölarmen Entwicklungsländer zu gewährleisten. Die bestimmenden Besorgnisse lassen sich auf fünf Feststellungen reduzieren:

- Mittel- und langfristig ist nicht mit einer ausreichenden Ölversorgung zu rechnen.
- Gegen plötzliche und unerwartete Versorgungsunterbrechungen ist nicht genügend Vorsorge getroffen.
- Die Hoffnungen auf ein energiebewußtes Verbraucherverhalten haben sich weltweit nur recht begrenzt erfüllt.
- »Neue« Energien werden vorerst keinen nennenswerten Beitrag zur Energieversorgung leisten.

- Der Ausbau der Kernenergie ist in weiten Regionen der Welt behindert oder verzögert.

(2) In den OECD-IEA-Ländern ist der Energieverbrauchs-
zuwachs zwischen 1973 und 1979 deutlich hinter dem Wirt-
schaftswachstum zurückgeblieben (vgl. Übersicht 83). Das, was
man in der öffentlichen Diskussion – wenig sachgerecht und im
Grunde irreführend – als *Entkopplung* bezeichnet hat, trat dann
nach den zweiten drastischen Ölpreiserhöhungen noch ausge-
prägter auf. In den OECD-IEA-Ländern verringerte sich im
Zeitraum von 1979 bis 1983 der Energieverbrauch um durch-
schnittlich 2,2% p. a., obwohl das Bruttosozialprodukt im glei-
chen Zeitraum um durchschnittlich 1,3% p. a. zunahm. Ver-
gleicht man die Energieintensität, definiert als der Energiever-
brauch bezogen auf das reale Bruttosozialprodukt, des Jahres
1983 mit dem von 1973, so ist sie um 26% zurückgegangen
(vgl. Übersicht 83). Inwieweit der Rückgang der Energieinten-
sität auf wirtschaftliche Strukturänderungen (Verringerung des
Anteils der energieintensiven Industrie am Bruttosozialpro-
dukt), energiepreisinduzierte oder verordnete Energieeinspa-
rungen zurückzuführen ist, läßt sich nicht genau quantifizie-
ren. Es gibt allerdings Hinweise, daß die enormen Verteuerun-
gen der Energie der dominante Faktor für die erreichten Ener-
gieeinsparungen war.

Übersicht 83: Entwicklung des realen Bruttosozialprodukts
(BSP), des Primärenergieverbrauches (PEV) und
der Energieintensität^a in den OECD-IEA-Län-
dern

	1973–1979	1979–1983
Reales PSP	+ 2,7 % / a	+ 1,3 % / a
PEV (IEA)	+ 1,1 % / a	– 2,2 % / a
E-Intensität	<u>1979</u>	<u>1983</u>
1973 = 100	92	74
1979 = 100	100	80

^a PEV / reales BSP.

Das bedeutet aber, bei Fortdauer der seit 1982 rückläufigen
Rohölpreise oder auch bei mittelfristig nur konstant bleibenden
Energiepreisen wird in Zukunft bei steigendem Bruttosozial-

produkt wieder mit einer Zunahme des Primärenergieverbrauchs zu rechnen sein, auch wenn die noch vorhandenen, erst längerfristig ausschöpfbaren Potentiale der rationellen Energieverwendung noch genutzt werden. Diese Einschätzung wird gestützt durch die wieder gestiegenen Energieverbrauchswerte im Jahr 1984.

(3) Um das Ziel einer rationellen Energienutzung zu erreichen, wurden von den EG-Mitgliedstaaten drei Arten von Maßnahmen – mit jeweils unterschiedlicher Ausprägung in den einzelnen Mitgliedsländern – ergriffen:

- Regulierende Vorschriften,
- finanzielle Hilfen sowie
- Informations- und Beratungsprogramme.

Es sollte das Ziel der Mitgliedstaaten sein, eine integrierte Energiesparpolitik für diese drei Maßnahmenbereiche zu betreiben. Dies ist bisher noch nicht der Fall.

(a) Unter den regulierenden Vorschriften sind zu verstehen:

- gesetzliche Vorschriften für Neubauten, Heizungsanlagen etc.;
- Vorschriften für die Wartung und regelmäßige Inspektion von Brennern, Kontrollsystemen etc.;
- Verhaltensvorschriften wie Temperaturbeschränkungen, Geschwindigkeitsbeschränkungen oder individuelle Heizkostenabrechnung und schließlich die
- Etikettierung des Energieverbrauchs (z. B. Stromverbrauch von Haushaltsgeräten, Benzinverbrauch von Autos etc.).

Die strengsten Vorschriften hinsichtlich des Wärmeschutzes von Neubauten gibt es in Dänemark. Während der letzten zwei Jahre fand in der EG eine weitgehende Harmonisierung des Wärmedämmstandards statt.

Raumtemperatur-Obergrenzen für öffentliche Gebäude gibt es inzwischen in fast allen EG-Ländern. Geschwindigkeitsbeschränkungen sind – mit Ausnahme (der Autobahnen in) der Bundesrepublik Deutschland – in allen EG-Ländern eingeführt. Die vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeiten variieren allerdings stark von Land zu Land. Die individuelle Heizkostenabrechnung, die als ausgesprochen kostenwirksame Maßnahme einzustufen ist, ist bisher nur in wenigen Ländern, darunter der Bundesrepublik Deutschland, vorgeschrieben.

Die Sommerzeit wurde in allen EG-Ländern eingeführt. Die Elektrizitätseinsparungen werden jedoch auf weniger als 0,3%

des Endverbrauchs geschätzt, so daß die positiven Freizeiteffekte wichtiger zu sein scheinen als die Stromeinsparungsaspekte.

(b) Unter die finanziellen Hilfen sind

- Zuschüsse,
- zinsgünstige Darlehen und
- Steuererleichterungen

einzuordnen. Die Energiesparprogramme sind im allgemeinen in die Wirtschaftspolitik eingebettet und zielen damit auch auf die Schaffung von Arbeitsplätzen. Ziel und wichtigster Gegenstand der finanziellen Unterstützung sind:

- allgemeine Einsparungen,
- Wärmedämmung,
- erneuerbare Energiequellen und neue Technologien,
- Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung,
- Öl- und Gassubstitution sowie
- Beratung.

Der durchschnittliche Betrag, der (soweit bekannt) für finanzielle Hilfen in den EG-Ländern 1982 ausgegeben wurde, beläuft sich auf 8,6 Ecu pro Jahr und Kopf.³⁸ Die Werte der einzelnen Länder streuen zwischen 1,8 und 22,8 Ecu pro Jahr und Kopf. Die Bundesrepublik liegt mit 13,1 Ecu pro Jahr und Kopf um ca. 50 % über dem Durchschnittswert.

In mehreren Ländern wurde das Kosten-Nutzen-Verhältnis der durch Fördermaßnahmen erzielten Einsparungen abgeschätzt. Es liegt zwischen 0,25 und 1,3 t RÖE pro 1000 Ecu und Jahr (0,15–0,78 t SKE/1000 DM p. a.) im Haushaltssektor und bei den öffentlichen Einrichtungen sowie zwischen 1,2 und 2,8 t RÖE pro 1000 Ecu und Jahr (0,72–1,68 t SKE/1000 DM p. a.) in der Industrie, der Landwirtschaft und bei den übrigen Kleinverbrauchern.

Der Mitnahmeeffekt kann die Kostenwirksamkeit der öffentlichen Finanzhilfen erheblich mindern. Nach Schätzungen und Umfragen liegt er im Bereich zwischen 20 und 80 %. So wurden beispielsweise innerhalb des 4,35-Mrd.-Programms zur Förderung heizenergiesparender Maßnahmen in der Bundesrepublik ca. 40 % der Mittel für die Erneuerung von Fenstern und Außentüren verwendet, anstatt verstärkt wirksamere Investitionen (z. B. Wand-, Dach- und Kellerisolierung) vorzunehmen.

(c) Unter Informations- und Beratungsprogrammen einzuordnen sind:

- Informationskampagnen (allgemeine Werbekampagnen über Massenmedien, Anzeigen und Prospekte zur Förderung eines rationelleren Verhaltens im Umgang mit Energie),
- Beratungsdienste (externer Dienst, der telefonische Beratung anbietet, Anfragen beantwortet und Informationszentren unterhält sowie Beratung »vor Ort«) und

³⁸ 1982 entsprach eine Europäische Währungseinheit (1 Ecu) 2,376 DM.

- Bildung und Ausbildung (Seminare, Kurse, Handbücher, Einführung von Energiesparaspekten in die Lehrpläne von Hochschulen, Universitäten, Berufsschulen, Fahrschulen usw.).

Die genannten Maßnahmen zielen darauf ab, die Hemmnisse für die Durchführung von Energiesparmaßnahmen zu beseitigen. Beabsichtigt sind sowohl kurzfristige Effekte durch Information und Beratung als auch mittel- und langfristige Effekte durch Bildung und Ausbildung. Es werden alle Verbrauchergruppen (Haushalte, Kleinverbraucher und Industrie) auf die für sie geeignete Art und Weise angesprochen

(4) In den Jahren 1979 bis 1983 wurde – wie in Übersicht 84 dargestellt – in den OECD-IEA-Ländern weit stärker Energie eingespart, als noch Ende der siebziger Jahre erwartet werden konnte. Wie schneidet nun die Bundesrepublik Deutschland im internationalen Vergleich, für den hier beispielhaft die Länder Frankreich und Italien ausgewählt wurden, ab?

Die Energieintensität in der Bundesrepublik Deutschland hat sich in den vergangenen Jahren erheblich vermindert. Für den Primärenergieverbrauch zwischen 1973 und 1979 um 6,5 % und zwischen 1979 und 1983 nochmals um 13 %. Zwischen 1973 und 1983 waren es insgesamt 18,7 %.

Reglementierungen mit dem Ziel, Energie einzusparen oder rationeller zu verwenden – etwa nach dem Muster des von der Mehrheit der Mitglieder der Enquetekommission des 8. Deutschen Bundestages empfohlenen 62-Punkte-Maßnahmenkataloges³⁹ –, sind in der Bundesrepublik Deutschland nur in vergleichsweise begrenztem Umfang eingeführt worden, jedenfalls im ganzen weniger als etwa in Frankreich und in Italien. Gleichwohl hat sich der Energieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland stärker vermindert als in den genannten beiden Nachbarländern (vgl. Übersicht 84).

Auch die Energieintensität hat sich in der Bundesrepublik Deutschland stärker verringert als in Frankreich und Italien. Gemäß Übersicht 84 zwischen 1979 und 1983, bezogen auf den energetischen Endverbrauch:

- in der Bundesrepublik Deutschland um 15,5 %,
- in Frankreich um 14,1 %,
- in Italien um 8,6 %.

Aus dieser Entwicklung läßt sich ableiten, daß es doch wohl eher der Markt als die staatlichen Eingriffe waren, die zum sparsamen Umgang mit der teuren Energie geführt haben.

³⁹ Bericht der Enquetekommission: »Zukünftige Kernenergie-Politik« vom 27. Juni 1980. Bundestagsdrucksache 8/4341.

Als Fazit kann festgehalten werden, daß die Regierungen eine Reihe von Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung gefördert bzw. eingeleitet haben, die allerdings eher mittel- bis langfristig wirksam werden dürften. Eine stärkere, unmittelbare Wirkung auf das Verbraucherverhalten und damit auf die Höhe des Energieverbrauchs hatten sicher die sprunghaften Ölpreiserhöhungen 1979/80, die zu einem zwischen 1979 und 1983 rückläufigen Energieverbrauch führten und die Funktionsfähigkeit des Marktes demonstrierten. Der Verbrauchsrückgang insbesondere beim Mineralöl hat zu einer nachhaltigen Entspannung der Situation auf den Energiemärkten geführt.

Übersicht 84: Entwicklung des Endenergieverbrauchs und Änderungsraten des realen Bruttosozialprodukts (BSP) in der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich und Italien

	Endenergieverbrauch, in Mio. t Öleinheiten					In %
	1979	1980	1981	1982	1983	1979-1983
Bundesrepublik Deutschland	191,8	181,3	172,4	164,3	165,3	- 13,8
Frankreich	131,4	128,0	120,6	117,7	117,1	- 10,9
Italien	96,3	95,7	94,7	91,2	90,1	- 6,4

	BSP-Änderung, in %				
	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1979-1983
Bundesrepublik Deutschland	+ 1,9	- 0,2	- 1,0	+ 1,3	+ 2,0
Frankreich	+ 1,1	+ 0,3	+ 1,6	+ 0,8	+ 3,7
Italien	+ 4,0	± 0	- 0,4	- 1,2	+ 2,4

Quelle: Eurostat.

2.4.3 Energiepolitische Maßnahmen der Bundesregierung zur sparsamen und rationellen Energienutzung

(1) Rationelle und sparsame Energieverwendung ist nach wie vor ein mit hoher Priorität verfolgtes Ziel der Bundesregierung. In der dritten Fortschreibung des Energieprogramms vom

4. November 1981 wird dies wie folgt ausgedrückt (Tz. 34):
»Die sparsame und rationelle Verwendung der Energie steht, ebenso wie die Sicherung eines ausreichenden Energieangebots, im Zentrum der Energiepolitik. Sie ist eine gemeinsame Aufgabe von Wirtschaft, Verbrauchern und öffentlicher Hand. Die Bundesregierung begrüßt den bestehenden Konsens hierüber. Energieeinsparung verringert wesentlich unsere Versorgungsrisiken und entlastet die Leistungsbilanz. Sie ist ein wichtiger Beitrag zur Ressourcenschonung und zum Umweltschutz. Bei der Energieeinsparung kommt der Ölverdrängung besondere Bedeutung zu.«

Die Energieeinsparpolitik in der Bundesrepublik ist marktwirtschaftlich ausgerichtet. Sie setzt primär auf die Eigenverantwortlichkeit der Beteiligten. Dem Energiepreis kommt eine entscheidende Steuerungsfunktion zu. Administrative Maßnahmen gibt es in den Bereichen, in denen die Marktkräfte nicht ausreichend wirken. Dies gilt z. B. für die Energieeinsparung in Gebäuden, insbesondere im Mietwohnbereich.

Die Bundesregierung hat den Energieeinsparprozeß in den letzten Jahren mit vielfältigen Maßnahmen in den Bereichen Energieerzeugung, Umwandlung sowie Verbrauch von Energie in allen wichtigen Sektoren flankiert. Der Kraft-Wärme-Kopplung, der industriellen Abwärmenutzung, der Wärmedämmung von Gebäuden, der Verbesserung der Heiztechnik, der Nutzung von Umweltenergie sowie der Senkung des spezifischen Energieverbrauchs von Kraftfahrzeugen und Hausgeräten kommt dabei besondere Bedeutung zu. Nicht zuletzt wurde auch verstärkt darauf hingewirkt, daß sich die öffentliche Hand beispielhaft verhält. Dies hat in den letzten Jahren zu einer weiteren Reduzierung des spezifischen Energieverbrauchs im Industrie-, Haushalts-, Kleinverbrauchs- und Verkehrsbereich geführt. Es ist vorgesehen, diese Entwicklung auch weiterhin durch eine konsequente, an marktwirtschaftlichen Prinzipien orientierte Einsparpolitik zu unterstützen.

(2) Unter den von der Energiepolitik genutzten Instrumenten zur Förderung einer rationellen Energieverwendung ist zwischen

- regulierenden Vorschriften,
- Förderprogrammen,
- allgemeiner Verbraucheraufklärung und Beratung privater Verbraucher sowie kleiner und mittlerer Unternehmer,
- Einsparzusagen der Wirtschaft,

- Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereich der rationellen Energieverwendung und erneuerbarer Energie,
 - Bildungsmaßnahmen,
 - Energieeinsparung bei der öffentlichen Hand und der
 - internationalen Zusammenarbeit
- zu unterscheiden.

(a) Folgende regulierende Vorschriften wurden zur Unterstützung der Energieeinsparung erlassen:

Mit der Wärmeschutzverordnung (WSchV) vom 11. August 1977 wurde gegenüber der früher maßgebenden DIN 4108 für neue Gebäude ein zunächst um ca. 30% verbesserter Wärmeschutz vorgeschrieben. Zum 1. Januar 1984 wurden die Anforderungen durch die Novelle der WSchV vom 24. Februar 1982 erneut erhöht und auf bestehende Gebäude, bei denen Modernisierungs-, Erneuerungs- und Ausbaumaßnahmen vorgenommen werden, ausgedehnt. Die Verbesserung des Wärmeschutzes gegenüber der ursprünglichen DIN-Norm beträgt rund 50%.

Die Anforderungen bezüglich Energieeinsparung an heizungstechnische Anlagen und Brauchwarmwasseranlagen – bis dahin geregelt durch die Heizungsanlagen-Verordnung vom 22. September 1978 – wurden durch die Novelle vom 24. Februar 1982 erhöht. Die Verordnung regelt Tatbestände wie die Anpassung der Wärmeerzeuger an den tatsächlichen Wärmebedarf, die Begrenzung der Abgasverluste, die Wärmedämmung der Rohrleitungen, selbsttätige witterungsgeführte Regelungseinrichtungen und die Begrenzung der Brauchwassertemperatur auf 60° C. Bei bestehenden Anlagen für mehr als zwei Wohnungen wird eine Nachrüstung mit regelungstechnischen Einrichtungen bis zum 30. September 1987 verlangt.

Die Heizungsbetriebs-Verordnung vom 22. September 1978 stellt Anforderungen an bestehende Heizungs- und Brauchwarmwasseranlagen mit einer Nennleistung über 11 kW. Darin wird eine Begrenzung der Abgasverluste der Wärmeerzeuger vorgeschrieben. Bei Anlagen mit einer Nennleistung über 50 kW ist eine monatliche Funktionskontrolle notwendig. Außerdem verlangt die Verordnung eine Voreinstellung der Wasservolumenströme zu den Heizkörpern.

Die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung im freifinanzierten Wohnungsbau wurde durch die Heizkostenverordnung vom 23. Februar 1981 eingeführt. Davon werden Einsparungen von 15% ohne spürbaren Komfortverzicht erwartet.

Nach der Novelle vom 5. April 1984 gilt die Verordnung auch im preisgebundenen Wohnungsbau.

(b) Als Anreiz zur Durchführung energiesparender Investitionen laufen derzeit verschiedene Förderprogramme:

Ab 1. Juli 1983 kann bis Ende 1987 eine erhöhte steuerliche Absetzung heizenergiesparender Investitionen nach § 82 a der Einkommensteuer-Durchführungsverordnung beim Einbau von Wärmepumpen-, Windkraft-, Solar-, Biogas- und Wärmerückgewinnungsanlagen und unter bestimmten Voraussetzungen auch beim Anschluß an Fernwärmesysteme vorgenommen werden (rückwirkende Änderung des Einkommensteuergesetzes vom 24. Januar 1984). Der Vorläufer dieses Programms war das Bund-Länder-Programm zur Förderung heizenergiesparender Maßnahmen, auch 4,35-Mrd.-Programm genannt. Im Rahmen dieses Programms konnten von Mitte 1978 bis Ende 1982 25prozentige Zuschüsse bzw. von Mitte 1978 bis Mitte 1983 Steuererleichterungen für energiesparende Investitionen – wärmedämmende Maßnahmen eingeschlossen – in Anspruch genommen werden.

Vorhaben der Energieerzeugung und -verteilung werden außerdem nach § 4 a des Investitionszulagengesetzes durch eine 7,5prozentige Investitionszulage gefördert. Zu den begünstigten Anlagen zählen Heizkraftwerke, Müllheizwerke und -heizkraftwerke, Laufwasserkraftwerke, Fernwärmenetze, Wärmerückgewinnungsanlagen, Solar- und Windkraftanlagen sowie Wärmepumpenanlagen. Von 1981 bis Ende 1983 wurden 6000 Anträge mit einem Investitionsvolumen von insgesamt 7 Mrd. DM positiv beschieden.

Im Rahmen des Kohle-Heizkraftwerks- und Fernwärme-Ausbauprogramms, das mit 1,2 Mrd. DM (50% Bund, 50% Länder) ausgestattet ist, wurden bis Ende 1984 883 Mio. DM Zuschüsse für 185 Projekte mit einem Investitionsvolumen von 4,5 Mrd. DM gewährt. Eine Verlängerung ohne Mittelaufstockung bis Ende 1986 ist vorgesehen. Der Vorläufer dieses Programms war das ebenfalls von Bund und Ländern gemeinsam finanzierte Zukunftsinvestitionsprogramm (ZIP), das im Jahr 1981 ausgelaufen ist.

Die Investitionen für Kohleheizkraftwerke werden außerdem seit Dezember 1977 nach § 4 Abs. 1 des dritten Verstromungsgesetzes mit einem Zuschuß von 180 DM/kW gefördert. Seit Beginn des Programms bis Ende 1974 wurden dafür rund 1,03 Mrd. DM ausgegeben.

(c) Allgemeine Verbraucheraufklärung wird einerseits über Presse, Funk, Fernsehen und den Versand von Informationsmaterial betrieben. Weiterhin sind an ca. 160 Orten der Bundesrepublik Energieberater der Arbeitsgemeinschaft der Verbraucher e. V. eingesetzt, die eine kostenlose und unabhängige Beratung vornehmen.

Für kleine und mittlere Unternehmen (maximaler Umsatz 30 Mio. DM p. a.) besteht die Möglichkeit, sich von Energieberatern über wirtschaftliche, organisatorische und technische Fragen der rationellen Energieverwendung beraten und informieren zu lassen. Der dafür gewährte Zuschuß beträgt 40 % der Beratungskosten.

(d) Für den Automobil- und Hausgerätebereich liegen freiwillige Einsparzusagen der Wirtschaft vor. So hatten die Automobilindustrie für den Zeitraum zwischen 1979 und 1985 Verbrauchssenkungen um 15 % und die Elektrohausgeräteindustrie Verbrauchssenkungen von 3–20 % – je nach Geräteart – angekündigt. Die erreichten, in beiden Bereichen über den Sollvorgaben liegenden Einsparungen bestätigen, daß die im Jahr 1980 getroffene Entscheidung, von administrativen Eingriffen abzusehen, richtig war.

Zwischen der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft und der industriellen Kraftwirtschaft wurden Absprachen zur Verbesserung der strom- und wärmewirtschaftlichen Zusammenarbeit getroffen. Durch günstigere Einspeisungsbedingungen wurden die Rahmenbedingungen für die Kraft-Wärme-Kopplung in der Industrie entscheidend verbessert. Zur verstärkten Nutzung industrieller Abwärme wurde von den beteiligten Verbänden (BDI, AGFW, VKU und VIK) eine entsprechende Erklärung abgegeben.

(e) Für die Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereich der rationellen Energieverwendung und der erneuerbaren Energie wurden vom Bundesministerium für Forschung und Technologie bis 1982 1,7 Mrd. DM zur Verfügung gestellt. In den Jahren 1983 und 1984 standen 250 bzw. 188 Mio. DM zur Verfügung.

(f) Während bei der beruflichen Aus- und Fortbildung das Lernziel »Rationelle Energieverwendung« in die Lehrpläne aufgenommen wurde, gibt es an den Hochschulen bisher nur diesbezügliche Weiterbildungsprogramme.

(g) Für die Energieeinsparung bei der öffentlichen Hand wurden im Rahmen des »Programms für zusätzliche energiesparende Investitionen im Gebäudebestand des Bundes« zwischen 1980 und 1985 insgesamt 1 Mrd. DM ausgegeben. Weitere 800 Mio. DM wurden bis 1985 für Hochbaumaßnahmen des Bundes – insbesondere für Energieeinsparung und Modernisierung – zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen der Betriebsführung und -überwachung werden Fortbildungsveranstaltungen und jährliche Betriebsbegehungen durchgeführt. Es ist die Aufgabe von Energiebeauftragten, erlassene Hausverfügungen zum sparsamen Energieverbrauch durchzusetzen.

(h) Innerhalb der EG standen für »Demonstrationsvorhaben Energie« in den Jahren 1983–1985 finanzielle Mittel in Höhe von rund 600 Mio. DM zur Verfügung, wovon auf die Bundesrepublik 34 % entfielen. Es wurden Vorhaben zur Energieeinsparung, Biomasse-, Sonnenenergie-, Windkraftnutzung, Nut-

zung kleiner Wasserkräfte und der Geothermie sowie Kohleveredelung und Kohleverbrennungstechnologien gefördert.

(3) Einige der genannten Maßnahmen wurden bereits in den von der Mehrheit der Enquetekommission »Zukünftige Kernenergiepolitik« am 22. Mai 1980 verabschiedeten 62 Sparempfehlungen vorgeschlagen. Das Papier empfiehlt Maßnahmen

- zur Verringerung des Raumwärmebedarfs,
- zur Verringerung des Energiebedarfs im Verkehr,
- zur Energieeinsparung im Bereich der leistungsgebundenen Energieversorgung, der Industrie und der privaten Haushalte und Kleinverbraucher,
- zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energiequellen und
- sonstige Maßnahmen.

Ein Teil der genannten 62 Sparempfehlungen wurde in der Folgezeit in der vorgeschlagenen oder in abgeänderter Form verwirklicht. Als Beispiele seien die Novelle zur Wärmeschutzverordnung vom 24. Februar 1982, die Heizkosten-Verordnung 1981, die Novelle zur Heizungsanlagen-Verordnung vom 24. Februar 1982, die freiwillige Senkung der Verbrauchswerte der Kraftfahrzeuge, die unterschiedliche Besteuerung von Diesel- und Vergaserkraftstoff sowie die Erarbeitung örtlicher und regionaler Versorgungskonzepte genannt.

Bei der Mehrzahl der vorgeschlagenen, hier nicht genannten und auch nicht verwirklichten Einzelmaßnahmen handelt es sich um administrative Eingriffe, die die Eigeninitiative des einzelnen einschränken und mit einer grundsätzlich marktwirtschaftlichen Ordnung nicht vereinbar sind.

2.4.4 Energieeinsparung versus Ausbau der Kernenergie

In der energiepolitischen Diskussion wurde und wird die Energieeinsparung gelegentlich als eine Alternative zur Nutzung oder zum Ausbau der Kernenergie dargestellt. Von verschiedener Seite wurden zur Untermauerung dieser These sogenannte Alternativszenarien der zukünftigen Energieversorgung entwickelt. Im folgenden soll anhand einiger dieser Alternativszenarien der Frage nachgegangen werden, ob die Energieeinsparung eine Alternative zur Kernenergie sein kann.

(1) Am 29. März 1979 wurde die *Enquetekommission »Zukünftige Kernenergiepolitik«* vom 8. Deutschen Bundestag eingesetzt. Die Aufgabe der Kommission bestand darin, Empfehlungen bzw. Berichte zu folgenden Problemstellungen an den Deutschen Bundestag abzugeben:

- Kriterien für die Akzeptanz der Kernenergie im Vergleich mit anderen Energieträgern,
- Möglichkeiten und Notwendigkeiten alternativer Brennstoffkreisläufe,
- Brutreaktortechnologie und Inbetriebnahme des SNR-300,
- mögliche Auswirkungen der Energietechnik auf das gesellschaftliche Leben sowie
- Möglichkeiten und Konsequenzen eines zukünftigen Verzichts auf Kernenergie.

Die Arbeiten der Kommission wurden im Sommer 1980 der Öffentlichkeit vorgestellt.⁴⁰ Sie führten zu folgenden, hier kurz zusammengefaßten Resultaten:

- Als Kriterien für die Bewertung von Energiesystemen werden die Wirtschaftlichkeit, die internationale Verträglichkeit, die Umweltverträglichkeit und die Sozialverträglichkeit angesehen. Eine Quantifizierung erfolgte nicht. Diskutiert und bei der Bewertung berücksichtigt wurden praktisch nur die Kriterien Umwelt- und Sozialverträglichkeit. Das wichtige Kriterium Wirtschaftlichkeit wurde – aus Zeitgründen – nicht behandelt.
- Es wurden Handlungsempfehlungen für die Energiepolitik zu den Fragestellungen Energieeinsparung (62 Maßnahmen), Reaktorsicherheit, Entsorgung und Brutreaktortechnologie abgegeben.
- Energiepolitische Handlungsmöglichkeiten wurden mit der Berechnung von sogenannten Pfaden quantifiziert. Im wesentlichen wurden *vier Pfade* untersucht. Analysiert wurde dabei sowohl der Einsatz von als auch der Verzicht auf Kernenergie.

Mit der Beschreibung von vier energiepolitischen Pfaden versuchte die Kommission, das mögliche Spektrum für die zukünftige Energieversorgung zu erfassen, um insbesondere die Frage zu beantworten, ob die Nutzung der Kernenergie in der Bundesrepublik Deutschland im Hinblick auf mögliche nationale, europäische und weltweite Energiebedarfs- und -angebotsentwicklungen eine Notwendigkeit ist oder eine Möglichkeit, auf deren Nutzung verzichtet werden könnte. In den vier Energiepfaden spiegeln sich bewußt energiepolitische Vorstellungen

⁴⁰ »Zukünftige Kernenergiepolitik, Kriterien – Möglichkeiten – Empfehlungen«, Bericht der Enquetekommission des Deutschen Bundestages, Bonn 1980. Bundestagsdrucksache 8/4341.

mit und ohne Kernenergie und unterschiedlichen Energieeinsparniveaus wider. Die wesentlichen Annahmen und Ergebnisse der vier Energiepfade sind in Übersicht 85 wiedergegeben.

Übersicht 85: Die vier Pfade der Enquetekommission (wenn nicht anders angegeben, beziehen sich alle Werte auf Mio. t SKE)

	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
<i>Nachfrageseite</i>									
Primärenergiebedarf	390	600	800	445	550	375	360	345	310
Endenergiebedarf	260	365	446	298	317	265	250	245	210
Strombedarf ^a	36	92	124	47	57	39	42	36	37
Nichtenergetischer Verbrauch	32	50	67	43	52	34	34	34	34
<i>Angebotsseite</i>									
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 GWe	10	77	165	40	120	0	0	0	0
- davon Brutreaktoren	-	-	84	-	54	-	-	-	-
Regenerative Energiequellen	8	40	50	40	50	40	70	50	100

^a Der Strombedarf bezieht sich auf den Endenergiebedarf an Strom, nicht auf die Bruttostromerzeugung. Er ist hier in Mio. t SKE angegeben. 1 Mio. t SKE Strombedarf entspricht 8,13 TWh.

- *Pfad 1* ist gekennzeichnet durch einen weiter steigenden Energiebedarf. Dieser resultiert aus Energieeinsparungen, die dem Trend der letzten Jahre folgen, und einem vergleichsweise hohen Wirtschaftswachstum. Die Folge davon ist, daß ein starker Ausbau der Versorgungskapazitäten notwendig wird, inklusive eines umfangreichen Ausbaus der Kernenergie. Das Energieproblem soll von der Angebotsseite her gelöst werden.
- *Pfad 2* geht von einem geringeren Wirtschaftswachstum und einen sogenannten »starken« Sparen aus. Bei einem verringerten Einsatz von fossilen Energieträgern ist ein Ausbau der Kernenergie auf 40 GWe im Jahr 2000 bzw. 120 GWe im Jahr 2030 erforderlich.

- *Pfad 3* ist von »sehr starkem«
Energiesparen, das durch administrative Maßnahmen herbeigeführt werden muß, und einem starken Strukturwandel in der Industrie geprägt. Das Wirtschaftswachstum verläuft wie bei *Pfad 2*. Rein mengenmäßig betrachtet, scheint ein schrittweiser Verzicht auf Kernenergie möglich.
- *Pfad 4* zeichnet sich durch »extreme«
Anstrengungen beim Energiesparen aus. Das Wirtschaftswachstum verläuft wie bei den Pfaden 2 und 3, der industrielle Strukturwandel wie bei *Pfad 3*. Auf Kernenergie wird verzichtet. Das Energieproblem soll im wesentlichen von der Nachfrageseite her gelöst werden. Auf der Angebotsseite wird ein außerordentlich hoher Anteil regenerativer Energieträger eingesetzt.

Von den o. g. Kriterien für die Bewertung von Energiesystemen bzw. energiepolitischen Pfaden fanden nur die Kriterien Umwelt- und Sozialverträglichkeit Berücksichtigung in den »vier Pfaden«. Daraus sowie aus weitergehenden Überlegungen resultieren die folgenden Kritikpunkte:

- Zu den vier Kriterien für die Bewertung von Energiesystemen zählt auch die »Wirtschaftlichkeit«. Bei der Errechnung der »vier Pfade« hat die Enquete-Kommission dieses Kriterium beiseite gelassen. Zu einem späteren Zeitpunkt hat man sich dann zwar noch bemüht, auch dieses Kriterium einzubeziehen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse reichten aber nicht aus, Überlegungen zu einer Bestätigung und Revision der Pfade zu stützen.
- Die Pfade vernachlässigen, daß in einer mehr oder auch minder marktwirtschaftlichen Ordnung die Entwicklung der Struktur der Energieversorgung nicht das Ergebnis einer Planungsvorgabe, sondern – weitgehend – das Ergebnis der Marktkräfte ist. Die durch die »vier Pfade« und ihre Varianten gekennzeichneten Entwicklungen der Energiewirtschaft könnten somit allenfalls denkbare Abläufe wiedergeben. Es ist weder machbar noch gar erwünscht, durch energiepolitische Interventionen diese Pfade zu verwirklichen, ohne auf die sich stetig ändernden politischen und wirtschaftlichen Bedingungen Rücksicht zu nehmen. Zudem gilt: Je stärker in die Energiewirtschaft eingegriffen wird, um so geringer ist die energiewirtschaftliche Dynamik und Flexibilität und damit auch der spezifische Leistungsbeitrag der Energiewirtschaft zur Volkswirtschaft.⁴¹
- Die Pfade sind strikt national. Sie vernachlässigen konsequent die Problematik der außenwirtschaftlichen Verflechtungen der Bundesrepublik Deutschland und damit die »internationale Verträglichkeit«. Diese Einengung ist im Hinblick auf die nachstehende Feststellung folgenschwer:
Derzeit beruhen etwa 25 % der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung der Bundesrepublik Deutschland auf Einfuhren. Andererseits werden gleichzeitig wertmäßig etwa 25 % der in der Bundesrepublik erzeugten wirtschaftlichen Güter und Leistungen ausgeführt. Schon zur Bewahrung des erreichten wirtschaftlichen Leistungsstandes darf sich die außenwirtschaftliche Einbindung nicht wesentlich mindern. Das ist aber nur möglich, wenn die Wettbewerbsfähigkeit auch der stromkostensensiblen Produkte erhalten bleibt. Wichtige mit der Bundesrepublik Deutschland im Wettbewerb stehende Industrieländer bauen die Kernenergie nicht zuletzt wegen ihres Kostenvorteils aus.
- Die Enquetekommission ist bei den beschriebenen vier Referenzpfaden nicht stehengeblieben. Um der durch die zweite Ölkrise grundlegend veränderten

⁴¹ H. Michaelis und H. Kaspers, »Die Arbeit der Enquete-Kommission »Zukünftige Kernenergiepolitik«, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, Heft 9/1980, S. 658 ff.

Energielage Rechnung zu tragen, hat sie zu den ursprünglichen (Referenz-) Pfaden Varianten errechnet, die »bei sonst gleichen Annahmen den Erdöl- und Erdgasbedarf minimieren«. Je nachdem, ob man die Minimierung des Öl- und Gasverbrauchs als energiepolitisches Ziel akzeptiert oder auch nicht, sind diese Varianten Alternativen oder Fortschreibungen zu den Referenzpfaden. Interpretiert man die Varianten als Anpassungen der Pfade an die geänderte Energielage, die nach Auffassung der Enquetekommission aufgrund der Erfahrungen aus der zweiten Ölkrise geboten waren, dann wurden damit die Referenzpfade absolet.

Die Ölminimum-Variante von Pfad 3 macht aber einen weiteren, begrenzten Ausbau der Kernenergie erforderlich. Unter diesen durch die zweite Ölkrise grundlegend geänderten Umständen hielten es auch die Mitglieder der Enquetekommission, die sich für Pfad 3 entschieden, für unerlässlich, die Kernenergie auszubauen.

In der Ölminimum-Variante des Pfades 4 wollte man den »sanften« Weg der Energieversorgung beschreiben. Dies scheiterte jedoch daran, daß es nicht möglich war, diesen Weg zu quantifizieren. Aus diesem Grund konnten lediglich die Grundzüge eines solchen Weges skizziert werden

Unter Zugrundelegung der heute allein noch realistischen Ölminimum-Variante erlaubt daher nur noch der nicht quantifizierbare Pfad 4 ein Auslaufen der bestehenden Kernkraftwerke bis zum Jahr 2000 und keinen weiteren Neubau. Im Rahmen realistischer und zugleich beschreibbarer energiepolitischer Handlungsmöglichkeiten sowie unter zusätzlicher Berücksichtigung der Kriterien Wirtschaftlichkeit und internationale Verträglichkeit der Energieversorgung ist es demzufolge nicht mehr möglich, auf die Nutzung der Kernenergie zu verzichten. Damit verliert auch die Überlegung, bereits erzielte oder künftige Energieeinsparungen gegen die Ausbaupazität der Kernenergie aufzurechnen, ihre Berechtigung.

(2) Im Jahr 1980 stellte das Öko-Institut, Freiburg, der Öffentlichkeit unter dem Titel »Energiewende, Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran« einen Alternativbericht zur Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland vor. Der Bericht versucht den Nachweis zu erbringen, daß es für die Bundesrepublik Deutschland technisch möglich ist, langfristig auf den Einsatz von Kernenergie und Mineralöl zu verzichten, wenn nur die Möglichkeit einer besseren Energienutzung und die erneuerbaren Energiequellen genützt würden. Eine derartige Energieversorgung soll darüber hinaus auch noch wirtschaftlich und gesellschaftspolitisch vorteilhaft sein.

Mit den Aussagen des Öko-Instituts setzt sich ein unter der Bezeichnung »Energiewende?« veröffentlichter Bericht der KFA Jülich⁴² kritisch auseinander.

⁴² K. Schmitz und A. Voß: »Energiewende? Analysen, Fragen und Anmerkungen zu dem vom Öko-Institut vorgelegten »Alternativ-Bericht«, Jül-Spez-73, 1980.

Ein wesentlicher Kritikpunkt ist dabei, daß die in dem Öko-Bericht unterstellten Einsparungen an Energie in allen Bereichen zwar im Prinzip technisch denkbar sind, daß aber die mit der Einführung dieser Maßnahmen verbundenen Konsequenzen, z. B. für die Kosten der Energiebedarfsdeckung, aber auch für den Freiheitsspielraum eines jeden einzelnen, nicht oder nur unzureichend erfaßt werden und daß die Kostenannahmen zum großen Teil unrealistisch sind.

Ein zweiter wesentlicher Kritikpunkt betrifft den im Öko-Bericht postulierten Gegensatz zwischen dem Ausbau der Energieversorgung z. B. durch die Kernenergie (dem sogenannten »harten Pfad«) auf der einen Seite sowie der besseren Energienutzung und der Nutzung der regenerierbaren Energiequellen (dem sogenannten »sanften Pfad«) auf der anderen Seite, der in der Realität nicht existiert. Aus technischer Sicht gibt es in der Tat keinen Grund, daß Energieeinsparung und die Nutzung der Kernenergie nicht vernünftig zueinander passen und sich in der Energieversorgungsaufgabe nicht optimal ergänzen können. Und aus wirtschaftlicher Sicht wäre es unvernünftig, nur auf die Energieeinsparung oder nur auf die Ausweitung des Energieangebots zu setzen, denn dies würde einer optimalen Nutzung unserer volkswirtschaftlichen Ressourcen widersprechen.

Nicht zuletzt ist auch die im Öko-Bericht pauschal erhobene Forderung, Elektrizität nicht zur Wärmeerzeugung einzusetzen, wenig begründet. Sie widerspricht, zumindest was die Anwendung der elektrischen Wärmepumpe und verschiedene Elektroanwendungen in der Industrie angeht, der sonst durchgängig im Vordergrund stehenden Forderung nach besserer Energienutzung und ist wohl nur im Rahmen der Gedankenkette verständlich, den Strombedarf möglichst gering zu halten, um einen weiteren Ausbau der Kernenergie umgehen zu können.

(3) Auch andere Autoren vertreten in den letzten Jahren die Auffassung, es sei möglich, durch technisch und ökonomisch verbesserte Energiebereitstellung und Energienutzung den Energieverbrauch langfristig auf niedrigem Niveau zu stabilisieren. Der gegenwärtig durch Kohlenwasserstoffe gedeckte Bedarf könne im Rahmen eines dreißig- bis fünfzigjährigen Umstellungsprozesses durch »sanfte«, regenerierbare, vorwiegend dezentrale Energiequellen gedeckt werden, insbesondere durch Sonnenenergie für Heizung und Brauchwasser, Biogas

als Treibstoff sowie Wasser- und Windkraft für die Elektrizitätswirtschaft.

Urheber und Hauptverfechter dieser »Soft«-Ideologie ist Amory B. Lovins.⁴³ Er sieht vier Vorteile des Soft Path gegenüber dem von ihm als »hard« gekennzeichneten Weg der gegenwärtigen Energiepolitik: Mannigfaltigkeit der aus vielen kleinen Einheiten gespeisten Energieversorgung; Rückgriff auf die Energieflüsse der Sonne, des Windes und der Vegetation; einfache Technologien und einfache Handhabbarkeit; Anpassungsfähigkeit nach Größen und Standorten an die Besonderheiten des Endverbrauchs – durchweg eingängige Argumente. Lovins nimmt für sich in Anspruch, das Energieproblem ganzheitlich, d. h. ethisch, gesellschaftlich, technisch und wirtschaftlich, zu sehen und aus dieser Schau – weltweit – lösen zu können.

Hier ist nicht der Ort, sich mit den ideologischen Wurzeln der Soft-Technologie auseinanderzusetzen. Nur wenige vorwiegend energietechnische und energiewirtschaftliche Bemerkungen:

(a) Soft-Technologie erfordert wesentlich mehr Kapital als Hard-Technologie, einmal, weil in erster Linie Energien mit geringer Flußdichte und entsprechend großem Auffangvolumen genutzt werden, und sodann, weil die Großanlagen zugute kommende Kostendegression entfällt. Zudem stellt diese Technologie außerordentliche Ansprüche an die Rohstoffwirtschaft, z. B. für die Beschichtung der großen Flächen beanspruchenden Sonnenkollektoren. All dies hat zur Folge, daß die Kosten der Energiebereitstellung auf der Grundlage von Soft-Technologien wesentlich höher liegen als bei Anwendung herkömmlicher Techniken. Das erfordert nicht nur eine allgemeine Bereitschaft, diese Kosten aufzubringen, sondern schließt auch aus, daß einzelne Industrieländer den Soft Path gehen, ohne Rücksicht auf die übrige Welt, mit der diese Länder in wirtschaftlichem Güteraustausch stehen.

(b) Ein auf Soft-Energie sich stützendes Versorgungssystem bedarf aufwendiger Abdeckungen und Absicherungen. Sonne scheint nur am Tage, Wind weht nur zeitweilig. Die zur Rechtfertigung hervorgehobenen Vorteile einer Dezentralisierung unserer Energieversorgung gehen damit zu einem wesentlichen Teil verloren.

(c) Die Soft-Technologie wird auch mit der These gerechtfertigt, Großtechnik sei nicht kontrollierbar. In Übereinstimmung mit C. F. von Weizsäcker ist der Verfasser anderer Auffassung: »Nicht die Großtechnik ist das Problem, sondern allein die mangelnde Vernunft des Menschen beim Umgang mit dieser Technik.«

⁴³ *Soft Energy Paths – Towards a Durable Peace*, Pelican (UK) 1977; in deutscher Übersetzung: *Sanfte Energie*, Reinbek, 1978; vgl. hierzu auch: H. Michaelis, »Zur Diskussion über den harten oder den sanften Weg in der zukünftigen Energieversorgung«, *Die Energiewirtschaft zu Beginn der 80er Jahre*, Festschrift zum 60. Geburtstag von Hans K. Schneider, München 1980; ebenso den Bericht *Jül-Spez-78* der KFA Jülich, »Sanfte Energie; Möglichkeiten – Probleme – Grenzen«, vom Juni 1980; und O. Renn, *Die sanfte Revolution. Zukunft ohne Zwang*, Essen 1980.

(d) Angesichts der weltwirtschaftlichen Interdependenz kann Soft-Technologie nur weltweit eingeführt werden. Hier ist nicht einmal ein Ansatzpunkt zu erkennen für den erforderlichen weltweiten Konsens zu einem Verzicht auf die ungeliebten Großtechnologien (unter Einschluß der Elektronik). Am wenigsten ist diese Bereitschaft zu Opfern und Verzichten dort auszumachen, wo der Zuwachs des Energieverbrauchs vornehmlich stattfinden wird, im COMECON und in der Dritten Welt. Es sollte uns zu denken geben, daß das bislang einzige auf eine Soft-Technologie ausgerichtete große Land, die Volksrepublik China, sich von der bedingungslosen Bevorzugung der Kleinindustrie abwendet und – so die Meinung zahlreicher Experten – wahrscheinlich unbeirrt den Weg in die Großtechnologie beschreiten wird.

(e) Am schwersten wiegt aber der Einwand, daß die Soft-Technologie wegen des großen Raumbedarfs und der Ansprüche an die Rohstoffwirtschaft und den Kapitalmarkt auch bei entsagungsvollen Anstrengungen nicht entfernt die Kapazitäten bereitstellen kann, die erforderlich sind, um den auf lange Zeit hin noch stark zunehmenden Energiebedarf der Welt zu decken. Daß dies nicht möglich ist, zeigen vor allem die Untersuchungen des International Institute for Applied System Analysis (IIASA) in Laxenburg bei Wien.⁴⁴

(f) Vollends illusorisch ist es, zu erwarten, daß eine so radikale Umstellung in der Einstellung zur Technik, wie sie zur Erreichung des gewünschten Ergebnisses notwendig wäre, im Laufe von nur einer oder zwei Generationen erreicht werden kann. Dazu fehlt vor allem die erforderliche Bereitschaft zu Opfern und zu Verzicht.

(g) Für das Thema dieses Buches ist die Tatsache bestimmend, daß auch die engagiertesten Verfechter einer Umstellung auf Soft-Technologien nicht behaupten, diese Umstellung werde sich schon im Laufe der nächsten Jahrzehnte auf die Energieversorgung der Welt oder auch nur der großen Industrieländer deutlich auswirken. Dies ist aber gerade die Zeistpanne, in welcher bei einem weiter steigenden Weltenergiebedarf Schwierigkeiten bei dessen Deckung auftreten werden und in welcher die Kernenergie trotz aller Anstrengungen zur rationellen Energienutzung am ehesten benötigt wird. Um jedoch Mißverständnissen vorzubeugen: Selbstverständlich müssen auch die sogenannten Soft-Technologien – vor allem aber die regenerativen Energiequellen – zur Deckung des wachsenden Energiebedarfs weiterentwickelt und dort, wo es sinnvoll ist, eingesetzt werden. Man sollte sich aber der Grenzen, die diesen Technologien aus ökonomischen und auch aus ökologischen Gründen gesetzt sind, stets bewußt sein.

(4) Versucht man aus dem bisher Gesagten ein Fazit zu ziehen, so lautet dies wie folgt: Bei einer rein mengenmäßigen Betrachtung sind unter Umständen Szenarien der zukünftigen Entwicklung des Energiebedarfs und seiner Deckung denkbar, die bei Ausnutzung der technischen Energieeinsparpotentiale und unter Vernachlässigung insbesondere der Wirtschaftlichkeitsaspekte eine Nutzung der Kernenergie nicht notwendig erscheinen lassen. Für eine marktwirtschaftlich orientierte Energiepolitik, die den Zielen der Wirtschaftlichkeit und auch der

⁴⁴ Vgl. auch P. Penczynski, *Welche Energiestrategie können wir wählen?*, Berlin, München 1978.

Sozialverträglichkeit verpflichtet ist, sowie unter Beachtung der Kriterien internationale Verträglichkeit und Umweltverträglichkeit ist die Energieeinsparung keine Alternative (im eigentlichen Sinn des Wortes) zur Kernenergie. Im Gegenteil, gerade die Kombination beider Maßnahmen scheint der effektivste Weg zur Sicherung der zukünftigen Energieversorgung zu sein. Dies gilt auch im Hinblick auf unsere Verantwortung für die Länder der Dritten Welt, deren existenziellen Belange betroffen wären, wenn die Industrieländer auf die Nutzung der Kernenergie verzichteten.

2.4.5 Energieeinsparung und Wirtschaftsordnung

Die Begrenzung der Nahrungsquellen und der Vorräte der Welt an Rohstoffen und fossilen Energieträgern wie auch die zunehmende Belastung der Umwelt haben zu der erstmalig deutlich vom Club of Rome ausgesprochenen Forderung geführt, das Wachstum zu begrenzen und das Weltsystem auf einem niedrigeren Niveau als dem heutigen zu stabilisieren. Die vom Club of Rome verbreitete These von den Grenzen des Wachstums ist implizit, aber auch explizit Ausgangspunkt für manche Forderung nach einer drastischen Energieeinsparung, die angesichts der knappen Energiereserven von staatlicher Seite durchgesetzt werden müsse.

Dazu muß festgestellt werden, daß selbstgenügsame Wachstumsbegrenzung allein mit dem Mittel rigoroser zentraler Lenkung durchsetzbar ist. R. Gronemeyer meint in seinem Aufsatz »Selbstbestimmung innerhalb der Grenzen des Wachstums«⁴³, nur eine Verteilungsdiktatur sei imstande, die Prozeßlawine abzufangen. Um diese Aussagen zu belegen, beruft sich Gronemeyer auf drei verschiedenen politischen Gruppen zuzurechnende Zeugen, zunächst auf H. Gruhl, der nach seinen Worten die konservativ-nationalstaatliche Lösung will: »Jetzt muß die Zukunft geplant werden. Und es ist weit und breit niemand sichtbar, der das tun könnte, außer dem Staat. Wenn er es aber tut, dann muß er jetzt tatsächlich viele Freiheiten entschlossen aufheben, um das Chaos zu verhüten.«⁴⁴ Er beruft sich weiter auf die liberaldemokratische Sicht von R. Heilbroner: »Die intellektuelle Redlichkeit zwingt mich aber einzugestehen, daß wir das bevorstehende ökologische Spießbrutenlaufen vielleicht nur unter Regierungen überstehen werden, die Gehorsam weit wirksamer durchzusetzen vermögen, als es unter demokratischen Bedingungen möglich wäre. Wenn das Überleben der Menschheit auf dem Spiel steht, könnten solche Regierungen unvermeidlich, ja notwendig sein.«⁴⁵

⁴³ In: »Anders leben – Überleben«; die Grenzen des Wachstums als Chance zur Befreiung, Fischer alternativ, Frankfurt/M. 1977.

⁴⁴ H. Gruhl, *Ein Planet wird geplündert*, Frankfurt/M. 1975, S. 290.

⁴⁵ L. R. Heilbroner, *Die Zukunft der Menschheit*, Frankfurt/M. 1976, S. 78.

Und er beruft sich schließlich auf die sozialistisch-kommunistische Perspektive von W. Harich, der »rigorose Unterdrückungsmaßnahmen ... begleitet von gesetzlich verfügbaren Massen-Entziehungskuren« fordert: »Der proletarische Staat muß ... über die Machtmittel verfügen, auch den Konsum der Individuen zu kontrollieren, und zwar nach Kriterien, die ihm die Ökologie an die Hand gibt.«⁴⁸

Die zur Durchsetzung einer allgemeinen Wachstumsbegrenzung – und in diesem Zusammenhang auch einer drastischen Senkung des Energieverbrauchs – von den Vertretern dieser Forderung offenbar für unerläßlich gehaltenen Einschränkungen der individuellen Freiheiten sollten zunächst Anlaß genug sein, zu überlegen, ob es nicht andere Wege gibt, die vermeintlich knappen Vorräte an Rohstoffen und Energieträgern zu nutzen und gleichzeitig das ökologische Gleichgewicht zu erhalten. Hier jedenfalls wird die These vertreten, daß zur Nutzung begrenzter Ressourcen die Marktwirtschaft besser geeignet ist als jedwede Zentralverwaltungswirtschaft.

Diese Auffassung wird vor allem hergeleitet aus der nivellierenden und Rationalisierungsansporne mindernden Wirkung von Verteilungsmaßnahmen, dem sogenannten »Zuteilungseffekt«. Ein Hinweis dafür ist die Tatsache, daß der Energieverbrauch je Einheit des Bruttosozialprodukts in den Ländern mit zentralverwaltungswirtschaftlicher Ordnung deutlich höher ist als in den »marktwirtschaftlichen« Ländern.

Die größere Chance, das ökonomische und ökologische Gleichgewicht der Welt zu erhalten, ist immer noch von einer nach den liberalen Regeln des GATT (General Agreement on Tariff and Trade) funktionierenden Weltwirtschaft und nicht von einer bürokratischen Weltwirtschaftsverwaltung, etwa einer dirigistischen Weiterentwicklung der von den Entwicklungsländern geforderten »neuen internationalen Wirtschaftsordnung«⁴⁹ zu erwarten. Hinzu kommt die Skepsis, was die Aufnahmebereitschaft, die Durchsetzbarkeit und die Wirksamkeit internationaler Lenkungs- und Verteilungsmaßnahmen angeht.

Die vorstehenden Aussagen werden durch eine weitere Erkenntnis gerechtfertigt. Einen signifikanten Rückgang des Wachstums hat es in den vergangenen Jahren nur in den marktwirtschaftlichen, d. h. den kapitalistischen, Ländern gegeben, ohne daß mit dem Ziel umfassender Einschränkungen hoheit-

⁴⁸ W. Harich, *Kommunismus ohne Wachstum*, Reinbek 1975, S. 1979.

⁴⁹ Vgl. H. Michaelis, *Europäische Rohstoffpolitik*, Essen 1976, S. 106 ff.

lich eingegriffen wurde. Die Verteuerung und Verknappung der Energieträger hat in diesen Ländern als Folgeerscheinung also – wenn man so will – zu einer zeitweisen Wachstumsbegrenzung geführt. Viele Politiker mögen dies bedauern. Es soll auch dahingestellt bleiben, ob dies gut oder schlecht ist. Eines kann aber kaum noch bestritten werden: Offenbar reagiert die »Marktwirtschaft« über den Mechanismus von Angebot, Nachfrage und Preis weit sensibler auf Knappheitsperspektiven als jede Zentralverwaltungswirtschaft. Um nicht mißverstanden zu werden: Mit dieser Aussage wird nicht für eine in jeder Hinsicht freie Marktwirtschaft plädiert, sondern für eine marktwirtschaftliche Ordnung, die der Notwendigkeit des Umweltschutzes ebenso Rechnung trägt wie der Verfügbarkeit von Ressourcen.