

ÖSTERREICH DOKUMENTATIONEN

Kernenergie

Wien 1977

Herausgegeben vom Bundespressedienst

ÖSTERREICH DOKUMENTATIONEN

Kernenergie

Band 1

Wien 1977

Herausgegeben vom Bundespressedienst

Gesamtredaktion und wissenschaftliche Koordination: Dr. Helmut Hirsch.

Organisation der Informationskampagne Kernenergie: Dr. Oskar Wictora.

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundeskanzleramt, Bundespressedienst, A-1014 Wien, Ballhausplatz 2.

Auszugsweiser Abdruck des Textes bei Quellenangabe gestattet.

Druck: G. Gistel & Cie. Ges.m.b.H., Buch- und Offsetdruck, 1031 Wien, Münzgasse 6.

Inhalt der Dokumentation

Band 1

Experten — Öffentlichkeit — Entscheidungsträger
Die Auseinandersetzung um die Kernenergie
aus soziologischer Sicht

Bericht der Diskussionsgruppe 1:
Gesellschaftliche und wirtschaftliche Fragen

Bericht der Diskussionsgruppe 2:
Energiepolitische Fragen

Band 2

Bericht der Diskussionsgruppe 3:
Wirtschaftlichkeit von Kernkraftwerken

Bericht der Diskussionsgruppe 4:
Energiewirtschaftliche Fragen der Kernenergie in Österreich

Bericht der Diskussionsgruppe 5:
Beurteilung des Risikos

Band 3

Bericht der Diskussionsgruppe 6:
Technische und betriebliche Sicherheitsfragen

Bericht der Diskussionsgruppe 7:
Gesellschaftliche Auswirkungen und Kontrolle

Bericht der Diskussionsgruppe 8:
Belastungen aus Reaktorbetrieb und Brennstoffzyklus

Band 4

Bericht der Diskussionsgruppe 9:
Abwärmeproblematik

Bericht der Diskussionsgruppe 10:
Biologisch-medizinische Fragen

Anhang

Experten – Öffentlichkeit – Entscheidungsträger

Die Auseinandersetzung um die Kernenergie aus soziologischer Sicht

Dr. Helga NOWOTNY, Ph. D.

Europäisches Zentrum für Soziale Wohlfahrt, Wien

Die Autorin führte im Auftrag des Bundeskanzleramtes — Bundespressedienst in Zusammenarbeit mit dem Interministeriellen Beamtenkomitee zur Durchführung der Informationskampagne Kernenergie eine Begleitstudie über wissenschaftssoziologische Aspekte der Informationskampagne der österreichischen Bundesregierung, insbesondere das Diskussionsverhalten der Experten, durch.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung.....	5
0.1 Die Debatte um die Kernenergie	12
0.1.1 Der militärische Ursprung der Kernenergie.....	12
0.1.2 Opposition und Umweltschutz	14
0.1.3 Zur Argumentation in der Debatte	16
0.1.4 Die Eigendynamik großtechnologischer Projekte	17
0.2 Der Verlauf wissenschaftlicher Kontroversen	21
0.2.1 Die aktivistische Phase.....	23
0.2.2 Die normale Phase	23
0.2.3 Die Diffusions(Aufklärungs)phase	24
0.2.4 Die politische Phase	26
0.3 „Wem sollen wir glauben?“ — Experten und die Öffentlichkeit	28
0.3.1 Die Interessengebundenheit von Experten	28
0.3.2 Die öffentliche Anwaltschaft von Experten	29
0.3.3 Die Wirkung der Experten auf die Öffentlichkeit	30
0.4 Die österreichische Informationskampagne: ein partizipatorisches Experiment?	33
0.5 Die Arbeit der Experten	40
0.5.1 Internes und öffentliches Diskussionsverhalten	41
0.5.2 Über die Austauschbarkeit von Experten	42
0.5.3 Der Einfluß von Grundhaltungen auf die Berichte	44
0.6 Schlußbemerkungen	50
0.7 Anmerkungen	51

Dr. Helmut HIRSCH*):

Vorbemerkung

Die Kontroverse um die zivile Nutzung der Kernenergie, seit dem Ende des vorigen Jahrzehntes zunächst in den USA, dann aber in rascher Folge in fast allen Industriestaaten der westlichen Welt ausgebrochen, konfrontiert, wie noch keine Auseinandersetzung um technische Neuerungen zuvor, die menschliche Gesellschaft mit Grundsatzzfragen, die bis hart an den Rand des überhaupt noch Entscheidbaren reichen. Mit der düsteren Hypothek der Erinnerung an Hiroshima und Nagasaki behaftet, aber ebenso mit dem Glanz des technischen und wissenschaftlichen Fortschrittes, den sie so eindrucksvoll verkörpert, sehen ihre Befürworter in der Kernenergie die „Jahrtausendenergie“, die die Menschheit endgültig von fossilen Energieträgern unabhängig macht, oder zumindest die Brücke in eine noch fernere Zukunft, in der auch sie von neuen Technologien abgelöst werden soll; die Skeptiker und Gegner andererseits befürchten schwerwiegende ökologische, soziale und politische Konsequenzen, die nach ihrer Meinung untrennbar mit der zivilen Kernenergienutzung verbunden sind.

Der Konflikt geht quer durch die Generationen, die politischen Lager, die Nationen und Berufsgruppen; und auch und gerade die Gemeinschaft der Wissenschaftler, der Gesellschaft sonst meist eine einheitliche Fassade würdiger Übereinstimmung vorweisend, präsentiert sich in der Öffentlichkeit als zutiefst gespalten. In einer Zeit ausgeprägter Wissenschaftsgläubigkeit wird aber besonders letzteres zu schwerer Verunsicherung und schließlich auch zu Mißtrauen führen.

Dabei ist festzuhalten, daß wissenschaftliche Kontroversen an sich keine Neuigkeit darstellen; schon immer war wissenschaftlicher Fortschritt mit schweren Konflikten und Geburtswehen behaftet. Nur nach außen hin zeigte sich die Wissenschaft fast meist als geschlossener Block ohne innere Widersprüche; die Ursache dazu ist wohl zu einem guten Teil darin zu suchen, daß viele Wissenschaftler es einfacher finden, sich hinter ihr Expertentum zurückzuziehen und den Kontakt mit der Öffentlichkeit, von der sie Unverständnis oder unqualifizierte Kritik befürchten, zu meiden. Nur wenige positive Ausnahmen sind hier zu erwähnen, wie etwa der bekannte österreichische Physiker Ludwig Boltzmann, der auch an den Volkshochschulen und ähnlichen Institutionen tätig war und stets das Gespräch mit der Bevölkerung suchte.

Auch Österreich konnte sich der Auseinandersetzung mit dieser Thematik nicht entziehen, da technischer Fortschritt, Umweltverschmutzung und Rohstoffverknappung, wirtschaftliche und menschliche Beziehungen nicht an Staatsgrenzen haltmachen. Es ist nicht die Aufgabe der vorliegenden Dokumentation, die historische Entwick-

*) Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie,
Sektion V (Energie — Oberste Bergbehörde — Grundstoffe).

lung auf diesem Sektor darzulegen und die konkrete Vorgangsweise bei der Entscheidungsfindung in Österreich vorzuschlagen und zu erörtern. Hier sollen vielmehr, nach Problemkreisen gegliedert, sämtliche wirtschaftlichen, technischen, rechtlichen, ökologischen und medizinischen Fragen eingehend diskutiert werden, die sich stellen, wenn ein Land wie Österreich die Möglichkeit der Einführung der Kernenergie überprüft. Bezüge zur spezifisch österreichischen Situation, etwa in energiewirtschaftlicher Hinsicht oder im Hinblick auf das Gemeinschaftskernkraftwerk Tullnerfeld, werden hergestellt, wo dies zur Formulierung griffiger Aussagen geboten scheint.

Zur Entstehung der Dokumentation:

Angesichts der weltweit und auch in Österreich zunehmenden Kontroverse um die zivile Kernenergienutzung stellte Bundeskanzler Dr. Bruno Kreisky in seiner Regierungserklärung vom 5. November 1975 unter anderem fest, daß die Bundesregierung beabsichtige, Vertretern verschiedener Auffassungen zur Kernenergie Gelegenheit zu geben, in gleicher Weise in der Öffentlichkeit ihre Standpunkte darzulegen, und daß sie dafür sorgen werde, daß in objektiver Weise die Ergebnisse dieser Diskussionen unter Berücksichtigung sämtlicher Standpunkte zusammengefaßt werden; all dies in Vorbereitung einer endgültigen Entscheidung, die dem Parlament obliege.

Dem Folge tragend, veranstaltete die österreichische Bundesregierung von Oktober 1976 bis Juni 1977 die Informationskampagne Kernenergie, wobei das Bundeskanzleramt — Bundespressedienst als Organisator fungierte, während zur Durchführung der wissenschaftlichen Seite der Vorbereitung und Abhaltung der Informationskampagne ein Interministerielles Beamtenkomitee unter dem Vorsitz von Sektionschef Dipl.-Ing. Dr. Wilhelm FRANK, dem Leiter der Sektion Energie — Oberste Bergbehörde — Grundstoffe des Handelsministeriums, ins Leben gerufen wurde.

Die erste Aufgabe dieses Komitees war eine klare Definition des zu untersuchenden Fragenkreises. Zu diesem Zwecke wurde mit den Akademiemitgliedern Prof. Dr. Wilhelm Kühnelt und Prof. Dr. Konrad Lorenz Kontakt aufgenommen, um eine Stellungnahme dieser bekannten Kritiker der zivilen Kernenergienutzung zu erhalten. Von diesen wurde schließlich Doz. Dr. Bernd Lötsch, der Leiter des Ludwig-Boltzmann-Institutes für Umweltwissenschaften und Naturschutz, vorgeschlagen, der sich auch bereit erklärte, einen umfassenden Fragenkatalog zu erstellen, der alle aus der Sicht der Skeptiker bedeutenden Punkte umfaßte. Dieser Katalog wurde von dem Beamtenkomitee ergänzt und schließlich in die zehn Themenkreise strukturiert, die der Gliederung dieser Dokumentation zu entnehmen sind. Diese ursprünglichen Fragen sind auch jedem der Berichte als Anhang zugegeben. Mit der weiteren inhaltlichen Bearbeitung der Problemkreise wurden sodann zehn österreichische Fachleute, anerkannte Experten auf ihren Gebieten, betraut. Diesen Moderatoren oder Diskussionsleitern oblag es, eine Gruppe von Wissenschaftlern zu bilden, die unter ihrer Leitung die gestellten Probleme in internen und öffentlichen Diskussionen zu erörtern sowie im Anschluß einen umfassenden Bericht über diese Diskussionen zu erstellen hatten. Die Auswahl der Mitglieder ihrer Arbeitsgruppe war dabei den Moderatoren völlig freigestellt; sie waren nur dazu angehalten, sowohl Befürworter als auch Gegner der zivilen Kernenergienutzung heranzuziehen, und zwar nur solche, deren einwandfreie wissenschaftliche Qualifikation außer Zweifel steht. Die Namen der Moderatoren und Diskussionsteilnehmer sind in der Dokumentation jeweils an den Beginn ihrer Berichte gestellt.

Der Zeitplan der öffentlichen Diskussion im Rahmen der ersten Phase der Informationskampagne Kernenergie war folgender:

Gruppe 1: 1976-10-14 in Wien

Gruppe 2: 1976-10-28 in Linz

Gruppe 3: 1976-11-11 in Innsbruck

Gruppe 4: 1976-11-24 in Feldkirch

Gruppe 5: 1976-12-09 in Salzburg

Gruppe 6: 1977-01-13 in Graz

Gruppe 7: 1977-01-27 in Wien

Gruppe 8: 1977-02-17 in Leoben

Gruppe 9: 1977-03-10 in Klagenfurt

Die öffentliche Diskussion der Gruppe 10, ursprünglich für 1977-03-24 in Wien vorgesehen, wurde kurzfristig abgesagt, da die Veranstalter Störungen zu befürchten hatten.

Als Vorbereitung zu dieser Veranstaltungsreihe wurde vom Bundespressdienst im Rahmen der Serie „Österreich-Dokumentationen“ die Broschüre „Kernenergie — ein Problem unserer Zeit“ herausgegeben, die als Einführung zur vorliegenden Dokumentation betrachtet werden kann.

Bei den öffentlichen Veranstaltungen wurden aus dem Publikum schriftliche Anfragen in großer Zahl abgegeben, die nur zum kleinen Teil in der Diskussion behandelt werden konnten; weiters wurde im Rahmen einer Aktion des Bundespressdienstes vor den öffentlichen Veranstaltungen der Gruppen 4, 5 und 6 eine Reihe von Fragen brieflich an lokale Tageszeitungen eingesandt, die diese an die Experten weitergaben. In den Berichten wurde versucht, diejenigen Fragen, die den jeweiligen Themenkreis betreffen, zu behandeln; dementsprechend sind jedem Bericht in einem Anhang die einschlägigen Fragen aus der Bevölkerung beigegeben. Fragen allgemeiner Natur, die die Informationskampagne selbst, allgemein politische Probleme usw. betreffen, sind in einem separaten Anhang zur Dokumentation zusammengestellt.

Provisorische Versionen der vorliegenden Berichte dienten als Diskussionsgrundlagen für die zweite Phase der Informationskampagne Kernenergie, in deren Rahmen in vier Symposien im Mai und Juni 1977 von Repräsentanten der wichtigsten Interessenvertretungen sowie der Elektrizitätswirtschaft und der Kernindustrie (die Initiative Österreichischer Atomkraftwerksgegner hatte die Teilnahme abgelehnt) die gesamte Problematik der zivilen Kernenergienutzung erörtert wurde. Diese Dokumentation wurde schließlich in der vorliegenden Form ausgearbeitet, um gemeinsam mit den Protokollen der vier Symposien der zweiten Phase der Informationskampagne Kernenergie und der erwähnten Broschüre des Bundespressdienstes Ende Juni 1977 als tiefergehende Information zu einem Regierungsbericht dem österreichischen Nationalrat vorgelegt zu werden.

Innerhalb der Expertengruppen war eine inhaltliche Übereinstimmung nicht immer gegeben. Beim Studium der Berichte kann davon ausgegangen werden, daß die Meinung der gesamten Gruppe dargestellt wird, wenn nichts anderes explizit betont wird. Die Wiedergabe vom Gruppenkonsens abweichender Standpunkte erfolgt direkt im Text oder im Rahmen separater Unterkapitel; in der Gruppe 5 waren

die Differenzen so weitgehend, daß der gesamte Bericht in zwei Teile zerfällt, die die Meinung der Gegner bzw. Befürworter der Kernenergie darstellen.

Vor allem jene Gruppen, die sich mit technischen Fragen zu befassen hatten, zogen häufig zu ihren internen Sitzungen zur Auskunftserteilung in Sachfragen Vertreter der Gemeinschaftskernkraftwerk Tullnerfeld Ges.m.b.H., der Kernkraftwerksplanungsgesellschaft, der Kraftwerksunion, der Österreichischen Studiengesellschaft für Atomenergie, des Technischen Überwachungsvereins Wien u. a. bei. Die Beziehung dieser Auskunftspersonen geschah auf Veranlassung der Diskussionsleiter; es blieb diesen auch freigestellt, im Rahmen ihrer Berichte auf deren Mitwirkung näher einzugehen.

Das Vorhandensein zahlreicher Berührungspunkte und Überschneidungen zwischen den Berichten kann angesichts der Komplexität der Thematik nicht überraschen; Hinweise auf andere Berichte wurden in solchen Fällen der Übersichtlichkeit halber nur bei besonders wichtigen Querverbindungen gegeben. Wenn bestimmte Teilaspekte in mehreren Berichten behandelt werden, so nur insofern, als verschiedene Blickwinkel dies ohne größere Wiederholung gestatten.

Zum Inhalt der Dokumentation:

Im folgenden soll in aller Kürze ein Überblick über den Inhalt der Dokumentation gegeben werden; gleich zu Beginn soll jedoch zunächst ihre größte, allerdings kaum vermeidliche Schwäche dargestellt werden: Durch die trennende Einteilung in zehn Sachgebiete, deren jedes eingehend und umfassend behandelt wird, geht bis zu einem gewissen Grade die Zusammenschau verloren, die auch durch gelegentliche Querverweise zwischen den einzelnen Berichten kaum hergestellt werden kann. Eine der Komplexität voll Rechnung tragende und diese laufend mitreflektierende Darstellung im Rahmen einer Dokumentation wie der vorliegenden zu geben, erscheint jedoch unmöglich; dies muß der lebendigen politischen Diskussion vorbehalten bleiben.

Der erste Bericht dieser Reihe setzt sich mit zentralen wirtschaftlichen Fragen auseinander; die Zusammenhänge zwischen Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum, Lebensqualität, Arbeitsplatzsicherung usw. werden behandelt und alternative, für Österreich gangbare Energiestrategien — mit und ohne Nutzen der Kernenergie — erörtert. Schon Maßnahmen, die keineswegs tiefgreifende Veränderungen unserer aller Lebensgewohnheiten erfordern würden, könnten in der Energiepolitik einen gewissen Spielraum schaffen und den derzeitigen Zugzwang abschwächen. Der Schwerpunkt des zweiten Berichtes liegt bei einer Frage, die für den Energiepolitiker von zentraler Bedeutung ist: Wie zuverlässig sind die Prognosen, auf die sich die Pläne für die Zukunft stützen müssen, und welche Planungsmöglichkeiten sind überhaupt gegeben? Die Antwort kann als vorsichtig optimistisch bezeichnet werden; auf der Grundlage von Trendextrapolationen wird die Kernenergie als eher unverzichtbar eingeschätzt. In den zwei folgenden Berichten wird die Frage der Wirtschaftlichkeit der Kernenergie, und insbesondere der Kosten der mit ihrer Hilfe erzeugten elektrischen Energie, erörtert; es zeigt sich, daß in den nächsten Jahren ein leichter Kostenvorteil gegenüber dem Strom aus konventionellen thermischen Kraftwerken bestehen dürfte, die Berechnungen in vielerlei Hinsicht aber noch mit großen Unsicherheiten behaftet sind.

Bericht Nr. 5 behandelt das Risiko der Kernenergienutzung — und bestätigt einmal mehr, daß gerade dieses Thema nach wie vor Gegenstand heftiger Kontroversen

ist. Während ein Teil der Experten dieser Gruppe, vertrauend auf bisher erschienene, z. T. sehr umfangreiche Studien, das Risiko der Kernenergie für geringer als das mit anderen Technologien verbundene hält, ist ein anderer Teil der Auffassung, daß die bisherigen Risikorechnungen die Komplexität möglicher Abläufe nicht voll erfassen und auch der Risikobegriff als solcher in Frage zu stellen wäre. Ergänzend dazu werden von den Diskussionsgruppen sechs technische und betriebliche Sicherheitsfragen erörtert, die den Hintergrund der Risikoberechnungen bilden. Hier überwiegt eine positive Sicht der technischen Möglichkeiten, sich vor den potentiellen Gefahren der Kernenergie zu schützen; ergänzend dazu wird allerdings auf den „Risikofaktor Mensch“, der sich in bewußten Sabotageaktionen oder menschlichem Versagen auswirken kann, hingewiesen.

Der siebente Bericht faßt die wichtigsten Rechtsvorschriften zusammen, auf deren Grundlage, innerhalb eines Staates sowie auf internationaler Ebene, die Kontrolle von seiten der Gesellschaft ausgeübt wird; völkerrechtliche Fragen werden dabei besonders berücksichtigt.

Der folgende Bericht Nr. 8 befaßt sich mit den Belastungen aus ungestörtem Reaktorbetrieb und Brennstoffzyklus und behandelt damit auch das derzeit besonders „heiße“ Eisen der Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle. Auch hier konnte, wie bei der Diskussionsgruppe fünf, ein Konsens nicht erzielt werden; während einige Experten darauf hinweisen, daß ein **ungelöstes** Problem (wie die Endlagerung hochaktiver Abfälle) noch lange nicht **unlösbar** sein muß und zahlreiche Forschungsarbeiten und Konzepte bereits existieren, vertreten andere die Meinung, daß die Existenz einer Lösung jedenfalls nicht erwiesen sei und zumindest in der Vergangenheit die einschlägigen Arbeiten nicht mit der angemessenen Intensität vorangetrieben worden wären, wodurch eine Inbetriebnahme von Kernkraftwerken heute nicht verantwortet werden könne.

Im Bericht der Gruppe neun wird die Abwärmeproblematik erörtert, die heute in der Kernenergiedebatte eine noch untergeordnete Rolle spielt, aber letztlich die natürliche Grenze jeder großtechnischen Energienutzung vorgibt und daher in Zukunft wohl mehr Aufmerksamkeit erfordern wird; der Bericht Nr. 10 schließlich behandelt die biologisch-medizinischen Fragen. Hier besteht volle Übereinstimmung einerseits darin, daß ein in Österreich unter Erfüllung sämtlicher Auflagen der Behörden betriebenes Kernkraftwerk, wenn die Auswirkungen von Störfällen ausgeklammert werden, im Vergleich zu anderen Technologien keine außergewöhnlich großen Schadenswirkungen verursachen kann, andererseits auch darüber, daß die in den derzeit gültigen österreichischen Gesetzen vorgesehenen höchstzulässigen Strahlendosen sowohl für beruflich strahlenexponierte Personen als auch für Angehörige der Gesamtbevölkerung beträchtlich herabgesetzt werden sollten. Von der für das strahlenschutzrechtliche Genehmigungsverfahren zuständigen Behörde — dem Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz — werden mittels Bescheiden durch Vorschreiben maximaler Abgaberraten für Radionuklide allerdings auch schon jetzt höchstzulässige Dosiswerte festgelegt, die weit unter den gesetzlich verankerten liegen. Uneinigkeit herrschte in dieser Gruppe nur in bezug auf die Einschätzung des maximalen Schadenspotentials von Unfällen in Kernkraftwerken und Wiederaufarbeitungsanlagen, insbesondere über die Relevanz gewisser in diesem Zusammenhang angestellter Studien.

Die vorliegenden Berichte zeigen in ihrer Gesamtheit deutlich, daß die Kontroverse um die zivile Nutzung der Kernenergie sehr vielschichtig ist.

Einige Fragen, über die keine Übereinstimmung erzielt wurde, können klar dem Bereiche der Naturwissenschaft und Technik zugeordnet werden; hier war es meist

möglich, die Spannweite, in der sich die Auffassungen bewegen, festzustellen. Viele andere strittige Punkte gehen jedoch weit über diesen Bereich hinaus. Überall dort, wo die Wechselwirkung des Menschen mit der Technik in den Vordergrund tritt, müssen die im Sinne der Entscheidungstheorie „harten“, also klar definierbaren, technologischen Probleme zu den „weichen“ Problemen („soft“ problems) in Beziehung gesetzt werden, die psychologischer, soziologischer oder ethischer Natur sind. Diese „soft“ problems können dabei meist durchaus wissenschaftlich erfaßt werden, allerdings nicht in der formalisierten, mathematisierten Weise, in der viele Techniker und Naturwissenschaftler sich auszudrücken gewohnt sind.

Auch politische Fragestellungen spielen in der Kontroverse eine wichtige Rolle; die konkrete gesellschaftliche Realität, in der Naturwissenschaftler und Techniker (die hier speziell hervorgehoben werden, da sie in erster Linie für die Entwicklung der Kernenergie verantwortlich zeichnen) tätig sind, die Kräfte, die die Zielsetzungen ihrer Arbeit durchführen, die Bedingungen, unter denen ihre Ergebnisse ausgewertet und angewandt werden, müssen bei der Auseinandersetzung mit der gegenständlichen Thematik mitberücksichtigt, durchdacht und kritisch überprüft werden. Schon das Ausmaß aber, in dem dies möglich und anstrebenswert ist, das Ausmaß, das die Verflechtung der fälschlich so genannten „reinen“ Wissenschaft mit den anderen Bereichen der Gesellschaft, vor allem der wirtschaftlichen Entwicklung, aufweist, ist sehr umstritten und selbst wieder Gegenstand von Kontroversen. Dabei bestehen von der Kernenergiethematik her sogar Bezüge, und keineswegs nebensächliche, zu Fragen der globalen Machtverhältnisse auf unserem Planeten: Vielfach im Wunschdenken abgeleugnet, oft simplifizierend dargestellt, existiert jedenfalls als unverrückbare Realität die enge Verwandtschaft der zivilen Kernenergietechnik mit ihrer militärischen Zwillingschwester; gerade dieser Aspekt übrigens wurde im Rahmen der österreichischen Kernenergiedebatte kaum behandelt. In der Tat haben ja auch die militärischen Aspekte für die innerösterreichische Problematik keine unmittelbare Bedeutung; Österreich ist ein kernwaffenfreier Staat und einschlägige Anlagen sind internationalen Sicherheitskontrollen unterworfen. Die Nutzung der Kernenergie ist aber ein weltweites Unternehmen; aus diesem Grund kann sich kein Staat der Auseinandersetzung mit den militärischen Problemen entziehen. Die gesamte Entwicklung der zivilen Kernenergienutzung wurde und wird von ihrer Bedeutung für die Rüstung maßgeblich beeinflusst, was gerade heute, angesichts der „overkill-capacity“, die Kernwaffen in Ost und West erreicht haben, von großer Bedeutung ist. Daher verdient dieser Fragenkreis in Zukunft zweifellos erhöhte Aufmerksamkeit, zumal ja im Falle auch „begrenzter“ nuklearer Auseinandersetzungen die Auswirkungen vor Staatsgrenzen nicht halt machen werden.

Gleichsam als Vorbereitung des Lesers auf die Konfrontation mit den Ausarbeitungen der Experten sollen im Rahmen dieses einleitenden Berichtes im folgenden einige wissenschaftssoziologische Überlegungen angestellt werden, mit dem Ziel, einzuschätzen, was überhaupt der informationssuchende Staatsbürger oder der Entscheidungsträger, der zu einem Beschluß gelangen möchte, von Expertisen wie der hier vorgelegten erwarten kann. Für die interessierte Öffentlichkeit und die Politiker, für die ja die Ausarbeitung der vorliegenden Dokumentation erfolgt ist, soll damit auch eine Rückkopplung gegeben werden, die es in Zukunft vielleicht gestattet, ähnliche derartige Vorhaben noch besser zu planen und durchzuführen und mit den richtigen Erwartungen an sie heranzugehen.

Die innere Dynamik heterogen zusammengesetzter Gruppen von Fachleuten, ihre Stärken und Schwächen bei der Behandlung von Problemen, sollen aufgezeigt werden; es wäre inkonsequent und gedankenlos, in einer Zeit, da wissenschaftliche

Expertisen eine große Rolle bei der Auffindung oder zumindest Rechtfertigung von Entscheidungen spielen, nicht auch diese selbst einer kritischen wissenschaftlichen Analyse zu unterziehen und ihre Meriten und Grenzen aufzuzeigen.

Die Verfasserin des folgenden Berichtes begann ihre Tätigkeit Anfang Oktober 1976, unmittelbar vor den ersten öffentlichen Diskussionen; sie war bei allen diesen Veranstaltungen anwesend und ebenso bei fast allen internen Sitzungen der Arbeitsgruppen. Weiters wurde unter ihrer Leitung eine Befragung sämtlicher an den Diskussionen teilnehmender Experten durchgeführt; eine ausführliche Studie unter Berücksichtigung aller erhobenen Daten befindet sich derzeit noch in Ausarbeitung und wird im Herbst dieses Jahres vorliegen.

0.1 Die Debatte um die Kernergie

Weltweit geführte Diskussionen wie die um die zivile Nutzung der Kernenergie erreichen mit abnehmender Heftigkeit der Auseinandersetzung und mit charakteristischem zeitlichem Verzug auch Österreich. Es steht fest, daß in den letzten zwei Jahren das Interesse der Österreicher — aber auch ihre Befürchtungen [1] — gegenüber Problemen der Kernenergie eindeutig zugenommen haben. Die von der Bundesregierung veranstaltete Informationskampagne hatte sich zur Aufgabe gestellt, zum Prozeß der öffentlichen Meinungsbildung durch die gemeinsame Arbeit von Experten beizutragen, die sowohl Befürworter als auch Gegner der Kernenergie sind, beabsichtigte aber auch der Bevölkerung Gelegenheit zu geben, ihre Meinung bei den öffentlichen Veranstaltungen zum Ausdruck zu bringen. Der Teil der Öffentlichkeit zumindest, der diese Gelegenheit nützte, brachte eine äußerst ablehnende Haltung zum Ausdruck. Die Massenmedien verfolgten mit zunehmendem Interesse den Prozeß der Meinungsbildung, der nicht zuletzt von ihnen mit beeinflußt wird.

In dieser Zeit einer eher gespannten Atmosphäre wird die Arbeit der Experten, die an der Informationskampagne der Bundesregierung mitgearbeitet haben, dem Parlament und der Öffentlichkeit vorgelegt. Nicht alle der hier enthaltenen Ergebnisse werden von allen akzeptiert werden; Befürworter und Gegner werden auch hier Beweise für bereits eingenommene Standpunkte finden können. Die vorliegende Arbeit will zur Veranschaulichung des Prozesses beitragen, durch den diese Dokumentation entstanden ist. Sie muß aber zu diesem Zweck zum Teil über den österreichischen Rahmen hinausgreifen, um Entwicklungen sichtbar zu machen, die anderswo begonnen haben, aber in Österreich nicht an der Staatsgrenze haltmachen. Sie muß sich aber auch darum bemühen, zu einem besseren Verständnis der Beweggründe zu gelangen, die zur weltweiten vehementen Opposition gegen die Kernkraftwerke geführt haben. Dazu ist es angebracht, sich zunächst zwei historische Faktoren kurz in Erinnerung zu rufen: den militärischen Ursprung der Kernenergie und die enge Beziehung zur Umweltbewegung.

0.1.1 Der militärische Ursprung der Kernenergie [2]

Obwohl viele moderne Technologien ihre Entstehung kriegesischen Auseinandersetzungen verdanken, hat dennoch keine im selben Ausmaß das ungeheure Potential an Destruktivkraft erreicht, wie es die Bomben von Hiroshima und Nagasaki demonstrierten. Die Weiterentwicklung der nuklearen Technologie ging unter Führung der USA nach dem 2. Weltkrieg zunächst ausschließlich in militärische Richtung. Der Einsatz von Kernenergie für zivile Zwecke wurde als zukunftsfern und ökonomisch unrentabel nicht weiter verfolgt. Weltpolitische Ereignisse, die ihren Niederschlag im kalten Krieg und atomaren Wettrüsten der beiden Supermächte fanden, sorgten für die totale Gleichsetzung von Kernenergie mit militärischem Terrorismus; aber erst

die zufällige Kontamination eines japanischen Fischerbootes durch von Kernwaffentests stammende radioaktive Abfälle im Jahr 1954 entfaltete eine nachhaltige Wirkung auf die öffentliche Meinung. Im amerikanischen Wahlkampf des Jahres 1956 schlug Adlai Stevenson einen Stop der Kernwaffentests vor, dem Präsident Eisenhower sein „Atoms for Peace“-Programm entgegensetzte. Im Zuge dessen Durchführung ging 1958 ein umgebauter Schiffsreaktor als erstes kommerzielles Modell für die zivile Nutzung der Kernenergie in Betrieb. In der Zwischenzeit ging jedoch mit unverminderter Heftigkeit die Auseinandersetzung um die Beendigung der Kernwaffentests weiter, die erst sieben Jahre später mit der Unterzeichnung des Moskauer Vertrages (1963) ein Ende fand, der die Verlegung der Tests unter die Erde vorsah. Im selben Zeitraum wurde in den USA eifrig an Plänen für den kommerziellen Einsatz der Kernenergie gearbeitet, die zum Teil von sehr unrealistischen Annahmen ausgingen. Charakteristisch für diesen Zeitraum ist jedoch, daß die ersten Befürchtungen, die in der Öffentlichkeit laut wurden, nicht die Möglichkeiten und Folgen von größeren Unfällen der kommerziellen Reaktoren betrafen (die bereits 1957 Untersuchungsgegenstand einer von der amerikanischen Atomic Energy Commission herausgegebenen Untersuchung waren), sondern die Gefahr der Verbreitung von Plutonium für militärische Zwecke. Diese Gefahr dauert bis heute unvermindert an [3].

Im Jahr 1965, 20 Jahre nach dem Einsatz der ersten A-Bomben, war die öffentliche Diskussion über Kernenergie, sowohl in ihren militärischen wie zivilen Aspekten, in den USA auf ein Minimum gesunken (siehe Abbildung 0.1). Es hat den Anschein, als ob sich die Öffentlichkeit fatalistisch in die düsteren Aussichten auf die fraglichen Überlebenschancen nach einem Nuklearkrieg eingestellt hätte. Die zivile Nutzung, die mit der Inbetriebnahme eines 500-MW-Reaktors in Indian Point 1962 ökonomisch in Erscheinung trat, hinterließ zunächst keinen nennenswerten Eindruck auf die Öffentlichkeit, deren Aufmerksamkeit vielmehr bald durch das Anwachsen verschiedener interkontinentaler Raketensysteme und den beginnenden Vietnamkrieg in Anspruch genommen wurde. Seit 1965 hat sich freilich eine unerwartete und dramatische Wendung in der Meinung der Öffentlichkeit vollzogen. Kernwaffen und die Möglichkeit eines atomaren Vernichtungskrieges wurden in der öffentlichen Meinung durch Besorgnisse abgelöst, die aus der Bedrohung der Umwelt durch verschiedene moderne Technologien sowie einem allgemeinen Mißtrauen gegen Großtechnologien erwachsen.

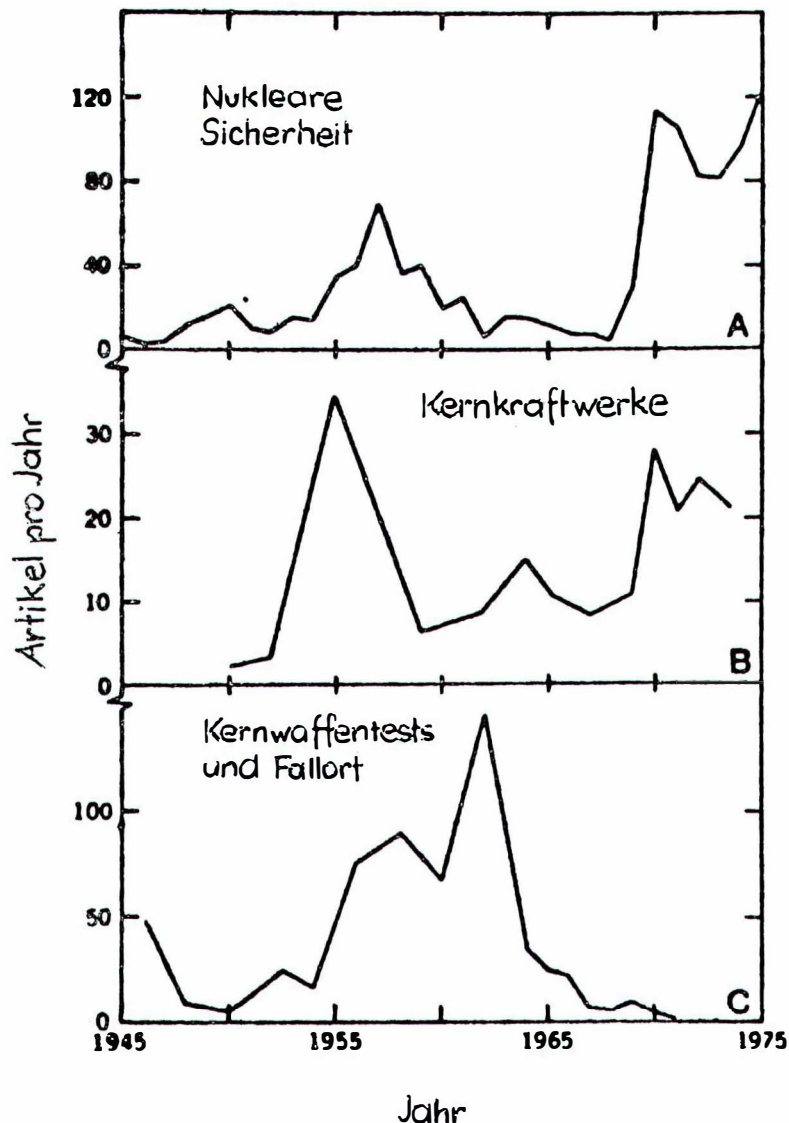
Über einen längeren Zeitraum betrachtet, hat es den Anschein, als ob die militärische und die zivile Nutzung der Kernenergie in der öffentlichen Meinung in einem komplementären Verhältnis zueinander stünden, die sich in der Besorgnis der Bevölkerung gegenseitig ablösen.

Diese Interpretation, sehr zur Überraschung der Naturwissenschaftler und Techniker, die an der „friedlichen“ Verwendung der neuen Technologie gearbeitet hatten, wird u. a. durch die folgende Abbildung gestützt, auf der das Interesse der Massenmedien (als Indikator für die öffentliche Meinung) über einen Zeitraum von 30 Jahren verfolgt werden kann.

Ein Argument, das auch in der Kernenergiedebatte verwendet wird, weist aber gerade auf die Verstärkung der Gefahr des militärischen Mißbrauchs durch die rapide Vermehrung von Kernkraftwerken hin. Es ist allerdings nicht auszuschließen, daß in der Zukunft die Aspekte militärischer Bedrohung wieder an Bedeutung gewinnen werden.

Abbildung 0.1

Die soziale Geschichte von Kernenergie und Kernwaffentests wird illustriert, indem das Interesse der Massenmedien als ein Maß für das Interesse der Öffentlichkeit benutzt wird



(A) Nukleare Sicherheit in der New York Times, (B) Kernkraftwerke in Readers' Guide und (C) Kernwaffentests und Fallout in Readers' Guide.

Entnommen aus der unter [2] genannten Veröffentlichung, Seite 29.

0.1.2 Opposition und Umweltschutz

Die ersten Bedenken, die gegen die zivile Nutzung der Kernenergie geäußert wurden, fielen in dieselbe Zeit, in der die Umweltdiskussion in den USA an Impuls gewann. Eine rapid vorangetriebene Nuklearisierung, die 1967 in den USA, 1973 in der BRD, 1970 in Frankreich, 1972 in Schweden und 1971 in Japan einsetzte [4], führte binnen kurzem, als Reaktion auf die Ankündigung von Plänen, deren Erweiterung oder den tatsächlichen Baubeginn, zu massiven Protesten seitens der Bevölkerung, die sich zunächst in Form von losen „Initiativen“ oder „Aktionsgruppen“, meist auf lokaler Basis, zusammenschloß. Die Anti-Kernkraftbewegung sollte jedoch bald über den Schatten lokaler Bedeutung springen und in bestehenden überregionalen und internationalen Organisationen, die alle Ende der sechziger Jahre als Umweltschutzorganisationen gegründet wurden, die notwendige Organisationsform und Rekrutierung

rungsbasis finden. Den chronologischen Ereignissen folgend lassen sich somit zwei Phasen in der Bewegung unterscheiden. Die erste war die der lokalen Proteste, während die zweite durch eine über lokale Ereignisse hinausgehende allgemeine Bewußtseinsbildung für Probleme der Kernenergie, überregionale Organisation und internationale Kooperation gekennzeichnet ist. Dabei ist die soziale Wahrnehmung der mit der Kernenergie assoziierten Gefahren seitens der verschiedenen Initiativen insofern als realistisch zu bezeichnen, als in der Phase der lokalen Gegnerschaft durch Ankündigung von Plänen oder dem tatsächlichen Baubeginn eines KKW in vielen Fällen die Bevölkerung in ihren ökonomischen Interessen und der Festhaltung ihrer gegenwärtigen Lebensform bedroht wurde, während die zweite Phase deutlich mit dem Programm der massiven Nuklearisierung seitens der Betreiber korreliert. Selbst Länder wie Schweden, deren erste KKW ohne bedeutende Opposition akzeptiert wurden, mußten bei der Ausdehnung ihres nuklearen Programmes in die volle Vehemenz der öffentlichen Auseinandersetzung einsteigen, die längst eine internationale Dimension angenommen hatte. Ein Faktor, der wesentlich zur internationalen Solidarisierung und Kooperation von Oppositionsgruppen — im Austausch von Information und Argumenten, aber auch über taktische Erfahrungen — beigetragen hat, war die Errichtung von KKW im Grenzbereich (wie z. B. zwischen der BRD, Schweiz und Frankreich), die als eine gemeinsame Bedrohung der Bevölkerung über nationale Interessen hinaus interpretiert wurde. Auch für Österreich ist charakteristisch, daß die erste Phase der Bewußtseinsbildung und Organisation auf lokaler Ebene und im Grenzbereich — durch die geplante Errichtung des KKW Rütli nahe der schweizerisch-österreichischen Grenze — erfolgte; die bisher größte Demonstration gegen die Kernenergienutzung in Österreich, an der am 12. Juni 1977 in Zwentendorf etwa 6000 Menschen aus allen Bundesländern sowie Gäste von deutschen Bürgerinitiativen teilnahmen, zeigt im übrigen klar, daß auch hierzulande die zweite Phase bereits begonnen hat.

Das Verhältnis zwischen Oppositionsgruppen auf der einen Seite und den Betreibern und Befürwortern der Kernenergie auf der anderen ist überschattet von einer langen Serie von Anschuldigungen und Gegenanschuldigungen. Mangelnde oder zu spät erfolgte Information der Öffentlichkeit, Geheimhaltung von Plänen und Fälle bewußter Irreführung haben zum allgemeinen Vertrauensverlust der Bevölkerung in staatliche Behörden, Politiker, aber auch in die Wissenschaft beigetragen. Bei fortschreitender Polarisierung sehen sich Befürworter und Gegner nur noch durch die Brille gegenseitiger Feindbilder. Die Gegner werden von den Befürwortern gern als eine undifferenzierte und merkwürdige Koalition von Phantasten, Randalierern und Berufsumstürzern gesehen, die voll von Emotionen der von den Befürwortern gerne ausschließlich für sich beanspruchten Sachlichkeit nicht zugänglich sind. Umgekehrt sehen die Kernenergiegegner Behörden, Industrie, Interessensvertretungen und die für sie arbeitenden Wissenschaftler als „die da oben“, die gegen besseres Wissen, aber aufgrund von Eigeninteresse und Profitsucht der Bevölkerung eine nicht genügend erprobte und äußerst gefährliche Technologie gegen ihren Willen aufzwingen wollen. Gegenseitige Vorwürfe dieser Art haben auch bei der Informationskampagne in Österreich eine Rolle gespielt. Die Massenmedien, in ihrer Berichterstattung keineswegs objektiv [5], haben zu dieser Polarisierung zweifellos beigetragen.

Von den Zielsetzungen und Besorgnissen der Umweltschutzbewegung her gesehen, bietet die Kernenergie sicher ein ideales Angriffsobjekt, da sie als Symbol für ungehemmtes Wirtschaftswachstum, die zerstörende Wirkung der modernen technischen Entwicklung und für zunehmende Zentralisierung der „harten“ Technologie steht.

Zusammenfassend läßt sich daher sagen:

Der Umschwung von der Besorgnis um die militärische Wirkung der Kernenergie zur zivilen Nutzung fiel in eine Zeit erwachenden Umweltbewußtseins. Als Organisations- und Rekrutierungsbasis hat die Umweltschutzbewegung die notwendige Voraussetzung einer sozialen Trägerschaft für die Opposition gegen KKW abgegeben.

0.1.3 Zur Argumentation in der Debatte

Von Anfang an war die Kernenergiedebatte durch wechselnde Angriffspunkte gekennzeichnet. Surrey und Huggett unterscheiden zwischen Oppositionsformen, die sich gegen spezifische nukleare Sicherheitsrisiken, gegen bestimmte Standorte und schließlich gegen die bei Genehmigungsverfahren angewandte Vorgangsweise wenden, die eine Mitwirkung der Bevölkerung nur sehr bedingt zuläßt. Innerhalb der spezifischen Sicherheitsrisiken läßt sich leicht die in den verschiedenen Ländern zeitlich unterschiedlich geführte Debatte über die Hauptangriffspunkte zurückverfolgen, die von Problemen radioaktiver Emissionen, über Unfallsfolgen und -möglichkeiten zu Problemen der Endlagerung reichen. Eine solche chronologische Aufzählung würde aber an den wesentlichen Eigenschaften der Debatte vorbeigehen, die gerade durch Vielschichtigkeit und gegenseitige Abhängigkeit in der Argumentation gekennzeichnet ist. Relativ spät wurden Fragen der Wirtschaftlichkeit der Kernenergie erörtert und dadurch die wirtschaftlichen Voraussetzungen und die Notwendigkeit der Nutzung der Kernenergie überhaupt in Frage gestellt.

Die in der Kernenergiedebatte stattfindende Argumentation ist gekennzeichnet durch

- die rasche Aufeinanderfolge der einzelnen Streitfragen. Dies ist dadurch bedingt, daß die Debatte in den einzelnen Ländern zu einem gegebenen Zeitpunkt unterschiedlich geführt wird, aber häufig Argumentationsmaterial verwendet wird, das anderswo noch nicht, oder nicht mehr, die Debatte trägt. Weiters gibt es lokale und nationale Einflußgrößen. Diese können technischer Art sein, sind aber häufiger durch das Vorgehen der Behörden, das Verhalten politischer Parteien oder einzelner Politiker bedingt. Schließlich sind viele der in der Argumentation enthaltenen Kritiken zuerst in der wissenschaftlichen Literatur erschienen, was zwangsläufig ein zeitliches Nachhinken der darauf basierenden populärwissenschaftlichen Literatur und Argumentation bedingt.
- die Tatsache, daß der rasche Wechsel in der Argumentation es sehr erschwert, einen „eentlichen Kern“ der Debatte zu identifizieren. Versuche dieser Art einer simplifizierenden Reduktion eines komplexen gesellschaftspolitischen Vorganges sind bisher gescheitert. Eine notwendige Folge davon ist, daß die Argumentation jeweils von anderen Voraussetzungen ausgeht und andere Hauptangriffspunkte kennt.
- die hohe symbolische Bedeutung, die der Kernenergie zweifellos zukommt, und die sie stellvertretend für andere Gefahren von Großtechnologien zum idealen Angriffsobjekt macht. Während sich die Befürworter gegen die Sündenbockposition der Kernenergie mit der Begründung wehren, daß diese im Vergleich mit anderen Energieträgern, aber auch von der Gesellschaft in Kauf genommenen anderen zivilisatorischen Risiken positiv abschneidet, halten die Gegner am Argument der „Einmaligkeit“ und folglich Unvergleichbarkeit der Kernenergie fest.

- die Unmöglichkeit, die klare Grenzziehung, wie sie von einzelnen Wissenschaftlern immer wieder normativ unterstellt bzw. deren Fehlen bedauert wird, zwischen den „rein“ wissenschaftlich-technischen Problemen und den gesellschaftlich-politischen in der Debatte aufrechtzuerhalten. Die enge Verflechtung der beiden Bereiche ist eines der Charakteristika der Debatte. Es ist auch fraglich, ob eine Rückkehr zur „sauberen Grenzziehung“ jemals wieder möglich sein wird.
- Imponderabilien, wie die Einschätzung des Risikos menschlichen Versagens oder Gewaltanwendung auf die technische Sicherheit sowie das Fehlen von Experimentiermöglichkeiten; diese verweisen viele Argumente in den Bereich des Hypothetischen [6]. Dies facht die Auseinandersetzung erneut an, da beide Seiten mit gleichermaßen hypothetischen Annahmen operieren müssen und eine gemeinsam anerkannte Entscheidungsbasis (mit Ausnahme der Erfahrung) fehlt.
- eine ständige Ausweitung der Debatte von den ursprünglich dominierenden Fragen der Umweltbelastung und des Sicherheitsrisikos auf Infragestellen von gesellschaftspolitischen Zielen (Wirtschaftswachstum) und politischer Vorgangsweise zur Entscheidungsfindung, die zu ihrer ständigen Aufschaukelung beiträgt. Eine Politisierung der Debatte hat insofern eingesetzt, als sich Parlamente und Politiker mit dem Problembereich auseinanderzusetzen begonnen haben. Ungelöst ist dabei, welche gangbaren Wege für eine kollektive Meinungsbildung und Erarbeitung einer Entscheidungsbasis bei einer Technologie gefunden werden können, die von einem Teil der Bevölkerung als unakzeptabel abgelehnt wird. Damit droht die Kernenergie auch im politischen Bereich eine ähnlich „spaltende“ Wirkung zu entwickeln wie im Bereich der Wissenschaft.

Versucht man einen Gesamteindruck vom bisherigen Argumentationsverlauf zu bekommen, so drängt sich das Bild der Hydra, jenes griechischen Fabelwesens auf, dem bei Abschlagen eines der vielen Köpfe sofort zwei andere nachwuchsen. Obwohl manche Fragen, wie die der Endlagerung, einer „technischen“ Lösung zustreben mögen [7], bleiben andere offen, die zur Kategorie der „transwissenschaftlichen“ gezählt werden. Darunter hat Weinberg alle Probleme subsumiert, die sich zwar in der Sprache der Wissenschaft stellen lassen, die aber von der Wissenschaft praktisch nicht beantwortet werden können [8].

Wechselnde „issues“ in der Argumentation und gegenseitige Abhängigkeit der Argumente, die große symbolische Wirkung der Kernenergie stellvertretend für andere Gefahren, Imponderabilien und der weite Bereich des Hypothetischen, haben zu einer ständigen Ausweitung der Debatte geführt. Eine Politisierung ist insofern eingetreten, als die Verflechtung mit gesellschaftspolitischen Fragen offenkundig wurde, aber auch dadurch, daß sich Parlamente und Politiker damit befassen müssen.

0.1.4 Die Eigendynamik großtechnologischer Projekte

Beim Versuch der Interpretation der Anti-Kernenergiebewegung als zeitgenössisches Phänomen, unabhängig von ihren nationalen Erscheinungsformen, fällt zunächst auf, daß Kernenergie nur eines in einer langen Reihe von großtechnologischen Projekten ist, das heftig angegriffen und von einem Teil der Bevölkerung vehement abgelehnt

wird. Kritik und Ablehnung des amerikanischen SST-Projektes (Supersonic Transport) sowie zahlreiche regionale und lokale Kontroversen um Flughäfen, Autobahnen und ähnliche infrastrukturelle Einrichtungen in der Stadtplanung geben davon Zeugnis. Zweitens fällt auf, daß seit Präsident Eisenhowers „Atoms for Peace“-Programm tiefgehende Veränderungen im Verhältnis der Öffentlichkeit zur Wissenschaft sowohl in bezug auf Fortschritts- wie Forschungsglauben eingetreten sind, die nur verspätet und ungenau registriert wurden.

Die Vermutung liegt daher nahe, daß großtechnologische Projekte seit geraumer Zeit sich in relativer Isolierung von der Öffentlichkeit entwickeln konnten, ohne daß sich entsprechende, parallel gehende Strukturveränderungen in der Gesellschaft herausbilden konnten.

Eine solche Entwicklung hätte zwei Komponenten Rechnung tragen müssen:

- einer staatsbürgerlichen Komponente, im Sinn der Ausbildung neuer Kontrollfunktionen und Formen der Mitwirkung bei der Entscheidung über großtechnologische Projekte;
- eine das Verhältnis zwischen Laien und Wissenschaft betreffende Komponente, die eine Annäherung wissenschaftlicher Prioritäten im Sinn einer größeren Bedachtnahme auf konkrete Lebensbedürfnisse der Menschen zum Ziel hat.

So gesehen läßt sich die Anti-Kernkraftbewegung als eine Bewegung interpretieren, die ein Nachziehen im gesellschaftspolitischen Bereich an eine Entwicklung fordert, die sich im naturwissenschaftlichen Bereich bereits vor langer Zeit vollzogen hat. Sie äußert sich daher in einer staatsbürgerlichen Komponente, die von den Bürgerinitiativen mit ihrer prekären Legitimität getragen wird, und in Form einer von Wissenschaftlern unterstützten Laienprotestbewegung.

Großtechnologische Projekte zeichnen sich einerseits durch die bei ihnen im besonderen Maße gegebene Verflechtung zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Staat aus, andererseits durch die von ihrer Größe her erzeugte Eigendynamik [9]. Dies macht sie in hohem Maße dafür anfällig, sich jeglicher Kontrolle von außen zu entziehen, begünstigt eine hierarchische Organisationsform und schaltet praktisch Alternativen dadurch aus, daß sie mit dem „technisch Möglichen“, das über eine großtechnologische Produktionsbasis und entsprechenden zeitlichen Vorsprung verfügt, konkurrieren müssen.

Gerade weil die folgenden Überlegungen zum hypothetischen Ablauf eines großtechnologischen Projektes **nicht** am Beispiel Kernenergie gewonnen wurden, obwohl sie nach Meinung des zitierten Autors, eines gesellschaftskritischen Ingenieurs und Sozialwissenschaftlers, sich auch auf Kernenergie anwenden lassen, führen sie die gefährliche Eigendynamik der Größe eindringlich vor Augen:

„... ein großes Projekt erhält sich oft auch allein durch die Größe. Sind in ein Projekt durch den Staat erst einmal Steuermittel eingeflossen, so ist ein Abbruch dieses Projektes um so unwahrscheinlicher, je höher der bereits investierte Betrag ist... Um diese Eigendynamik der Größe für sich auszunutzen, müssen die interessierten Industrien zunächst einmal dafür sorgen, daß ein Großprojekt

in der ersten Entwicklungsstufe möglichst „unauffällig“ anläuft. Um dies zu erreichen, wird typisch folgende Strategie verwendet. Die Planungen für die erste Entwicklungsstufe werden betont optimistisch und günstig dargestellt. Die Notwendigkeit des Projekts wird dramatisiert (internationaler Vergleich, „Welt-niveau“, Konkurrenzfähigkeit in der Zukunft usw.), und vor allem die Kostenkalkulation wird günstig gestaltet. Die Komplexität und Einmaligkeit eines Großprojektes kommt dieser Strategie sehr entgegen, da in der ersten Entwicklungsphase die späteren Schwierigkeiten und Kosten typisch schlecht abzuschätzen sind. Die parlamentarischen Hürden zur Bewilligung der Mittel für die erste Phase können so aufgrund der günstigen Informationen leicht genommen werden, und ist die erste Entwicklungsphase „erfolgreich“ abgeschlossen, hilft schon die Größe des investierten Beitrags mit, das Projekt weiterhin zu fördern, bis es zu einer Größe angewachsen ist, die ein Zurück aus erwähnten Gründen sehr unwahrscheinlich macht, auch wenn alle anfänglichen Argumente für den Start des Projekts sich als falsch oder überholt erweisen. Den politisch Verantwortlichen, so scheint es, bleibt dann nichts anderes mehr übrig, als den gigantischen Fehlgriff mit allen verfügbaren Mitteln zu „rationalisieren“. Die erwähnte Grundlogik des Staates, Macht und Größe demonstrieren zu müssen, kommt oft diesem Rationalisierungsbestreben zu Hilfe, und auch hier hat dann die Größe allein schon eine Begründungsfunktion“ [10].

Größe und Eigendynamik großtechnologischer Projekte und die Schwierigkeiten einer wirkungsvollen Kontrolle, bei der heute zweifellos ganz allgemein ein Mißverhältnis zwischen der Größe und den Möglichkeiten der Kontrollinstanzen einerseits und der Unüberschaubarkeit und Größe des zu kontrollierenden Bereichs andererseits besteht, haben meines Erachtens wesentlich zur staatsbürgerlichen Komponente des Protestes beigetragen.

Die zweite Komponente in Form eines von Wissenschaftlern unterstützten Laienprotests geht gegen eine großtechnologisch ausgerichtete Wissenschaft, die sich in ihren Endprodukten immer mehr von den konkreten Lebensbedürfnissen der Menschen zu entfernen scheint. Das mag paradox klingen angesichts der Tatsache, daß ja gerade durch Kernenergie elementare Bedürfnisse der Menschen befriedigt und die mit in ausreichendem Maß vorhandener elektrischer Energie verbundenen Annehmlichkeiten gewährleistet werden sollen.

Diese Vorstellung der Naturwissenschaftler und Techniker konkurriert aber hartnäckig mit einer anderen, die dem einzelnen ungleich näher steht, weil sie unmittelbar überprüfbar und auch vom einzelnen beherrschbar ist: der Kleintechnologie, wie sie vor allem im Gedanken des Energiesparens bzw. des rationellen Einsatzes auch dezentral erzeugter Energie verkörpert wird. Zumindest solange wirkungsvolle Energiesparmaßnahmen nicht für alle verbindlich gesetzt werden, erscheint der Bereich der Kleintechnologie nicht voll ausgeschöpft und muß zur Leugnung der Überlegenheit der Großtechnologie führen. Aus der Sicht des protestierenden Laien bleibt letztere bedrohlich und die Notwendigkeit für ihren Einsatz nicht gegeben. Dazu kommt noch, daß zwischen dem technischen Risikobegriff und dem gesellschaftlichen Risikobegriff gerade in Hinblick auf Gefahren, die aus der Großtechnologie kommen, eine fundamentale Divergenz besteht, die bisher viel zu wenig Beachtung fand.

Die Lebensinteressen des einzelnen und seine konkreten Bedürfnisse erscheinen durch eine großtechnologische Wissenschaft erst dann erfüllt, wenn vorher oder zumindest gleichzeitig kleintechnologische Möglichkeiten ausgeschöpft werden. Eine großtechnologisch ausgerichtete Wissenschaft, die dem einzelnen zwar ein nützliches Produkt liefert, ihm aber jede Möglichkeit der Kontrolle über seinen unmittelbaren Lebensbereich nimmt, übersieht, wo seine konkreten Bedürfnisse liegen.

0.2 Der Verlauf wissenschaftlicher Kontroversen

In den Auseinandersetzungen um die Kernenergie kommt den Wissenschaftlern eine doppelte Bedeutung zu. Zum einen sind sie an der Entwicklung und Bereitstellung der umstrittenen Technologie führend beteiligt, zum anderen kommen gerade die bedeutendsten und einflußreichsten Kritiker der Kernenergie aus den Reihen der Wissenschaft. Die öffentliche Auseinandersetzung wird zwar vorwiegend von Laien getragen, doch fußt ein Großteil der dabei verwendeten wissenschaftlichen Argumentation auf Kontroversen und Meinungsverschiedenheiten, die innerhalb der Wissenschaft selbst auftreten und dort auch noch keineswegs als abgeschlossen gelten können. Somit ist die öffentliche Auseinandersetzung zugleich eine para-wissenschaftliche Kontroverse, da sie sich in Abhängigkeit von wissenschaftlichen Argumenten und um sie entwickelt hat.

Wie kommt es dazu, daß Wissenschaftler (noch dazu in dem im Vergleich zu den Sozialwissenschaften so abgesicherten Bereich der Naturwissenschaften) diametral entgegengesetzte Ansichten vertreten können? Wie ist die für Laien und Politiker gleichermaßen verwirrende Diskrepanz in den Ansichten, in der Auslegung von Zahlenmaterial oder Wahrscheinlichkeitsberechnungen zu erklären? Zunächst muß festgehalten werden, daß unterschiedliche Auffassungen innerhalb der Wissenschaften zum Alltag gehören. Wissenschaftliche Theorien, Meßverfahren und Methoden gehen häufig von abweichenden Annahmen aus, die auch zu unterschiedlichen Ergebnissen führen müssen. Die Herausarbeitung dieser Unterschiede und ihrer verschiedenen Folgen gehören mit zum Instrumentarium, mit dem schließlich doch eine wissenschaftliche Konsensfindung möglich wird. Wissenschaftlich erzeugtes Wissen beruht auf dieser Konsensfindung.

Kontroversen hingegen sind Prozesse, die sich durch verhärtete Fronten auszeichnen, durch selektive Wahrnehmung und durch eine Einengung der Kommunikationskanäle, durch die neue Information aufgenommen wird. Wissenschaftssoziologen sagen dazu, daß sowohl die kognitive, also auf den Wissensinhalt bezogene, als auch die soziale Ebene der Beziehungen der Wissenschaftler untereinander in Konflikt geraten. Einfach ausgedrückt geht es bei Kontroversen nicht nur darum, wer letzten Endes recht behält, sondern zugleich um anderes: um Prestige oder Einfluß, um Zugang zu Forschungsgeldern, um Interessen, denen Wissenschaftler ebenso unterliegen wie andere Menschen auch. Eine Art von Kontroversen, die in ihrer Tragweite besonders entscheidend sind, stellen jene Fälle dar, wo sich die wissenschaftliche Argumentation nur schwer, wenn überhaupt, von gesellschaftlichen Auswirkungen trennen läßt, d. h. wo bestimmte Schlußfolgerungen, die in der Wissenschaft gewonnen werden, direkt gesellschaftliches Handeln nach sich ziehen und so zu Konsequenzen führen, die nicht immer vom Wissenschaftler, der zu bestimmten Ergebnissen gelangt, beabsichtigt oder gewünscht sind. Ein Beispiel dafür ist die seit über 70 Jahren immer wieder auflebende Kontroverse um rassistisch bedingte genetische Unterschiede beim Menschen, insbesondere dessen Intelligenz. Interessanterweise taucht sie immer wieder dann

auf, wenn tiefe soziale Spannungen in der Gesellschaft bestehen, und wird gewissermaßen in der Wissenschaft stellvertretend für in der Gesellschaft angesiedelte Konflikte geführt. Trotz verschiedener Ausgangsprämissen und anderer Unterschiede zählt die wissenschaftliche Auseinandersetzung um die Kernenergie zu dieser letzten Kategorie: die Schlußfolgerungen, zu denen Wissenschaftler über die relative Gefährlichkeit der Auswirkungen der Kernenergie gelangen, haben zweifellos Einfluß auf die Entscheidungen, die in der Gesellschaft fallen.

Wie in jeder Kontroverse ist auch hier ein Paradoxon enthalten: in einer Zeit allgemeiner Ungewißheit und Unsicherheit (aufgrund unzureichenden Datenmaterials, fehlender Erfahrung, unsicherer Trendextrapolation, von Unsicherheiten, die in der Übertragung von Ergebnissen aus Tierexperimenten auf den Menschen liegen usw.) wird dennoch von beiden Seiten behauptet, daß nur die von ihr vorgeschlagene Lösung die einzig mögliche und sinnvolle ist. Diese daraus resultierende Unentschiedenheit bei gleichzeitig eingebautem Entscheidungszwang führt dazu, daß Kontroversen ihrer Beendigung dadurch zustreben, daß sie sich von einer Ebene der Konfliktaustragung auf eine andere bewegen. Sie enden dann, wenn eine Ebene erreicht wird, in der ein funktionierender Entscheidungsmechanismus angetroffen wird.

Auch im bisherigen Verlauf der Auseinandersetzung innerhalb der Wissenschaft um Probleme der Kernenergie lassen sich verschiedene Phasen unterscheiden, in denen Wissenschaftler in unterschiedlichen Rollen beteiligt sind. Gemäß der vielschichtigen Natur der Debatte stellt diese Einteilung eine grobe Vereinfachung dar, ist aber insofern von Nutzen, als deutlich wird, woraus sich jeweils die verschiedenen Auffassungen ergeben und in welcher Form die damit verbundenen Konflikte ausgetragen werden.

Zur Übersicht dient folgende schematische Darstellung (Abb. 0.2):

Abbildung 0.2

Entwicklung von Kontroversen innerhalb der Wissenschaft über Probleme der Kernenergie

Phase	Wissenschaftler als	Unterschiedliche Auffassungen durch	Konflikt wird ausgetragen
aktivistische Phase	Wissenschaftl. Aktivisten vs. offizielle Stellen	Entdeckung von negativer Information und offizielle Reaktion darauf	in der Öffentlichkeit, v. a. durch Massenmedien
normale Phase	a) normale wissenschaftl. Arbeiter b) Studiengruppen	verschiedene Berechnungsmethoden und Annahmen; verschiedene Interpretation von Daten	innerhalb der Wissenschaft, erreicht Öffentlichkeit erst später
Diffusionsphase (‚Aufklärung‘)	Experten vs. Gegenexperten	Heranziehen verschiedener Studien als Beweismaterial	in differenzierter Öffentlichkeit
politische Phase	Prestige-Experten (Nobelpreisträger) — offizielle Aufrufe und Unterschriftenaktion	unterschiedliche Gesamtbeurteilung wissenschaftl. und gesellschaftlicher Situationen	in qualifizierter Öffentlichkeit (bedeutende Konferenzen; vor Politikern)

Wie in Abbildung 0.2 ersichtlich, bilden eigene wissenschaftliche Arbeiten, die von den betreffenden Wissenschaftlern selbst durchgeführt werden, den Nährboden für die Kontroverse nur in der ersten und zweiten Phase. Die dritte Phase dient der Verbreitung von Wissen bzw. Gegenwissen, das in den beiden Anfangsphasen erarbeitet wurde, während die vierte Phase einer auch dieses transzendierenden Gesamtbewertung vorbehalten ist. Zur näheren Erläuterung seien die folgenden Bemerkungen angebracht.

0.2.1 Die aktivistische Phase

In den späten sechziger Jahren erhoben sich in den USA erstmals die kritischen Stimmen von Gofmann, Tamplin und anderen, die über schädliche radioaktive Emissionen berichteten und die von den amerikanischen Behörden für zivile Reaktoren festgesetzten Emissionsstandards als völlig unzureichend attackierten. Die Kritik wurde sofort von den Medien und einer bereits für Gefahren, die der Umwelt drohten, sensibilisierten Öffentlichkeit aufgegriffen. Den Angriffen von Gofmann und Tamplin auf die AEC folgten wütende Gegenangriffe, die in schweren persönlichen Sanktionen gegen die Kritiker mündeten. In der sich entwickelnden Kontroverse wurde ein Teil der von den Kritikern aufgestellten Hypothesen und ihrer Berechnungen von anderen Wissenschaftlern bestätigt, während ein anderer Teil einer genaueren Prüfung nicht standhalten konnte. Immerhin erwiesen sich die von ihnen angegriffenen Standards der Genehmigungsbehörden als dem Druck der Argumentation und der öffentlichen Meinung nicht gewachsen und mußten einer drastischen Revision unterzogen werden. — Andere Entdeckungen über negative Information, wie z. B. die von Tamplin und Cochran aufgestellte Hypothese über die überproportionale Wirksamkeit „heißer Teilchen“, konnte jedoch von nachfolgender Forschung nicht bestätigt werden [11]. Kennzeichnend für die aktivistische Phase ist, daß — entgegen den sonst üblichen Gepflogenheiten — die Auseinandersetzung praktisch von Anfang an im vollen Rampenlicht der Öffentlichkeit und nicht im beschützenden Halbschatten wissenschaftlicher Fachzeitschriften ausgetragen wurde. Gerade dieser Umstand trug wesentlich dazu bei, die Kontroverse anzuheizen, da den Kritikern dies von den Befürwortern als Unseriosität und als eine mit der Würde eines Wissenschaftlers nicht vereinbare Popularitätshascherei ausgelegt wurde. Wie Bericht Nr. 10 der vorliegenden Dokumentation zeigt, spielt die Frage des geeigneten Ortes der Veröffentlichung auch heute noch eine Rolle. Vom Standpunkt der wissenschaftlichen Aktivisten jedoch erschien die publizitätswirksame Art der Veröffentlichung als der einzig gangbare Weg, um die ahnungslose Öffentlichkeit vor drohenden Gefahren zu warnen und so die Behörden zu einer von ihnen für unerläßlich gehaltenen Revision der Sicherheitsstandards zu zwingen.

In Europa hat sich die wissenschaftliche Kontroverse in der ersten Phase weniger dramatisch abgespielt, doch hat das von Gofman und Tamplin gesetzte aktivistische Beispiel und die von ihnen angetretene „Flucht in die Öffentlichkeit“ eine Reihe von Nachfolgern gefunden.

0.2.2 Die normale Phase

Nach Abklingen der hitzigsten Auseinandersetzungen, die durch die wissenschaftlichen Aktivisten hervorgerufen worden waren, wandten sich eine Reihe von Wissen-

schaftern den in der ersten Phase aufgeworfenen Problemen zu und versuchten sie durch detaillierte Arbeit zu klären. Diese Phase, die sich relativ unbemerkt von der Öffentlichkeit vor allem in wissenschaftlichen Fachzeitschriften vollzog, diente gewissermaßen einer Bestandaufnahme von gesichertem und noch ungesichertem Wissen um verschiedene Probleme der Kernenergie. Zu einem zentralen Schwerpunkt der Arbeiten, aber auch der Auseinandersetzungen in dieser Phase wurden Risikoberechnungen, so wie sie mit großem Aufwand in der spektakulär bekannt gewordenen Rasmussen-Studie angestellt wurden. Dieser Studie sollten andere folgen, die zum Teil von Studiengruppen wissenschaftlicher Berufsvereinigungen, wie der American Physical Society, aber auch „unabhängiger“ Studiengruppen, wie der von der Ford Foundation ins Leben gerufenen, durchgeführt wurden. Auch in anderen Ländern wurden ähnliche Studien erstellt.

In dieser Phase der intensiven wissenschaftsinternen Auseinandersetzung lassen sich unterschiedliche Ergebnisse der einzelnen Studien und Modelle von den jeweils verschieden getroffenen Annahmen und gewählten Berechnungsmethoden und vom Infragestellen bisher anerkannter Begriffe ableiten. So gibt es heute eine ganze Reihe untereinander konkurrierender Risikomodelle, und zwar sowohl in Hinblick auf Wahrscheinlichkeitsannahmen wie möglicher Schadensfolgen [12]. Ginge es hierbei nur um rein akademische Fragen, so wäre die Auswirkung dieser wissenschaftsinternen Kontroverse auf den Erkenntnisgewinn in der weiteren wissenschaftlichen Entwicklung sicher sehr positiv. So hingegen muß auf der Basis divergierender Ergebnisse und einer allgemeinen Grundhaltung von technologischem Optimismus oder Pessimismus eine Entscheidungsgrundlage gefunden werden. Diese vorzubereiten obliegt den Wissenschaftlern in der dritten Phase.

0.2.3 Die Diffusions-(„Aufklärungs“-)phase

Schon der normale wissenschaftliche Erkenntnisprozeß ist nicht frei von Interessen, die ihren Einfluß sowohl auf die Richtung ausüben können, in der geforscht wird, wie auf die Wahl von Methoden. Sie äußern sich auch in der unterschiedlichen Bereitschaft, sich mit Problemen auseinanderzusetzen, die von außen an die Wissenschaft herangetragen werden, was eine stärkere Rezeptivität der Wissenschaft gegenüber gesellschaftlichen Einflüssen mit sich bringt, aber auch die Steuerungsfähigkeit von außen erleichtert [13].

Die Interessensabhängigkeit des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses wird in Kontroversen deutlicher sichtbar, da jedes Ergebnis unweigerlich mit bestimmten handlungsrelevanten Schlußfolgerungen verknüpft ist — gleichgültig, ob dies vom einzelnen Wissenschaftler beabsichtigt ist oder nicht. Damit soll nicht gesagt sein, daß Wissenschaftler in der Regel, auch nicht in Kontroversen, daran gehen, auf bestimmte Ergebnisse hinzuarbeiten. Vielmehr ist es so, daß verschiedene Annahmen in subtiler Weise einfließen, die letzten Endes entscheidend das Ergebnis mitbeeinflussen [14]. Dies ist um so leichter dort, wo es entweder keine, noch keine oder nicht mehr allgemein anerkannte Verfahren gibt, wie etwa bei der Risikoberechnung, oder dort, wo — im Bereich des Hypothetischen, der mangels einer Experimentiermöglichkeit erst durch die Erfahrung „bewiesen“ werden kann — die konventionellen wissenschaftlichen Methoden sich als unzulänglich erweisen. Schließlich sind auch

Wissenschaftler von ihrer sozialen Umwelt abhängig — ihr Arbeitsplatz, ihre Ausbildung und Fachdisziplin, ihre eigene Stellung innerhalb der wissenschaftlichen Hierarchie verkörpern ebenso „Interessen“ und können von Einfluß sein.

In der Diffusionsphase wird nun einerseits das in der normalen Phase erarbeitete Material der Öffentlichkeit in einer ihr verständlichen Form zugänglich gemacht, zugleich jedoch wird, gestützt auf dieses Material, die Kontroverse auf einer anderen Ebene weiter ausgetragen. Der Vielfalt und den Widersprüchlichkeiten der Ergebnisse der normalen Phase entsprechend, bilden sich bald Gruppen von Wissenschaftlern, die als Befürworter oder Gegner der Kernenergie in der Öffentlichkeit auftreten und sich in gleicher Weise auf wissenschaftliche Arbeiten als Beweis für ihre Stellungnahme berufen können.

Hier treten noch zusätzliche Faktoren auf, die zu einer weiteren Verzerrung und Ausweitung der Kontroverse beitragen. In der Diffusionsphase treten die Wissenschaftler in einer von der Öffentlichkeit anerkannten und legitimen Rolle auf — sie sind „Experten“. Während früher „der Experte“ eine faktische Monopolstellung in der Vermittlung zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit bzw. den Politikern hatte, läßt sich eine solche unbestrittene Stellung im Zeitalter der großtechnologischen Projekte, fortschreitender Spezialisierung und Arbeitsteilung auch innerhalb der Wissenschaft, und insbesondere im Widerstreit von positiver und negativer Information über ein solches Projekt, nicht mehr länger aufrechterhalten. So wurde eine Entwicklung eingeleitet, die dazu geführt hat, daß einige Wissenschaftler für sich eine neue Funktion in Anspruch nehmen, nämlich als eine Art „wissenschaftlicher Anwalt“ der Öffentlichkeit zu fungieren. Viele der Kritiker in der Diffusionsphase sehen ihre Aufgabe darin, der Öffentlichkeit in dieser Funktion, also durchaus parteiisch, beizustehen, während einige der Befürworter in eher paternalistischer Weise ihre Aufgabe darin erblicken, die Bevölkerung durch „Wiederherstellung eines geeigneten Vertrauensverhältnisses“ zu beruhigen. Dies führt jedenfalls dazu, daß sich die Wissenschaftler in dieser Phase nicht nur darüber uneinig sind, was sie verbreiten, sondern auch wie sie aufklären sollen, d. h. sie sind sich auch über ihre Aufgabe und Funktion als Experten nicht einig.

Vor allem in dieser Phase — und das ist ein weiteres Paradoxon einer Kontroverse —, in der von beiden Seiten eine Aufklärung der Bevölkerung angestrebt wird, steht die Öffentlichkeit dann oft vor dem verwirrenden Bild einander widersprechender Experten und muß sich die oft gehörte Frage stellen: „Wem sollen wir nun glauben?“ Als Folge des mit ungewohnter Heftigkeit einsetzenden Informationsflusses von beiden Seiten nehmen für gewöhnlich in dieser Phase auch die Befürchtungen und Ängste der Bevölkerung zu. Die Erfahrung hat auch gezeigt, daß — kommt es in dieser Zeit zu Volksabstimmungen — die Bevölkerung es jedenfalls bevorzugt, Irrtümer eher nach der risikolosen Seite zu begehen als nach der risikoreichen. Angesichts widersprechender Expertenmeinungen scheint sie den Schluß zu ziehen, daß im Zweifelsfall die umstrittene Technologie zu gefährlich ist, um akzeptiert zu werden [15]. Trotz der gelegentlichen Verwirrung der Öffentlichkeit muß aber gesagt werden, daß durch die Diffusionsphase — und vielleicht gerade durch ihre kontradiktorische Natur — der Bewußtseinsstand der Bevölkerung erheblich erweitert wird und im Zuge eines komplexen, auch von anderen Faktoren abhängigen Meinungsbildungsprozesses eine echte Aufklärung einsetzt. Allerdings stellt sich die Frage, ob eine nicht nur zu Krisenzeiten einsetzende, umfassende, ausbalancierte und verständliche Information der Bevölkerung allen Beteiligten letzten Endes nicht dienlicher wäre.

0.2.4 Die politische Phase

Die intensive wissenschaftsinterne Befassung mit Detailfragen, aber auch die anhaltende Diskussion in der Öffentlichkeit, führen zwangsläufig dazu, daß auch innerhalb der Wissenschaften ein Meinungsbildungsprozeß einsetzt, der angesichts der Vielschichtigkeit der Kontroverse auch gar nicht auf enges fachliches Wissen beschränkt bleiben kann. So kommt es zu dem immer vertrauter werdenden Bild, daß sich etwa ein prominenter Plasmaphysiker und Kosmologe als Kernenergiegegner profiliert, während ein mindestens ebenso prominenter Physiker sich als Organisator einer Unterschriftenaktion für die Kernenergie engagiert und Nobelpreisträger scharenweise in einem der beiden Lager Aufstellung nehmen. In diesem Stadium der Kontroverse ist allerdings allen Naturwissenschaftlern, die Stellung beziehen, gemeinsam, daß sie weit jenseits ihrer eigenen Fachgrenzen sprechen und eine Gesamtbeurteilung sowohl der naturwissenschaftlich-technischen und der gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Lage vornehmen. Daß sie dies ungestraft tun können, hängt einerseits mit dem hohen Ansehen der Naturwissenschaften in unserer Gesellschaft zusammen, denen a priori zugebilligt wird auch zu allen die Gesellschaft betreffenden Fragen ein fundiertes Wissen zu haben, und anderseits damit, daß es vor allem angesehene Wissenschaftler sind, deren Meinung zu allen Fragen, zu denen sie sich äußern wollen, unbeschadet eigener Fachkenntnisse, große Autorität zukommt. Da der öffentliche Auftritt in ihrer Expertenfunktion erfolgt und sie aufgrund ihres hohen Prestiges agieren, übernehmen Wissenschaftler hier die Funktion von Prestige-Experten.

Angesichts unterschiedlicher Bewertungskriterien zum Gesamtkomplex nimmt es nicht wunder, daß auch hier keine Einigkeit unter den Wissenschaftlern erzielt werden kann. Die relativ kleine Zahl der großen Namen verhindert jedoch eine weitere Ausweitung der Kontroverse. Außerdem finden direkte Konfrontationen prominenter Gegner nur äußerst selten statt; sie werden meist indirekt über Beeinflussung von Politikern oder der Öffentlichkeit ausgetragen. In der politischen Phase ist daher ein Rückzug zumindest der prominenten Wissenschaftler in die ungefährlichere Rolle des Beraters festzustellen. Die Kontroverse wird von der Wissenschaft an die politischen Entscheidungsträger abgetreten.

Eine Variante, die meist von größerem gesellschaftspolitischen Einsatz der Wissenschaftler getragen wird, sind Unterschriftenaktionen, wie sie etwa von der Union of Concerned Scientists in den USA oder im Zuge einer großen Aktion in Frankreich durchgeführt wurden. Auch offizielle Stellungnahmen von Berufsvereinigungen gehören hierher. Auch hier wird das Prestige der Unterzeichner in die Waagschale geworfen, doch spielt die gesellschaftspolitische Motivation der Unterzeichner eine größere und transparentere Rolle. Letzten Endes wird aber auch hier die Kontroverse von den Wissenschaftlern an die politischen Entscheidungsträger zurückgegeben, nur sind sie bereit, sich im Sinn ihrer Stellungnahme offen gesellschaftspolitisch zu engagieren.

Zumindest in der obigen schematischen Darstellung nähert sich das Ende der Kontroverse, die in der Wissenschaft ihren Ausgangspunkt hatte. Die Logik des tatsächlichen Ablaufs läßt sich allerdings nie so eindeutig bestimmen und im Prinzip ist es auch nicht auszuschließen, daß etwa neue Entdeckungen oder die Entwicklung neuer Methoden eine Revision verlangen, die zu einem Wiederaufleben der Kontroverse führen kann. Wissenschaftliche und gesellschaftliche Debatte konvergieren gegen Ende, wo eine Entscheidung verlangt wird, die nur außerhalb der Wissenschaften zu fällen ist, wie sehr immer Wissenschaftler in verschiedenen Funktionen vorher dazu

beigetragen haben mögen, daß sie in einer bestimmten Richtung ausfällt. Denn es ist ein Mythos zu glauben, daß die Wissenschaft zu einer Entscheidung in einem einzigen Entscheidungsakt beitragen könnte. Vielmehr handelt es sich um einen langwierigen Entscheidungsprozeß, an dem Wissenschaftler mitwirken, aber in dem sich auch politische Entscheidungsträger der Wissenschaftler bedienen. Was der Verlauf der Kontroverse deutlich macht, ist, wie sehr dieser Prozeß auf beiden Seiten von widerstreitenden Interessen mitbestimmt wird und in welch hohem Ausmaß Kontroversen innerhalb der Wissenschaft von gesellschaftlichen Faktoren durchdrungen sind.

Der Verlauf wissenschaftlicher Kontroversen wird dadurch bestimmt, daß sich in jeder Phase Wissenschaftler in bestimmten Rollen gegenüberstehen. Fehlt es an einem geeigneten Konfliktlösungs- bzw. Entscheidungsmechanismus, so bewegt sich die Kontroverse auf die nächsthöhere Ebene der Konfliktaustragung zu. Letzten Endes tritt die Wissenschaft die Kontroverse an die politischen Entscheidungsträger ab, nimmt aber auch in dieser Phase auf ihren Verlauf Einfluß.

0.3 „Wem sollen wir glauben?“ — Experten und die Öffentlichkeit

Die Stellung des Wissenschaftlers, der in der Öffentlichkeit in der anerkannten Funktion des Experten auftritt, ist einem Wandlungsprozeß unterworfen, in dem deutlich wird, wie sehr der nicht-wissenschaftliche, nämlich der gesellschaftspolitische Kontext die Tätigkeit der Experten beeinflusst und auch zu einer „Politisierung der Expertise“ führt [16]. Zwei Entwicklungen sind es vor allem, die in enger Wechselwirkung diese Tendenz illustrieren: die Tatsache, daß bei großtechnologischen Projekten die Expertise zunehmend interessengebundener wird und es inherent schwieriger ist, über ein solches Projekt negative Informationen zu beschaffen als positive; und, teilweise als Reaktion darauf, die Herausbildung eines neuen Expertentyps, der eine wissenschaftliche Anwaltsfunktion für die Öffentlichkeit übernehmen will. Dies führt dazu, daß in öffentlichen Auseinandersetzungen Wissenschaftler sowohl als Experten, wie auch als Gegenexperten auftreten.

0.3.1 Die Interessensgebundenheit von Experten

Es liegt in der Natur großtechnologischer Projekte, daß es, wie Otto Ulrich in einer umfassenden Analyse deutlich gemacht hat, zunehmend schwieriger wird, auf wirklich neutrale, d. h. interessenungebundene Experten zurückzugreifen. Großtechnologische Projekte erfordern, will man sie bewerten, spezifisches Wissen, das immer mehr nur innerhalb des Projektes selbst erzeugt werden kann. Nur durch Bereitstellung der geeigneten Forschungsorganisation und unter meist erheblichem personellen, finanziellen und zeitlichen Aufwand ist es möglich, die notwendige Basis zu schaffen, die für die Herstellung des technologisch nötigen Wissens Voraussetzung ist. Ähnliches außerhalb des Projektes selbst zu realisieren ist kaum möglich und wäre, wenn man es ernsthaft betreiben würde, wahrscheinlich mit enormen Kosten verbunden. Unabhängige Experten, die außerhalb des Projektes stehen, sind im Vergleich zu den an das Projekt gebundenen schon allein aus diesem Grund im Nachteil. Ihre Kritik, sofern sie überhaupt erfolgen kann, muß notwendigerweise auf generellen Überlegungen aufbauen. Expertise bezogen auf großtechnologische Projekte neigt daher dazu, immer mehr interessengebundene Expertise zu sein [17].

Diese Tendenz wird dadurch verstärkt, daß beweisfähige negative Informationen, d. h. Wissen über etwaige schädliche Folgen, zunächst auch nur innerhalb des Projektes selbst erzeugt werden.

Es mag kein Zufall sein, daß Gofmann und Tamplin, die mit ihren spektakulären Veröffentlichungen und Anschuldigungen der AEC die Kontroverse um die zivile Nutzung der Kernenergie ins Rollen brachten, „insider“ waren. Gleichzeitig stehen jedoch die Wissenschaftler, denen etwaige negative Information am leichtesten zu-

gänglich ist, in einem Abhängigkeitsverhältnis, das es erschwert, ihre Interessenungebundenheit vor der Öffentlichkeit glaubhaft zu machen.

0.3.2 Die öffentliche Anwaltschaft von Experten

Als Reaktion auf diese Entwicklung, aber auch aus der Erkenntnis heraus, daß Expertise letzten Endes eine politische Ressource darstellt, die auch der Öffentlichkeit und nicht nur der Industrie oder der oft mit ihr liierten staatlichen Bürokratie zustehen sollte, ist im Zuge zahlreicher Auseinandersetzungen um mögliche schädliche Folgen wissenschaftlicher Entwicklungen (als Beispiele seien hier nur das SST-Projekt, Pestizide wie DDT und Nahrungsmittelzusätze genannt) immer wieder die Forderung nach „Experten für die Öffentlichkeit“ erhoben worden.

Sie sollten der Öffentlichkeit die notwendige Information vermitteln können, sie warnen und ihre Interessen in geeigneter Form vertreten können. Bertrand Russell hat das im Zusammenhang mit radioaktiven Abfällen aus den Kernwaffentests bereits im Jahr 1960 folgendermaßen ausgedrückt:

„Das Wissen, das die Öffentlichkeit von wichtigen Streitfragen hat, bezieht sie über ausgedehnte und mächtige Organisationen: die Presse, den Rundfunk und vor allem über das Fernsehen. Das Wissen, das eine Regierung hat, stammt aus begrenzteren Quellen. Regierungen sind zu beschäftigt, um selbst Fakten herauszusuchen zu können und wissen daher nur, was ihre Beamten für sie aussuchen, es sei denn, es kommt zu einer so mächtigen Bewegung, daß Politiker sie nicht ignorieren können. Tatsachen, die die Entscheidung von Staatsmännern leiten sollten — wie zum Beispiel über die möglichen letalen Eigenschaften radioaktiven Abfalls — können die ihnen zukommende Wichtigkeit nicht erringen, wenn sie in wissenschaftlichen Zeitschriften vergraben bleiben. Sie erringen die ihnen zustehende Wichtigkeit nur, wenn sie so vielen Wählern bekannt werden, daß sie den Gang der Wahlen beeinflussen . . .

. . . Was daher der breiten Öffentlichkeit bekannt sein sollte, wird nicht bekannt werden, wenn unparteiische Personen nicht große Anstrengungen unternehmen und dafür sorgen, daß die Information den Kopf und das Herz vieler Menschen erreicht. Ich glaube, daß diese Aufgabe nur mit der Hilfe von Wissenschaftlern erfüllt werden kann . . .“

Bertrand Russell,
Die soziale Verantwortung der Wissenschaftler,
Science, 12. Februar 1960

In den USA, in vielen Auseinandersetzungen mit technologischen Gefährdungen der Vorläufer der westlichen industrialisierten Welt, hat sich daher vor einiger Zeit ein neuer Typ von Experten herausgebildet, der „public interest scientist“, eine Art wissenschaftlicher Anwalt der Öffentlichkeit [18]. Seine Aufgabe ist es, im Interesse der Öffentlichkeit zu agieren und den interessensgebundenen Experten „der anderen Seite“ bei Hearings vor dem Kongreß, als Gutachter in juridischen Verfahren und in anderen Formen der institutionalisierten Auseinandersetzung gegenüberzutreten. Bürgerinitiativen und Umweltschützer bedienen sich dieser Experten, aber auch Wissenschaftler selbst, wie die Union of Concerned Scientists, haben sich zu solchen Zwecken (im konkreten Fall, um gegen die Atomic Energy Commission in Sachen Reaktorsicherheit aufzutreten) zusammengeschlossen. Das in den USA in vielen öffent-

lichen Institutionen verankerte Prinzip der kontradiktorischen Form der Konflikt-austragung kommt dieser Form der Institutionalisierung von Gegenexperten sehr entgegen, ebenso wie die relativ leichte Organisationsmöglichkeit der Bürger auf privatrechtlicher Basis.

Es mag dahingestellt bleiben, inwiefern diese Einrichtung einer Art „Wissenschafts-Ombudsmann“ die großtechnologischen Projekten innewohnende und tieferliegende Problematik, wie sie eingangs skizziert wurde, auch tatsächlich zu beheben im Stande ist, oder ob es sich nur um eine Korrektur an der Oberfläche handelt. Jedenfalls wird von der Annahme ausgehend, daß es interessensungebundene Expertise bei großtechnologischen Projekten nicht gibt, der Versuch gemacht, die Einseitigkeit der Interessengebundenheit zu balancieren. Es hat zwar dazu geführt, daß relevante Informationen der KKW-Betreiber unter ständiger Aufsicht und dem Argwohn der Öffentlichkeit „wie in einem Goldfischglas“ stehen, doch ist es deswegen noch nicht zu einem merklichen Abklingen des Konflikts gekommen [19].

In Europa sind aufgrund des stärkeren Zentralismus in vielen politischen Systemen staatliche Eingriffe traditionsgemäß besser verankert. Genehmigungsverfahren sind vorwiegend Verwaltungsverfahren, die innerhalb der Behörde entschieden werden, und normalerweise nicht von Gerichten. Eine Einflußnahme der Öffentlichkeit ist nur in dem vom Gesetz vorgesehenen, eher eng beschränkten Rahmen möglich. Bisher gibt es wenig Ansätze in Richtung eines vollberuflichen „public interest scientist“. Wohl aber haben Bürgerinitiativen, die selbst ein relativ neues politisches Phänomen sind [20], auf Experten zurückgreifen können, die bereit waren, eine öffentliche Anwaltsfunktion zu übernehmen. Diese wird aber vorwiegend in Richtung einer Informationsweitergabe und Gegenaufklärung der Bevölkerung ausgeübt, als in unmittelbar institutionalisierter Form wie in den USA. In Österreich wieder ist es eine von den Behörden oft geübte Praxis, kritische Wissenschaftler im Rahmen offizieller Projekte (oft Studien zu dem jeweils aufgeworfenen Thema; die Informationskampagne Kernenergie selbst ist ebenfalls ein Beispiel dafür) einzusetzen und damit eine gewisse kanalisierende Wirkung auszuüben.

Da die Ursachen, die zur Entstehung von Gegenexperten geführt haben, gleichgültig ob diese nun institutionalisiert werden oder nicht, auch weiterhin gegeben sein werden, wird sich die Öffentlichkeit an das zunächst so verwirrende Bild von untereinander uneinigen Wissenschaftlern gewöhnen müssen. Welche Auswirkungen hat diese Gegnerschaft auf die Bevölkerung, besonders wenn diese bereits so sensibilisiert ist, daß sie zwischen tiefem Mißtrauen gegenüber Experten, aber auch ihrer Unentbehrlichkeit hin- und hergerissen wird?

0.3.3 Die Wirkung der Experten auf die Öffentlichkeit

Konfrontiert mit widersprüchlichen Meinungen der Experten, ist die Öffentlichkeit zunächst weder willig noch in der Lage unter den Experten zu differenzieren, d. h., daß lediglich die befürwortende oder kritische Haltung dieser bemerkt wird, nicht aber fachliche Eigenschaften. Das genaue Arbeitsgebiet der Experten, die Tiefe ihrer Fachkenntnisse, aber auch die Einhaltung subtiler Grenzen, jenseits derer der Experte außerhalb seines eigentlichen Fachbereiches spricht, seine Reputation innerhalb der Fachwelt, all das sind Kriterien, die im allgemeinen nur den Fachkollegen zugänglich sind, der Öffentlichkeit aber verschlossen bleiben müssen.

Daher werden von der Öffentlichkeit auch alle subtilen Versuche der Wissenschaftler, den Gegner als „fachlich unqualifiziert oder unseriös“ zu diskriminieren, nicht wirklich gewürdigt. Sie stellen sich als das dar, was sie auch meistens wirklich sind, nämlich taktische Mittel einer Konfliktaustragung. Während es für die Wissenschaftler durchaus von Bedeutung ist, mit wem sie sich auseinanderzusetzen bereit sind, entgehen der Öffentlichkeit diese Nuancen.

Die hauptsächliche Wirkung der Experten auf die Öffentlichkeit ist zweifellos eine konfliktverstärkende. Während die Konfrontation vor der Öffentlichkeit durchaus zur Klärung detaillierter technischer Fragen beitragen kann und dies in der Regel auch tut, wird durch die Unvereinbarkeit der eingenommenen Standpunkte das Konfliktpotential zunächst vergrößert [21]. In einer Atmosphäre allgemeinen Mißtrauens kann dies auch dazu führen, daß eine ablehnende Bevölkerung die Suche nach eigenen Experten einleitet, mit deren Hilfe die offiziellen Experten neutralisiert werden sollen. Der dadurch einsetzende Aufschaukelungsprozeß begünstigt letzten Endes das im vorigen Kapitel im vorgerückten Stadium einer Kontroverse beschriebene Erscheinen der Super-Experten.

Die Polarisierung zwischen Experten und Gegenexperten ist um so leichter, als es in der eigentlichen Debatte nicht möglich ist, „rein technische“ Fragen und Probleme von allgemeineren gesellschaftspolitischen oder wirtschaftlichen zu trennen. Versuche dieser Art haben sich als illusionär erwiesen [22]; auch die Organisatoren der Informationskampagne Kernenergie mußten diese Lektion lernen.

Die Aufnahme dessen, was die Experten bzw. Gegenexperten vorbringen, hängt weder vom technischen Inhalt noch von dessen fachlicher Qualität ab, sondern wird ausschließlich von zwei externen Faktoren bestimmt: der Glaubwürdigkeit der Experten im allgemeinen Kontext der Debatte und dem Grad der Übereinstimmung mit einer bereits vorhandenen Einstellung. Dies ist allerdings keine Besonderheit eines emotionell reagierenden Laienpublikums, sondern ein allgemeines, in Kontroversen auftretendes Phänomen [23].

Im Zweifel, vorausgesetzt die Glaubwürdigkeit beider Seiten der Experten bleibt einigermaßen intakt, wird die Bevölkerung dazu neigen, die Uneinigkeit der Experten als Anlaß zur Vorsicht auszulegen, da der Schluß nahe liegt, die umstrittene Technologie sei doch gefährlich [24].

Für Politiker bestehen diese Schwierigkeiten, sich zwischen verschiedenen Expertenmeinungen ein eigenes Urteil bilden zu müssen, nicht. Politiker wissen im allgemeinen aufgrund eines sich lange vorher anbahnenden Entscheidungsprozesses sehr wohl welche Argumente der Experten für die politische Entscheidung, der sie zuneigen, von Bedeutung sind. Der Politiker steht allerdings vor dem anders gelagerten Problem, die Wirkung entgegengesetzter Expertenmeinungen auf die öffentliche Meinung abschätzen zu müssen. Er muß zumindest das Mißtrauen der Bevölkerung und die vehementen Ablehnungen zumindest eines Teiles der Expertisen zur Kenntnis nehmen. Dadurch kommt abweichender, d. h. kritischer Expertenmeinung ein größeres Gewicht zu, als wenn Pro und Kontra unter Ausschluß der Öffentlichkeit erörtert worden wären.

Das Fehlen eines kontinuierlichen Informationsflusses, in dem auch negativer Information und kritischen Expertenstimmen Platz eingeräumt wird, führt dazu, daß in Krisenzeiten die Öffentlichkeit einen Nachholbedarf hat, der sich gerade im Bedürfnis nach negativer Information äußert. Dies ist freilich eine Aussage, die nicht nur für die Kernenergie Gültigkeit hat.

Die zunehmende Interessengebundenheit von Experten führt dazu, daß Experten in wissenschaftlicher Anwaltsfunktion für die Öffentlichkeit gefordert werden, und weist Expertise als politische Ressource aus. Die Wirkung des Auftretens von Experten mit verschiedenen Standpunkten auf die Öffentlichkeit ist zunächst vor allem eine konfliktverstärkende. Auf die Politiker wirkt sich dies indirekt aus, da sie die Wirkung abweichender Expertenmeinungen auf die Bevölkerung mit in Rechnung stellen müssen. In Krisenzeiten führt der Nachholbedarf der Bevölkerung an Information dazu, daß es einen besonders hohen Bedarf an negativer Information gibt.

0.4 Die österreichische Informationskampagne: ein partizipatorisches Experiment?

Erklärtes Ziel der Informationskampagne Kernenergie war es, eine umfassende Information der Öffentlichkeit sowohl über positive wie negative Aspekte der Kernenergie durch den Einsatz von Expertengruppen zu erreichen, die in möglichst ausgewogener Form aus Befürwortern und Gegnern bestehen sollten. Die erste Phase setzte sich aus einem öffentlichen und einem internen Teil zusammen. In den geplanten zehn öffentlichen Diskussionsveranstaltungen sollte der Bevölkerung Einblick in die Arbeit der Experten geboten werden; Fragen der Bevölkerung sollten in die Berichte miteinfließen. Schließlich sollte auch die Möglichkeit zu einer allgemeinen Diskussion und Meinungsäußerung der Bevölkerung bestehen. In internen Besprechungen sollten die Experten den Fragenkatalog diskutieren und durch Abfassen eines schriftlichen Berichtes so beantworten, daß eine klare Feststellung möglich war, worüber ein wissenschaftlicher Konsens besteht und worüber nicht. Auf diese Weise sollten auch die Grenzen der Expertise aufgezeigt und so eine bessere Grundlage für eine Entscheidungsfindung geboten werden.

Während die interne Arbeit der Experten zügig voranging, eine umfangreiche Kompilierung und Übersicht über den wissenschaftlichen Stand der Kontroverse erbrachte und dort, wo das Fehlen eines wissenschaftlichen Konsens konstatiert wurde, zu interessanten Schlußfolgerungen einlädt, verlief die Diskussion mit der Öffentlichkeit, der Natur eines partizipatorischen Experiments entsprechend, turbulent und in vieler Hinsicht anders als erwartet. Im nächsten Kapitel werden die Ergebnisse der internen Expertenarbeit aus wissenschaftsoziologischer Perspektive kommentiert. Vorher soll in diesem Kapitel der Versuch gemacht werden, vor allem jene Aspekte der öffentlichen Diskussion herauszugreifen, die sich im faktischen Ablauf anders als erwartet abgespielt hatten.

Vorstellungen der Veranstalter	Tatsächlicher Verlauf der Informationskampagne
1. Zielgruppe: weitgehend uninformierte neutrale Bevölkerung, die interessiert ist, aber noch keine eigene Meinung über Kernenergie hat.	Die Veranstaltungen wurden fast ausschließlich von organisierten Kernenergiegegnern besucht; der „neutrale Bürger“ blieb fern.
2. Erklärtes Ziel: Aufklärung der Bevölkerung durch „sachliche Information“, die von Experten gegeben wird.	Das kritisch eingestellte Publikum lehnte die „sachliche Aufklärung“ als tendenziös oder gar nicht möglich ab (allgemeines Mißtrauen gegen Veranstalter und Experten).

Vorstellungen der Veranstalter

Tatsächlicher Verlauf der Informationskampagne

Das Publikum soll „zuerst lernen, dann diskutieren“.

Das Publikum fühlte sich genügend aufgeklärt und wollte diskutieren.

3. Veranstaltung sollte nicht zu politischen Demonstrationen „mißbraucht“ werden, sondern dem „Meinungsaustausch“ dienen. (Trennung einer meinungsbildenden und einer politischen Entscheidungsphase.)

Das kritische Publikum sah die Veranstaltungen als ideale und (abgesehen von Demonstrationen) einzige Möglichkeit an, seine ablehnende Haltung den Veranstaltern, der Regierung und über die Medien der restlichen Bevölkerung bekanntzumachen; es setzte u. a. durch, daß bei fast jeder Veranstaltung eine Resolution verlesen und darüber „abgestimmt“ wurde.

Dies wurde von den Veranstaltern mit abnehmender Rigidität zugelassen.

4. Alle „beteiligten Parteien“ (E-Wirtschaft, Betreiber von KKW), aber auch Politiker sollten in die Phase der Meinungsbildung nicht einbezogen werden. (Trennung einer meinungsbildenden und einer politischen Entscheidungsphase.)

Publikum kritisierte das Fehlen von verantwortlichen Politikern; Experten konnten dafür kein Ersatz sein. Es wurde ein entscheidender Grund, die Mitwirkung in der zweiten Phase der Informationskampagne abzulehnen, und gab Anlaß zur Interpretation, daß Experten lediglich als Strohmannen für längst gefällte politische Entscheidungen zu fungieren hätten.

5. Der Veranstaltungsreihe lag die für die Berichtsabfassung vorgesehene Einteilung in 10 Themenkreise zugrunde. (Logisch-methodischer Aufbau.)

Fehlende Übereinstimmung mit den Fragekomplexen, die das Publikum am meisten interessierten (die der Dokumentation angeschlossenen Publikumsfragen geben darüber einen guten und lesenswerten Überblick).

Jedes Thema sollte an einem anderen Veranstaltungsort diskutiert werden (regionale Streuung).

Das Publikum an Orten, an denen relativ uninteressante Themen diskutiert werden sollten, fühlte sich übergangen.

Ursprünglich sollten bei jeder Veranstaltung nur Fragen zu dem jeweiligen Hauptthema des Abends zugelassen werden. (Trennung „rein technischer“ von „anderen“ Fragen.)

Dies stellte sich als undurchführbar heraus (Abbruch der Linzer Veranstaltung, nachdem Gegner das Podium besetzt hatten).

Vorstellungen der Veranstalter

Tatsächlicher Verlauf der Informationskampagne

- | | |
|--|---|
| <p>Revision durch inhaltliche Erweiterung der während der Diskussionszeit zugelassenen Fragen.</p> <p>Verstärkung der Experten am Podium durch „Auskunftspersonen“*) für zusätzliche Publikumsfragen.</p> | <p>Dies führte dazu, daß das Publikum eine Reduktion der Expertenzeit verlangte und auch erreichte. („Publikumsdiskussion, nicht Experten-diskussion“.)</p> <p>Publikum reklamierte „seine“ Auskunftspersonen; erhebliche Konfliktverstärkung durch Beiziehung derselben (Rededuelle).</p> |
| <p>6. Der Wunsch der Veranstalter war es, in jeder Expertengruppe eine ausgewogene Zahl von Befürwortern und Gegnern zu haben. (Balancierte Informationsweitergabe.)</p> <p>a) in Gruppen, in denen dieses Prinzip verwirklicht werden konnte:</p> <p>b) in Gruppen, in denen dies nicht der Fall war:</p> | <p>Anfängliche Ungläubigkeit des Publikums; kritische Experten wurden vom Publikum als „seine“ reklamiert, Befürworter als „Feinde“ gesehen (Polarisierung).</p> <p>Bestätigung des Mißtrauens des Publikums gegenüber der Informationskampagne, der nur Alibicharakter zugesprochen wurde. Pauschale Verdächtigungen aller Experten.</p> |
| <p>7. Veranstalter hatten präzise Vorstellungen von „Partizipation“ und deren Spielregeln. Erst im späteren Verlauf der Kampagne erfolgten informelle Kontakte mit lokalen Bürgerinitiativen.</p> | <p>Das Publikum war nicht bereit, sich an die vorgegebenen Spielregeln zu halten und versuchte, wo immer möglich, diese zu verändern. (Wiener Veranstaltung am 27. 1. 1977 mit Abwahl des Diskussionsleiters und Diskussion über politische Fragen.)</p> |
| <p>8. Die Massenmedien sollten zur Mitwirkung an der Informationskampagne gewonnen werden. (Verstärkerwirkung, da auf direktem Wege nur ca. 8000 Personen erreicht werden konnten.)</p> | <p>Die Massenmedien erwärmten sich nur langsam für die ihnen zugedachte Aufgabe. Umfang und Ton der Berichterstattung war lokal sehr unterschiedlich. Jedoch wurde den spektakulären Ereignissen bei den Veranstaltungen (Spruchbänder, turbulente Szenen) weit mehr Aufmerksamkeit gewidmet als dem Inhalt der Expertenmeinungen.</p> |

*) Diese Auskunftspersonen waren in der Regel nicht ident mit den bei den internen Sitzungen beigezogenen.

Vorstellungen der Veranstalter

Tatsächlicher Verlauf der Informationskampagne

Die Frage, welchen Einfluß die Veranstalter auf die Massenmedien hätten nehmen können, muß unbeantwortet bleiben.

In der Mehrzahl waren die Medien den Kernenergiegegnern gegenüber negativ eingestellt. Die ungewohnten politischen Allianzen unter den Gegnern und das Auftreten kleiner radikaler Gruppen, das allerdings mehr zur Verfehlung beschworen als reell war, mögen zur Verzerrung der Berichterstattung beigetragen haben.

Allein diese verkürzte und nur schwerpunktartig zusammengestellte Übersicht zeigt, mit welchen für sie unerwarteten Schwierigkeiten die Veranstalter konfrontiert wurden. Das Mißtrauen, das von einer überwiegend kritisch eingestellten Bevölkerung der Informationskampagne entgegengebracht wurde, leitet sich aus dem allgemeinen politischen Kontext sowie aus dem spezifischen Mißtrauen gegen Experten und Expertenwissen ab.

Die Informationskampagne fiel in einen Zeitraum, in dem das KKW in Zwentendorf knapp vor seiner Fertigstellung stand. Obwohl es weniger der Zweck der Veranstaltung war, die Inbetriebnahme des ersten österreichischen KKW zum Gegenstand der Erörterungen zu machen, überschattete diese Tatsache von Anfang an die Glaubwürdigkeit der Veranstaltungen. Die demonstrativ zur Schau getragene Ablehnung von Seiten der Gegner während der Kampagne galt verständlicherweise in erster Linie dem KKW in Zwentendorf, und nur in zweiter Linie der Art und Weise, in der die Kampagne durchgeführt wurde. Vieles von der Reaktion des Publikums wird verständlich aus einem Gefühl politischer Ohnmacht heraus, das in der Diskrepanz zwischen den Entscheidungen „der da oben“ und den beschränkten Möglichkeiten des einzelnen wurzelt, gegen eine ihm nicht akzeptabel erscheinende Technologie wirkungsvoll handeln zu können.

Das Mißtrauen des Publikums, das sich gegen die Experten entlud, geht weitgehend mit den in den vorigen Kapiteln gemachten Bemerkungen konform. Die Veranstaltungen wurden aber auch dazu benützt, das von naturwissenschaftlichen Laien in dieser Hinsicht als relevant empfundene und selbst erarbeitete Wissen dem anwesenden Publikum weiterzugeben. In diesem Stadium der Polarisierung war erwartungsgemäß die Bereitschaft, eine andere Meinung als die der eigenen ähnliche zu hören, eher gering. Die Haltung gegenüber wissenschaftlicher Autorität jedoch blieb ambivalent: man war bereit, den „eigenen“ Experten voll zu vertrauen, nicht aber den gegnerischen, denen Interessensgebundenheit vorgeworfen wurde. Ein wissenschaftlicher Populismus machte sich insofern bemerkbar, als die Bevölkerung nach mehr Kontrolle über das von der Wissenschaft erzeugte Wissen verlangte.

Die Kernenergiegegner, die zu den Veranstaltungen gekommen waren, überschätzten sich jedoch, indem sie sich als Repräsentanten der Bevölkerung sahen. Bei jeder Form der Einbeziehung der Bevölkerung in meinungsbildende oder entscheidungspolitische Prozesse bleibt dieses Problem bestehen. Bürgerinitiativen nehmen für sich das Recht in Anspruch, die Meinung der Bevölkerung zu vertreten, die ihrer Ansicht nach von den offiziellen Vertretern in einer repräsentativen Demokratie nicht genügend berücksichtigt wird. Dennoch — die Frage, inwieweit eine Mitwirkung „der Bevöl-

kerung“, in welcher Form immer, dann auch tatsächlich in den Entscheidungsprozeß eingeht, hängt weitgehend vom Demokratie- und Partizipationsverständnis derer ab, die die Entscheidungen treffen.

Durch ungenügende Erfüllung der ihnen zugedachten Aufgabe haben es die Massenmedien verabsäumt, die Gelegenheit für eine breite Information der Bevölkerung zu nützen. Auch dies mag im allgemeinen innenpolitischen Kontext verständlicher erscheinen, als bei einer Betrachtung, die nur im Rahmen der Informationskampagne bleibt. Jedenfalls scheint die Kernenergiedebatte in Österreich, so vehement und konfliktreich sie auch während des öffentlichen Teils der Informationskampagne geführt wurde, nicht in der Lage gewesen zu sein, etablierte politische Fronten, Parteien und Interessenvertretungen ernsthaft zu spalten.

In mehrfacher Hinsicht stellt die Informationskampagne, wie sie in Österreich durchgeführt wurde, ein Experiment dar, für das es anderswo keine Präzedenzfälle gibt und das im Ausland auf reges Interesse gestoßen ist [25]. Das Experiment bestand zunächst darin, daß, von Regierungsseite initiiert, der bewußte Versuch gemacht wurde, in einer Art wissenschaftlicher Bestandsaufnahme zur genauen Festlegung jener Bereiche zu gelangen, in denen unter den Wissenschaftlern Einigkeit besteht bzw. dies nicht der Fall ist. Beim aufmerksamen Lesen der Dokumentation wird man feststellen können, daß dies in überraschend klarer Weise gelungen ist. Die Bedeutung dieser Vorgangsweise liegt darin, daß der Konflikt unter Wissenschaftlern abgegrenzt wird und auf die Ebene einer gesellschaftspolitischen Auseinandersetzung gehoben werden kann.

Eine positive Neuerung bestand auch darin, daß bekannte Kritiker unter den Wissenschaftlern als offizielle Experten an der Kampagne mitgewirkt haben. Aus Gründen, auf die noch näher eingegangen werden wird, war dies im vollen paritätischen Umfang nicht möglich. Besonders von ausländischen Experten wurde dennoch wiederholt lobend hervorgehoben, daß eine solche Vorgangsweise in ihren Ländern nicht denkbar wäre, da dort die Aufklärung nur als reine Propaganda betrieben würde. Der offiziellen Mitwirkung kritischer Wissenschaftler kommt ebenso im Sinn des im vorigen Kapitel erwähnten Einbeziehens negativer Information Bedeutung zu.

Noch wesentlicher ist vielleicht eine Würdigung des Experimentes der Partizipation der Bevölkerung, wobei freilich hier jeder Bewertungsversuch von dem ihm zugrunde gelegten Partizipationsbegriff ausgehen muß. Dieser variiert anerkanntermaßen sehr stark und reicht von der Information der Regierung über den Stand der öffentlichen Meinung, über deren Manipulation zum Erlangenwollen politischer Unterstützung für geplante Veränderungen und Entscheidungen, bis zu echten (und überaus seltenen) Erweiterung der eigenen Macht, Entscheidungen zu fällen. Was sich bei der Informationskampagne gezeigt hat ist, daß ganz allgemein die staatliche Verwaltung für eine Öffnung zur Einbeziehung der Bevölkerung, besonders in den sensiblen Bereichen, die die Lebensinteressen der Menschen unmittelbar ansprechen, schlecht vorbereitet ist. Ein Einbeziehen der Bevölkerung wird nur innerhalb fester Grenzen, die von der Verwaltung gesetzt werden, und im Rahmen der von ihr bestimmten Spielregeln akzeptiert. Hier wäre es von Vorteil gewesen, schon bei der Planung und Vorbereitung die Mitwirkung nicht nur von kritischen Wissenschaftlern, sondern auch der kritischen Öffentlichkeit zu suchen. Sollten ähnliche Experimente erfolgreich fortgesetzt werden, was prinzipiell wünschenswert erscheint und auch von den teilnehmenden Experten überwiegend unterstützt wurde, so bieten sich hier wichtige Erfahrungen an. Dabei wird freilich das schon oben angeschnittene Problem zu lösen sein, vor dem die repräsentative Demokratie heute insgesamt steht: nämlich,

in welcher neuen Form ein Einbeziehen „der Bevölkerung“ in technologische und komplexe Entscheidungsprozesse ermöglicht werden kann. Bürgerinitiativen werden von den etablierten politischen Parteien mit Mißtrauen betrachtet, während es dem Wesen bürokratischer Verwaltung entspricht, sich einen Verhandlungspartner zu wünschen, der ebenso bürokratisch organisiert und mit politischer Legitimität ausgestattet ist wie sie selbst.

Retrospektiv erscheint es immer leicht, vergangene Versäumnisse und Fehlentwicklungen aufzuzeigen. Die bei der Durchführung des öffentlichen Teils der Informationskampagne hervorgetretenen Mängel und organisatorischen Ungeschicklichkeiten sind jedoch unterschiedlichen Ursprungs.

Sicher ist, daß die Planung und Vorbereitung unter bedeutend größerer Bedachtnahme auf die zu erwartende Publikumsreaktion hätte vorgenommen werden können, um so die Diskrepanzen in der Auffassung der Veranstalter und jener des Publikums in ihrer Konfrontationswirkung zu mildern. Dazu gehört etwa, daß die Chancen auf erfolgreiche Mitwirkung der Öffentlichkeit um so größer sind, je früher diese Mitwirkung durch Einbeziehung auch in die Planung erfolgt, oder daß die Übertragung naturwissenschaftlich-methodischer Rigidität in den gesellschaftlichen Bereich meistens nicht ungestraft erfolgt.

Andere Gegebenheiten, die den Verlauf wesentlich beeinflußten, wie die physische Existenz des KKW in Zwentendorf, Äußerungen verschiedener Politiker während des Verlaufes der Kampagne und innenpolitische Tagesgeschehnisse, aber auch fernere Ereignisse, wie die Auseinandersetzung um Brokdorf, sind reale Gegebenheiten des politischen Lebens, die auch die Veranstalter hinnehmen mußten.

Eine dritte Gruppe von Ursachen ist jedoch keineswegs auf diese Informationskampagne beschränkt, sondern wurzelt in echten gesellschaftlichen Widersprüchen: Hierzu gehört die von den Naturwissenschaften immer wieder postulierte Trennung zwischen naturwissenschaftlich-technischen und gesellschaftspolitischen Fragen, die übersieht, daß die Naturwissenschaften vom gesellschaftspolitischen Kontext weder abstrahiert werden können noch dürfen. Die Naturwissenschaften verstehen es mit Erfolg, sich die für ihre Entwicklung günstigen sozialen und wirtschaftlichen Bedingungen immer wieder neu zu schaffen. Politische Entscheidungsträger wiederum finden es bequem und effizient, von einer technischen statt einer politischen Definition der Probleme ausgehen zu können. So kommt es, daß die der Debatte zugrunde liegenden Diskrepanzen in gesellschaftlich-technischer Hinsicht zwar weiterhin vorhanden sind, von der Mehrzahl der Wissenschaftler und politischen Entscheidungsträger aber geleugnet werden. Sie müssen sich aber in der Konfrontation mit einer gesellschaftlichen Realität, die von einem ablehnenden Publikum bestimmt wird, manifestieren.

Der status quo begünstigt jeweils die technischen Lösungen, die bereits bestehen. Sie werden dadurch, daß ihre Entwicklung massive Investitionen und Zeit erfordert hat, gerne als die allein „technisch-möglichen“ bezeichnet. Alternativen können sich aber nur dann durchsetzen, wenn neben dem gesellschaftlichen und technischen „Wirklichkeitsraum“ zugleich ein gesellschaftlicher und technischer „Möglichkeitsraum“ geschaffen wird.

Schließlich wird das gegenwärtige Fehlen gesellschaftlich eingespielter Konfliktlösungsmechanismen in einer Situation offensichtlich, in der der einzelne den verflochtenen Interessen von Staat, Industrie und Wissenschaft mit zunehmender Zentralisierungstendenz hilflos gegenüberzustehen scheint.

Unter Einbeziehung all dieser Faktoren ergibt sich:

Die öffentlichen Veranstaltungen der Informationskampagne verliefen in mehrfacher Hinsicht anders als erwartet und enthalten wichtige Lehren für ähnliche Vorhaben.

Eine kritische Würdigung ergibt, daß bei partizipatorischen Experimenten die möglichst frühe Einbeziehung der Bevölkerung in das Planungs- und Vorbereitungsstadium wünschenswert ist, weil nur so die vorauszusehenden Diskrepanzen in den gegenseitigen Auffassungen und Erwartungen reduziert werden können.

Sie zeigt aber auch, daß Erfolg oder Mißerfolg von externen Faktoren abhängig sind, die nur teilweise durch Wahl des Zeitpunktes, organisatorischen Rahmen und allgemeine politische Glaubwürdigkeit kontrolliert werden können.

Positiv erscheint die Tatsache, daß kritische Wissenschaftler offiziell einbezogen wurden und eine genaue Abgrenzung wissenschaftlicher Konsensgebiete von noch immer kontroversiellen angestrebt wurde.

0.5 Die Arbeit der Experten

Das der Informationskampagne zugrunde liegende Konzept sah vor, daß die Diskussionsgruppen im Sinne zahlenmäßig gleicher Zusammensetzung aus Befürwortern und Gegnern ausgewogen sein sollten. Außerdem mußten im Interesse einer glaubwürdigen Darstellung die ausgewählten Experten insofern „unabhängig“ sein, als sie weder im Genehmigungsverfahren als Gutachter tätig sein noch sonst zu den „beteiligten Parteien“ (Betreiber, E-Wirtschaft, Industrie) gerechnet werden durften. Allerdings zeigte sich, daß die meisten Experten, besonders auf dem Gebiet der Reaktorsicherheit und ähnlicher technischer Gebiete, zwar unabhängig im obigen Sinn, nicht aber interessens-ungebunden waren, da ihre eigene berufliche Tätigkeit unmittelbar mit Forschung oder Entwicklung auf einem der Kernenergie sehr nahe stehenden Gebiet zusammenhing. Bei der relativ großen Gruppe von Ökonomen, die die wirtschaftlichen Fragen in den Berichten 1—4 zu bearbeiten hatten, bestand die Schwierigkeit hingegen darin, daß nur wenige von ihnen bisher unmittelbar mit Problemen der Kernenergie befaßt waren und es sich als sehr schwierig herausstellen sollte, unter ihnen, die vorwiegend wirtschaftliche Realisten sind, ausgesprochene Kernenergiegegner zu finden. So ist es u. a. erklärlich, daß zwar die erste Gruppe, die allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Fragen bearbeitete, ausgewogen war, die Gruppen 2—4 hingegen nicht.

Als Moderatoren, Leiter der Arbeitsgruppen, wurden vom Veranstalter zehn österreichische Fachleute bestellt, die für die Durchführung der öffentlichen Diskussion, die Organisation der internen Gespräche und die Abfassung der Endberichte Sorge zu tragen hatten. Alle Moderatoren waren um größte Neutralität und Korrektheit bemüht. Sie hatten freie Wahl bei der Zusammenstellung ihrer Gruppen, wobei ihnen eine Liste mit Namensvorschlägen, zu der auch das Ludwig-Boltzmann-Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz beigetragen hatte, zusätzlich zur Verfügung stand.

Die internen Diskussionen fanden zum Unterschied von der Turbulenz der öffentlichen Veranstaltungen in ruhiger und dem akademischen Umgangston entsprechender sachlicher Atmosphäre statt. Die Moderatoren beraumten eine unterschiedliche Anzahl von meist ganztägigen Sitzungen an, in denen die wesentlichen im Fragenkatalog enthaltenen Fragen besprochen wurden. Für Fragen, die unmittelbar die für das KKW Tullnerfeld vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen und andere Verfahren betrafen, aber auch für andere Spezialgebiete, konnten die Moderatoren Auskunftspersonen einladen, die von den Teilnehmern der Gruppe meist einer sehr intensiven Befragung unterzogen wurden.

Der Fragenkatalog, der, wie bereits erwähnt, weitgehend auf der Basis von Fragen erstellt wurde, die von kritischen Wissenschaftlern im genannten Ludwig-Boltzmann-Institut eingebracht wurden, wurde von allen Gruppen als eine gute Ausgangsbasis akzeptiert. Überschneidungen waren allerdings angesichts der verzweigten Problematik unvermeidlich. Die Schwierigkeit einer thematischen Untergliederung, die

den Veranstaltern im öffentlichen Teil so zu schaffen gemacht hatte, traten naturgemäß bei den Experten nicht auf; im Gegenteil legten diese zum Teil sehr großen Wert darauf, nur über ihr engeres Fachgebiet sprechen zu müssen.

Im folgenden soll sowohl über die internen Diskussionen berichtet werden wie über verschiedene Grundhaltungen der Experten, die in den Berichten zum Ausdruck gelangen und mit verständlich machen sollen, wieso Experten verschiedene Ansichten vertreten. Die Darstellung muß im vorliegenden Rahmen allerdings sehr kursorisch und allgemein bleiben, da eine detaillierte Auswertung der mit den Experten durchgeführten Interviews noch aussteht und Gegenstand einer eigenen Studie sein wird, die im Herbst dieses Jahres vorliegen soll.

0.5.1 Internes und öffentliches Diskussionsverhalten

Bei den internen Sitzungen waren die Experten vorwiegend bemüht, die Kooperation durch Einbringen von zusätzlicher Information in Form von Daten und Studienergebnissen zu ermöglichen. Die gruppendynamische Situation war dadurch bestimmt, daß Gegner und Befürworter trotz verschiedener Auffassungen durch ihre Einwilligung die Bereitschaft bekundet hatten, an der Erstellung eines gemeinsamen Endprodukts, also kooperativ, zusammenzuarbeiten. Das Einbringen zusätzlichen fachlichen Wissens durch die jeweilige Gegenseite wurde von fast allen Teilnehmern als Bereicherung empfunden und ermöglichte, obwohl sich die einzelnen Standpunkte nicht veränderten, eine Auseinandersetzung auf fachlich akzeptierter Basis.

Unterschiede bestanden allerdings zwischen dem internen und dem öffentlichen Diskussionsverhalten der Experten. Die kollegiale Atmosphäre fachlicher Auseinandersetzung in den internen Sitzungen mußte in den öffentlichen häufig dem bewußten Annehmen der dem einzelnen zugedachten Rolle weichen. So verstanden sich viele kritische Experten in ihrem öffentlichen Auftreten als Anwälte des Publikums, während manche Befürworter in die überheblich wirkende Rolle des die Laien belehrenden Fachmannes zurückfielen. Diese unterschiedliche Rollenauffassung äußerte sich sowohl im Stil der Argumentation als in der Selbstdarstellung vor dem Publikum. Ganz allgemein läßt sich sagen, daß die Befürworter dazu neigten, in ihrer Präsentation quantitative Argumente zu bevorzugen und einem kurzfristigen technologischen Optimismus in Hinsicht auf das technologisch Machbare huldigten, sofern sich dies in die bestehende Entwicklung einfügen ließ. In bezug auf technische Alternativen vertraten sie dagegen einen dazu komplementären technologischen Pessimismus. Sie vertraten auch meist eine rigorose Auffassung der Notwendigkeit der Trennung naturwissenschaftlich-technischer Fragen und Lösungen von den gesellschaftspolitischen.

Kritische Experten hingegen argumentierten häufig im Rahmen einer langfristigen Perspektive, betonten mehr qualitative und fundamentalere Gesichtspunkte in einem Stil, den man vielleicht pointiert — und durchaus nicht abwertend — als utopischen Realismus bezeichnen kann. Sie waren der gesellschaftspolitischen Seite der Kernenergieproblematik gegenüber aufgeschlossen, die von den Befürwortern für gewöhnlich ignoriert oder in einer naiven Weise abgetan wurde. Im Umgang mit dem Publikum hatten die kritischen Experten es naturgemäß bedeutend leichter und waren auch von Anfang an bereit, das Publikum ernst zu nehmen. Befürworter erwiesen sich in dieser Konfrontation häufig als inflexibel oder insensitiv und waren überzeugt davon, daß nur die Emotionalität des Publikums oder seine politische Einstellung eine echt sachliche Debatte verhinderte.

Umstrittene Fragen, die eine Annäherung der beiden Standpunkte erschwerten, gibt es, wie noch im Detail auszuführen ist, in genügender Anzahl. Unterschiede in der Grundhaltung der Experten lassen sich aber allgemein in folgender Hinsicht feststellen:

- in der Abschätzung der Grenzen von Wissen und Nicht-Wissen (z. B. in der Abschätzung von Spätfolgen oder im Zusammenhang mit Problemen der Endlagerung) und daran geknüpfte unterschiedliche Schlußfolgerungen;
- in der „Wissenschaftlichkeit“ von Untersuchungen, je nachdem ob und wie sie veröffentlicht wurden. Der Ort der Veröffentlichung (Fachzeitschrift oder nicht) wurde von den Befürwortern als wichtiger Indikator für die Wissenschaftlichkeit und Seriosität der Angaben herangezogen, während die Kritiker eher mit Bertrand Russell übereinzustimmen schienen, daß relevantes Wissen für die Öffentlichkeit nur brauchbar ist, wenn es nicht in wissenschaftlichen Fachjournalen begraben bleibt;
- in der Frage der Vergleichbarkeit des Untersuchungsgegenstandes. Während für die meisten kritisch eingestellten Experten die Kernenergie auf Grund ihrer möglichen Folgeerscheinungen eine in ihrer Einmaligkeit dastehende Technologie blieb (da sie eine Bedrohung ungeahnten Ausmaßes darstellt, mit Spätfolgen auch zukünftige Generationen belastet, in den Folgen irreversibel und durch menschliches Fehlverhalten besonders „verwundbar“ ist, um nur einige Argumente zu nennen), waren die Befürworter der Auffassung, daß man Risiken der Kernenergie sowohl mit denen durch andere Energieträger vergleichen müsse als auch überhaupt mit allen anderen gesellschaftlich akzeptierten zivilisatorischen und technologischen Risiken;
- in der Wichtigkeit der Bewertung von technischen Details gegenüber einer Gesamtbewertung in einem größeren, auch die Gesellschaft einschließenden Systemzusammenhang.

Über diese in der Grundhaltung zutage tretenden Unterschiede hinaus gab es noch weitere Differenzen, die bei der Kommentierung der einzelnen Berichte noch ausführlicher besprochen werden sollen.

Im Vergleich zwischen internem und öffentlichem Diskussionsverhalten traten signifikante Unterschiede auf. Während das interne Diskussionsverhalten durch eine Reihe von Unterschieden in der Grundhaltung der Experten charakterisiert wurde, war das öffentliche Diskussionsverhalten weitgehend von der Einstellung der Experten gegenüber dem Publikum abhängig.

0.5.2 Über die Austauschbarkeit von Experten

Die Frage, die sich einem Beobachter bei Expertendifferenzen immer stellt, ist die, ob andere Experten zu ähnlichen Schlußfolgerungen gelangt wären, d. h. wie groß die inter-subjektive Validität von Expertenmeinungen ist. Gewiß ist das Stereotyp nicht haltbar, daß „nur Argumente, aber nicht Personen“ sprechen. Wo aber verläuft die Grenze zwischen beiden? Inwiefern sind Experten daher austauschbar, ohne daß sich die Ergebnisse ändern, und inwiefern kommt es nur darauf an, die jeweils „richtigen“ Experten an die „richtige“ Stelle zu setzen?

Für die Moderatoren ergab sich jedenfalls bei der Auswahl der Experten folgende Situation, die auch die Arbeitsergebnisse beeinflusste:

Potentielle Befürworter und Gegner sind in der Gesamtpopulation der Wissenschaftler nicht gleich verteilt. So finden sich etwa unter den Technikern und insbesondere den Reaktortechnikern mit viel größerer Wahrscheinlichkeit Befürworter als beispielsweise unter den Biologen. Auch das eigentliche Arbeitsgebiet der Wissenschaftler (im industrie-nahen Forschungslabor oder dem relativ freien Hochschulinstitut; obwohl auf vielen technischen Gebieten eine enge Bindung zur Praxis erwünscht und in der Regel auch durch Konsulenten- und Gutachtertätigkeit gegeben ist) bringt signifikante Verschiebungen mit sich. Das bedeutet, daß sich die Moderatoren in einer unterschiedlichen Situation befanden, geeignete Befürworter und Kritiker zu finden.

Die Moderatoren waren nicht nur daran interessiert, eine vom Standpunkt pro und contra ausgewogene Gruppe zu bilden, sondern auch an der fachlichen Ausgewogenheit, um zu erreichen, daß alle vorgelegten Fragen beantwortet werden würden. Das heißt, daß die Moderatoren auch an einer funktionsfähigen Gruppe interessiert waren.

Befand sich in einer Gruppe nur ein wirklicher Kernenergiegegner, so geriet dieser leicht in eine Außenseiterposition. Die kritische Seite der Argumentation mußte insofern zu kurz kommen, als es ihm allein nicht möglich war, gleichzeitig bei allen angeschnittenen Punkten die Gegenseite wirkungsvoll zu vertreten.

Die Gruppen waren nicht dazu eingeladen worden, sich zum Thema „Kernenergie — ja oder nein“ frei zu äußern, sondern hatten dies im Rahmen des Fragenkatalogs zu tun. Dieser bot zur Herausarbeitung gerade der Argumente, die der einzelne Wissenschaftler aufgrund seiner Fachkenntnisse und Einstellungen vertreten konnte, dazu unterschiedlich Gelegenheit. Alle in einem Fragenkatalog enthaltenen Fragen schneiden naturgemäß bestimmte Problemkreise an und klammern andere aus. Durch das Nichtstellen bestimmter Fragen tritt automatisch eine Gewichtung ein, die jeweils Befürwortern oder Gegnern einen Vorteil geben kann, besonders dann, wenn darauf bestanden wird, daß die Gruppe ausschließlich auf die im Fragenkatalog enthaltenen Fragen eingehen soll.

Obwohl sich alle Moderatoren um größte Neutralität bemühten, kam ihrem Verhandlungsgeschick und, besonders bei der Endredaktion der Berichte und der Zusammenfassung der Ergebnisse, ihrer Sicht eine große und bisweilen ausschlaggebende Bedeutung zu. Trotz der Aufforderung, Fragen, die kontroversiell waren, auch als solche offen zu bezeichnen, strebten die Moderatoren in diskreter Weise ein Maximum an Einigkeit an; wohl in der Annahme, daß die Entscheidungsfindung dadurch erleichtert werden würde.

Zusammenfassend läßt sich somit sagen, daß die Berichte eine Funktion des Zusammenwirkens folgender Faktoren sind:

- der Ausgewogenheit der Gruppe (pro und contra), die wiederum von anderen Faktoren beeinflusst wurde;
- dem Fragenprogramm der Gruppe;
- der Geschicklichkeit der Moderatoren.

0.5.3 Der Einfluß von Grundhaltungen auf die Berichte

0.5.3.1 Wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Fragenbereich

Die ersten vier Gruppen hatten sich mit verschiedenen Aspekten der wirtschaftlichen Fragen zu befassen, von deren Beantwortung es letztlich abhängt, ob Kernenergie wirtschaftlich überhaupt notwendig ist, bzw. ob sie eine Form der Energiebedarfsdeckung ist, die wirtschaftlich vertretbar ist. Gruppe 1, unter diesen vier die ausgewogenste, hatte in ihrem weitgespannten Fragenkatalog auch auf gesellschaftliche Fragen einzugehen und behandelte u. a. die Zusammenhänge zwischen Energiebedarf und dem Abbau sozialer Unterschiede, seine Bedeutung für die Humanisierung der Arbeit sowie den komplementären Zusammenhang der füreinander substituierbaren Größen Energie und Arbeitskraft im industriellen Produktionsprozeß. Gruppe 1 gelangte auf Grund divergierender Bedarfsprognosen zur Ansicht, daß unter der Voraussetzung, daß die Verbrauchszuwächse für Energie für den längeren Zeitraum bis 1990 von 5 bis 5½% auf 4½% gesenkt werden könnten, man ohne Atomstrom auskommen könnte. Gruppe 2, die auf dem „wirtschaftlichen Realismus“ der Prognosen aufbaute, d. h. sich fast ausschließlich in ihren Überlegungen an den in der Vergangenheit gemachten Erfahrungswerten orientierte, erwartet auf längere Sicht eine merkliche Zunahme des Energieverbrauchs und eine überproportionale Steigerung der Stromnachfrage. Sie kommt zu dem Ergebnis, daß weder durch Energiesparen noch durch heimische Energievorkommen noch durch Sonnenenergie der prognostizierte Stromverbrauch stark verringert werden kann, und sieht somit die Kernenergie für Österreich als notwendig an. Immerhin weist jedoch die Gruppe auf die Problematik der Kernenergieprognose für die Zeit von 1980 bis 1990 hin und regt die Erstellung einer Prognosevariante an, die ausschließlich auf konventionellen Energieträgern aufbaut, um zu sehen, ob nicht ein Szenario ohne Kernenergie für die Zeit bis 1990 ebenfalls „realistisch“ wäre.

Gruppe 3 bringt eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für Kernenergie, die sie im Vergleich mit konventionellen Energieträgern zwar als wirtschaftlicher ausweist, doch wird der Kostenvorteil von dieser Gruppe nicht für so groß eingeschätzt, wie oft behauptet wird. Die Gruppe betont auch die Imponderabilien der sozialen Kosten, die auf Grund fehlender geeigneter Quantifizierung in die Berechnungen nicht eingehen. Schließlich wirft die Gruppe das Problem der „intertemporären Interdependenzen“ auf, d. h. daß heute getroffene Entscheidungen der Gesellschaft Bedingungen auferlegen, die das Aktionsfeld und den Möglichenbereich späterer Dispositionsänderungen mehr oder weniger stark einschränken. Sie kommt zu dem Schluß, daß Kernenergie zwar in einer mittelfristigen Perspektive wahrscheinlich die einzige Alternative ist, aber als langfristige Lösung für die Deckung des Energiebedarfes nicht ohne weiteres akzeptiert werden kann, da sie u. a. die Tendenz zu einem starren und zentralistischen Energiesystem verstärkt. — Die Gruppe 4 bringt eine detaillierte Übersicht über die Kostenkomponenten und geht auf energiewirtschaftliche Detailfragen ein; sie geht von einer Bejahung der Wirtschaftlichkeit der Kernenergie, auch unter Einbezug der durch Sicherheitsmaßnahmen entstehenden Kosten, aus.

Um die Unterschiede in der Grundhaltung zwischen den einzelnen Gruppen, aber auch innerhalb der Gruppen besser zu illustrieren, sollen einige Positionen in stark vereinfachter Darstellung, wie sie sich in den Berichten finden, als stellvertretend für Haltungen herausgegriffen werden, die in der ganzen Debatte immer wiederkehren.

Die Grundhaltungen in den ersten vier Berichten manifestierten sich in drei Dimensionen, nämlich der Einschätzung von derzeitigen Gegebenheiten und zukünftigen Entwicklungen in wirtschaftlicher, gesellschaftlich-politischer und technischer Hinsicht. In der wirtschaftlichen Dimension besteht folgende Dichotomisierung:



Für den unter Ökonomen weitverbreiteten wirtschaftlichen Realismus sprechen vor allem die in der Vergangenheit gemachten Erfahrungen, im konkreten Fall die Stromverbrauchszuwachsraten. Die Vergangenheit und die Faktizität des Bestehenden, in die sie einmündet, sind solange die einzig ausschlaggebenden Größen, bis Trendabweichungen erkennbar sind. Diese Haltung erhält im „Prognosenrealismus“, der quantifizierten und auf methodische Exaktheit bedachten Extrapolation aus vergangenen Erfahrungswerten, das ihr adäquate Instrumentarium. Die Möglichkeiten eines aktiven Eingreifens in die gegenwärtige Entwicklung im Sinn des Herbeiführens wünschenswerter Veränderungen wird im allgemeinen als gering veranschlagt, da die Methode möglichst neutral bleiben soll. Allerdings wird die soziale Bedingtheit der Prognoseannahmen erkannt; alternative Szenarien sind durchaus zulässig. Die auf eine möglichst „realistische“ Einschätzung der zukünftigen Entwicklung bedachte Haltung zementiert in ihrem Extrem das Bestehende, weil sie als „wirtschaftlich möglich“ nur jeweils das zuläßt, was im derzeitigen Wirtschaftssystem fest verankert ist. Konsequenterweise ist der wirtschaftliche Realismus allen Einsparungsmöglichkeiten beim Energiebedarf gegenüber sehr skeptisch und führt, auf der Basis der in der Vergangenheit gemachten Erfahrungen mit Stromverbrauchszuwachsraten und bei ebenso „realistischer“ Einschätzung alternativer Energieträger, zur Bejahung der Kernenergie. — Die Gegenposition des wirtschaftlichen Skeptizismus zweifelt vor allem die Grundannahmen des realistischen wirtschaftlichen Weltbildes an und weist auf seine Abhängigkeit von bestehenden wirtschaftlichen Interessen hin. In der technischen Dimension stehen einander



gegenüber. Der technologische Optimismus vertraut, ebenfalls in Extrapolation bisheriger Erfahrungen, darauf, daß derzeit noch offene Probleme „prinzipiell“ technisch lösbar sind, und wird von großem Vertrauen in die technische Machbarkeit getragen. Allerdings bezieht dieser Optimismus nur das bereits Bewährte des „technisch Möglichen“ ein bzw. dessen konsequente Weiterentwicklung. Gegenüber technischen Alternativen ist der technologische Optimismus äußerst skeptisch und verdrängt sie gerne in das Reich der Utopien. Der technische Pessimismus und der ihm verwandte Skeptizismus bestreiten, daß die Erfahrungen der Vergangenheit Grund für das Vertrauen in die Technik bieten, wie sie ihr der Optimismus entgegenbringt. Vielmehr deute alles darauf hin, daß die technische Entwicklung sich ihrem Grenznutzenwert nähere bzw. diesen schon überschritten habe. Kernenergie ist aufgrund der sie behaftenden Unsicherheiten als gefährlich abzulehnen, ihre Beherrschbarkeit durch die Technik nicht begründbar. Dieselben Tatsachen, z. B. die weltweite Zunahme an KKW, werden je nach Position verschieden gedeutet. Für den technologischen Optimismus ist dies eine Bestätigung insofern, als dadurch die Möglichkeit, mehr Erfahrung zu gewinnen, steigt, was sich in zusätzlichen Sicherheitsvorkehrungen und größerer Beherrschbarkeit niederschlagen werde. Für den technologischen

Pessimismus hingegen stellt die wachsende Zahl der KKW eine überproportionale Gefährdung dar, die u. a. in der Multiplikation der Unfallwahrscheinlichkeiten zum Ausdruck komme.

Erwähnenswert ist vielleicht noch die Position des technischen Neutralismus, die davon ausgeht, daß die technische Entwicklung an sich neutral ist und es nur auf ihre Nutzung zu „guten“ oder „schlechten“ Zwecken ankomme. Dieser Auffassung widerspricht die These von der sozialen Determiniertheit der technischen Entwicklung, die darauf hinweist, daß die technische Entwicklung selbst die sozialen Bedingungen schafft, in der es zur „guten“ oder „schlechten“ Anwendung kommt.

Die gesellschaftlich-politische Dimension schließlich dichotomisiert sich als



Für ersteren ist die zukünftige gesellschaftliche Entwicklung nicht weiter problematisch; sie tendiert zu einem eher elitären und hierarchischen Gesellschaftsbild. Für den gesellschaftspolitischen Pessimismus hingegen wirft die Kernenergie Gefahren größten Ausmaßes für die zukünftige Entwicklung auf. Er sieht eine Einschränkung politischer Freiheiten als notwendige Folge der mit der Kernenergie entstehenden Überwachungssysteme voraus. Der „faustische Handel“ zwischen Technik und Gesellschaft, von dem Weinberg schon vor Jahren sprach [26], führe konsequenterweise zum Polizeistaat, da nur so die Stabilität gesellschaftlicher Institutionen geschaffen werden kann, die von der technischen Entwicklung letzten Endes erzwungen wird.

In den Berichten findet sich auch noch ein gesellschaftlicher und technologischer Evolutionismus vertreten. Dieser geht von der Annahme aus, daß für den Fall des Anstiegens der sozialen Kosten neue technologische Optionen erforderlich sein werden. Dieses evolutionäre Denken läßt sich durch den Satz umschreiben, daß „die Häreseien von heute die Orthodoxien von morgen“ sein können, ohne eine Bewertung dem Inhalt nach vorzunehmen, oder — im Gegensatz zum Krisendenken des technologischen Pessimismus — zu verlangen, daß durch aktives Eingreifen eine negative Entwicklung aufgehalten bzw. eine positive eingeleitet werden soll.

Diese verkürzte und stark vereinfachte Analyse von Grundhaltungen, die in den ersten vier Berichten dokumentiert sind, führen durch ihre Dichotomisierung — auf der Basis eines

wirtschaftlichen Realismus technologischen Optimismus gesellschaftlichen Optimismus und eines technologischen Pessimismus gesellschaftlichen Pessimismus wirtschaftlichen Skeptizismus	zur Befürwortung der Kernenergie zur Ablehnung der Kernenergie.
--	--

Anscheinend neutrale Positionen, wie die des technischen Neutralismus oder des technologischen und gesellschaftlichen Evolutionismus, sind dem gesellschaftlichen Optimismus verwandt, da sie darauf vertrauen, daß die Gesellschaft im richtigen Zeitpunkt das Richtige tun wird, um die „guten“ Zwecke zu erreichen, und gehen daher letzten Endes auch in Richtung einer Befürwortung der Kernenergie. Mischformen, wie die eines technologischen Optimismus bei gleichzeitigem gesellschaftlichem Pessimismus (und wirtschaftlichem Realismus oder Skeptizismus) sind vor allem bei Naturwissen-

schaftern anzutreffen, die zwar für die technische Sicherheit der Kernenergie, nicht aber für das Ausschließen des möglichen Mißbrauchs durch menschliches oder gesellschaftliches Fehlverhalten eintreten wollen.

0.5.3.2 *Fragen der Risikobeurteilung und der technischen Sicherheit*

Mit diesem Fragenkomplex befaßten sich insbesondere die Gruppen 5, 6 und zum Teil, vor allem in bezug auf die Beurteilung der Endlagerung, auch 8. Während die Gruppe 6 sich auf Fragen der technischen und betrieblichen Sicherheit zu konzentrieren hatte und dem Standard der Sicherheitseinrichtungen ein gutes Zeugnis ausstellt, ging es bei Gruppe 5 um die Analyse eines der Kernpunkte der wissenschaftlichen Auseinandersetzung, nämlich der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Risikobetrachtungen. Der Gruppe 6 gelang es, potentielle Kontroversen vor allem dadurch zu vermeiden, daß sie das Hauptgewicht ihrer Diskussionen unter der Annahme prinzipieller Beherrschbarkeit auf technisch mögliche Verbesserungen legte. Grundsätzliche Fragen klingen erst im letzten Abschnitt durch, die von einem tiefen gesellschaftlichen und technologischen Pessimismus durchdrungen sind, wobei allerdings bei der ganzen Gruppe der menschlichen Unzulänglichkeit als Gefährdungsfaktor die größte Bedeutung beigemessen wird. Gruppe 5 hingegen stieg in die Kontroverse voll ein, wozu sie aufgrund einer vom Standpunkt der Ausgewogenheit von Befürwortern und Gegnern geradezu idealen Besetzung prädestiniert schien. So konnten die Standpunkte in unverminderter Heftigkeit aufeinanderprallen, was seinen Niederschlag auch in der Gegenüberstellung zweier getrennter Teile des Berichtes fand. Da beide Standpunkte sehr klar wiedergegeben sind und ihre Problematik für den ganzen technischen Bereich zentral ist, lohnt es, sie in ihrer ganzen Tragweite näher zu analysieren.

Zwei Argumente sind dabei ausschlaggebend: die Vergleichbarkeit des Untersuchungsgegenstandes und insbesondere, ob es einen übergeordneten Begriff des „zivilisatorischen Risikos“ gibt, dem auch die Kernenergie unterzuordnen ist, und der adäquate technische Risikobegriff, der den Risikoanalysen zugrunde gelegt werden soll.

Während die eine Seite (Gruppe A) für die prinzipielle Vergleichbarkeit aller aus der technischen Entwicklung entstandenen zivilisatorischen Risiken argumentiert (wobei die Kernenergie dieser Meinung zufolge nicht schlechter abschneidet als andere Energieträger), verneint die andere Seite (Gruppe B) eine solche Vergleichsmöglichkeit und bezeichnet sie auf Grund der qualitativen Andersartigkeit der Kernenergie (mit ihrem unvergleichlich größeren Schadenspotential und den langfristigen Folgen) als schlechthin unzulässig.

Die zweite fundamentale Divergenz ergibt sich aus einer unterschiedlichen Interpretation des technischen Risikobegriffs. Während die eine Seite bei der konventionellen Definition des Risikos als Häufigkeit $\times$ Schadensumfang ihren Berechnungen vor allem die Quantifizierung der Häufigkeit, d. h. der Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts, zugrunde legt, geht die andere Seite davon aus, daß dies vielmehr der Schadensumfang zu sein habe. Eine Quantifizierung der Häufigkeit sei insofern nicht möglich, als andere Ursachen als die bekannten prinzipiell denkbar und auch schon vorgekommen seien. Aussagen über das Risiko von Unfällen, von denen man nichts wisse, ließen sich nicht machen.

Dazu ist folgendes zu sagen: das erste Problem liegt im Auseinanderklaffen der Auffassungen über einen übergeordneten zivilisatorischen Risikobegriff. Das zweite Problem befaßt sich nur anscheinend mit der rein technischen Frage, wie Häufigkeit

und Schadensumfang bei der Gesamtbeurteilung des Risikos zu gewichten sind. Bei beiden Problemen geht es um eine tieferliegende Dimension, nämlich der Diskrepanz zwischen einem technischen und einem gesellschaftlichen Risikobegriff.

Für den technischen Risikobegriff ist die Risikowahrnehmung und die Risikoakzeptanz durch die gesellschaftliche Umwelt bestenfalls eine externe Störgröße. Für den gesellschaftlichen Risikobegriff ist hingegen bestimmend, welche technischen Risiken von der Gesellschaft wahrgenommen werden, wie sie wahrgenommen werden und ob sie akzeptiert werden. — Bisher wurde eine Untersuchung über die Beziehung zwischen beiden von ganz verschiedenen Voraussetzungen ausgehenden Begriffen vernachlässigt [27].

Die verschiedenen Grundhaltungen zu dieser Diskrepanz bestimmen die Einstellung zur Kernenergie wie folgt:

Die Gruppe der Befürworter tritt im wesentlichen dafür ein, daß bei allem Bemühen um Verständnis der gesellschaftliche Risikobegriff dem technischen angepaßt werden müßte. Die Kritiker vertreten dagegen die Auffassung, daß kein Grund für eine solche Forderung besteht. Technische Unzulänglichkeiten ließen kein besonderes Vertrauen der Gesellschaft in die Technik angezeigt erscheinen; es sei an der Zeit, die gesellschaftliche Kontrolle über den technischen Bereich auszuweiten.

Die erste Haltung entspringt einem „technischen Paternalismus“, während die zweite für die Emanzipation der Gesellschaft von der Vorherrschaft der Technik eintritt.

Hier wird, auf dem anscheinend ganz technischen Gebiet der Risikomodelle, erneut dokumentiert, daß es bei der Kernenergiedebatte nicht um „rein technische“ Fragen, sondern um das Verhältnis von Gesellschaft zur Technik geht; „rein technische“ Differenzen können bestenfalls in Details auftreten und spielen keine wichtige Rolle.

0.5.3.3 Bio-medizinische und übrige Fragen

Die übrigen Gruppen waren sich zum Teil weitgehend einig, zum Teil führten auch hier bereits bekannte unterschiedliche Grundhaltungen, wie bei Gruppe 8, zu sehr divergierenden Stellungnahmen. Der Bericht der Gruppe 7 wird von der Stellungnahme zweier Juristen dominiert, die beide argumentieren, daß der Gesetzgeber von einem Gefährdungsbegriff ausgehen müsse, der in Abhängigkeit vom Urteil der Naturwissenschaften stehe. Sie wenden diesen Grundsatz auf die völkerrechtlichen Auswirkungen der Errichtung von KKW im grenznahen Bereich an. Dabei akzeptieren sie zwar im Prinzip den „technischen Paternalismus“, interpretieren aber die Situation so, daß die Naturwissenschaften derzeit die Möglichkeit einer Gefährdung durch KKW nicht ausschließen können, weshalb deren Errichtung problematisch sei.

Das der Gruppe 9 gestellte Problem der Abwärme wurde in seiner Existenz von keinem der Teilnehmer bestritten, doch waren sich besonders Ökologe und Hydrologe bei der Festsetzung der Grenzen der weiteren Belastbarkeit der Umwelt nicht einig; der Konflikt wurde innerhalb der Gruppe dadurch „gelöst“, daß die fachliche Zuständigkeit des Kontrahenten für seinen jeweiligen Bereich voll anerkannt und die Differenz damit zum Großteil auf durch das jeweilige Fachgebiet bedingte Unterschiede in der Betrachtungsweise reduziert wurde; darüber hinausgehende Äußerungen der „persönlichen Meinung“ werden separat angeführt.

Gruppe 10, die sich mit bio-medizinischen Fragen auseinandersetzte, kam in einer sehr klaren Darstellung der Problematik zu einem übereinstimmenden Urteil über die biologisch-medizinische Schädlichkeit radioaktiver Strahlung. Obwohl auch in dieser Gruppe Gegner und Befürworter der Kernenergie vertreten waren, wurde Einigkeit über alle aufgeworfenen Fragen mit einer Ausnahme erzielt. Dies betraf die Zulassung einer Studie als Diskussionsmaterial, die in einer unüblichen Form an die Öffentlichkeit gedrungen war. Im übrigen wurden in dieser Gruppe die politischen Aspekte, die bei der Einschätzung der Thematik vor allem von den Kritikern eingebracht wurden, zum Teil sehr explizit diskutiert; es wurde etwa, abgesehen von einer Diskussion der Risikofrage ähnlich der in Gruppe 5, auf die Gefahr verwiesen, daß gesetzlich vorgeschriebene Abgabewerte für Radionuklide vom Betreiber umgangen werden könnten, was die Frage der Gefährdung durch den Normalbetrieb kerntechnischer Anlagen in ein neues Licht rücke. Der Bezug auf andere Risiken, vor allem auf die durch medizinische Anwendung ionisierender Strahlen gegebenen, die einhellig als ernst eingeschätzt wurden, und deren Berücksichtigung im Bericht wurde dagegen von allen Diskussionsteilnehmern anerkannt, wenn auch Kritiker und Befürworter im Hinblick auf die daraus erwachsende Einschätzung des Kernenergie-Risikos nicht übereinstimmten.

0.6 Schlußbemerkungen

Das politische Tagesgeschehen wird im allgemeinen von kurzfristigen Zeitperspektiven dominiert. Wie die hier vorgelegte Studie zur Debatte über Kernenergie, sowohl der weltweit geführten wie der spezifischen Form, die die österreichische Informationskampagne genommen hat, zeigt, lassen sich übliche Denkkategorien, aber auch sonst übliche Zeitperspektiven nicht gut an die hier auftretende Problematik anlegen.

In mehrfacher Hinsicht unterminiert diese großtechnologische Entwicklung unsere herkömmlichen Vorstellungen von der Interessensungebundenheit der wissenschaftlichen Entwicklung, von der prinzipiell möglichen Trennbarkeit wissenschaftlich-technischer von gesellschaftspolitischen Fragen und von der Harmlosigkeit einer Großtechnologie. Herkömmliche Kategorien wie Risiko, wirtschaftliche Notwendigkeit und unvermeidliche technische Entwicklung werden in ihrer gesellschaftlichen Determiniertheit bloßgestellt. Zumindest für einen kurzen Augenblick hat es den Anschein, als könnte zwischen mehreren möglichen Alternativen gewählt werden.

Wie keine andere Technologie zuvor, hat die Kernenergie den naiven Fortschrittsglauben von den ausschließlichen Segnungen einer technischen Entwicklung in eine gewaltige Bedrohung umgekehrt und in einer Atmosphäre allseitiger Unsicherheit bisher akzeptierte gesellschaftliche Ziele und Werte, aber auch den Konsens einer Bevölkerung sowie den zwischen Bevölkerung und Entscheidungsträgern dem Zerfall ausgesetzt. Die Gründe dafür — und das wird beim aufmerksamen Lesen der Dokumentation klar — sind nicht an der Oberfläche des Phänomens „Kernenergie — ja oder nein?“ zu finden, nicht in der Entscheidung über den Betrieb eines Kernkraftwerkes und nicht einmal in der Diskussion darüber, ob zwei weitere notwendig und wünschenswert sind. Die Gründe liegen in der Eigendynamik einer großtechnologischen Entwicklung gewaltigen Ausmaßes, in ihren mit Sicherheit zu erwartenden Rückwirkungen auf unser derzeitiges gesellschaftliches und politisches System, in der ebenso zu erwartenden zunehmenden Zentralisierung eines Macht-, Entscheidungs- und Verteilungsmechanismus, der zwischenmenschliche Beziehungen ebenso erfassen wird wie die gegenwärtige Struktur parlamentarischer Demokratien. Gemessen an diesen langfristigen Perspektiven — und es ist eben nicht nur die Langlebigkeit radioaktiver Abfälle, die zur Diskussion steht —, gemessen an der ungeheuren Destruktivkraft von Naturwissenschaft und Technologie, die allen erreichten (und selbst wieder umstrittenen) Fortschritten in der Lebenssituation und den Bedürfnissen der Menschen disproportional ist, sollten auch diejenigen, die gewohnt sind, im Druck aktueller Ereignisse Entscheidungen fällen zu müssen, die weiten und weitreichenden Auswirkungen, über die im folgenden berichtet wird, in Ruhe bedenken.

0.7 Anmerkungen

- [1] So stieg laut einer Umfrage der Sozialwissenschaftlichen Studiengesellschaft zwischen Mai 1975 und April 1977 der Prozentsatz derer, die KKW für gefährlicher als andere technologische Anlagen hielten, von 55% auf 64% an.
- [2] Die folgende Darstellung ist zum überwiegenden Teil der Arbeit von Ch. HOHENEMSER, R. KASPERSON und R. KATES: „The Distrust of Nuclear Power“, Science, vol. 196 (April 1977), S. 25—34 entnommen. Dazu auch K. PRÜSS: Kernforschungspolitik in der BRD, Frankfurt 1974.
- [3] Siehe dazu auch E. BRODA: „Technologie des nuklearen Krieges“, unveröffentl. Manuskript, Wien 1977.
- [4] J. SURREY und Ch. HUGGETT: „Opposition to Nuclear Power“, Energy Policy, Dec. 1976, S. 286—307.
- [5] Baielle Institut: Bürgerinitiativen im Bereich von Kernkraftwerken, BMFT, Bonn 1975.
- [6] W. HÄFELE: „Hypotheticality and the new challenges: The Pathfinder Role of Nuclear Energy“, IIASA RR-73-14.
- [7] F. v. WEIZSÄCKER anlässlich der Regierungsklausur im Schloß Hernstein: Die Presse, 7.6. 1977.
- [8] A. WEINBERG: „Science and Trans-Science“, Science, vol. 177 (editorial), S. 211.
- [9] O. ULLRICH: Technik und Herrschaft, Frankfurt 1977, S. 326 ff.
- [10] O. ULLRICH, a. a. O., S. 327/28.
- [11] Bericht der Gruppe 10, S. 32.
- [12] Siehe dazu den Bericht der Gruppe 5.
- [13] G. BÖHME, W. van den DAELE und W. KROHN: „Die Finalisierung der Wissenschaft“, Zeitschrift für Soziologie, Heft 2, April 1973.
- [14] A. MAZUR: „Disputes between Experts“, Minerva 2, 1973, S. 243—263.
- [15] H. SAPOLSKY: „Sciences, Voters and the Fluoridation Campaign“, Science, vol. 162 (October 1968), S. 427—433.
- [16] D. NELKIN: „The Political Impact of Technological Expertise“, Social Studies of Science, vol. 5, 1 (Jan. 1975), S. 35—54.
- [17] O. ULLRICH, a. a. O.: Zu den Schwierigkeiten, die daraus für staatliche Planungsstellen erwachsen, vgl. die Äußerungen von Volker HAUFF, parlamentarischer Staatssekretär im BMFT der BRD: „Wir stellen in zunehmendem Maße fest, wie schwierig es ist, bei der Organisation des Beratungswesens unabhängige Ratgeber zu bekommen. Wo der Sachverstand vorhanden ist, ist in der Regel bei Großprojekten auch das Interesse versammelt. Da führt kein Weg daran vorbei. Unser Problem ist, ob man Ratgeber findet, die im Rahmen eines solchen Diskussionsprozesses wirklich vorankommen könnten“ (zitiert nach O. ULLRICH, a. a. O., S. 356).
- [18] J. PRIMACK und F. von HIPPEL: Advice and Dissent, New York 1974.
- [19] Ch. HOHENEMSER et al., a. a. O.
- [20] R. BURGER: „Lebensqualität und Warenproduktion — zur Klassenbasis des Ökologismus“, Wirtschaft und Gesellschaft, 1, 4, 1975, S. 9—32.
- [21] Siehe dazu auch D. NELKIN, a. a. O.
- [22] I. CLARK: „Expert Advice in the Controversy about Supersonic Transport in the United States“, Minerva, 12, 4 (1974), S. 416—432.

- [23] S. B. BARNES: On the Reception of Scientific Beliefs, in: S. B. BARNES (ed.): Sociology of Science, Penguin Books, 1972.
- [24] H. SAPOLSKY, a. a. O.
- [25] E. BRODA: „Nuclear Consultation“, Nature, vol. 264 (November 1976), S. 103/04; H. HIRSCH und H. NOWOTNY: Nature, vol. 266 (March 1977), S. 107/08.
- [26] A. WEINBERG: „Social Institutions and Nuclear Energy“, Science (July 1972), S. 27—34.
- [27] H. NOWOTNY: „Scientific Purity and Nuclear Danger“, in: E. MENDELSON, P. WEINGART und R. WHITLEY (eds.): The Social Production of Scientific Knowledge, Dordrecht 1977.

Bericht der Diskussionsgruppe 1

Gesellschaftliche und wirtschaftliche Fragen

Diskussionsteilnehmer und Autoren des Berichtes:

BLAU, Paul, Prof., Institut für Gesellschaftspolitik, Wien

KAPRAL, Peter, Dr., Vereinigung Österr. Industrieller, Wien

KNAPP, Horst, Prof., „Finanznachrichten“, Wien

MARGULIES, Fred, Dipl.-Ing., Gewerkschaft der Privatangestellten, Wien

MÄRZ, Eduard, Univ.-Prof. Dr., Institut für Wirtschaftswissenschaften, Universität Wien

MILLENDORFER, Johann, Dr. Ing., STUDIA — Studiengruppe für internationale Analysen, Wien

PRAGER, Theodor, Dr., Diskussionsleiter, Arbeiterkammer Wien

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1.0 Zusammenfassung	5
1.1 Der Stellenwert des Wirtschaftswachstums	12
1.2 Der Stellenwert des Energieverbrauches	14
1.2.1. Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch	14
1.2.2 Wirtschaftsniveau und Energieverbrauch	20
1.2.3 Wohlstandsniveau und Energieverbrauch	23
1.3 Energiestrukturen	27
1.3.1 Energiefluß und Energiestruktur	27
1.3.2 Energieintensiver Energiesektor	28
1.4 Steuerung des Energieverbrauches	33
1.4.1 Sparstrategien (Maßnahmen, Szenarios, Pläne)	33
1.4.2 Nachfragesteuerung durch Preispolitik	44
1.5 Verbrauchsstrukturen	47
1.5.1 Energieverbrauch der Industrie	47
1.5.2 Energieverbrauch der Haushalte	51
1.5.3 Energieverbrauch des Verkehrswesens	53
1.5.4 Stromverbrauch insgesamt und nach Sektoren	53
1.6 Prognosen	62
1.6.1 Prognosen für Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch	62
1.6.2 Stromverbrauchsprognosen	66
1.7 Kernenergie in Österreich	69
1.7.1 Ist Kernenergie unentbehrlich?	69
1.7.2 Über 1990 hinaus	72
1.8 Sozioökonomische Aspekte	74
1.8.1 Energie und Auslandsabhängigkeit	74
1.8.2 Energie und Arbeitsplätze	76
1.8.3 Energie und Wettbewerbsfähigkeit	78
1.8.4 Elektrizitätsverbrauch und soziale Angleichung	82
1.8.5 Energie und Humanisierung der Arbeitswelt	85
1.8.6 Energie, Technologie und Lebensqualität	89

1.9 Persönliche Stellungnahmen	98
1.9.1 Stellungnahme von P. Blau	98
1.9.2 Stellungnahme von P. Kapral	104
1.9.3 „Atomwaffen — die größere Gefahr“ — Stellungnahme von F. Margulies	106
1.10 Literatur	109
1.A Anhang	112
1.A.1 Sparvorschläge der IEA	112
1.A.2 Gibt es Alternativen zur Kernenergie?	115
1.A.3 Szenario Energie-Nullwachstum für die USA	118
1.A.4 Fragenkatalog der Informationskampagne Kernenergie	120
1.A.5 Fragen aus der Bevölkerung	121

Corrigenda

S. 8, 18. Zeile von oben soll lauten: rund sechs (nicht fünfeinhalb) Prozent

S. 8 soll im 5. Absatz von oben lauten: Gesamtverbrauch rund 50.000 bis 55.000 GWh anstatt von rund 60.000, also 5.000 bis 10.000 GWh weniger.

S. 9, 18. Zeile von oben soll lauten: eigener Kernkraftwerke

S. 70, 30. Zeile von oben soll lauten: Es ginge demnach darum, den Verbrauchszuwachs von größenordnungsmäßig fünfeinhalb Prozent auf vier bis viereinhalb Prozent, also um ein Viertel bzw. ein Fünftel zu senken.

1.0 Zusammenfassung

Die Mitglieder der Diskussionsgruppe stimmen überein, daß der vorliegende Bericht eine ausgewogene Darstellung des Problemkreises und der in der Gruppe vertretenen Meinungen ist. Dem Wunsch nach zusätzlicher Darlegung persönlicher Standpunkte wurde durch die Wiedergabe der namentlich gezeichneten Stellungnahmen, Kapitel 1.9.1 bis 1.9.3, Rechnung getragen.

Wirtschaftswachstum gilt als Voraussetzung für Vollbeschäftigung, wachsende Real-einkommen und andere bedeutsame sozialökonomische Ziele und wird daher allgemein bejaht. Das Wirtschaftswachstum zieht aber auch Folgen nach sich, die sich negativ auf die Lebensqualität auswirken. Übermäßige materielle und Bevölkerungsbüllungen, Ressourcenverschleiß und Umweltbelastungen haben Unbehagen und Kritik hervorgerufen, so daß der bisher vorherrschende „Wachstumsfetischismus“ allmählich einer differenzierten Haltung Platz macht. Vielfach wird heute der Ruf nach einem mehr qualitativ orientiertem Wirtschaftswachstum laut, das gewissen begrenzenden Randbedingungen besser Rechnung tragen soll. Nach wie vor wird dem Wirtschaftswachstum ein hoher Stellenwert zugebilligt, nicht aber der absolute Vorrang vor allen anderen gesellschaftlichen Zielen. (Kapitel 1.1)

Wirtschaftswachstum und wachsender Energieverbrauch gehen im allgemeinen Hand in Hand. So weisen die beiden Größen auch in Österreich in den letzten Jahrzehnten einen engen Parallelverlauf auf. Über längere Zeitspannen gesehen erweist sich jedoch der Zusammenhang zwischen den beiden Größen — auch international — als vielschichtig. Strukturwandlungen im Energieverbrauch (z. B. von weniger zu mehr energieintensiven Tätigkeiten) sowie im Energiedargebot (z. B. durch Substitutionsprozesse, vor allem von der Kohle zum Erdöl und Erdgas usw.) bewirken oft drastische Verschiebungen im „spezifischen Energieverbrauch“ einer wachsenden Wirtschaft, also im Einsatz von Energie je Wertschöpfungseinheit. Die Nachkriegszeit ist dank wachsender Mechanisierung, Motorisierung und Chemisierung generell durch wachsende Energieintensität gekennzeichnet. Diesem Prozeß wirkte zwar in manchen Bereichen eine rationellere Nutzung der jeweiligen Energieträger entgegen; im ganzen aber wuchsen Wirtschaft und Energieverbrauch Hand in Hand und in ähnlichen Proportionen.

Dieser jüngeren historischen Erfahrung stehen weiter zurückliegende entgegen. In den USA z. B. wuchs das Bruttonationalprodukt in einer langen Phase starker Expansion (1870 bis 1950) weit rascher als der Energieverbrauch. Aus diesen und ähnlichen Erfahrungen sowie aus Erwägungen über die Möglichkeit, zu einer effizienteren und sparsameren Energienutzung zu kommen, wird vielfach abgeleitet, daß Wirtschaftswachstum und Energieverbrauchszuwachs keine Siamesischen Zwillinge sind und daß die beiden Größen voneinander abgekoppelt werden können. (Kapitel 1.2.1) Internationale Vergleiche, also die Gegenüberstellung der Situation verschiedener Länder oder Ländergruppen, führen zu ähnlichen Überlegungen wie die oben ange-

stellten intertemporalen Vergleiche, also die Betrachtung von Zeitreihen. Hochindustrialisierte Länder weisen sowohl im Wirtschaftsniveau als auch im Energieverbrauch hohe, wirtschaftlich unterentwickelte Länder dagegen in beiden Dimensionen niedrige Werte auf. Innerhalb beider Gruppen gibt es jedoch große Unterschiede im Verhältnis Energieeinsatz zu Wertschöpfung. Die USA haben, wie erst kürzlich von Präsident Carter festgestellt wurde, bei vergleichbarem Wirtschafts- und Einkommensniveau einen weit höheren spezifischen Energieverbrauch als z. B. Schweden oder die Bundesrepublik Deutschland. Solche Unterschiede erklären sich oft durch Unterschiede der Industrie- und Wirtschaftsstruktur; so ist der Energieverbrauch pro Kopf in Luxemburg offenkundig deshalb mehrfach so groß wie jener der einkommensmäßig vergleichbaren Schweiz, weil hier die energieintensive Stahlindustrie großes Gewicht hat. Wenn aber die USA einen so großen Energieverbrauch haben, so zweifellos auch oder vor allem dank ihres (nunmehr zu Ende gehenden) Reichtums an heimischen Energiequellen, der zu Verschwendung verleitet. (Kapitel 1.2.2)

Instruktiv ist hier ein detaillierter Vergleich USA—Schweden. Bei praktisch vergleichbarem pro-Kopf-Einkommen benötigte Schweden anfangs der siebziger Jahre nur zirka zwei Drittel der in den USA verbrauchten Energie. Dies geht weniger auf wirtschaftliche Strukturunterschiede zurück als auf eine rationellere Nutzung im schwedischen Verkehrs-, Bau- und Industriebereich. (Kapitel 1.2.3)

Der Anteil der Hauptverbrauchsgruppen am Primärenergieverbrauch ist in Westeuropa und den USA recht ähnlich. Auf die Haushalte und anderen Kleinverbraucher entfallen rund ein Viertel, auf die Industrie fast zwei Fünftel, auf das Verkehrswesen ein Fünftel bis ein Viertel, der Rest geht in die Stromerzeugung ein. Ein beträchtlicher Teil der eingesetzten Primärenergie geht im Prozeß der Gewinnung, Umwandlung und Übertragung verloren; der Energiesektor ist selbst Energiegroßverbraucher. Gliedert man den Energieverbrauch nach dem Einsatzzweck auf (Struktur des Sekundärenergieverbrauches), so zeigt sich, daß rund drei Viertel davon für Wärme und fast ein Viertel für Kraft beansprucht wird; Licht und Energie für Informationsübertragung fallen kaum ins Gewicht. Vor allem im Bereich der Niedertemperaturwärme (Raumheizung, Warmwasserbereitung) könnte elektrischer Strom durch andere Energieträger, so durch Solarenergie, ersetzt werden. (Kapitel 1.3.1 und 1.3.2)

Angesichts der weltweiten Energieverknappung stellt sich die Frage, wie gleichbleibende oder nur leicht sinkende Wirtschaftswachstumsraten mit fühlbar geringeren Zuwachsraten im Energieverbrauch bewerkstelligt werden können.

Es gibt eine Fülle von technischen Möglichkeiten, um Energie effizienter einzusetzen oder zu sparen, oft fehlt aber der Anreiz dafür. Information und gutes Zureden, Gebote und Verbote können alle einen Beitrag leisten, ebenso aber marktwirtschaftliche Steuerungsinstrumente wie Tarife und Preise, gezielte Steuern und Subventionen. Dabei ist allerdings auf die sozial und einkommensmäßig schwächeren Schichten Bedacht zu nehmen.

Die Internationale Energieagentur hat eine Reihe von (bisher nur höchst unzureichend befolgten) Vorschlägen und Hinweisen ausgearbeitet, die bereits kurzfristig wirksam sein können. Die Europäische Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen hat auf Möglichkeiten größerer technologischer und industriepolitischer Umschichtungen hingewiesen, die einen besseren Nutzungsgrad der eingesetzten Energie und längerfristig betrachtet sehr erhebliche Energieeinsparungen bewirken können. Studien wie die der Ford-Stiftung zeigen, daß zum Beispiel die USA bei praktisch unveränder-

tem Wirtschaftswachstum (von rund dreieinhalb Prozent) bis zum Jahre 2000 mit einem Energieverbrauchszuwachs durchkommen könnten, der bloß zwei Drittel oder sogar bloß etwas mehr als die Hälfte jenes Verbrauchsniveaus zeitigen würde, das ohne entsprechende Sparstrategien zu erwarten wäre. Anstelle eines „historischen“ Zuwachstempos von ca. dreieinhalb Prozent jährlich würde der Verbrauchszuwachs allmählich sinken und sich ab zirka 1990 auf ein Nullwachstum einschleifen. Allerdings wäre das nur mit relativ kräftigen Energiepreiserhöhungen zu bewerkstelligen, von denen zugegebenermaßen ein zusätzlicher mäßiger Inflationsimpuls ausgehen würde. Die Produktions- und Verbrauchsmuster würden keine drastische Änderung erfahren, die derzeitige Energieverschwendung würde eingedämmt werden, ohne daß es zu einem „Austerity-Regime“ käme. Der Beschäftigungseffekt einer solchen Strategie wäre positiv, das heißt, die Zahl der Arbeitsplätze wäre größer als bei einem Fortschreiben der jetzigen Energieverbrauchsmuster. Inzwischen haben die meisten Industrieländer Maßnahmen beschlossen, die auf eine Senkung des Energieverbrauchszuwachses bei praktisch gleichbleibenden Wirtschaftswachstumsraten abzielen. (Kapitel 1.4.1 und Anhang 1 und 3)

Wie reagiert die Nachfrage nach Energie generell bzw. nach den einzelnen Energieträgern auf Energiepreisänderungen? Es gibt eine Menge von Erfahrungswerten, die aber aufgrund jeweils verschiedener energiewirtschaftlicher und gesamtwirtschaftlicher Konstellationen nicht leicht zu interpretieren sind und kaum auf allgemeingültige Gesetzmäßigkeiten schließen lassen. Immerhin liefern sie gewisse Größenordnungen und bilden die Grundlage für diverse Vorschläge, darunter auch einen ausgefeilten schweizerischen und österreichischen, die eine Umschichtung des Verbrauchs und der Produktion zu weniger energieintensiven Tätigkeiten herbeiführen könnten. (Kapitel 1.4.2 und Anhang 2)

Bei einer Analyse des Energieverbrauchs der Industrie im Ausland und in Österreich zeigt sich, daß technologische Änderungen (die den spezifischen Energieverbrauch verändern) sowie Strukturumschichtungen zu mehr oder zu weniger energieintensiven Produktionen die Hauptkomponenten wachsenden oder sinkenden Energieverbrauchs je Output-Einheit sind. Unterscheidet man nach einzelnen Energieträgern, so kommt noch der Substitutionseffekt hinzu, der ein „Umsteigen“ auf andere Energieträger bewirkt. In Österreich wurden zwei Drittel der Einsparungen im Energieverbrauch der Industrie seit 1960 durch Rationalisierung, ein Drittel durch Umschichtungen zugunsten von Branchen mit geringerem spezifischen Energieverbrauch bewirkt. Gleichzeitig kam es zu einer Substituierung von festen durch flüssige Brennstoffe und elektrischen Strom. Im internationalen Vergleich schneidet die österreichische Industrie hinsichtlich ihrer Energieeffizienz — Branche für Branche — relativ günstig ab. (Kapitel 1.5.1)

Der Energieverbrauch der Haushalte und anderer Kleinverbraucher macht überall einen wachsenden Anteil am Gesamtenergieverbrauch aus; er wird jenen der Industrie voraussichtlich in absehbarer Zeit einholen. Amerikanische Untersuchungen deuten aber darauf hin, daß Energie bei steigenden Einkommen einen sinkenden Anteil im Haushaltsbudget ausmacht — wenngleich absolut immer mehr Energie verwendet wird und dieser unmittelbare Haushaltsverbrauch auch einen wachsenden Anteil am Gesamtverbrauch von Energie in Anspruch nimmt. Es ist aber gewiß vermeidbar, daß der Energieverbrauch der Haushalte in Österreich solche verschwenderischen Formen annimmt wie in den USA. (Kapitel 1.5.2)

Im Verkehrsbereich ebenso wie bei der Wohnungsbeheizung lassen sich Einsparungen beträchtlichen Ausmaßes ohne großen technischen Einsatz ohne weiteres realisieren. Dies gilt auch für Österreich. (Kapitel 1.5.3)

Der elektrische Strom ist überall im Vordringen; in Österreich wird er bis 1990 voraussichtlich ein Fünftel des Gesamtenergieverbrauchs erreichen. Am raschesten stieg der Stromverbrauch der Haushalte, die Zuwachsraten sind aber von 13 Prozent jährlich in den fünfziger Jahren auf neun Prozent in den siebziger Jahren zurückgegangen; offenbar stellen sich bereits Sättigungserscheinungen ein. (Kapitel 1.5.4)

Die Prognosen für Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch in Österreich bis 1990 wurden im Laufe der letzten ein, zwei Jahre gegenüber den früheren Erwartungen etwas nach unten revidiert. Der Energieplan 1976 der Bundesregierung geht von der Annahme eines jährlichen Wirtschaftswachstums von nicht ganz vier Prozent und eines Energieverbrauchszuwachses von der gleichen Größenordnung aus (in beiden Fällen mit leicht sinkender Tendenz). Der Stromverbrauchszuwachs wird für dieselbe Zeitspanne mit zunächst (bis 1980) rund sechs Prozent, für die darauffolgenden Jahrfünfte (bis 1990) leicht bis knapp unter fünf Prozent sinkend angesetzt; die jüngste Prognose des Instituts für Wirtschaftsforschung macht davon noch einen kleinen Abstrich und kommt auf rund fünfeinhalb Prozent (bis 1980), mit sinkender Tendenz (auf knapp unter fünf Prozent bis 1990).

Diese letzteren Zuwächse scheinen uns im Lichte der jüngsten Entwicklung (siebziger Jahre) plausibel und enthalten vielleicht sogar eine gewisse Reserve. Dies gilt erst recht für die Prognosen der Elektrizitätswirtschaft, die für die nächsten zehn Jahre mit einer Zuwachsrate des Stromverbrauchs von sechs bis sieben Prozent jährlich rechnet.

Würde man anstatt der von der E-Wirtschaft angenommenen 6—7 Prozent bloß 5—5,5 Prozent einsetzen, so kämen wir 1985 auf einen Gesamtverbrauch von 50.400 bis 54.700 GWh anstatt von 60.000, also auf 5300 bis 9600 GWh weniger. Im Mittel entspräche dies dem für diesen Zeitpunkt vorgesehenen Atomstrom. Dieser wäre aber dann überflüssig. (Kapitel 1.6.1 und 1.6.2)

Das (revidierte) Kraftwerksbauprogramm der E-Wirtschaft sieht den Bau von konventionellen Kraftwerken bis 1985 in einem Ausmaß vor, das ausreichen würde, um den Bedarf an Strom bei einer Jahreszuwachsrate von sechs Prozent zu decken. Um bis 1990 ohne Kernkraftwerke durchzukommen, wäre allerdings eine Senkung der Verbrauchszuwachsraten auf 4—4,5 Prozent erforderlich, es sei denn, der Bau von konventionellen Kraftwerken ließe sich stärker forcieren oder es wären mehr als die vorgesehenen Stromimporte preiswert aufzutreiben.

Inzwischen hat aber auch die E-Wirtschaft ihre Bedarfsprognosen ein wenig nach unten revidiert und setzt jetzt Jahreszuwachsraten im Stromverbrauch von 5,7 Prozent ein. Bis 1985 wäre dann auch nach dieser Prognose ohne weiteres mit konventionellen Kraftwerken durchzukommen, nicht allerdings bis 1990.

Ob man nun von den Prognosen der E-Wirtschaft oder von jenen (etwas niedrigeren) der Bundesregierung ausgeht, es bleibt dabei, daß die Verbrauchszuwächse für diesen längeren Zeitraum von fünf bis fünfeinhalb auf vier bis viereinhalb Prozent gesenkt werden müßten, wollte man ohne Atomstrom auskommen.

Eine solche Senkung der Zuwachsraten — und nur um eine solche handelt es sich, nicht etwa um eine Senkung des Verbrauchs — müßte durchaus im Bereich des Möglichen liegen.

Gewisse Engpässe könnten sich allerdings für die allernächsten Jahre ergeben, für die der Einsatz des Kernkraftwerks Tullnerfeld bereits eingeplant war. Diversen offiziellen Erklärungen zufolge besteht aber die Möglichkeit, auf Reservekapazitäten, allenfalls auch auf Importe zurückzugreifen. (Kapitel 1.7.1)

Ein Fortschreiben selbst der oben ins Auge gefaßten etwas verminderten Zuwachsraten auf weitere Jahrzehnte hinaus würde zu ökonomisch und ökologisch nicht vertretbaren Belastungen führen. Neben der erforderlichen Erforschung und Erschließung alternativer Energiequellen ist es daher ein zwingendes Gebot der Vernunft, alle Möglichkeiten der Energieeinsparung auszuschöpfen und der auch bei uns sich abzeichnenden Energieverschwendung einen Riegel vorzuschieben. (Kapitel 1.7.2)

Österreichs Energieversorgung ist in hohem und rasch weiterwachsendem Ausmaß von Importen abhängig. Ungeachtet der breiten regionalen Streuung ihrer Herkunft schafft die Machtstellung und Laune der wichtigsten Lieferanten (OPEC, multinationale Firmen, Ostblockstaaten) ein unübersehbares Moment der Unsicherheit für Österreich. Ob der Aufbau eigener Kraftwerke diese Unsicherheit vermindern würde, ist allerdings zu bezweifeln, da vier Fünftel der Uranreserven in nur vier Ländern liegen und auch die Anreicherung und Wiederaufarbeitung im Ausland, und zwar bei Firmen mit außerordentlicher Machtstellung, zu erfolgen hätte. (Kapitel 1.8.1)

Energie und Arbeitskraft sind im Produktionsprozeß einerseits komplementär, anderseits füreinander substituierbar. Daraus folgt, daß man einerseits argumentieren kann, die Sicherung der Arbeitsplätze erfordere mehr Energie, anderseits aber, reichliche und billige Energie begünstige Rationalisierungsinvestitionen auf Kosten von Arbeitsplätzen. Zweifellos erfordert die Behauptung im Wettbewerb ein ausreichendes und womöglich billiges Dargebot an Energie. Aber abgesehen davon, daß oft gerade jene hochindustrialisierten Länder, die über ein solches Dargebot verfügen, von zunehmender Arbeitslosigkeit geplagt sind, wird man die Behauptung im internationalen Wettbewerb nicht primär darauf abstellen dürfen; Energie ist nur eine von vielen Kostenkomponenten und Exporterfolge oder auch die Behauptung der heimischen Produktion am Binnenmarkt sind vor allem vom richtigen „product mix“, vom Niveau der Arbeitsqualifikation, Know-how und dergleichen bedingt. Energieeinsatz und internationale Konkurrenzfähigkeit sind keineswegs eindeutig korreliert. Allerdings wäre es bedenklich, würde Österreich in eine Lage geraten, wo seine Energieversorgung im Verhältnis zu jener auswärtiger Industrien ernsthaft in Rückstand käme. Energie ist eine notwendige, wenn auch keine hinreichende Voraussetzung für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit.

Sparsamer und effizienter Energieeinsatz können aber sehr wohl dafür sorgen, daß der notwendige Zuwachs im Energiedargebot in vernünftigen Grenzen gehalten werden kann. Dies wäre auch im Interesse der Erhaltung einer gesunden und kongenialen Umwelt — und damit übrigens auch der Anziehungskraft unseres Landes als Erholungsraum und für den Fremdenverkehr von Bedeutung. (Kapitel 1.8.2 und 1.8.3)

Während der Stromverbrauch der Industrie seit Anfang der fünfziger Jahre auf das Dreifache gestiegen ist, hat sich der Stromverbrauch der Haushalte in derselben

Zeitspanne ungefähr verzehnfacht. Angesichts des Aufholbedarfs der weniger gut ausgestatteten Haushalte ist mit einer andauernden kräftigen Dynamik des Haushaltsbedarfs an Strom zu rechnen, wenngleich bereits eine Abflachung der Zuwachskurve festzustellen ist. Man darf sich aber keiner Illusion darüber hingeben, daß eine auch nur annähernd so rasche Wirtschaftsexpansion wie bisher, soll sie auch von einer als fair empfundenen sozialen Angleichung begleitet sein, ohne einen kräftigen Zuwachs an Energieverbrauch, und insbesondere an Stromverbrauch, erfolgen kann. Das bedeutet entweder verstärkte Stromimporte oder die Inanspruchnahme von Atomenergie — es sei denn, Energie wird wesentlich sparsamer und effizienter verwendet. Die erforderliche „Spargesinnung“ wird aber nur durchzusetzen sein, wenn sie durch ein Bündel gezielter tarif-, preis- und steuerpolitischer sowie administrativer Maßnahmen gefördert und abgesichert wird. (Kapitel 1.8.4)

Die menschengerechte Gestaltung der Arbeit erfordert mehr als die Anwendung moderner Technik und den Ersatz von Muskelkraft durch Maschinen — aber sie erfordert auch das. Veränderung der Arbeitsorganisation, Abbau der betrieblichen Hierarchien und Machtstrukturen, Bewußtseinsänderungen der in Arbeit Stehenden, alles das ist unentbehrlich. Aber die Überwindung inhumaner Arbeitsprozesse durch Automatisierung, Fernsteuerung und dergleichen verlangt auch nach Geräten und Anlagen, die einen erhöhten Energieverbrauch nach sich ziehen. Dasselbe gilt für Umweltschutzanlagen, für Klimaregulierung u. a. und auch für jene baulichen Investitionen, die helfen sollen, beengte Raumverhältnisse, mangelhafte sanitäre oder Erholungsmöglichkeiten usw. zu überwinden — wobei es sich hier allerdings oft nur um einen einmaligen Errichtungsaufwand handelt, der keine dauernden Energieaufwendungen im Betrieb nach sich ziehen muß. Schwer abzuschätzen sind die energiepolitischen Konsequenzen einer Abkehr vom Fließband und Hinwendung zu Formen der Arbeitsorganisation, die dem einzelnen mehr Handlungsspielraum und Chancen der Selbstverwirklichung bieten; doch wird man auch hier per Saldo mit einem leicht steigenden Energieverbrauch rechnen müssen. (Kapitel 1.8.5)

Weitergehende Überlegungen über den Problemkreis Energie, Technologie und Lebensqualität weisen auf Möglichkeiten hin, den Einsatz materieller Produktionsfaktoren — Energie, Rohstoffe, aber auch rohe Arbeit und materielles Kapital — durch haushälterischen Umgang (also durch Recycling, Miniaturisierung, Wegesparende Technologien) und durch mehr „Information“ schlechthin (Forschung, Ausbildung und Bildung, Qualifikation, technisches und organisatorisches Know-how) zu ersetzen. (Kapitel 1.8.6)

Persönliche Stellungnahmen ergänzen den vorliegenden und von allen Mitarbeitern des Arbeitskreises approbierten Bericht. Paul Blau begründet seine Ablehnung des Einsatzes von Kernkraftwerken mit einer Darstellung des Unfallrisikos, der Belastung von Mensch und Umwelt im Normalbetrieb, der Problematik der Endlagerung und schließlich mit der Einschätzung, daß Kernkraftwerke erstens unnötig seien, zweitens aber auch die ökonomische Entwicklung in eine durchaus unerwünschte Richtung drängen und verzerren würden. Peter Kapral begründet seine Ansicht von der Unvermeidlichkeit des Einsatzes von Kernkraftwerken mit volkswirtschaftlichen, vor allem beschäftigungs- und wettbewerbspolitischen Überlegungen, wobei auch er die Notwendigkeit eines effizienteren Energieeinsatzes und der stärkeren Nutzung heimischer und alternativer unkonventioneller Energiequellen betont. Fred Margulies

schließlich lenkt die Aufmerksamkeit auf die — seiner Meinung nach — weit größeren, aber der Öffentlichkeit weniger bewußten Gefahren der Erprobung oder gar des Einsatzes von Atomwaffen. (Kapitel 1.9.1, 1.9.2 und 1.9.3)

Zuletzt sei darauf verwiesen, daß sich an vielen Stellen dieses Berichtes Bezüge zu dem der Gruppe 2 („Energiepolitische Fragen“) ergeben, die der Kürze halber nicht alle im einzelnen ausgewiesen sind.

1.1 Der Stellenwert des Wirtschaftswachstums

Wirtschaftswachstum ist kein Selbstzweck, gilt aber als wichtigstes Mittel zur Erreichung einer Reihe von gesellschaftlichen Zielen mit hohem Stellenwert. Dazu gehören vor allem Vollbeschäftigung, wachsendes Realeinkommen, größere Verteilungsgerechtigkeit, soziale Sicherheit sowie auch demokratische Austragung gesellschaftlicher Konflikte; letzteres als vielleicht sogar übergeordnetes Ziel, für das die vorher genannten die Voraussetzung bilden. Demokratische Konfliktaustragung ihrerseits könnte man als unentbehrliche Voraussetzung für gesellschaftlichen Zusammenhalt und nationale Kohäsion betrachten, und damit für die Lebensfähigkeit eines Gemeinwesens.

Dieser Katalog gesellschaftlicher Zielsetzungen ist gewiß nicht unanfechtbar und erhebt auch keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit. Es gibt einige andere, die nur indirekten oder gar keinen Bezug zum Wirtschaftswachstum besitzen oder aber mit diesem kollidieren, woraus sich mehr oder minder akute Zielkonflikte ergeben können. Es wäre gewagt, hier eine dogmatische Einordnung vornehmen zu wollen; umsomehr als unterschiedliche gesellschaftspolitische Standpunkte unvermeidlich auf eine solche Einordnung abfärben. Solidarität zum Beispiel — auch in ihrer internationalen Dimension — oder soziale Chancengleichheit finden nicht nur eine unterschiedliche Bewertung, man kann auch darüber streiten, ob solche Ziele durch Wirtschaftswachstum gefördert oder gehemmt werden. Ähnliches gilt für die Probleme Erfüllung am Arbeitsplatz, Zufriedenheit mit den Wohnbedingungen oder mit den Umweltbedingungen generell. Gerade an diesen letzten Punkten entzündeten sich Diskussionen darüber, ob nicht die Nebeneffekte des Wirtschaftswachstums die Lebensqualität beeinträchtigen beziehungsweise andere als die konventionellen Formen des Wirtschaftswachstums erstrebenswert erscheinen lassen.

Wir halten eine derartige Problematisierung des Wirtschaftswachstums für ein gesundes Zeichen einer kritischen und sensiblen Öffentlichkeit und die Diskussion darüber für einen unentbehrlichen Bestandteil demokratischer Meinungs- und Entscheidungsbildung in einer Gesellschaft, die zunehmend im Zeichen der Großtechnologie, der universellen Motorisierung, Mechanisierung und Chemisierung, des massiven Einsatzes von Kapital und Arbeitskraft, von Energie und Material, von materiellen und menschlichen Zusammenballungen steht.

Wir maßen uns hier kein Urteil über die Meriten der vorliegenden Erscheinungen, Tendenzen und Widersprüchlichkeiten an, deren Stellenwert auch innerhalb unserer Gruppe sehr unterschiedlich bewertet wird. Keiner von uns ist geneigt, das Wirtschaftswachstum als undifferenziertes Übel zu qualifizieren, ebensowenig aber auch als Summum bonum; am ehesten wohl noch als eines von mehreren Zielen, das maßvoll, in teilweise anderer Gestalt und unter Beachtung zahlreicher begrenzender Randbedingungen zu verfolgen ist.

Die impliziten Vorbehalte, die in dieser Feststellung enthalten sind, werden schon durch den Anlaß zu dieser Diskussion — Kernkraftwerke in Österreich, ja oder nein? —

ausgelöst. Einige unter uns halten solche Kraftwerke sowohl für lebensgefährdend als auch für überflüssig, andere haben wohl Bedenken, halten aber die Gefahren für nicht so gravierend, daß man ihretwegen zur Gänze darauf verzichten kann oder soll, wenn das mit einer akuten Gefährdung der Energieversorgung und damit (wie sie meinen) des weiteren Wirtschaftswachstums und der damit verbundenen Vorteile erkaufte wird.

Zielkonflikte können sich auch auf anderen als den obengenannten Ebenen ergeben. So zum Beispiel meinen manche Sprecher der Kernenergiedebatte aus unserer Gruppe oder auch außerhalb von ihr, die Gefahren der Kernenergie für Mensch und Umwelt könnten allenfalls durch umfangreiche technische und sicherheitspolitische Maßnahmen im Zaum gehalten werden, letztere engten aber die bürgerliche Bewegungsfreiheit in unzumutbarem Ausmaß ein. Andere Diskutanten leugnen diese Folgen nicht, machen aber geltend, daß eine Einbremsung oder gar Einstellung des Energieverbrauchs nur mit Hilfe staatsinterventionistischer Maßnahmen (bis zur Rationierung) zu bewerkstelligen wäre, die unzumutbare Eingriffe in den Freiheitsspielraum des einzelnen mit sich brächten.

Fragen wie diese werden auch im Bericht Nr. 7 (Kapitel 7.3) am Rande behandelt. Die uns hier vorliegende Fragestellung (Stellenwert des Wirtschaftswachstums) tangiert jedoch vor allem den zumindest latenten Zielkonflikt: Materielle Güterversorgung kontra Saubere Umwelt. So besehen möchten wir die Fragen nach dem Stellenwert des Wirtschaftswachstums dahingehend beantworten, daß dem Wirtschaftswachstum nach wie vor ein hoher Stellenwert, keinesfalls aber absoluter Vorrang zukommt.

1.2 Der Stellenwert des Energieverbrauches

1.2.1 Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch

Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch sind normalerweise positiv korreliert, wachsendes Nationalprodukt (Nationaleinkommen) und wachsender Energieverbrauch gehen im allgemeinen Hand in Hand.

Tabelle 1.1 zeigt die jahresdurchschnittliche Entwicklung von Primärenergieverbrauch und Brutto-Inlandprodukt in den westeuropäischen Ländern und Jugoslawien für die Zeitspanne 1962 bis 1972 [1]. Beide Größen weisen durchwegs positive Wachstumsraten auf, wobei in manchen Ländern der Energieverbrauch einen größeren, in anderen einen geringeren Zuwachs aufweist als das Nationalprodukt.

Tabelle 1.1
Energie- und Wirtschaftswachstum

Average annual per cent rates of change (compound)

	1962—1972		1973—1975		1975—1980		1980—1985	
	E*	GDP	E*	GDP	E*	GDP	E*	GDP
Belgium-Lux.	4.5	4.9	—3.6	+1.2	4.9	4.0	4.6	4.0
Denmark	6.0	4.4	—5.6	—0.2	1.2	4.0	1.2	4.0
France	5.8	5.4	—2.8	+0.7	4.4	5.5	2.5	5.0
West Germany	4.2	4.6	—4.8	—1.4	4.5	4.5	3.3	3.8
Irish Republic	5.3	4.3	—1.4	—0.9	4.0	4.0	4.0	3.5
Italy	7.9	4.6	+0.4	+0.2	5.1	4.0	4.9	4.0
Netherlands	7.4	5.4	—1.7	+1.0	6.0	4.3	4.0	3.0
UK	1.3	2.8	—3.8	—0.4	3.6	3.5	2.5	3.0
Austria	5.2	5.1	—2.7	+1.1	5.1	4.5	4.1	4.0
Finland	9.7	4.9	—3.1	+4.3	7.7	4.8	4.2	4.2
Greece	13.3	7.9	—1.6	+1.1	8.3	6.5	5.7	5.0
Norway	5.2	4.5	+6.1	+3.5	5.4	7.0	3.2	4.0
Portugal	9.5	6.6	—3.6	—0.6	10.5	6.0	4.4	4.5
Spain	8.9	6.8	+2.7	+2.9	6.0	5.0	5.6	5.0
Sweden	5.1	3.9	—2.6	+2.3	3.0	2.9	2.6	3.0
Switzerland	6.8	4.0	—4.1	—2.7	4.0	3.0	2.7	3.0
Yugoslavia	6.9	7.0	+9.4	+6.8	10.4	6.0	6.2	5.0

E* = Total primary energy consumption (Gesamter Primärenergieverbrauch); GDP = Gross Domestic Product (Brutto-Inlandprodukt).

Quelle: National Institute Economic Review, London, 4/1976 (G. F. Ray, European Energy Prospects).

In der Zeit des Ölpreisschocks (1973—75) ist die Korrelation vielfach durchbrochen. Während Energieverbrauch und Nationalprodukt in einigen Ländern weiter gemeinsam zunehmen, in anderen gemeinsam abnehmen, weisen Frankreich, Belgien, Holland, Schweden, Finnland, Österreich und Griechenland ein abgeschwächtes Wirtschaftswachstum bei sinkendem Energieverbrauch auf.

Für 1975—80 und 1980—85 werden durchwegs wieder positive Wirtschafts- und Energieverbrauchszuwächse prognostiziert, wobei vor allem für das letztere Jahrünft so gut wie überall mit einer Senkung des Energieverbrauchszuwachses im Verhältnis zum Wirtschaftswachstum, also mit einem effizienteren bzw. sparsameren Energieeinsatz gerechnet wird.

Für den Zeitraum 1953 bis 1970 wurde der Elastizitätskoeffizient des Energieverbrauches bezogen auf das BNP (bzw. Brutto-Inlandprodukt, BIP) für die Länder West- und Osteuropas sowie Nordamerikas berechnet [2]. Wie aus Tabelle 1.2, 1. Kolonne zu ersehen ist, lag dieser Koeffizient in der Mehrzahl der Fälle (darunter Österreich) unter eins; das heißt, ein Wirtschaftswachstum um ein Prozent war von einem Zuwachs des Energieverbrauches von weniger als ein Prozent begleitet (wobei die Streuung von zirka 0,6 bis 1,7 reichte).

Dieses Ergebnis ist aber insofern mit Vorbehalt aufzunehmen, als es auf der Umrechnung aller Energieträger auf ihren Kaloriengehalt — vorzugsweise Steinkohlenäquivalent (SKE) — beruht. Nun weisen die verschiedenen Energieträger bei ihrer Umwandlung und ihrem Einsatz für verschiedene Zwecke einen sehr unterschiedlichen Nutzungsgrad („thermal efficiency“) auf; eine Kalorie Kohle ist zwar physikalisch, aber nicht technisch-ökonomisch dasselbe wie eine Kalorie Erdöl. Auf Kalorienbasis betrug zum Beispiel der Elastizitätskoeffizient des Energieverbrauches bezogen auf das BNP im gesamten OECD-Bereich im Jahresdurchschnitt 1950 bis 1962 bloß 0,92; unter Beachtung des unterschiedlichen Nutzungsgrades („fuel efficiency factor“) ergäbe sich jedoch eine „Nutzungselastizität“ von 1,35. Demnach wäre zwar der kalorische Energieverbrauch in diesem Zeitraum langsamer, der Nutzenergieverbrauch jedoch rascher gestiegen als das Nationalprodukt. Dies ist unter anderem damit zu erklären, daß es in jener Zeit bereits zu großen Umschichtungen von Kohle zu Erdöl, Erdgas und elektrischem Strom kam.

Im übrigen leisten die vorliegenden Elastizitätskoeffizienten nicht mehr, als einen bestimmten Stand — in diesem Fall den statistischen Durchschnitt für die ganze westliche Industriewelt innerhalb eines langen Zeitraums — zu registrieren. Über die Entwicklung wird dabei überhaupt nichts ausgesagt. Hierüber — also Energieverbrauch im Verhältnis zum Bruttonationalprodukt (BNP) im Zeitablauf — geben die 2. und 3. Kolonne der Tabelle 1.2 einige Auskunft. Verglichen wird hier der Energieverbrauch je Einheit der Wertschöpfung (ausgedrückt in Dollar von konstanter Kaufkraft) in den Stichjahren 1960 und 1970. Danach ist der „wertspezifische“ Energieverbrauch in Ländern wie Holland, Italien und Skandinavien kräftig, in Frankreich, Kanada und den USA leicht gestiegen, in Belgien und Großbritannien dagegen gesunken. (Für Österreich fehlen leider die Angaben.) Sehr unterschiedlich verlief die Entwicklung auch in Osteuropa.

Schlußfolgerungen über den Verlauf der Energieeffizienz lassen sich daraus nicht ableiten, da die Entwicklung gerade in diesem Jahrzehnt von tiefgreifenden wirtschaftlichen Strukturänderungen, z. B. Forcierung der energieintensiven Petrochemie und Kunststoffindustrie, Mechanisierung der Landwirtschaft, Motorisierung des Verkehrs usw. geprägt war, gleichzeitig aber auch vom Übergang von der Kohle zu Erdöl und Erdgas. Den Ländern Osteuropas sagt man — wahrscheinlich zurecht — eine relativ geringe Energieeffizienz nach, ihr z. T. andauernd hoher Energieverbrauch

Tabelle 1.2**Energy-GDP elasticities and energy consumption per GNP by country**

	Energy-GDP elasticity coefficients	Energy consumption per GNP 10 ⁶ 1963 U.S. dollars	
	1953—1970	1960	1970
Western Europe and North America			
Austria	0.83 ^a	n. c.	n. c.
Belgium	0.71	3 522	3 422
Canada	1.13 ^a	3 250	3 421
Denmark	1.27	2 110	2 900
Finland	1.44	1 443	2 373
France	0.76	1 795	1 855
Germany, Federal Republic of . . .	0.73	2 744	2 678
Greece	1.43	1 414	1 718
Ireland	1.68	2 877	3 026
Italy	1.41	1 583	2 281
Netherlands	1.09	2 730	3 253
Norway	0.62	2 150	2 592
Portugal	0.77	1 385	1 407
Spain	0.84 ^a	n. c.	n. c.
Sweden	1.11	1 882	2 324
United Kingdom	0.42	3 748	3 303
United States	0.81 ^a	3 032	3 152
Yugoslavia	1.18 ^a	n. c.	n. c.
Eastern Europe	0,84		
Bulgaria	1.63	2 525	3 513
Czechoslovakia	0.76	4 262	3 906
German Democratic Republic . . .	n. c.	4 188	3 518
Hungary	0.69	3 325	2 773
Poland	0.70	4 491	3 819
Romania	1.03	3 108	3 427
USSR	0.84	3 733	3 338

Source: Secretariat estimates—see appendix for methodology.

Note. n. c. = not calculated.

^a J. Darmstadter, et al., Energy in the World Economy, published for Resources for the Future, Johns Hopkins Press, 1971, p. 70. These are energy-GNP elasticities based on data for the years 1950—1965.

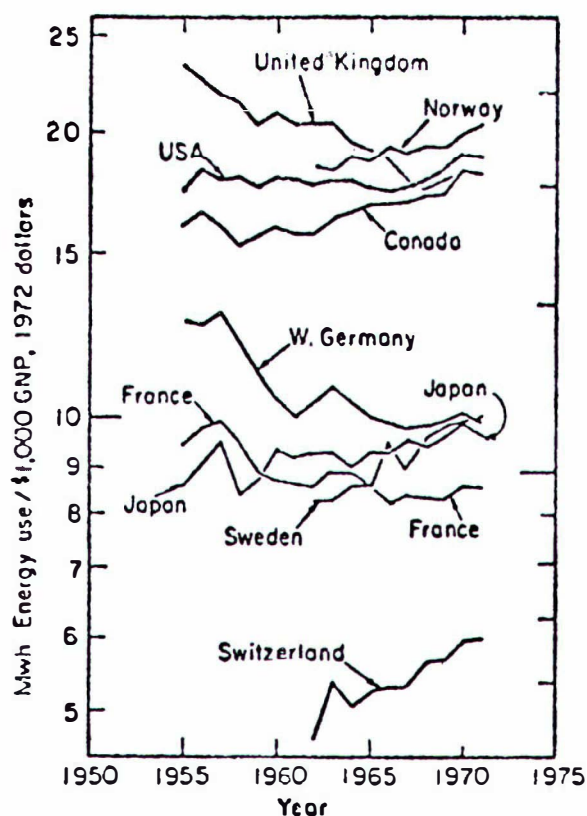
Quelle: „Increased Energy Economy and Efficiency in the ECE Region“, Economic Commission for Europe, United Nations, Geneva—New York, 1976 (E/ECE/883/Rev. 1), S. 2.

hängt aber auch damit zusammen, daß sie überwiegend mit Kohle fahren. Andererseits deutet der hohe Energieverbrauch der USA, verglichen etwa mit den wirtschaftlich ähnlich strukturierten Ländern Schweden oder BRD, auf Verschwendung hin; es ist ja nicht unbekannt, wie großzügig man dort mit Energie im Verkehrsbereich (Personenautos, Luftfahrt) oder bei der Gebäudeheizung und -kühlung umgeht.

Auskunft über die Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs einiger wichtiger Industrieländer gibt auch die (aus einer anderen Quelle [3] stammende) Abbildung 1.1, diesmal ausgedrückt in MWh.

Abbildung 1.1

Energie/BNP



Quelle: „Science“, 3. 12. 1976, vol. 194, No. 4269, Wash., D.C.

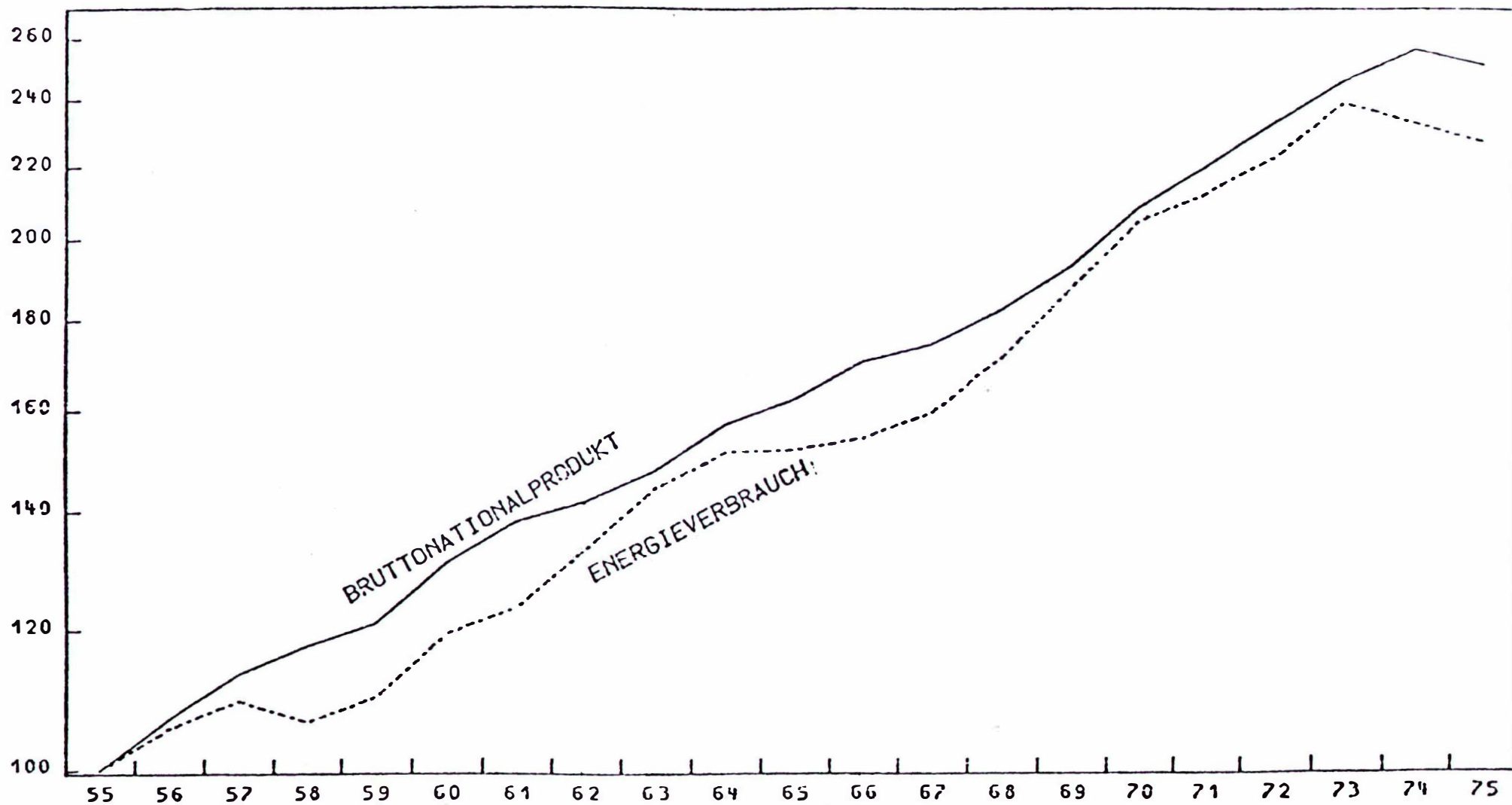
Die sinkende Tendenz in Großbritannien, der BRD und auch Frankreich — durchwegs bedeutende Kohleproduzenten — dürfte auf die in diese Zeit fallende Umschichtung von der Kohle zum Erdöl zurückzuführen sein. Die mitunter steil wachsende Tendenz in den meisten anderen Industrieländern dürfte der rasch fortschreitenden Motorisierung und Haushaltelektrifizierung zuzuschreiben sein, die aber natürlich auch in den erstgenannten Ländern zu verzeichnen war.

Uns interessieren hier vor allem die zeitlichen Veränderungen, also die intertemporalen, nicht die internationalen Vergleiche; auf diese werden wir im nächsten Abschnitt zu sprechen kommen. Aus dem bisher Gesagten ist schon zu ersehen, daß die Interpretation der Beziehungen zwischen Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum eine diffizile Aufgabe ist, und das nicht nur aus rechnerischen (Umrechnungs-) Gründen.

Manche Zeitreihen suggerieren einen so engen Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum, daß man fast meinen könnte, es handle sich um Siamesische Zwillinge. Ein Beispiel dafür ist der außerordentlich enge Parallelverlauf der beiden Größen in Österreich in den Jahren 1955—1972/73. (Vergleiche Abbildung 1.2). Zwar klafft nach dem Ölpreisschock eine Schere auf, dann kommt es aber wieder zu einem (zunächst sinkenden) Parallelverlauf.

In Wirklichkeit aber ist die Beziehung der beiden Größen die Resultante der verschiedensten Komponenten und Tendenzen. Energie wird in allen Bereichen des gesellschaftlichen Reproduktions- und Lebensprozesses benötigt; eine Erweiterung oder Beschleunigung dieser Prozesse wird normalerweise einen Mehrverbrauch von Energie nach sich ziehen (und der Gewinnungs- und Verwertungsablauf der Energie seinerseits dazu beitragen), aber dies muß keineswegs — und wird nur zufälligerweise —

**Abbildung 1.2 Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum in Österreich,
1955—1975**
(Index: 1955 = 100)



(Zur Verfügung gestellt von Dr. K. Musil, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung.)

proportional erfolgen. Technologischer Fortschritt, Bedarfsumschichtungen und Preis- oder Kostenverschiebungen lösen ununterbrochen Strukturwandlungen und Substitutionsprozesse in der Wirtschaft im allgemeinen und im Energiebereich im besonderen aus. Um nur einige Beispiele für die letzteren zu nennen: Energie kann für Arbeitskraft, Information für Energie substituiert werden; Erdöl für Kohle und (wie es angesichts der rascheren Verknappung des Erdöls bereits wieder spruchreif wird) umgekehrt; elektrischer Strom kann mit Hilfe von Kohle, Erdöl, Erdgas, Uran oder auch aus Wind-, Solar- oder Gezeitenenergie usw. gewonnen werden.

Im großen und ganzen ist die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung der Nachkriegszeit durch wachsende Energieintensität gekennzeichnet. Typisch dafür ist die fortschreitende Motorisierung, Elektrifizierung und (energieverzehrende) Chemisierung der Landwirtschaft, Mechanisierung bzw. Automatisierung der Industrie, also der Produktionsprozesse überhaupt; ferner die gigantische Ausweitung des privaten Auto- und auch Flugverkehrs, die Umschichtung von der Schiene auf die Straße; schließlich die enorme Ausweitung von mechanischen und elektrischen Haushaltgeräten aller Art, darunter die für uns relativ neuen Klimaanlage, usw. Parallel dazu, oder verbunden damit verläuft die Ersetzung energieextensiver durch energieintensive Güter mit vergleichbarem oder identischem Endzweck: Kunst statt Natürdünger, Auto statt Pferd, Fahrrad oder Straßenbahn, Waschmittel („detergents“) statt Seife, . . .

Gleichzeitig damit treten aber auch Fortschritte in der rationellen, effizienten Nutzung der Energiequellen oder -träger, Einsparung durch bessere Technologie, Organisation oder Layout ein.

So war das Wirtschaftswachstum zwar bisher von wachsendem Energieverbrauch begleitet, und wird es wohl auch weiterhin sein, doch handelt es sich keineswegs um eine starre Beziehung. Der Energieverbrauch kann sowohl rascher als auch langsamer wachsen als die Wirtschaft (gemessen durch das konventionell errechnete BNP oder BIP) generell, mitunter, wie nach dem Ölpreisschock, kommt es sogar zu einer negativen Korrelation. Verbrauchselastizitäten werden durch Strukturänderungen und Substitutionsprozesse aller Art beeinflußt und ändern sich im Zeitablauf.

Für den Zeitraum 1950 bis 1973 wurde z. B. für die USA ein durchschnittlicher Energie-BNP-Koeffizient von 0,8 ermittelt, zwischen den frühen fünfziger Jahren und der Ölpreiskrise 1973/74 schwankte (bzw. stieg) der spezifische Energieverbrauch der USA nur in mäßigen Grenzen (vgl. Tabelle 1.2 und Abb. 1.1). Aber einer Studie der Ford Foundation zufolge wuchs das Bruttonationalprodukt pro Kopf zwischen 1870 und 1950 real auf das Sechsfache, der Energieverbrauch pro Kopf aber nur auf etwas mehr als das Doppelte*) —

„und dies zu einer Zeit der raschen Umschichtung von Landwirtschaft zu energieintensiver Industrie . . . Energiewachstum und Wirtschaftswachstum können voneinander abgekoppelt werden, sie sind keine Siamesischen Zwillinge . . .“ [4].

Dies ist auch der Tenor der oben zitierten UNO-Studie über „Bessere Energiewirtschaftlichkeit und Effizienz“. Anvisiert wird als Ziel, die globale Energieeffizienz von Gewinnung und Umwandlung bis zum Endverbrauch innerhalb von zwei Jahrzehnten vom derzeitigen Niveau von 15 Prozent auf 30 Prozent zu erhöhen. Diesem Maximalziel stellt sie ein, wie sie selbst meint, „realistischeres“ von 20 Prozent zur Seite, was immerhin eine Verbesserung um ein volles Drittel bedeuten würde [5]. Wir kommen darauf noch zurück.

*) BNP pro Kopf zu konstanten Preisen, Energie in British Thermal Units — BTU's.

1.2.2 Wirtschaftsniveau und Energieverbrauch

Im vorigen Abschnitt ging es um die Beziehung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch, die vor allem intertemporale Vergleiche erforderte. Hier soll nun die Beziehung von Wirtschaftsniveau (im Sinne von Industrialisierungsniveau, Entwicklungsstand der Produktivkräfte) und Energieverbrauch analysiert werden, die am besten mittels internationaler Vergleiche behandelt werden kann.

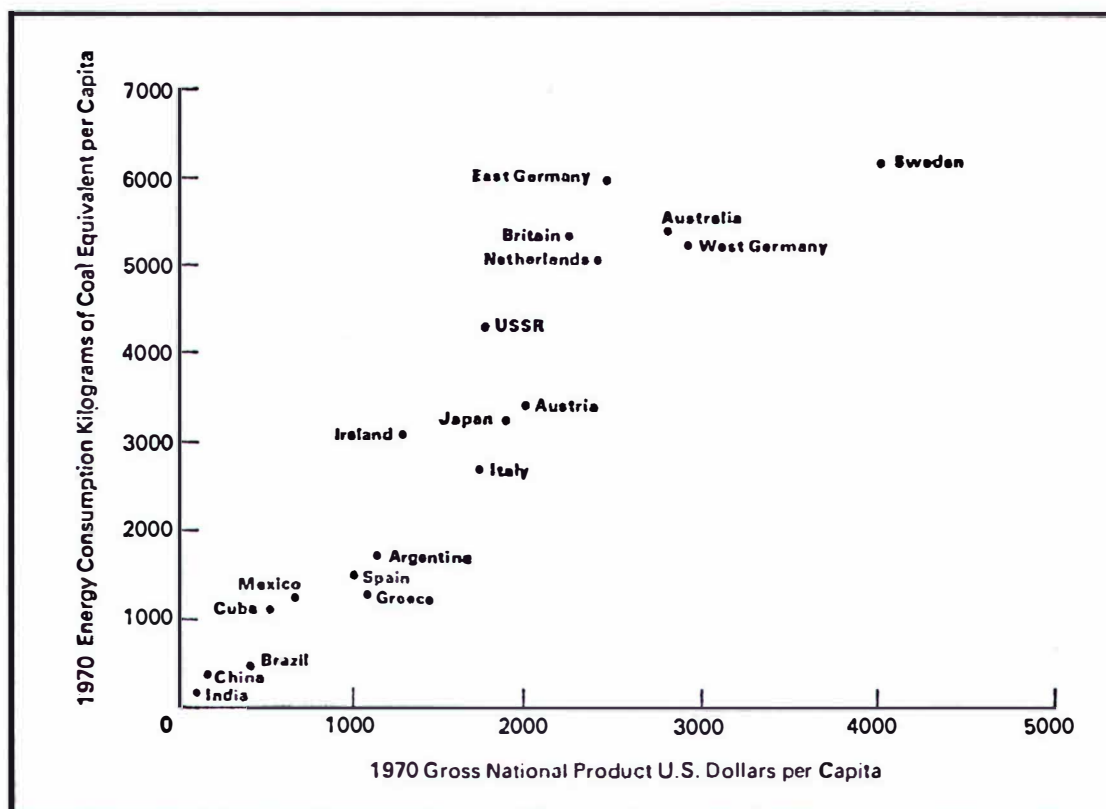
Zur Illustration mögen die Abbildungen 1.3 (a), (b) und (c) für die Jahre 1970 bzw. 1971 dienen [6], wobei zu beachten ist, daß die Koordinaten im letzteren Fall vertauscht sind. Daher liegt z. B. die UdSSR mit ihrem relativ hohen Energieeinsatz in Abbildung 1.3(a) eher links oben, in Abbildung 1.3(c) eher rechts unten, Schweden und die Schweiz dagegen in Abbildung 1.3 (b) eher rechts unten, in Abbildung 1.3 (c) links oben.

Insgesamt ergibt sich, daß (wie zu erwarten war) die hochindustrialisierten Länder sowohl hinsichtlich BNP als auch Energieverbrauch pro Kopf hohe, die wirtschaftlich unterentwickelten Länder dagegen niedrige Werte aufweisen.

Für unsere Fragen sind aber gerade die Differenzen innerhalb der jeweiligen Entwicklungsgruppen von Interesse, also z. B. der Vergleich USA—Schweden—Bundesrepublik, oder Italien—Tschechoslowakei—Österreich (soweit angegeben).

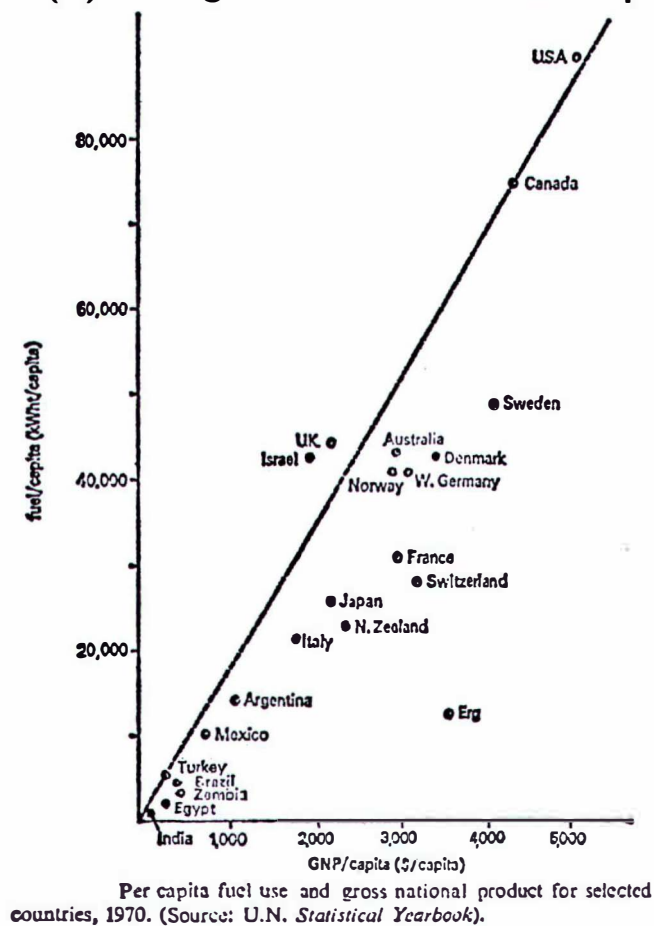
Bei ihrer Interpretation ist allerdings zu beachten: Zunächst das Problem der Umrechnung auf einen gemeinsamen Nenner; auf der einen Seite (BNP) Kaufkraftparitäten, Umrechnungskurse u. dgl., auf der anderen (Energieverbrauch) die Konversion in SKE oder KWh usw. Die auffallend ungünstige Energie/BNP-Relation der Tschechoslowakei z. B. ist zum Teil (siehe vorheriger Abschnitt) auf eine übermäßige Bewertung ihrer Braunkohle zurückzuführen [6].

Abbildung 1.3 (a) Energieverbrauch und BNP pro Kopf, 1970



Scattergram of GNP-Energy Data for Selected Countries for the Year 1970.

Quelle: „Long Range Planning“, 6/1976, S. 67.

Abbildung 1.3(b) Energieverbrauch und BNP pro Kopf, 1970

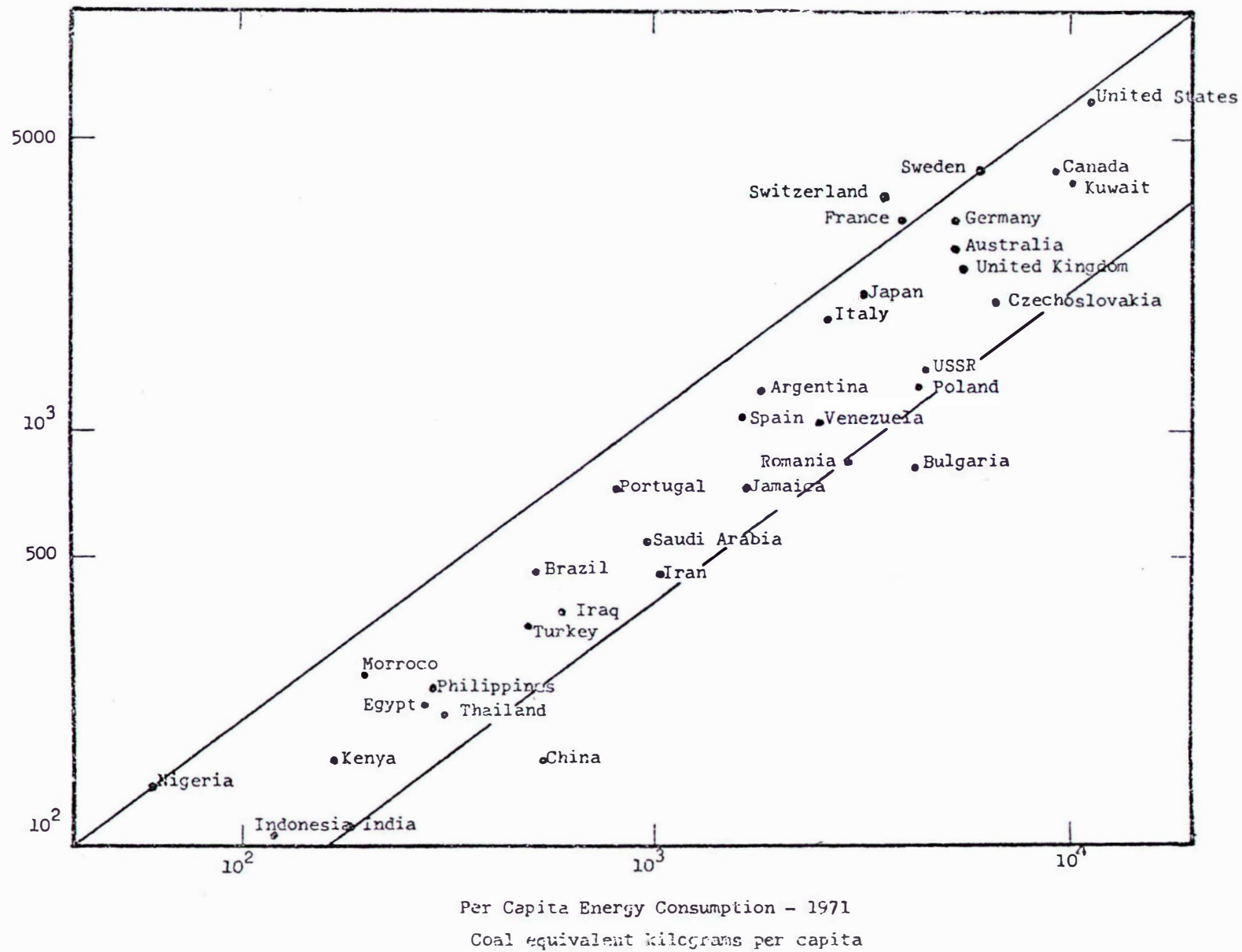
Quelle: Peter Chapman, „Fuel's Paradise—Energy Options for Britain“, Harmondsworth-GB/1975, S. 115.

Auf einer anderen Ebene liegen die sachlichen Komponenten, die in die Bestimmung der Energie/BNP-Relation eingehen: Klima und Topographie (z. B. in ihrem Einfluß auf Heiz- und Verkehrserfordernisse), Bevölkerungsverteilung, bauliche Gegebenheiten, Wirtschaftsstruktur (Produktions- und Konsummuster, Gewicht energieintensiver Industrien usw.*)), Kosten- und Preisstrukturen.

Von besonderer Bedeutung sind dabei die Kosten und Preise (inklusive Steuern!) verschiedener Energieträger im Verhältnis zu den Kosten und Preisen anderer Produktionsfaktoren. So wird die Erschließung reichlicher und billiger Energiequellen (wie Erdöl und Erdgas in den fünfziger und sechziger Jahren) energieintensive Tätigkeiten fördern, besonders dann, wenn z. B. die Löhne hoch und steigend sind oder Kapital knapp ist; während umgekehrt eine drastische Verknappung und Verteuerung von Energie zum sparsameren Umgang damit und zu Strukturverschiebungen und Substitutionsprozessen im Produktions- wie auch im Konsumbereich anregen wird. Und schließlich kann auch bei gegebenen Kosten- und Preislagen sparsam und effizient oder auch weniger sparsam und effizient gewirtschaftet werden. Das alles trägt mit zur Bestimmung der jeweiligen Energie/BNP-Relation und deren Entwicklung bei. Wie weit die einzelnen Faktoren dabei wirksam sind, kann aber nur die konkrete Analyse zeigen. Ein Beispiel dafür ist ein eingehender Ländervergleich zwischen Schweden und den USA, der kürzlich von einer renommierten amerikanischen Zeitschrift veröffentlicht wurde [7].

*) Luxemburg und die Schweiz haben vergleichbare Pro-Kopf-Einkommen und vergleichbare Verbrauchsmuster. Wenn Luxemburg fast viermal soviel Energie pro Kopf verbraucht (vgl. The OECD Observer, 9/10/76), so offenkundig wegen des enormen Gewichts seiner Stahlindustrie.

Abbildung 1.3 (c) Energieverbrauch und BNP pro Kopf, 1971
(GNP per Capita, US-Dollars)



Quelle: United Nations Environment Programme, UNEP/GC/61/Add. 1, 2. 1. 1976.

1.2.3 Wohlstandsniveau und Energieverbrauch

Am Beispiel Schwedens und der USA

Wir können hier nur kurz referieren:

Der Vergleich bezieht sich auf das Jahr 1971 (bzw. 1970—72). Branchenstruktur und Industriemix etc. waren ähnlich. Die Versorgung mit Verbrauchsgütern (wie Nahrungsmittel, Haushaltsausstattung, Autobesitz) war in den USA, die Versorgung mit wichtigen Dienstleistungen (z. B. des Bildungs- und Gesundheitswesens) in Schweden besser.

Das BNP Schwedens betrug 88 Prozent, der Energieverbrauch 55 Prozent des amerikanischen, je Einkommenseinheit machte der Energieverbrauch in Schweden daher weniger als zwei Drittel des amerikanischen aus (ebenso nach Berücksichtigung von Energieimport und -export).

Die Hauptursache für den Unterschied im Energieverbrauch sieht die Studie in den unterschiedlichen Energiepreisen. Während elektrischer Strom in beiden Ländern ungefähr gleich (und gleich billig) war, waren Ölprodukte, Erdgas und Kohle in Schweden weit teurer. Dies förderte ihren effizienten und sparsamen Einsatz sowie eine Hinwendung zu weniger energieintensiven Tätigkeiten oder energieextensiverem Verbrauch.

Im einzelnen:

Verkehrsmittel: In Schweden ist der Anteil von Schiene und Autobus am Personenverkehr größer, von PKW und Flugzeug kleiner als in den USA. Das Verhältnis Individualverkehr zu öffentlichen Massenverkehrsmitteln ist in Schweden niedriger. Letztere sind vor allem in den Großstädten gut ausgebaut; in Stockholm, Göteborg und Malmö wickeln sich drei Viertel des Personenverkehrs über öffentliche Verkehrsmittel, Motorrad und Fahrrad ab.

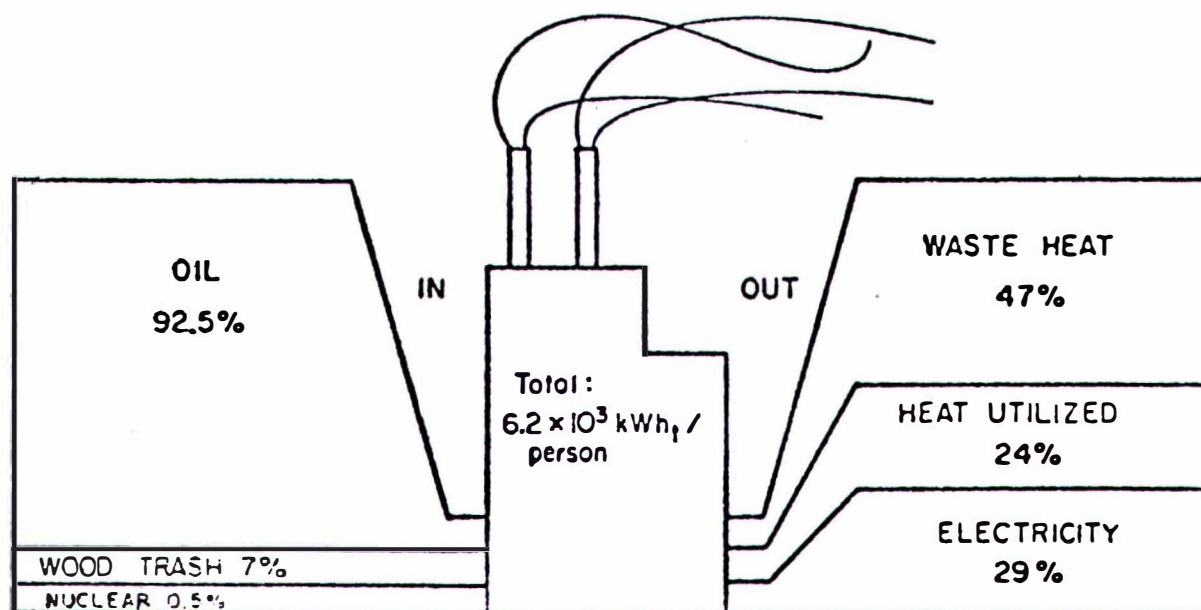
Die in Schweden benützten Autos sind im allgemeinen kleiner, sparsamer im Energieverbrauch und überdies langlebiger als in den USA. (Dies wurde wesentlich durch die Steuerpolitik gefördert; je schwerer ein Auto, umso stärker die Steuerprogression; auch werden Neuzulassungen viel stärker besteuert als in den USA). Im Lastwagenverkehr spielen kleine, handliche und energiesparsame Vehikel im Nahbereich in Schweden eine viel größere Rolle usw.

Bauten: Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Klimata ergibt sich, daß Schweden Energie viel effizienter nutzt. Die Baunormen sind strenger, die Wärmeisolierung besser. Dies gilt nicht nur für Wohn-, sondern auch für Bürobauten. Überdies kommt Schweden mit weniger Großgeräten wie Trocknern, „frostfreien“ Kühlschränken und Klimaanlage aus. Dafür bezieht es viel mehr Heißwasser aus zentralen Wärmesystemen und Raumwärme aus Fernheizungen. Schwedische Wärmekraftwerke liefern etwas weniger Strom als die amerikanischen (je Brennstoff-Input), dafür nutzen sie einen guten Teil der Abwärme zur Abgabe an Gebäudeheizungen (vgl. Abb. 1.4, wobei hier nicht berücksichtigt ist, daß in Schweden auch Prozeßwärme an die Industrie geliefert wird).

Industrie: Der schwedische Industriemix ist energieintensiver als der amerikanische (weit größeres Gewicht energieverzehrender Branchen, wie Papier-Zellulose, Stahl, Zement usw., pro Kopf der Bevölkerung sowie stärkere Konzentration auf energieintensive Produkte, wie z. B. organische Chemikalien gegenüber Pharmazeutika). Doch ist die Energienutzung in Schweden wesentlich effizienter, vor allem bei der

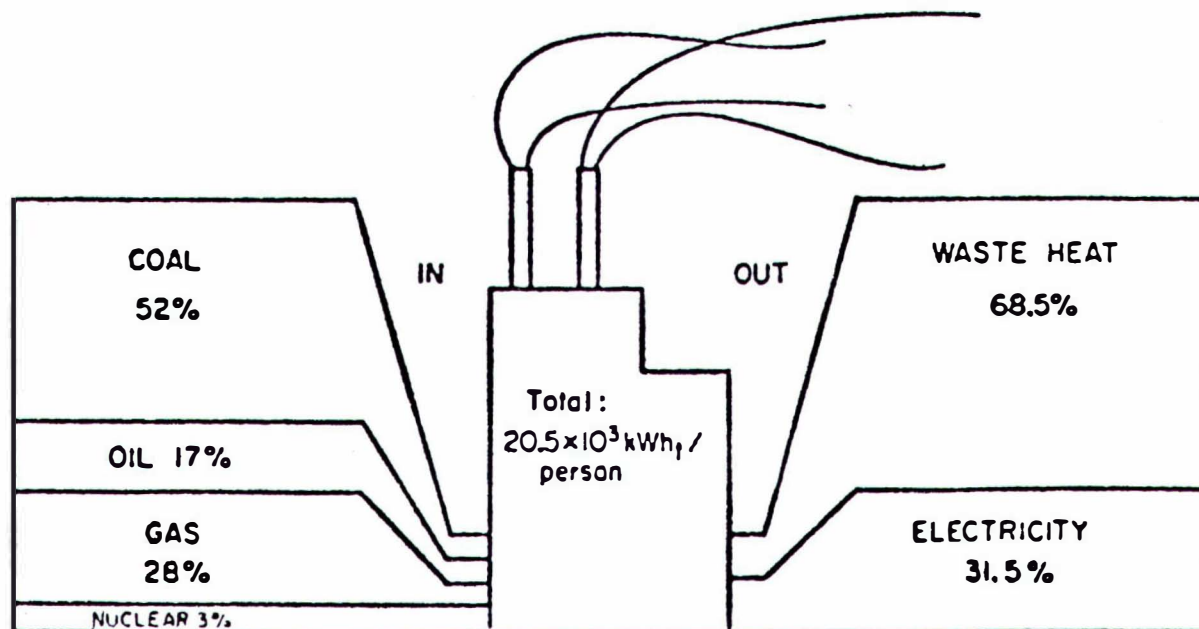
Abbildung 1.4**Brennstoffinput-Output in Wärmekraftwerken in Schweden und den USA**

SWEDEN
Thermal Generation of Electricity
1971



Approximate accounting: Electricity was 67% condensation only, 33% back pressure systems. Heat was 50% district heat only, 50% back pressure systems.

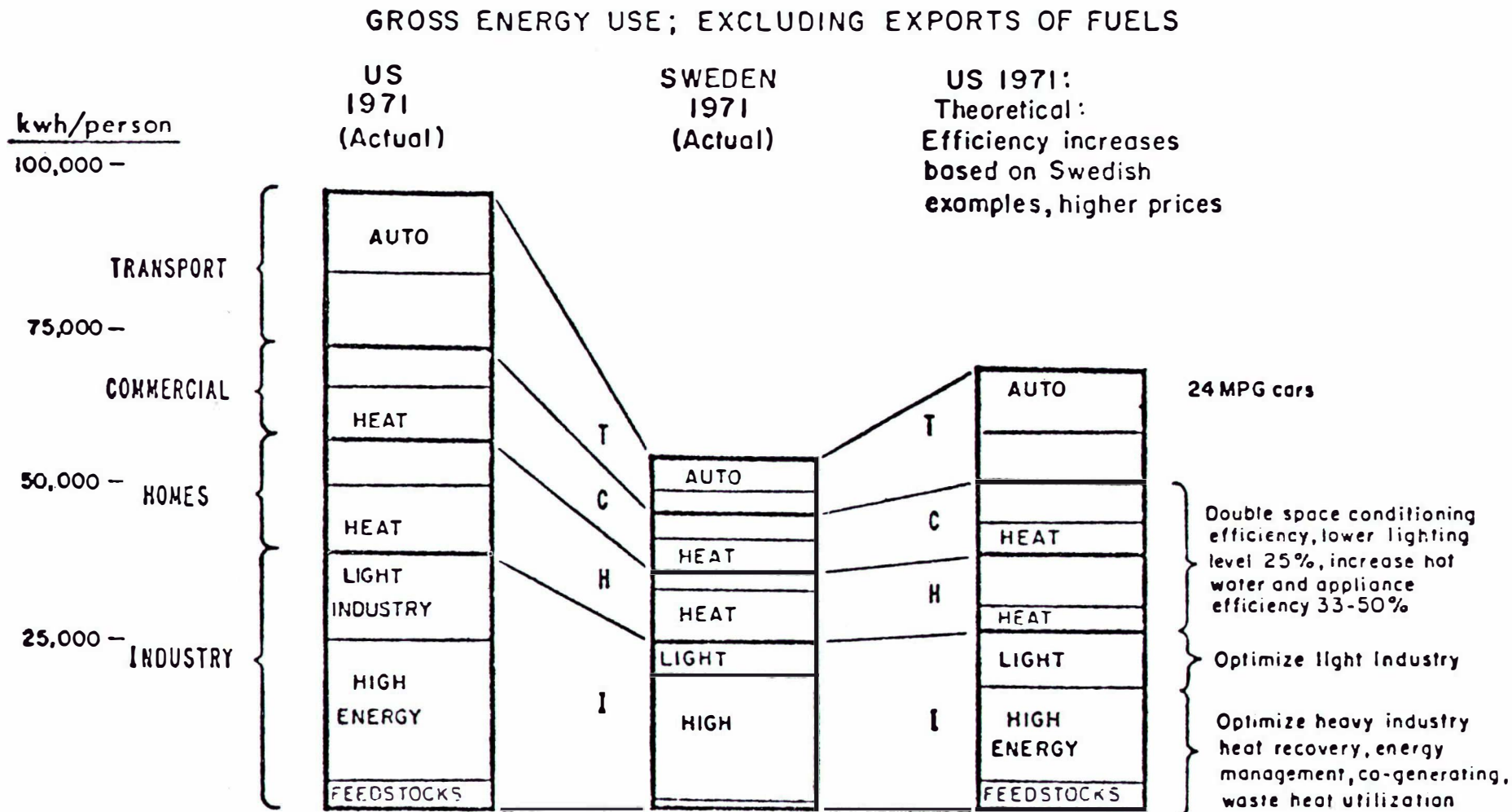
UNITED STATES
Thermal Generation of Electricity
1971



Use of fuel to produce electricity in Sweden and the United States in 1971. The Swedish data exclude some process heat supplied to paper and mining industries (500 kwh per capita). The U.S. data exclude a small amount of co- and self-generation in industry.

Quelle: L. Schipper u. A. J. Lichtenberg, Efficient Energy Use and Well-Being: The Swedish Example. „Science“, 3. 12. 1976, No. 4269, Wash., D. C.

Abbildung 1.5
Brutto-Energieverbrauch pro Kopf in Schweden und den USA



Summary of U.S. and Swedish energy use in 1971, and theoretical U.S. energy use based on Swedish intensities in industry, space conditioning, and automobiles (miles per gallon). For theoretical U.S. use it is also assumed that appliance use and lighting levels decrease by 33 percent. Freight, airlines, and energy extraction are ignored, but higher air-conditioning and lighting efficiency are factored in. Life-style factors (such as numbers of appliances and passenger miles) were not considered. Values in the column at the left are kwh per capita.

Quelle: Siehe Abbildung 1.4

Nutzung von Prozeßwärme. In der Papierindustrie (auf die 15 Prozent des gesamten schwedischen Energieverbrauchs entfällt) stammen 60 Prozent (in Amerika nur 35 Prozent) aus internen Quellen wie Holzrinde u. ä.; ein guter Teil ihres Stromverbrauchs stammt aus Wärmekraftkuppelung. Aus klimatischen Gründen brauchen die schwedischen Betriebe mehr Wärme, nutzen sie aber besser. Niedrige Gas- und Kohlepreise führen in der amerikanischen Industrie zur Energieverschwendung. Verbrauchsmuster: Neben mehr energiesparenden Verkehrssystemen- und -mitteln, zu denen auch die kompakteren Städte beitragen, spielen unterschiedliche Haushaltsausstattung, die stärkere Beibehaltung von (oder Rückkehr zu) Glasflaschen und Papierverpackungen (gegenüber plastischen Einwegpackungen) in Schweden eine Rolle.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß Niveau und Struktur der Energiepreise in Schweden zu einer effizienteren Energienutzung wesentlich beigetragen haben, daß aber auch Baunormen, steuerliche Anreize (Besteuerung von Erdölprodukten einerseits, bevorzugte Kreditvergabe für energiesparende Wohngebäude andererseits und Lebensstil, also gesellschaftliche und institutionelle Faktoren, eine Rolle gespielt haben.

„Wir zögern, uns auf genaue Zahlen festzulegen, meinen aber, daß schwedische Methoden der Energiekonservierung, inklusive kleinerer Autos, besserer (Bau-?) Strukturen und wirksamerer Nutzung von Prozeßwärme, eine Einsparung von 30 Prozent im Gesamtenergieverbrauch der USA ergeben würden. Internationale Vergleiche im Energieverbrauch sind demnach weit entfernt davon, eine unvermeidliche Kopplung von Niveau der Wirtschaftstätigkeit und Energieverbrauch zu implizieren, vielmehr weisen sie auf Wege und Methoden hin, wie mehr Wohlstand aus jedem BTU*) Brennstoff und jeder Kilowattstunde Strom herausgeholt werden kann.“

Abbildung 1.5 gibt einen zusammenfassenden Überblick über den Energieverbrauch (in KWh) pro Kopf in Schweden und den USA im Jahre 1971 sowie über die größere Nutzeffizienz, die bei höheren Energiepreisen und unter Anwendung schwedischer Methoden in den USA theoretisch denkbar gewesen wäre.

Am Rande sei vermerkt, daß Schweden plant, bei Aufrechterhaltung seines bisherigen Wirtschaftswachstums den Energieverbrauchszuwachs bis 1985 auf zwei Prozent zu senken und bis 1990 zu einem Energienullwachstum zu kommen.

*) British Thermal Unit

1.3 Energiestrukturen

1.3.1 Energiefluß und Energiestruktur

Einen Überblick über die Gesamtzusammenhänge im Energiebereich geben die nachfolgenden Schaubilder [8].

Abbildungen 1.6(a) und (b) zeigen den Energiefluß in Westeuropa (1972) und den USA (1970). Vom Primärenergieaufkommen, hier flüssige, gasförmige und feste Brennstoffe genannt, geht ein Teil in die Stromerzeugung (die auch aus Nuklear-, Wasser- und geothermischen Quellen gespeist wird) ein; der größere Teil geht direkt an Haushalte (bzw. Kleinverbraucher), Industrie und Verkehrswesen. Der Anteil dieser Letztverbraucher ist in Westeuropa und den USA größenordnungsmäßig ähnlich. Während aber in Westeuropa nur ein Drittel des Gesamtaufkommens als Nutzenergie dient, ist es in den USA fast die Hälfte, vermutlich vor allem deshalb, weil dort Gas einen viel größeren Anteil hat und einen höheren Nutzungsgrad erlaubt.

Abbildung 1.6(c) zeigt den Energiefluß in der BRD (1970) [9]. Vom Primärenergieaufkommen aus Erdöl, Kohle, Erdgas, Kernenergie und Wasserkraft (sowie aus Stromimporten) werden ca. zwei Drittel dem Endverbrauch zugeführt; davon wird weniger als die Hälfte effektiv genützt, sodaß die eigentliche Nutzenergie hier (wie in ganz Westeuropa) nur ein Drittel des Primärenergieaufkommens ausmacht.

Abbildung 1.6(d) stellt denselben Tatbestand dar, wobei die absoluten Mengen (Mio. t SKE) hier in Prozentanteilen angegeben sind [10].

Abbildung 1.6(e) und 1.6(f) zeigen den Energiefluß in Österreich in den Jahren 1974 (in Mio. t SKE) und 1975 (in Mio. t Öleinheiten*). Das Verhältnis Nutzenergie zu Primärenergie ist hier günstiger als in der BRD (allerdings 1965!), vermutlich, weil Kohle hier eine viel geringere Rolle spielt als dort.

Neben der Identifizierung der Hauptverbrauchergruppen von Primärenergie ist der Einsatz von Energie nach seinen verschiedenen Funktionen von Interesse.

Hauptverwendungszweck sind Wärme, Licht und Kraft (für den Antrieb von Fahrzeugen und Maschinen). Bei der Wärme wird unterschieden zwischen Niedertemperaturwärme (vor allem für Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung) und Hochtemperaturwärme (zum Beispiel für chemische Prozesse). Über die Gliederung dieses Sekundärenergieverbrauchs gibt die nachfolgende Aufstellung aus der BRD Auskunft [12]:

*) 1 kg Erdöl = 1,44 kg SKE.

Niedrigtemperaturwärme (Heizung, Warmwasser)	50—54 vH
Hochtemperaturwärme	20—24 vH
Beleuchtung	< 1 vH
Antrieb von Fahrzeugen	18 vH
Antrieb von Maschinen	6 vH
Informationsübermittlung	< 1 vH

Daraus ist ersichtlich, daß die Bereitstellung von Wärme rund drei Viertel des gesamten Sekundärenergiebedarfs in Anspruch nimmt, Antriebskraft fast ein Viertel; der Rest entfällt auf Licht und Informationsübermittlung. In Österreich sind die entsprechenden Relationen ähnlich [13].

Nun können die meisten der genannten Funktionen von alternativen Energieträgern erfüllt werden, es gibt fast überall Substitutionsmöglichkeiten. Die jeweils gegebene Struktur des Sekundärenergieverbrauchs ist einerseits durch die Bedarfsstruktur bestimmt, andererseits durch den Stand der Technik, relative Energiepreise, Handlichkeit der verschiedenen Energieträger für den jeweiligen Einsatzzweck und gegebene Infrastruktur zur Energienutzung (Umwandlungsanlagen, Leitungen usw.). Alle diese Faktoren sind Änderungen unterworfen, manche oft sehr raschen (Ölpreise!), andere nur langsamen (Infrastruktur), aber jede von ihnen kann Anlaß für weitreichende Substitutionen und damit für Strukturänderungen im Energieverbrauch sein.

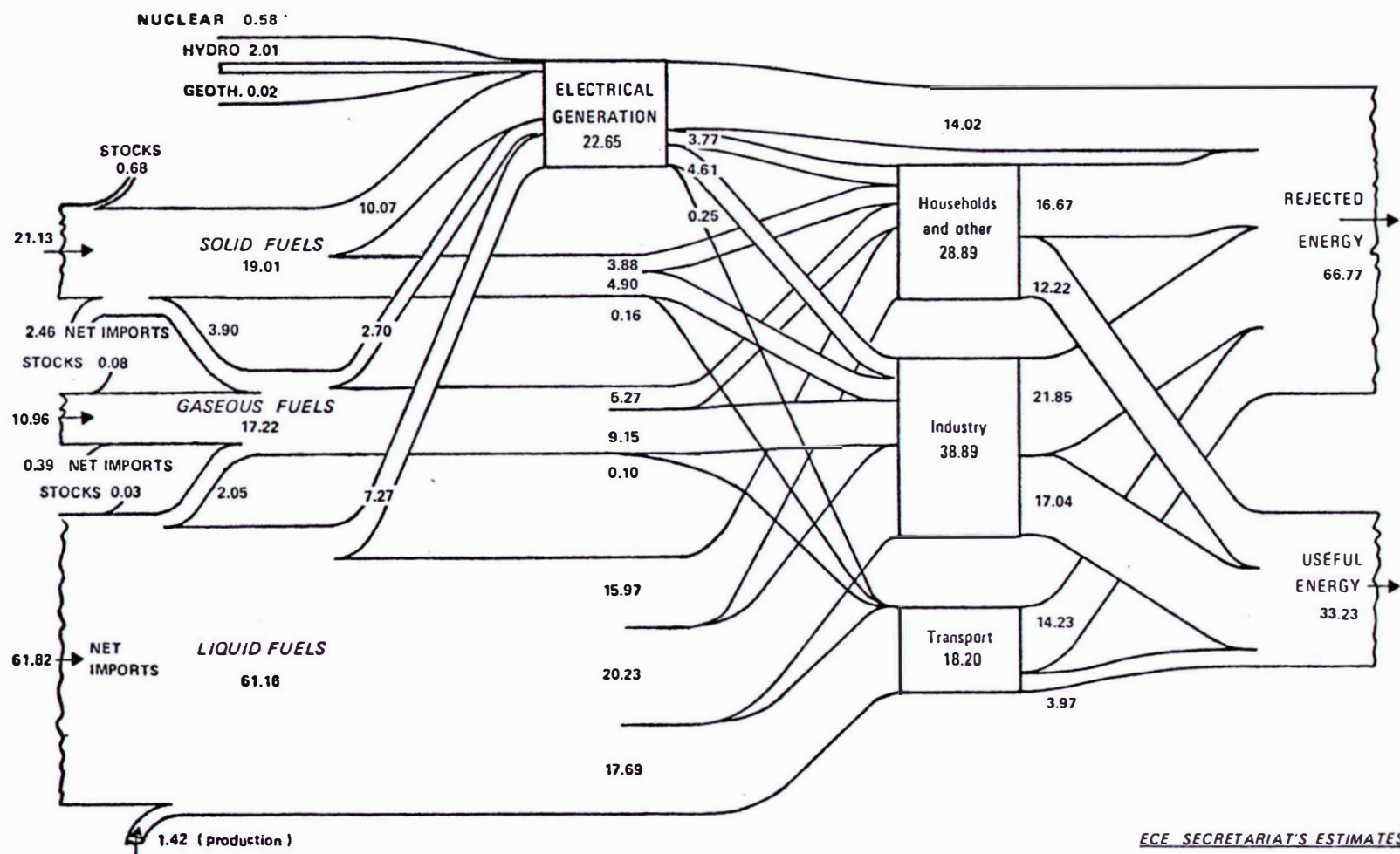
Sehen wir von Bedarfsumschichtungen ab, so läßt sich aus der obigen Aufstellung erkennen, daß es vor allem der Wärmebereich ist, der Spielraum für einen sparsameren oder effizienteren Energieeinsatz bzw. für Substitutionen läßt. So könnten z. B. Raumheizung und Warmwasserbereitung sehr wohl durch Solarenergie anstatt durch kostbaren elektrischen Strom erfolgen.

1.3.2 Energieintensiver Energiesektor

Wie aus den Diagrammen ersichtlich, erfordert die Bereitstellung von Nutzenergie einen großen Energieaufwand im Prozeß der Gewinnung, Umwandlung und Übertragung. Mit anderen Worten, der Energiesektor ist selbst äußerst energieintensiv. Berechnungen der Europäischen Wirtschaftskommission der UNO zufolge beträgt der Energiekoeffizient des Energiesektors in Westeuropa und den USA (1965) durchschnittlich 0,4. (Um eine zusätzliche Energieeinheit herzustellen, ist der Verbrauch von 0,4 Energieeinheiten erforderlich. Die Werte schwankten von 0,06 Einheiten in Schweden bis 0,7 in den Niederlanden; in der Bundesrepublik waren es 0,5, in Österreich 0,35).

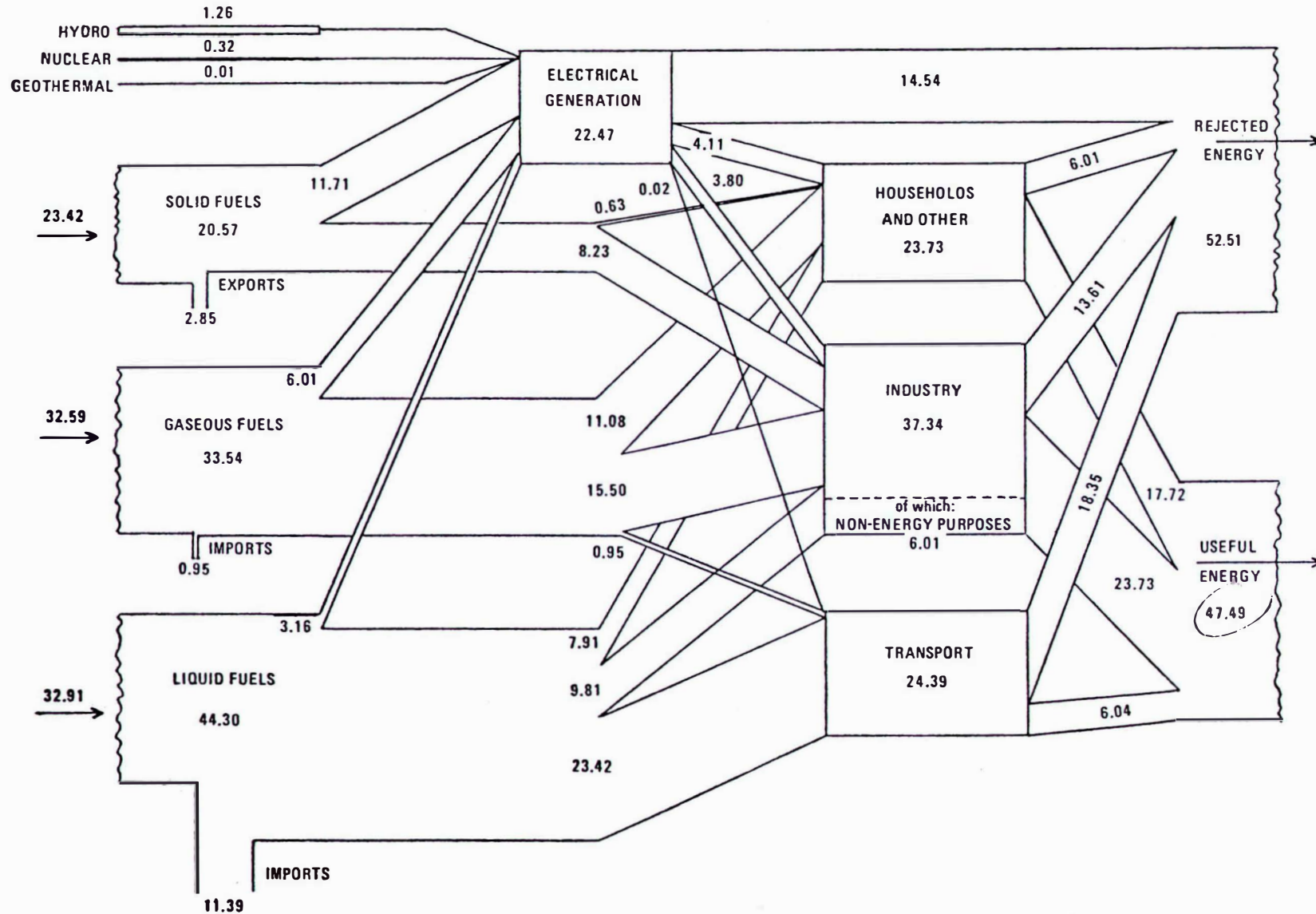
Tabelle 1.3(a) zeigt einen Vergleich der Energiekoeffizienten verschiedener Industrien in Italien, Tabelle 1.3(b) die entsprechende Entwicklung in den USA [14]. Wie man sieht, sind die Werte für den Energiesektor (Kohlengruben, Erdölgewinnung- und Raffinerien, vor allem aber Gas- und E-Werke) im allgemeinen bedeutend höher als in anderen Branchen.

Abbildung 1.6 (a) Energy flow in western Europe — 1972
(Percentages)



Quelle: ECE/883, UN, 1976.

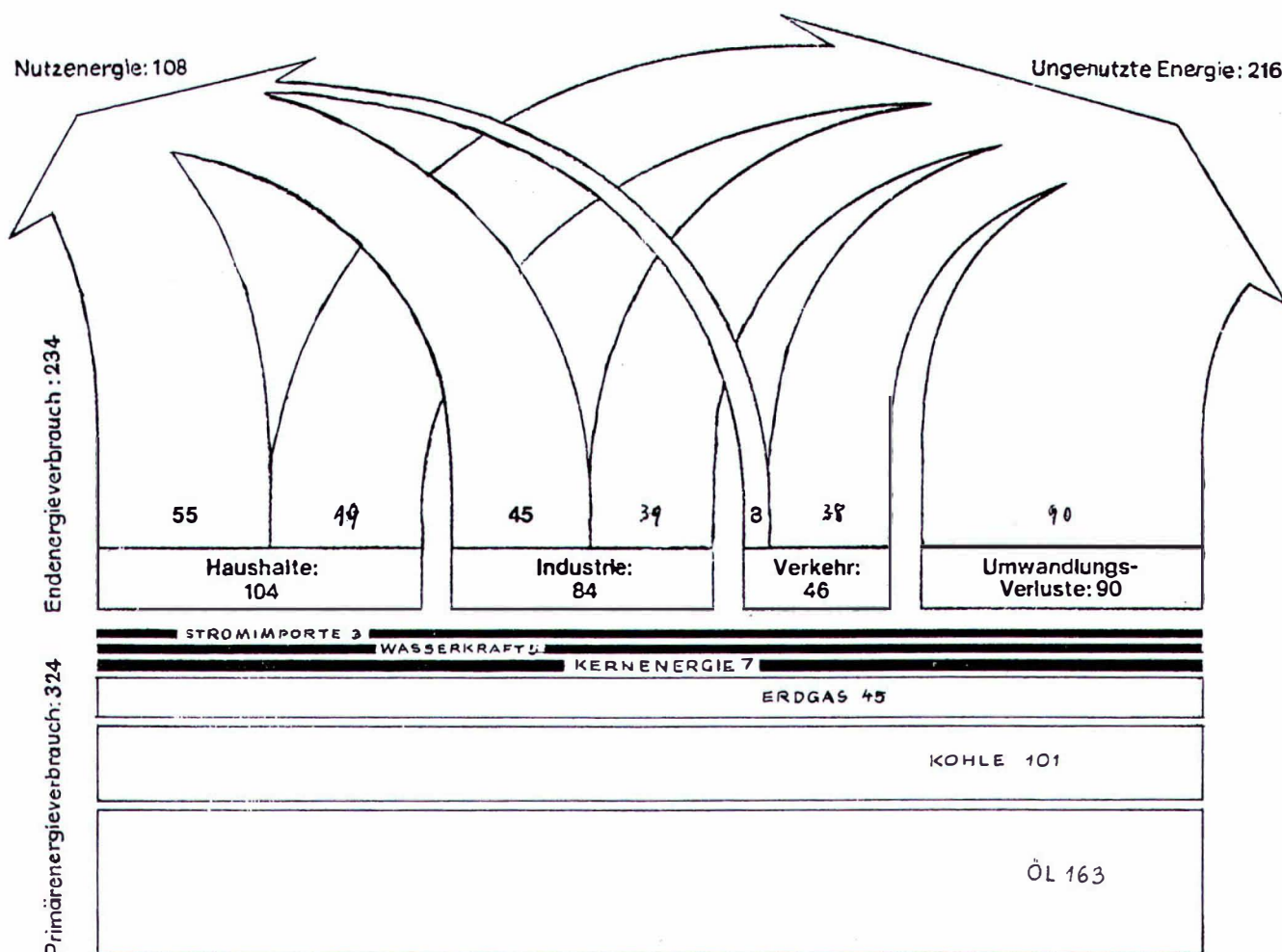
Abbildung 1.6 (b) Energy flow in the United States — actual 1970
(Percentages)



Source: "Understanding the national energy dilemma" T.C.A.E. 1973, *Coal Age*, April 1974.

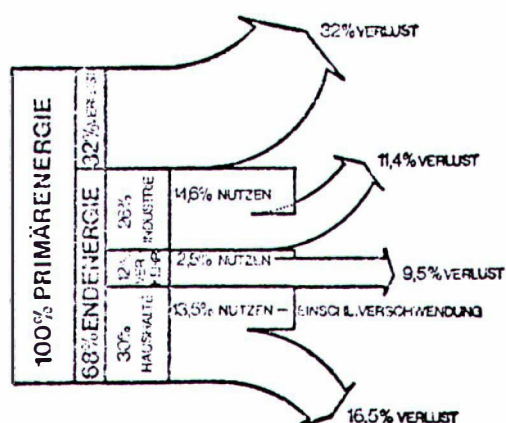
Quelle: ECE/883, UN, 1976.

Abbildung 1.6 (c)
Energiefluß in der BRD 1970 (Mill. t SKE)



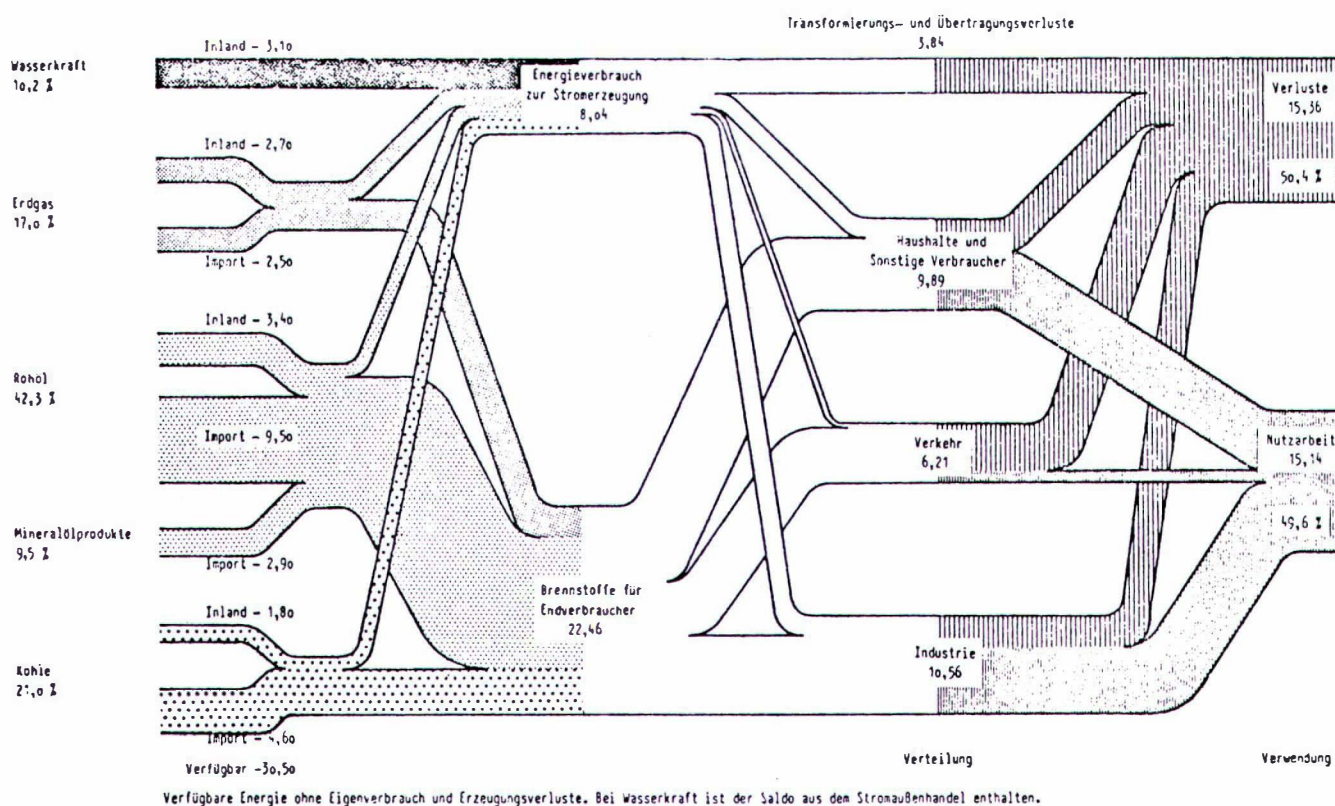
Quelle: „Wirtschaftswoche“, 21. 1. 1977.

Abbildung 1.6 (d)
Energiefluß in der BRD
 (in %)



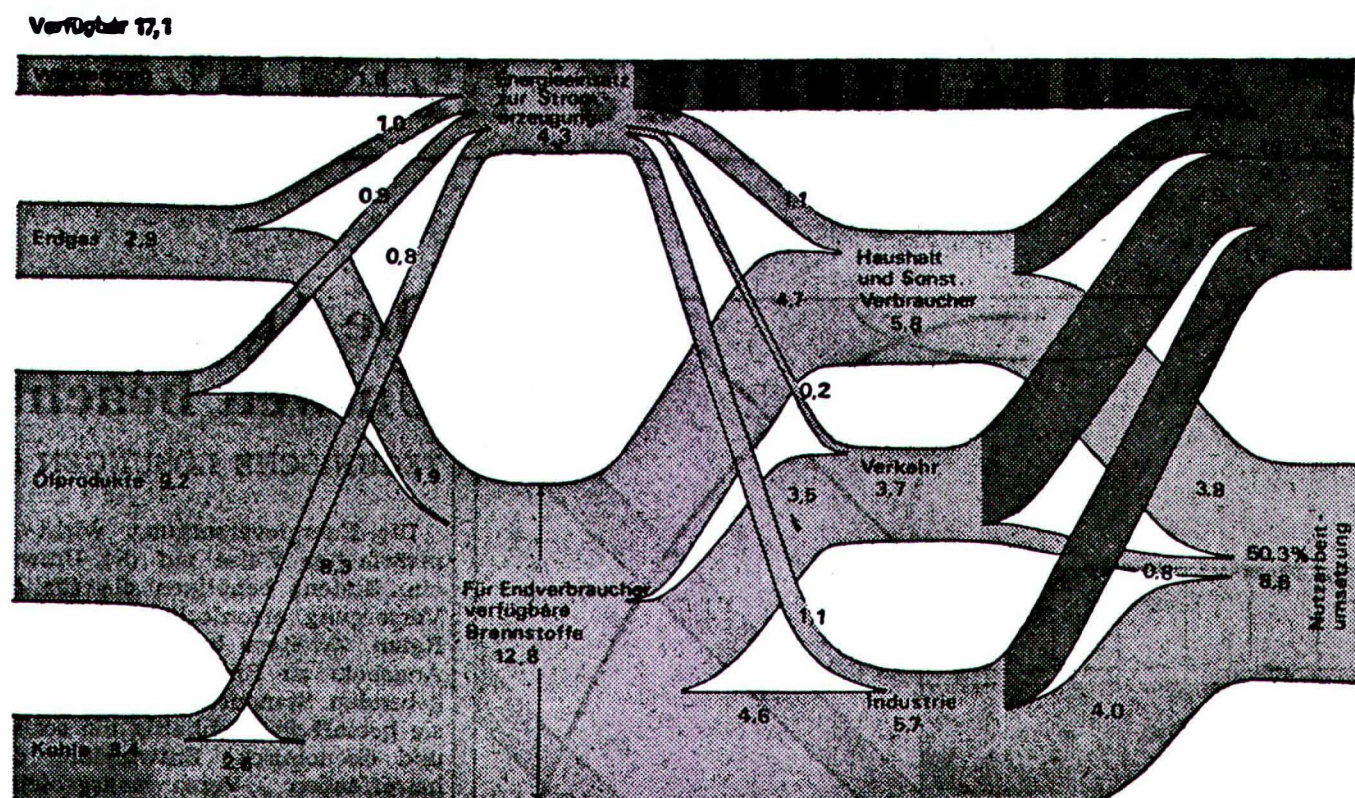
Quelle: K. Fantl, „Die Presse“, 9. 2. 1977.

Abbildung 1.6 (e)
Primärenergiefluß in Österreich 1974
 (in Mill. t SKE)



Quelle: W. Frank, ÖZE, 5/76.

Abbildung 1.6 (f)
Primärenergiefluß in Österreich 1975



Quelle: W. Frank, „Die Presse“, 9. 2. 1977.

1.4 Steuerung des Energieverbrauches

1.4.1 Sparstrategien (Maßnahmen, Szenarios, Pläne)

Wirtschafts- und Wohlstandszuwachs sind keineswegs starr mit wachsendem Energieverbrauch korreliert und unterschiedliches Wirtschafts- und Wohlstandsniveau keineswegs mit entsprechenden Unterschieden im Niveau des Energieverbrauchs. Die Frage, ob bestimmte Wirtschaftswachstumsraten von geringeren Energieverbrauchszuwächsen begleitet sein können, ist zu bejahen, ebenso wie die Frage, ob ein gegebenes Niveau der Wirtschaftsaktivität und des Wohlstands mit einem geringeren Niveau des Energieverbrauchs Hand in Hand gehen kann.

Im übrigen sind Wirtschafts- und Wohlstandsniveau keineswegs dasselbe; denn auch bei ein und demselben Entwicklungsgrad der Produktivkräfte und des Pro-Kopf-Einkommens können Unterschiede in der Einkommensverteilung, im „product mix“ und in den Konsummustern sehr unterschiedliche Wohlstandsmuster und auch subjektive Bewertungen und Empfindungen ergeben.

Tabelle 1.3 (a)

Italy's 16 most energy intensive product groups (classified by selling industry) as measured by total input-output coefficients¹

Rank	Industry	Coefficients
1.	Energy	0.374
2.	Cement	0.265
3.	Misc. chemical products	0.239
4.	Glass and glass products	0.234
5.	Iron and steel	0.224
6.	Industrial chemicals, incl. fertilizer	0.211
7.	Paper and paper products	0.205
8.	Non-ferrous metals	0.195
9.	Transport	0.191
10.	Non-metallic minerals	0.164
11.	Iron ore mining	0.146
12.	Non-electrical machinery	0.127
13.	Rubber products	0.136
14.	Mining and quarrying—non-metallic minerals	0.135
15.	Metal products (except machinery and transport)	0.132
16.	Restaurants, hotels, laundries, cleaning and dyeing	0.123

Source: Secretariat estimates (see table I.10).

¹ The coefficients indicate the additional energy required to allow for an increase of one unit of final demand.

Tabelle 1.3 (b)

Total direct and indirect energy use coefficients for the United States
 (10⁶ Btu's/1958 dollar of final demand)

Sector	1947	1958	1963
1. Coal mining	.0606853	.0816567	.0845969
2. Crude petroleum	.0626576	.0572638	.0440947
3. Petroleum refining	.1328094	.1718515	.2096869
4. Gas utilities	.8251010	.4586756	.4149801
5. Electric utilities	.8750362	.5923049	.6009231
6. Agriculture	.0580745	.0488522	.0520673
7. Metal ore mining	.0830723	.0945181	.0711957
8. Non-metal mining	.1689056	.1187864	.1117830
9. Construction	.0839598	.0802168	.0739512
10. Food and kindred products	.0630394	.0570297	.0621702
11. Tobacco manufactures	.0361430	.0273923	.0244010
12. Textiles and apparel	.0676811	.0503082	.0503197
13. Lumber and wood products	.0712612	.0556992	.0526619
14. Furniture and fixtures	.0778913	.0630445	.0614496
15. Paper and allied products	.1196683	.1084755	.1148226
16. Printing and publishing	.0463471	.0430074	.0510719
17. Chemical, plastics, drugs and paint	.1486434	.1243146	.1145262
18. Rubber and misc. plastics	.1670546	.0997050	.0754688
19. Leather and footwear	.0626229	.0437938	.0474813
20. Stone, clay and glass products	.2046157	.1385990	.1526599
21. Primary iron and steel	.3323926	.3110916	.2427301
22. Primary non-ferrous metals	.1188369	.1045349	.1245050
23. Fabricated metal products	.1312635	.1151190	.1030960
24. Machinery	.0940886	.0723063	.0695361
25. Electrical machinery	.0892808	.0583670	.0563916
26. Transportation equipment	.1061663	.0705815	.0663760
27. Scientific instruments	.0639105	.0467393	.0499444
28. Misc. manufacturing	.0700626	.0600133	.0578949
29. Transportation	.2013376	.1430735	.1631843
30. Communications	.0241704	.0149849	.0232220
31. Water and other	.0659785	.1147510	.1078729
32. Commercial, financial and other services	.0449396	.0410665	.0429672
33. Fed. and local govt. enterprises	.0732382	.1501517	.1665461
34. Imports	.0000000	.0000000	.0000000
35. Dummy industries, misc. adjustments	.0204863	.0143623	.0136455

Source: Reardon, op. cit., p. 37.

Note. The number of decimal places shown should not be interpreted as a measure of accuracy.

Quelle: ECE/883, UN, New York/1976.

Die Frage, die sich heute angesichts der weltweiten Energieverknappung und -verteuerung praktisch stellt, ist, wie gleichbleibende oder auch leicht sinkende Wirtschaftswachstumsraten mit wesentlich geringeren Zuwachsraten im Energieverbrauch bewerkstelligt werden können.

Die Beantwortung dieser Frage ist weitgehend vom Zeithorizont bestimmt. Kurzfristig sind die Spielräume für bessere Energienutzung oder Einsparung eng; je längerfristig aber der Zeithorizont ist, desto ambitioniertere Zielsetzungen sind möglich.

Bei einer Übersicht über mögliche Sparstrategien ist es zweckmäßig, nach Verbrauchssektoren zu unterscheiden, vor allem nach Industrieabnehmern, Haushalten, Verkehrswesen. Hier bieten sich z. B. an:

Industrie: Bessere Wärmeisolation, bessere Verwertung von Abgasen und Niedertemperatur, Recycling von Abwärme und Rohstoffen etc. und darüber hinaus Umschichtung zu energiesparenden Verfahren und Materialien durch Anwendung bereits bekannter energiesparender Technologien und Entwicklung neuer energiesparender Technologien;

Haushalte: Bessere Wärmeisolation von Gebäuden und Wohnungen, Verbesserung des Wirkungsgrades von Geräten, verstärkte Umstellung auf Zentral- und Fernheizsysteme, bessere Verbrauchskontrolle durch Zähler etc., Abkehr von Einwegflaschen usw.;

Verkehrswesen: Förderung des öffentlichen Massenverkehrs (Schiene, Autobus), Verbesserung des Verkehrsflusses, Umschichtung zu leichteren, energiesparenden Autos, Förderung von Autopools, strikte Tempolimits usw.

Ein wichtiger Hebel zur Förderung eines sparsamen Energieverbrauches, der in allen Bereichen eingesetzt werden kann, sind **Preise und Steuern**. Preisbegünstigungen oder Subventionen, die der Anregung oder gar Forcierung des Verbrauchs dienen, wären abzubauen, steuerliche Investitionsbegünstigungen für die Installierung energiesparender Anlagen und Verfahren auszubauen.

Gezielte Energiesteuern können zum sparsameren Verbrauch von Energieträgern in Bereichen beitragen, in denen sich Verknappungen abzeichnen.

Energiesteuern generell können eine Nachfrageumschichtung zu weniger energieintensiven Verbrauchsmustern und die Substitution von anderen Produktionsfaktoren (Arbeit, Kapital, Material oder auch Information — die sich in energieeffizienteren Anlagen, Arbeitsoperationen, Management usw. verkörpert) für Energie in der Produktion von Gütern und in der Bereitstellung von Dienstleistungen fördern.

Bei der Einführung neuer oder der Erhöhung bestehender Energiesteuern ist auf die einkommensmäßig oder sozial schwächeren Schichten Bedacht zu nehmen.

Konsumentenerziehung und -beratung, Konsumenteninformation durch wahrheitsgetreue Güterauszeichnung usw. können Hilfestellung geben.

Die Sparvorschläge der Internationalen Energieagentur vom Herbst 1976 (1.A.1) mögen als Musterbeispiel dienen.

Sie gehen allerdings über reine Sparmaßnahmen hinaus, denn sie rollen auch die weitergehende Frage des technischen Fortschritts im Energiebereich auf, also die Energieeffizienz oder Energieproduktivität. Zwar laufen auch „Verfahren und Programme zur Verbesserung des Wärmegrades bei der Elektrizitätsproduktion“ (IEA) auf Einsparungen hinaus, doch geht es nicht nur darum, einen bestimmten Output — in diesem Falle von elektrischem Strom — mit einem geringeren Input (von Kohle, Öl, Gas usw.) zu erzielen, sondern auch, einen größeren Output mit einem gegebenen Input zu erreichen. Im letzten Fall liegt die Betonung mehr auf der Komponente technologische Neuerungen; im ersten mehr auf der Komponente Umsicht bei der Verwendung der Ressourcen im Rahmen des vorhandenen Wissensstandes. Aber in der Praxis überschneiden sich die beiden natürlich.

In der nachfolgenden Tabelle 1.4, die dem wiederholt genannten UNO-Bericht [15] entnommen ist, folgt die Systematik dem Energiefluß von der Gewinnung, Verarbeitung bzw. Umwandlung und Übertragung bis zum Endverbrauch. In jedem dieser Stadien werden Wege zu größerer Sparsamkeit wie auch erhöhter Effizienz gezeigt, wobei im letzten Fall die Betonung vorwiegend auf „new technologies“, „new techniques“, „new processes“, „new designs“ liegt.

Tabelle 1.4**Average efficiency¹ of energy resource use in the ECE area—present situation and long-term prospects**

(Orders of magnitude)

The various stages of the flow of energy	Levels of efficiency attained in the early 1970s	
	Level %	Main causes of low efficiencies
1. Extraction	46	primary extraction techniques for oil; room-and-pillar mining of coal
2. Upgrading and conversion	78	classical power generation
3. Transport, distribution, storage	98	electric power transmission losses, losses in transformers, compressors, underground gas storage
4. Utilization		
(a) transport sector	20-25	gasoline-powered internal combustion engine; modal transport pattern; sub-urbanization
(b) industry sector		
i. iron and steel	55	waste heat and waste gases
ii. chemicals	50-70	leaks
iii. aluminium	30	losses of electrodes
iv. other industries	40-45	low price elasticity
i-iv. weighted average	45-50	
(c) agricultural sector	30	gasoline and diesel powered internal combustion engine
(d) households and other consumers sector	45	inefficient appliances, heat dissipation
(a)-(d) weighted average	42	
5. Energy sector as a whole	15	

Quelle: Increased Energy Economy and Efficiency in the ECE Region, ECE/883, UN/1976.

Levels of efficiency which might be attained in the early 1990s			Change in %	
Practically possible level %	Maximum level attainable %	Main sources for improvement (a) Measures fully exploited by the early 1970s (b) Measures not fully exploited by the early 1990s	From	To
59	71	(a) shift towards secondary and tertiary oil extraction, long-wall face mining of coal; reassessment of hydropower potential (b) tertiary methods of oil extraction	+28	+ 54
70	76	(a) concentration of electric power generation; combined electricity/steam production; replacement of old equipment (b) new technologies such as MHD, fuel cells, gas turbines, advanced HTR, breeders, fusion reactors	—10	— 3
96	98	(a) higher voltage, better insulation (b) increased use of direct current in long-distance transmission; cryogenic and supra-conducting cables	— 2	± 0
25	30	(a) smaller cars; shift of traffic from road and air to rail; dieselization; better traffic flow (b) new transportation and propulsion techniques; urban planning; substitution of transport by telecommunications, nearby recreation, etc.	+20	+ 30
65	65	(a) recovery of waste gases and low-grade heat; upscaling of plant size; partial integration of steel works with nuclear power stations (b) continuous casting	+20	+ 20
55-75	60-80	(a) leak prevention, insulation, recycling, new technologies, plant integration into steam supply systems, concentration of operations in greater units	+10	+ 20
35	35-40	(a) increased scrap and waste heat recycling (b) new electro-chemical and chemical processes	+15	+ 25
45-50	55-60	(a) assessment of real needs; insulation; better equipment; better maintenance; recovery of waste heat; shifts in energy mix; total energy schemes	+10 +18	+ 30 + 25
56 33	60 36	(a) improved production structure, capacity use and integration; dieselization; recycling of waste; total energy systems (b) recycling of agricultural waste, changed demand structure	+10	+ 20
50-55	60-65	(a) insulation of appliances and buildings; total energy systems; recycling of waste and trash; district heating, reduced consumption levels; redesigned energy mix (b) heat pumps; solar collectors; energy-conscious design of buildings	+15 +20	+ 40 + 30
51	55			
20	30		+33	+100

¹ Useful output as percentage of input or availabilities.

Dabei wird die Zeitdimension in Betracht gezogen, indem zwischen „Effizienzniveaus“, die schon in der unmittelbaren Zukunft (den frühen siebziger Jahren) und solchen, die erst in der weiteren Zukunft (den neunziger Jahren) erreicht werden könnten, unterschieden wird.

Als Hauptquelle von „Verlusten“ werden genannt: Ungünstige geologische Verhältnisse (typischer Fall: geringer Entölungsgrad bei der Erdölgewinnung) — 65 Prozent; unbefriedigende Technologie (z. B. bei der Elektrolyse, bei Hochofenverfahren, bei Verbrennungsmotoren) — 20 Prozent, und letztlich „entscheidungsbedingte“ (z. U. von natur- oder technologiebedingten) Verluste (schlechte Isolation oder Lastverteilung, Verschwendung usw.) — 15 Prozent. Zwar sind diese Verlustquellen in der Praxis miteinander verbunden, die Unterscheidung ist aber nützlich, weil sie unterschiedliche Gegenmaßnahmen erfordert.

Bis zu den neunziger Jahren, meint die UNO-Studie, könnte die „overall efficiency“ oder Gesamteffizienz im Energiebereich verdoppelt, das heißt von 15 auf 30 Prozent angehoben werden. Dies sei allerdings nur eine theoretische Orientierungsgröße, denn das ginge nur mit Hilfe einer allseitigen und entschlossenen Anwendung von Maßnahmen ohne Rücksicht auf technische, finanzielle und ökonomische Folgen und auf gegebene Konsumgewohnheiten. Realistischer sei es, einen Nutzungsgrad von 20 Prozent anzuvisieren, also immerhin eine Verbesserung um ein Drittel. Dies würde einen beträchtlichen Kapitalaufwand und manche sozialen Kosten erfordern, sei aber ohne Senkung des Lebensstandards oder ernsthafte Gefährdung anderer gesellschaftlicher Ziele zu bewerkstelligen.

In diesem Szenario der UNO-Studie wird übrigens angenommen, daß die Energiepreise „sich nicht zu sehr von den jetzigen unterscheiden“ [16]. (Offenbar hat man dabei die realen Energiepreise im Auge, also ihr Verhältnis zur Preisentwicklung bei anderen Produktionsfaktoren und Gütern).

Preisstrategien spielen dagegen eine gewisse Rolle im Energie-Nullwachstum, das die Ford Foundation-Studie („A Time to Choose — America's Energy Future“) [17] in einem ihrer Szenarios anvisiert.

Für den Energieverbrauch der USA bis zum Jahre 2000 werden drei Varianten durchgespielt:

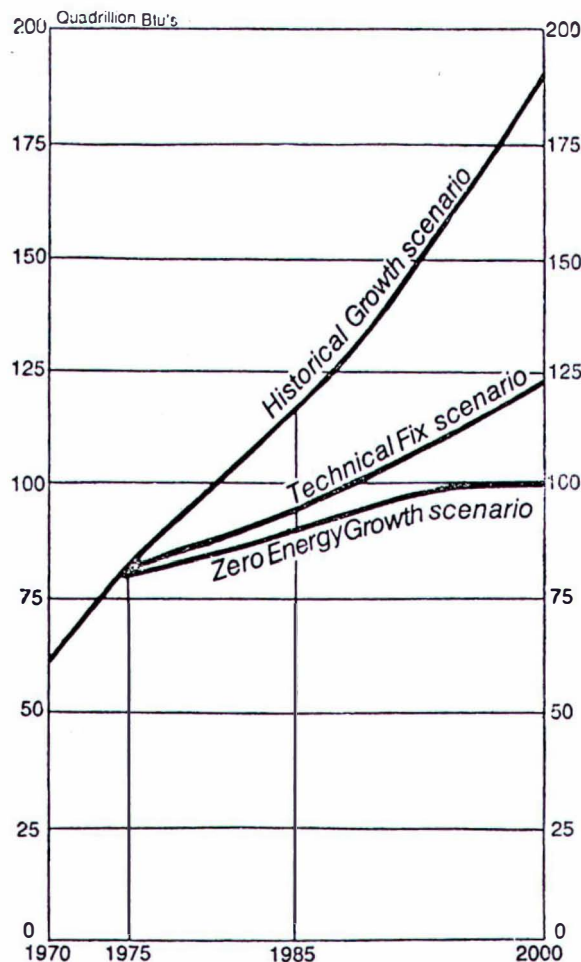
1. Historisches Wachstum-Szenario: andauernde Zuwachsraten im Energieverbrauch von 3,4 Prozent jährlich; kein systematisches Bemühen um Änderungen der Produktions- und Verbrauchsmuster;
2. „Technical Fix Scenario“: systematische Bemühung um energiesparende Technologien, Anwendung aller bekannten und mit Sicherheit zu erwartenden Verbesserungen in der Energienutzung, aber ohne irgendwelche systematische Bemühungen zur Änderung der Produktionsmuster und Verbrauchsgewohnheiten etc. Senkung des jährlichen Energieverbrauchszuwachses auf 1,9 Prozent jährlich.
3. „Zero Energy Growth“, Energienullwachstum, oder genauer, allmähliche Senkung der Energiezuwachsraten bis auf Null ab ca. 1990. Dies setzt nicht nur die unter 2. erwarteten technologischen Verbesserungen voraus, sondern auch gewisse Änderungen im Produktions- und Lebensstil, ohne daß es aber zu einem Austerity-Regime käme. Eine Energiesteuer hätte die Umschichtung zu energiesparenden Produktions- und Verbrauchsmustern zu fördern.

Das Wirtschaftswachstum wird für alle drei Szenarios praktisch unverändert mit 3,6 (3,5) Prozent bis 1985 und 3,3 (3,1) Prozent bis 2000 angenommen. In allen drei Szenarios ergäbe das bis zum Jahre 2000 ein mehr als doppelt so großes BNP als

im Ausgangsjahr 1975; in den letzten beiden Fällen wäre sein Niveau bloß um 3 oder 4 Prozent geringer. Der Energieverbrauch aber würde im Falle „Technical Fix“ nur zwei Drittel und im Falle „Nullwachstum“ nur knapp mehr als die Hälfte jenes Niveaus erreichen, das im Falle eines historischen Wachstumspfad im Jahre 2000 eintreten würde.

Abbildung 1.7 zeigt den Verlauf der drei Energieverbrauchspfade.

Abbildung 1.7
Scenarios: energy use in 1985 and 2000
 (Energieverbrauch-Szenarios für die USA)



Quelle: Energy Policy Project der Ford Foundation 1974.

Tabelle 1.5 (a) zeigt die Varianten des Verlaufs des BNP (in Milliarden Dollar, zu konstanten — 1971er — Preisen), des Energie-Inputs (in 10^{15} BTUs) und der Beschäftigung (in Milliarden Arbeitsstunden) sowie die jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten für die Zeitabschnitte 1975—1985 und 1985—2000. Ferner werden die angenommenen (Real-)Preissteigerungen (jahresdurchschnittliche Zuwachsraten) für die beiden Zeitabschnitte gezeigt, und zwar getrennt für das Bruttoinlandprodukt, für die Industrie und für die diversen Energieträger. Daraus ist zu ersehen, daß im „Technical Fix Szenario“, besonders aber im Energie-Nullwachstum-Szenario erheblich stärkere Preissteigerungen für Energie vorgesehen sind als für andere Faktoren oder Güter; womit sie die gewünschte Steuerungsfunktion zu energiesparenden Produktions- und Verbrauchsmustern erfüllen sollen.

Tabelle 1.5(b) zeigt den absoluten und den Niveauunterschied, der sich bei BNP,

Tabelle 1.5 (a)

Die drei Szenarios: Historisches Wachstum, „Technical Fix“ und Energie-Nullwachstum

	Sz. 1			75-85		85-2000		Sz. 2			75-85		85-2000		Sz. 3			75-85		85-2000	
	1975	1985	2000	(p.a.)		(p.a.)		1975	1985	2000	(p.a.)		(p.a.)		1975	1985	2000	(p.a.)		(p.a.)	
BNP (Mrd. \$, zu 71er Preisen)	1442	2064	3345	3,6		3,3		1442	2030	3219	3,5		3,1		1442	2031	3227	3,5		3,1	
Energie-Input (10 ¹⁵ BTU)	78	115	185	3,96		3,2		78	96	115	2,09		1,22		78	93	100	1,76		0,47	
Beschäftigung (Mrd. Stunden)	173,2	205,1	262,6	1,71		1,66		173,2	207,0	266,5	1,80		1,70		173,2	207,7	271,3	1,84		1,80	
Preise für BIP				3,61		3,98					3,82		4,17					3,85		4,24	
Industrie				3,04		5,09					3,13		3,81					3,16		3,89	
Kohle				1,78		5,72					2,63		7,52					3,06		8,56	
Erdöl				4,76		4,44					3,85		4,60					3,86		4,62	
Ölprodukte				5,74		4,54					8,38		6,11					8,71		6,92	
el. Strom				0,90		2,53					4,33		5,66					4,17		6,54	
Gas				5,96		4,94					6,12		6,41					6,57		7,39	

Tabelle 1.5 (b)

Die drei Szenarios: Vergleich der Ergebnisse

	Sz. 2 zu Sz. 1		Sz. 3 zu Sz. 2		Sz. 3 zu Sz. 1	
	1985	2000	1985	2000	1985	2000
BNP (in Mrd. \$)	- 34	- 126	0	+ 8	- 34	- 118
Niveauunterschied (in %)	- 1,64	- 3,78	0	+ 0,25	- 1,61	- 3,54
Energie-Input (in 10 ¹⁵ BTU)	- 9,1	- 69,7	- 3,0	- 15,4	- 22,1	- 85,1
Niveauunterschied (in %)	- 16,6	- 37,7	- 3,2	- 13,4	- 19,3	- 46,1
Beschäftigung (in Mrd. Arb. st.)	+ 2,0	+ 3,9	+ 0,7	+ 4,8	+ 2,6	+ 8,7
Niveauunterschied (in %)	+ 0,90	+ 1,52	+ 0,35	+ 1,77	+ 1,25	+ 3,32

Tabelle 1.5 (c)
Die drei Szenarios: Energieverbrauch nach Sektoren

	1973	1985			2000					
		Sz.1 (in 10 ¹⁵	Sz.2 BTUs)	Sz.3	Sz.1 (in 10 ¹⁵	Sz.2 BTUs)	Sz.3	Sz.1 1973=100	Sz.2	Sz.3
Residential	16,3	22,9	18,2	17,3	30,1	19,3	17,0	184,6	118,4	104,2
Commercial	10,4	15,1	13,8	14,5	21,3	16,9	18,8	204,8	162,5	180,7
Industry	29,5	52,1	40,0	37,9	96,9	63,1	47,0	328,4	213,8	159,3
Transport	18,8	26,0	19,6	18,4	38,4	24,7	17,2	204,1	131,3	91,4
Total	75,0	116,1	91,6	88,1	186,7	124,0	100,0	248,9	165,3	133,3

Tabelle 1.5 (d)
Einsparungen im Jahre 2000 und Niveauvergleich

	Technical Fix im Vgl. zu Hist.Growth		Zero Energy Growth im Vgl.zu Techn.Fix		Zero Energy Growth im Vgl.zu Hist.Growth	
	(10 ¹⁵ BTUs)	(Niveau in %)	(10 ¹⁵ BTUs)	(Niveau in %)	(10 ¹⁵ BTUs)	(Niveau in %)
Residential	- 10,8	64,1	- 1,7	88,0	- 12,9	56,4
Commercial	- 4,4	79,3	+ 1,9	112,2	- 2,5	88,2
Industry	- 33,8	65,1	- 16,1	74,4	- 49,9	48,5
Transport	- 13,7	64,3	- 7,5	69,6	- 21,2	44,7
Total	- 62,7	66,4	- 24,0	80,6	- 86,5	53,3

Energie-Input und Beschäftigung bei einem Vergleich der Szenarios 2 zu 1, 3 zu 2 und 3 zu 1 ergibt. Gesamtergebnis: Bei 2 und 3 BNP eine Spur weniger, Energie-Input weit weniger, Beschäftigungsvolumen eine Spur höher als bei 1.

Tabellen 1.5(c) und 1.5(d) illustrieren die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren: Residential (Wohnbau), Commercial (Handel und Dienstleistungen), Industrial (materielle Produktion) und Transport (Verkehrswesen).

1.5(c) zeigt die Verbrauchsentwicklung je nach Szenario, absolut und im Verhältnis zum Basisjahr; 1.5(d) die Einsparungen, die bei den jeweiligen Vergleichen im Jahre 2000 zu realisieren wären sowie die jeweiligen Verbrauchsniveaus.

(Die Tabellen wurden aus den Angaben im zitierten Werk von uns zusammengestellt.) Gegenüber dem Vorwurf einer realitätsfernen „Zahlenspielerei“ ist zu betonen, daß die Annahmen genau spezifiziert sind und den jeweiligen Folgen nach vielen Seiten hin nachgespürt wird — was nicht heißt, daß alles „stimmen“ muß (im Sinne von Realitätsnähe und Konsistenz). Zweifellos gibt es in den USA dank niedriger Energiepreise (Benzin z. B. ein Drittel unseres Niveaus!) ungeheuer viel Energieverschwendung, besonders im Bereich Wohn- und Verkehrswesen; dennoch erscheinen einige der Zielsetzungen in Szenario 3 außerordentlich ambitioniert — etwa die Halbierung des spezifischen Energieverbrauchs in der Industrie.

Jedenfalls ist eine Realisierung solcher Zielsetzungen überhaupt nur denkbar, wenn man davon ausgeht, daß sozusagen alle Register gezogen werden: Konsumenten-erziehung, Durchsetzung strengerer Bau- und Isoliernormen, Tempolimits etc., Abkehr von gewissen Einwegpackungen, allseitige Förderung energiesparender Technologien nicht zuletzt durch steuerliche Anreize, sowie auch durch eine stufenweise Anhebung der Energiepreise (mittels entsprechender Energiesteuern), von der übrigens zugegeben wird, daß sie einen mäßigen zusätzlichen Inflationsimpuls gibt.*) Von den zahllosen Illustrationen über die Möglichkeit, durch Strukturverschiebungen in Produktion und Verbrauch zu Energieeinsparungen zu kommen, sei hier nur ein kleines Beispiel aus dem Verkehrsbereich zitiert:

Energie-Input je „Verkehrsdollar“
(Substitutionsmöglichkeiten)

		1000 BTUs pro Dollar
Lufttransport	130,9	} teilweise substituierbar
oder: Eisenbahn und Schlafwagen	59,6	
Neu- und Gebrauchtautos	55,7	} teilweise substituierbar
oder: Reparatur und Erhaltung	23,5	

Natürlich geht es hier nur um partielle Substitution durch stärkere Betonung auf Erhaltung und Langlebigkeit, also um die Abkehr von der herrschenden Verschleiß- und Wegwerfgesellschaft. Unausgesprochen bleibt allerdings an diesem Punkt (wie überhaupt bei der Diskussion um Energie- oder Materialeinsparung), daß die vor-

*) Wobei allerdings der gesamte Aufwand für Energie weniger als 6 Prozent des amerikanischen BNP ausmacht, so daß z. B. eine 20prozentige Energiepreiserhöhung das gesamte Preisniveau bloß um 1,2 Prozent anheben würde (vgl. Bericht über ein Symposium der Sperry Rand Corporation im März 1977 in New York in den „Finanznachrichten“ vom 22. 4. 1977).

herrschende Orientierung an stets wachsendem Umsatz und Gewinn die Haupttriebfeder für die herrschende Vergeudung ist; daß nicht Unwissenheit, Unverständnis und „schlechte Gewohnheiten“, sondern tiefgehende gesellschaftliche Triebfedern einer gründlichen Abkehr von Energie- und anderen Formen der Verschwendung entgegenwirken. Andererseits bietet die Orientierung an Preisen und Kosten auch eine Chance, das Geschehen durch steuerliche und ähnliche Einflußmaßnahmen auf Kosten und Preise im gewünschten Sinne zu beeinflussen. Wir kommen darauf im nächsten Abschnitt zu sprechen.

Rein illustrativ sollen noch die von den Regierungen oder staatlichen Stellen einiger Länder anvisierten Energieeinsparungsziele — bei mehr oder weniger unverändertem Wirtschaftswachstum — angeführt werden:

BRD: Im Vergleich zu 1973 könnte der Primärenergieverbrauch bis 1985 um 10 Prozent, bis 2000 um 20 Prozent gesenkt werden [18].

Forschungsminister Hans Matthöfer: 15—20 Prozent könnten eingespart werden, „freilich nur mit harten Maßnahmen und über einen langen Zeitraum“ [19]. Dieter Schmitt, Energie-Institut der Univ. Köln: 1960—73 betrug der Energieverbrauchszuwachs 4,6 Prozent p. a. Von 1974—85 könnte er auf 2,7 bis 2,8 Prozent, von 1982—2000 auf 1,5 bis 2 Prozent gesenkt werden; Sonnenenergie könnte bis dahin 5—10 Prozent der Haushaltsenergie oder 2 Prozent des Primärenergieverbrauchs decken [20].

Schweiz: Von 1950—73 betrug die jahresdurchschnittliche Zuwachsrate im Energieverbrauch 6,1 Prozent. In Zukunft (bis 1985) könne man mit 1,8 bis 2,4 Prozent durchkommen. Sonnenenergie wird bis dahin nur 0,5 Prozent des gesamten Energieverbrauchs decken können [21].

Der Energieverbrauch ist innerhalb von fünf bis zehn Jahren auf einem Niveau stabilisierbar, das um 30 Prozent höher als heute ist; bis 2000 ist er um 35 Prozent unter dem Niveau stabilisierbar, das bei Andauern des historischen Trends — Verdopplung gegenüber dem Jetzt-Zustand — erreicht werden würde. Hauptinstrument der Bremsung: Energiesteuer (Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Umweltschutz, NZZ, 11.4. [22].

Großbritannien: 15 Prozent Einsparung des Energieverbrauchs könnte kurzfristig und ohne drastische Maßnahmen erreicht werden. Innerhalb von 25 Jahren könnten 25 Prozent eingespart werden, allerdings nur durch systematische Anstrengungen. Dies würde eine Halbierung des derzeit projizierten Verbrauchszuwachses von 2 Prozent jährlich bedeuten [23].

Niederlande: Wirtschaftsminister bringt Maßnahmenkatalog ein, der auf eine Senkung des Energieverbrauchs zuwachs bis 1980 auf 4,5 Prozent (gegenüber bisheriger Annahme von 5,3 Prozent) und bis 1985 auf 2,2 Prozent (gegenüber bisheriger Annahme von 4,2 Prozent) abzielt [24].

Norwegen: Eine Senkung der Energieverbrauchs zuwachsrate um 3,3—3,4 Prozent ist vorgesehen, wobei besonders der Elektrizitätsverbrauch u. a. durch Tarifierhöhungen gebremst werden soll [25].

Dänemark: Senkung des Primärenergieverbrauchs zuwachs schon bis 1980 auf 0,6 bis 1,0 Prozent [26].

Schweden: Senkung des Energieverbrauchs zuwachs bis 1985 auf 2 Prozent p. a.; Nullwachstum ab 90er Jahre [27].

Mit einem spektakulären Energiesparprogramm für die USA trat Präsident Carter im April 1977 vor Kongreß und Öffentlichkeit [28]. Er verwies auf die rasche Verknappung an fossilen Brennstoffen und auf den ungebührlich hohen Anteil der USA am Weltverbrauch, der nicht zuletzt auf enorme Energieverschwendung zurückgehe; er schlug folgende Sparmaßnahmen vor:

Schärfere Besteuerung großer und besonders „benzinsaufender“ („gas guzzling“) Personautos;

Sukzessive Erhöhung der Benzinsteuern;

Blockierung von Bundeszuschüssen für den Bau von Autostraßen in jenen Bundesstaaten, die das 55-Meilen/h-Tempolimit nicht strikte durchsetzen;

Steuerkredite für Hausbesitzer, die sich um Wärmeisolation bemühen;

Zusätzliche Steuerkredite für jene Unternehmen, die in Wärmeisolation ihrer Betriebe und Büros investieren;

Einstellung von Rabatten für Stromgroßverbraucher und ihre Ersetzung durch Begünstigungen für Mehrabnahme von Strom außerhalb der Spitzenverbrauchszeiten;

Lockerung der Bundespreiskontrollen für heimische Rohöl- und für die (an die Rohölpreise gekoppelten) Benzinpreise;

Beträchtliche Steuererhöhungen für Erdöl ab Pumpe;

Steuererhöhungen für Industriegas;

Steuerbegünstigungen für die Installierung von Geräten für die Nutzung von Solarenergie im Haushalt.

Manche der von Präsident Carter gemachten Vorschläge decken sich mit den von der Internationalen Energie-Agentur empfohlenen Sparmaßnahmen vom Oktober 1976, die wir in Anlage 1 wiedergeben.

1.4.2 Nachfragesteuerung durch Preispolitik

Preispolitische Maßnahmen sind ein wichtiges Instrument zur Steuerung der Energienachfrage, daher sehen viele Pläne und Szenarios eine Dämpfung des Verbrauchszuwachses (oder eine Senkung des Verbrauchs) durch staatlich induzierte Preis- oder Tarifierhöhungen vor.

Die Wirkung bestimmter Preiserhöhungen auf den Verbrauch ist allerdings selbst im nachhinein schwer zu quantifizieren (weil schwer von anderen Einflüssen und Zusammenhängen zu isolieren); um so schwieriger ist es, die voraussichtliche Wirkung erst zu setzender Maßnahmen abzuschätzen. Vergangene (herrschende) Preiselastizitäten der Nachfrage sind kaum eine verlässliche Orientierungsgröße, denn inzwischen können sich eine Menge Begleitumstände geändert haben, so die Einkommensverhältnisse, die Verfügbarkeit von Ausweich- oder Substitutionsmöglichkeiten (einschließlich des erforderlichen Kapitalaufwandes für Umstellungen) usw. Letzteres bedeutet übrigens, daß die Preiselastizität der Nachfrage sich langfristig als bedeutend größer erweisen kann als kurzfristig, da man inzwischen Zeit gehabt hat, sich auf andere Alternativen umzustellen, z. B. von Öl- auf Gasfeuerung in der Industrie oder in Wärmekraftwerken, von Gas auf Strom im Haushalt, von Benzin auf Diesel . . . , oder schließlich von energieintensiven zu energieextensiven (mehr kapital-, arbeits- oder materialaufwendigen) Tätigkeiten.

Auch wird die Nachfragereaktion auf Preissteigerungen von den Erwartungen, vor allem hinsichtlich der weiteren Preisentwicklung beeinflusst; so löste der „Ölpreisschock“ von 1973 zunächst eine drastische Senkung des Verbrauchs aus; als sich aber die Sorge um weitere drastische Ölpreiserhöhungen in kurzen Abständen als zum

Teil unbegründet erwies, pendelte der Verbrauch bald wieder auf die früheren Niveaus ein, und manche Pläne über Umstellungen wanderten zurück in die Schubladen.

Ungeachtet ihrer sehr begrenzten Aussagekraft seien einige Werte für die Preiselastizität der Nachfrage genannt. Studien aus dem Jahre 1975 beziffern die langfristige Elastizität für Energie generell in den USA mit $-0,5$; d. h. eine Energiepreiserhöhung um ein Prozent würde eine Verbrauchssenkung um ein halbes Prozent bewirken [29]. Andere Studien aus demselben Jahr beziffern die langfristige Elastizität für Benzin für die USA mit $-0,75$ [30]. Studien aus dem Jahre 1973 [31] geben Werte für elektrischen Strom für die USA an: für Wohnzwecke $-1,2$, für die Verwendung im Handel und bei Dienstleistungen $-1,4$, für Industriegebrauch $-1,8$; letzteres bedeutet, daß eine zehnprozentige Strompreiserhöhung zu einem Verbrauchsrückgang in der Industrie um 18 Prozent führen würde, allerdings, wie betont wird, im long run, das heißt, bis man Zeit genug für Rationalisierung (des Stromverbrauchs) oder Umstrukturierung der Produktion gehabt hat.

Ergänzend zu den oben angestellten Überlegungen sei noch aus einem Bericht über ein von der Sperry Rand Corporation im März 1977 in New York veranstaltetes Symposium über „The Changing Environment for Industrial Enterprise“ zitiert, in dem die Frage der Preiselastizität der Nachfrage für Energie behandelt wird [32].

S. Schwartz, Vizepräsident der Continental Oil Company, meinte dort: „Eine halbwegs genaue Schätzung der Preiselastizität der Energienachfrage ist deshalb schwierig, weil alle empirischen Daten aus einer Periode sinkender Energiepreise stammen; diese historischen Daten lassen auf eine eher geringe Preiselastizität von $(-)$ 0,2 bis $(-)$ 0,5 schließen, d. h. bei einer 10prozentigen Preissteigerung würde die Nachfrage um 2 bis 5 Prozent zurückgehen. Wahrscheinlich wäre die Reaktion jedoch weit größer, wenn der Kongreß ein deutliches Signal dahingehend setzte, daß in Zukunft noch weitere Preissteigerungen zu erwarten sind; nur ein deutliches Signal dieser Art würde die Verbraucherentscheidungen bei Neuwagenkäufen, bei der Anschaffung von Elektrogeräten und bei der Abwägung des einmaligen Aufwandes für eine bessere Wärmedämmung gegen dauernd höhere Heizkosten entscheidend beeinflussen.“

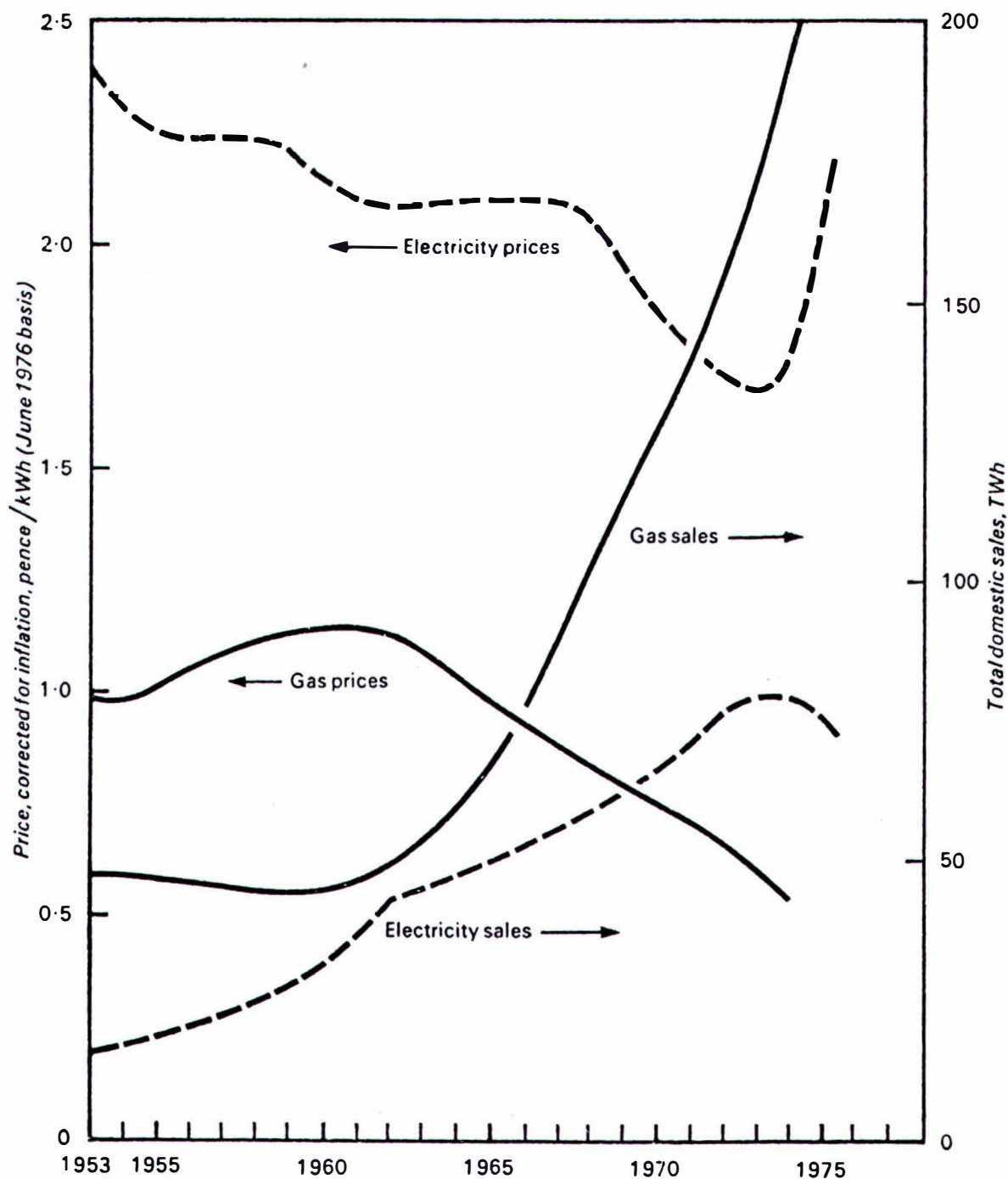
Eine anschauliche Illustration für die durch gegenläufige Preisentwicklungen zweier Energieträger bewirkten (umgekehrten) Verbrauchsentwicklungen bietet Abb. 1.8 aus dem britischen Flowers-Report: Mit sinkenden Strompreisen steigt der Stromverbrauch, mit drastischen Strompreiserhöhungen kehrt sich der Absatztrend um; bei leicht steigenden Gaspreisen geht der Gasabsatz leicht zurück, mit kräftigen Gaspreissenkungen geht der Absatz kräftig hinauf. Bezogen ist die gesamte Entwicklung auf den Hausverbrauch; sie erstreckt sich auf eine so langen Zeitraum, daß Konjunkturschwankungen für den Trend unerheblich sind.

Ähnlich wie im Nullwachstums-Szenario der Ford Foundation-Studie wird die Energiepreispolitik auch in einem Schweizer [33] und in einem österreichischen [34] Szenario in den Mittelpunkt einer langfristigen Sparstrategie gestellt. Beide schlagen eine Energiesteuer vor, die die Energiepreise (real, also im Verhältnis zu anderen Preissteigerungen) stufenweise bis zu jenem Punkt anhebt, wo der Verbrauch stabilisiert wird. Während der Schweizer Vorschlag den Ertrag aus dieser Steuer für die Förderung energiesparender Strukturmaßnahmen aller Art verwenden will, beabsichtigt der österreichische die Energiesteuer aufkommensneutral zu halten, indem sie an die Stelle der Mehrwertsteuer oder auch der Lohnsteuer (in entsprechendem Ausmaß) tritt. Sozialen Erfordernissen soll in beiden Vorschlägen Rechnung getragen werden, sei es durch Nichtbesteuerung des Grundbedarfs der Haushalte, sei es durch Staffelung

nach dem Pro-Kopf-Verbrauch. Der Schweizer Vorschlag geht von der Annahme einer Preiselastizität der Nachfrage für Energie von 0,3 aus (Energiepreiserhöhung um 10 Prozent bewirkt Verbrauchssenkung um 3 Prozent) und rechnet mit einer Verdoppelung der (realen) Energiepreise innerhalb von 20 Jahren, um eine Verbrauchsstabilisierung auf einem Niveau von 130 bis 140 Prozent des Jahres 1973 zu erreichen. Der österreichische Vorschlag spezifiziert nicht, geht aber ausführlicher auf die wirtschaftliche und gesellschaftliche Problematik ein. (Auszug in Anhang 2.)

Abbildung 1.8

Preis- und Verbrauchsentwicklung bei Strom und Gas, Großbritannien 1953—1975



The effect of price changes on sales of gas and electricity to the domestic market in England and Wales since 1953

Quelle: Royal Commission on Environmental Pollution (Flowers Report), HMSO, London/1976.

1.5 Verbrauchsstrukturen

1.5.1 Energieverbrauch der Industrie

In den meisten Industrieländern nimmt die Industrie 30 bis 40 Prozent des gesamten Nettoenergieverbrauchs in Anspruch. Die Entwicklung der „Energieproduktivität“ der Industrie ist daher von einiger Bedeutung für die Entwicklung des gesamten Industrieverbrauchs. Zum Unterschied von anderen Verbrauchsbereichen (wie Verkehrswesen oder Haushalte) liegen hier auch datenmäßig brauchbare Zeitreihen vor.

Danach ist z. B. in den sechziger Jahren in allen westeuropäischen Industrieländern (ausgenommen Italien) die Produktion der Industrie stärker gestiegen als ihr Energieverbrauch; das heißt, der Energieverbrauch je Produktionseinheit ist tendentiell gesunken. Abbildung 1.9 (a) und 1.9 (b) veranschaulichen den Trend für den EG-Bereich und für die Bundesrepublik Deutschland [35].

Insgesamt stieg die Energieeffizienz der Industrie in den EG in diesen 11 Jahren um 19 Prozent, also durchschnittlich um 1,6 Prozent p. a. Ebenfalls um 1,6 Prozent jährlich stieg die Energieeffizienz in den USA zwischen 1954 und 1967.

Da die Energiepreise (insgesamt) in dieser Zeit sehr stabil waren und im Verhältnis zu den Löhnen und anderen Produktionskosten oft weit zurückblieben, bestand noch relativ wenig Anreiz, die Energieeffizienz zu erhöhen. Mit der sprunghaften Steigerung der Erdölpreise und der entsprechenden Preisanpassung anderer Energieträger ist dieser Anreiz jetzt viel größer geworden.

Nun ist die Entwicklung der Energieproduktivität in der Industrie insgesamt die Resultante aus zwei Komponenten: Spezifischer Energieverbrauch und Strukturänderungen. Die Energieproduktivität kann sowohl durch Rationalisierung (Senkung des Energieverbrauchs je Produktionseinheit) als auch durch Strukturumschichtungen zu weniger energieintensiven Produktionen erfolgen.

Unterscheidet man nach einzelnen Energieträgern, so kommt als dritte Komponente noch der Substitutionseffekt dazu. Ein „Umsteigen“ von Kohle auf Energieträger wie Öl oder Gas bringt eine Senkung des spezifischen Kohleverbrauchs auch dann, wenn keine Einsparung durch Rationalisierung oder Struktureffekte erfolgt ist.

Für die Entwicklung in Österreich liegt eine gründliche Analyse seitens des Instituts für Wirtschaftsforschung vor [36].

Danach stieg die Industrieproduktion zwischen 1960 und 1974 im Jahresdurchschnitt um 5,8 Prozent, der Energieverbrauch der Industrie aber nur um 3,0 Prozent (Elastizität des Energieverbrauchs bezogen auf die Produktion: 0,54). Was für die Gesamtindustrie gilt, trifft auch für die einzelnen Branchen zu: Von den fünf Branchen mit dem stärksten Energieverbrauch hatte nur die Erdölindustrie einen überproportional steigenden Verbrauch (siehe Tabelle 1.6 und Abbildung 1.10).

Insgesamt wurden zwei Drittel der Einsparungen durch Rationalisierungen, also durch Senkung des spezifischen Energieverbrauchs in den einzelnen Branchen (vor

allen Eisenhütten) erzielt, ein Drittel durch Strukturumschichtungen zugunsten von Branchen mit relativ niedrigem spezifischem Energieverbrauch bzw. zuungunsten von solchen mit hohem Verbrauch (z. B. weit unterdurchschnittliches Wachstum der Eisenhütten).

Abbildung 1.9 (a)

Trends in industrial production, consumption of energy in industry, and energy consumption per unit of industrial output for a number of ECE countries, 1960—1971

(Index 1963 = 100)

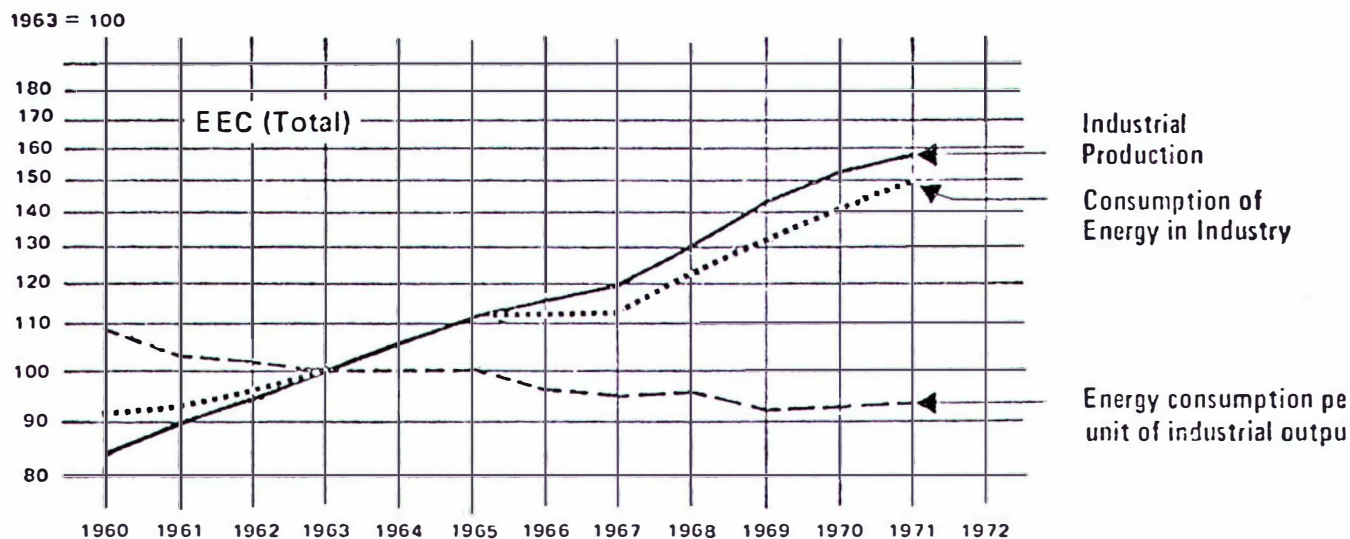


Abbildung 1.9 (b)

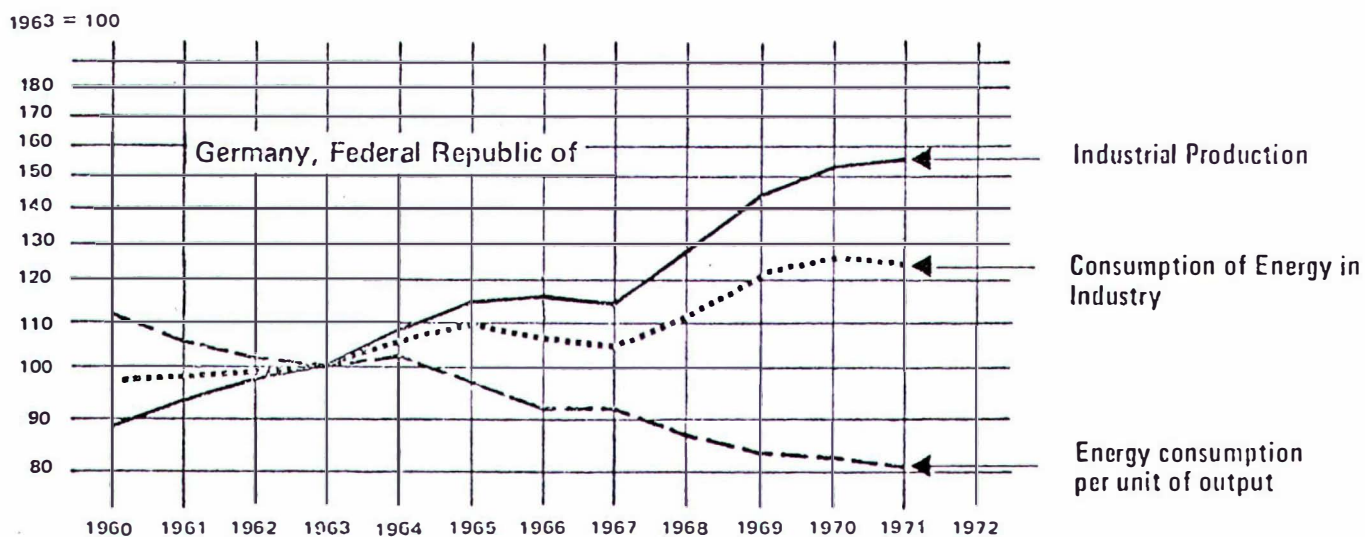
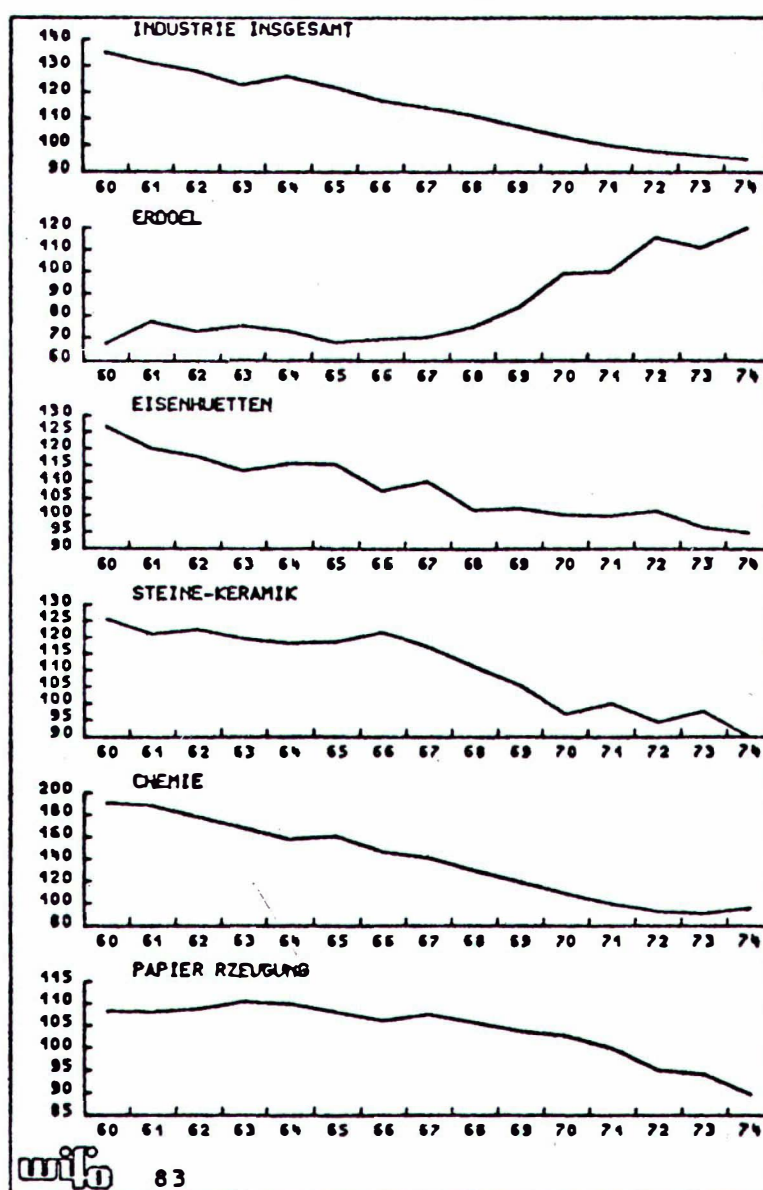


Tabelle 1.6 Spezifischer Energieverbrauch der Industrie 1960 bis 1974

	Industrie insgesamt	Erdöl	Eisen- hütten	Steine, Keramik	Chemie	Papier- erzeugung
1971 = 100						
1960	135,3	67,6	127,1	126,0	191,6	108,6
1961	131,2	77,5	120,2	121,3	189,3	108,4
1962	128,2	73,1	117,8	122,6	179,1	109,0
1963	123,0	75,7	113,6	119,8	169,1	110,6
1964	126,1	73,4	115,6	118,4	159,2	110,2
1965	122,1	68,0	115,4	118,7	161,6	108,2
1966	117,0	69,5	107,5	121,6	147,5	106,3
1967	114,4	70,4	110,3	117,2	142,3	107,7
1968	111,4	74,9	101,7	111,4	130,8	105,9
1969	107,4	84,1	102,2	105,5	119,8	103,9
1970	103,6	99,2	100,2	96,8	109,2	102,9
1971	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1972	97,5	115,7	101,4	94,5	93,4	95,1
1973	96,1	111,0	96,5	97,8	91,6	94,3
1974	94,6	120,0	94,9	90,1	95,8	89,8

Abbildung 1.10 Spezifischer Energieverbrauch 1960 bis 1974
(1971 = 100)

Eine Analyse nach einzelnen Energieträgern fördert aber auch eine höchst bedeutsame Substitutionskomponente zutage: „Im Zeitraum 1960 bis 1974 wurden insgesamt 3,16 Mio. t feste Brennstoffe, 0,62 Mio. t Heizöl und 0,18 Mio. t Strom (alles in SKE) eingespart; nur bei Gas gab es einen Mehrverbrauch von 0,64 Mio. t. Von den mehr als 3 Mio. t Gesamteinsparungen an Kohle läßt sich jedoch nur ein Drittel auf Rationalisierungen im Energieverbrauch und Strukturänderungen zurückführen; zwei Drittel des Minderverbrauchs sind die Folge von Substitutionsvorgängen...“ Über 2 Mio. t Braunkohle, Steinkohle und Koks wurden durch andere Energieträger, überwiegend Gas und Heizöl, ersetzt.

Elektrischer Strom verzeichnete einen Anteilsgewinn von 11 Prozent im Jahre 1960 auf 14 Prozent im Jahre 1974, „hauptsächlich infolge der zunehmenden Mechanisierung der Arbeitsvorgänge. (Eine unmittelbare Substitution zwischen elektrischer Energie und anderen Energieträgern ist nur beschränkt möglich.)“

Im Vergleich zu anderen Industrieländern liegt Österreich hinsichtlich des Energieverbrauchs diverser Industriezweige eher günstig (vgl. Tabelle 1.7), ebenso übrigens das besonders energiearme Italien. Daß die USA in einigen Branchen recht ungünstig liegen, dürfte wohl mit ihren niedrigen Energiepreisen zusammenhängen.

Tabelle 1.7
Efficiency in industry
(10⁴ kcal. per ton of product)

Country	Crude Steel	Pulp and Paper	Cement	Petroleum Products	Aluminium
Austria	450.0(i)	344.0	90.0	n.a.	1,346.0
Belgium	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Canada	555.0	673.0(5)	95.0(d) 148(w)	179.6(8)	n.a.
Denmark	236.0	353.0	164.0(100% w)	53.0	n.a.
Germany	326.0	438.2	90.8	80.0(7)	1,481—1,503
Ireland	139.7(e)	n.a.	153.4	42.5	n.a.
	166.6(1) (x)				
Italy	334.0	340.0	96.0	44.8	n.a.
Japan	513.3	512.2	119.6	46.0	1,385.0
Luxembourg	701.0	—	n.a.	—	—
Netherlands	470.0	—	131.4(2)	n.a.	1,290.0
New Zealand	38.9	691.8	174.8	131.2	2,164.5
Norway	189.0(e)	659.0(5)	115.2	n.a.	1,591.0(e)
Spain	180.0(e)	220.0	130.0	60.0	2,800.0
Sweden	397.8	489.0(5)	139.7	49.0	1,648.2
Switzerland	—	557.0(5)	n.a.	n.a.	n.a.
Turkey	500.0	n.a.	98.0(d) 139(w)	n.a.	n.a.
United Kingdom . .	478.0(3)	627.0	138.4(2)	73.4(7)	2,106.6(10) (e)
United States . . .	543.0(2) (4)	579.0(5) (6)	161.4(2)	89.7	946.5(9)

(1) Electric Arc Furnaces and Open Hearth Furnaces.

(2) NATO/CCMS.

(3) Country Report: 678.

(4) Country Report: 860.

(5) OECD Industry Committee (1972).

(6) Country Report: 550 (purchased energy only).

(7) Refineries own use.

(8) Klimoff Study: gravity at 0.863.

(9) Excluding bauxite mining.

(10) Assuming 100 per cent electricity.

(e) Electricity only.

(i) Pig iron.

(x) Scrap iron.

(w) Wet Process.

(d) Dry Process.

Quelle: International Energy Agency, The OECD Observer, Sept.—Okt. 1976.

Ähnlich wie in der Industrie nimmt auch in den Haushalten der Anteil der Elektrizität am Energieverbrauch zu. Auf die Stromkomponente kommen wir im übernächsten Abschnitt sowie auch in Abschnitt 1.8.4 zurück.

1.5.3 Energieverbrauch des Verkehrswesens

Am Nettoenergieverbrauch industrialisierter Länder, so auch in Österreich, ist das Verkehrswesen mit rund einem Viertel beteiligt. Den derzeitigen Prognosen zufolge wird dieser Anteil in der näheren Zukunft (z. B. bis 1990) stabil bleiben [40].

Am Vergleich Schweden—USA haben wir bereits gesehen, wo hier Elemente der Verschwendung und der möglichen Einsparung zu finden sind. Gewiß wird in Österreich bei weitem nicht soviel Energie verschwendet wie in den USA, aber ebenso gewiß könnte z. B. eine Verbesserung des Verhältnisses Öffentliche Massenverkehrsmittel (Schiene, Autobus) zu Individualverkehr, könnte weiters eine energieeffizientere Nutzung des vorhandenen Autobestandes (bessere Wartung, Einhaltung der Tempolimits usw.) viel Energie einsparen. Wie aus Tabelle 1.9 ersichtlich, schneidet Österreich hinsichtlich des Treibstoffverbrauches im Kraftfahrwesen ausgesprochen schlecht ab. Dies dürfte keineswegs nur an der ungünstigen Topographie unseres Landes liegen.

Tabelle 1.9
Efficiency in Automobile Transport
Direct Fuel Consumption
(kcal./pass. km.)

Turkey	212	Germany	484
Denmark	350	Switzerland	451—601
United Kingdom	367	Austria	500—750
Norway	373	United States	645
Italy	375	Japan	645
Spain	376	New Zealand	827
Netherlands	410	Canada	964
Sweden	475	Belgium	n. a.

Quelle: International Energy Agency bzw. OECD-Observer, 9—10/1976.

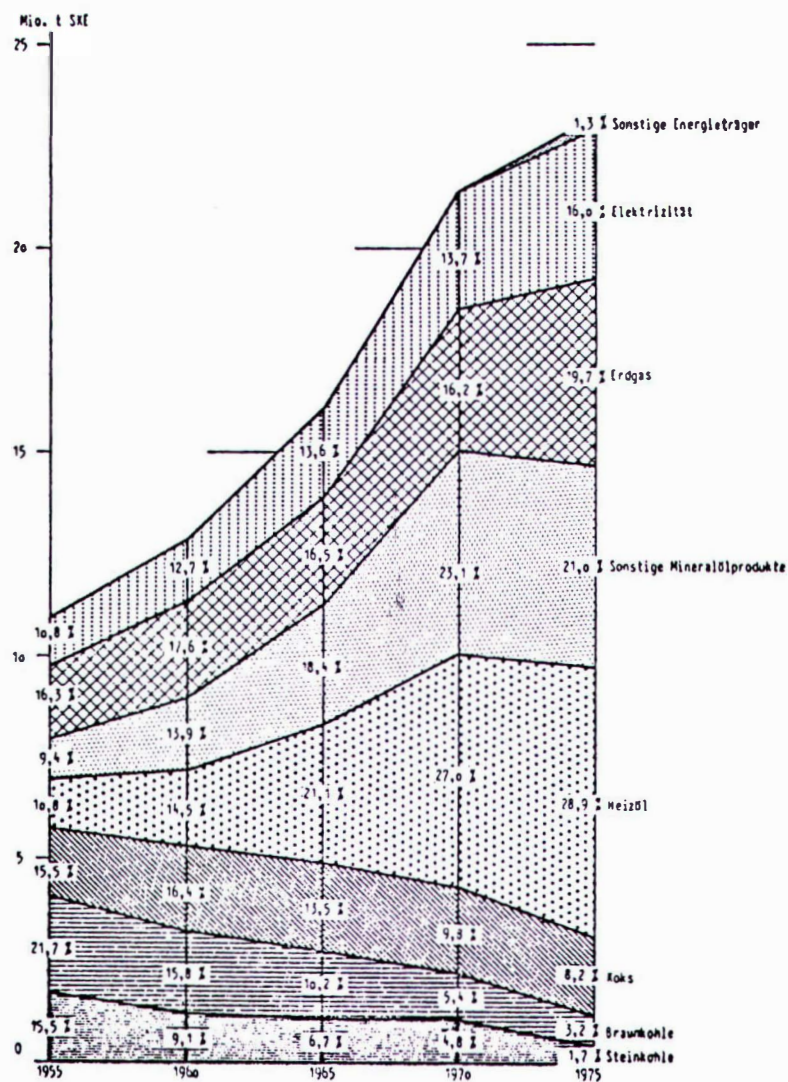
1.5.4 Stromverbrauch insgesamt und nach Sektoren

Von 1960 bis 1975 stieg der Netto-Inlandverbrauch von Energie in Österreich um 83 Prozent, der Netto-Inlandverbrauch von elektrischem Strom um 118 Prozent; der Anteil von elektrischem Strom am Netto-Inlandverbrauch von Energie stieg von 12,6 auf 15,7 Prozent. *)

Abbildung 1.12 zeigt die Entwicklung des Nettoenergieverbrauchs seit 1955 sowie seine Zusammensetzung (Kohle, Öl, Gas etc.) [41].

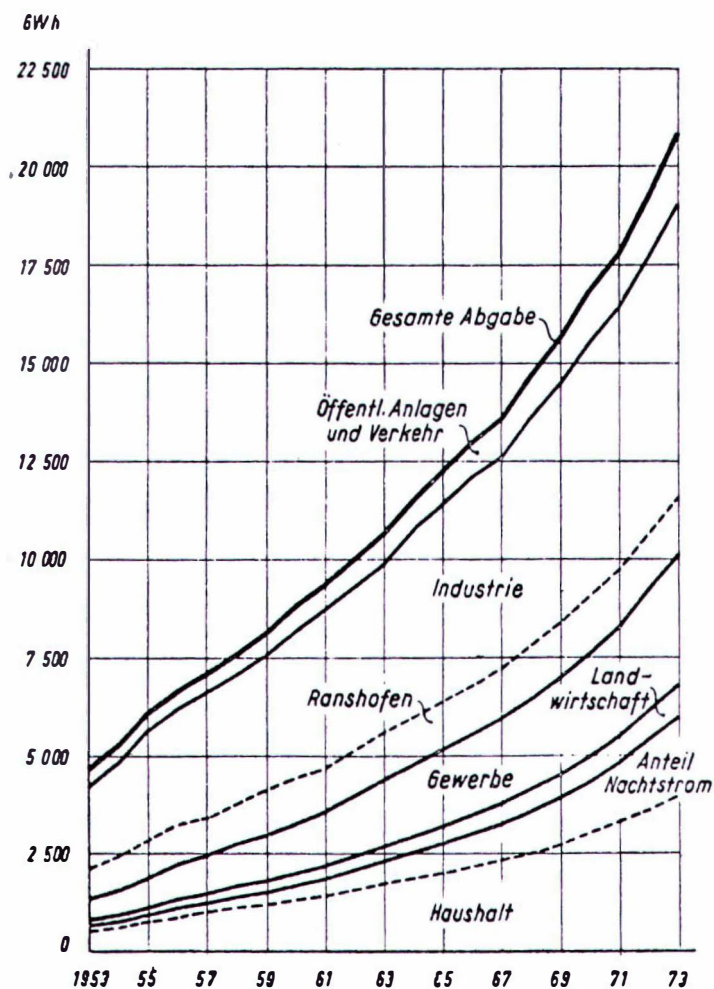
*) Eigenberechnung anhand der Monatsberichte 12/1976 des WIFO.

Abbildung 1.12
Nettoenergieverbrauch in Österreich 1955—1975 (SKE)



Quelle: A. Klimesch, ÖZE 5/1976.

Abbildung 1.13
Stromverbrauch nach Abnehmergruppen 1953—1973 (GWh)



Quelle: H. Moditz, ÖZE 12/1974.

Tabelle 1.10 Aufgliederung des Stromverbrauchs

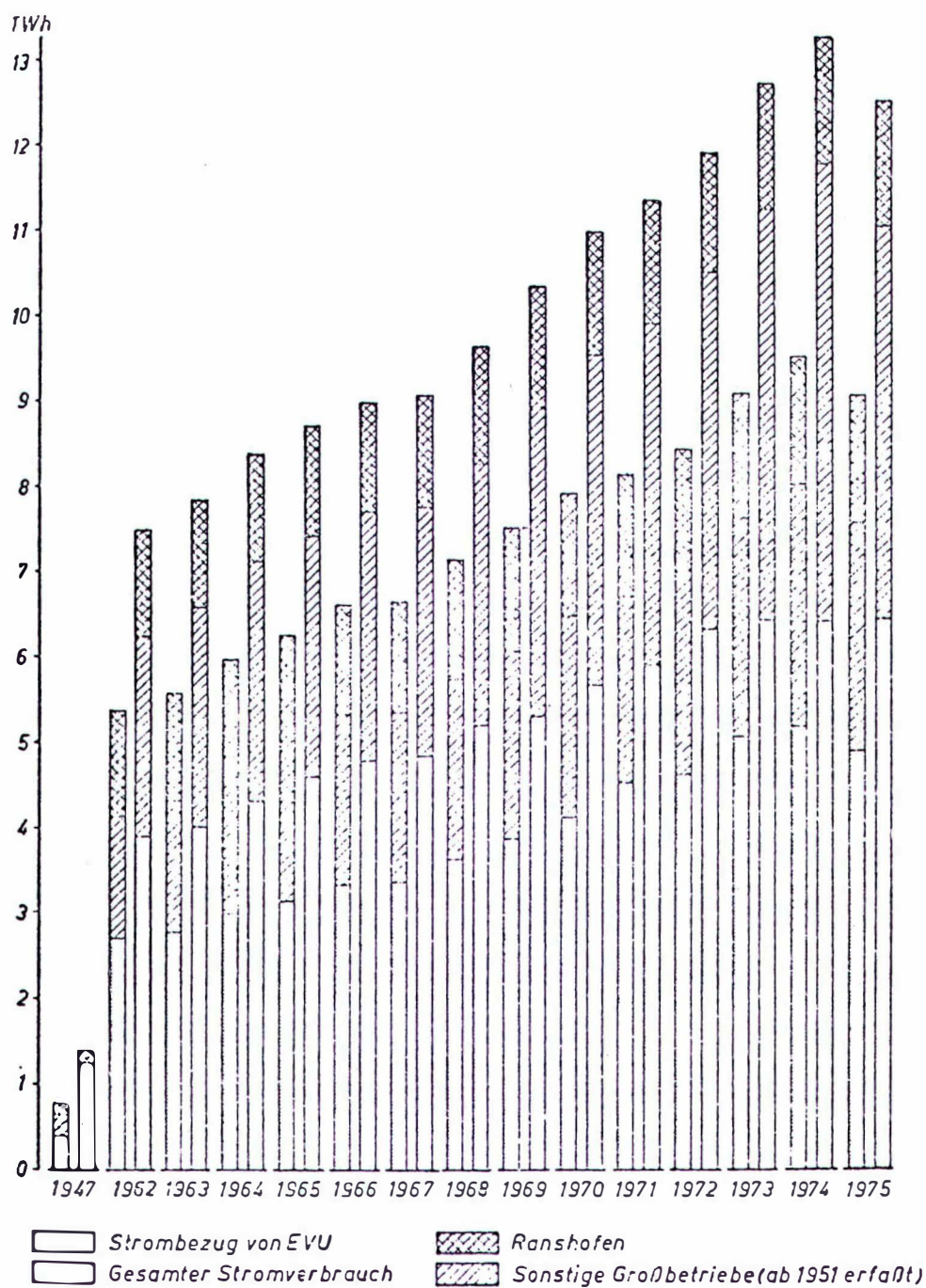
Jahr	Haushalt		Gewerbe		Landwirtschaft		Industrie		Öffentliche Anlagen	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
1951	575	8,8	456	6,9	110	1,7	3.640	55,3	247	3,8
1952	617	8,7	479	6,8	117	1,7	3.915	55,5	260	3,6
1953	673	8,8	516	6,7	130	1,7	4.247	55,3	276	3,6
1954	781	9,1	633	7,3	155	1,8	4.845	56,1	290	3,4
1955	950	9,8	753	7,8	185	1,9	5.503	56,7	290	3,0
1956	1.122	10,7	887	8,4	216	2,1	5.713	54,3	283	2,7
1957	1.265	11,3	964	8,6	230	2,1	5.926	52,7	312	2,8
1958	1.428	11,7	1.076	8,8	269	2,2	6.077	49,8	339	2,8
1959	1.545	12,0	1.134	8,8	278	2,2	6.461	50,2	357	2,8
1960	1.728	12,3	1.237	8,8	297	2,1	7.019	49,9	392	2,8
1961	1.894	12,9	1.333	9,1	329	2,2	7.269	49,5	420	2,8
1962	2.142	13,6	1.497	9,5	353	2,3	7.492	47,6	450	2,9
1963	2.363	14,1	1.620	9,7	387	2,3	7.821	46,7	504	3,1
1964	2.603	14,7	1.784	10,1	416	2,4	8.364	47,4	552	3,1
1965	2.830	15,4	1.904	10,4	446	2,4	8.681	47,2	591	3,2
1966	3.054	16,0	2.009	10,6	476	2,5	8.957	47,0	623	3,3
1967	3.322	16,8	2.137	10,8	507	2,6	9.046	45,9	681	3,4
1968	3.627	17,1	2.297	10,8	562	2,6	9.610	45,3	722	3,4
1969	3.982	17,4	2.442	10,7	602	2,6	10.326	45,1	773	3,4
1970	4.414	17,9	2.633	10,7	641	2,6	10.952	44,5	875	3,6
1971	4.885	18,7	2.793	10,7	693	2,6	11.323	43,3	978	3,7
1972	5.502	19,7	3.114	11,2	771	2,8	11.879	42,6	1.100	3,9
1973	6.070	20,4	3.289	11,0	809	2,7	12.685	42,6	1.258	4,2
1974	6.402	20,7	3.365	10,9	808	2,6	13.213	42,7	1.391	4,5
1975	6.787	22,1	3.455	11,3	866	2,8	12.474	40,7	1.520	4,9

Gesamte Elektrizitätsversorgung

Verkehr		Eigenverbrauch		KW-Baustellen		Pump-speicherung		Übertragungs-verluste		Σ
GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	Gwh
540	8,2	119	1,8	43	0,7	22	0,3	819	12,5	6.571
568	8,1	174	2,5	51	0,7	25	0,3	851	12,1	7.057
598	7,8	206	2,7	47	0,6	80	1,1	901	11,7	7.674
617	7,2	226	2,6	62	0,7	76	0,9	942	10,9	8.627
692	7,1	241	2,5	84	0,9	105	1,1	896	9,2	9.699
755	7,2	317	3,0	83	0,8	100	1,0	1.028	9,8	10.504
792	7,1	340	3,0	75	0,7	208	1,8	1.110	9,9	11.222
818	6,7	322	2,6	35	0,3	689	5,7	1.142	9,4	12.195
864	6,7	379	2,9	21	0,2	587	4,6	1.232	9,6	12.858
941	6,7	392	2,8	36	0,3	747	5,3	1.273	9,0	14.062
951	6,5	443	3,0	39	0,3	660	4,5	1.341	9,2	14.679
1.032	6,6	513	3,3	53	0,3	776	5,0	1.400	8,9	15.708
1.089	6,5	567	3,4	57	0,3	841	5,0	1.498	8,9	16.747
1.122	6,4	602	3,4	55	0,3	667	3,8	1.490	8,4	17.655
1.162	6,4	563	3,1	37	0,2	555	3,0	1.602	8,7	18.371
1.191	6,3	602	3,2	44	0,2	414	2,2	1.658	8,7	19.030
1.255	6,4	617	3,1	68	0,3	444	2,2	1.672	8,5	19.719
1.340	6,3	688	3,2	58	0,3	498	2,4	1.814	8,6	21.216
1.391	6,1	838	3,6	38	0,2	590	2,6	1.899	8,3	22.888
1.499	6,1	769	3,1	47	0,2	714	2,9	2.078	8,4	24.622
1.589	6,1	947	3,6	50	0,2	790	3,0	2.106	8,1	26.154
1.663	6,0	954	3,4	40	0,1	661	2,4	2.186	7,9	27.870
1.752	5,9	990	3,3	29	0,1	584	2,0	2.312	7,8	29.778
1.779	5,8	940	3,0	65	0,2	679	2,2	2.280	7,4	30.922
1.745	5,7	972	3,2	96	0,3	388	1,3	2.360	7,7	30.663

Quelle: Bundesstatistik der österreichischen Elektrizitätswirtschaft, Betriebsstatistik 1975, I. Teil.

Abbildung 1.14 (a)
Stromverbrauch der Industrie

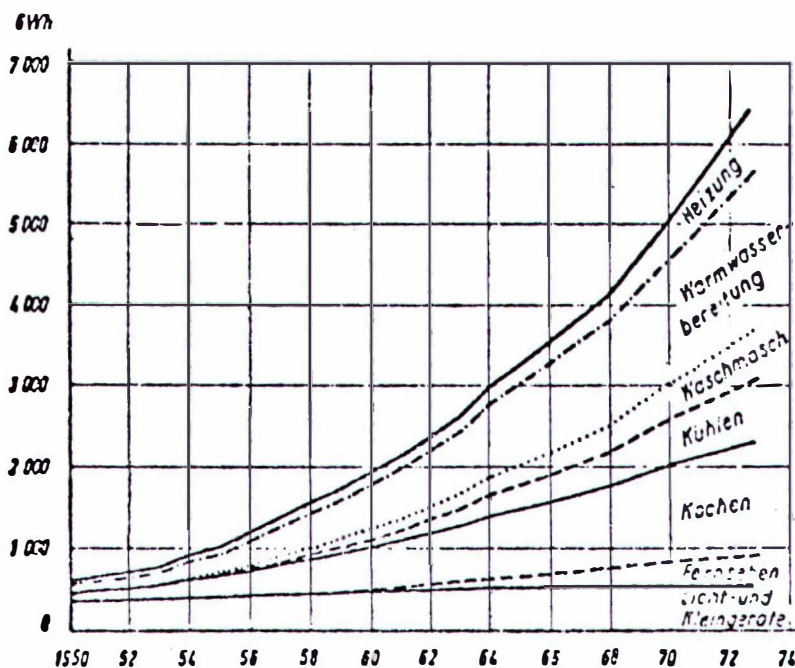


Quelle: Betriebsstatistik der österreichischen Elektrizitätswirtschaft 1975.

Das Vordringen von Öl, Ölprodukten und Erdgas war vor allem deren relativer Billigkeit zu verdanken, der wachsende Anteil elektrischer Energie ihrer unvergleichlichen Handlichkeit und vielfältigen Anwendungsmöglichkeit. Der jüngsten Energieprognose zufolge wird der Anteil von elektrischem Strom am gesamten Nettoenergieverbrauch bis 1990 fast 20 Prozent erreichen.

Tabelle 1.10 zeigt die Entwicklung des Stromverbrauchs von 1951 bis 1975 und den Anteil der Hauptverbrauchsgruppen daran [42]. Daraus sowie auch aus Abbildung 1.13 ist abzulesen, daß der Stromverbrauch der Haushalte die stärkste Dynamik

Abbildung 1.14 (b)
Stromverbrauch der Haushalte



Quelle: H. Moditz, ÖZE 12/74.

aufwies [43]. Während sich der Stromverbrauch der Industrie seit 1953 verdreifachte, stieg jener der Haushalte auf das Zehnfache. Und während der Anteil der Industrie am gesamten Stromverbrauch von 55 auf 41 Prozent zurückging, stieg der Anteil der Haushalte von 9 auf 22 Prozent.

Abbildung 1.14 (a) und 1.14 (b) zeigen die Entwicklung des Stromverbrauchs der Industrie seit 1947 und der Haushalte seit 1950 [44].

Tabelle 1.11 (a) zeigt die jahresdurchschnittlichen Zuwachsraten des Stromverbrauchs der Hauptabnehmer (Haushalte, Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft, Verkehr) für die Jahrfünfte von 1951 bis 1975 und für die Jahrzehnte 1955—1965 und 1965 bis 1975. Daraus geht hervor, daß der Verbrauch der Haushalte zwar durchgehend rascher wuchs als bei anderen Abnehmergruppen, daß aber die Verbrauchszuwachsraten auch hier zurückgingen.

Ähnliches zeigt sich bei einem Vergleich der Jahreszuwachsraten des Stromverbrauchs der diversen Abnehmergruppen für die Jahrzehnte 1953—1963 und 1963—1973; vgl. Tabelle 1.11 (b) [45].

Wie sind diese sinkenden Zuwachsraten zu interpretieren?

Im Produktionsbereich (Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft) wies der Gesamt-Output (ebenso wie das BNP insgesamt) wohl leicht sinkende Zuwachsraten über den be-

Tabelle 1.11 (a)
Jahresdurchschnittliche Zuwachsraten im Stromverbrauch

	Haushalt	Industrie	Gewerbe	Land- wirtschaft	Verkehr	Gesamter Stromverbrauch (inkl. öffentl. Anlagen, Eigenverbrauch u. a.)
1951—1955 . . .	13,4	10,9	13,4	13,9	6,4	10,2
1955—1960 . . .	12,7	4,9	10,4	9,9	6,3	7,7
1960—1965 . . .	10,4	4,3	9,0	8,5	4,3	5,5
1965—1970 . . .	9,3	4,7	6,7	7,5	5,2	6,0
1970—1975 . . .	9,0	2,6	5,6	6,2	3,1	4,5
1955—1965 . . .	11,5	4,6	9,7	9,2	5,3	6,6
1965—1975 . . .	9,1	3,7	6,1	6,9	4,2	5,2

Quelle: Eigenberechnungen nach „Betriebsstatistik 1975“ der österreichischen Elektrizitätswirtschaft

Tabelle 1.11 (b)
Durchschnittliche jährliche Zuwachsraten der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Österreich

	1953—1963 % p. a.	1963—1973 % p. a.
Haushalte insgesamt	13,5	10,0
Haushalte ohne Nachtstrom	12,6	8,7
Nachtstrom der Haushalte allein	16,6	13,1
Gewerbe	12,1	7,3
Landwirtschaft	11,6	7,7
Tarifabnehmer insgesamt	12,8	8,9
Industrie mit Aluminiumwerken Ranshofen	6,8	5,0
Industrie ohne Aluminiumwerke Ranshofen	7,5	5,6
Öffentliche Anlagen und Verkehr	5,2	9,1
Großabgabe insgesamt	6,6	5,3
Gesamte Abgabe	8,7	7,0

Quelle: H. Moditz, ÖZE 12/74.

trachteten Zeitraum auf, sie waren aber keineswegs so ausgeprägt wie die Schrumpfung der Zuwachsraten im Stromverbrauch. Da gerade dieser Bereich vorwiegend gewinn- und kostenorientiert ist, kann man annehmen, daß es sich hier um ein Zusammenspiel von Effizienzsteigerung (weniger Strom je Produktionseinheit) und Strukturverschiebung (zugunsten weniger stromintensiver Produktionen) handelt, und zwar ungeachtet des gestiegenen Anteils von Stromverbrauch am Gesamtenergieverbrauch, den wir im Abschnitt „Energieverbrauch der Industrie“ registrierten.

Im Verkehrsbereich könnten die sinkenden Zuwachsraten damit zusammenhängen, daß die Elektrifizierung der Eisenbahn im betrachteten Zeitraum abklang bzw. daß

ihr laufender Betrieb weniger Verbrauchszuwachs erforderte, als dem Zuwachs an Fracht (Tonnen-Kilometer) entsprochen hätte („economies of scale“), während der rasant zunehmende Autoverkehr den Stromverbrauch nur marginal beeinflusste. Was die Haushalte betrifft, so dürfte der sinkende Verbrauchszuwachs kaum auf die Einkommensentwicklung zurückzuführen sein; die Einkommen entwickelten sich gleichlaufend mit der BNP-Entwicklung, also mit nur wenig sinkenden Zuwachsraten. Auch die Zuwachsrate der im Jahresdurchschnitt neugegründeten Haushalte (mitsamt dem damit verbundenen Zug zur Elektrizität) dürfte nur wenig schwächer geworden sein. Vielmehr dürfte der sinkende Stromverbrauchszuwachs von ersten Sättigungstendenzen bei der Ausstattung mit elektrischen Haushaltsgeräten usw. bedingt sein. Dies ist auch die Interpretation, die H. Moditz gibt und die ihn veranlaßt, für die kommenden Jahre mit einer nachhaltigen Senkung der Zuwachsraten im Stromverbrauch der Haushalte zu rechnen, wie aus der unten angeführten Tabelle 1.12 hervorgeht [46]. (Allerdings ohne Inrechnungstellung der Entwicklung bei Elektroheizungen, über die er nichts aussagt.)

Tabelle 1.12

Durchschnittliche jährliche Zuwachsraten des Haushaltstromverbrauches in den einzelnen Jahrzehnten ab 1950

Jahrzehnt	Durchschnittliche jährliche Zuwachsrate ohne Elektroheizung %
1950 bis 1960	14,3
1960 bis 1970	9,7
1970 bis 1980	7,5
1980 bis 1990	4,1

1.6 Prognosen

1.6.1 Prognosen für Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch

Unter dem Eindruck des Ölpreisschocks und der nachfolgenden weltweiten Rezession wurden die Prognosen für das Wirtschaftswachstum in Österreich seit dem Frühjahr 1974 zunächst erheblich nach unten revidiert, und zwar von fünf Prozent jährlich (bis in die späten achtziger Jahre hinein) auf vier beziehungsweise sogar auf dreieinhalb Prozent. (Im Jahresdurchschnitt 1954—1974 wuchs das BNP im Jahresdurchschnitt um 5,4 Prozent.) Dem jüngsten Prognosestand zufolge rechnet man wieder mit einem längerfristigen Wirtschaftswachstum in Österreich, das „bei vier Prozent liegen könnte.“ [47] Dies läge durchaus im Rahmen der Prognosen der OECD für Westeuropa, die sich — diversen unterschiedlichen Annahmen zufolge — zwischen drei und fünf Prozent bewegen.

Entsprechend dem erwarteten Verlauf des BNP-Wachstums wurden auch die Prognosen für den Energieverbrauch auf mittlere bis längere Sicht von zunächst 4,9 Prozent Jahreszuwachs nach unten revidiert. Dem jüngsten Prognosestand zufolge wird der Energieverbrauch in den Jahren 1975—1985 um vier Prozent, im darauffolgenden Jahrfünft um 3,7 Prozent wachsen. (Im Jahresdurchschnitt 1955—1973 waren es fünf Prozent.) Auch das entspräche ungefähr den Erwartungen der OECD, die mit einem Verbrauchszuwachs bis 1985 um $3\frac{1}{2}$ bis 4 Prozent rechnet, während sie vor dem Ölpreisschock noch mit 5 Prozent gerechnet hatte [48].

Erheblich abweichend davon rechnet eine „Industrie-, Markt- und Energiestudie“ der österreichischen Mineralölfirmer (IMES III vom April 1975) ungeachtet ihrer Erwartung eines höheren BNP- und Industrieproduktionswachstums mit einem Energieverbrauchs- und Produktionszuwachs, der in den Jahren 1973—1980 nur bei 1,2 Prozent jährlich liegen soll [49]. Dies erscheint aber im Lichte der inzwischen eingetretenen Entwicklung zu niedrig.

Wie eine scheinbar kleine Prognosenrevision sich quantitativ auswirkt, kann man anhand der Tabelle 1.13 ablesen [50]. Bei der Energieverbrauchsprognose EP 74, Variante I, war man noch von einem jährlichen Verbrauchszuwachs von 4,9 Prozent durchschnittlich ausgegangen, bei EP 76 nur noch von 4,0 Prozent.

Für den Brutto-Inlandverbrauch macht das bis 1985 immerhin einen Unterschied von fast neun Millionen Tonnen, für den Netto-Inlandverbrauch von gut fünf Millionen Tonnen Steinkohleneinheiten.

Der auf EP 75 beruhende Energieplan 1976 der Bundesregierung [51] geht noch von etwas höheren Zuwachsraten aus, nämlich 4,1 Prozent bis 1985 und 3,9 Prozent im darauffolgenden Jahrfünft (statt 4,0 bzw. 3,7 Prozent wie in EP 76 des WIFO).

Tabelle 1.14 (a) spezifiziert die Annahmen, auf denen EP 76 beruht. BNP- und Industrieproduktionszuwächse sind nun wieder etwas höher angesetzt als in EP 75, aber niedriger als im Frühjahr 1974. Umschichtungen zu weniger energieintensiven Tätigkeiten sind kaum vorgesehen; so wird weiterhin von der Annahme einer gewaltigen Ex-

Tabelle 1.13
Revision der Energieprognose

	1980	1985 1000 t SKE	1990
Brutto-Inlandverbrauch			
EP 74 I	42.185	52.436	—
EP 74 II	40.070	48.779	—
EP 75	37.255	45.622	55.254
EP 76	35.500	43.223	51.898
Netto-Inlandverbrauch			
EP 74 I	32.242	39.716	—
EP 74 II	30.417	36.906	—
EP 75	29.194	35.078	41.484
EP 76	28.804	34.652	40.642
Umwandlung			
EP 74 I	34.423	40.793	—
EP 74 II	34.033	37.453	—
EP 75	31.447	36.527	44.143
EP 76	27.976	33.051	39.186
Industrie			
EP 74 I	10.177	11.797	—
EP 74 II	9.792	11.287	—
EP 75	9.541	10.636	11.791
EP 76	9.290	10.495	11.695
Verkehr			
EP 74 I	7.715	9.499	—
EP 74 II	7.415	8.939	—
EP 75	6.758	8.072	9.213
EP 76	6.524	7.767	9.757
Kleinverbraucher			
EP 74 I	11.980	15.500	—
EP 74 II	10.840	13.760	—
EP 75	10.840	13.660	17.550
EP 76	10.840	13.900	17.450

EP 74 I: Energieprognose vom Frühjahr 1974, Variante I.

EP 74 II: Energieprognose vom Frühjahr 1974, Variante II.

EP 75: Revision der Energieprognose, Herbst 1975.

EP 76: Revision der Energieprognose, Herbst 1976.

Quelle: WIFO, Monatsberichte 12/76.

pansion der Eisenindustrie ausgegangen. Eine Erhöhung der Produktionskapazität der Aluminiumindustrie ist allerdings nicht vorgesehen. Tabelle 1.14 (b) zeigt die Zuwachsraten für Energieverbrauch und Bedarf in diversen Bereichen und für diverse Energieträger.

Tabelle 1.14 (a)
Prognosenannahmen

	1975/1980	1980/1985	1985/1990	
	Jährliche Veränderung in %			
Brutto-Nationalprodukt (zu konstanten Preisen)	+4,0	+4,0	+3,5	
Industrieproduktion:				
Insgesamt	+5,0	+5,0	+4,3	
Chemische Industrie	+7,0	+7,0	+5,0	
Textilindustrie	+4,0	+3,0	+3,0	
Nahrungsmittelindustrie	+4,0	+4,0	+4,0	
Stein- und Keramikindustrie	+4,0	+4,0	+4,0	
Papierherzeugende Industrie	+5,0	+4,0	+4,0	
Eisen- und Stahlindustrie	+4,0	+3,0	+3,0	
Metallhütten	+5,0	+4,0	+4,0	
Übrige Branchen	+5,0	+5,0	+4,5	
	1975	1980	1985	1990
Hüttenrohaluminiumherzeugung t	88.848	92.000	92.000	92.000
kWh/t Rohaluminium	16.587	16.000	16.000	16.000
Eisenerzeugung t	3,055.788	4,000.000	5,000.000	5,600.000
kg Koks/t Roheisen	479	470	450	450
Bestand benzinbetriebener Pkw	1,699.053	2,000.000	2,400.000	2,540.000
Verkehrsleistungen im Schienenverkehr:				
Insgesamt Mio. b-t-km	33.580	37.900	38.800	39.700
davon Elektrotraktion Mio. b-t-km	29.183	32.460	32.820	33.580
Dieseltraktion Mio. b-t-km	4.073	5.240	5.880	6.020
Dampftraktion Mio. b-t-km	324	200	100	100
Wasserdargebot				
(langjähriger Durchschnitt = 100)	106	100	100	100
Temperatur				
(langjähriger Durchschnitt = 100)	107	100	100	100

Tabelle 1.14 (b)
Ergebnisse der Energieprognose

	1975/1980	1980/1985	1985/1990	1980 in % von 1973
	Jährliche Veränderung in %			
Brutto-Inlandverbrauch	+4,0	+4,0	+3,7	115,9
Netto-Inlandverbrauch	+4,1	+3,8	+3,2	115,5
Umwandlung	+3,7	+3,4	+3,5	113,0
Industrie	+3,1	+2,5	+2,2	110,6
Verkehr	+3,6	+3,5	+2,4	114,0
Kleinverbraucher ¹⁾	+5,3	+5,1	+4,7	120,6
Nachfrage nach:				
Heizöl, Gasöl für Heizzwecke	+4,8	+2,9	+5,3	105,9
Benzin (Fahrbenzin)	+4,0	+4,2	+2,6	117,2
Strom (einschließlich Pumpstrom)	+6,1	+5,4	+4,7	138,8
(ohne Pumpstrom)	+5,4	+5,1	+4,9	135,0

¹⁾ Haushalte, Gewerbe und Landwirtschaft.

Tabelle 1.14 (c)
Entwicklung und Struktur
des Brutto-Inlandverbrauches

	1974	1975	1980	1985	1990
	Ergebnisse		Prognose		
	1000 t SKE				
Insgesamt	29.823	29.126	35.500	43.223	51.898
davon Steinkohle	4.075	3.557	3.712	3.884	4.028
Braunkohle	2.099	1.887	1.645	1.649	1.623
Erdöl	15.256	15.331	18.430	21.550	26.435
Naturgas	5.180	5.160	6.122	8.684	9.986
Wasserkraft ¹⁾	3.133	3.106	3.922	4.827	5.330
Kernenergie	0	0	1.559	2.469	4.286
Andere Brennstoffe	80	85	110	160	210
	Anteile in %				
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
davon Steinkohle	13,7	12,2	10,5	9,0	7,8
Braunkohle	7,0	6,5	4,6	3,8	3,1
Erdöl	51,1	52,6	51,9	49,8	50,9
Naturgas	17,4	17,7	17,2	20,1	19,2
Wasserkraft ¹⁾	10,5	10,7	11,1	11,2	10,3
Kernenergie	0	0	4,4	5,7	8,3
Andere Brennstoffe	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4

¹⁾ Einschließlich dem Saldo aus Stromimporten und Stromexporten.

Tabelle 1.14 (d)
Entwicklung und Struktur
des Netto-Inlandverbrauches

	1974	1975	1980	1985	1990
	Ergebnisse			Prognose	
	1000 t SKE				
Insgesamt	24.237	23.581	28.804	34.652	40.642
davon Steinkohle	490	389	355	279	273
Koks	2.160	1.901	2.022	2.105	2.135
Braunkohle	834	765	625	479	353
Mineralölprodukte	12.000	11.896	14.820	17.360	20.805
Gas	4.755	4.593	5.707	7.624	8.356
Elektrischer Strom	3.717	3.721	4.845	6.225	7.920
Wärme	281	316	430	580	800
	Anteile in %				
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
davon Steinkohle	2,0	1,6	1,2	0,8	0,7
Koks	8,9	8,1	7,0	6,0	5,2
Braunkohle	3,5	3,2	2,2	1,4	0,9
Mineralölprodukte	49,5	50,5	51,5	50,1	51,2
Gas	19,6	19,5	19,8	22,0	20,6
Elektrischer Strom	15,3	15,8	16,8	18,0	19,5
Wärme	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9

Quelle: WIFO, Monatsberichte 12/76.

Tabellen 1.14 (c) und (d) schließlich zeigen die davon erwartete Entwicklung und Struktur des Brutto- und des Netto-Inlandverbrauchs. Wie man sieht, werden die festen Brennstoffe anteilmäßig zurückgedrängt, die Anteile von Erdöl und Gas bleiben ziemlich stabil, der Anteil von elektrischem Strom steigt.

Kernenergie scheint 1980 erstmals mit einem Anteil von 4,4 Prozent vom Brutto-Inlandverbrauch auf, 1985 soll er 5,7 Prozent, 1990 8,3 Prozent betragen. Gegenüber EP 75 ist das eine beträchtliche Zurücknahme, denn dort wurde für 1985 bereits mit 9,2 und für 1990 mit 12,6 Prozent gerechnet. Das WIFO bringt dies mit dem Widerstand der Öffentlichkeit gegen den Bau von Kernkraftwerken und mit noch unge lösten Problemen der Lagerung von Atommüll in Zusammenhang und nimmt deswegen an, daß nur zwei anstatt der vorgesehenen drei Kernkraftwerke bis zum Ende der achtziger Jahre in Betrieb stehen werden. Darnach könnten 1980 4200 GWh elektrischer Strom, 1985 7200 GWh (anstatt 12.000 GWh) und 1990 12.500 GWh (statt 20.300 GWh) aus Kernkraftwerken kommen [52].

1.6.2 Stromverbrauchsprognosen

Der Energieplan der Bundesregierung vom Jahre 1975 rechnete (gestützt auf die damalige Prognose des Instituts für Wirtschaftsforschung, vgl. Monatsberichte 8/74) mit folgender Nachfrage- bzw. Verbrauchsentwicklung für elektrischen Strom:

1972/80		1972/85	
Variante		Variante	
I	II	I	II
(durchschnittlicher Jahreszuwachs in %)			
6,6	6,3	6,5	6,1

Der Energieplan der Bundesregierung vom Jahre 1976 rechnete (im Anschluß an eine revidierte Prognose des WIFO, vgl. Monatsberichte 11/75) mit folgender Entwicklung:

1974/80	1980/85	1985/90
(durchschnittlicher Jahreszuwachs in %)		
5,6	5,6	5,0

Inzwischen hat das Institut für Wirtschaftsforschung eine neuerliche Prognoserevision vorgenommen (vgl. Monatsberichte 12/76), in der mit folgender Entwicklung gerechnet wird:

1975/80	1980/85	1985/90
(durchschnittlicher Jahreszuwachs in %)		
5,4	5,1	4,9

(Für den Zeitraum 1975—1985 ergibt sich eine jahresdurchschnittliche Zuwachsrate von 5,3%).

Diese wiederholten Revisionen nach unten sind das Ergebnis eines langsameren Wirtschaftswachstums als ursprünglich erwartet bzw. des Rückschlags von 1974/75, der auch auf die weiteren Erwartungen abgefärbt hat.

Betrachten wir die letzte der oben zitierten Prognosen im Lichte der Entwicklung der jüngsten Vergangenheit. Für die nächste Dekade entspricht sie fast genau der Entwicklung der letzten Dekade: 5,3 Prozent für 1975 bis 1985, gegenüber 5,2 Prozent für 1965 bis 1975.

Im letzten Jahrfünft allerdings (1970 bis 1975) betrug der Verbrauchszuwachs bloß 4,5 Prozent (gegenüber 6,6 Prozent im vorhergehenden Jahrfünft), sodaß die Prognose von 5,4 Prozent für das jetzige Jahrfünft (1975 bis 1980) eher hoch anmutet. Dies könnte aber dadurch gerechtfertigt erscheinen, daß 1974 ein Jahr abgeschwächten Wirtschaftswachstums und 1975 ein ausgesprochenes Rezessionsjahr war, in dem der Industrieverbrauch erstmals seit langem spürbar (um 5,6 Prozent) zurückging, während er dafür 1976 um nicht weniger als 6,9 Prozent anwuchs*). Daß längerfristig mit einem Abflachen des Verbrauchszuwachses gerechnet wird, zeigt die Prognose der Verbrauchsentwicklung über die nächsten Jahrfünfte: Von jahresdurchschnittlich 5,4 Prozent im Jahrfünft 1975/80 über 5,1 Prozent im Jahrfünft 1980/85 bis 4,9 Prozent im Jahrfünft 1985/90.

Auch mag es angezeigt sein, gewisse „Reserven“ in die Annahme einzubauen, also Prognosen und dementsprechend Bauprogramme so anzulegen, daß man auch für eine etwas stärkere als die eigentlich erwartete Expansion kapazitätsmäßig gerüstet ist.

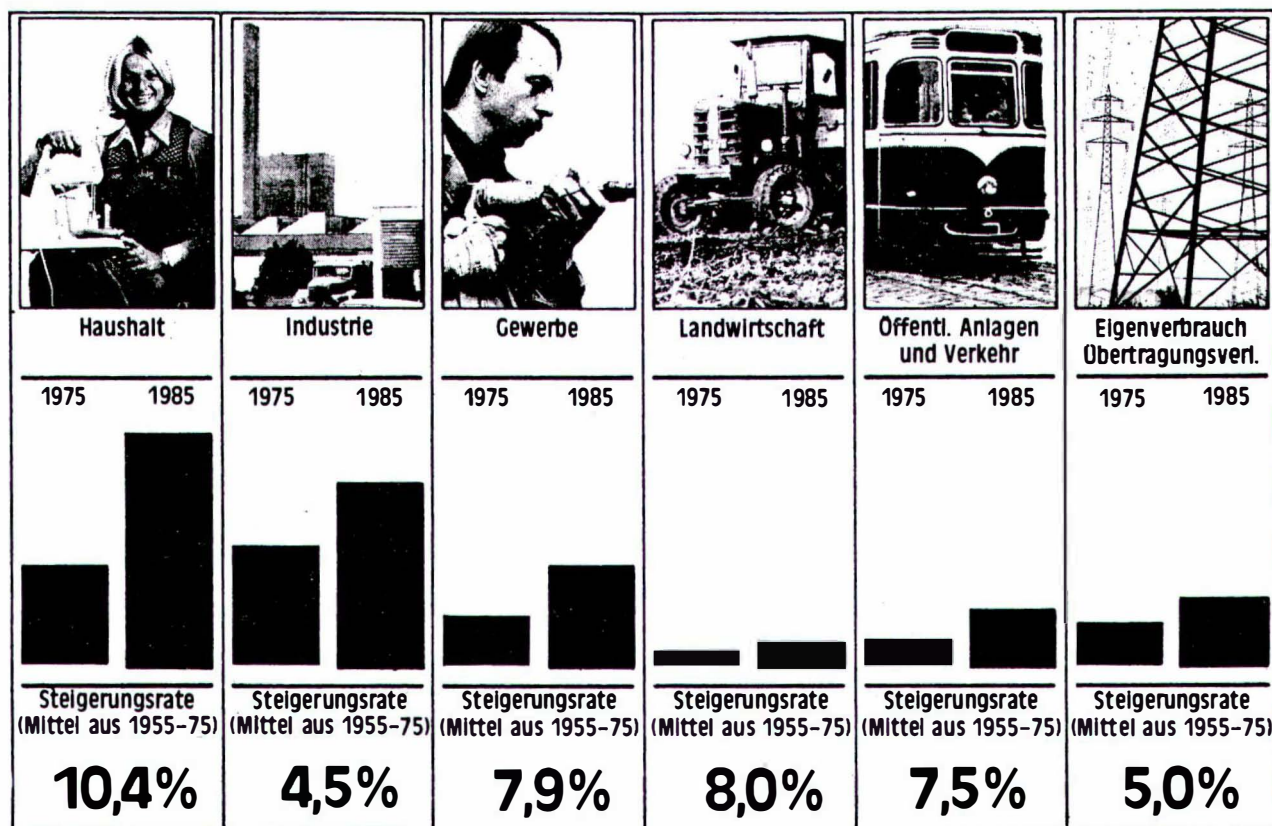
Dies könnte auch als Rechtfertigung dafür angesehen werden, daß die Elektrizitätswirtschaft mit einer Steigerung des Strombedarfs „für die nächsten 10 Jahre mit 6 bis 7 Prozent pro Jahr“ rechnet [53]. Dies entspricht nun tatsächlich dem Verbrauchszuwachs der Jahre 1963 bis 1973 (7 Prozent, vgl. Tab. 1.11 (b) S. 60), er liegt aber beträchtlich über dem jahresdurchschnittlichen Zuwachs des Jahrzehntes 1965 bis 1975 (5,2 Prozent) oder gar des Jahrfünfts 1970 bis 1975 (4,5 Prozent).

Ähnliches gilt für die von der E-Wirtschaft angenommenen Steigerungsraten für die einzelnen Abnehmergruppen, die der voraussichtlichen Entwicklung bis 1985 sogar die Durchschnittswerte aus der Zeit 1955 bis 1975 zugrunde legen! Solcherart kommt zum Beispiel bei den Haushalten (siehe Tab. 1.15) eine Zuwachsprognose von 10,4 Prozent zustande, gegenüber vergleichsweise 9,3 Prozent in der Zeit 1965 bis 1970 und 9,0 Prozent in der Zeit 1970 bis 1975 sowie gegenüber den in Tabelle 1.12 genannten bedeutend niedrigeren Zahlen.

Ob man nun aber den durchschnittlichen Gesamtverbrauchszuwachs mit, sagen wir, 6,5 Prozent annimmt (wie die Elektrizitätswirtschaft, die von „6 bis 7 Prozent“ spricht, oder aber z. B. mit 5,5 Prozent, macht bereits einen Unterschied in der Größenordnung von fünftausend GWh, was bereits nahe an die für diesen Zeitpunkt ins Auge gefaßte Kernkraftkapazität von rund siebentausend GWh heranreicht. Bei nur fünf Prozent Verbrauchszuwachs jährlich (also Verbrauch im Jahr 1985 von etwas über fünfzigtausend GWh) wäre Atomstrom überhaupt überflüssig.

*) Im ersten Quartal 1977 aber nur mit einer Jahresrate von 2,5%.

Tabelle 1.15
Stromverbrauchszuwachs bis 1985
 (lt. Verband der E-Werke)



Aufgliederung des Stromverbrauches in Österreich derzeit und voraussichtlich im Jahre 1985.

Quelle: „Thema Kernenergie“, Verband der E-Werke Österreichs, S. 9

1.7 Kernenergie in Österreich

1.7.1 Ist Kernenergie unentbehrlich?

Bleiben wir zunächst bei jener Stromverbrauchsprognose der Elektrizitätswirtschaft, die (1976) „für die nächsten zehn Jahre mit einer Steigerung des Strombedarfs um sechs bis sieben Prozent pro Jahr“ rechnet [55], beziehungsweise (1976) mit einer sechsprozentigen sowie mit einer siebenprozentigen Steigerungsvariante bis 1990 operiert [56]*). Gemäß ihrem Kraftwerksbauprogramm erwartet sie, den prognostizierten Bedarf wie folgt zu decken:

Tabelle 1.16
Strombedarf und Deckung (inklusive Exporte und Importe) in 1000 GWh

	1985		1990	
	Variante 1 (7%)	Variante 2 (6%)	Variante 1 (7%)	Variante 2 (6%)
Gesamtbedarf	59,8	53,6	79,7	68,2
Deckung durch:				
Laufkraftwerke	20,0	20,0	22,0	22,0
Kalorische Kraftwerke	17,3	11,1	19,9	16,4
Speicherkraftwerke	10,0	10,0	12,0	12,0
Importe	5,3	5,3	5,3	5,3
Summe	52,6	46,4	59,2	55,7
Kernkraftwerke	7,2	7,2	20,5	12,5
Deckung insgesamt	59,8	53,6	79,7	68,2

Die Produktionskapazität der konventionellen Kraftwerke, zusammen mit den vorgesehenen Importen, würde demnach ausreichen, um 1985 bis zu 52.600 GWh Strom bereitzustellen. Damit könnte zwar der Bedarf bei einer siebenprozentigen Zuwachsrate nicht gedeckt werden, für die Deckung des Bedarfs bei einer 5 bis 5,5prozentigen Zuwachsrate würde es aber reichen; ein allfälliger kleiner Fehlbetrag von nur 1000 GWh könnte gewiß durch eine weitere bescheidene Forcierung des konventionellen Kraftwerksbaus oder der Importe aufgebracht werden.

*) Da der Stromverbrauch des Jahres 1976 noch nicht bekannt war, mußte geschätzt werden. Variante 1 geht von 33.800, Variante 2 von 32.500 GWh für 1976 aus. Die Tabelle wurde von uns umgeformt, um die Komponente Kernkraftwerke deutlicher herauszustellen.

Um bis 1990 ohne KKW durchzukommen, wäre allerdings eine Senkung der Verbrauchszuwachsraten auf 4—4,5 Prozent*) erforderlich, es sei denn, der Bau konventioneller Kraftwerke ließe sich noch weit stärker forcieren oder es wären noch weit mehr preiswerte Importe aufzutreiben — was beides unwahrscheinlich und vielleicht auch unerwünscht erscheint.

Nun hat aber die Elektrizitätswirtschaft von sich aus im Oktober 1976 eine Revision ihrer früheren Bedarfsprognosen angestellt und für 1984/85 47.300 GWh, für 1985/86 49.000 GWh als Gesamtbedarf angenommen. Dies entspricht einem jahresdurchschnittlichen Verbrauchszuwachs von 5,7 Prozent (für beide Zeiträume**), und solcherart wäre mit konventionellen Kraftwerken und den vorgesehenen Importen bis 1985 (siehe oben) einigermaßen durchzukommen.

Eine 5,7prozentige Zuwachsrate bis 1990 allerdings würde in diesem Jahr einen Gesamtbedarf ergeben, der weit über die angegebenen Möglichkeiten der Versorgung durch konventionelle Kraftwerke und Importe hinausgeht. Will man auch auf diese längere Sicht ohne KKW auskommen, so bleibt als Lösung nur eine Senkung der Verbrauchszuwachsraten. Damit der Rahmen von cca. 59.000 GWh im Jahre 1990 nicht gesprengt wird, müßten diese ab 1985 von (bis dahin) 5,7 Prozent auf 2,4 Prozent gesenkt werden, oder aber für die ganze Zeitspanne 1976 bis 1990 auf 4,3 Prozent (oder auf einen ähnlich verlaufenden Wachstumspfad, der sich in diesem Rahmen hält).

Dies ist sicher nicht leicht zu bewerkstelligen, es mag aber vermerkt werden, daß die hier anvisierten Wachstumsraten von jenen nicht so weit entfernt sind, die die Regierung in ihrem Energieplan 1976 ins Auge gefaßt hat. So wurden hier die Zuwachsraten für die „Nachfrage nach Strom“ generell für die Jahre 1974 bis 1980 sowie 1980 bis 1985 mit 5,6 Prozent, für die Jahre 1985 bis 1990 mit 5,0 Prozent angegeben. Für den Nettoinlandsverbrauch errechnet sich aufgrund der angegebenen Verbrauchsmengen (in GWh) eine Zuwachsrate von 5,2 Prozent sowohl für die Zeit 1974 bis 1985 als auch 1974 bis 1990 [57]. Die Verbrauchsgrößen, die hier verglichen werden, sind nicht ganz dieselben, das macht aber hier — wo es sich um Zuwachsraten im Zeitablauf handelt — kaum einen Unterschied. Es ginge demnach darum, den Verbrauchszuwachs von — größenordnungsmäßig — fünf bis fünfeinhalb Prozent auf vier bis viereinhalb Prozent, also um rund ein Fünftel, zu senken.

Eine solche Senkung der Zuwachsraten — und nur um eine solche handelt es sich, nicht etwa um eine Senkung des Verbrauchs — müßte durchaus im Bereich des Möglichen liegen. Über Einsparungs- und Effizienzsteigerungsstrategien wurde schon in früheren Abschnitten referiert, wir erinnern hier nur an die Sparvorschläge der International Energy Agency. Mit gutem Zureden allein wird es allerdings nicht getan sein, es wird wohl auch entsprechender tarif-, steuer- und preispolitischer sowie administrativer Maßnahmen bedürfen. In anderen Ländern hat sich z. B. bei der Einbremsung des Benzinverbrauchs das Tempolimit, in Österreich das „Pickerl“ bewährt. Stromsparende Maßnahmen könnten von verbesserter Abwärmenutzung in E-Werken und Industrie bis zu besserer Wärmedämmung in Gebäuden reichen. Stellvertretend für die vielen Vorschläge, die zum Zweck des Strom- und des Energiesparens schlechthin gemacht wurden, sei hier wiedergegeben, was der Leiter des Instituts für Bauforschung, K. Fantl, dazu kürzlich geschrieben hat [58]: Es sei erwiesen, meint er, daß allein der Energieverbrauch der Haushalte (die aber fast ein Drittel des gesamten Primärenergieverbrauchs und fast ein Viertel des Stromverbrauchs

*) Ausgangspunkt 1976, mit 33.000 GWh angenommen.

**) 1976 bis 1984/85 bzw. 1985/86, vom Ausgangspunkt 33.000 GWh.

in Österreich in Anspruch nehmen) um 30 bis 40 Prozent reduziert werden kann, ohne große finanzielle Aufwendungen zu erfordern. Wir zitieren weiter:

„• Solange aber Heizkosten pauschal je Quadratmeter Wohnfläche und nicht nach dem tatsächlichen Verbrauch abgerechnet werden.

- solange regelmäßige Überprüfungen der Heizungsanlagen nicht verpflichtend vorgeschrieben werden,

- solange man in die Wohnungen undichte Fenster einbaut und dem Bewohner noch einredet, daß dies zum Wohlbefinden unerlässlich ist,

- solange der tatsächliche Wärmeschutz eines Gebäudes nicht an Ort und Stelle geprüft, sondern lediglich Berechnungen, die oft in keiner Weise der Wirklichkeit entsprechen, absoluter Glauben geschenkt wird,

- solange die Verantwortlichen für die Vergabe und Kontrolle von Wohnbaurdarlehen und Baukrediten keine Sanktionen für ungenügende Bauqualität verhängen,

- solange der Käufer oder Mieter einer Wohnung von seiten der öffentlichen Hand nur geringe Unterstützung erhält, wenn er die ihm zugesicherte Bauqualität bei der Übernahme der Wohnung bestätigt finden möchte,

solange wird die Energieverschwendung im Wohnungswesen nicht geringer werden. Wenn man das Problem des Energieverbrauches für die Raumheizung und Warmwasserbereitung auf diese wenigen hier angeführten Faktoren reduziert, zeigen sich die Möglichkeiten für eine Veränderung der Situation von selbst: nachdem der Wohnungsbau und das gesamte Wohnungswesen wie kaum ein anderer Bereich des Lebens vom Staat — und sei es nur durch Finanzierungshilfen — beeinflußt wird, sind es weitgehend politische Maßnahmen, die Abhilfe schaffen können. Da die Zielsetzung der Wohnungspolitik auf die Schaffung und Erhaltung von Wohnraum ausgerichtet ist, muß sich die Energiepolitik künftig mit vollem Einsatz für eine sinnvolle Reduzierung des Energieverbrauches engagieren.

Die neue US-Regierung hat den Posten eines Sonderbeauftragten für Fragen der Energiereduzierung geschaffen, in der Schweiz wird im eidgenössischen Bundesamt für Energiewirtschaft an Programmen zur Energiereduzierung gearbeitet, die Bundesrepublik Deutschland besitzt seit dem 22. Juli 1976 ein „Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden“.

Auch in Österreich sollte man sich von einer Bedarfsdeckungspolitik zu einer aktiven Politik der Verbrauchsreduzierung entschließen, die einer Energieverschwendung entgegenwirkt. So ist die eingangs gestellte Forderung zu verstehen, daß Energiesparen ein Teil und nicht die Folge der Energiepolitik sein sollte.“

Die Aufforderung zum Energiesparen ist gewiß berechtigt und auch für jene einschichtig, die keine Scheu vor Kernkraftwerken haben oder die diesbezüglichen Sorgen und Ängste für unbegründet halten. Solange aber nicht alle vernünftigen Sparmaßnahmen ausgeschöpft sind, besteht keinerlei Berechtigung, das Gespenst unaufhaltbarer Versorgungszusammenbrüche und einer fatalen Energielücke an die Wand zu malen.

Allerdings bleibt die schwierige Frage der Deckung des Strombedarfs in den nächsten Jahren, für die bereits mit dem Einsatz des Kernkraftwerkes Tullnerfeld gerechnet wurde, offen. In den Jahren 1978/79 bis 1984/85 sollte dieses Kraftwerk bereits rund 4000 GWh jährlich erbringen, also ca. ein Neuntel (zu Beginn dieses Zeitabschnitts)

bis ein Zwölftel (gegen Ende dieses Zeitabschnitts) der Gesamtelektrizitätsaufbringung. Wir vermögen nicht zu beurteilen, wieweit hier durch bessere Nutzung der vorhandenen Kapazitäten*), durch deren Ausweitung oder durch verstärkte Importe (bzw. verminderte Importe) Ersatz oder Ausgleich geschaffen werden kann, oder ob man in diesem Falle nur durch drastische Verbrauchsbeschränkung (z. B. Rationierung in Kombination mit geradezu abschreckenden Sonderpreisen bei Mehrbezügen) über die Hürden kommt. Jedenfalls möchten wir dieses Problem nicht unter den Teppich wischen.

Zu erörtern wäre auch die Frage der Entwicklung über 1990 hinaus. Kernkraftwerke wurden und werden ja nicht wegen ihrer Kostengünstigkeit gebaut — was immer diesbezüglich behauptet wird —, sondern um die Versorgung mit Strom sicherzustellen. Wenn diese aber durch eine weltweite Verknappung fossiler Brennstoffe gefährdet erscheint, so dürfte dies auf längere Sicht noch mehr der Fall sein als in der nächsten Zeit. Wie soll es also nach 1990 weitergehen?

1.7.2 Über 1990 hinaus

Zunächst möge man sich vergegenwärtigen, was ein Fortschreiten selbst der oben ins Auge gefaßten, eher bescheidenen Zuwachsraten allein bis zum Jahre 2000 bedeuten würde: Gehen wir von den im Energieplan 1976 bis 1990 angenommenen 3,9 Prozent jährlich für den Gesamtenergieverbrauch und von den von uns postulierten 4,3 Prozent für den Stromverbrauch aus, so ergibt das im Jahre 2000 einen Brutto-Inlandenergieverbrauch von 70 Mio. t (1975: 29 Mio. t) und einen Stromverbrauch von 90.000 GWh (1975: rund 30.000 GWh), also mehr als das Zweieinhalbfache bzw. Dreifache des derzeitigen Verbrauchs — und dies in kaum mehr als zwei Dekaden.

Gewiß kann man annehmen, daß es innerhalb dieser Frist bedeutende technologische Neuerungen, man kann auch hoffen, daß es einige Durchbrüche geben wird, durch die neue unkonventionelle Energiequellen erschlossen werden, die Mensch und Umwelt weniger gefährden als die Kernenergie; allerdings setzt das voraus, daß das derzeitige eklatante Ungleichgewicht in Forschung und Entwicklung zugunsten solcher alternativer Energiequellen korrigiert wird.

So wird heute schon damit gerechnet, daß die Sonnenenergie bis zum Jahre 2000, wenn schon nicht für die Stromerzeugung, so doch für Raumheizung und Warmwasserbereitung in großem Maßstab eingesetzt werden kann**), wodurch immerhin

*) Inzwischen wurde von offizieller Seite erklärt, daß das KKW Tullnerfeld allenfalls auch auf Stromerzeugung aus Kohle, Gas oder Erdöl umgerüstet werden kann.

**) Anläßlich eines Workshop bei der IIASA-Laxenburg im Jänner 1977 bezeichnete der international anerkannte österreichische Fachmann Norbert Weyss 10 Prozent der Fernheizwärme und damit 2 Prozent des gesamten Wärmeverbrauchs realistischerweise als ersetzbar durch Sonnenenergie. In einem Pressegespräch der Österreichischen Gesellschaft für Sonnenenergie und Weltraumfragen wurde erklärt, daß man damit rechnen könne, bis zum Jahr 2000 rund 3 bis 5 Prozent des österreichischen Gesamtenergiebedarfs aus Sonnenenergie decken zu können (APA vom 25. 3. 1977). Für Großbritannien — nicht eben reich an Sonneneinstrahlung — nannte Dr. W. Marshall, Chief Scientific Adviser des Department of Energy, für das Jahr 2000 einen Anteil von 2 Prozent, für das Jahr 2025 aber schon 25 Prozent als realistisch („The Guardian“, 27. 2. 1977). Optimistischer (wie immer) sehen es die Amerikaner: 1972 schätzte ein gemeinsamer Ausschuß der National Science Foundation und der National Aeronautics & Space Agency, daß Solarenergie für Raumheizung schon innerhalb von 5 Jahren, Raumkühlung in 6 bis 10 Jahren und Strom aus Solarenergie in 10 bis 15 Jahren genützt werden könnte. Bis zum Jahr 2000 werde Sonnenenergie in den USA mindestens 35 Prozent der Raum-

einige Prozent des Energieverbrauchs bestritten werden könnten. Für Windenergie werden bereits weit höhere Ziffern genannt***). Gezeitenenergie kommt für Österreich nicht in Frage, geothermische nur in sehr bescheidenem Ausmaß. Die Kernfusion liegt noch im Ungewissen und dürfte sich überdies ökologisch als nicht unbedenklich erweisen. Jedenfalls würden andauernde Energiezuwachsrate der jetzigen Größenordnung schon in absehbarer Zeit ein gefährliches Ausmaß „thermischer Verschmutzung“ heraufbeschwören. Von einem etwas abweichenden Gesichtspunkt wird die Möglichkeit der Nutzung „unkonventioneller“ Alternativen von der Gruppe 2 (Kapitel 2.2.4) und der Gruppe 3 (Kapitel 3.2) behandelt.

Andererseits dürften nach 1990 (wie in Tabelle 1.4 oben dargestellt) auch die erst längerfristig wirksamen Effizienzsteigerungen und Sparstrategien zum Tragen kommen. So schwierig das Einbremsen des Energieverbrauchs zuwachs erscheinen mag, gemessen an der Aufgabe, schon in kurzer Frist das Doppelte und Dreifache — und weitere Jahrzehnte danach das Dutzendfache und mehr — der heutigen Energiemenge aufzutreiben zu müssen . . ., oder auch gemessen an der Aussicht, in einer Nuklear-, vielleicht sogar in einer Plutoniumökonomie leben zu müssen . . ., scheint die Verbrauchsbegrenzung doch die zu bevorzugende Alternative zu sein. So besehen, erscheint das „technical fix“ — und selbst das Energie-Nullwachstum-Szenario der eingangs zitierten Studie der Ford Foundation viel realistischer als die weltfremde Annahme von der Möglichkeit praktisch unbegrenzten Wirtschafts- und Energiewachstums. Österreich betreibt gewiß keine solche Energieverschwendung wie Amerika; es hat auch gar nicht die Ressourcen und die Versuchung dazu. Aber auf unsere bescheidene Weise vergeuden auch wir nicht wenig Energie, mit der sich daher sowohl sparsamer als auch effizienter umgehen lassen müßte.

heizung und -kühlung, über 30 Prozent des Methan- und Hydrogenbedarfs und über 20 Prozent des Strombedarfs decken (zitiert in United Nations Environment Programme, UNEP/GC 61/ Add. 1 vom 2. 1. 1976, S. 68).

***) Ein gutes Fünftel des Gesamtenergiebedarfs Großbritanniens bis zur Jahrtausendwende (britische Zeitungsmeldungen, Ende 1976). Dem United Nations Environment Programme zufolge könnten die USA bis zum Jahr 2000 sogar ein Fünftel ihrer Stromerzeugung aus Windenergie bestreiten (UNEP, s. o., S. 70), wobei allerdings 550.000 Quadratkilometer Bodenfläche für die windbetriebenen Generatoren, für Leitungen usw. in Anspruch genommen werden müßten und auch eventuelle Änderungen lokaler Windströmungen erst zu untersuchen seien.

1.8 Sozioökonomische Aspekte

1.8.1 Energie und Auslandsabhängigkeit*)

Österreichs Energieversorgung ist in hohem Maße vom Ausland abhängig. Der Anteil der Nettoimporte, der derzeit bereits zwei Drittel des Bedarfs ausmacht, wird nach der Prognose des Wirtschaftsforschungsinstitutes bis Ende der achtziger Jahre auf vier Fünftel anwachsen.

Die regionale Verteilung der Energieimporte sieht folgendermaßen aus: 40% wird aus den OPEC-Staaten importiert, 45 Prozent aus den Comecon-Staaten, die restlichen 15 Prozent vor allem aus Westeuropa. Dabei ist allerdings zu beachten, daß ein großer Teil der Rohölimporte von multinationalen Gesellschaften getätigt werden, sich die Abhängigkeit also um diese Dimension erweitert.

Bei einem Bruttoinlandverbrauch von 51,9 Mill. t SKE im Jahre 1990 würde der Import rund 41,5 Mill. t SKE ausmachen. Wenn man — was sehr problematisch ist — davon ausgeht, daß Kernenergie inländische Energie ist, und darauf verzichten wollte, um statt dessen andere Energieträger aus dem Ausland zu importieren, so würde sich die Auslandsabhängigkeit auf fast neun Zehntel erhöhen. Es bleibt einer politischen Bewertung überlassen, ob man diese nur noch marginal verstärkte Auslandsabhängigkeit nicht in Kauf nehmen will.

Allerdings kann man den Grad der Auslandsabhängigkeit nicht ausschließlich an so simplen Indikatoren wie der Nettoimporttangente beurteilen. Andere Kriterien müssen dazu herangezogen werden, beispielsweise die regionale Verteilung der Importe und die politische Einschätzung der Staaten, aus denen importiert wird, die Substituierbarkeit der jeweiligen Energieträger, ihre Lagerfähigkeit usw.

Nicht zuletzt geht es auch um die Frage der Zahlungsbilanz. Diese würde zweifellos in dem Maße entlastet werden können, als es gelänge, die Finanzierung von Brennstoffimporten durch gleichwertige und überdies arbeitsplatzsichernde Gegenlieferungen zu decken. So wären beispielsweise zusätzliche Kohlenimporte aus Polen, die (mit Wasser vermischt) über Pipelines nach Österreich geliefert werden könnten, mit Investitionsgüterlieferungen zu kompensieren.

Im übrigen ist die oben getroffene Annahme, daß Kernenergie eine inländische Energiequelle ist, zu relativieren. Kernenergie ist in zweifacher Weise international verflochten: über den Brennstoffzyklus und über die Herstellung von Kernreaktoren. Von größerer Bedeutung ist die internationale Dimension des Brennstoffzyklus.

Uran:

Die zugänglichen globalen und nationalen Daten über die Uranversorgung sind relativ unsicher, die verschiedenen Schätzungen weichen oft erheblich voneinander ab. Über die Oststaaten (inkl. China) sind keine Daten verfügbar. Vermutungen

*) Beitrag von Harald Glatz, Arbeiterkammer Wien.

gehen dahin, daß die UdSSR, DDR, CSSR und China größere Reserven haben. Nach OECD-Untersuchungen [59] verteilen sich die Reserven (<15 \$ lb U_3O_8) folgendermaßen:

Australien	22,5%
Kanada	13,3%
Südafrika	17,2%
USA	29,6%
Rest	17,4%

Über vier Fünftel der Uranreserven liegen also in den vier Staaten Australien, Kanada, Südafrika, USA.

Wenn die Versorgung mit heimischem Uran nicht gewährleistet ist, bleibt die Auslandsabhängigkeit zweifellos bestehen. (Für detailliertere Angaben über die Uranvorräte Österreichs und der Welt siehe Bericht Nr. 3, Kapitel 3.3.2)

Anreicherung:

Da der Bau von Anreicherungsanlagen sehr kostspielig ist, können kleinere Staaten wie Österreich kaum selbst Anreicherungsanlagen bauen oder betreiben. Diese Arbeit wird also auf alle Fälle im Ausland gemacht werden müssen. Die USA*) und die UdSSR beherrschen diesen Sektor derzeit weitgehend. Die Anreicherung für das in Bau befindliche KKW Zwentendorf wird (laut Energieplan 1976) durch die Atomenergiekommission der USA erfolgen. Für das zweite KKW soll die Anreicherung von der TECHSNAB-EXPORT/Moskau vorgenommen werden.

Allerdings ist zu beachten, daß die Entwicklung auf dem Preissektor stark in Fluß ist und Schätzungen daher mit großer Vorsicht aufzunehmen sind. In der Versorgung mit Uran und Kernbrennstoffen bleibt Österreich aber auf alle Fälle vom Ausland abhängig. Das Ausmaß der Abhängigkeit wird von der jederzeitigen Verfügbarkeit und der Vertragstreue der jeweiligen Vertragspartner abhängen.**)

Diese Überlegung wird noch durch die jüngste Erklärung Präsident Carters, die kommerzielle Wiederaufarbeitung zu stoppen, durch den verhängten Lieferstopp von angereichertem Uran aus den USA und das Exportembargo Kanadas für Natururan unterstrichen.

Kernbrennstoffe haben im Vergleich zu anderen Energieträgern ein geringeres Volumen, die Möglichkeit der Lagerhaltung wird daher meist günstiger eingeschätzt. Allerdings sagt das geringe Volumen noch nichts über die technischen Schwierigkeiten der Lagerhaltung aus und schließlich ist auch bei anderen Energieträgern eine Lagerhaltung zur Sicherung der Versorgung prinzipiell möglich.

Wiederaufarbeitung:

Wiederaufarbeitungsanlagen sind sehr kostspielig, sind also von einem kleinen Land sinnvollerweise nicht zu bauen. In Europa existieren bisher keine kommerziellen

*) Mehr als 95 Prozent der Produktionskapazitäten der OECD-Staaten befinden sich in den USA (Energy Prospects to 1985, OECD, Paris 1974, Vol. II., S. 196).

**) Dazu der liberale Politiker und Sozialwissenschaftler Ralf Dahrendorf: „Als wir (die BRD, H. G.) neue Verträge über die Urananreicherung abschließen wollten, haben sich die USA uns gegenüber benommen wie die Araber beim Öl.“ (Die Zeit, 8. 2. 1974.) Es wurde also auch den Politikern in der BRD bewußt, „daß die deutschen Kernkraftwerke — seit Monaten als Alternative zu den mit Öl betriebenen Kernkraftwerken propagiert — ebenfalls von ausländischen Brennstofflieferungen abhängig sind.“ (Die Zeit, 25. 4. 1975.)

Wiederaufarbeitungsanlagen; die Kapazität der vorhandenen staatlichen Anlagen in Großbritannien, Frankreich und der BRD ist zur Deckung des derzeitigen Bedarfes bei weitem nicht ausreichend. Auch für das nächste Jahrzehnt werden schwere Engpässe vorhergesehen. Das erste Wiederaufarbeitungsunternehmen auf kommerzieller Basis, die URG, hat noch keine Anlage errichtet.

„Anlagen, die oxidische Brennstoffelemente, wie sie in den österreichischen Reaktoren zur Verwendung gelangen werden, aufarbeiten können, sind derzeit noch nicht großtechnisch in Betrieb und werden voraussichtlich nicht vor Mitte der 80er Jahre einwandfrei arbeiten.“ [60]

Der Problembereich dieses Kapitels wird auch im Bericht Nr. 4, Kapitel 4.6, eingehend behandelt.

1.8.2 Energie und Arbeitsplätze

Im Produktionsprozeß sind Energie und Arbeitskraft einerseits komplementär, andererseits in einem gewissen Ausmaß untereinander substituierbar. Daraus folgt das scheinbare Paradoxon, daß man gleicherweise behaupten kann, die Sicherung der vorhandenen und die Schaffung neuer Arbeitsplätze erfordere ein wachsendes Dargebot an Energie, und ein reichliches und billiges Dargebot von Energie begünstige die Ersetzung von Arbeitskräften durch Energie.*)

Der letzteren Aussage fügt sich als weiteres — scheinbares — Paradoxon an, daß die Ersetzung von Arbeitskraft durch Energie die Schaffung neuer Arbeitsplätze begünstigen oder sogar erst ermöglichen kann, dann nämlich, wenn Konkurrenz-

*) In der nachfolgenden Tabelle wird die Entwicklung des Energieverbrauchs der Industrie, der Industrieproduktion und der Beschäftigung in der Industrie in zwei großen und in zwei kleinen Industrieländern in der Zeitspanne 1963 bis 1973 gezeigt. Im ganzen steigt der Energieverbrauch kräftig an (wenngleich in drei von den vier Ländern die Steinkohle und in einem das Heizöl von anderen Energieträgern verdrängt wird); besonders gilt das auch für den Stromverbrauch. Dies ist von einer ebenso kräftigen Produktionssteigerung begleitet, während die Beschäftigung in der Industrie in den USA nur leicht steigt, in den anderen Ländern stagniert oder sinkt. Neben der Substitution der Energieträger untereinander war offenbar auch ein Substitutionsprozeß von Energie für Arbeitskraft im Gange.

Energieverbrauch, Produktion, Beschäftigung in der Industrie 1963—1973
(Veränderung in Prozent)

	Steinkohle	Braunkohle	Gas	Heizöle	Strom	Energieverbrauch insgesamt	Produktion	Beschäftigung Verarb. Industrie	Sekund. Sektor
USA	16	189	92	22	68	—	65	16	21
BRD	—24	10	112	104	80	38	64	5	—1
Schweden .	—33	13	14	94	72	—	67	2	—5
Niederlande	—88	—	894	—38	177	110	88	—12	—4

Quelle: Errechnet aus diversen internationalen Statistiken. Angaben über Energieverbrauch: OECD, Statistics of Energy 1959—1973, EG Jahrbuch Energiestatistik (Eurostat). Industrieproduktion: UN Stat. Yearbook 1963—1968, 1969—1974. Beschäftigte in verarbeitender Industrie: UN Stat. Yearbook (s. o.), Beschäftigte in sekundärem Sektor: OECD-Labour Force Statistics 1963—1974. (Sekundärer Sektor: Mining & quarrying, Manufacturing, Electricity, gas & water, Construction.)

fähigkeit und Absatz eines Unternehmens, einer Branche oder einer Nationalwirtschaft durch (absolute oder relative) Senkung der Produktionskosten erhöht werden und das Produktionsvolumen insgesamt steigt.

So besehen ist die Substitution von Arbeitskraft durch Energie ein Teil jenes Rationalisierungsprozesses und jener Rationalisierungsproblematik, welche die Wirtschaftsentwicklung kapitalistischer Industrieländer seit jeher begleitet und gerade in jüngster Zeit (siebziger Jahre) in den höchstentwickelten Industrieländern (wie USA und BRD) mit erneuter Schärfe aufbricht.

Dies ist weniger darauf zurückzuführen, daß sich die Rationalisierung generell verschärft hat, sondern vielmehr darauf, daß die (an ständiger Absatzausweitung orientierten) Erweiterungsinvestitionen nachgelassen haben, sodaß jeweilige Rationalisierungsprozesse stärker auf die Gesamtentwicklung am Arbeitsmarkt durchschlagen [61].

Solange die Triebkräfte der Expansion stark sind, wird die Ersetzung von Arbeitskraft durch Energie (an manchen Punkten und in manchen Bereichen) durch die Schaffung neuer Arbeitsplätze (an anderen Punkten und in anderen Bereichen) überlagert und überkompensiert. Lassen diese Expansionskräfte nach, so gehen per Saldo Arbeitsplätze verloren.

Vorübergehend kann die Expansion sogar von der Energieseite selbst angeregt werden; so durch den Bau von Kraftwerken, Staudämmen, Raffinerien, Pipelines usw., durch die viele tausende Arbeitskräfte durch Jahre hindurch Beschäftigung erhalten, teils direkt, teils durch die bekannten Multiplikatoreffekte. Sind aber diese Investitionen abgeschlossen, so laufen die entsprechenden expansiven Effekte aus und der Substitutionseffekt tritt umso intensiver in Erscheinung, indem die neuen Energiequellen verstärkt anstelle von Arbeitskraft herangezogen werden.

Löst dies seinerseits neue Expansionskräfte aus (durch Anregung der heimischen Nachfrage, etwa nach Haushaltsgeräten oder durch neue Exportvorstöße), so können sich die ursprünglichen Investitionen in Energiebauten usw. als Initialzündung für weitergehende Belebungen erweisen.

Umgekehrt kann sich aber das Auslaufen eines größeren Energie-Investitionsstoßes auch als Auftakt für eine Rezession erweisen.

Sind die Triebkräfte der Expansion generell schwach — oder schwächer — geworden, so sind verstärkte Energie-Investitionen wohl nur als Teil einer gezielten Konjunkturpolitik der öffentlichen Hand sinnvoll. Dies aber auch nur, wenn sie in eine längerfristige Expansionsstrategie eingebettet sind, die man dann aber auch durchstehen muß — sonst passiert, was sich jetzt in Großbritannien abzeichnet: Plötzliches Herausbilden einer starken Überkapazität der Elektrizitätswirtschaft und totales „Austrocknen“ der Zulieferindustrien.

In Österreich rechnet man mit einem etwas schwächeren, aber immer noch respektablen Wirtschaftswachstum. Es gibt Befürchtungen, daß dies in Bälde an die Grenzen des Energieangebots stoßen und daran scheitern könnte („die teuerste Kilowattstunde ist die, die fehlt“). Damit haben wir oben versucht, uns auseinanderzusetzen. Bei der Durchsetzung entsprechender Sparstrategien und einer gewissen Forcierung des Bauprogramms für konventionelle Kraftwerke, meinten wir, wäre der Spielraum bis auf weiteres groß genug; allerdings könnte sich für die nächsten Jahre ein unter Umständen lästiger Engpaß abzeichnen.

So könnten Stromausfälle zu Kurzarbeit oder sogar Betriebsstillegungen führen, und wenn damit Exportaufträge und Märkte verlorengingen oder das Investitionsklima drastisch verschlechtert würde, könnte die vorübergehende Arbeitslosigkeit sogar zu einer dauerhaften werden.

Es wird geltend gemacht, daß das Problem sich auch deshalb verschärft stellt, weil es in den nächsten Jahren per Saldo ein verstärktes Angebot von Arbeitskräften geben wird; es gelte, alljährlich 35.000 neue Arbeitsplätze zu schaffen, und allein aus diesem Grunde bedürfe es einer stärkeren Energieversorgung.

Hier kommt aber das eingangs dargestellte Paradoxon ins Spiel: Die Behauptung der vorhandenen und die Schaffung neuer Arbeitsplätze erfordern ausreichende Mengen Energie; ein reichliches und billiges Energieangebot fördert die Ersetzung von Arbeitskraft durch Energie.

Hier wäre durchzusteuern, indem man einerseits für eine gewisse Vermehrung des Energiedargebots (in der erforderlichen Mischung, insbesondere also durch Vermehrung des Stromdargebots) sorgt, andererseits aber die Energiepolitik in eine Wirtschafts- und Industriestrukturpolitik einbettet, welche die Erhaltung und Vermehrung von Arbeitsplätzen begünstigt.

Zunächst wäre eine sparsamere und effizientere Verwendung von Energie (und besonders Strom) durch eine entsprechende Preispolitik (Energiesteuer, Tarifregulierungen) sowie durch Steuerbegünstigungen für energiesparende Investitionen herbeizuführen.

Hingegen wären die Arbeits- bzw. Lohnkosten durch gewisse steuerliche Erleichterungen oder Begünstigungen (Abbau der Lohnsummensteuer, bei entsprechendem Ausgleich für die betroffenen Nutznießer, in diesem Fall die Gemeinden; eventuell auch Beschäftigungsprämien . . .) abzubauen.

Gleichzeitig wäre eine Umschichtung zu weniger energieintensiven Produktionen einzuleiten. Dies könnte auf verschiedene Weise erfolgen: z. B. durch Förderung entsprechender Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, Hilfestellung im Wege der Kreditpolitik, inkl. Zinsbegünstigungen, verstärkte Umorientierung der verstaatlichten Grundstoffindustrien auf Geräte-, Maschinen- und Anlagenbau etc. Für alles das gibt bereits Ansätze; es gilt, diesen Weg entschlossener zu beschreiten.

1.8.3 Energie und Wettbewerbsfähigkeit*)

Die Frage, ob sich ein relativ stark und der Tendenz nach wachsend (Export 1966: 16½%, 1976 fast 22%; Import 1966: 21%, 1976: 28% des Brutto-Nationalprodukts) weltmarktverflochtenes Land seiner internationalen Wettbewerbsfähigkeit begeben würde, wenn es zur Vermeidung der Notwendigkeit, Kernkraftwerke zu errichten, unmittelbar den Elektrizitäts- und mittelbar den gesamten Energieverbrauchszuwachs stark drosselt, ist vielschichtig und wahrscheinlich überhaupt nur mit vielen Vorbehalten zu beantworten.

Das beginnt schon bei der Vorfrage, ob es nicht auch möglich wäre, durch eine **andere Verteilung des Energieverbrauches** — oder korrekter: seiner weiteren Zunahme — sicherzustellen, daß der potentiell „**wettbewerbsrelevante**“ **Energieverbrauch** innerhalb eines insgesamt nur langsam zunehmenden Energiedargebots überproportional steigt.

Wenn vom Beginn der getrennten Erfassung der Verbrauchergruppen im Jahre 1951 bis 1974 die mittlere Wachstumsrate des Stromverbrauches in den grosso modo wettbewerbsrelevanten Verbrauchszweigen Industrie und Verkehr nur 5,77% und 5,32%, in den Haushalten hingegen 11,05% betragen hat, erschiene ein präferenzzieller

*) Beitrag von Horst Knapp.

Energieeinsatz in wettbewerbsrelevanten Bereichen grundsätzlich möglich. Dazu eine Kontrollrechnung:

Von den 15,485 Mio. t SKE, um die nach der jüngsten Prognose der inländische Endverbrauch an Energie im Jahre 1990 höher sein soll als 1974, entfallen 9,259 Mio. t SKE auf die „Kleinverbraucher“ Haushalte, Gewerbe und Landwirtschaft. Gemessen am prognostizierten Brutto-Inlandverbrauch des Jahres 1990 — 51,898 Mio. t SKE — sind das 17,8% und damit mehr als doppelt soviel wie die 8,3%, welche die Kernenergie beisteuern soll.

Diese 8,3% entsprechen weiters größenordnungsmäßig ziemlich genau der Energieersparnis, die allein durch bessere Wärmedämmung zu erzielen wäre — ebenfalls eine energiepolitische Strategie ohne signifikante Wettbewerbsrelevanz.

Nur wenn also — aus welchen Gründen immer — davon Abstand genommen wird, die beim Verzicht auf den Einsatz von Kernenergie unabweichliche starke Verringerung der weiteren Energieverbrauchszunahme in Verbrauchsbereichen und/oder mit Maßnahmen zu erzielen, die keinen Einfluß auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit Österreichs haben, stellt sich noch vor dem Ende des nächsten Jahrzehnts überhaupt die Frage, ob Kernkraftwerke für Österreichs Behauptung im Wettbewerb unentbehrlich sind. (Allerdings darf dieses Argument gegen die Errichtung von Kernkraftwerken nur dann ins Treffen geführt werden, wenn die damit Argumentierenden auch bereits sind, die — tarifpolitischen und sonstigen — Konsequenzen einer präferenziellen Deckung des potentiell wettbewerbsrelevanten Energieverbrauches zu tragen.)

Welches sind aber die Wirkungen auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit Österreichs, wenn auch Betriebe, die auf Exportmärkten oder zunehmend auf dem Binnenmarkt im Wettbewerb bestehen müssen, ihren Energieverbrauch nicht im gewünschten Umfang und/oder nur zu überproportional steigenden Preisen ausweiten können?

Auch hier ist eine entscheidende Vorfrage zu beantworten: Bewegt sich Österreich mit einer Verknappung und/oder Verteuerung des Energiedangebotes **im Gleichschritt** mit seinen wichtigsten Konkurrenzländern — oder versucht es, **im Alleingang** den Energieverbrauch zu drosseln, um ohne (oder doch mit möglichst wenig) Kernenergie das Auslangen zu finden?

Auf den ersten Blick mag es den Anschein haben, daß Österreich damit einen (seine Wettbewerbsposition gewiß eher erschwerenden denn erleichternden) Alleingang wagen würde. Eine nähere Untersuchung könnte allerdings zeigen, daß selbst Länder, die den Bau von Kernkraftwerken vorantreiben, dessenungeachtet eine Energiepolitik verfolgen, die sich sogar restriktivere Ziele setzt als (zumindest bisher) die österreichische; ein Beispiel dafür wären die Vereinigten Staaten.

Zu klären wäre als zweites die Vorfrage, wo die Hauptbedrohung unserer Wettbewerbsfähigkeit heute liegt und wo sie in Zukunft liegen wird. Denkt man bei der Behauptung im Wettbewerb nicht bloß an die **Konkurrenzfähigkeit österreichischer Exportgüter**, sondern auch an die **Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Importgütern**, spricht manches dafür, daß uns schon auf mittlere Sicht die exportseitige Konkurrenzierung durch Industrieländer mit hohem Energieverbrauch weniger Sorge bereiten wird als die vor allem **importseitige Konkurrenz von (Entwicklungs-)Ländern mit geringem Energieeinsatz**.

Das würde allerdings nur die These bestätigen, daß Energieeinsatz (pro Kopf der Bevölkerung oder besser je Produktions- oder Exporteinheit) und internationale Konkurrenzfähigkeit, wenn überhaupt, nur schwach korrelieren:

Der gesamte Energieverbrauch pro Kopf, auf Steinkohle umgerechnet, war 1974 beispielsweise in Großbritannien mit 5.464 kg nur um weniges niedriger als in der Bundesrepublik Deutschland mit 5.698 kg. Japan wäre mit bloß 3.839 kg kein ernstzunehmender Konkurrent für die USA mit 11.485 kg, und ginge es bloß nach dem Energieverbrauch, müßten wir mit unseren 3.883 kg SKE viel mehr als die Konkurrenz der Schweiz (3.616 kg) diejenige der ČSSR (5.826 kg) fürchten.

Angesichts der relativ geringen Bedeutung, die bei den meisten Produkten den Energiekosten im Vergleich zu den Lohnkosten, den Transportkosten und generell den Distributionskosten zukommt, kann die Tatsache nicht überraschen, daß die Höhe des Energieverbrauches bestenfalls einen Schluß auf die **Produktionsstruktur** eines Landes, nicht aber einen solchen auf dessen **internationale Wettbewerbsfähigkeit** zuläßt (es sei denn mittelbar insofern, als eine generelle Energieverteuerung die Terms of Trade eines Landes umso mehr verschlechtert, je energieintensiver seine Export- und je energieextensiver seine Einfuhrgüter sind).

Allerdings wäre es voreilig, aus der Tatsache, daß uns zunehmend insbesondere auf dem Binnenmarkt, aber auch auf gemeinsamen Exportmärkten der Wettbewerbsdruck aus Ländern mit durchschnittlich eher geringem Energieverbrauch Sorge bereiten wird, den Schluß zu ziehen, daß deshalb auch in Österreich ein **vermehrter Energieeinsatz wettbewerbspolitisch entbehrlich** wäre: Vielmehr könnte, zumindest mikroökonomisch, das genaue Gegenteil zutreffen: Der Wettbewerb gegen Produkte aus solchen Ländern ist nur durch vermehrten (Sach-)Kapitaleinsatz zu bestehen, und das bedeutet in aller Regel sogar **vermehrten Energieeinsatz je Produktionseinheit**.

Von dieser unmittelbaren Wettbewerbssituation zu trennen ist die Frage, inwiefern nicht unabhängig vom daraus resultierenden Energiebedarf **die österreichische Produktionsstruktur insgesamt einer „Veredelung“ in Richtung „skill“ und Know-how bedarf**; die durchaus willkommene Begleiterscheinung einer solchen Umstrukturierung könnte eine Verminderung des „strukturbedingten“ Energieverbrauches sein, der in der Grundstoffindustrie höher zu sein pflegt als im Bereich der Veredelung. (Allerdings muß uns bewußt sein, daß damit das Energieproblem nicht gelöst, sondern bloß in jene Länder verlagert wird, aus denen beispielsweise anstelle von Eisenerz Roheisen und Rohstahl in Form von Brammen bezogen würden.)

Strukturveränderungsprozesse — überwiegend in der angedeuteten Richtung — sind auch in Österreich dauernd im Gange, selbst wenn sie kaum vom Bestreben motiviert sind, die Energieintensität zu verringern. Damit die Energiekosten zu einem Antriebsmoment für bewußt energiesparende Änderungen der Produktionsstruktur werden können, müßten sie in Relation zur Entwicklung anderer Kostenelemente nicht unwesentlich steigen; dann aber könnten sie jedoch sehr wohl zu einem Wettbewerbsnachteil der österreichischen Produzenten in Branchen ohne weniger energieintensive Ausweichtechnologie werden.

Bei aller Bejahung der Notwendigkeit und auch der Möglichkeit von Strukturverbesserungen, deren nicht bloß energiepolitisches Traumziel quasi die Substitution von Walzstahlexporten durch Engineering-Leistungen für alle Welt oder die Substitution von Rotationspapier durch Copyright-Ertragnisse wäre, sollte aber der Boden der Realität nicht verlassen werden: **Das Ausmaß des Strukturwandels, der sich**

innerhalb von ein, zwei Jahrzehnten bewerkstelligen läßt, ist angesichts des Ausbildungsstandes des vorhandenen Arbeitskräftepotentials und der Spezifikation des vorhandenen Kapitalstocks nicht unbegrenzt, ganz abgesehen davon, daß die Welt nicht von Marktlücken überquillt, in die eine total veränderte österreichische Produktion hineinstoßen könnte.

Insofern gehören auch manche Vorstellungen hinsichtlich der Möglichkeit (und Wünschbarkeit) der Wiederentdeckung energieextensiver — und in der Regel arbeitsintensiver — **„Kleintechnologien“** eher in den Bereich der sozialromantischen Wunschträume, **denn die Wettbewerbsfähigkeit solcher Technologien pflegt von niedrigen Lohnkosten abzuhängen**. Ein Strukturwandel in diese Richtung würde deshalb die Bereitschaft der österreichischen Arbeitnehmer voraussetzen, Reallohneinbußen oder zumindest ein Zurückbleiben des weiteren Reallohnanstieges hinter dem in Industrieländern mit wachsender Kapital- und damit meist auch Energieausstattung der Arbeitsplätze hinzunehmen; eine solche Annahme erscheint kaum wirklichkeitsnahe.

Nicht konsequent zu Ende gedacht ist auch das Argument, daß ein durch Energieverknappung erzwungener **Verzicht auf Rationalisierungsinvestitionen die Vollbeschäftigung sichern** würde. Das träfe nur dann zu, wenn die mit weniger Energieeinsatz erzeugten österreichischen Produkte gegenüber den mit energieintensiveren Technologien gefertigten des Auslands wettbewerbsfähig blieben, was jedoch nur durch ein **wachsendes Reallohngefälle** zu Lasten Österreichs zu gewährleisten wäre. Es ist zu bezweifeln, daß sich die österreichischen Gewerkschaften mit einer solchen Entwicklung abfinden würden.

Bisher war von der Wettbewerbsfähigkeit Österreichs im industriell-gewerblichen Bereich die Rede. Daneben hat Österreich aber auch im **Fremdenverkehr** seine Wettbewerbsfähigkeit zu behaupten, und zwar vorwiegend gegen Länder, die überschüssige Arbeitskräfte und dementsprechend niedrige Lohnkosten zum Tragen bringen können. Die Tourismusfachleute sind sich darin einig, daß die Wettbewerbschance Österreichs im wesentlichen nur noch in der Anhebung der Qualität der dem Gast gebotenen Leistungen liegt, was fast unweigerlich mit einer **Steigerung des Energieverbrauches** je Aufenthaltstag verbunden ist (Hallen- und beheizte Freibäder, mechanische Aufstiegshilfen, Ausstattung der Hotelzimmer mit Kühlschrank und Fernsehapparat usw.). Andererseits vergrößern Kraftwerke nur bedingt und Überlandleitungen bestimmt nicht die Attraktivität einer Erholungslandschaft, und angesichts der wachsenden Atomangst könnte sich später einmal das Fehlen jedes (wirklichen oder eingebildeten) Atomrisikos als zugkräftiges Werbeargument für einen Urlaub in Österreich erweisen . . .

Die Abwägung aller Argumente legt den vorsichtigen Schluß nahe, daß zwar zwischen der **absoluten Höhe** des Energieverbrauches und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit kein unmittelbarer Zusammenhang besteht, daß jedoch ein deutliches Zurückbleiben der **Zuwachsrates** des Energieverbrauches, sofern sich dieses Zurückbleiben auch auf den wettbewerbsrelevanten Energieeinsatz erstreckt, nur innerhalb der verhältnismäßig engen Grenzen, die einer Änderung der Produktionsstruktur selbst mittelfristig gesetzt sind, keinen Wettbewerbsnachteil mit sich bringen würde; auch kann sich herausstellen, daß gerade die Beschleunigung des Strukturwandels in Richtung auf geringeren produktspezifischen Energieeinsatz so hohe Energiepreise voraussetzt, daß diese ihrerseits die Behauptung Österreichs im Wettbewerb der Nationen erschweren.

1.8.4 Elektrizitätsverbrauch und soziale Angleichung*)

Wie würde sich eine Angleichung beim Verbrauch von elektrischer Energie der ärmeren Bevölkerungsschichten an den Bedarf der gehobenen — der „saturierten“ — Schichten auswirken?

Eine Politik der Angleichung in diesem Sinne kann für einen kürzeren Zeitraum (etwa ein Jahrzehnt) oder für einen längeren Zeitraum (etwa eine Generation) konzipiert sein. Wie die folgenden Überlegungen zeigen, dürfte nur die letztere Alternative als realistisch anzusehen sein.

Der Anteil der Haushalte am gesamten Stromverbrauch betrug im Jahre 1975 (gemäß der Bundesstatistik der österreichischen Elektrizitätswirtschaft) rund 22%. Macht man die — unseres Erachtens zwingende — Annahme, daß auch in dem Anteil des Gewerbes (rund 11% im Jahre 1975) und der Landwirtschaft (rund 2,8% im Jahre 1975) ein gewisses Maß an Haushaltsstrom enthalten ist, dürften die Haushalte mehr als ein Viertel des gesamten Stromverbrauches im Jahre 1975 in Anspruch genommen haben. Nur die Industrie mit einem Anteil von 40,7% nimmt einen höheren Rang als Verbraucher ein als die Haushalte. Gewerbe, Landwirtschaft, öffentliche Anlagen, Verkehr usw., fallen dagegen nicht sehr ins Gewicht. Dazu kommt, daß der Anteil der Industrie in den letzten Jahrzehnten stark rückläufig war (von 55,3% im Jahre 1951 auf 40,7% im Jahre 1975), während die Entwicklung bei den Haushalten in umgekehrter Richtung verlief (von 8,8% im Jahre 1951 auf 22,1% im Jahre 1975). Die starke Dynamik der Haushalte läßt sich auch daran erkennen, daß sich ihr Stromverbrauch seit Anfang der fünfziger Jahre ungefähr verzehnfacht hat, während der Konsum der Industrie, unbeschadet ihres stetigen und eindrucksvollen Wachstums, sich im selben Zeitraum etwa verdreifacht hat.

Unter der Annahme, daß es zu keinen drastischen Änderungen in der Tarifpolitik kommt, muß auch im nächsten Jahrzehnt mit einem Anhalten des oben aufgezeigten Trends gerechnet werden. Die Industrie wird sich zweifellos auch weiterhin bemühen, den Nutzungsgrad der Energie zu optimieren und den hohen Anteil der energieintensiven Produktionszweige an der Gesamterzeugung zu verringern. Dagegen werden die Haushalte mit steigendem Einkommen ihre Ausstattung mit stromverbrauchenden Geräten und Apparaturen weiter ausbauen. Da auch der Wohnraum pro Kopf noch im Zunehmen begriffen ist, muß auch aus diesem Umstand ein ständig steigender Strombedarf resultieren. Allerdings sind die Zuwachsraten schon seit einiger Zeit im Rückgang begriffen, was mit dem hohen Lebensstandard (Farbfernseher, Waschmaschine, Elektroherd, Elektrospeicher für Warmwasser, Geschirrspüler, Kühlschrank, Kühltruhe, Staubsauger, Bügelmaschine, Klimaanlage usw.) eines **Teiles** der Bevölkerung zusammenhängt.

Aber die vorzügliche Ausstattung eines Teiles der Bevölkerung mit Elektrogeräten aller Art darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß es noch viele „Wohlstandsnachzügler“ in unserer Mitte gibt. Nach den Ergebnissen des Mikrozensus aus dem Jahre 1975 waren noch 23% der Haushalte ohne Staubsauger, 35% ohne Waschmaschine, 44% ohne Elektroherd**), 67% ohne Tiefkühltruhe, 95% ohne Bügelmaschine und

*) Beitrag von Eduard März. Der Autor wünscht der Sektion Energiewirtschaft des Bundesministeriums für Handel, Gewerbe und Industrie für einige wertvolle Hinweise und Ratschläge zu danken.

**) Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß in Österreich in den Städten oft vorzugsweise mit Gas gekocht wird.

96% ohne Geschirrspüler. Wie man sieht, mangelt es noch fast in einem Viertel aller Haushalte an so nützlichen und relativ billigen Geräten wie Staubsaugern!*)

Wieviel Strom würde man benötigen, wollte man die österreichischen Haushalte auf das Verbrauchsniveau der gehobeneren Schichten anheben? Ein Durchschnittshaushalt in Österreich verbrauchte im Jahre 1974 rund 2400 KWh/a. Der Verbrauch eines Dreipersonenhaushalts mit einem für die heutigen Lebensverhältnisse hohen Standard (der den intensiven Gebrauch von Geräten wie Geschirrspüler, Kühltruhe, Bügelmaschine usw. vorsieht) lag zwischen 3300—4000 KWh/a. Sollte dies der durchschnittliche Verbrauch werden, so würde sich daraus eine Steigerung auf das 1,38—1,66fache ergeben**).

Im Jahre 1974 betrug der gesamte Stromverbrauch in Österreich 30.910 GWh. Davon entfielen auf die Haushalte 6355 GWh oder 26,6%. Eine Steigerung auf das 1,38—1,66fache würde den Stromverbrauch der Haushalte auf 8.769—10.649 GWh erhöhen. Damit würde der Anteil der Haushalte bis auf ein Drittel des Gesamtverbrauchs an Strom steigen. (Es muß kaum betont werden, daß es sich hier um eine sehr grobe statistische Schätzung handelt).

Es wäre natürlich unmöglich, eine so beträchtliche Anhebung des Verbrauchsniveaus gleichsam mit einem Schlage durchzuführen, wie dies in dem obigen Beispiel impliziert ist. Bestenfalls ließe sich eine solche Politik in etwa einem Jahrzehnt verwirklichen, und dies nur unter der Voraussetzung, daß der Bau von Kraftwerken und/oder der Import elektrischen Stroms bedeutend gesteigert würden. Dies ergibt sich aus der folgenden Überlegung:

Rechnet man mit einem jährlichen Wachstum des BNP von 4—4,5%, so würde dies einen jährlichen Mehrbedarf an Strom von 6—7% nach sich ziehen. Falls dieses Wachstumstempo von Bemühungen begleitet würde, die auf eine rationellere Verwendung und Einsparung von Energie gerichtet wären, könnte es gelingen, die Zuwachsrate beim Strom auf rund 5% zu senken. Eine solche Zuwachsrate ist bekanntlich im Energieplan 1976 der Bundesregierung anvisiert, wobei dieser keine allzu drastischen Einsparungsmaßnahmen vorsieht, wie es die heutige Lage wohl erfordern würde.

Es ist klar, daß die Perspektive eines stetigen Wachstums von 4—4,5% in den nächsten zehn Jahren eine nicht unerhebliche Besserstellung auch der unteren Einkommensklassen im Hinblick auf ihre Versorgung mit stromverbrauchenden dauerhaften Konsumgütern in sich schließen würde. Eine generelle Anhebung ihres Verbrauches von Energie auf das Niveau der gehobenen Schichten würde jedoch gezielte einkommenspolitische Maßnahmen erfordern, deren Durchführbarkeit — insbesondere innerhalb des relativ kurzen Zeitraums von zehn Jahren — überaus problematisch erscheint. Sieht man jedoch von den sozio-ökonomischen Dimensionen dieser Frage ab, so reduziert sich das Problem auf den energie- und industriepolitischen Aspekt: Der jährliche Strombedarfszuwachs wäre dann anstelle der im Energieplan 1976 vorgesehenen fünf bis fünfeinhalb Prozent mit sechs bis sieben Prozent anzusetzen, nicht bloß um die bisher benachteiligten Schichten auf ein höheres Niveau zu heben,

*) Es ist klar, daß der „Sättigungsgrad“ bei den einzelnen Geräten sehr unterschiedlich sein wird. Selbst unter der Annahme eines „schwedischen“ Lebensstandards wird ein kleiner Prozentsatz der Haushalte auf den Staubsauger verzichten. Bei den Waschmaschinen, Elektroherden oder Bügelmaschinen wird der Prozentsatz — aus Gründen, die nicht mit der Einkommenslage zusammenhängen — noch weit höher sein.

) Eine generelle Umstellung der Haushalte auf elektrische Heizung ist hier **nicht ins Auge gefaßt, da sie eine geradezu explosive Steigerung des Stromverbrauchs zur Folge haben müßte.

sondern auch um jene Industrien mit einem Plus an Strom zu versorgen, die in Zukunft mehr Investitionsgüter und dauerhafte Konsumgüter zu produzieren haben werden. Die Bereitstellung solch großer zusätzlicher Mengen an elektrischem Strom dürfte ohne die Inanspruchnahme von Kernenergie nicht zu bewältigen sein.

Aussichtsreicher scheint uns eine Politik der „Angleichung“, wenn diese für den Zeitraum einer Generation (etwa 30 Jahre) programmiert würde. Für einen solchen „approach“ sprechen nicht bloß einkommenspolitische und sonstige gesellschaftspolitische Erwägungen, sondern auch die derzeit prekäre energiepolitische Lage. Nimmt man an, daß im Durchschnitt der nächsten 30 Jahre eine Wachstumsrate von etwa 3,5—4% aufrecht erhalten werden könnte, so würde schon aus diesem Umstand eine nicht unwesentliche Besserstellung auch der unteren Einkommenschichten resultieren. Dies nicht zuletzt deshalb, weil ein wirtschaftliches Wachstum in diesem Ausmaß in Anbetracht der voraussichtlich geringen Bevölkerungsvermehrung einen Zustand der Vollbeschäftigung gewährleisten würde.

Wachstum und Vollbeschäftigung würden eine stetige (wenn auch langsame) Verbesserung des Lebensstandards der unteren Einkommenschichten zur Folge haben, aber keine Angleichung an den Bedarf der gehobenen Klassen der Bevölkerung. Hierzu bedürfte es gezielter einkommenspolitischer Maßnahmen, wie der allmählichen Anhebung der kleinen Rentnereinkommen, der kräftigen Erhöhung der Familienzulagen, der Besserstellung jener zahllosen Existenzen, die heute als „Fürsorgefälle“ in den Grenzgebieten des Wohlfahrtsstaates angesiedelt sind usw.

Aber die hier angeführten Maßnahmen der Einkommenspolitik, die nur beispielsweise aufgezählt wurden, sind nur **ein** Aspekt einer Gesellschaftspolitik, die im Zeichen einer auf Chancengleichheit ausgerichteten Gesellschaftsphilosophie stehen müßte. Dies würde neue Akzente in der Bildungspolitik (Ganztagsschule, Herabsetzung der Schülerzahlen in den Volks- und Mittelschulklassen, Schaffung eines einheitlichen Typs der Sekundarschule, Schülerstipendien), Gesundheitspolitik (Präventivmedizin, klassenloses Spital), Wohnungspolitik (Kommunalisierung von Grund und Boden, Garantie eines Mindestkomforts zu erträglichen Mietzinsen), Verkehrspolitik (Forcierung der Massenverkehrsmittel auf Kosten des Individualverkehrs) usw. erfordern. Nur so könnte ein Gemeinwesen entstehen, in dem sich jedermann eines annähernd gleichen Lebenskomforts erfreuen würde.

Viele werden ein solches Zukunftsbild als eine Utopie abtun, selbst dann, wenn seine Verwirklichung nicht innerhalb eines kurzen Zeitraums, sondern innerhalb einer ganzen Generation angestrebt würde. Neben den alten Einwänden — z. B. den angeblichen politischen Gefahren, die aus einer Erweiterung des öffentlichen Sektors resultieren würden — wird heute das Argument von der Gefahr der Erschöpfung der Ressourcen (einschließlich der Energie), die bei einer Anhebung des Lebensstandards der unteren Einkommenschichten in absehbarer Zukunft eintreten müßte, ins Treffen geführt.

Hier soll keiner Politik der Verschwendung von Rohstoffen und Energie das Wort geredet werden. Wir sind ganz im Gegenteil der Meinung, daß hoher Lebensstandard und „Gesellschaft im Überfluß“ nicht als synonyme Begriffe aufgefaßt werden dürfen. Was hier propagiert wird, ist nicht die unsinnige Verschwendung einer privilegierten Minderheit, sondern der vertretbare und praktikable Komfort der gesamten Bevölkerung. Dieser würde neben wachstums- und gesellschaftspolitischen Maßnahmen eine weitere wichtige Ingredienz erfordern — eine von der Regierung ausgehende und im Laufe der Zeit die gesamte Gesellschaft durchdringende **Spargesinnung**.

Es ist in den letzten Jahren sehr viel über die Notwendigkeit der sparsamen Verwendung von Rohstoffen und Energie gesprochen worden. Nach dem Abebben des Öl-

schocks vom Herbst 1973 scheinen jedoch die meisten guten Vorsätze so gut wie vergessen zu sein. Die „Automanie“ dürfte sich in den letzten Jahren eher verstärkt haben, ohne daß ihr von behördlicher Seite ein Damm vorgeschoben worden wäre; der Energieverbrauch der Haushalte, der ein Viertel des Stromverbrauchs in Anspruch nimmt, ist kaum nennenswert gesunken; Wohnbaudarlehen und Bankkredite werden auch weiterhin vergeben, ohne daß sie von der Einhaltung einer bestimmten Bauqualität abhängig gemacht würden. Man begnügt sich mit einer Politik des „guten Zuredens“, obwohl es klar sein müßte, daß eine neue „Spargesinnung“ nur das Ergebnis einer sinnvollen Abstimmung von tarif-, steuer- und preispolitischen sowie administrativen Maßnahmen sein kann.

Ein Wachstum von 3,5—4%, das mit einer mehr egalitären Einkommens- und Gesellschaftspolitik verbunden wäre, würde in der **Anlaufzeit** einen Strombedarf von 5—5,5% erfordern. Falls man sich gegen die Verwendung von Kernenergie entscheiden würde — wofür der Verfasser dieser Zeilen plädieren würde — müßte man diese Phase, die 5—10 Jahre dauern könnte, mit höheren Stromimporten überbrücken. Aber in dem Maße, als die neue Spargesinnung zum Tragen käme, könnte man den Strombedarf sukzessive auf 4,5% senken. Auf längere Sicht würden zweifellos bereits die Solarenergie (insbesondere bei der Raumbeheizung) und andere Energiearten eine wachsende Rolle spielen. Eine allmähliche Angleichung des Strombedarfes der unteren Einkommensschichten an den gehobeneren Lebensstandard scheint uns — selbst bei Verzicht auf Kernenergie — keine utopische Zielvorstellung.

1.8.5 Energie und Humanisierung der Arbeitswelt*)

Aus der Sicht der Gewerkschaften — und wohl auch der Arbeitswissenschaft — ist eine Arbeit dann menschengerecht gestaltet, wenn sie

- gesundheitliche Schäden vermeidet,
- ein Höchstmaß an Wohlbefinden gewährleistet,
- dem Ausführenden die Chance einer persönlichen Entfaltung und Entwicklung, die Chance der Selbstverwirklichung bietet.

Es versteht sich, daß das Gewicht dieser drei Komponenten unterschiedlich ist und von der jeweiligen Arbeitssituation abhängen wird. Wer in einer „Knochenmühle“ arbeiten muß, wird auf die Beseitigung von Unfallursachen und auf die Verringerung physischer Belastungen besonderen Wert legen. Wer relativ selten und nur bei Verkettung unglücklicher Zufälle Unfallgefahren ausgesetzt ist, wird sein Augenmerk mit größerer Priorität ergonomisch richtigen Sitzgelegenheiten, behaglichen Klimaverhältnissen oder dem Abbau von Streß und Monotonie zuwenden.

Ebenso wird jemand, der den ganzen Tag schwere Säcke schleppen muß, gewiß dankbar die Installation moderner Fördereinrichtungen akzeptieren, die ihn von dieser inhumanen Belastung befreien. Wenn aber diese Geräte ihn zwingen, nun den ganzen Tag vor einem Schalterpult zu sitzen und Signale zu beobachten, wird er dies sehr bald in ähnlichem Ausmaß als inhuman empfinden wie früher das Säckschleppen.

Mit anderen Worten: Zur Humanisierung der Arbeit ist mehr erforderlich als nur die Anwendung der modernen Technik und der Ersatz von Muskelkraft durch Maschinen. Die Realisierung dessen, was die Technik möglich macht, erfordert weitgehende Veränderungen der Organisation der Arbeit, der betrieblichen Hierarchie,

*) Beitrag von Fred Margulies.

der Machtstrukturen und nicht zuletzt des Bewußtseins aller Betroffenen. Aber hier ist es nicht möglich und auch nicht beabsichtigt, eine allgemeine Abhandlung über Strategien zur Humanisierung der Arbeit vorzulegen. Unser Thema, auf das wir uns zu beschränken haben, ist der Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und Humanisierung der Arbeitswelt. Untersuchen wir dazu folgende drei Variationen:

1. Wie entwickelt sich der Energieverbrauch, wenn wir die Struktur der Arbeitsplätze im wesentlichen unverändert lassen und uns auf die Humanisierung der bestehenden Arbeit beschränken?
2. Eine Humanisierung der Arbeit wäre auch dadurch denkbar, daß Arbeitsplätze oder auch Arbeitsbereiche, die als inhuman zu qualifizieren sind, gänzlich aufgelassen werden und die Verlagerung der Beschäftigung auf humane Arbeitsplätze angestrebt wird. Welche Konsequenzen hätten solche Maßnahmen auf den Energieverbrauch?
3. Wenn wir vom Energieverbrauch ausgehen und die Beschäftigtenstruktur durch Verlagerung auf energiesparende Arbeitsplätze verändern wollen, dann wäre die Frage zu beantworten, welche Konsequenzen das für die Humanisierung der Arbeit hätte.

Gehen wir zunächst davon aus, daß wir die gegenwärtige Struktur der Arbeitsplätze im wesentlichen beibehalten: welche Maßnahmen wären dann erforderlich, um die Gefährdung der Gesundheit zu vermeiden oder wenigstens zu verringern?

Dem statistischen Handbuch der österreichischen Sozialversicherung ist zu entnehmen, daß 1974 bei 2,596.585 unselbständigen Erwerbstätigen 185.112 Arbeitsunfälle passierten, das ist ein Durchschnitt von 71 Arbeitsunfällen auf 1000 Versicherte. Von 26 Wirtschaftsklassen liegen neun über diesem Durchschnitt, an der Spitze das „Bauwesen“ mit 141 Unfällen je 1000 Versicherter, gefolgt von der „Erzeugung und Verarbeitung von Metallen“ (134), der „Erzeugung von Stein- und Glaswaren“ (127) und der „Erzeugung und Verarbeitung von Papier und Pappe“ (123). Erst an fünfter Stelle folgt „Steine (Erden) Gewinnung, Bergbau“ (103), ex equo mit „Holzverarbeitung“. Die Bereiche „Land- und Forstwirtschaft“ (95), „Verkehr“ (87) und „Erzeugung von Chemikalien, Gummi und Erdöl“ (84) hätte man eigentlich höher oben in dieser Rangliste erwartet.

Trotz der Unterschiedlichkeit dieser Wirtschaftsklassen mit überdurchschnittlicher Unfallquote sind doch einige Gemeinsamkeiten festzustellen, die vor allem für unsere Überlegungen von Bedeutung sind. Alle diese Branchen (mit Ausnahme der Gruppe Verkehr) gehören dem Produktionsbereich an, z. T. handelt es sich um Rohstoffproduktion, alle weisen Gefahren auf, die mit dem Produktionsprozeß ursächlich zusammenhängen, und sind überdies durch besonders erschwerte Arbeitsbedingungen gekennzeichnet (schwere körperliche Belastungen, hohe Aufmerksamkeit, Lärm, Hitze, Staub usw.). Eine grundlegende Sanierung solcher Arbeitsplätze ist also nur möglich, wenn man den Menschen aus dem Bereich des Arbeitsprozesses abziehen kann, indem man den Prozeß entweder automatisiert oder auf Fernsteuerung umstellt. Beides verlangt die Einrichtung von Meßgeräten, Signalanlagen, Stellmotoren, Steuerungs- und Regelungssystemen etc., die alle den Energieverbrauch der Anlage erhöhen. Es ist allerdings möglich, daß die verbesserte Ausnützung der Anlage als Ergebnis einer exakteren (automatisierten) Steuerung und Regelung diesen Mehrverbrauch wieder wettmacht, doch hängt dies von einer Reihe weiterer Faktoren ab. Auch die Verringerung oder Beseitigung körperlich schwerer Belastungen ist mit erhöhtem Energieverbrauch verbunden, weil nur Maschinen, Hebe- und Förderan-

lagen die vom Menschen zu leistende Muskelarbeit übernehmen können. Ebenso werden gesundheitsgefährdende oder als unangenehm empfundene Luftbeimengungen (Gase, Staub, Geruch) nur durch entsprechende Filter- oder Absauganlagen zu verbessern sein, die wieder zu ihrem Betrieb Energie benötigen. Das gleiche gilt für die Beleuchtung und die Regulierung der Klimawerte (Temperatur, Feuchtigkeit, Zu- und Abfuhr der Luft, Vermeidung von Zugerscheinungen). Besonders für die Raumheizung bieten sich allerdings unkonventionelle Methoden der Energieerzeugung (z. B. Sonnenenergie) z. T. schon jetzt an.

Etwas anders liegen die Dinge hinsichtlich Lärm und Hitze. Sofern nicht durch Fernsteuerung bzw. Automatisierung die örtliche Trennung des Arbeiters vom Arbeitsprozeß erreicht und der Arbeiter somit auch den Lärm- und Hitzewirkungen des Prozesses entzogen werden konnte, erfordern Maßnahmen zur Lärm- bzw. Wärmedämmung im allgemeinen nur einmalige Investitionen, die keinen dauernden Energieverbrauch verursachen. Nur wenn der Belastung nicht anders begegnet werden kann als durch häufigere Arbeitspausen, kann sich dies auch in der Energiebilanz niederschlagen.

Wie sieht es nun mit dem „Höchstmaß an Wohlbefinden“ aus? Bestimmte Arbeitssituationen können als lästig oder auch belastend empfunden werden, ohne direkt gesundheitsgefährdend zu sein, so z. B. beengte Raumverhältnisse, das Fehlen von Erholungsmöglichkeiten, mangelhafte sanitäre Einrichtungen, unbequeme Sitze, unzweckmäßige oder unfreundliche Möbel und dergleichen mehr. Die Medizin weiß heute allerdings, daß die dauernde psychische Belastung, die aus solchen Zuständen resultiert, sehr wohl zu echten Krankheiten, den sogenannten psycho-somatischen Erkrankungen führen kann. Eine Befragung von 3300 Büroangestellten in 17 Bürogebäuden, vom Arbeitswissenschaftlichen Institut der Technischen Universität Wien im Auftrag der Gewerkschaft der Privatangestellten durchgeführt, hat z. B. gezeigt, daß Angestellte, die darüber Klage führen, daß sie von ihrem Arbeitsplatz keine Aussicht ins Freie haben, oder daß sie die Möbel nicht nach ihrem Wunsch verstellen dürfen, häufiger unter Krankheiten leiden als andere.

Wie immer dem sei, die Erfüllung von Wünschen oder die Beseitigung von Mißständen dieser Art verlangt im allgemeinen einmalige bauliche Investitionen. Der zusätzliche Energieverbrauch, der sich etwa aus größeren Räumen (Heizung und Beleuchtung), aus der Einrichtung von Wasch- und Duschgelegenheiten (Warmwasser) oder aus Teeküchen, Pausenräumen etc. ergibt, fällt demgegenüber kaum ins Gewicht. Dennoch muß in der Regel ein, wenn auch geringer Mehrverbrauch angenommen werden. Nur in Ausnahmefällen läßt sich größeres Wohlbefinden mit geringerem Energieverbrauch koppeln, so z. B. wenn in einem Bürogebäude Zellenbüros an Stelle von Großraumbüros eingerichtet werden und damit der Einbau einer Klimaanlage unterbleiben kann.

Was nun die dritte Komponente menschengerechter Arbeitsgestaltung, die Chance der Selbstverwirklichung betrifft, sind ihre energiewirtschaftlichen Konsequenzen kaum abzuschätzen. Dies hängt auch damit zusammen, daß es auf diesem Gebiet noch sehr wenig Erfahrungen gibt und selbst die Grundsätze noch eher unbestimmt sind. Es geht im wesentlichen darum, vom Taylorismus, vom Grundsatz der Arbeitsteilung, wie sie in extremster Form bei der Fließbandarbeit in Erscheinung tritt, wegzukommen und neue Formen der Arbeitsorganisation zu entwickeln, die dem Arbeiter einen erweiterten Handlungs- und Entscheidungsspielraum bieten. Voraussetzung hierfür sind einerseits Änderungen der Arbeitsgestaltung und der betrieblichen Hierarchie, was weitreichende gesellschaftliche Folgen impliziert, und andererseits der Einsatz der modernen Technik, um den Arbeiter von monotoner und repeti-

tiver Arbeit zu befreien, was aber wieder den Energieverbrauch in die Höhe treibt. Exakt werden hier aber Einschätzungen nur für den speziellen Fall nach Überprüfung der Details und nach Abwägen alternativer Lösungsmöglichkeiten zu geben sein. So wird z. B. die Auflösung eines Fließbandes in einzelne autonome Arbeitsgruppen etwa nach skandinavischem Beispiel vermutlich von einer Verringerung des Energieverbrauchs begleitet sein können, der jedoch möglicherweise wieder aufgehoben wird durch die bessere mechanische und elektronische Ausrüstung der neuen Arbeitsplätze. Andererseits wird die Verlagerung eines Fertigungsvorgangs von einer Anzahl Einzelmaschinen zu einer Transferstraße den Energieverbrauch zunächst erhöhen, doch ist auch hier eine Kompensation denkbar, weil die neuen Einzweckmaschinen weniger Kraftreserven und daher weniger Energie für den Antrieb benötigen als die ersetzten Universalmaschinen. Per Saldo scheint jedenfalls bei gleicher technischer Ausstattung ein unveränderter oder leicht steigender Energieverbrauch je Arbeitsplatz eher wahrscheinlich als eine Einsparung.

Wir sind bisher davon ausgegangen, daß die derzeitige Wirtschaftsstruktur beibehalten wird und die Humanisierung der Arbeit im wesentlichen durch Verbesserung der vorhandenen Arbeitsplätze erfolgt. Theoretisch wäre, wie oben erwähnt, auch ein anderer Weg denkbar, nämlich die Auflassung inhumaner Arbeitsplätze und die Verlagerung der Beschäftigung zu Arbeitsplätzen, die als menschengerecht eingestuft werden können. Wenn wir als Kriterium für eine solche Auswahl etwa die anfangs zitierte Statistik der Arbeitsunfälle heranziehen, dann müßten wir Branchen mit hohen Unfallzahlen einschränken (z. B. Bauwesen, Stahlindustrie) und Branchen mit niedrigen Unfallzahlen erweitern (z. B. Bank- und Kreditwesen, Textilindustrie). Im Falle eines Abtausches zwischen Arbeitsplätzen des Bauwesens und der Textilindustrie würde dies offensichtlich ein Absinken der Unfallzahlen und eine Verringerung der körperlichen Belastung erbringen, aber ebenso offensichtlich ein Ansteigen der Monotonie, der nervlichen Belastung, der Lärmbelastung (die in einem Spinnsaal vermutlich ärger ist als an einer Baustelle), der Einbindung in einen strikt strukturierten Arbeitsprozeß usw. Der Humanisierungseffekt wäre also zumindest problematisch. Was den Energieverbrauch betrifft, so ist er im durchschnittlichen Textilbetrieb bezogen auf den Arbeitsplatz sicher höher als auf einer durchschnittlichen Baustelle.

Wesentlich anders liegen natürlich die Dinge beim Vergleich zwischen Stahlwerk und Bankinstitut — der Bankbeamte hat den gesünderen, den behaglicheren und sicher auch den weniger Energie verbrauchenden Arbeitsplatz. Aber es lohnt sich wohl kaum, diese Überlegungen weiterzuspinnen, die Undurchführbarkeit solcher willkürlicher Strukturveränderungen ist zu offensichtlich. Die Humanisierung der Arbeit kann nur durch Humanisierung und nicht durch Liquidierung der bestehenden Arbeitsplätze erfolgen. Die damit verbundene Erhöhung des Energiebedarfs kann gewiß in Grenzen gehalten, gewiß aber nicht verhindert werden.

Damit ist eigentlich schon die dritte Variante beantwortet: eine Verlagerung der Beschäftigung auf energiesparende Arbeitsplätze kann die Frage der Humanisierung ebensowenig lösen und ist aus volkswirtschaftlichen Überlegungen ebenso undurchführbar. (Siehe dazu auch Kapitel 1.8.3)

Wir können uns die Wirtschaftsstruktur unseres Landes nicht nach dem Energieverbrauch der einzelnen Wirtschaftsgruppen aussuchen. Insgesamt aber wird man nicht bestreiten können, daß „weniger Energie“ mit großer Wahrscheinlichkeit „weniger Arbeitsplätze“ bedeutet. Sicherung der Vollbeschäftigung, auch wenn sie bei genau dosiertem und auf Qualität statt auf Quantität orientiertem Wachstum erfolgt, erfordert wachsende Energieproduktion. Daß der Umkehrschluß falsch ist,

kann nicht als Gegenbeweis gelten: Daß nämlich höhere Energieproduktion keineswegs automatisch Vollbeschäftigung bewirkt, das beweisen nicht nur die Arbeitslosenzahlen etwa in der BRD oder in den USA, das besagt auch die einfache Logik: wenn es wahr ist, daß ein Auto ohne Treibstoff nicht fahren kann, ist deswegen noch lange nicht wahr, daß ein Auto mit Treibstoff auf jeden Fall fährt.

Für die Arbeitnehmer ist es daher von größter Bedeutung, daß eine Wirtschaftspolitik betrieben wird, die eine Sicherung der Vollbeschäftigung gewährleistet und eine Fortsetzung der Bemühungen um die Humanisierung der Arbeitswelt ermöglicht. Für eine solche Wirtschaftspolitik ist die Bereitstellung eines vorderhand noch wachsenden Energieangebots zwar keine hinreichende, gewiß aber eine notwendige Voraussetzung.

1.8.6 Energie, Technologie und Lebensqualität*)

Wenn wir die Verbrauchsstruktur der Energie in Energieverbrauch pro Schilling Wertschöpfung betrachten, sehen wir große Unterschiede in der „Durchschnittsproduktivität der Energie“ bei den verschiedenen österreichischen Branchen. Diese Unterschiede legen nahe, bei der wirtschaftspolitischen Behandlung der Branchenstruktur auch Kriterien einer umfassenden Energiepolitik anzuwenden. Ein Beispiel der dabei zu behandelnden Fragen wäre der Export und der Import von in den Gütern „eingebetteter Energie“ (z. B. bei Aluminium mit Unterpreisen für die Energie). Dazu und für andere Fragen wäre der Ausbau der Energiekostenrechnung nötig.

Zusätzliche Informationen ergeben sich bei der Betrachtung der marginalen Produktivität der Energie mit Hilfe von Branchenproduktionsfunktionen. Hier zeigt sich überdies, daß Kapital- und Energieintensität keineswegs als Voraussetzungen für eine gute Wettbewerbsfähigkeit genügen, sondern daß vielmehr das Kriterium der Qualifikationsintensität, d. h. hohe Qualifikation der Arbeit, viel entscheidender ist.

Aus der detaillierten Behandlung solcher und ähnlicher Fragen zeichnen sich Konturen von Technologien ab, welche in Zukunft in den Industrieländern im Kommen sind.

Im folgenden werden diese Konturen neuer Technologien skizziert, welche — über das Problem der Energieeinsparung hinausreichend — eine technologische Wende ankündigen, die weitreichende Folgen nicht nur im unmittelbaren technologischen Bereich, sondern auch im Bereich der Forschung, der Managementstrukturen, der Raumstrukturen usw. besitzt.

Die Konturen kommender Technologien sind durch drei Hauptforderungen bestimmt: Rohstoff- und Energieersparnis, integrative und nicht mehr isolierte Sicht des Produkts und Berücksichtigung einer neuen weltwirtschaftlichen Arbeitsteilung. Die drei Forderungen stehen zum Teil im Widerspruch und zum Teil ergänzen sie einander. Im Widerspruch steht zum Beispiel die Forderung nach integrativer Sicht der Erstellung eines Bauwerks im Gesamtkontext einer Entwicklung, die auch wieder zur Notwendigkeit des Abbrechens des Bauwerks führen kann, und die Forderung nach Rohstoff- und Energieersparnis. Hingegen ergänzen einander zum Beispiel die Forderung nach einer integrativen Sicht der Verkehrsplanung, nach der der beste Verkehr der vermiedene Verkehr ist, und die Forderung nach Rohstoff- und Energie-

*) Beitrag von Johann Millendorfer.

ersparnis. Die neue weltwirtschaftliche Arbeitsteilung ist gekennzeichnet durch eine Übernahme von bisher routinemäßig in den Industrieländern eingesetzten Technologien durch die Entwicklungsländer. Damit bildet sich für die Industrieländer ein Schwerpunkt der kommenden Technologien in den qualifikationsintensiven Bereichen, in denen sie dem Druck der Niedriglohnländer entgehen können. Diese qualifikationsintensiven Bereiche liegen in Zukunft vor allem in den neuen Technologien, die den zwei ersten Hauptforderungen genügen. Die kommende technologische Wende unterscheidet sich demnach von den vorhergegangenen dadurch, daß sie nicht nur die Industrieländer umfaßt, sondern die ganze Welt. Mit einer zeitlichen Änderung der Technologien geht eine Änderung der räumlichen Verteilung parallel.

Andere Unterschiede der kommenden Wende zu der ersten und zweiten industriellen Revolution bestehen in der Art des Engpasses. Bestand vor der ersten industriellen Revolution ein materieller Engpaß, der mit Hilfe des Einsatzes von künstlicher Energie im Produktionsprozeß überwunden wurde, und vor der zweiten industriellen Revolution ein informationeller Engpaß, der mit Hilfe der Bildungsexpansion und der Computer bewältigt wurde, so stehen wir heute vor einem neuen Engpaß, und zwar in der Struktur, d. h. in den Beziehungen der Produkte zueinander und zum Menschen. Die neue Frage nach der Lebensqualität ist letztlich eine Frage nach sinngebenden Ordnungen, innerhalb derer die Güter und Dienstleistungen mit einer höheren Effizienz zur Gestaltung eines erfüllten Lebens eingesetzt werden. Die höhere Effizienz bedeutet einerseits weniger Verbrauch an natürlichem Kapital der Erde und andererseits mehr Gewinn an menschlichem Potential.

Randbedingungen der kommenden Technologien

Wirtschaftlich formuliert ergeben sich für die kommenden Technologien folgende Randbedingungen:

- Rohstoffe werden teurer: Dies hat zum Teil technische Gründe, da die leichter zugänglichen Rohstoffe allmählich abgebaut werden und auf schwer zugängliche ausgewichen werden muß, und zum Teil politische Gründe, da die Entwicklungsländer in zunehmendem Maße Rohstoffkartelle bilden, um ihren Anteil am Wohlstand zu erhöhen.
- Energie wird teurer: Hier gilt ähnliches wie für die Rohstoffe. Die leichter zugänglichen und billigen Energiequellen, insbesondere das Erdöl, reichen nur noch für eine begrenzte Zeit und es muß auf teurere Energiequellen ausgewichen werden.
- Umwelt wird teurer: Der Wert einer gesunden und unzerstörten Umwelt ist in ständigem Steigen, je mehr diese unzerstörte Umwelt eingeengt wird und das Bewußtsein dafür wächst. Dies drückt sich nicht nur in einer Diskriminierung umweltfeindlicher Technologien durch kostenverursachende Auflagen, sondern auch durch die Entwicklung einer eigenen Umwelttechnologie aus, die den zunehmenden Wert der Umwelt wirtschaftlich zu nützen imstande ist.
- Struktur, d. h. der Bezugsrahmen für Sinn, wird teurer: Die quantitativ expandierenden Technologien der ersten und zweiten industriellen Revolution überwinden sich insofern selbst, als sie den freien Raum für eine unabgestimmte Expansion voneinander isolierter Bereiche immer mehr einengen. Durch diese Einengung gerät in zunehmendem Ausmaß alles mit allem in Beziehung; es wird immer dringender notwendig, diese Beziehungen in einem Sinngefüge, d. h. einer die bisher isoliert gesehenen Bereiche umfassenden Struktur zu verstehen.

- Menschliche Substanz wird teurer: Das dem modernen Manager wohlbekannte „human capital“, d. h. die menschliche Substanz, die im Produktionsprozeß wirksam wird, bekommt zunehmende Bedeutung. Diese Bedeutung erhält sie aber nicht nur im Produktionsprozeß, sondern auch im Lebensbereich. Die doppelte Bedeutung der menschlichen Substanz als Produktionsfaktor und als Faktor, der den Konsum erst sinnvoll macht, wird ergänzt durch Wechselwirkungen zwischen diesen beiden Bereichen: Ein Abbau der menschlichen Substanz im Lebensbereich führt auch zu einer Schädigung des Produktionsbereichs.
- Qualifizierte Arbeit und qualifizierte Produkte werden teurer: Die Industrieländer besitzen ein höheres Lohnniveau als die Entwicklungsländer, das von der höheren Qualifikation der Arbeit herrührt. Sie können mit diesem Lohnniveau in der internationalen Arbeitsteilung nur bestehen, wenn sie sich auf hochqualifizierte Produkte konzentrieren. Diese hochqualifizierten Produkte benötigen nicht nur hochqualifizierte Arbeit, sondern auch hochqualifiziertes Management, das imstande ist, in langfristigen und umfassenden Kategorien zu denken und zu planen. Gerade ein solches Management wird ein entscheidender Wettbewerbsvorteil der Industrieländer sein.
- Die Folgen sozialer Fallen werden teurer: Ein vorausblickendes und umfassendes Denken wird in Zukunft immer mehr mit dem Problem der sozialen Fallen konfrontiert. Soziale Fallen entstehen aus einem Gegensatz zwischen partikulären und kurzfristigen Gesichtspunkten einerseits und globalen und langfristigen Gesichtspunkten andererseits. Wenn nach partikulären und kurzfristigen Gesichtspunkten optimiert wird und die globalen und langfristigen Wirkungen negativ sind, führt diese eingengte Sicht letzten Endes auch zu partikulären Schäden. Die Kosten sozialer Fallen werden um so teurer, je umfassender und weitreichender die Folgen sind und je enger und je kurzsichtiger die Optimierungsgesichtspunkte waren und je gegensätzlicher kurzfristige bzw. partikuläre und langfristige bzw. globale Auswirkungen sind.

Prinzipien der kommenden Technologien

Das ökonomische Prinzip und seine Ausweitung

Die kommenden Technologien ergeben sich aus den Randbedingungen und dem ökonomischen Prinzip, das besagt, daß bestimmte Ziele unter Knappheitsrelationen auf rationale Weise verfolgt werden. Wirtschaften bedeutet nach diesem Prinzip wie seit eh und je haushalten mit begrenzten Mitteln. Die Wirtschaft der Zukunft bezieht daraus wie bis vor einigen Jahrzehnten jedoch auf der Basis neuer Erkenntnisse wieder ihr Selbstverständnis. Wird das — auch in der Natur als fundamentales Prinzip wirksame — ökonomische Prinzip über die Wirtschaft hinaus auch auf die Lebenssphäre ausgedehnt, in der die Güter und Dienstleistungen der Wirtschaft zum eigentlichen Ziel zur Gestaltung eines erfüllten Lebens dienen, dann ergibt sich daraus die Frage nach dem Sinn aller wirtschaftlich produzierten Güter und Dienstleistungen im Hinblick auf die Gestaltung eines erfüllten Lebens. Diese Güter und Dienstleistungen werden nicht mehr als letzter Output, sondern als Input für das eigentliche „Produkt“ verstanden: ein erfülltes Leben. Ein neuer Effizienzbegriff muß von diesem „Produkt“ ausgehen. Effizient ist eine möglichst günstige Relation zwischen diesem „Produkt“ einerseits und den erzeugten Gütern und Dienstleistungen sowie den dafür benötigten Aufwand vor allem an Energie und Rohstoffen andererseits. Ineffizient ist eine laufende Erhöhung des Inputs ohne Erhöhung des „Produkts“, eine Erhöhung des „Umsatzes“

bzw. Durchsatzes an Rohstoffen und Energie ohne Erhöhung der „Wertschöpfung“ an Lebensqualität. In dieser Verallgemeinerung behält der Effizienzbegriff seine zentrale Bedeutung als oberstes Prinzip alles Wirtschaftens. Bei den kommenden Technologien ist es sowohl auf das Verfahren als auch auf das Produkt und auf Produktionskombinationen anzuwenden.

Bei den Verfahren wird es vor allem zu einer Verringerung des Durchsatzes an Rohstoffen und Energie führen, bei den Produkten und insbesondere bei den Produktkombinationen zu deren übergeordnetem Verständnis als Dienstleistung an der Lebensqualität. Weitere Prinzipien der kommenden Technologien wurden in Ansätzen verschiedentlich diskutiert. Im folgenden wird von diesen Ansätzen ausgegangen, die dann in einem weiteren Schritt verallgemeinert werden.

Bisher diskutierte Prinzipien kommender Technologien

Recycling

Das Recycling, d. h. das Wiedereinführen von bereits verwendeten Rohstoffen in den Produktionsprozeß, könnte man auch als einen Sonderfall des Prinzips der kleinen Kreisläufe ansehen. Es ersetzt den Einweg der Rohstoffe durch einen geschlossenen Kreislauf. Es ist im wesentlichen weniger ein energie- als ein rohstoffsparendes Konzept. Darüber hinaus führt es in vielen Fällen zu umweltfreundlicheren Technologien durch Verringerung der Verschmutzung. Seine Anwendung zur Rohstoffrückgewinnung ist auf grob geschätzt weniger als 30% der Rohstoffe begrenzt. Dieser Prozentsatz ist jedoch bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Beim Recycling treten unter Umständen Konflikte zwischen den verschiedenen Forderungen an die kommenden Technologien auf. In bestimmten Anwendungen kann es sein, daß es zwar rohstoff- aber nicht energiesparend ist. Bei anderen Anwendungen, zum Beispiel beim Altpapier-Recycling, treten unter bestimmten Umständen gesundheitliche Umweltprobleme auf. Trotz dieser Schwierigkeiten wird Recycling eine entscheidende Komponente der kommenden Technologien sein.

Miniaturisierung

Ein Vergleich der ersten mit Röhren arbeitenden Großcomputer und der jetzigen Computergeneration läßt eine ungeheure Verdichtung der Bauweise erkennen, die einen Extremfall einer „strukturintensiven“ Produktion darstellt. Das Prinzip „erhöhte Leistung bei verringertem Durchsatz an Energie und Rohstoff durch Verdichtung“ erfordert — wie im genannten Beispiel der Computer — eine sinnvolle Gliederung in multihierarchischen Strukturen. Ohne ein solches Gefüge von übereinandergelagerten Metaebenen, d. h. die Zusammenfassung von Elementen zu Einheiten, die selbst wieder Elemente höherer Einheiten sind usw., ist eine solche Verdichtung nicht möglich. Das Reduzieren der Vielfalt der Metaebenen auf zwei Ebenen, die „Zentrale“ und die „Basis“, führt mehr oder weniger zwangsläufig zu Großgebilden.

Wege-sparende Technologien

Ein Prinzip, das erst in Ansätzen vor allem von Raumplanern diskutiert wird, ist die Einsparung von Energie durch Vermeidung unnötigen Verkehrs nach dem Motto: der beste Verkehr ist der vermiedene Verkehr. Dies setzt eine optimale Städte- und Raumplanung voraus, bei der unnötigen Verkehr erzeugende Nebenwirkungen bedacht sind.

Güter mit langer Lebensdauer

Die derzeitigen technischen Kenntnisse ermöglichen eine Erhöhung der Lebensdauer der Güter. Güter mit höherer Lebensdauer werden nicht nur in zunehmendem Maße insbesondere von den Ländern der dritten Welt gefordert, sondern ihre Herstellung erfordert in summa einen geringeren Durchsatz an Material und Energie. Während zur Erhöhung der Lebensdauer im wesentlichen eine höhere Qualifikation der Arbeit, die Ergebnisse der Forschung und die Verwendung qualifikationsintensiver Vorleistung beitragen und allfällige zusätzliche Energiekosten im Vergleich zur erhöhten Lebensdauer gering sind, wird der Durchsatz an Gütern und damit der in ihnen steckenden Energie und Rohstoffe durch die Erhöhung der Lebensdauer verringert. Der Käufer zahlt entsprechend der längeren Nutzungsdauer einen höheren Preis, der der erhöhten Qualifikation der Arbeit zugute kommt. Auf diese Weise wären Wirtschaftswachstum bei einer Konstanz des Verbrauchs an Rohstoffen und Energie oder konstante wirtschaftliche Leistung bei Abnahme des Verbrauchs von Rohstoffen und Energie möglich.

Verallgemeinerung der bisherigen Prinzipien

Hebt man die genannten Prinzipien in ein höheres Abstraktionsniveau, ergeben sich allgemeinere, eine größere Fülle von konkreten Möglichkeiten in sich bergende Prinzipien.

Prinzip der kleinen Kreisläufe und Feingliedrigkeit der Strukturen

Viele der Energie-, Rohstoff- und Umweltprobleme entstanden dadurch, daß an Stelle von kleinen geschlossenen Kreisläufen große Kreisläufe oder offene Einwegsysteme gesetzt wurden, zum Beispiel das Ersetzen von Rückgabeflaschen durch Einwegpackungen, das Ersetzen von verkehrssparender Nahversorgung durch große Einkaufszentren, das Ersetzen der biologischen Düngung durch Kunstdüngung einerseits und Ableitung der Abwässer in die Flüsse andererseits. Die bisherige Technologie der großen bzw. offenen Kreisläufe stellt im wesentlichen ein Ersetzen von energiesparenden feingliedrigen Strukturen durch energieverwendende Mammutgebilde dar. Schumacher zeigte, daß diese Mammutstrukturen nur bei billiger Energie möglich sind, d. h., bisher vom billigen Erdöl ermöglicht wurden. Beim Zuendegehen dieser Situation müssen wieder feingliedrige Strukturen in kleinen geschlossenen Kreisläufen gebildet werden. Das bedeutet zum Beispiel, daß die Einzugsgebiete von Versorgungszentren so klein wie möglich gehalten werden sollen. Lebensmittelkleinhändler zum Beispiel brauchen ein kleineres Einzugsgebiet als ein Autohaus. Die Zusammenfassung beider in einem verkehrserzeugenden und dementsprechend energie- und rohstoffverzehrenden Superzentrum widerspricht bei knappen Energieressourcen dem ökonomischen Prinzip. Solche nur in einer Zeit billigen Rohöls und damit billiger Energie ökonomisch tragbaren Ballungen werden durch feingliedrige Strukturen abgelöst, die an Stelle von Mammutgebilden treten.

Gleichgewicht der verschiedenen Formen der Negentropie

Die „Krebsgeschwüre unserer Städte“ (Konrad Lorenz), d. h., die vor allem am Rande sich ausbreitenden Großgebilde, wie zum Beispiel Wohnsilos, Prestigetürme, Superzentren usw., zeichnen sich wie Krebszellen durch verringerte Information pro Fläche und Masse aus:

„Die augenfälligen Analogien zwischen dem Bild des Stadtrandes und dem des Tumors liegen darin, daß bei diesem wie bei jenem im noch gesunden Raume eine Vielzahl sehr verschiedener aber fein differenzierter und einander ergänzender Baupläne verwirklicht waren, die ihr weises Ebenmaß einer Information verdanken, die in langer historischer Entwicklung gesammelt worden war, während in dem vom Tumor oder von der modernen Technologie verwüsteten nur ganz wenige aufs äußerste vereinfachte Konstruktionen das Bild beherrschen. Das histologische Bild der völlig uniformen strukturarmen Tumorzellen hat eine verzweifelte Ähnlichkeit mit einer Luftaufnahme einer modernen Vorstadt mit ihren Einheitshäusern, die von kulturverarmten Architekten ohne viel Vorbedacht und in eiligem Wettbewerb entworfen wurden“ (Konrad Lorenz).

Die in diesen Gebilden enthaltene Information steht in keinem Verhältnis zu der bei ihrer Erzeugung verbrauchten Energie. Das Gleichgewicht zwischen Information und Energie (das sich bei der allgemeinen Produktionsfunktion mathematisch formulieren läßt) ist in diesen Produkten gestört. Sie erzeugen darüber hinaus Unbehagen und die Flucht vor ihnen in die feingliedrigen Strukturen des Landes (Zweitwohnungen) verschlingt wieder Energie.

Von Schrödinger stammt der Gedanke, daß freie Energie und Information dieselbe Dimension besitzen, nämlich negative Entropie oder auch Negentropie. Die allgemeine Produktionsfunktion besagt, daß zwar eine Substitution zwischen Energie und Information im Produktionsprozeß möglich ist, daß aber dabei ein bestimmtes Gleichgewicht zwischen Energie (Kapital) und Information (Bildung) optimal ist. Vieles deutet darauf hin, daß die derzeitigen Technologien viel zu viel Energie im Vergleich zu der im Produkt enthaltenen Information und Ordnung einsetzen. Dies dürfte die wesentliche Ursache jener Fehlentwicklung sein, die Konrad Lorenz — im Gegensatz zu Evolution — als Involution bezeichnet.

Eine lebendige Entwicklung besteht darin, daß in mehreren Stufen freie Energie in Ordnung umgesetzt wird: Eine Pflanze benützt die Sonnenenergie, um zuerst niedrig organisierte organische Substanzen aufzubauen, die dann in mehreren Stufen immer höher organisiert werden — d. h. in unserer Sprache, energie-, informations- und strukturintensiver werden —, bis schließlich das Samenkorn als höchste Stufe dieser Entwicklung erreicht ist.

Unsere derzeitigen Technologien hingegen verbrauchen auf ineffiziente Weise ungeheure Energiemengen und bauen dabei lebendige Strukturen ab. Sie ähneln dabei — wie in dem obengenannten Beispiel von Konrad Lorenz beschrieben — mehr einem Tumor als einer gesunden lebendigen Entwicklung.

Die kommenden Technologien werden dieses Ungleichgewicht zwischen Energie, Information und Ordnung in einer Trendumkehr beseitigen müssen, bei der die Information und die sinnvolle Ordnung pro Durchsatz an Energie und Rohstoffen wieder zunimmt. Es wird zu qualifikationsintensiven Produkten kommen, bei denen Qualifikation der Arbeit und Managementleistung den Wert des Produktes mehr bestimmen als eine Verschwendung von Rohstoffen und Energie. Wir können diese Produkte der Zukunft auch als informationsintensiv bzw. strukturintensiv bezeichnen. Die Produktion langlebiger Güter bedeutet praktisch ein Substituieren von Energie durch Qualifikation der Arbeit, d. h. durch Information und sinnvolle Ordnung. Dies ist ein Prinzip, das über diese eine Anwendung bei der Erzeugung von Gütern mit höherer Lebensdauer hinausreicht; es betrifft die Relationen von Energie, Information und Struktur.

Subsidiaritätsprinzip

Das Prinzip der kleinen Kreisläufe und der feingliedrigen Strukturen sowie das oben genannte Prinzip einer sinnvollen Gliederung in multihierarchischen Gebilden haben Beziehung zu einem grundlegenden Prinzip über multihierarchische Strukturen. Dieses besagt — systemtheoretisch ausgedrückt —, daß jede Funktion in einer möglichst niedrigen hierarchischen Ebene ausgeübt werden soll, wobei dem Subsystem möglichst große Autonomie gewährt wird und das übergeordnete System nur „subsidiär“, d. h., als Hilfe zur Bewältigung der Aufgaben durch das Subsystem selbst eingreift. Dieses fundamentale Prinzip hat weit über das gesellschaftliche System hinaus bei allen multihierarchischen Systemen Bedeutung. Es kann auf verschiedene Problemkreise angewendet werden. Bei der Stadtplanung zum Beispiel führt es — in Verwandtschaft mit dem Prinzip der kleinen Kreisläufe — dazu, daß Funktionen, die in einem Nahverhältnis durchgeführt werden können, nicht auf Distanz durchgeführt werden sollen, also zum Beispiel der genannte Lebensmittelkleinhändler, die Apotheke, die Volksschule, der praktische Arzt (und nicht das Großambulatorium), die Naherholung (Grünflächen), ein Pfarrzentrum usw. sind Funktionen, die in lokaler Nähe besser durchgeführt werden als auf größere Distanz. Die lokale Zusammenfassung dieser Nahfunktionen ergibt ein kleines Zentrum, einen Kern. Ansätze solcher Kerne sind in den Städten die derzeit sich mehr und mehr durchsetzenden Fußgängerzonen. Funktionen, die in diesen Kernen nicht ausgeführt werden können, wie zum Beispiel Hauptschule, Krankenhaus, Spezialgroßkaufhaus usw., können in einem Zentrum höherer Ordnung zusammengefaßt werden. Über dieses kann ein weiteres Zentrum gesetzt werden, in dem weitere Funktionen, wie Hochschule usw., ausgeübt werden. Es entsteht also ein System von Zentren, Superzentren, Super-Superzentren, eine feingliedrig verästelte Struktur, die ein Minimum an Verkehrsaufkommen bewirkt. Durch Verringern der notwendigen Verkehrseinrichtungen wird eine positive Rückkoppelung zur Verringerung des Verkehrs ausgeübt. Da die Wohnqualität steigt, besteht weniger Anreiz, jede Gelegenheit wahrzunehmen, um die Stadt zu verlassen. Dies führt zu einer weiteren Verringerung des Verkehrsstroms. Dieses Beispiel illustriert, daß je umfassender die Thematik der neuen Technologien verstanden wird, um so eher eine effiziente Lösung möglich ist.

Ganzheitliches Prinzip — umfassendes Produktverständnis — integrative Technologie

Die Verringerung des Durchsatzes von Rohstoff und Energie angesichts steigender Rohstoff- und Energiepreise, die Verminderung von Umweltschädigungen angesichts zunehmenden Wertes der Umwelt, die Produktion Lebensqualität fördernder Güter angesichts zunehmender Bedeutung der Lebensqualität wird zwar allgemein als notwendig anerkannt, ist aber schwer zu realisieren, insbesondere wenn der Begriff des Produktes zu eng verstanden wird. Die Möglichkeiten, diese Ziele zu erreichen, werden um so größer, je allgemeiner und umfassender das Produkt verstanden wird. Versteht man unter Produkt zum Beispiel einen Ofen einer bestimmten Bauart, dann sind die Möglichkeiten zur Ersparung von Energie und Rohstoff bei der Erzeugung dieses Ofens gering. Versteht man darunter die Heizleistung, wird der Spielraum schon größer, da Heizverluste etwa infolge Luftzu- und -abfuhr durch eine Neukonstruktion verringert werden können. Versteht man darunter Raumheizung, kommen weitere technische Möglichkeiten, zum Beispiel durch die Wärmedämmung des Raumes, dazu. Faßt man das Produkt ganz allgemein als Raumklimatisierung auf, nämlich als Herstellung einer bestimmten Differenz zur Außentemperatur, kann eine

neue technische Möglichkeit, die nur die Temperaturdifferenz betrifft, genutzt werden, nämlich die Wärmepumpe, die rein theoretisch nur ein Zehntel der Energiemenge einer konventionellen Raumheizung braucht.

An diesem Beispiel ist zu erkennen, daß, je allgemeiner das Produkt aufgefaßt wird, um so größer die Möglichkeiten neuer technologischer Verfahren werden. Durch diese Auffassung wird das Produkt mehr als Dienstleistung für die Erreichung eines bestimmten Ziels verstanden als ein technischer Apparat bestimmter Bauart. Die notwendigen technischen Apparate werden als Teile des Verfahrens konzipiert, durch das die gewünschte Dienstleistung erbracht wird. In der Gegenwart finden wir diese Auffassung vom Produkt bereits bei der Fahrzeugindustrie in dem Motto, daß ein Auto so gut ist wie sein Service, in der Computerindustrie, die nicht nur mit Hardware, sondern auch mit Software und vor allem mit Service konkurriert, und in vielen anderen Industriezweigen, wo die Lösung einer Aufgabe und nicht ein bestimmtes Teilprodukt als Leistung verstanden wird.

Die kommende wirtschaftliche Leistung wird demnach auch bei industriellen Produkten immer mehr als Dienstleistung verstanden, die ein bestimmtes Bedürfnis befriedigt. Die produzierten Güter werden instrumentell für dieses Ziel verstanden und stehen in Wechselwirkung zueinander im Hinblick auf dieses Ziel. Dies bedeutet, daß die Zeit einer isolierten Sicht des Produkts bald vorüber ist und daß diese Sicht durch eine ganzheitliche Sicht abgelöst wird. Diese ganzheitliche Sicht ist nicht begrenzt auf das Verstehen des Produkts als Teil einer umfassenderen Dienstleistung zur Befriedigung eines bestimmten Bedürfnisses, sondern erstreckt sich darüber hinaus auch auf ein Verständnis dieses Bedürfnisses im Zusammenhang mit anderen Bedürfnissen, deren Befriedigung ebenfalls Voraussetzung der Lebensqualität ist. In einer solchen ganzheitlichen Sicht können negative Nebenwirkungen rechtzeitig erkannt und vermieden werden, die derzeit wegen der isolierten Sicht überhandnehmen.

Die sinnvolle Ordnung ist auf das Ziel der Gestaltung eines erfüllten Lebens hin gerichtet. Nur in diesem umfassenden Zusammenhang kann von lebensqualitätsfördernden Technologien gesprochen werden.

Kommende Technologien der Industrieländer

Die Technologien der Industrieländer werden durch die neue Situation in der weltwirtschaftlichen Arbeitsteilung mehr durch eine Konzentration auf hochqualifizierte Arbeit und Managementleistung als durch eine Strategie der Kapitalintensität gekennzeichnet sein.

Daraus ergibt sich, daß jene Branchen in Industrieländern zukunftssträchtig sind, die qualifikationsintensive Verfahrensweisen einsetzen. Wird hingegen die Leistungsfähigkeit einer Branche im wesentlichen nur vom Kapitaleinsatz und dem Einsatz unqualifizierter oder mäßig qualifizierter Arbeitskräfte bestimmt, so ist der Konkurrenzvorteil der Industrieländer nicht mehr gleichermaßen gegeben, sondern verkehrt sich teilweise zum Nachteil. Solche Produktionstechniken sind sehr oft dadurch gekennzeichnet, daß die internationale Konkurrenzfähigkeit ihrer Produkte vorwiegend auf die unterschiedlichen Kosten (besonders Lohn- und Transportkosten) zurückzuführen ist. Was die Mobilität des Faktors Kapital anlangt, zeigt die Entwicklung der letzten Jahrzehnte eindeutig, daß nationale Barrieren keine Begrenzung mehr darstellen. Es läßt sich daher sagen, daß von den wirtschaftlichen Produktionsfaktoren her gesehen, in den Industrieländern im Bereich des Bildungseinsatzes ein wesentlicher und auch in absehbarer Zukunft fortdauernder Vorsprung gegenüber den Entwick-

lungsländern erhalten bleibt. Hingegen ist zu erwarten, daß Produktionsmethoden, die diesen Faktor nicht in ausreichendem Maße benötigen, in absehbarer Zukunft in Länder mit niedrigem Lohnniveau abwandern werden.

Darüber hinaus werden standortgebundene und durch Standortnähe bevorzugte Technologien weiterhin Bedeutung haben. Neben wirtschaftlichen Erwägungen werden auch nichtwirtschaftliche, zum Beispiel Autarkiemotive, die Technologien beeinflussen.

Die kommenden Technologien bedürfen zu ihrer Entwicklung einer gezielten Forschung. Der Umfang dieser Forschung wird dabei wesentlich höher sein müssen als bei den gestrigen und heutigen Technologien — muß doch die technologische Wende in einem viel schnelleren Tempo vollzogen werden als die bisherige technologische Entwicklung.

1.9 Persönliche Stellungnahmen

1.9.1 Stellungnahme von Prof. Paul Blau zur Ausarbeitung des Arbeitskreises I

Ich bin vor zwanzig Jahren — so lange befasse ich mich mit Fragen der Atomenergie — noch ein Befürworter ihrer friedlichen Verwendung gewesen [62]. Ich bin es heute nicht mehr, weil erstens die damals ungelösten Probleme, deren Bewältigung vor der Tür zu stehen schien, auch jetzt noch ungelöst sind, weil sich zweitens die Hoffnungen, die ich in die politischen Entwicklungen der Welt gesetzt hatte, nicht erfüllten und weil schließlich drittens damals nur geahnte Gefahren seither klarer erkennbar geworden sind und zum Teil lebensbedrohende Ausmaße angenommen haben. Zunächst sollen einige offene Fragen allgemein behandelt werden, um sodann Schlüsse für die spezifische österreichische Situation zu ziehen.

I. Das Unfallrisiko

Daß ein schwerer Reaktorunfall völlig ausgeschlossen sei, behauptet niemand, doch die Schätzungen über seine Wahrscheinlichkeit gehen weit auseinander (pro Reaktor von einmal in tausend Jahren bis zu einmal in 15 Milliarden Jahren). 1:1000 hieße bei 200 Reaktoren auf der Welt — diese Zahl wird bald erreicht sein —, daß etwa alle fünf Jahre ein solcher Großunfall zu erwarten wäre. Das Wesen der Wahrscheinlichkeit besteht jedoch darin, daß man nie sagen kann, wann und wo das befürchtete Ereignis eintritt. Morgen? Oder am Ende der fünf oder tausend oder 15 Milliarden Jahre? (Daß man nur technisches, nicht aber menschliches Versagen oder böse Absichten mit solchen Berechnungen erfassen kann, versteht sich von selbst.)

Es ist daher wichtig zu wissen, wie groß die Wirkungen eines solchen Unfalles sein könnten. Auf diesem Gebiet weichen die Meinungen der Befürworter und Skeptiker — zumindest soweit sie in der Öffentlichkeit vertreten werden — ebenfalls sehr weit voneinander ab.

Ich zitiere daher einen Expertenbericht der — 1974 aufgelösten — US-Atomenergiekommission (AEC), der allerdings lange Zeit geheimgehalten worden war. Darin heißt es unter anderem, daß ein solcher Unfall 10.000 Menschenleben fordern und eine Fläche von 140.000 km² (1,7mal die Gesamtfläche Österreichs) radioaktiv verseuchen könnte.

Eine derartige Verseuchung würde das betroffene Territorium auf Jahre hinaus unbewohnbar machen. Ein solches Schadenspotential mag in den USA mit einer Fläche von nahezu 9,4 Mio. km² vertretbar erscheinen; für Österreich ist es meiner Meinung nach entschieden zu groß, und die häufigen Vergleiche mit dem möglichen Bruch einer Staumauer halten einer kritischen Prüfung nicht stand. Zitieren wir weiter aus den Äußerungen zuständiger Behörden: In einer reservat gehaltenen bundesdeutschen Verordnung über geplante Katastrophenschutzmaßnahmen heißt es unter anderem,

daß „im Katastrophenfall die Bevölkerung der innersten 5-km-Zone nicht fliehen darf, um nicht auf weitere Kontaktpersonen Radioaktivität zu übertragen“.

Was würden etwa die Bewohner Zwentendorfs zu einer solchen Verordnung sagen, wenn sie zu ihrer Kenntnis gelangte?

Einen weiteren Hinweis auf die mögliche Größenordnung schwerer Reaktorunfälle liefern die Versicherungsbestimmungen. In den USA wurde durch Gesetz die Obergrenze der Haftpflicht für den Einzelschadensfall mit 560 Mio. Dollar, das sind rund 9½ Mrd. Schilling, festgelegt (Price Anderson Act). In der BRD beträgt der Satz 500 Mio. DM, also 3½ Mrd. Schilling, in Österreich hingegen nur 500 Mio. Schilling. Jeder Laie wird die Frage aufwerfen, ob österreichische Reaktoren 19mal sicherer als amerikanische und 7mal sicherer als deutsche Reaktoren sind (zumal das KKW Tullnerfeld nach deutscher Lizenz unter Aufsicht der bundesdeutschen KWU errichtet wurde). Lehnt man diesen Schluß aus naheliegenden Gründen ab, bleibt nur die Vermutung, daß die Haftpflichtgrenzen reichlich willkürlich festgelegt wurden.

Der kürzlich gefaßte Beschluß Präsident Carters, den Bau Schneller Brüter und Wiederaufarbeitungsanlagen einzustellen, hat die Diskussion um diese Nachfolge-Generation der jetzigen Leichtwasserreaktoren (auch das KKW Tullnerfeld gehört zu diesem Typus) erneut angefacht. Sollte doch das in den letzteren entstehende Plutonium in den Brutreaktoren eingesetzt werden. Carters Schritt wurde unter anderen auch von Sigvard Eklund, dem Generaldirektor der IAE, kürzlich auf einer Konferenz in Persepolis, Iran, lebhaft bedauert, weil damit der Ausbreitung und weiteren Entwicklung der Atomenergie ein ernstes Hindernis in den Weg gelegt werde. Schnelle Brüter stellen jedoch auch technisch ein hohes Risiko dar (die politische Dimension wird im späteren Zusammenhang erwähnt werden). Ihr Kühlmittel, flüssiges Natrium, ist sehr korrodierend und reagiert äußerst heftig mit Wasser und Luft. Zudem könnte die hohe Energiedichte im Reaktorkern — zum Beispiel bei Kühlmittelverlust — zum Unterschied von Leichtwasserreaktoren zu einer atomaren Explosion mit den von Hiroshima und Nagasaki bekannten Folgen führen.

Aber auch unabhängig von solchen offziösen und offiziellen Berichten, Verordnungen, Versicherungsvorschriften und Überlegungen zur Brütertechnologie kann jeder für sich einen logischen Schluß ziehen: Die Atomenergie ist die gewaltigste heute bekannte Naturkraft. Demgemäß ist auch ihre zerstörende Wirkung die größte, die wir — gewollt oder ungewollt — entfesseln können. Da jedoch jedes Menschenwerk — so wie der Mensch selbst — fehlerhaft sein kann, wächst die Gefahr der ungewollten Entfesselung dieser Naturkraft aus vielen Gründen nicht nur linear, sondern progressiv mit der Zahl der Anlagen, in denen sie kontrolliert genützt werden soll.

II. Die Abgabe radioaktiver Substanzen im Normalbetrieb

Der Nichtfachmann, der die Antwort auf die Frage nach möglichen Schäden durch den Normalbetrieb von Reaktoren sucht, hat die Wahl zwischen einander diametral entgegengesetzten Auffassungen, die jeweils von Wissenschaftlern vergleichbarer Prominenz vertreten werden. Die einen behaupten, daß die Geringfügigkeit der abgegebenen Strahlung (etwa $\frac{1}{1.000}$ der natürlichen Hintergrundstrahlung) jede Gefährdung ausschließe, die anderen weisen darauf hin, daß auch geringfügigste Dosen, vor allem bei langdauernder Einwirkung, schädlich sein können, daß zweitens langlebige strahlende Partikel abgegeben werden, die sich über die Nahrungskette akkumulieren und schließlich in den menschlichen Körper gelangen, zum Teil nicht mehr ausgeschieden werden und schwere Langzeitschäden, auch genetische Schäden, verursachen können.

Die Unschädlichkeit wird vor allem von Physikern, die Gefährlichkeit in erster Linie von Medizinern und Biologen behauptet, doch gibt es auf beiden Seiten auch jeweils Vertreter der anderen Disziplin.

Als Laie neige ich dazu, im vorliegenden Zweifelsfall die Warnung ernst zu nehmen, zumal über die Gefährlichkeit ionisierender Strahlen an sich seit mehr als einem halben Jahrhundert nicht der geringste Zweifel besteht.

III. Das Problem der Endlagerung

Nun eine im Grunde politische Bemerkung zur Endlagerung der radioaktiven Abfälle: Schon vor zwanzig Jahren wollte man die hochaktiven, langlebigen Abfälle in Glas oder Bitumen eingießen und dann in der Tiefsee oder sonstwo tief unter der Erde einlagern. Die Tiefsee hat man weitgehend aufgegeben, weil dort am ehesten Erdbeben (Seebeben) zu erwarten sind. Was dann geschehen könnte, wenn dabei große Mengen solcher Abfälle frei und nach oben gewirbelt werden, weiß kein Mensch. Aber auch die immer wieder genannten Salzstöcke oder Urgesteinskavernen haben ihre Fragezeichen, weil es nicht um ein technisches, sondern um ein politisch-moralisches Problem geht. Kann man hochaktive Abfälle so lagern, daß sie keinerlei Kontrolle mehr bedürfen? Darf man sie einfach vergessen? In den USA gibt es Salzformationen, die sich insgesamt über mehr als 50.000 km² erstrecken. Trotzdem hat noch kein amerikanischer Geologe gewagt, einen Ort für ein unkontrolliertes Endlager vorzuschlagen. Hält man jedoch eine dauernde Kontrolle für unerlässlich (wie etwa Alvin Weinberg, der frühere Direktor des Oakridge Laboratory, der in diesem Zusammenhang von einer „Priesterschaft“ der Bewacher spricht), erhebt sich die Frage: Kann es eine technische, menschliche, politische, organisatorische Einrichtung geben, die über viele Jahrtausende ungestört und sicher funktioniert, unabhängig von den Stürmen der menschlichen und der Erdgeschichte? Rechnen wir die Halbwertszeit von Plutonium — 24.400 Jahre — nur einmal zurück, dann landen wir in der Eiszeit, die zugleich auch ältere Steinzeit war. Vor 20.000 Jahren lag die Nordsee trocken und der Meeresspiegel insgesamt 80 m tiefer als heute. Vor 15.000 Jahren begann das Eis zu schmelzen, vor 10.000 Jahren gab es Mammuts in Europa, die Eiszeit ging zu Ende, die jüngere Steinzeit begann und die Landwirtschaft wurde erfunden. In die letzten 2.500 Jahre drängt sich all das schon eher Vertraute zusammen: Griechische und römische Geschichte, Christentum, Islam, Kreuzzüge, Zeitalter der Entdeckungen und Aufstieg der Naturwissenschaften, alle großen Kriege und Revolutionen. Und die ganze industrielle Entwicklung, von der Erfindung der Dampfmaschine bis zum Reaktor und zur Weltraumrakete, währte kaum ein Prozent dieser Halbwertszeit. Kann man garantieren, daß zehn- oder zwanzigmal so weit in die Zukunft gerechnet nichts geschehen werde, was unsere atomaren Abfälle aus ihren Lagern reißen und damit die Lebensgrundlage der Menschen zerstören könnte? Die Frage stellen heißt, sie negativ beantworten.

Ich selbst schrieb — als vorsichtiger Optimist — vor sechzehn Jahren: „Die Beseitigung radioaktiver Abfälle wird in naher Zukunft ein ernstes internationales Problem sein, ja sie ist es heute schon. Von einer glücklichen Lösung dieses Problems hängt es ab, ob sich die weitere Entwicklung der Atomindustrie ohne ernsthafte Gefährdung der Gesundheit der Erdbevölkerung vollziehen wird.“ [63] Heute weiß ich, daß es sich beim derzeitigen Stand unseres Wissens und beim derzeitigen Stand unserer Gesellschaft vorläufig um ein unlösbares Problem handelt, wenn man in Solidarität mit künftigen Generationen die Verpflichtung fühlt, ihnen diese Welt als eine mit Sicherheit bewohnbare Heimat zu hinterlassen.

Doch in den letzten zwanzig Jahren mußte noch eine Hoffnung begraben werden: Man hatte geglaubt — und darum die Gründung der Internationalen Atomenergie Organisation (IAEO) begrüßt —, die friedliche Verwendung der Atomenergie werde Hand in Hand mit der atomaren Abrüstung vor sich gehen, war letzteres doch von den Großmächten damals feierlich versprochen worden. Auf einer der ersten Generalkonferenzen der IAEO sagte ein Delegierter unter bewegtem Beifall, er sehe den Tag kommen, an dem zum ersten Mal eine Atombombe demontiert werde, damit ihre Sprengladung einem friedlichen Reaktor als Brennstoff diene. Es war die zeitgemäße Form des Traumes vom Schwert, das zur Pflugschar umgeschmiedet wird.

Doch der Traum vom Umschmieden ist zerronnen, das Gegenteil geschieht. Der atomare Rüstungswettlauf geht weiter und Indien hat mit seiner atomaren Explosion im Jahre 1974 bewiesen, daß viel eher Kernbrennstoff zu Kernsprengstoff wird als umgekehrt und es hat — nach China — erneut gezeigt, daß jedes, selbst ein armes, wenig industrialisiertes Land Atomwaffen herzustellen vermag, wenn es einen Reaktor und Brennstoff besitzt und wenn seine Regierung fest dazu entschlossen ist.

Nun ist zur Zeit ein wildes Wettrennen der großen Industrieländer im Gange: Jedes will seiner Atomindustrie ausländische Märkte sichern und wirft dabei alle moralischen Bedenken, ja die Vernunft selbst über Bord. In Kürze werden Länder, die zum Teil in bitterer Feindschaft leben, einander als Atommächte gegenüberstehen, weil sie vom jetzigen „Atomklub“ (Amerika, Rußland, Frankreich, Deutschland und England)*) mit allem dazu Nötigen ausgerüstet wurden. Zum Beispiel Indien und Pakistan, Israel und Ägypten, Nord- und Südkorea. Aber auch Persien und Brasilien brauchen die bestellten Atomanlagen kaum in erster Linie zur Stromerzeugung und Libyen ganz bestimmt nicht.

Bei der letzten Pugwash-Konferenz im Sommer 1976 (in Mühlhausen in der DDR) kam es zu einer dramatischen Auseinandersetzung zwischen Professor Theodore B. Taylor, einem führenden amerikanischen Atomwaffenexperten, und dem bekannten sowjetrussischen Kernphysiker und Akademie-Mitglied V. S. Emelyanov. Es ging um den Zusammenhang zwischen Atomrüstung und der Verbreitung „friedlicher Kerntechnik“. Taylor warnte dringend vor der Wiederaufarbeitung gebrauchter Brennelemente und vor dem Bau schneller Brüter, weil Plutonium in jedermanns Hand unweigerlich zur Katastrophe führen müsse. Er wandte sich aus diesem Grund auch gegen den „Export“ der Atomtechnik in andere Länder und nahm damit praktisch den heutigen Standpunkt Präsident Carters vorweg. Emelyanov hingegen trat vehement für den „Fortschritt“ der Brütertechnologie ein, weil nur sie allein die heutige Reaktorgeneration als vernünftige Vorstufe der weiteren Entwicklung der Atomkraft erscheinen lasse.

IV. Österreich sollte auf Atomkraft verzichten

Nun könnte man auf dem Standpunkt stehen, daß Österreich erstens an der oben skizzierten Problematik weitgehend unbeteiligt sei und zweitens, daß es bei dieser Lage weder auf Zwentendorf, noch auf Sankt Pantaleon oder noch auf ein drittes (im Energieplan der Bundesregierung vorgesehenes) Atomkraftwerk ankomme. Ich teile diesen Standpunkt nicht, und zwar aus drei Gründen: Erstens der potentiellen Gefahr eines Atomkraftwerkes an Standorten in der Nähe großer Bevölkerungszentren (Wien oder auch der Raum Enns—Linz) wegen, zweitens, weil wir in der Atomenergie noch viel mehr vom Ausland abhängen als bei anderen Energieformen:

*) Indien und China exportieren heute noch keine Atomanlagen.

Wir sind gute Dampfkessel-, Generatoren- und Turbinenbauer, aber keine Reaktor-konstrukteure, und schon gar nicht könnten wir an die Errichtung einer eigenen Urananreicherungsfabrik oder Wiederaufarbeitungsanlage denken (Kostenpunkt an die 50 Mrd. Schilling). Drittens aber bedeutet Entscheidung für Atomenergie eine Entscheidung gegen die Demokratie: Die notwendige Überwachung von Kraftwerken, Transporten und Lagerplätzen erfordert so umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen, daß die Bewegungsfreiheit, ja selbst die Grundfreiheiten der Bürger eingeschränkt werden müssen.

Wie ernst diese Gefahr in anderen Ländern genommen wird, ergibt sich u. a. aus folgenden Zitaten:

Prof. H. G. B. Casimir, Präsident der Königlichen Niederländischen Akademie der Wissenschaften, sagte dazu: „Die Verwendung von Kernenergie und die weite Verbreitung spaltbaren und hochradioaktiven Materials wird strenge Sicherheitsmaßnahmen erfordern. Eine Frage, die wir uns zu stellen haben, lautet, ob entsprechende Maßnahmen in einer Gesellschaft getroffen werden können, die die persönliche Freiheit respektiert, oder ob nach einigen ernsthaften Zwischenfällen eine Militärdiktatur oder irgendeine andere Form absolutistischer Kontrolle als einzige Antwort auftauchen wird.“ [64]

Im September 1976 wurde nach zweieinhalb Jahren gründlicher Studien ein Bericht der britischen „Königlichen Kommission über Umweltverschmutzung“ zum Thema „Kernenergie und Umwelt“ veröffentlicht, der nach dem Vorsitzenden der Kommission, dem Kernphysiker Sir Brian Flowers, kurz „Flowers-Report“ genannt wird und in der ganzen Welt großes Aufsehen erregt hat [65]. Darin heißt es u. a.: „Eine wirksame Sicherheitsorganisation (in einer Plutoniumökonomie) . . . müßte in potentiell gefährliche Organisationen eindringen, die Tätigkeiten von Beschäftigten der Kernindustrie und anderer Bürger überwachen und geheimgehaltene Aktionen durchführen. Sie müßte auch das Recht zur Durchsuchung und im Notfall zur Evakuierung ganzer Regionen haben. Solche Aktionen müßten unter Umständen in einer Größenordnung durchgeführt werden, die bei weitem alles übertrifft, was sonst aus Gründen der nationalen Sicherheit in demokratischen Ländern erforderlich wäre. Es wird der Befürchtung Ausdruck gegeben, daß eine entsprechende Sicherung gegen atomare Drohungen nur um den Preis allmählicher, aber unvermeidlicher Einschränkungen der persönlichen Freiheit erreichbar ist.“

Ähnliche Zitate aus dem Munde prominentester amerikanischer, französischer, deutscher und natürlich auch österreichischer Natur- und Gesellschaftswissenschaftler ließen sich in großer Zahl anführen. Wie lassen sich solche aus guten Gründen befürchtete Entwicklungen mit gesellschaftspolitischen Zielen wie mehr Demokratie und mehr persönliche Freiheit vereinbaren?

Nun noch ein paar Sätze zu dem von den Befürwortern der Atomenergie prophezeiten Rückfall in Kienspan-Beleuchtung und Massenarbeitslosigkeit — so wir in Österreich keine Atomkraftwerke bauen. Nach der 2. Revision der Energieprognose des Instituts für Weltraumforschung [66] soll der Atomkraftanteil rund 8,3% des Gesamtenergieverbrauches des Jahres 1990 betragen. Das ist nicht sehr viel. Würde man ab sofort den Energieverbrauchszuwachs — also nicht den Verbrauch! — auf etwa 2% (vom angenommenen rund 4%igen Zuwachs bis 1985 und von 3,7% von 1985—1990) senken, hätte der Österreicher des Jahres 2000 pro Kopf um 70% mehr Energie zur Verfügung als heute, und der Gesamtverbrauch läge nur ungefähr 1% über dem zur Zeit prognostizierten Verbrauch des Jahres 1990 abzüglich des Atomstroms!

Es ist gar keine Frage, daß wir reichlich Energie für alle vernünftigen Zwecke und ganz gewiß zur Sicherung der Vollbeschäftigung zur Verfügung hätten, wenn wir nur die wichtigsten Empfehlungen der Internationalen Energie-Agentur (deren Mitglied wir sind) befolgten, die wir bis jetzt einfach ignorieren [67].

Da heißt es unter anderem:

- Bevorzugte Finanzierung aus Regierungsmitteln des energieeffizienten öffentlichen Verkehrs (z. B. Bahn, Bus) gegenüber weniger energieeffizienten Arten (z. B. Luftverkehr, Straßenbau). Wir tun das Gegenteil!
- Geschwindigkeitsgrenzen (z. B. 90—110 km/h) auf allen Überlandstraßen, einschließlich der Autobahnen. Wir halten uns nicht einmal an die höheren von 100 bzw. 130 km/h.
- Programme zur Stimulierung von Energieeffizienz in der Industrieproduktion.
- Förderung der Heiz- und Beleuchtungseffizienz in neuen Geschäfts- und öffentlichen Gebäuden, detto bei bestehenden Wohn- und Bürohäusern usw.

Zahlreiche arbeitsintensive Aufgaben wären zu unternehmen, von denen ein beträchtlicher Teil kleinen bis mittelgroßen Betrieben auf Jahre hinaus Beschäftigung geben könnte. Daß wir uns zugleich der praktisch erprobten Anwendung der Sonnenenergie zur Raumheizung und Warmwasserbereitung zuwenden und dieser ewigen, umweltfreundlichen Energiequelle unsere Forschungsbemühungen widmen sollten, ist in Fachkreisen unbestritten. Statt dessen planen wir die Errichtung gewaltiger neuer, energie- und kapitalintensiver Großbetriebe, die vermutlich die Industriefriedhöfe von übermorgen sein werden, weil der neue weltweite Kampf um Rohstoffe, Energie und Märkte, der jetzt schon entbrannt ist, ihnen die wirtschaftliche Grundlage rauben wird.

Ähnliche Auffassungen vertrat übrigens auch Dennis L. Meadows bei einem Vortrag am 14. 3. 1977 in Wien, wo er als „4. Option“ für ein Land wie Österreich vor allem eine Strukturpolitik in Richtung auf höchste Energieeffizienz vertrat. Ein Sortiment von Technologien sei an die Energieform anzupassen, die der Endverbraucher benötigt. In einem modernen Industrieland entfallen vom gesamten Endverbrauch etwa 10—15% auf elektrischen Strom, rund 40% auf Wärme bis 100°C, 10% auf Wärme über 100°C und 30—35% auf Treibstoff.

Eine solche „weiche Option“ wäre erstens viel weniger kostspielig und zweitens viel besser an die österreichische Situation anzupassen. (Zur „weichen Option“ zählen u. a. Sonnen- und Windenergie in Kleinanlagen, Holznutzung, Bio-Methanproduktion, lokale Nutzung der Geothermik etc.)

Meadows vertritt damit das gleiche Konzept wie Amory B. Lovins in einem international viel beachteten Aufsatz „Energy Strategy: The Road not taken?“ (Foreign Affairs, N. Y., October 1976).

Ohne die Schwierigkeiten einer solchen tiefgreifenden Kurskorrektur unterschätzen zu wollen, die sich allein schon aus dem Gesetz der Trägheit ergeben, das die Fortsetzung des bisherigen Weges nahezu unabwendbar erscheinen läßt, muß eines betont werden: Würde uns diese Kurskorrektur von außen aufgezwungen und somit unvorbereitet treffen, was meiner Meinung nach innerhalb der nächsten zwei Jahrzehnte zu erwarten ist, wären die wirtschaftlichen, sozialen und politischen Folgen wesentlich ernster.

Doch selbst wenn man die obenerwähnten Vorschläge zur Durchsetzung größerer Energieeffizienz, die den Verzicht Österreichs auf Atomenergie erleichtern würden,

aus welchen Gründen immer abgelehnt, es bleibt das moralische und politische Dilemma, vor das uns die Atomenergie stellt.

Barbara Ward, Präsidentin des International Institute for Development and Environment, drückt dieses Dilemma mit folgenden Worten aus [68]: „Die Schlußfolgerung ist unentrinnbar. Kernkraft, — welcher Art immer die darin liegenden privaten und öffentlichen Interessen sein mögen, welcher Art immer die — unerprobten — technischen Sicherheitsmaßnahmen, welcher Art immer das blinde Vertrauen in die nie endende Fähigkeit des Menschen, das richtige „Technofix“ zu finden (sein mögen) — muß Schritt für Schritt aus der gegenwärtigen Verwendung genommen und von den Reißbrettern und aus der Zukunft der Menschheit entfernt werden. Wir werden genug damit zu tun haben, die von Blut getrübe Flut der Anarchie in den vor uns liegenden Jahren zurückzudämmen, ohne noch freiwillig eine „Endlösung“ dazuzufügen. Zwischen Polizeistaat und Terrorismus (zu wählen), sollte nicht der politische Preis sein, den man der Menschheit abfordert.“

Auch Österreich sollte diese Wahl erspart bleiben.

1.9.2 Stellungnahme von Dr. Peter Kapral zu der Ausarbeitung des Arbeitskreises I

Der Kernpunkt der Studie ist die Frage der Beurteilung des zukünftigen Wachstums sowohl der Volkswirtschaft insgesamt als auch der Industrieproduktion im besonderen. Der Arbeitskreis hat hiezu keine eigenen Überlegungen angestellt — was nicht seine Aufgabe war —, sondern vielmehr auf die vorliegenden Untersuchungen anderer Institutionen zurückgegriffen. Für die Beurteilung des Energiewachstums sind darüber hinaus auch die Entwicklung des Energieverbrauchscoeffizienten, d. h. des Energieeinsatzes je Produktionseinheit, und die Verschiebung von energieintensiven Produkten zu weniger energieintensiven wichtige Faktoren.

Auch diese Fragen waren einer gesonderten Beurteilung nicht zugänglich. Als Folge der anzunehmenden Knappheitssituation bei allen Energieträgern kann aber angenommen werden, daß der Prozeß der Verschiebung von energieintensiver zu weniger energieintensiver Produktion weiter vor sich gehen wird. Ein spezifischer Mehrverbrauch an Energie wird aber durch die verstärkte Notwendigkeit von Rationalisierungsinvestitionen eintreten, die wiederum — wie auch Knapp ausführt — einen Ausgleich für die im Vergleich zu den wichtigsten Konkurrenzländern in Österreich stärker wachsenden Produktionskostenverteuerungen bilden.

Höhere Verbrauchszuwachsraten als für den Verbrauch an Energie insgesamt werden jedenfalls beim Stromverbrauch zu erwarten sein. Nicht nur als Folge der unbestreitbar angestrebten Wohlstandsvermehrung, sondern auch als Folge der weiteren Verschiebung zu Energieformen, die eine praktische Verwendung zulassen, wird die Stromverbrauchszuwachsraten höher sein als die des globalen Energieverbrauchs. Wie gravierend gerade diese Frage ist, geht aus den Ausführungen auf Seite 68 (Stromverbrauchsprognosen) hervor, wo nachgewiesen wird, daß eher geringfügige Änderungen in der Annahme des Stromverbrauchszuwachses, auf die prognostizierte Zeitspanne (1985) gerechnet, erhebliche Verschiebungen in der Gesamtnachfrage nach elektrischem Strom zur Folge haben. Die tatsächliche Entwicklung kann aber auch nicht annähernd vorhergesagt werden. Sie hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab und wird letztlich auch davon bestimmt, welche politischen (wirtschaftspolitischen) Ziele verfolgt bzw. welche Maßnahmen getroffen werden. Hiezu werden

auf den Seiten 69/70 verschiedene Berechnungen angestellt und Schlußfolgerungen gezogen, wozu meiner Meinung nach gewisse Einschränkungen angezeigt sind.

Vorerst muß darauf hingewiesen werden, daß die Elektrizitätswirtschaft aufgrund des ihr erteilten Versorgungsauftrages verhalten ist, ihre Annahme so zu treffen, daß sie der zu erwartenden Nachfrage voll gerecht werden kann. Sie muß daher auch in ihren Ausbauplänen alle Möglichkeiten der Bedarfsdeckung berücksichtigen. Die mittelfristigen Prognosen gehen davon aus, daß die Vollbeschäftigung bei einem Wachstum des BNP von 4% bis 4,5% gerade noch aufrecht zu erhalten sei. Die Aufrechterhaltung der Vollbeschäftigung in Österreich ist nicht nur das erklärte Ziel der derzeitigen Bundesregierung und der sozialistischen Parlamentsmehrheit, sondern wurde auch von den Oppositionsparteien mehrmals als wichtiges wirtschaftspolitisches Anliegen bezeichnet. Ein weiteres Wachstum des BNP hat aber eine weitere Zunahme des Energieverbrauchs zur Voraussetzung, wobei sich zwar aufgrund der technischen und technologischen Entwicklung Verschiebungen im relativen Energieverbrauch ergeben können. Eine ins Gewicht fallende Verringerung des Energiewachstums würde aber das Vollbeschäftigungsziel gefährden.

Neben das Ziel „Aufrechterhaltung und Sicherung der Vollbeschäftigung“, dem insbesondere in Hinblick auf das vermehrte Hereindrängen Jugendlicher in den Arbeitsprozeß (man rechnet damit, daß in den nächsten Jahren zwischen 30.000 und 35.000 neue Arbeitsplätze jährlich geschaffen werden müssen) besondere Bedeutung zukommt, tritt auch noch das Bestreben der Wohlstandsverbesserung, oder — wie von Bundesminister Weißenberg kürzlich formuliert — die Bekämpfung der Armut, insbesondere der älteren Bevölkerungsschichten. Die Erhöhung des Wohnkomforts z. B. wird eine zusätzliche Energienachfrage insbesondere nach elektrischem Strom hervorrufen.

Den in der vorliegenden Studie zum Ausdruck gebrachten Sparstrategien muß hinsichtlich ihrer baldigen Wirksamkeit mit einiger Skepsis gegenübergetreten werden. Dennoch muß der Weg der effizienten Verwendung von Energie im Hinblick auf die mittelfristig und global begrenzten Ressourcen an den derzeit für die Versorgung wichtigsten Energieträgern weiter mit allem Nachdruck verfolgt werden. Leider muß aber festgestellt werden, daß hier in Österreich bisher kaum Erfolge erzielt werden konnten, obwohl die Notwendigkeit einer Effizienzsteigerung im Energieeinsatz bereits seit längerem gefordert wird. Insbesondere auf dem Gebiet Wärmeverbrauch im privaten Sektor konnten keine Fortschritte erzielt werden, da hier z. B. eine wesentliche Umgestaltung des derzeitigen Systems des Wohnbaues und der Förderung notwendig ist. Überdies muß bedacht werden, daß die Rückwirkungen auf den Energieverbrauch erst mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung eintreten können, und in der Anfangsphase sogar ein höherer Energieverbrauch für die zusätzlich aufzuwendenden Materialien, z. B. für eine bessere Wärmeisolierung, gegeben sein wird. Der Einsatz anderer nichtkonventioneller Energieträger kann auch bei forcierter Anwendung der Sonnenenergie in absehbarer Zeit nach allen derzeit abschätzbaren Möglichkeiten nur einen marginalen Beitrag zur Energiebedarfsdeckung leisten. Gerade in dieser Frage ist eine realistische Einschätzung der Möglichkeiten angezeigt. Die verstärkte Heranziehung konventioneller Energieträger insbesondere zur Stromerzeugung (siehe hierzu die Ausführungen auf Seite 70) ist sowohl vom Standpunkt des Umweltschutzes und der einseitigen Importabhängigkeit nicht unproblematisch. Ziel der österreichischen Energiepolitik muß es u. a. sein — da zusätzliche Möglichkeiten der Nutzung heimischer Energiequellen äußerst gering sind —, bei den Importen eine möglichst große Steuerung nach Bezugsländern und nach Energieträgern anzustreben. Weiters ist zu erwähnen, daß die tatsächliche

Durchführung der in Aussicht gestellten Stromimporte anscheinend nicht so rasch verwirklicht werden kann wie erwartet, und daß hinsichtlich zusätzlicher Stromimporte mittelfristig Skepsis angezeigt ist.

Österreich kann auch nicht davon ausgehen, daß es das Stromerzeugungsproblem auf das Ausland abschieben kann. Die Beschaffung der zur Stromerzeugung notwendigen Primärenergieträger kann eher regional gestreut werden als der Bezug des leitungsgebundenen Stromes. Die mit der Errichtung von Kraftwerken verbundenen Belastungen (Finanzierung, Umweltschutzauflagen) können nicht dem Ausland zugemutet werden, während man sie im Inland vermeiden will. Da die Erzeugung von Strom im Inland die inländische Wertschöpfung erhöht, sprechen auch volkswirtschaftliche Gründe für die Inlandsproduktion.

Bei Entscheidungen auf dem Energiesektor, insbesondere bei solchen, die sich auf Kraftwerksbauten beziehen, ist zu berücksichtigen, daß bis zur Inbetriebnahme, d. h. bis zur Energielieferung, ein relativ großer Zeitraum vergeht. Es kann daher mit notwendigen Entscheidungen nicht bis zum Wirksamwerden verschiedener, noch nicht einmal im Detail ausgearbeiteter Maßnahmen, wie z. B. der Effizienzsteigerung beim Energieverbrauch, zugewartet werden. Eine seriöse Beurteilung einer Zeitspanne von zehn bis fünfzehn Jahren muß sich weitestgehend auf den derzeitigen Stand der Technik stützen.

Eine Deckung des weiterhin steigenden Energiebedarfs kann meiner Meinung nach nur durch eine möglichst umfassende Verwirklichung aller zur Verfügung stehenden Möglichkeiten (Effizienzsteigerung beim Energieverbrauch, stärkere Nutzung heimischer Energiequellen, insbesondere auch von Kleinwasserkraftwerken, weiterer Bau konventioneller Kraftwerke, Nutzung anderer nichtkonventioneller Energieträger im Rahmen der technischen Möglichkeiten) erreicht werden. Auch bei Ausschöpfung all dieser Möglichkeiten kann aber bei einer realistischen Einschätzung der zu erwartenden Entwicklung auf den Einsatz von Kernkraftwerken in dem Umfang, wie er sowohl im koordinierten Ausbauprogramm der österreichischen E-Wirtschaft, in der Energieprognose (Fassung vom Dezember 1976) und im Energieplan (Revision 1976) vorgesehen ist, nicht verzichtet werden, wenn nicht schwerwiegende Rückwirkungen auf die Bedarfsdeckung schon in der nächsten Zukunft in Kauf genommen werden sollen.

1.9.3 Atomwaffen — die größere Gefahr

(Dipl.-Ing. Fred Margulies)

Die Diskussion über Vor- und Nachteile technischer Entwicklung ist nicht neu. 1556 hat Georgius Agricola in seinem umfassenden Werk „De Re Metallica“ sich genötigt gefühlt, das Argument zurückzuweisen, das gegen den Bergbau und gegen die Metalle vorgebracht wurde: das Argument, daß Gott die Erze in die Tiefe gestoßen habe, damit sie vom Menschen unbehelligt bleiben, daß ihre Förderung daher gegen göttliches Gebot verstoße und Unglück über die Menschen bringe. Agricola hält dem entgegen, daß nicht die Metalle daran schuld seien, wenn man sie zur Zerstörung verwendet, schuld seien vielmehr unsere eigenen Laster, wie Zorn, Zwietracht und Habgier. Wörtlich schreibt er: „Hier erhebt sich die Frage, ob wir das, was man aus der Erde gräbt, zu den guten oder zu den schlechten Dingen rechnen sollen. Treffliche Männer nämlich brauchen sie gut, und ihnen sind sie nützlich, schlechte aber schlecht, und ihnen sind sie unnütz. Wenn einer aber sie schlecht anwendet,

so werden sie darum noch nicht zu Recht Übel genannt. Denn welche Dinge können wir nicht gleichermaßen in übler wie in guter Weise gebrauchen?“

Diese Diskussion hat sicherlich nicht erst mit Agricola begonnen, aber sie hat sich in den letzten 400 Jahren ständig wiederholt, sobald die Menschen einen neuen Schritt zur Erkenntnis der Naturgesetze, einen neuen Schritt zur Zähmung der Naturkräfte getan haben. Der Versuch, den Metallen die Schuld am Übel dieser Welt zu geben, statt unseren eigenen Lastern, die Technik schuldig zu sprechen, statt die Gesellschaft, die diese Technik mißbraucht, hat sich bis heute erhalten. Die Entwicklung der Kernenergie gibt diesem Problem keineswegs eine neue Dimension.

Ich konzidiere den Gegnern der Kernkraftwerke rückhaltlos, daß sie durch ihre Kampagne eine wichtige und wertvolle Arbeit geleistet haben, indem sie auf Gefahren aufmerksam machen, die man nur allzuleicht übersehen oder bagatellisieren könnte und indem sie den Bürgern unseres Landes bewußt machen, daß Experten und Behörden mit einer gesunden Portion Mißtrauen begegnet werden soll. Aber ich kann ihnen andererseits den Vorwurf nicht ersparen, daß sie — unbeabsichtigt, oder in bester Absicht — wichtige Aspekte, die für den Bau von Kernkraftwerken sprechen, verdrängen und große Gefahren, die aus dem Verzicht auf Kernenergie entstehen können, übersehen.

Vor allem aber wird seit langem und beharrlich die entscheidendste Gefahr außer Acht gelassen, die Gefahr der Atomwaffen. Nicht nur ihr Einsatz, auch ihre Herstellung und Lagerung sind eine permanente Bedrohung der Menschen in allen Erdteilen. Alles was gegen die Kernkraftwerke ins Treffen geführt wird, trifft in weit größerem Maße für die Atomwaffen zu.

Während man beim Kernkraftwerk Nutzen und Gefahren gegeneinander abwägen kann, bringen Atomwaffen keinerlei Nutzen und nur die ungeheuren Gefahren.

Während die Öffentlichkeit in vielen Ländern von jedem Kernkraftwerk schon im Planungsstadium informiert wird, genau seine Lage, seine Größe, seine technischen Details kennt, sind Atomwaffen höchstes Staatsgeheimnis, niemand weiß genau, wo um Österreich herum Atomwaffen gelagert sind, welche Todeskapazitäten in diesen Lagern bereitliegen, oder in Flugzeugen über unseren Köpfen fliegen, und niemand weiß, wer darüber verfügt, wer wo die Hand am Todesdrücker hält.

Während der Bau und der Betrieb von Kernkraftwerken strengen Sicherheitsvorschriften unterliegt, die — nicht zuletzt dank der verschiedenen Bürgerinitiativen — ständig verschärft und auf ihre Einhaltung kontrolliert werden, vertrauen wir bezüglich der Atomwaffen blind darauf, daß die Verantwortlichen alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen haben; während jedes geplatzte Kupferrohr eines Kernkraftwerkes durch die ganze Weltpresse geht, breitet sich ein Mantel des Schweigens über alle militärischen Atompannen.

Nur eines haben die Atomwaffen den Kernkraftwerken voraus: sie konfrontieren uns nicht mit dem Problem der Lagerung von Atommüll, denn wenn sie einmal losgehen, dann sind wir alle Atommüll und die ganze Erde wird zu Lagerstätte.

Es ist absurd, daß die Angst vor dem Atom, die durch den Einsatz von Atomwaffen ausgelöst und durch die Atomwaffenversuche erhöht wurde, nun vergessen sein sollte; es ist absurd, daß die weltweite Bewegung gegen die Atomwaffen, die immerhin zur Einstellung der Versuche geführt hat, nun auf eine Bewegung gegen Kraftwerke reduziert wurde; es ist absurd, daß man den Kampf gegen Baustellen und Baustellenleiter führt, aber an den einsatzbereiten Bombenlagern vorbeischaut und die verantwortlichen Generäle und Politiker nicht zur Kenntnis nimmt.

Deshalb darf die Informationskampagne der österreichischen Bundesregierung nicht abgeschlossen werden, ohne die Öffentlichkeit auch über die Gefahren der Atomwaffen aufzuklären. Deshalb sei an die von ehrlicher Besorgnis erfüllten Gegner der Kernkraftwerke appelliert, ihre Energie und Einsatzbereitschaft für ein allgemeines und umfassendes Verbot der Atomwaffen einzusetzen.

1.10 Literatur

- [1] G. F. RAY: European Energy Prospects. National Institute Economic Review, London, 4/76.
- [2] Increased Energy Economy and Efficiency in the ECE-Region (Study on measures taken, or which might be taken, to achieve increased economy and efficiency in the extraction, conversion, transport and use of energy in the ECE-Region). United Nations Economic Commission for Europe (E/ECE/883/Rev. 1). Geneva—New York 1976 (im weiteren: ECE/883).
- [3] L. SHIPPER and A. J. LICHTENBERG: Efficient Energy Use and Well-Being: The Swedish Example. „Science“, Wash., D. C., 3. 12. 1976, S. 1002 (im weiteren: Swedish Example).
- [4] A Time to Choose — America's Energy Future. Final Report by the Energy Policy Project of the Ford Foundation, Camb./Mass. 1974, S. 17 (im weiteren: Ford Foundation Project).
- [5] ECE/883, S. 77, vgl. [2] oben.
- [6] Long Range Planning, 6/76, S. 67; Peter Chapman, Fuel's Paradise — Energy Options for Britain, Harmondsworth 1976, S. 115; United Nations Environmental Programme, UNEP (GC/61/Add. 1 vom 2. 1. 1976).
- [7] Vgl. Swedish Example, [3] oben.
- [8] ECE/883, vgl. [2] oben.
- [9] Wirtschaftswoche, Düsseldorf, 21. 1. 1977
- [10] K. FANTL: Die Presse, 9. 2. 1977.
- [11] W. FRANK: ÖZE, 5/75 und Die Presse, 9. 2. 1977.
- [12] WSI-Mitteilungen des DGB, Köln, 3/77, S. 167.
- [13] W. FRANK: ÖZE, 5/76.
- [14] ECE/883, vgl. [2] oben.
- [15] Ebenda, S. 74.
- [16] Ebenda, S. 77.
- [17] Ford Foundation Project, vgl. [4] oben.
- [18] Technologien zur Einsparung von Energie, Bundesministerium für Forschung und Technik, FAZ, 24. 7. 1976.
- [19] Die Zeit, 7. 1. 1977.
- [20] Ebenda.
- [21] Kommission zur Erarbeitung eines Gesamtenergiekonzeptes, NZZ, 5. 6. 1976.
- [22] Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Umweltschutz, NZZ, 11. 4. 1976.
- [23] Royal Commission on Environmental Pollution (Sixth Report: Nuclear Power and the Environment. Chairman: Sir Brian Flowers). London, H. M. S. O., Cmd. 6618, Sept. 1976, S. 189 (im weiteren: Flowers Report).
- [24] ECE/883, vgl. [2] oben.
- [25] Ebenda.
- [26] Ebenda.
- [27] Ebenda, sowie Die Zeit, 7. 1. 1977.

- [28] US-Tageszeitungen vom 8. 4. 1977.
- [29] E. R. BRENDT, D. O. WOOD und N. EDMONSON: Alle zitiert in ECE/883 (vgl. [2] oben), S. 40.
- [30] W. J. MEAD: Zitiert in „Science“, vgl. [3] oben.
- [31] T. D. MOUNT u. a., ebenda.
- [32] „Finanznachrichten“, Wien, 22. 4. 1977.
- [33] S. MAUCH und E. LEDERGERBER: NZZ, 11./12. 4. 1976.
- [34] H. P. AUBAUER: „Finanznachrichten“, 28. 1. 1977.
- [35] ECE/883, vgl. [2] oben.
- [36] K. BAYER: Der Energieverbrauch der österreichischen Industrie, Monatsberichte des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung (Wifo), 8/75.
- [37] Ebenda.
- [38] Modell der natürlichen Bevölkerungsentwicklung in Österreich 1971—2000, Statistische Nachrichten, 5/74.
- [39] Anggeführt in ECE/883 (vgl. [2] oben), S. 18 und Ford Foundation Project (vgl. [4] oben), S. 116.
- [40] Monatsberichte des Wifo, 12/76, S. 617.
- [41] A. KLIMESCH: ÖZE, 5/76.
- [42] Bundesstatistik der österreichischen Elektrizitätswirtschaft, Betriebsstatistik 1975, I. Teil.
- [43] H. MODITZ: ÖZE, 12/74.
- [44] Vgl. [42] und [43].
- [45] Vgl. [43].
- [46] Ebenda.
- [47] K. MUSIL: Revision der Energieprognose bis 1990, Monatsberichte des Wifo, 12/76, S. 615. Diese (zweite) Revision folgte einer (ersten) „Revision der Energieprognose bis 1985“, Monatsberichte des Wifo, 11/75, das seinerseits einer im Auftrag des Bundesministeriums für Handel, Gewerbe und Industrie erstellten Energieprognose bis 1985 folgte.
- [48] Energy Prospects to 1985, vol. I., OECD, Paris 1974, S. 3.
- [49] Zitiert in Wifo Monatsberichte, 11/75, S. 477.
- [50] Wifo Monatsberichte, 12/76, S. 617.
- [51] Energieplan 1976, Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie, Sept. 1976, S. 82.
- [52] Wifo Monatsberichte, 12/76, S. 616.
- [53] Thema Kernenergie — Fragen und Antworten. Verband der Elektrizitätswerke Österreichs, Jahreswende 1976/77, S. 7.
- [54] (entfällt).
- [55] Thema Kernenergie, vgl. [53].
- [56] W. ERBACHER: ÖZE, 5/76.
- [57] Energieplan 1976, S. 82 und 87.
- [58] Die Presse, 9. 2. 1977.
- [59] Uranium-Resources, Production and Demand, OECD, Paris, Dez. 1975, zitiert nach „atomwissenschaft-atomtechnik“, Juli 1976, S. 370.
- [60] Energieplan 1976, S. 172.
- [61] Ifo-Schnelldienst des Institutes für Wirtschaftsforschung, München vom 17. 2. 1977 („Zuviel Rationalisierungsinvestitionen?“).
- [62] P. BLAU: Strahlengefahr und Strahlenschutz, Schriftenreihe der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt, Wien 1961.
- [63] Ebenda, S. 89.

[64] Der Ingenieur, Jg. 86/20 vom 16. 5. 1974.

[65] Flowers Report, vgl. [23] oben.

[66] Monatsberichte des Wifo, 12/76, S. 616.

[67] The OECD-Observer No 83 v. Sept./Okt. 1976, „Sparen von Energie — Wie weit sind die Länder?“.

[68] B. WARD: The Home of Man, London 1976, S. 172.

1.A Anhang

1.A.1 Sparvorschläge der IEA

Allgemein wirksame Maßnahmen

1. Bildung aller Energiepreise durch den freien Wettbewerb (Welthandelspreise); dies bedeutet nicht unbedingt gleiche Preise pro Wärmeäquivalent für verschiedene Energieträger.
2. Bedeutende Erhöhung der Steuern auf bestimmten Treib- und Brennstoffen, um den Einfluß des Marktpreises zu verstärken, wo diese Preise aus volkswirtschaftlichen Gründen als zu tief angesehen werden (z. B. Steuern auf Benzin).
3. Umfassendes öffentliches Aufklärungsprogramm über Energieeinsparungen.
4. a) Genügend großes Energiesparamt der Regierung (5—10 Personen für kleine Länder, mehr für größere Länder).
b) Einsatz von Beratern und anderen Regierungsbeamten, welche einen bedeutenden Teil ihrer Zeit für Energieeinsparungen aufwenden.
5. Programme zur verbesserten Ausnutzung der Abwärme von Elektrizitätswerken und Industrie.
6. Reduktion oder Aufhebung von Subventionen oder anderen Unterstützungsmaßnahmen der Regierung für energieintensive Produkte oder Aktivitäten (z. B. Flugreisen, Autobahnbau).
7. Forschungs- und Entwicklungsprogramme auf dem Gebiete der Energieeinsparungen.

Haushalt und Gewerbe

8. Baunormen zur Verbesserung des Wärme- und Lichtverbrauchs neuer Gebäude.
9. Förderung von Maßnahmen zur Verbesserung der Wärmedämmung existierender Gebäude (günstige Kredite oder Subventionen für Isolationen).
10. Beispielgebendes und wirkungsvolles Programm zur Reduktion aller Formen des Energieverbrauchs der öffentlichen Hand (Verwaltung, Militär).
11. Anschrift von Energieverbrauch und Wirkungsgrad auf allen wichtigen energieverbrauchenden Konsumgütern (z. B. Wasserboilern, Klimaanlage, Kühlschränken, Kühltruhen, Automobilen).
12. Programme zur Verbesserung des Wirkungsgrades von Heizungs- und Klimaanlage und wichtigen energieverbrauchenden Konsumgütern.

Verkehr

13. Geschwindigkeitslimits von 90 bis 110 km/h auf allen Straßen und Autobahnen.
14. Programm zur Verbesserung des Wirkungsgrades von Automobilen in Ländern, wo neue Automobile einen schlechten Wirkungsgrad aufweisen (z. B. Normen für Benzinverbrauch; Steuern gemäß Gericht, Leistung oder Motorvolumen).
15. Programme zur Verbesserung der Auslastung der Transportmittel mit Überschußkapazität (z. B. Autopools, Förderung des öffentlichen Verkehrs).

Industrie

16. Programme zur Stimulierung des rationellen Energieverbrauchs in der Industrie (z. B. Kredit- und Steuererleichterungen und Möglichkeiten zur raschen Abschreibung von Investitionen zur Energieeinsparung; Energieabrechnung und -überwachung in den Betrieben).

Energiesektor

17. Neue Verfahren und Programme zur Verbesserung des Wirkungsgrades bei der Elektrizitätsproduktion, z. B. höhere Preise für Spitzen-Elektrizität, Vermeidung extremer Spitzen durch Fernschaltung, Speicherung von Wärme und anderen Maßnahmen, die eine möglichst wirtschaftliche Ausnutzung der Produktionskapazitäten ermöglichen.
18. Anpassung von Verkaufspraxis und Preisstrukturen der Energieträger zur Förderung von Energieeinsparungen beim Endverbraucher.

(Aus dem Zwischenbericht der Eidgenössischen Kommission für die Gesamtenergiekonzeption).

Quelle NZZ. 2. 10. 76

IEA's indicative list of recommended energy conservation measures*)

1. All energy priced at world market levels. This does not necessarily mean thermal equivalent pricing.
2. Significant taxes on certain fuels to reinforce the effects of market prices where these prices are judged for national reasons to be inadequate signals (e. g. gasoline taxes).
3. Priority for government funding of energy efficient public transport (e.g. rail, bus) over funding for less energy-efficient modes (e. g. air travel, highway construction).

*) The elements are in the order in which they are treated in the text not that of the list published by IEA.

Quelle: The OECD-Observer, Sept./Okt. 1976.

4. Speed limits (of e.g. 90—110 km/hr) on all highways, including superhighways.
5. Programmes to increase automobile efficiency in countries where average new car efficiency is low (e.g. fuel economy standards, weight, horsepower or displacement taxes).
6. Programmes to increase load factors on transportation modes with excess capacity (e.g. car pools, public transit).
7. Programmes to stimulate energy efficiency in industrial production (e.g. target setting, loans for energy improvements, tax credits, rapid depreciation allowance, energy audits of individual companies, provision of information for small companies).
8. Thermal and lighting efficiency in new commercial and public buildings to improve thermal efficiency (e.g. loans or grants for insulation).
9. Incentives to increase refitting of existing residences and commercial buildings to improve thermal efficiency (e.g. loans or grants for insulation).
10. Energy efficiency labelling for all major consumer appliances (e.g. water heaters, air conditioners, refrigerators, freezers, automobiles).
11. Programmes to improve the efficiency of heating/cooling devices and major appliances.
12. Changes in utility marketing practices and price structures to reward conservation by final consumers.
13. Programmes to increase use of waste heat from electrical generation and from industrial processing.
14. Policies and programmes to improve the efficiency of electrical generation such as Peak Load Pricing, Ripple Load Controls, Thermal Storage and other Load Management Techniques.
15. a. Comprehensive public education programmes with a conservation message, including programmes specifically directed at schools.
b. Specialised energy conservation education and/or training for such personnel as architects, engineers and building contractors, supervisors and inspectors.
16. a. Permanent full-time government conservation staff of adequate size.
b. Consultants and other government staff spending a significant proportion of their time on energy conservation.
17. Programmes to intensify government energy conservation R & D (excluding those encompassed within IEA R & D activities).
18. An exemplary and effective effort to reduce all central government and local government energy use.

1.A.2 Gibt es Alternativen zur Kernenergie?

Das Konzept einer progressiven Energiesteuer

Von Dr. Dipl.-Ing. Hans P. Aubauer

(„Finanznachrichten“, 28. 1. 1977, kommentierende Fußnoten von Horst Knapp)

Skizze eines neuen Steuersystems

Das neue Steuersystem soll durch **eine nach dem Verbrauch progressive Energiesteuer bei gleichzeitiger aufkommenneutraler Verminderung der Mehrwertsteuer** (oder auch der Lohnsteuer) gekennzeichnet sein. Nach einer Übergangszeit von etwa zehn Jahren sollte ein wählbarer Anteil der derzeitigen Mehrwertsteuer- oder/und Lohnsteuereinnahmen (5) durch Staatseinnahmen aus der Energiesteuer ersetzt werden. Während der Übergangszeit sollten die Energiepreise jährlich um einen bestimmten Betrag angehoben und sollte die Mehrwertsteuer entsprechend gesenkt werden, wobei der jährliche Steigerungsbetrag und auch der Grad der Progression nach wirtschaftspolitischen Zielsetzungen und der Wirtschaftslage optimiert werden sollen; Beispiele eines erhöhten und zum Verbrauch progressiven Preises für Treibstoff finden sich im Appendix A und für Strom und Gas im Appendix B.

Exporte können wie bisher steuerfrei bleiben, wobei dies entweder durch eine Rückvergütung oder eine Pauschalabgeltung der Energiesteuer erreicht werden könnte. Güter, die bei ihrer Produktion wenig Energie benötigen, würden billiger werden; dies würde zu Lasten von energieintensiven Gütern gehen. Damit entsteht kein zusätzlicher Eingriff in die Wirtschaft, sondern nur eine Richtungsänderung bestehender Eingriffe. Einige Details:

Heizöl: Verschiedene Steuersätze auf Heizöl leicht und schwer, die jährlich erhöht werden.

Benzin und Dieselöl: Die Zweckbindung der gegenwärtigen Steuer sollte aufgegeben werden, und auch hier sollte der Steuersatz jährlich ansteigen. **Empfehlenswert erscheint dabei ein Spalttarif, der aus einer bestimmten Treibstoffmenge zu einem niedrigeren Preis und einer beliebigen Menge zu einem hohen Preis bestehen könnte.** (Ein konkretes Beispiel im Appendix A).

Erdgas: Der jährlich zunehmende Preis pro Megakalorie sollte mit dem **jährlichen Verbrauch pro Bewohner in Haushalten bzw. pro Mitarbeiter in Gewerbe, Landwirtschaft und Industrie** ansteigen, wobei für kleine Verbrauchsmengen

(5) Nicht recht erfindlich ist, weshalb als Alternative zu dem steuersystematisch richtigen teilweisen Austausch einer **Verbrauchssteuer** (der Mehrwertsteuer) durch eine andere Verbrauchssteuer (die Energiesteuer) auch die kompensatorische Reduktion der **Lohnsteuer** angeführt wird. Sollte es dem Autor nicht bloß um ein verbessertes politisches Marketing für seine Idee gehen, sondern auch um soziale Erwägungen, ist die **progressive** Lohnsteuer hiefürsogar schlechter geeignet als die der Tendenz nach **regressive** Mehrwertsteuer (ganz abgesehen davon, daß es eine arge Belastung der Lohnbüros wäre, müßte jedes Jahr die Umstellung auf eine neue Lohnsteuertabelle erfolgen . . .).

im Sinne der Umverteilung eine Preisermäßigung wünschenswert wäre (Beispiele im Appendix B). Da die Verrechnung üblicherweise schon mit EDV-Anlagen erfolgt, lassen sich die zusätzlichen Verwaltungskosten bei der Preisberechnung wahrscheinlich vernachlässigen.

Strom: Auch hier könnte der Preis pro Kilowattstunde mit dem jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch steigen. Um auch eine Dämpfung der Stromverbrauchsspitzen zu erreichen, **könnte der Grundpreis stark progressiv zum Anschlußwert in Kilowatt gestaltet werden**, wobei jedoch der Grundpreisanteil am Gesamtpreis nicht zu hoch sein darf (Beispiel im Appendix B).

Feste Brennstoffe: Da hier der Verbrauch nicht durch den Mangel an Vorkommen, sondern durch die immer noch große Mühe des Abbaues begrenzt ist, hat eine Steuer nur den Sinn, einen Nachfrageüberhang, der durch die oben empfohlene Verteuerung der übrigen Energieträger entsteht, auszugleichen.

Gleichzeitig sollte die **Mehrwertsteuer** und/oder die **Lohnsteuer** um die Differenz zwischen den Einnahmen aus dem Energieverkauf und den tatsächlichen Bruttoenergiekosten **ermäßigt werden**; genauere Details müssen hier aus Raumgründen entfallen.

Welche politische Berechtigung hätte eine solche Steuerumschichtung, und welche Auswirkungen **auf den Energieverbrauch, die Arbeitsplatzsicherung, die Umverteilung, die Humanisierung der Arbeitswelt, die Umweltsituation, das Maß an persönlicher Freiheit, den materiellen Lebensstandard, die Inflation und den Außenhandel** würde sie zeitigen?

Die Berechtigung des neuen Steuersystems

Eine Energiesteuer scheint politisch und wirtschaftstheoretisch eher begründet zu sein als die gegenwärtige Mehrwertsteuer, denn sie bewirkt die **Internalisierung der durch den Energieverbrauch verursachten sozialen Kosten**. In diesen Kosten kommen Gesundheitsschäden, Umweltschäden, Zahlungsbilanzsituation (6) und andere negative Folgen des Verbrauches und der Produktion von Energie zum Ausdruck (7), die bisher unberücksichtigt geblieben sind (was möglicherweise die tiefere Ursache für die immer stärker werdende Auflehnung der Bevölkerung gegen die rasch ansteigenden negativen Auswirkungen eines an und für sich wertfreien technischen Fortschritts ist).

(6) **Zahlungsbilanzbelastungen** sind doch wohl eher ökonomische als **soziale Kosten**. (Zumindest hieße es das gedankliche Konzept der ‚social costs‘ verwässern, würden auch — meß- und zurechenbare — Rückwirkungen auf die Zahlungsbilanz einbezogen, vollends da bei einem chronischen Zahlungsbilanzüberschuß die ‚Belastung‘ auch eine Entlastung sein könnte; man denke etwa an die Verbesserung des Zahlungsbilanzausgleiches, die Strombezüge des Überschußlandes BRD aus dem Defizitland Polen bedeuten würden.) Wohl aber trifft auch für die — in manchen Ländern gravierende — Zahlungsbilanzbelastung durch teure Ölimporte zu, daß dies keine ausreichende Berücksichtigung in real stark erhöhten **internen Energiepreisen** gefunden hat.

(7) K. W. KAPP: "Environmental Disruption and Social Costs: A Challenge to Economies", in Kyklos 23 (1970) 21.

Hingegen besteuert die **Mehrwertsteuer** den Wertzuwachs und fördert die gegenwärtig unerwünschte und in Zukunft untragbare **Massenproduktion von Waren niedriger Qualität** (8).

Bei einem höheren **Energiepreis** liegt das Maximum der Rentabilität, aber auch der größte Nutzen des privaten Verbrauches, bei einem **geringeren Energieverbrauch**. Daraus folgt eine höhere Priorität für eine effizientere Energienutzung: So etwa würde eine Verdoppelung des **Energiepreises den Energieverbrauchsanstieg zum Erliegen bringen, und zwar auf einem Niveau, das nicht viel höher wäre als vor Einführung der Energiesteuer** (9).

Die Preiselastizität wird dabei solange groß sein, wie der einem Rentabilitätsmaximum entsprechende sparsamere Energieverbrauch ohne **Änderung der technischen Einrichtungen** erreicht werden kann; dazu gehören Beispiele wie das Unterlassen des gleichzeitigen Heizens und Lüftens in Gebäuden, die Reduktion der PKW-Spitzen-geschwindigkeit (womit auch die Anzahl der Getöteten und Verletzten gesenkt werden könnte) usw.

Die Berücksichtigung der höheren Priorität der Energieeffizienz **bei Neuplanungen** führt zu zusätzlichen Einsparungen, für die kaum zusätzliche Investitionen notwendig sind: Hierher gehören alle Quellen des Energieverbrauchsanstieges (z. B. die geplante

(8) Diese These erkennt offensichtlich das Wesen einer Allphasen-Umsatzsteuer, die nur mikroökonomisch den Wertzuwachs (die betriebliche Wertschöpfung), makroökonomisch jedoch den gesamten Endverbrauch — **inklusive Urproduktions- oder Importanteil** — besteuert, und zwar im Prinzip ‚wertschöpfungsneutral‘: Wer sich hintereinander drei Billighemden um je S 100,— kauft, bezahlt ebensoviel Mehrwertsteuer wie der Käufer eines (hoffentlich) dreimal solange tragbaren Qualitätshemdes um S 300,—. Gleiche — steuersystematisch erwartete — Überwälzbarkeit vorausgesetzt, bringt es auch dem Produzenten keinen Vorteil, statt eines Qualitätshemdes drei Billighemden zu erzeugen.

(9) Der Autor beruft sich bei dieser Aussage auf die in Fußnote (1) angeführte Literatur und scheint, nach einer früheren Fassung des Manuskripts zu schließen, von der Annahme auszugehen, daß die (steuerbedingte) Verdoppelung des Energiepreises — oder vielleicht realitätsnäher: die **durchschnittliche Verdoppelung der Energiepreise** — im Laufe des weiter oben erwähnten **Übergangszeitraumes von etwa zehn Jahren** erzielt wird.

Auch unter der stillschweigenden Annahme, daß damit eine ‚reale‘ (= relative) **Verdoppelung** der Energiepreise gemeint ist — denn bei einer Inflationsrate wie der jetzigen wäre in zehn Jahren auch das allgemeine Preisniveau doppelt so hoch —, impliziert das m. E. eine **Preiselastizität der Energienachfrage, die weitaus höher als die bisher beobachtete ist**, läuft doch eine Energiepreisverdoppelung binnen zehn Jahren auf eine **jahresdurchschnittlich bloß etwa 7,2%ige ‚reale‘ Energiekostenerhöhung hinaus**. Damit diese einen nunmehr mit 4½% prognostizierten jährlichen Verbrauchsanstieg verhindert (d. h. zu einer zirka 4,3%igen Reduktion der ohne ‚reale‘ Verteuerung nachgefragten Energiemenge führt), bedürfte es einer **Preiselastizität von etwa (—) 0,6** und angesichts einer mit 4% angenommenen realen Wachstumsrate des Brutto-Nationalprodukts einer **Einkommenelastizität** der Nachfrage von ‚real‘ — d. h. auf die nachgefragte Energiemenge bezogen — **minus 1,1 (gegen bisher +1,0 bis +1,1)**, beides nicht allzu plausible Werte (sofern es nicht bloß um die **kurzfristige und vorübergehende** Anpassung an höhere Benzinpreise, Stromtarife usw. geht).

Vollends unplausibel wird die **nachhaltige** Stabilisierung des Energieverbrauches auf einem nicht wesentlich gestiegenen Niveau mit Hilfe einer **so milden und bloß graduellen Verteuerung** bei einem Vergleich mit dem auch nach der jüngsten Revision prognostizierten Anstieg des Netto-Inlandverbrauches von 23,58 Mio. † SKE auf 34,65 Mio. † 1985 und 40,64 Mio. † 1990, alsu **um 47 bzw. gut 72 Prozent**.

Quelle: NZZ, 2. 10. 1976.

Ausweitung der Stahl-Hochofenkapazität), aber auch Beispiele wie die Erhöhung des Wiederverwendungs-Prozentsatzes für Kunststoff, Aluminium, Stahl, Papier, Glas usw.; der Übergang zu energieextensiveren Werkstoffen etc. **Wenn das neue Steuersystem über einen Zeitraum von etwa zehn Jahren wirkt (10), ist auch die Elastizität groß.**

Der letzte Rest an Energieeinsparungen kann nur durch **Änderung oder Ersatz gegenwärtiger technischer und wirtschaftlicher Einrichtungen** erreicht werden. Diese notwendigen Sparmaßnahmen werden daher nur dann durchgeführt werden, wenn die dazu notwendigen Investitionskosten durch verringerte Energiekosten wieder hereingebracht werden können; das ist aber umso eher der Fall, je höher der Energiepreis ist.

Daher führt das neue Steuersystem zu einer Reduktion der Energiemenge, die zur Schaffung einer Einheit Bruttosozialprodukt notwendig ist.

Tabelle 1.A.3
Szenario Energie-Nullwachstum für die USA bis 2000

				Growth Rates		% difference from level of			
				(% per annum)		Historical Growth		Technical Fix	
				1975— 1985	1985— 2000	1985	2000	1985	2000
1975	1985	2000							
Output (gross) (billion 1971 \$)									
agriculture	306.8	380.5	507.8	2.2	1.9	—1.91	—4.58	—0.21	—0.88
manufacturing	848.6	1213.2	1898.2	3.6	3.0	—1.24	—3.45	—0.09	—0.41
transport	94.4	138.4	237.9	3.9	3.7	—1.28	—2.82	0.07	0.55
services	976.6	1350.1	2066.8	3.3	2.9	—1.07	—2.02	0.17	1.04
energy	97.8	111.7	124.9	1.3	0.7	—22.6	—49.9	—3.21	—13.3

(10) Ich glaube diesen Passus im Sinne des Verfassers zu deuten, wenn ich hinter der **‚Wirkung des vorgeschlagenen Steuersystems über einen Zeitraum von etwa zehn Jahren‘** die Hoffnung vermute, daß gerade die **Gewißheit eines stufenweisen weiteren Energiekostenanstieges** — etwa in Analogie zum auf Jahre hinaus bekannten Schutzzollabbau im Zuge der wirtschaftlichen Integration — jene **Verhaltensänderungen und Produktionsumstellungen** bewirken würde, die bei sporadischen und nicht vorhersehbaren Kostenschüben nicht oder höchstens ephemere Zustände kommen. Zwei Fragen drängen sich allerdings auf:

1. Entspricht ein auf zehn Jahre hinaus festgelegter Steuererhöhungsprozeß den **politischen Realitäten** in einer pluralistischen Demokratie, d. h. wäre nicht zu befürchten, daß es innerhalb dieser Periode zu Phasen der Inflationsbeschleunigung und/oder Wachstumsverlangsamung kommt, in denen die Politiker ‚umfallen‘ und aus stabilitäts- oder beschäftigungspolitischen Gründen die fällige **Steuererhöhungsetappe sistieren**?
2. Wie geht es nach dem zehnjährigen Einführungszeitraum der Energiesteuer weiter? Da kaum anzunehmen ist, daß eine Verdoppelung der Energiepreise den Unternehmen und den Haushalten ein- für allemal die Lust an jeder Steigerung des Energieverbrauches ausgetrieben hätte, würde auch auf einem höheren Preisniveau die **Energienachfrage wieder zu wachsen beginnen**, wenn auch wahrscheinlich nicht wieder im Tempo der fünfziger und sechziger Jahre, als die Energiekosten relativ und zeitweilig sogar absolut rückläufig waren.

			Growth Rates		% difference		% difference		
			(° per annum)		from level of		from level of		
					Historical Growth		Technical Fix		
	1975	1985	2000	1975— 1985	1985— 2000	1985	2000	1985	2000
Demand (billion 1971 \$)									
consumption	838.3	1185.3	1885.4	3.5	3.1	—2.19	—5.30	—0.24	—0.99
investment	309.7	424.9	643.8	3.2	2.8	—1.30	—3.97	—0.23	—1.29
government	275.0	387.8	623.3	3.5	3.2	—0.15	3.04	1.23	6.46
net exports	19.2	32.8	74.3	5.5	5.6	—1.20	—5.71	—0.61	—3.13
GNP (billion 1971 \$)	1442.2	2030.8	3226.7	3.5	3.1	—1.61	—3.54	0.03	0.25
Output (value added, billion 1971 \$)									
agriculture	135.8	185.4	284.7	3.2	2.9	—0.64	—1.86	—0.05	—0.14
manufacturing	354.1	456.5	652.8	2.8	2.4	—0.59	—1.46	0.04	0.31
transport	52.3	63.5	80.4	2.0	1.6	—1.24	—2.78	0.00	—0.50
services	703.3	1013.2	1682.7	3.7	3.4	0.20	0.78	0.26	1.44
energy	63.1	74.7	79.3	1.7	0.4	—26.3	—58.4	—2.35	—17.6
services of durables	142.6	226.6	446.8	4.7	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Employment (billion manhours)									
agriculture	16.478	19.706	26.063	1.81	1.89	0.05	0.22	0.05	0.39
manufacturing	41.689	47.982	60.028	1.42	1.50	—0.14	0.37	0.14	0.97
transport	6.927	7.452	8.562	0.74	0.93	—0.96	—1.39	0.00	0.87
services and government	105.452	130.652	179.691	2.17	2.15	0.63	6.92	0.30	6.62
total	173.115	207.667	271.274	1.84	1.80	1.25	3.32	0.35	1.77
Energy (quadrillion Btu's)									
coal	13.15	16.90	22.01	2.54	1.78	—8.45	—36.0	—2.71	—12.4
petroleum	34.87	30.64	32.59	—1.28	0.41	—22.4	—44.7	—2.98	—12.6
electricity	6.81	9.15	11.73	3.00	1.67	—30.5	—57.1	—2.97	—13.2
gas	24.47	31.07	27.04	2.42	—0.92	—9.97	—36.0	—3.99	—15.6
nuclear, other	5.55	14.25	20.00	9.89	2.29	—36.7	—61.0	—2.53	—11.4
Total energy input	78.03	92.87	99.60	1.76	0.47	—19.3	—46.1	—3.18	—13.4
Energy consumption (quadrillion Btu's)									
personal									
consumption	23.165	25.170	22.340	0.8	—0.8	—20.4	—53.8	—3.5	—18.1
services and government	10.936	13.104	16.441	1.8	1.5	—15.3	—38.5	—3.3	—7.8
electricity generation	21.080	28.319	36.298	3.0	1.7	—30.5	—57.2	—3.0	—12.5
industry	26.990	32.245	34.448	1.8	0.4	—12.6	—30.4	—3.2	—13.4
transport	2.672	3.177	3.844	1.8	1.3	—8.4	—21.0	—1.7	—7.6
total input	78.032	92.865	99.600	1.8	0.5	—19.3	—46.1	—3.2	—13.4
Prices									
agriculture				4.85	5.27	1.69	4.36	0.22	1.13
manufacturing				3.16	3.89	1.13	4.10	0.23	1.39
transport				2.15	2.68	1.21	3.10	0.21	1.03
services				3.99	4.34	1.09	2.76	0.09	0.44
coal				3.06	8.56	13.22	68.50	4.26	20.33
crude petroleum				3.86	4.62	—8.31	—5.87	0.06	0.30
refined petroleum				8.74	6.92	32.25	85.28	3.33	15.81
electricity				4.67	6.54	72.71	207.0	3.25	16.93
gas				6.57	7.39	5.95	49.68	4.39	19.70
consumption				3.91	4.29	2.77	7.33	0.30	1.31
investment				3.72	4.27	1.30	4.13	0.23	1.30
government				3.95	4.32	1.51	3.75	0.12	0.43
GNP				3.85	4.24	2.26	6.03	0.25	1.17

Aus: "A Time to Choose—America's Energy Future" Final Report by the Energy Policy Project of the Ford Foundation, Cambridge/Mass., 1974

1.A.4 Fragenkatalog der Informationskampagne Kernenergie

Die Kapitel,
in denen die
Beantwortung erfolgt

- | | | |
|-----|---|------------------------|
| 1.1 | Welchen Stellenwert hat das Wirtschaftswachstum bei unseren gesellschaftlichen Zielsetzungen? | 1.1 |
| | Inwieweit ist Wirtschaftswachstum von wachsendem Energiebedarf begleitet, von wachsendem Energiedargebot abhängig? | 1.2.1, 1.2.3 |
| | Ist Wirtschaftswachstum ohne zusätzliches Energiedargebot erreichbar? | 1.2.1 bis 1.4.2, 1.8.6 |
| | Droht eine Energielücke? Kommen wir ohne Kernkraftwerke aus? | 1.7.1 bis 1.8.1 |
| | Welche Formen der Wirtschaftsentwicklung sind ohne zusätzliches Energiedargebot vorstellbar (ohne zusätzlichen Energieverbrauch erreichbar)? | 1.8.6 |
| 1.2 | Erfordert die Behauptung im internationalen Wettbewerb ein wachsendes Energiedargebot? | 1.8.3 |
| | Wenn ja, sind Kernkraftwerke in Österreich unentbehrlich? | 1.8.3, 1.8.6 |
| 1.3 | Welcher Zusammenhang besteht zwischen Energieverbrauch und Entwicklung der Lebensqualität? | 1.2.3, 1.4.1, 1.8.6 |
| 1.4 | Erfordert der Abbau sozialer Unterschiede eine nachhaltige Steigerung des Energieverbrauchs? | 1.8.4 |
| 1.5 | Erfordert die Erhaltung der Vollbeschäftigung ein stetig wachsendes Energiedargebot? | 1.8.2, 1.9.1, 1.9.2 |
| | Inwiefern fördert ein wachsendes Energiedargebot die Schaffung von Arbeitsplätzen? Inwiefern werden Arbeitsplätze dadurch gefährdet? | 1.8.2 |
| 1.6 | Welche Zusammenhänge bestehen zwischen Energieverbrauch und Humanisierung der Arbeitswelt? Gibt es Formen der Arbeitserleichterung, die einen Mehrverbrauch — und andere, die einen Minderverbrauch — nach sich ziehen? Ist eine Verbesserung der Arbeitssituation ohne Mehrverbrauch an Energie denkbar? | 1.8.5 |
| 1.7 | Wie wird sich der Energiebedarf voraussichtlich entwickeln? (Industrien, Verkehrswesen, Haushalte usw.) | 1.5.1 bis 1.6.2 |

1.A.5 Fragen aus der Bevölkerung*)

Stellungnahme in Kapitel (Nummer)

- | | | |
|-----|--|-------------------|
| 2.1 | <p>Warum müssen wir denn immer weiter wachsen?
 Warum wird nicht einmal als These angenommen, wir sind genug gewachsen, gewissermaßen erwachsen — und wenden uns nun anderen Aufgaben zu (als immer nur zu wachsen, wie Kinder in den Flegeljahren)?
 (Liane Micko)</p> | 1.1, 1.4.1, 1.8.6 |
| 4.1 | <p>Prof. Bauer hat behauptet, wir brauchen Wirtschaftswachstum. Wofür? Etwa um mit noch mehr Energie die immer seltener werdenden Rohstoffe immer schneller in Müll zu verwandeln? Wirtschaftswachstum ja oder nein ist eine politische Entscheidung. Nicht von Technokraten zu fällen!
 (Georg Fischer)</p> | 1.1, 1.4.1, 1.8.6 |
| 1.1 | <p>Kernkraft-Verwendung, Energievergeudung, Wirtschaftswachstum sind Ausdruck der Geisteshaltung, materiell und geistig an Grenzmauern zu rütteln, die uns durch die Natur gesetzt sind.
 Das Falsche ist lineare Teleologie.
 Wie beurteilen Sie die Chance der Menschheit, zu einem integralen Weltbild zu kommen, Einbettung der Menschheit in begrenzte Gegebenheiten?
 Das heißt: Weg von der Quantität zur Qualität!</p> | 1.8.6 |
| 1.2 | <p>Herr Dr. Theodor Prager: Warum glauben Sie, daß die Betrachtung gesundheitlicher Aspekte eine legitime Betrachtungsweise ist.
 (Anonym)</p> | 1.1, 1.9.1 |
| 4.2 | <p>Ist eine Steigerung des Energiebedarfs ins Unendliche (wie es uns hier immer vorgerechnet wird) in einem begrenzten System wie dem Planeten Erde überhaupt möglich?
 (Dr. Günter Burtscher)</p> | 1.1, 1.7.2, 1.8.6 |
| 3.1 | <p>Wie ist das mit der Notwendigkeit des gesteigerten Energiebedarfes? Wäre die Produktion sinnvoller, wäre auch der steigende Energiebedarf nicht notwendig.
 Wem nützt diese Produktion was?
 (Maria Polwiny)</p> | 1.4.1, 1.8.6 |

*) Bei der Numerierung der Fragen bezeichnet die erste Zahl die Veranstaltung, die zweite die lfde. Nummer innerhalb dieser. Eine eindeutige Zuordnung aller Fragen auf je ein Kapitel war nicht möglich, doch wurde versucht, bei der Reihenfolge eine gewisse thematische Gliederung zu berücksichtigen. Fragen allgemeiner Natur, die in der gestellten Form nicht beantwortet werden können, wurden mit A bezeichnet.

-
- 2.2 Wie groß ist die Zunahme bei 5%? In 15 Jahren das 2,08fache, in 20 Jahren das 2,65fache, in 30 Jahren das 4,32fache, in 40 Jahren das 7,10fache!
Frage: Wohin sollen wir, die Industrie, hinwachsen?
Wenn zwischen Übermaß und Gesundheit die Wahl steht, so hat die Gesundheit den unbedingten Vorrang.
(Schwabl) 1.1, 1.8.6
- 1.3 Herr Prof. Knapp hat gesagt, daß Appelle zum Energiesparen ohne lange Wirkung geblieben sind. Hat denn die Industrie überhaupt ein Interesse daran, daß die Leute sparen? Die Elektrogerätehersteller sicher nicht. Wie erklärt sich der Zwiespalt zwischen dem Wunsch, daß gespart werden soll, und der Werbung für mehr Energieverbrauch? (Dr. Siegmund Priglinger) A
- 1.4 Es wurde sehr viel von Umschichtung auf energiesparende Industrien und Technologien gesprochen. Gibt es irgendwo auf der Welt ein konkretes Beispiel, wo so etwas geplant und nicht rein zufällig im großen Maßstab realisiert worden ist? (Dr. Gerd Neumann) 1.8.6
- 1.5 Es ist doch gerade die Industrie, die gezwungen ist, die Produktion möglichst zu steigern, um im Konkurrenzkampf bestehen zu können. Warum wird hier von einigen Leuten (z. B. Kapral) der „steigende“ Energiebedarf gerade den Haushalten in die Schuhe geschoben, obwohl der einzelne Konsument erstens diesem Zwang nicht unterliegt und zweitens, im Gegenteil, durch seine Einkommensverhältnisse in allem hohen Energieverbrauch beschränkt ist? (Karl Baumgarten) 1.5.2, 1.8.4
- 8.1 Diskussionsbeitrag: Deckung des Energiebedarfes (Stromanteil in D 1973 27,7%) — da sehen alle Probleme ganz anders aus! (Dr. W. Kohoutek) 1.5.1 bis 1.7.2
- 2.3 Gibt es einen Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und Lebensqualität? (Dr. Bronner) 1.2.3, 1.8.4, 1.8.6
- 2.4 Ist höherer Energieverbrauch gleichzusetzen mit höherem Lebensstandard? (Engelbert Pfeffer) 1.2.3, 1.8.4, 1.8.6
- 2.5 Wer ist denn bereit, wirklich auf Lebensstandard und Einkommen zu verzichten? Wo bleibt die nüchterne Diskussion über die wichtigsten Grundlagen zur Entscheidungsfindung? (D. Kaltschmid) 1.8.4

- | | | |
|-----|--|---|
| 3.2 | Definieren Sie bitte, was Sie unter Lebensqualität verstehen.
(Lisi Meier) | 1.2.3, 1.8.6 |
| 5.1 | Wozu Energievermehrung? Da in Österreich 150 Todesfälle auf 100 Geburten kommen, gibt das im Jahr 2000 nur mehr eine Bevölkerung von 3,5 Millionen Einwohnern. Die werden doch wohl mit der jetzigen Energiemenge das Auslangen finden.
(Dipl.-Ing. Dorna Eckl) | 1.7.2 |
| 1.6 | 1. Warum gibt es Werbung für den Energieverbrauch?
2. Warum soll Umstellung auf Energiesparen nicht Arbeitsstellen schaffen?
Beispiele: a) Althausisolation, b) Installation von Sonnenkollektoren, c) Wartung und Vertrieb von Kleinkraftwerken.
3. Warum keine Tarifpolitik zur Steuerung des Energieverbrauches? (Kernkraftwerksbau schränkt Freiheitsräume viel mehr ein!)
4. Was wird für die Berechnung der Atomstromkosten herangezogen? Auch die Atommüllagerung? (die es noch nicht gibt!)
(Kampl) | 1.8.2

Berichte Nr. 3, 4 |
| 1.7 | Der Energieverbrauch ist proportional dem Wirtschaftswachstum, wenn wie in der Vergangenheit der Energiepreis relativ zur Inflationsrate sinkt. Sorgfältige Studien (Ford) zeigen ein Wirtschaftswachstum bei einem Energiennullwachstum, wenn der Energiepreis steigt. Bitte um Stellungnahme zu folgendem Vorschlag: Aufkommensneutrale Einführung einer Energiesteuer auf Kosten anderer Steuern, etwa der Mehrwertsteuer? Also: Zusätzliche hohe Energiesteuer bei gleichzeitigem Absenken der Mehrwertsteuer. Denn nur so und mit Begleitmaßnahmen sind Spar-technologien und Sparmaßnahmen realistisch.
(Dr. Aubauer) | 1.4.1, 1.A.1,
1.A.2, 1.A.3 |
| 1.8 | Die schon zitierte Ford-Studie und andere Arbeiten zeigen, daß ein erhöhter Energieeinsatz zu einem Hinausrationalisieren von Arbeitsplätzen führt, also die Arbeitslosigkeit erhöht. Wie sollen daher Arbeitsplätze durch mehr Energieverbrauch gesichert werden? Da alle mehr produzieren, wie soll ein erhöhtes Wirtschaftswachstum bei zunehmender Sättigung des Marktes zu einer Sicherung der Arbeitsplätze führen?
(Fiedler) | 1.4.1, 1.8.2, 1.9.1,
1.9.2, 1.A.1, 1.A.2,
1.A.3 |
| 1.9 | Warum nicht Spalttarif für Strom?
(Dr. Kaminger) | 1.A.2 |

- 1.10 Ausgehend von der amerikanischen Ford-Studie läßt sich bei einem jährlichen Wachstum des BNPs um 4% ein Wachstum des Energieverbrauches bei 2% einpendeln; dabei würden Österreichs konventionelle Energiequellen mindestens noch 15 Jahre reichen. Wird in dieser Zeit der gleiche „Hirneinsatz“, der bisher auf Atomenergie verwandt wurde, für die technische Nutzung der Sonnenenergie eingesetzt, ist eine Lösung der Energieversorgung ohne Atomspaltenergie erreichbar. Wird diese Überlegung als ein Ergebnis der heutigen Diskussion in den Schlußbericht der gesamten Informationskampagne eingehen? (Soyka) 1.4.1, 1.7.1, 1.7.2, 1.A.2
- 1.11 Warum wird noch diskutiert? Wir brauchen kein Wirtschaftswachstum, sondern eine funktionierende Wirtschaft. Atomkraftwerke belasten die Wirtschaft sehr, haben eine negative Energiebilanz, belasten die Umwelt und die Gesellschaft, die Arbeiter in Ranshofen können umgeschult werden. So werden sonst auch viele Betriebe gesperrt. Herrn Prof. März die Frage: Wenn man schon den Auslandsschlachthof geschliffen hat, die Psychiatrie, in der Hoff gearbeitet hat, die Jubiläumshäuser, viele Kleingärten geschliffen hat, warum nicht auch das Atomkraftwerk in Zwentendorf, bevor es in Betrieb genommen wird? Die UNO-City gehört auch geschliffen, weil für ihre Klimaanlage Atomenergie gebraucht würde. (Josefa Pusterer) 1.7.1, 1.7.2
- 1.12 Hat man zum Wirtschaftswachstum auch das Weggeworfene berechnet? 1.1
 Uns geht es gut — es geht uns sehr gut — können wir bei jeder Wahl hören.
 Versuchen wir doch den erreichten Status zu halten.
- Herr Dr. Kreisky meint, den Rentnern geht es sehr gut. 1.2.3
 Herr Knapp will noch mehr Wirtschaftswachstum — obwohl die Geburtenziffer abnimmt und immer mehr Kinder sterben. Sind die immer größer werdenden Müllhalden nicht schon groß genug? Man möge doch lieber die Wegwerfpolitik ändern und den Menschen wahre Werte erhalten. Es ist doch z. B. besser, Brücken zu reparieren und damit Arbeitsplätze zu sichern — statt sie einfach wegzuworfen (ins Wasser zu werfen). 1.4.1
- Es wird z. B. auch wesentlich mehr Energie eingespart und Arbeitsplätze gesichert, wenn man nicht alles elektronisch steuern will, sondern Menschen verwendet. 1.8.2, 1.8.6
 (Dorner)

- | | | |
|-----|--|----------------------------|
| 3.3 | Es wird gesagt, der Bau von AKWs sichere Arbeitsplätze. Es hat sich besonders in den letzten Jahren gezeigt, daß neue Energiequellen oder Maschinen nicht unbedingt Arbeitsplätze sichern, sondern im Gegenteil von der Industrie immer mehr dazu verwendet werden, die Produktion zu rationalisieren und Arbeitsplätze abzubauen. Ich fürchte, AKWs werden diesen Prozeß nur verstärken.
(Wolfgang Söllner) | 1.8.2, 1.9.1, 1.9.2 |
| 7.1 | Warum will man die Menschen überzeugen, daß mehr Strom zur Sicherung der Arbeitsplätze benötigt wird. Im Gegenteil, es sollen noch mehr rationellere Maschinen die menschliche Arbeitskraft ersetzen.
(Maria Greifeneder) | 1.8.2, 1.9.1, 1.9.2 |
| 3.4 | Wieso sollte Kernenergie mehr Arbeitsplätze schaffen als die Nutzung von alternativen Energiequellen?
(Eva Nemec) | 1.8.2, 1.9.1, 1.9.2 |
| 5.2 | Sichern Kernkraftwerke Arbeitsplätze?
(Aubach) | 1.8.2, 1.9.1, 1.9.2 |
| 4.3 | Kann eigentlich von Arbeitsplatzsicherung gesprochen werden? Wenn jedes Atomkraftwerk nach höchstens 30jähriger Betriebszeit geschlossen werden muß, diese Betriebsstätte für nichts mehr zu verwenden ist und für hunderte, ja sogar tausende von Jahren der Umwelt Schaden zufügen kann.
(Irma Nußbaumer) | 1.7.2, 1.8.2, 1.9.1, 1.9.2 |
| 6.1 | Was passiert, wenn sich weiterhin zeigt, daß die Besucher dieser Veranstaltungsreihe gegen AKW sind? Sind dieselben Leute von etwa entstehendem Schaden betroffen, die die Betriebsgenehmigung erteilen? Warum wird immer die Bevölkerung zum Stromsparen aufgefordert, wo die letzte Wirtschaftskrise klar zeigte, daß der Stromverbrauch nicht von Entscheidungen in den einzelnen Haushalten, sondern von der für den einzelnen unbeeinflußbaren Konjunktur der (Welt)wirtschaft abhängt? Eine persönliche Frage an Herrn Ehrenstein: Wie fühlt man sich als Alibimann?
(Kaufmann) | A |
| 2.6 | In den USA stieg die Arbeitslosenzahl von März 1974 bis März 1975 von 4,6 auf 8 Millionen. Zur gleichen Zeit erhöhte sich der Verbrauch an elektrischer Energie um mehr als 1000 Millionen Kilowattstunden. Wie steht es also mit der behaupteten Notwendigkeit der Steigerung der Energieproduktion, um Arbeitslosigkeit zu verhindern?
(Dr. Beatrix Eypeltauer) | 1.8.2 |

-
- | | | |
|------|---|---------------------|
| 2.7 | Energieverbrauch hängt zusammen mit Wirtschaftswachstum. Warum wurde die Wirtschaft durch „Stille Inflation“ und Fremdarbeiter künstlich überdimensioniert? Hat man nicht gewußt, daß dies Arbeitslosigkeit bedingt?
(Karl Schulz) | 1.8.2 |
| 1.13 | Wieso wird verschwiegen, daß viele Arbeitsplätze gerade dadurch verloren gehen, daß sie durch energieintensive Technologien ersetzt werden?
(Karl Baumgarten) | 1.8.2 |
| 1.14 | Ist es nicht Aufgabe der Gewerkschaften, gegen die Gefährdung der Arbeiter und Angestellten Stellung zu nehmen und die Einstellung des Baues von Zwentendorf und St. Pantaleon zu verlangen?
(Glaser) | 1.9.1, 1.9.3 |
| 2.8 | Worauf begründet sich die häufig geänderte Ansicht, die Steigerung des Energieverbrauches sichere Arbeitsplätze?
(Ing. Baurecker) | 1.4.2, 1.9.1, 1.9.2 |
| 2.9 | Kohlen-Fohnsdorf wird geschlossen — 2500 Arbeiter entlassen — Atomstrom wird kommen und Arbeitsplätze schaffen. Bitte erklären Sie mir diesen Widerspruch!
(Claus Muhr) | 1.8.2, 1.9.1, 1.9.2 |
| 2.10 | Die E-Wirtschaft hat nicht nur bisher Strom für ein besseres Leben zur Verfügung gestellt, sie hat auch mit Milliarden-Investitionen die österr. Wirtschaft gestützt und Arbeitsplätze gesichert. Wenn die E-Wirtschaft nicht mehr bauen darf, von wo können dann die Aufträge an die Volkswirtschaft erwartet werden?
(Karl Holzinger) | 1.8.6 |
| 3.5 | Krisen entstehen, weil die ständig wachsende Wirtschaft nicht mehr alle Produkte absetzen kann, die sie erzeugt. Es gibt keinen Betrieb, der Arbeiter entlassen mußte, weil er keinen Strom bekommen hatte. Arbeitslosigkeit hat also andere Ursachen als Mangel an Strom. Erklären Sie bitte den Satz: Ohne Atomstrom keine gesicherten Arbeitsplätze.
(Anonym) | 1.8.2, 1.9.1, 1.9.2 |
| 3.6 | Sie reden von Energielücke wegen einem vorausberechneten Wirtschaftswachstum. Wie berechnen Sie dieses? Etwa aus dem Wachstum der letzten 30 Jahre? Die Märkte sind gesättigt, wie man gesehen hat, z. B. in der Autoindustrie. Die „Energielücke“ wird es nicht geben.
(Prof. Beutlin) | 1.7.1, 1.7.2 |

- 2.11 Zuerst: Stop für den Wasserkraftausbau, dafür Kernkraftwerke. 1.7.1, 1.7.2, 1.9.2
 Jetzt: Auch keine Kernkraftwerke.
 Wer zahlt die Durststrecke bis zu einer garantierten Ersatzenergie?
 Die „Njet“-Sager werden das Problem nicht lösen. Was außer Nullwachstum ist wirklich ein vernünftiger Weg?
 (Mittendorfer)
- 8.2 Welche echte Alternative gibt es zur Kernenergie? 1.7.1, 1.7.2, 1.9.2
 Wie lange können wir bei annähernd gleichem Energiebedarf unsere Versorgung mit der „lebensnotwendigen“ Energie ohne Kernenergie aufrechterhalten?
 Wer von den hochgeschätzten Atomenergiegegnern ist bereit, auf seinen „geliebten“ Komfort zu verzichten?
 (Erhard Skupa)
- 8.3 Wie verträgt sich die Energiepolitik Österreichs, 1.6.1
 Europas etc. mit den diversen Wachstumsprognosen?
 (E. Pink)
- 8.4 Grenzen des Wachstums? 1.1, 1.8.2, 1.9.1,
 Gefährdung von Arbeitsplätzen? 1.9.2
 Fohnsdorf? (6. 8. 1943) Bericht Nr. 10
 Summenwirkung der Schadstoffe? (Rudolf Sperlich)
- 2.12 Glaubt man ernsthaft, durch den Bau von Kernkraftwerken in Österreich gegen Giganten wie Japan, China, USA, BRD wirtschaftlich konkurrieren zu können? Die Anlagen dieser Länder sind seit Jahrzehnten auf größere Märkte eingerichtet, moderne und dabei kostensparende, d. h. konkurrenzfähiger. Siehe heute das Problem Stahlpreise, Edelstahlpreise, Konkurrenzunfähigkeit der VÖEST gegen ausländische Giganten! Die Mittel, um im zukünftigen Konkurrenzkampf international bestehen zu können, wird Österreich auch mit mehreren KKW nicht aufbringen können. Wir zerstören also unnötig wertvolles Land und gefährden um kurzer Übergangsenergie willen in der Gegenwart und für alle Zukunft menschliches und alles sonstige Leben. Das für zigtausende Jahre, nur um einer größenwahnsinnigen Generation mehr Konsum zu bieten. 1.8.3, 1.8.6
 Vorschlag: Preis der Energie in notwendigem Ausmaß sozial gestalten. Gestaffelte Energiepreise. Luxusbedarf durch Luxustarif bekämpfen. Verbot von Einwegflaschen, Wegwerfgebinden. Hohe Einsätze verlangen, damit der Konsument gezwungen ist, die Gebinde der Wiederverwertung zuzuführen. Forderung von energiesparenden Isolierungsmaßnahmen am Bau! (Vitus Rosbaud) 1.4.1, 1.1, 1.2.1, 1.2.2

- 6.2 Ein Großteil der heute erzeugten Konsumgüter ist überflüssig bzw. wird weggeworfen. Wäre es nicht besser, diesen Umstand abzuschaffen und damit Energie zu sparen? Atomenergie wird — bis man andere Energiequellen entwickelt hat — überflüssig. (E. Preisler) 1.4.1, 1.7.1, 1.7.2
- 2.13 Was ist mehr erstrebenswert: Arbeitsintensive Produktion (mehr Qualität und umweltfreundlicher) oder energieintensive Produktion (Rationalisierung, Arbeitslose) inklusive Kernkraftwerke mit zusätzlicher Gefährdung der Bevölkerung. AKW in Nachbarstaaten sind kein Alibi für uns! (Wilfried Brandl) 1.8.6
- 4.4 Sie argumentieren immer mit der scheinbar feststehenden Tatsache des stark steigenden Energiebedarfs — Alternative AKW oder Licht aus — das stimmt nicht. Man könnte längerlebige Güter produzieren, unnütze, aufwendige Verpackung sparen u. v. a. Das geht aber gegen die Interessen der Lobbys und damit auch gegen die Interessen der damit verfilzten Politiker. Die Alternative ist nicht: KKW — Licht aus bzw. kein KKW — alternative Energie, um den gleichen Energieanstieg zu decken. Warum sagt das niemand, meine Herren? (Romani Nikolaus) 1.4.1, 1.7.1, 1.7.2, 1.8.6
- 6.3 Es ist doch klar, daß bei weiterem ungestörtem Wirtschaftswachstum in allen Industriestaaten Energie knapp werden muß. Warum entschließt man sich nicht schon heute zu gezielten Sparmaßnahmen, anstatt der Verschwendung von elektrischem Strom noch durch übermäßige Werbung für Elektrogeräte aller Art Vorschub zu leisten? 1.4.1, 1.A.1, 1.A.2, 1.A.3
- Man hört von Regierungsmitgliedern und von der E-Wirtschaft, daß die Errichtung von Kernkraftwerken in Österreich Voraussetzung für die Erhaltung der Vollbeschäftigung auf dieser „Insel der Seligen“ sei! Diese Behauptung ist doch unhaltbar, weil in der Bundesrepublik Deutschland zehn KK-Werke in Betrieb und dennoch über eine Million Arbeitslose sind, in den USA bei über 70 Kernkraftwerken acht Millionen Arbeitslose! 1.8.2
- Frage (aus „1. Information der österr. Elektrizitätswirtschaft f. interessierte Staatsbürger“): Wie abhängig ist Österreich in seiner Energieversorgung vom Ausland? Die Antwort, die diese „Information“ gibt, ist vollkommen unbefriedigend! Nach der Prognose dieser 1.8.1

„Information“ soll der Energieimport von derzeit 61% des gesamten inländischen Energieverbrauches bis Ende der achtziger Jahre auf nahezu 80% steigen. An dieser Steigerung werden, wenn die Pläne für den Bau von vier Kernkraftwerken in Österreich realisiert werden sollten, die Uranimporte einen Anteil von mindestens 10% erreichen. Die kommerzielle Nutzung der Kernenergie in Österreich würde die Abhängigkeit von ausländischen Energieimporten verstärken, wäre also einer unabhängigen Neutralitätspolitik unseres Staates absolut nicht förderlich! Eine weitere Abhängigkeit könnte sich aus der bisher noch strittigen Verpflichtung der Uranerz-Lieferanten ergeben, die ausgebrannten Brennstäbe zur Aufarbeitung samt dem dabei entstehenden strahlenden, hochaktiven Abfall zurückzunehmen. In Österreich wird es aus wirtschaftlichen Gründen ja niemals eine Aufbereitungsanlage für Nuklearmaterial geben.

(Dipl.-Ing. Guido Schwarz-Bergkampff)

- | | | |
|------|--|--------------------------------------|
| 3.7 | Was für Auswirkungen hätte es für die österreichische Wirtschaft, wenn kein KKW gebaut wird? (Schentz) | 1.7.1, 1.7.2, 1.8.3,
1.9.1, 1.9.2 |
| 1.15 | Wie soll konkret energiesparende Technik eingeführt werden? Wie soll konkret die Umstrukturierung von Industrien vor sich gehen? (Martin Diem) (Micko) | 1.8.6 |
| 1.16 | Wie kann sich unser kleines Land ohne zusätzliche Energie inmitten der Industrienationen behaupten? Muß sich unsere Jugend dann in den Nachbarstaaten Arbeit suchen, weil wir zuwenig Energie bereitstellen können? Wie soll das Sparen praktisch erfolgen? (Denken Sie an Pickerl-Tag, kein Auto!) (Dr. Kaltschmid) | 1.8.2, 1.8.3 |
| 2.14 | Welche Produkte erfordern durch eine notwendige Steigerung ihrer Produkte einen Stromverbrauchszuwachs? (Dipl.-Ing. Wolfgang Cirtek) | A |
| 2.15 | Wenn der Stromverbrauch in Österreich stationär gehalten werden könnte: Wie verhält sich Österreichs Wirtschaft im Vergleich zu Nachbarstaaten, die solche Zwangsmaßnahmen nicht ergriffen haben? (Praxmarer) | 1.8.3 |
| 3.8 | Warum vergißt man, daß Österreichs Wirtschaft zu 80—90% vom Fremdenverkehr lebt? Keine Gäste aus England, Deutschland und USA werden hier Erholung suchen, dann brauchen wir keine zusätzliche Energie mehr — es kommt der Tausend-Mark-Sperre im Jahre | 1.8.6, 1.9.1 |

1937 gleich. Dann sind wir wirtschaftlich tot. Also wie kann man von Wirtschaftlichkeit sprechen
(Viktoria Köch)

- | | |
|---|---|
| 1.17 Wieso weist niemand im Forum die Ungeheuerlichkeit von Knapp zurück, als er behauptete, daß ein Stoppen des Energiemehrverbrauches gerade die Ärmsten (Ausgleichrentner!) träfe?! Gerade die im Überfluß Lebenden verschwenden! Nicht die Rentner! Wer will zwei Häuser, wer zwei Autos?
(Herndl) | 1.5.2, 1.8.4 |
| 2.16 Halten Sie ein grenzenloses Wachstum beim Verbrauch von Energie und Rohstoffen für möglich? Soll in den entwickelten Ländern, in denen der Rohstoff- und Energieverbrauch im Vergleich zu den Entwicklungsländern ohnehin hoch ist, noch mehr an Rohstoffen und Energie verbraucht werden? Wollen Sie den Entwicklungsländern von den begrenzten Rohstoffreserven der Erde auch noch etwas übrig lassen? | 1.7.2, 1.8.6
(z. T. in der öffentl. Diskussion vom 14. 10. 1976 behandelt) |
| 1.18 Wie weit zwingt uns nicht die Forderung nach massiver Entwicklungshilfe zu weiterem Wachstum? Und zwar im wesentlichen Industriewachstum?
(Szecsi) | (ebenfalls) |
| 6.4 Univ.-Prof. Dr. Dieter v. Ehrenstein: Mehr Energie für die Entwicklungsländer — wie und woher? Es scheint realistischer, weniger Energie für die Industrieländer um einer gerechteren Einkommensverteilung wegen.
(Adolf Gsell) | A |
| 1.19 Für welche Gesellschaft gilt eigentlich diese Kampagne? Solange wir eine industrielle Gesellschaft haben, werden die Verfahren immer energieaufwendiger.
(Ing. O. R. Boehm) | 1.8.6 |
| 1.20 Wie soll das funktionieren: Österreichs Bevölkerung nimmt ab, Arbeitskräfte nehmen zu! Arbeiten alte Leute mehr?
(Günther Pfaffenwimmer) | A |
| 3.9 Prof. Bauer hat auf die bereits bestehenden Kernkraftwerke in der Schweiz, in Deutschland und in der Tschechoslowakei hingewiesen. Dazu zwei Fragen:

1. Müssen wir wirklich alles den anderen nachmachen oder spricht er den Österreichern die Fähigkeit ab, sich in dieser diffizilen Frage ein eigenes Urteil zu bilden? | A |

2. Als Wissenschaftler müßte Prof. Bauer doch ebenso auf jenes Volk verweisen, das ganz offensichtlich, wenn auch indirekt, durch Parlamentswahlen gegen die Atomkraftwerke Stellung genommen hat. Ich meine hier die Situation in Schweden. (Josef Gutl)
- 3.10 1. Wer bekommt den Gewinn, und wer riskiert das Leben? (in der öffentl. Diskussion vom 14. 10. 1976 berührt)
2. Die Pläne für den Notfall sprechen davon, das verseuchte Gebiet abzuriegeln, damit das Volk dem Tod preisgegeben, Flüchtende niederzuschießen, aber wichtige Persönlichkeiten zu evakuieren. Ihre Meinung bitte!
3. Ihr seid wie Räuber, die sagen Geld oder Leben: entweder AKW oder Arbeitslosigkeit. Ihr seid noch schlimmer. Ihr baut AKW und könnt die Arbeitsplätze doch nicht sichern. (Rudolf Müller) 1.9.1
- 4.5 Sind investierte Milliarden Grund genug, um unser Leben sowie das unserer Kinder zu vernichten? 1.1
(Horst Braza) (Josef Hietler)
- 2.17 (An die Energie-Prognostiker gerichtet): Stimmen Sie mir zu, daß durch unbedachte, fortgesetzte Wachstumsprognosen (= also Wachstumsförderung) tatsächlich das Wetter beeinflußt wurde und wird: A
(z. T. Gruppen 8—10)
1. Smog der geballten Industrie (schlechte Energienutzung, Umluftschäden).
2. Abgase der Autos (Verkehrs-Fehlkonzept) und der Düsenflieger.
3. Für manche (viele) mag das Wetter gleichgültig bleiben, da sie der GAU oder SUPERGAU betraf; oder genetische Schäden, Krebs und andere Schäden Wert oder Unwert des Wetters uninteressant werden lassen. (Ing. Stefan Micko)
- 2.18 Ist das „ökologische Gleichgewicht“ nicht ohnehin schon so bedrohlich gestört, daß ein grundsätzliches Umdenken lebensnotwendig geworden ist — insbesondere hinsichtlich der Lebensmöglichkeit späterer Generationen? Ist der bestehende Komfort für eine gesunde Entwicklung unserer Jugend nicht schon problematisch genug? A
(z. T. Gruppen 8—10)
(Leopold Gföllner)

- | | | |
|-----------|---|--|
| 3.11 | 1. Wenn laut Prof. Bauer Kernenergie die einzige Alternative, dann lautet die Frage Energiezuwachs ja oder nein?!

2. Risiko von Meteor und Erdbeben nicht beeinflußbar, Risiko von Kernenergie dagegen schon!

3. Nicht Lebensqualität, sondern Komfort bzw. über-große Bequemlichkeit ist Funktion von Energie-verbrauch!
<div style="text-align: right;">(Anonym)</div> | 1.8.4 |
| 3.12 | Wollen Sie Ihr zweites Auto herschenken?
<div style="text-align: right;">(Anonym)</div> | A |
| 5.3 | Sehen Sie nicht eine Gefahr, wenn angenommen noch mehr KKW gebaut werden, daß der Staat ein Polizei-staat wird, also die Rechte des Staatsbürgers noch weiter, somit seine Freiheit von oben noch mehr eingeschränkt wird!
<div style="text-align: right;">(Berta Hochbrugger)</div> | A
(z. T. Gruppe 7) |
| 1.21 | Prof. Blau, bitte ermöglichen Sie es, beiliegende Re-solution zum Verlesen zu bringen! Danke!
Und bitte um Distanzierung von der Knappschen Be-hauptung, ein Einbremsen des Wirtschaftswachstums träfe die Ärmsten! Diese brauchen nicht zwei Autos, zwei Häuser usw.!!
<div style="text-align: right;">(Anonym)</div> | (Resolution wurde am 14. 10. ver-lesen und auch diskutiert) |
| 1.22 | Warum ist die Resolution der österreichischen Kern-energiegegner nicht in der Diskussion behandelt worden?
<div style="text-align: right;">(Anton Bekarek)</div> | |
| 1.23—1.25 | Drei weitere Fragen derselben Art.
<div style="text-align: right;">(Silbermayr) (Reichel) (Raab)</div> | |
| 1.26 | Warum sind die Fragen „wer hat den Nutzen von Atomkraftwerken“ und „wer hat die Folgen zu tragen“ in der Diskussion nicht vorgesehen?
<div style="text-align: right;">(Karl Manzano)</div> | (wurde in der öffentl. Diskussion behandelt) |
| 1.27 | Was halten Sie von Arbeitern, die eine Waffenfabrik stürmen, um sich gegen die Produktion von Mitteln ihrer eigenen Vernichtung zu wehren — etwa Ma-schinenstürmer?
<div style="text-align: right;">(Anonym)</div> | A |
| 1.28 | Warum protestiert die Gewerkschaft nicht gegen die Atombombenlagerung?
<div style="text-align: right;">(Anonym)</div> | 1.9.3
(wurde in der öffentl. Diskussion vom 14. 10. 1976 berührt) |

- 4.6 Eine grundsätzliche Frage: Warum gibt man nicht zu, daß die Atomkraftwerke nur aus falschem Profitdenken gebaut werden, denn wie wäre es sonst zu klären, daß gewisse Herren die Bevölkerung bewußt im unklaren über die eigentlichen Gefahren solcher Todeswerke erhalten wissen wollen? Wie ist es möglich, dies mit eigenem Gewissen zu vereinbaren, falls solche Herren überhaupt eines besitzen. (Ernst Scheiderbauer) (ebenfalls)
- 4.7 Warum gibt man nicht zu, daß die Atomkraftwerke nur aus falschem Profitdenken gebaut werden, denn ist es nicht so, daß, wenn man die Masse der Bevölkerung in Unklarheit über die Wirklichkeit läßt, ein Profit steckt, der aber wohl moralisch nicht mehr zu verantworten ist? (Ernst Rainer) (siehe oben)
- 4.8 Ist eine Steigerung des Energiebedarfs ins Unendliche (wie es uns hier immer vorgerechnet wird) in einem begrenzten System wie dem Planeten Erde überhaupt möglich? (Dr. Günter Burtcher) A
- 4.9 Durch die Pille wird unsere Bevölkerung in Zukunft ohnedies dezimiert, woher sollte dann der übergroße Verbrauch an Elektroenergie herkommen? (Chr. Weisser) A
- 9.1 Ich möchte gern ein paar Worte zur wachstumsbedingten Notwendigkeit von Kernkraftwerken sagen. (Wassermann) A

Bericht der Diskussionsgruppe 2

Energiepolitische Fragen

(Die Entwicklung des künftigen Energiebedarfes und seine Deckung)

Diskussionsteilnehmer und Autoren des Berichtes:

MUSIL, Karl, Dr., Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Diskussionsleiter

ROTHSCHILD, Kurt W., Univ.-Prof. Dr., Vorstand des Institutes für Volkswirtschaftslehre und Volkswirtschaftspolitik, Johannes Kepler-Universität Linz

SASSIN, Wolfgang, Dr., Internationales Institut für angewandte Systemanalyse, Laxenburg

SCHAGGINGER, Karl, Techn.-Rat Ing. Dr., Geschäftsführer des Österreichischen Energiekonsumentenverbandes

SCHMETTERER, Leopold, Univ.-Prof. Dr., Dr. h.c., Generalsekretär der Akademie der Wissenschaften

STREISSLER, Erich, Univ.-Prof. Dr., Vorstand des Instituts für Wirtschaftswissenschaften, Universität Wien

TEUFELSBAUER, Werner, Dr., Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft

Inhaltsverzeichnis

	Seite
2.0 Zusammenfassung	5
2.1 Energieprognosen	10
2.1.1 Möglichkeiten und Grenzen der Energieprognosen	10
2.1.2 Selbsterfüllende Prognosen?	13
2.1.3 Die Energieprognose für Österreich	15
2.2 Bedarfsentwicklung und Bedarfsdeckung	30
2.2.1 Die Bedeutung des Energiesparens	30
2.2.2 Der Beitrag der inländischen Energievorkommen zur Bedarfsdeckung	35
2.2.3 Die künftige Entwicklung auf dem inländischen Energiemarkt	38
2.2.4 Marktchancen für Sonnenenergie und geothermische Energie	42
2.2.5 Der elektrische Strom — Beurteilung der Prognose	43
2.2.5.1 Bedingtheit und Realitätsnähe der Annahmen	43
2.2.5.2 Verstärktes Energiesparen	45
2.2.5.3 Umstrukturierung	47
2.2.5.4 Problematik der Kernenergieprognose	51
2.3 Literatur	52
2.A Anhang	54
2.A.1 Fragenkatalog der Informationskampagne Kernenergie	54
2.A.2 Fragen aus der Bevölkerung	54

2.0 Zusammenfassung

Planung und Prognose sind wichtige Werkzeuge der Energiepolitik. Der Planung kommt in der Energiewirtschaft große Bedeutung zu, weil Energie in jedem Produktionsprozeß benötigt wird und weil mit zunehmendem Energieverbrauch wachsende Umweltbelastungen verbunden sind. Auch die kurzfristig relativ geringe Elastizität des Energieangebotes, der große Kapitalbedarf und die lange Baudauer für Energieinvestitionen sowie die Anpassungsprobleme im Zusammenhang mit Substitutionsprozessen auf dem Energiemarkt erfordern planmäßiges Handeln. Jede längerfristige Planung in der Energiewirtschaft — sei es von Energieversorgungsunternehmen, sei es von der öffentlichen Hand — ist nur dann sinnvoll, wenn sie auf einer hinreichend gesicherten Schätzung der künftigen Entwicklung der für die Planung relevanten Daten aufbauen kann. Die Qualität von Energieprognosen ist eng mit der richtigen und vollständigen Auswahl der erklärenden Größen sowie mit der Verlässlichkeit der Prognoseannahmen verbunden. Energieprognosen — überhaupt Prognosen im Bereich der Sozialwissenschaften — bauen auf Erfahrungswerten der Vergangenheit auf. Auf analytischem Wege wird zuerst versucht, Gesetzmäßigkeiten zu erkennen, dann wird das Wirken der Gesetzmäßigkeiten in der Zukunft angenommen. Ändern sich beispielsweise die Wertvorstellungen des Menschen oder die Wirtschaftsverfassung oder die Wirtschaftspolitik drastisch, dann wird die Prognosequalität darunter erheblich leiden. Wegen der Änderung der menschlichen Verhaltensweisen und der Vielzahl der Entscheidungsmöglichkeiten des Einzelnen wird die richtige Auswahl und Kombination in der Vergangenheit festgestellter Gesetzmäßigkeiten sehr erschwert und deren Wirkung ist nur mit großer Unsicherheit vorhersehbar. Daher wird auch die Prognosequalität mit der Länge des Prognosezeitraumes abnehmen, bis es nur noch möglich ist, Szenarien — Annahmen über die Zukunft, bei denen aber die Gegebenheiten untereinander in logischer Beziehung stehen — zu entwickeln.

In der Regel kann aber doch in wichtigen Bereichen — beispielsweise bei der Wirtschaftsverfassung oder bei der Wertvorstellung des Einzelnen — für einen begrenzten Zeitraum eine Konstanz unterstellt werden. Im allgemeinen sind die Energieprognosen hinreichend genau, um als Grundlage für längerfristige Planungen der Energieversorgungsunternehmen und der Energiepolitik zu dienen. Die sicherste Kontrolle von Prognosen ist dann gewährleistet, wenn möglichst viele Fachleute voneinander unabhängige Prognosen erstellen, die gegeneinander abgewogen werden können. Dabei darf nicht übersehen werden, daß Prognosen als Denkinstrumente der demokratischen Diskussion über die Zukunft zu betrachten sind.

Der Verlauf des Energievorkommens wird in der Regel durch die Prognosen nur unwesentlich beeinflusst. „Selbsterfüllende“ Prognosen sind dann denkbar, wenn Prognosen aus einseitiger Interessenslage heraus erstellt werden. Wird beispielsweise auf eine solche Prognose die Kapazitätsplanung abgestellt, dann könnte eine mangelhafte Kapazitätsauslastung zu nachfragestimulierenden Maßnahmen seitens des

Planenden führen. Es gibt allerdings auch Energiebedarfs- und Energieangebotsprognosen ohne bewußt einseitige Verzerrungen bei ihrer Erstellung, die direkte oder indirekte Wirkungen auf die Entwicklung des Energiebedarfes ausüben können. Sie dürften jedoch den Entwicklungspfad nicht wesentlich beeinflussen und im Verhältnis zu den entscheidenden Faktoren nur wenig ins Gewicht fallen. (Beispielsweise könnten sich, gefördert durch das Prognoseklima, die Produktion energieverbrauchender Geräte und der Energiebedarf gegenseitig aufschaukeln, andererseits könnten die durch Erdölchock und Atomdiskussion ausgelösten neuen Prognosen Bedarfsänderungen in eine energiesparende Richtung induzieren.)

Der Energieverbrauch Österreichs betrug 1975 rund 29,1 Mio. t SKE (1976 nach vorläufigen Ergebnissen 31,2 Mio. t SKE), davon entfielen 8,4 Mio. t SKE (8,8 Mio. t SKE) auf die Kleinverbraucher, 8,0 Mio. t SKE (8,5 Mio. t SKE) auf die Industrie, 5,4 Mio. t SKE (5,5 Mio. t SKE) auf den Verkehr und 7,3 Mio. t SKE (8,4 Mio. t SKE) auf den Eigenbedarf der Energieunternehmen und die Verluste (Umwandlungs- und Fortleitungsverluste). 18,7% (18,7%) des Verbrauches entfielen auf feste Brennstoffe, 52,6% (52,9%) auf Erdöl, 17,7% (18,8%) auf Naturgas und 10,7% (9,3%) auf Wasserkraft und der Rest (1975 und 1976 je 0,3%) auf Abfälle. Die heimische Energieförderung entsprach 39,4% (33,6%) des gesamten Energieverbrauches, die Nettoimporttangente (Energieimporte minus Energieexporte in Prozent des Energieverbrauches) betrug 60,4% (68,0%). Die Summe der Prozentanteile ergibt nicht hundert, da die Lagerbewegung zu berücksichtigen ist. An den Importen sind Rohöl und Mineralölprodukte mit 65,2% (64,8%), feste Brennstoffe mit 21,0% (18,1%), Gas mit 12,2% (15,3%) und Strom mit 1,6% (1,8%) beteiligt. Feste Brennstoffe müssen zu 69,4% (72,5%), Rohöl und Mineralölprodukte zu 79,9% (82,4%) und Gas zu 42,5% (54,0%) importiert werden. Nur bei elektrischem Strom besteht ein Ausfuhrüberschuß in der Höhe von 14,8% (6,6%) des Inlandverbrauches.

Die Energieprognosen für Österreich erwarten die weitere Zunahme des Wirtschaftswachstums und damit verbunden die weitere Erhöhung des Energieverbrauches. Folgt man der Prognose des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung, dann wird der Energieverbrauch statt wie bisher um 5% pro Jahr künftig um 4% pro Jahr wachsen. Das bedeutet dennoch, daß der Energieverbrauch bis 1985 (43,2 Mio. t SKE) nahezu um die Hälfte zunehmen wird und 1990 (51,9 Mio. t SKE) um drei Viertel höher sein wird als 1975. Unter bestimmten Annahmen kommt das Institut zu dem Ergebnis, daß der Energieverbrauch der Kleinverbraucher am stärksten und der Energieverbrauch der Industrie am wenigsten rasch zunehmen dürfte. Das Institut erwartet, daß die Stromnachfrage weiterhin merklich rascher wachsen wird als die Gesamtenergienachfrage und befürchtet eine starke Zunahme der Importabhängigkeit. Die Nettoimporttangente könnte unter bestimmten Annahmen bis Ende der achtziger Jahre auf 80% steigen.

Die Arbeitsgruppe schließt sich weitgehend der Bedarfsprognose des WIFO an, insbesondere was die weitere Entwicklung der Stromnachfrage betrifft. Die vom WIFO prognostizierte künftige Struktur der Bedarfsdeckung steht zur Diskussion. Sicher bedarf es eingehender Untersuchungen, ob oder wieviel die Fortsetzung des Wirtschaftswachstums in der bisherigen Form mit unvermindertem Tempo künftig zur Wohlstandsmehrung beiträgt. Diese Frage wird im Bericht der Gruppe 1 eingehend erörtert. Eine starke politische Option für eine kontinuierliche Steigerung der Realeinkommen ist allerdings auch künftig zu erwarten und das jährliche Wachstum des realen Brutto-Nationalproduktes müßte gut 4% betragen, damit für die bis Mitte der achtziger Jahre auf den Arbeitsmarkt drängenden geburtenstarken Jahrgänge

Arbeitsplätze geschaffen werden können. Denkbar wäre auch eine Umstrukturierung von den energieaufwendigen Wirtschaftsbereichen zu den weniger aufwendigen Bereichen und die Verlagerung der energieintensiven Produktion in das Ausland. Auch hier ist jedoch nur mit „marginalen“ Maßnahmen in dem Sinne zu rechnen, daß Kapazitätsausweitungen in energieintensiven Bereichen durch administrative Maßnahmen behindert und auch energiesparende Maßnahmen nur soweit gesetzt werden, daß sie zu keiner einschneidenden Veränderung der Wettbewerbsposition der heimischen Güter und damit des materiellen Wohlstands der Bevölkerung führen.

Die Arbeitsgruppe vertritt die Auffassung, daß durch „Energiesparen“ bis 1990 kein gravierender Einsparungseffekt zu erwarten ist. Dabei wird unter „Energiesparen“ die Verringerung des Energieverbrauches ohne signifikante Verringerung des Nationalproduktes, des allgemeinen Lebensstandards sowie des persönlichen Komforts verstanden; man sollte daher besser von „sinnvollem Energieeinsatz“ sprechen. Zwangssparmaßnahmen durch Rationierung zählen hier nicht zum „Energiesparen“. „Energiesparen“ kann prinzipiell durch Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Energieumwandlung und im Endverbrauch (höherer Wirkungsgrad bei gleichem Nutzeffekt) und durch Änderung der Lebensgewohnheiten erreicht werden. Energieeinsparungen sind dann zu erwarten, wenn die Energiepreise angehoben, (steuerliche) Begünstigungen für energiesparende Investitionen eingeführt oder verbrauchsregulierende Zwangsmaßnahmen verordnet werden. Die Arbeitsgruppe ist der Auffassung, daß „Energiesparen“ wichtig ist und diesbezügliche Maßnahmen erforderlich sind. Allerdings muß darauf hingewiesen werden, daß die höchsten Zuwachsraten des Stromverbrauches bei den Kleinverbrauchern erwartet werden und die Preiselastizität der Stromnachfrage dieses Sektors vermutlich relativ gering ist. Wahrscheinlich werden nur sehr starke Preissteigerungen zum „Energiesparen“ führen, weil der elektrische Strom von den Kleinverbrauchern in überdurchschnittlichem Maße für direkte, wohlfahrtsrelevante Zwecke (auch mit Sozialprestige) verwendet wird. Darüber hinaus ist auf die Benachteiligung sozial schwächerer Gruppen der Bevölkerung bei prohibitiven Preisen hinzuweisen. Es ist daher eher anzunehmen, daß allfällige Energieeinsparungen im Wege verbrauchsregulierender administrativer Maßnahmen gesetzt werden und beim Kleinverbraucher nur indirekt wirksam werden (etwa durch Vorschreibung bestimmter, wärmedämmender Baumaterialien). Solche primär bei Neuanschaffungen wirksam werdende Maßnahmen können jedoch nur allmählich über einen längeren Zeitraum Wirkung gewinnen. Im Falle der industriellen Großverbraucher ist zu beachten, daß Energiepreiserhöhungen bzw. kostenwirksame regulierende administrative Maßnahmen, soweit sie nicht durch Energieeinsparungen gleichen Ausmaßes kompensiert werden können, zu einer Stückkostensteigerung und damit Preissteigerung der Produkte führen würden. Da Österreich eine überaus starke Außenhandelsverflechtung aufweist, würden, wenn im Ausland keine kostenwirksamen Energieregulierungsmaßnahmen getroffen werden, österreichische Produkte im In- und Ausland ihre Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den ausländischen verlieren. Da energieintensive Produkte meist nur in Produktionseinheiten mit einer bestimmten Mindestgröße kostengünstig erzeugt werden können, würde eine solche Entwicklung letztlich die Existenz weiter Bereiche der österreichischen Industrie gefährden. Untersuchungen zeigen weiters, daß gerade die energieintensivsten Wirtschaftszweige zur Zeit auch jene sind, deren Wertschöpfungsquoten am höchsten sind. Selbst von den großen sozialen Friktionskosten einer solchen Umstrukturierung abgesehen, würde diese letztlich auch zu einem Wohlstandsverlust führen.

Rein technisch gibt es eine Vielzahl von Energieeinsparungsmöglichkeiten. Ein eigener Energiesparbeirat befaßt sich mit diesem Problem und hat bereits umfangreiche, detaillierte Einsparungsvorschläge erarbeitet. Die höchsten Energieverluste gibt es im Verkehrssektor (80%) und bei der kalorischen Stromerzeugung, wo rund zwei Drittel der eingesetzten Rohenergie ungenützt verloren gehen. Die meiste Nutzenergie (rund 75%) wird zur Deckung des Wärmebedarfes benötigt, dagegen nur 16% zur Deckung des Bedarfes an mechanischer Arbeit und nur 0,15% für Beleuchtungszwecke. 39% des Endenergieverbrauches entfallen auf Kleinverbraucher, 24% auf den Verkehrssektor und 37% auf die Industrie. Dementsprechend zählen zu den wichtigsten vom Energiesparbeirat empfohlenen Maßnahmen die bessere Nutzung der Abwärme von kalorischen Kraftwerken (Kraft-Wärme-Kupplung), die bessere Wärmeisolierung, die verstärkte Umstellung auf Zentral- und Fernheizsysteme, die Beschleunigung des Verkehrsflusses in Ballungsräumen und die Förderung des Massentransports.

Die Arbeitsgruppe erwartet auf längere Sicht weiterhin die merkliche Zunahme des Energieverbrauches und eine überproportionale Steigerung der Stromnachfrage. Die heimischen Energieträger können zur Deckung des zusätzlichen Energiebedarfes voraussichtlich nichts beitragen. Die Aufsuchung und Erschließung heimischer Energievorkommen muß intensiviert und beschleunigt werden, dennoch ist anzunehmen, daß das Energieangebot — nur dank dem forcierten Ausbau der Wasserkräfte — bis Ende der achtziger Jahre bestenfalls das derzeitige Niveau halten kann. Energie wird daher in zunehmendem Maße eingeführt werden müssen, die Importabhängigkeit wird rasch zunehmen.

Die Arbeitsgruppe stellt fest, daß international Energieknappheit im engeren Sinne derzeit nicht existiert, daß aber bereits 1985 der internationale Energiemarkt erheblich angespannt sein könnte. Wie stark das der Fall sein wird, wird wesentlich davon abhängen, ob es den großen Verbraucherländern gelingt, ihren Verbrauch und ihren Importbedarf einzuschränken. Zwischen 1985 und 2000 muß mit einer weiteren Verschärfung der Energieversorgungslage gerechnet werden. In diesem Zeitraum werden mehrere bereits aufgeschlossene und gerade in Entwicklung befindliche Öl- und Gasfelder in den Verbraucherländern leer gefördert sein. Die ausfallenden Mengen müssen dann zusätzlich am Weltmarkt gedeckt werden, sofern keine Substitutionsenergien bereit stehen. Detailliert lassen sich die Veränderungen des Energiemarktes für den Zeitraum 1985 bis 2000 wegen der großen Zahl offener Handlungsmöglichkeiten einzelner Länder nicht vorhersagen. Grundsätzlich ist feststellbar, daß sich Europa und Japan wegen der wesentlich geringeren Vorräte an Energievorkommen im Vergleich zu den USA, der Sowjetunion oder China am stärksten unter Zugzwang befinden. Nach dem Jahr 2000 muß mit großer Wahrscheinlichkeit fossile Primärenergie entweder durch Kernenergie oder durch solare Energie ersetzt werden. Voraussichtlich wird bereits innerhalb der nächsten 50 Jahre Mineralöl und Erdgas weitgehend ersetzt sein. Neueste Untersuchungen zeigen, daß die scheinbar sehr großen Ressourcen an Kohle wegen der unvermeidlichen Gewinnungsverluste mit den vorhandenen und in Entwicklung befindlichen Abbaumethoden tatsächlich nicht viel mehr nutzbare Energie abgeben werden, als aus Öl und Erdgas gewonnen werden kann. Berücksichtigt man weiter die Umweltproblematik, insbesondere die CO₂-Frage, so kann Kohle nur als eine Übergangslösung zu nicht fossilen Primärenergien angesehen werden, die nach dem Jahr 2000 die globale Energieversorgung tragen müssen. Das Substitutionsproblem kann durch marktinterne Mechanismen allein kaum gelöst werden. Wegen der Tatsache, daß die Gesamtkosten für die Nutzung von Kohle, Kernenergie und, in weitem Abstand, der Sonnenenergie in der

Volkswirtschaft höher sind als diejenigen für Erdöl und Erdgas, muß eine Substitution durch Anhebung der effektiven Preise von Öl und Gas eingeleitet werden. Eine solche Preisanhebung zusammen mit dem an sich erwünschten Effekt einer Verminderung der Wachstumsrate erschwert aber die Substitution von Energieträgern ganz erheblich. Das gilt insbesondere in jenen Bereichen wie der Elektrizitätswirtschaft, in der die lange Lebensdauer des Kraftwerksparks eine sehr geringe Zugangsrate neuer Anlagen bei nahezu Nullwachstum vorgibt. Aus der Tatsache heraus, daß wirtschaftlich starke Länder wie die USA oder die Sowjetunion, mit vergleichsweise hohen eigenen Öl-, Gas- und Kohlereserven, nur langsamer substituieren müssen als beispielsweise die meisten europäischen Länder, wird von dort ein starkes Interesse an einer vergleichsweise langsamen Anhebung der effektiven Preise fossiler Energie vorhanden sein. In einer solchen Situation muß mit einem beständigen Druck der übrigen Verbraucherländer auf den fossilen Weltenergiemarkt gerechnet werden.

Die Arbeitsgruppe stellt fest, daß Maßnahmen zur Nutzung der Sonnenenergie und der geothermischen Energie erforderlich sind, daß diese Energieträger aber innerhalb der nächsten 20 Jahre nur unwesentlich zur gesamten Bedarfsdeckung beitragen werden. Die Hoffnung, daß diese nichtkonventionellen Energieträger in absehbarer Zeit in großem Ausmaß wirtschaftlich genutzt werden und nennenswerte Marktanteile gewinnen, ist äußerst gering. Noch fehlen weitgehend die entsprechenden technologischen Voraussetzungen für ihre wirtschaftliche Nutzung, viele Anlagen befinden sich im Versuchsstadium.

Die Arbeitsgruppe kommt somit zu dem Ergebnis, daß weder durch „Energiesparen“, noch durch heimische Energievorkommen, noch durch Sonnenenergie oder durch geothermische Energie der prognostizierte Importbedarf an Energie bzw. Strom stark verringert werden kann. Eine radikale Umstrukturierung der österreichischen Wirtschaft ist wegen der damit verbundenen Friktionskosten und Wohlstandsverluste nicht zu erwarten. Auf dem internationalen Energiemarkt stehen Anpassungsprobleme bevor und innerhalb der nächsten 50 bis 100 Jahre müssen die fossilen Energieträger ersetzt werden. Wahrscheinlich wäre Österreich als Nachfrager nach konventionellen Energieträgern am Energiemarkt klein genug, um auch bis 1990 versorgt zu werden. Inwieweit dadurch die internationale Konkurrenzfähigkeit der österreichischen Wirtschaft verschlechtert würde und daraus Zahlungsbilanzschwierigkeiten entstehen könnten, müßte untersucht werden. Auch kann dadurch das Substitutionsproblem, das sich nach 1990 verschärfen wird, nicht gelöst werden. Bei einer Entscheidung zwischen einem Kernkraftszenarium und dem „konventionellen“ Szenarium für die Periode bis 1990 werden daher vor allem ökologische, aber auch wirtschaftliche Überlegungen entscheiden müssen.

2.1 Energieprognosen

2.1.1 Möglichkeiten und Grenzen der Energieprognosen

Energieprognosen sind bedingte Prognosen, d. h., sie gelten nur unter bestimmten Annahmen. In der Regel wird versucht, aus Erfahrungswerten der Vergangenheit Gesetzmäßigkeiten abzuleiten. Sind die funktionalen Zusammenhänge aufgrund der historischen Entwicklung möglichst vollständig spezifiziert, dann müssen für die Prognose Annahmen insbesondere darüber getroffen werden, ob mit einer unveränderten Fortsetzung (Kontinuität) der bisherigen Gesetzmäßigkeit gerechnet werden kann oder nicht. Wegen der Vielzahl von Entscheidungsmöglichkeiten des einzelnen und der Vielfalt möglicher Verhaltensänderungen erschweren solche Trendbrüche das Prognostizieren sehr. Das gilt insbesondere dann, wenn es drastische Änderungen in den Wertvorstellungen der Menschen oder in den Wirtschaftsverfassungen und den Grundlinien der Wirtschaftspolitik gibt. Dann sind kaum verlässliche Voraussagen möglich, so daß bei Prognosen im allgemeinen von einer gegebenen Gesellschaftsstruktur, von nicht zu radikalen Änderungen der menschlichen Wertungen und von nicht zu radikalen politischen Wandlungen ausgegangen wird [1, 2].

In der Regel wird man auch zu Recht mit im großen und ganzen unveränderten Rahmenbedingungen für die Prognose rechnen dürfen. Diese werden um so besser sein, je besser man den wirtschaftlichen, politischen und sozio-ökonomischen Wirkungszusammenhang versteht. Die Anwendung subtiler mathematischer Verfahren und vor allem die Benutzung wahrscheinlichkeitstheoretischer Methoden führen zweifelsohne zu besseren Energieprognosen. Überschätzt sollten jedoch diese Möglichkeiten nicht werden, weil die entscheidende Frage bleibt, wie richtig die Annahme selbst eines abgeschwächten Kontinuitätsprinzips ist. Auf alle Fälle kann man jedoch die Zielvorstellungen klar formulieren, von denen man bei der Prognose ausgeht, etwa geringe Umweltbelastung, oder Vollbeschäftigung, oder Unabhängigkeit vom Ausland.

Es ist durchaus denkbar, daß in einer demokratischen Gesellschaft der Gesetzgeber, zumal in Krisenzeiten, Verbote zur Benützung bestimmter energieverbrauchender Geräte erläßt, die Tages- oder Wochenzeiten des Energieverbrauches beschränkt, ja noch drastischere Maßnahmen setzt. Es wird zumeist kein verfassungsmäßig gewährleistetes Recht geben, das ihn an solchen Verboten oder vielleicht auch an der Einführung von zusätzlichen Steuern hindert, solange diese Maßnahmen nicht unsachlich zwischen Personengruppen differenzieren. Wir haben verschiedene solche Verbote in anderen westlichen Ländern und bei uns in Österreich nach der Erdölkrise erlebt. Primär wird man jedoch in einer Wirtschaftsprognose davon ausgehen, daß solche drastische politische Maßnahmen nicht gesetzt werden. Man wird überhaupt alle der politischen Kontrolle unterliegenden Variablen, etwa Steuersätze,

konstant halten und eine Prognose erstellen, die nur die endogenen ökonomischen Lenkungskräfte herausarbeitet; vielleicht auch nur, damit der zur politischen Entscheidung Berufene erkennen kann, ob ein wirtschaftliches Problem ein Ausmaß annehmen wird, das seiner Meinung nach drastischeren Eingriff erfordert, oder ob das Problem sich vielleicht im Zeitablauf selbst lösen könnte. Andererseits kann die Prognose aber auch bereits geplante oder zur Diskussion stehende politisch-administrative Maßnahmen in ihre Untersuchung einbeziehen und damit den Entscheidungsprozeß unterstützen [3]. Es gehört zum Wesen eines freiheitlich-demokratischen Rechtsstaates, daß diejenigen politischen Entscheidungen gesucht werden, die die Freiheit des Einzelnen am wenigsten beschränken; und gerade der demokratische Politiker müßte vor einschneidenden Maßnahmen zurückschrecken, die einer informierten politischen Öffentlichkeit (noch) als unnötig erscheinen.

Eine Wirtschaftsprognose der Nachfrage nach Energie wird den Untersuchungsgegenstand in vier Fragenkomplexe auffächern: Den Einfluß erstens der Einkommen und zweitens der Preise auf die Endnachfrage nach Energie; drittens der Produktionsstruktur der Wirtschaft und viertens des technischen Fortschrittes auf die Zwischennachfrage [4].

Je höher die Einkommen jedes einzelnen, desto mehr wird im allgemeinen von jedem Gut nachgefragt; insbesondere wird auch Energie in zunehmendem Maße beansprucht werden. Dabei gehen derzeit alle Prognosen von steigenden Einkommen, von Wirtschaftswachstum aus; die Frage ist nur, ob das Einkommen rascher oder langsamer wächst, nicht, ob es überhaupt wachsen wird. Ein Rückgang des Wirtschaftswachstums bedeutet auch noch nicht unbedingt Abnahme des Energiebedarfes, sondern nur Abnahme von dessen Zuwachs. Ein möglicher umweltbedingter Wachstumsstop liegt, gemessen am Horizont der üblichen Prognose (15 Jahre, höchstens 25 Jahre), hinsichtlich der Rohstoffbasis und Produktionskapazität in so weiter Ferne, daß er gegenwärtig für eine nach rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten erstellte Energieprognose irrelevant erscheinen muß; noch sind konkrete Effekte eines drastischen Wachstumsengpasses nämlich nicht zu sehen.

Solange die Einkommen steigen und kein Verbot zusätzlichen Energieverbrauches existiert, ist vermehrter Energieverbrauch vorhersehbare Wahl der Durchschnittsbürger. Der Gesamtverbrauch hängt genau genommen von der Einkommenssteigerung jedes einzelnen multipliziert mit der Bevölkerungsvermehrung ab. Die Einkommenserhöhung von 3% bis 5% pro Jahr ist dabei in Österreich jedoch viel entscheidender als die Bevölkerungsveränderung von $+\frac{1}{2}\%$, 0% oder $-\frac{1}{2}\%$ pro Jahr, so daß auch eine in absehbarem Maße schrumpfende Bevölkerung wenig an der einkommensbedingten Bedarfsprognose ändert.

Je höher die Preise eines Gutes, desto weniger wird von ihm verbraucht. Preise sind sehr wirksame wirtschaftliche Steuerungsinstrumente. Preisentwicklungen bei Energie sind freilich äußerst schwierig zu prognostizieren, viel schwieriger als Einkommensentwicklungen. Wer konnte etwa genauen Zeitpunkt oder genaues Ausmaß der Preisveränderung in der Erdölkrise voraussagen? Mißerfolge von Energieprognosen sind oft auf Fehlschätzungen von Preisen zurückgegangen.

Bei der Angebotsstruktur von Waren und Dienstleistungen ist zu prognostizieren, ob sich Österreich mehr auf energieaufwendige oder auf energieextensive Produktionszweige verlagern wird. Beim technischen Fortschritt wäre etwa zu untersuchen, in welchem Ausmaß einerseits Energie als Produktionsfaktor eingespart werden wird, und ob andererseits neue technische Entwicklungsrichtungen auftreten werden, die verstärkt energieverbrauchend wirken.

Bei jedem dieser vier Kapitel der Analyse handelt es sich um eine Fülle von Detailaspekten, die jeweils nur fehlerhaft erkannt werden können. Alle diese Fehlerquellen können sich kumulieren. In jeder Gesellschaft bleibt das Vorhersehbare, das Plan- und Machbare grundsätzlich durch die menschlichen Kapazitäten beschränkt, auch in einer Planwirtschaft (die im übrigen stark durch Auslandseinflüsse gestört werden kann): die Zukunft bleibt grundsätzlich nur sehr begrenzt durchschaubar. Auch durch höheren Mittelaufwand sind daher Prognosen nur begrenzt verbesserbar. Gerade deswegen darf man Prognosen auch nicht als schicksalhaft hinstellen, als etwas, was hinzunehmen ist: sie sind Denkinstrumente der demokratischen Diskussion über die Zukunft. Die sicherste Kontrolle von Prognosen ist dann gewährleistet, wenn möglichst viele Fachleute voneinander unabhängige Prognosen erstellen, die gegeneinander abgewogen werden können.

Durch die Fülle der Einzelprognosen, die in eine bestimmte Gesamtschau, etwa eine Energieprognose, eingeht, können sich Fehler kumulieren; aber sie können sich auch kompensieren, gegenseitig aufheben. Diese Kompensation gilt — wenn ein abgeschwächtes Kontinuitätspostulat weiter zutrifft — vor allem für längere Perioden. Interessanterweise sind daher kurzfristige Wirtschaftsprognosen gelegentlich schlechter als etwas längerfristige. Kurzfristig lassen sich vor allem Störeffekte aus dem Ausland besonders schwer ausschalten. Die Fehlprognose des Bruttosozialproduktes und damit des Energieverbrauches 1975 beruhte etwa in allen Ländern fast ausschließlich darauf, daß man sich gegenseitig vorlog, die jeweiligen Auslandskonjunkturen und damit die eigenen Exporte würden gut sein.

Angesichts der Ungenauigkeit von Wirtschaftsprognosen im allgemeinen und von Energieprognosen im besonderen ist es ein tröstlicher Gedanke, daß strategische Entscheidungen oft nur eines ungefähren, größenmäßigen Anhaltspunktes bedürfen. Unabhängig davon, ob etwa der Energiebedarf innerhalb der nächsten 15 Jahre um 100% oder um 150% zunimmt, werden nämlich etwa dieselben Entscheidungen zu treffen sein. Dabei sind voraussehbare Wachstumsgrenzen sogar enger. Nur bei Berücksichtigung der Volkseinkommenssteigerung als eines nachfragestimulierenden Faktors, bei Berücksichtigung also nur der ersten genannten Prognosedimension, würde einer Schätzung zufolge einem 5%igen jährlichen realen Volkseinkommenszuwachs eine 4,9%ige jährliche Energiezunahme, einem 4%igen jährlichen Einkommenszuwachs eine 4,2% jährliche Energienachfragesteigerung entsprechen. Im ersten Fall würde die Energienachfrage in 15 Jahren um 105%, im zweiten um 85% steigen, ein Unterschied, der nicht zu nennenswert verschiedenen energiepolitischen Strategien Anlaß geben wird.

Eine große Schwierigkeit der Prognosen gerade im Energiesektor liegt freilich darin, daß nach einem Zeithorizont von 15, maximal 25 Jahren ihre Verlässlichkeit stark abnimmt, weil sich über eine so lange Periode Änderungen der Verhaltensweisen, Zusammenhänge und institutionelle Gegebenheiten noch viel schwerer absehen lassen [5]. Zumindest haben wir bisher noch kaum Möglichkeiten gefunden, hinreichend genau weiter in die Zukunft zu blicken. Nach 10 Jahren aber wird ein heute neu zu planendes Kraftwerk erst in Betrieb genommen; seine Nutzungsdauer reicht viel weiter, wir müßten die Prognose auf die Periode der Ausreifung des Investitionsprojektes erstrecken können. Wir setzen heute Planungsmaßnahmen auf dem Gebiet der Energie, die über 30, 40 Jahre und bei der Kernenergie, wenn wir den Atommüll einbeziehen, über tausende Jahre wirksam sind. Dies zeigt den ganzen Ernst der heutigen Planungsschwierigkeit.

Trotz dieser Schwierigkeiten ist rationales zukunftsbezogenes Handeln ohne Zugrundelegung der besten verfügbaren Information über diese Zukunft undenkbar. Wir können nicht in die Zukunft ohne Vorstellungen über sie hineinhandeln. Es gibt keine „Realitäten“, an denen man sich orientieren könnte, sondern nur die unsicheren Zukunftsperspektiven der besten verfügbaren Fachleute.

2.1.2 Selbsterfüllende Prognosen?

Zusätzlich zur Frage der Möglichkeit und Genauigkeit von Vorhersagen über den künftigen Energiebedarf stellt sich das Problem, ob nicht die Prognosen selbst einen Einfluß auf den Verlauf des Energiekonsums ausüben. Es handelt sich hierbei um ein Problem, das keineswegs auf Energieprognosen beschränkt ist, sondern generell bei sozialwissenschaftlichen Prognosen auftauchen kann. In diesem Punkt unterscheiden sie sich prinzipiell von Prognosen im naturwissenschaftlichen Bereich.

Während zum Beispiel das Wetter, dessen Verlauf durch menschliches Handeln nicht berührt wird, durch Wettervorhersagen in keiner Weise beeinflußt werden kann, liegen die Dinge anders, wenn menschliches Handeln in den prognostizierten Zusammenhängen eine Rolle spielt. Die Prognose kann dieses Handeln und damit den Ablauf der Dinge beeinflussen. Ein klassisches Beispiel hierfür ist der Fall, in dem die Vorhersage, daß der Preis einer Ware stark steigen würde, zu umfangreichen spekulativen Vorratskäufen und dadurch zu einer Preissteigerung führt. Sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Prognosen können daher — unter bestimmten Voraussetzungen — zum Eintritt oder zur Verhinderung des vorhergesagten Ereignisses beitragen. Man spricht in diesen Fällen von „selbsterfüllenden“ und „selbstzerstörenden“ Prognosen. In manchen Fällen mag ein solcher „Ankündigungseffekt“ der Prognosen sogar geplant sein, wenn man ein bestimmtes Verhalten herbeiführen oder verhindern will [6, 7].

Wie sieht es nun diesbezüglich bei den Bedarfsprognosen im Energiebereich aus? Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir zwischen verschiedenen Prognoseformen und Prognosezwecken unterscheiden. Da haben wir es zunächst einmal mit Prognosen zu tun, die von den Elektrizitätsgesellschaften und den für die Energieversorgung verantwortlichen Stellen für den eigenen Gebrauch erstellt werden und die unter Umständen gar nicht veröffentlicht werden. Da Energieinvestitionen sehr langfristig und sehr kostspielig sind, sind solche Prognoseaktivitäten unerläßlich, wenn einigermaßen rational geplant und entschieden werden soll. Bei diesen Prognosen besteht ein notwendiger, weil der Natur der Sache entspringender Zusammenhang zwischen Prognosetätigkeit und Bedarfsentwicklung. Aufgabe dieser Prognosen ist es ja nicht, abstrakte Überlegungen über die zukünftigen Konsumentenwünsche anzustellen; es sollen vielmehr die Voraussetzungen für ihre Befriedigung geschaffen werden.

Wenn somit eine starke Bedarfserweiterung prognostiziert und die Energieerzeugungskapazität dementsprechend ausgeweitet wird, dann sind auch schon die Voraussetzungen für eine solche Bedarfsausweitung geschaffen. Um die vorhandenen Kapazitäten auszulasten und ökonomisch produzieren zu können, wird man durch Preispolitik, Werbung und andere Maßnahmen den Energiekonsum anregen. Analog würden „pessimistische“ Bedarfsprognosen zu einer geringen Ausweitung der Kapazität führen, was dann über höhere Preise und andere Maßnahmen tatsächlich eine Bremsung der Bedarfsausweitung bewirken würde. In beiden Fällen kann allerdings das Auseinanderklaffen zwischen Prognose, Kapazitäts- und Bedarfs-

entwicklung zum Teil durch Energieexporte und -importe ausgeglichen werden, allerdings nicht immer zu günstigen wirtschaftlichen Bedingungen.

Diese Zusammenhänge zwischen Prognose, entsprechender Investitions- und Kapazitätsplanung und daraus entspringenden Rückwirkungen auf Preise und Verbrauch sind — wie schon erwähnt — bei langfristigen kapitalintensiven Investitionsentscheidungen unvermeidlich. Sie führen an sich zu keiner einseitigen („biased“) Verzerrung der Bedarfsentwicklung, da Fehlprognosen einmal in die eine, einmal in die andere Richtung gehen können. Eine Tendenz zu einer einseitigen Beeinflussung der Bedarfsentwicklung wird nur dann erfolgen, wenn die Interessenlage dazu verleitet, eher expansiv oder restriktiv zu prognostizieren. So besteht gelegentlich die Gefahr, daß die Elektrizitätswirtschaft oder andere Energieproduzenten zu expansiven Bedarfsprognosen neigen, teils weil Manager — auch unabhängig von Gewinnerwägungen — im Wachstum ihres Tätigkeitsgebiets ein Erfolgskriterium sehen, teils weil ein etwas zu hohes Energieangebot für die Energieverantwortlichen weniger Probleme aufwirft als fallweise Energieengpässe. Soweit solche tendenziell expansiven Prognosen die Investitionstätigkeit beeinflussen, kann die Bedarfsentwicklung in der Folge wegen der vorhandenen Kapazitäten stimuliert werden, insbesondere wenn die Erzeuger von energieverbrauchenden Waren diesen Trend fördern.

In der österreichischen Praxis und auch in der vieler anderer Länder dürfte dieses Problem allerdings keine große Rolle gespielt haben. Die langfristige Erfahrung läßt nämlich einen ziemlich kontinuierlichen Trend in der Bedarfsentwicklung für Energie im allgemeinen (etwa im Gleichschritt mit dem Wirtschaftswachstum) und für elektrischen Strom im besonderen (rund 2 Prozentpunkte über dem mittleren Energieverbrauchszuwachs) erkennen, der von den wechselnden Bedarfsprognosen bei Investitionsplanungen relativ unberührt bleibt. Das heißt allerdings nicht, daß zurückhaltendere Prognosen, gekoppelt mit langsamerer Kapazitätsausweitung, höheren Preisen und Antiwerbung gegen energieverbrauchende Güter, nicht allmählich eine bedarfshemmende Wirkung hätten.

Bisher sprachen wir von Prognosen, die von den Energieproduzenten als Grundlage für ihre Investitions- und Produktionsentscheidungen erstellt werden. Ein anderes Kapitel sind Energiebedarfsprognosen, die von anderen Stellen (Wissenschaftler, Forschungsinstitute) ausgearbeitet werden und die nicht unmittelbar als Ausgangspunkt für energiewirtschaftliche Entscheidungen dienen. Hier besteht weder ein notwendiger noch ein leicht durchschaubarer Zusammenhang zwischen Prognose und tatsächlicher Bedarfsentwicklung. Von Bedeutung wird es sein, von wem, in welcher Form und für welchen Zweck die Prognose erstellt wird. Einige Beispiele sollen das illustrieren.

Wenn die unabhängige Prognose im Auftrag der Energiewirtschaft als Grundlage für deren Entscheidungen ausgearbeitet wird, dann gilt selbstverständlich das weiter oben Gesagte. Da die Prognose praktische Auswirkungen auf die Kapazitätsentwicklung hat, ist ein gewisser Einfluß auf die Bedarfsentwicklung zu erwarten. Nur ist in diesem Fall, wo eine außerhalb des Produktionskomplexes stehende, unabhängige Stelle die Prognose vornimmt, die Wahrscheinlichkeit sehr gering, daß sich einseitige Verzerrungen in die Vorhersagen einschleichen.

In allen anderen Fällen, wo im Rahmen spezifischer oder allgemein-wirtschaftlicher Forschung Prognosen über den Energiebedarf aufgestellt werden, kann sich ein Einfluß auf die effektive Bedarfsentwicklung — wenn überhaupt — nur allmählich und so diffus einstellen, daß er empirisch kaum erfaßbar ist. Die Zusammenhänge

sind etwa so zu sehen: Energiebedarfsprognosen, die von anerkannten Wissenschaftlern oder wissenschaftlichen Zentren publiziert werden, sickern über die Fachpresse und die Tagespresse in das allgemeine Bewußtsein und führen zu Verhaltensänderungen in der Produktions- und Konsumsphäre. Da menschliche Verhaltensänderungen aber einer gewissen Trägheit unterliegen, vollziehen sich solche Prozesse nur allmählich. Da sich in längeren Zeiträumen die Verhaltensweisen aus den verschiedensten Gründen ändern, lassen sich die an und für sich schwachen Prognoseeffekte schwer isolieren.

Vieles spricht allerdings dafür, daß sie bis zu einem gewissen Grad wirksam sind. So übten die Energiebedarfsprognosen, die in den sechziger Jahren unter dem Eindruck relativ niedriger Erdöl- und Strompreise gemacht wurden, wahrscheinlich einen ermutigenden Effekt auf die Produktion von Elektrogeräten, benzinintensiven Autos usw. aus, und dies führte zu einem entsprechenden Kaufdruck auf die (bereitwilligen) Konsumenten. Produktion und Bedarf schaukelten sich — gefördert durch das Prognoseklima — gegenseitig auf. Umgekehrt ist es durchaus möglich, daß die durch den Erdölschock und die Atomstromdiskussion ausgelösten neuen Prognosen — unabhängig von ihrem Genauigkeitsgrad — Bedarfsadjustierungen in eine energiesparende Richtung induzieren.

Insgesamt wird man zu dem Schluß kommen müssen, daß Prognosen über den künftigen Energiebedarf und das künftige Energieangebot zwar direkte und indirekte Wirkungen auf die Entwicklung des Energiebedarfs ausüben können, daß diese aber — wenn man von extremen Ausnahmesituationen absieht — den Entwicklungspfad nicht wesentlich beeinflussen dürften. Insbesondere fallen sie im Vergleich zu den entscheidenden Faktoren nur wenig ins Gewicht. Zu diesen zählen: autonome Entwicklung in Produktions- und Konsumtechnologie, Aufholprozesse in weniger entwickelten Regionen, Werbung und Produktinnovation in den Branchen, die energieintensive Waren erzeugen usw. Zum Problem der Bedarfslenkung und des Energiesparens können daher Reformen im Prognosebereich als solchem kaum etwas beitragen.

2.1.3 Die Energieprognose für Österreich

Energieversorgungsunternehmen und energiepolitische Stellen benötigen längerfristige Prognosen als Entscheidungshilfen insbesondere deshalb, weil Investitionen im Energiesektor besonders kapitalintensiv sind und Energiebauten eine lange Bauzeit erfordern. Wie wir gesehen haben, haben Energieprognosen einen beachtlichen Unsicherheitsspielraum und gelten nur unter bestimmten Annahmen, sie geben in der Regel aber hinreichend genaue Informationen, um als Entscheidungshilfe zu dienen.

Von den Energieprognosen unterscheiden sich die Energiepläne, die zwar auf Prognosen aufbauen, aber in der Absicht erstellt werden, diese zu verifizieren oder zu falsifizieren. Ziel der Pläne von Energieversorgungsunternehmen können beispielsweise Gewinnmaximierung, Umsatzausweitung und der Gewinn von Marktanteilen oder auch die Erfüllung der gesetzlich auferlegten Versorgungspflicht sein. Energiepläne der öffentlichen Hand zielen in der Regel auf die Beeinflussung der Nachfrage oder der Nachfragestruktur aus wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Gründen. Energiepläne sind mehr oder minder normativ. Die österreichische Bundesregierung

erstellt und veröffentlicht [8, 9, 10] seit 1975 jährlich einen Energieplan (1967 wurde mit ähnlichen Intentionen ein „Energiekonzept“ ausgearbeitet). Dieser „Plan“ enthält — zumindest für den nicht öffentlichen Sektor — keine bindenden Normen, die energiepolitischen Vorstellungen sollen im Wege der „indikativen Planung“ erreicht werden: Die Bundesregierung gibt die energiepolitischen Zielvorstellungen bekannt, die Energieversorgungsunternehmen und Konsumenten erhalten eine Orientierungshilfe, besitzen aber im wesentlichen weiterhin Entscheidungsfreiheit. Wichtiger Bestandteil des österreichischen Energieplanes ist die Energieprognose des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung. Die Ergebnisse der Prognose werden mit den Ausbauplanungen der Unternehmen und den energiepolitischen Zielvorstellungen der Bundesregierung konfrontiert, divergierende Entwicklungen und die der Regierung notwendig erscheinenden energiepolitischen Schlußfolgerungen werden aufgezeigt. Da sich die Bedingungen auf dem Energiesektor rasch ändern können, wird der Energieplan jährlich revidiert. (Der Energieplan ist „adaptiv“.)

Energieprognosen (für alle Energieträger) werden in Österreich im wesentlichen vom Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung [11—15] und vom Marktforscherteam der Mineralölwirtschaft [16, 17] erstellt. WIFO und Mineralölwirtschaft (IMES IV) revidierten ihre längerfristigen Energieprognosen zuletzt an der Jahreswende 1976/77. Wie wir bereits unter 2.1.1 gesehen haben, wird die Qualität einer Energieprognose unter anderem von den Prognoseannahmen und von der richtigen Spezifikation der einzelnen Nachfragefunktionen bestimmt.

Sicher bedarf es eingehender Untersuchungen, ob oder wieviel die Fortsetzung des Wirtschaftswachstums in der bisherigen Form und im unverminderten Tempo künftig zur Wohlstandsmehrung beiträgt (mit dieser Frage befaßt sich die Diskussionsgruppe¹), dennoch erscheint aber die weitere Zunahme des realen Bruttonationalproduktes auf mittlere Sicht um 4% pro Jahr realistisch und notwendig. Insbesondere zur Sicherung der Vollbeschäftigung (bis Mitte der achtziger Jahre ist wegen des Eintrittes geburtenstarker Jahrgänge in das erwerbsfähige Alter mit einer starken Erhöhung des Arbeitskräfteangebotes zu rechnen) dürfte die Steigerung des Nationalproduktes mindestens in diesem Ausmaß erforderlich sein (WIFO-Annahme: BNP 1975/1985 +4%, 1985/1990 +3½%). Ob es andererseits auch möglich ist, dieses Wirtschaftswachstum tatsächlich zu erreichen, ist unsicher, weil die weitere Wirtschaftsentwicklung voraussichtlich nicht vom heimischen Produktionspotential, sondern von der Nachfrage, insbesondere aus dem Ausland, bestimmt werden wird. Die weltweite Rezession konnte zwar überwunden werden, die Probleme der Inflation und der mangelhaften internationalen Kooperation in wirtschaftspolitischen Fragen konnten jedoch bisher nicht gelöst werden. Investoren und Konsumenten sind nach wie vor verunsichert. Die Gefahr eines überhitzten Konjunkturaufschwunges wäre ebenso im Bereich des Möglichen wie eine neue Rezession. Dennoch sind die Prognosen der OECD optimistisch: sie rechnen damit, daß das längerfristige Wirtschaftswachstum mit jährlich 5% (OECD-Europa) nur wenig unter dem bisherigen Trend liegen wird. Aber selbst bei einem jährlichen Wachstum in den OECD-Staaten um nur 3% bis 4½% müßte eine Steigerung des Nationalproduktes in Österreich um 4% möglich sein. Allerdings gibt es bei uns große Unsicherheiten im Bereich der Investitionen, wo die schlechte Kapazitätsauslastung auf längere Sicht Erweiterungsinvestitionen hemmen könnte, und im Bereich des Konsums, wo Konsummüdigkeit, Krisenangst und sinkende Bevölkerungszahlen die Ausgaben der privaten Haushalte drücken könnten. Die folgenden Tabellen und Abbildungen sollen das bisher Gesagte illustrieren (Tab. 2.1—2.4, Abb. 2.1—2.7).

Tabelle 2.1
Österreichische Energiebilanz

	1960 1000 t SKE	1965	1970	1974	1975	1976 *)
Produktion	10.370,1	11.614,4	11.631,1	11.486,7	11.466,3	10.473,6
Einfuhr	7.439,9	9.309,7	16.048,3	20.140,0	18.653,0	22.161,5
Ausfuhr	2.042,8	784,2	923,9	944,6	1.046,8	928,7
Lager ¹⁾	—449,5	—684,5	—598,2	—859,4	+ 53,7	—496,5
Brutto-Inlandverbrauch	15.317,7	19.455,4	26.157,3	29.822,7	29.126,2	31.209,9
Umwandlung	10.251,3	14.074,4	19.088,1	24.197,2	23.383,7	26.039,9
Erzeugung abgel. Produkte.	8.090,7	11.064,7	15.135,3	19.316,5	18.683,1	20.502,9
Nicht-energetischer Verbrauch ²⁾	271,8	376,9	784,8	705,3	844,8	908,9
Netto-Inlandverbrauch.	12.885,3	16.068,8	21.419,7	24.236,7	23.580,8	24.764,0
Industrie	6.188,6	6.648,9	7.617,6	8.836,6	7.966,6	8.471,4
Verkehr	2.522,7	3.453,5	4.644,7	5.379,4	5.461,8	5.551,7
Kleinverbraucher ³⁾	3.186,1	4.665,1	7.588,9	8.200,7	8.373,3	8.838,9
Übrige Verbraucher ⁴⁾	987,9	1.301,3	1.568,5	1.820,0	1.779,1	1.902,0

Q: Revision der Energieprognose bis 1990, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 12/76 und Energieprognose 1977, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, hektographiert.

1) Einschließlich statistischer Differenz

2) Nicht-energetischer Verbrauch energetischer Produkte.

3) Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft, Verwaltung, Dienstleistungen.

4) Sektor „Energie“ und Meß- und Fortleitungsverluste.

*) Vorläufige Ergebnisse.

Abbildung 2.1

Entwicklung des Primärenergieverbrauches

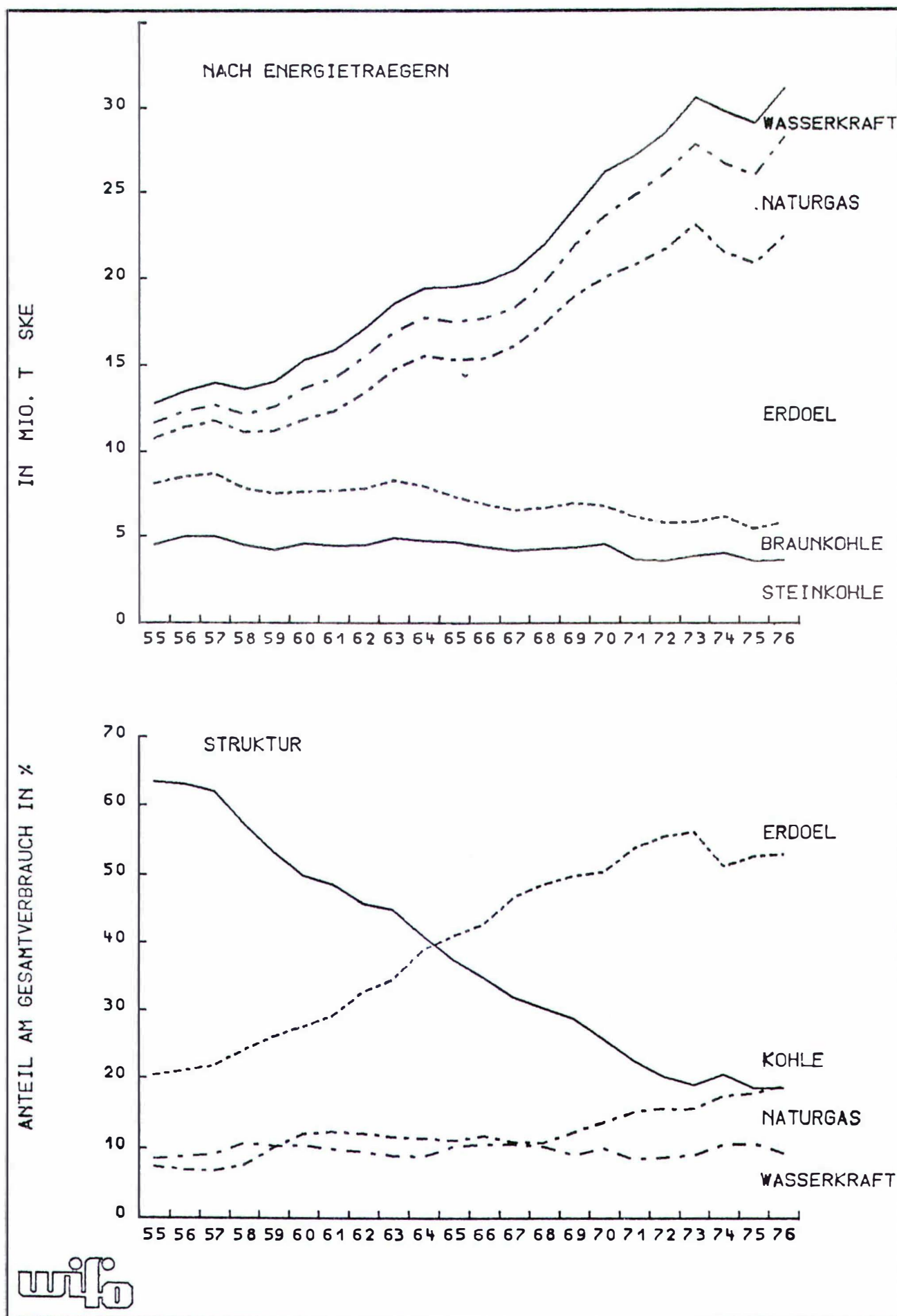


Abbildung 2.2
Entwicklung des Primärenergieverbrauches

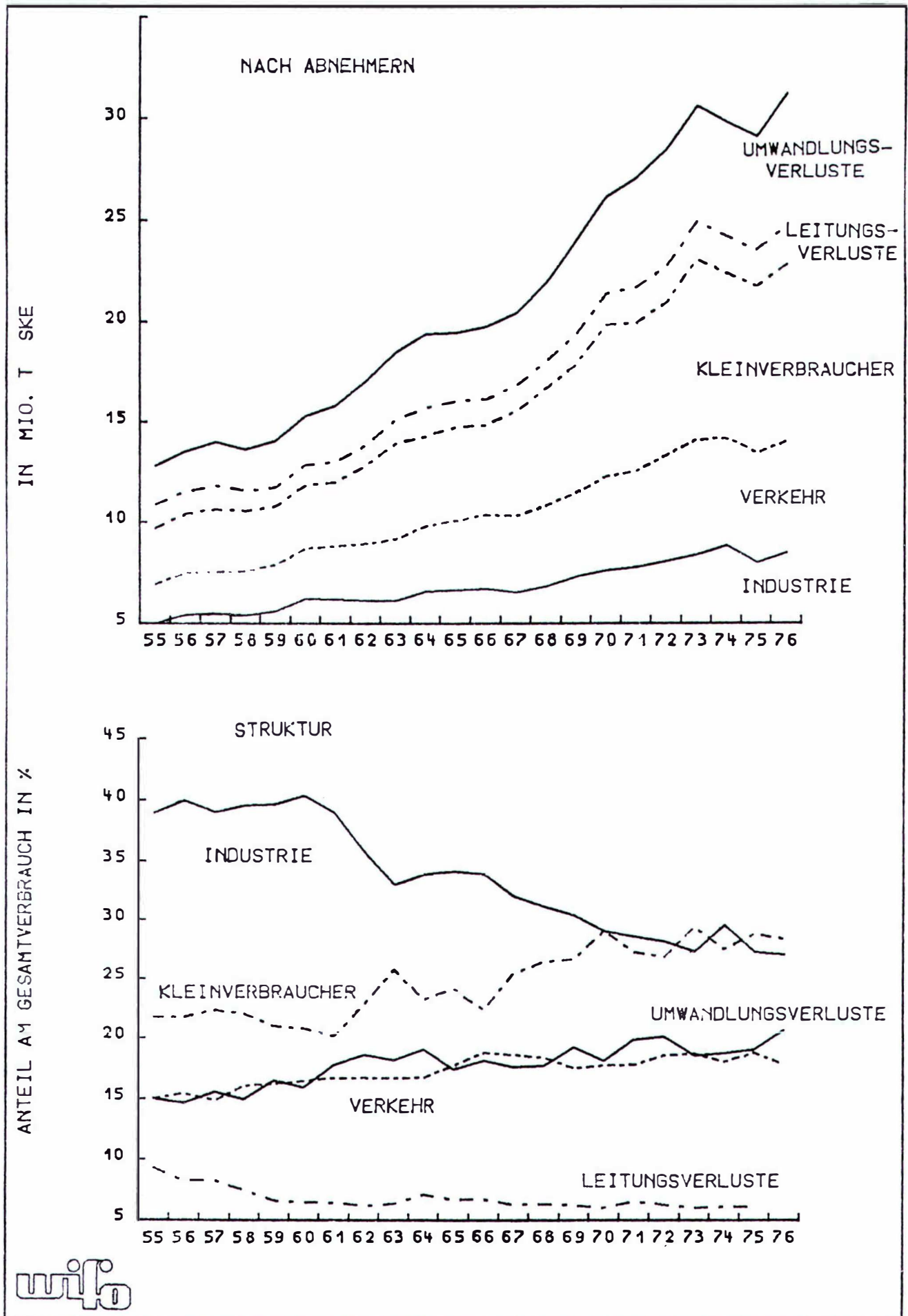


Abbildung 2.3

Die Bedeutung der inländischen Energieproduktion

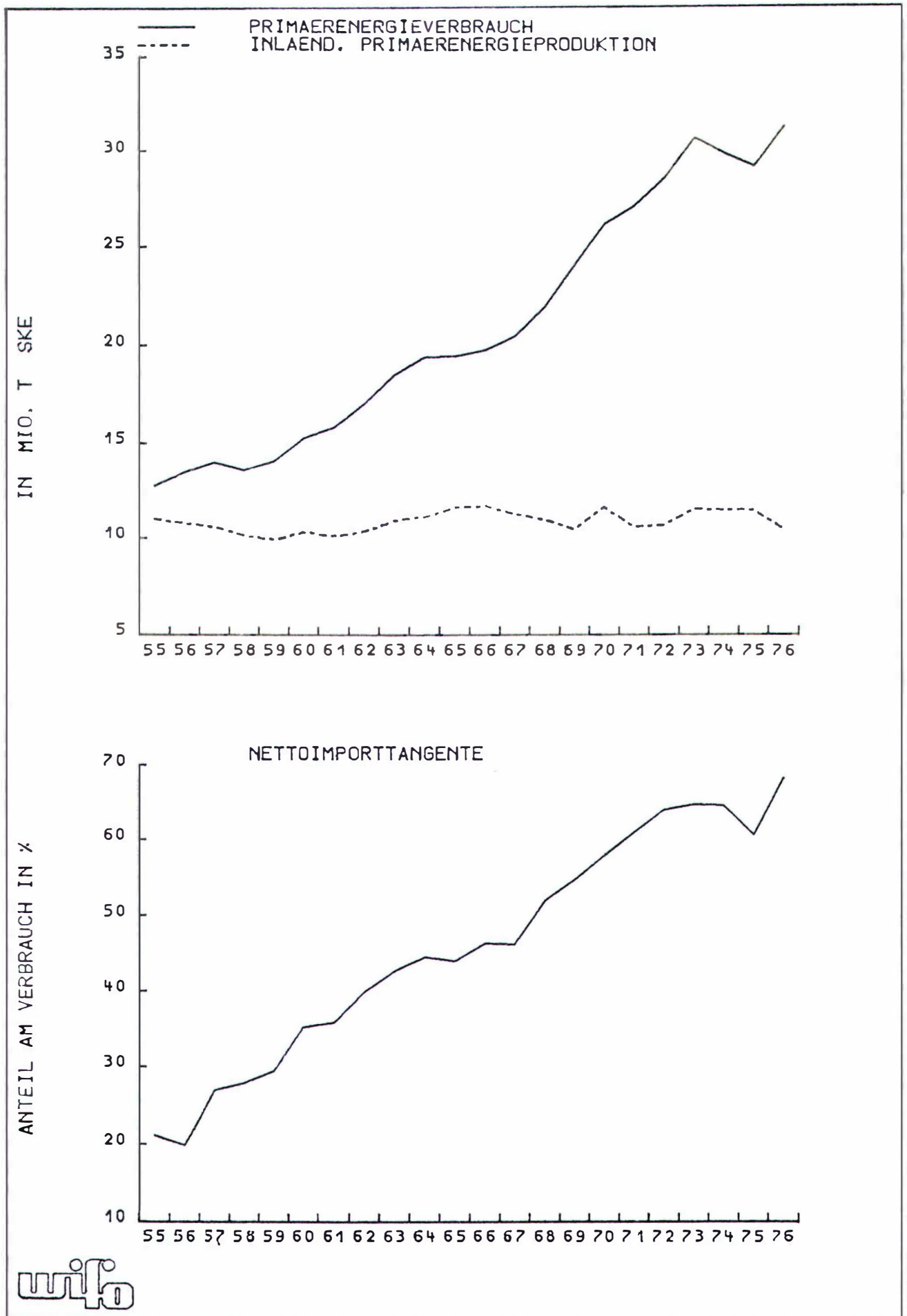


Tabelle 2.2
Prognoseannahmen

	1975/1980	1980/1985	1985/1990	
	Jährliche Veränderung in %			
Brutto-Nationalprodukt (zu konstanten Preisen) . .	+4,0	+4,0	+3,5	
Industrieproduktion				
Insgesamt	+5,0	+5,0	+4,3	
Chemische Industrie	+7,0	+7,0	+5,0	
Textilindustrie	+4,0	+3,0	+3,0	
Nahrungsmittelindustrie	+4,0	+4,0	+4,0	
Stein- und Keramikindustrie	+4,0	+4,0	+4,0	
Papierherzeugende Industrie	+5,0	+4,0	+4,0	
Eisen- und Stahlindustrie	+4,0	+3,0	+3,0	
Metallhütten	+5,0	+4,0	+4,0	
Übrige Branchen	+5,0	+5,0	+4,5	
	1975	1980	1985	1990
Hüttenrohaluminiumerzeugung t	88.848	92.000	92.000	92.000
kWh/t Rohaluminium	16.587	16.000	16.000	16.000
Eisenerzeugung in 1000 t	3.056	4.000	5.000	5.600
kg Koks/t Roheisen	479	470	450	450
Bestand benzinbetriebener Pkw in 1000 Stück . .	1.699	2.000	2.400	2.540
Verkehrsleistungen im Schienenverkehr				
insges. Mio. b-t-km	33.580	37.900	38.800	39.700
davon Elektrotraktion Mio. b-t-km	29.183	32.460	32.820	33.580
Dieseltraktion Mio. b-t-km	4.073	5.240	5.880	6.020
Dampftraktion Mio. b-t-km	324	200	100	100
Wasserdargebot (langjähriger Durchschnitt = 100)	106	100	100	100
Temperatur (langjähriger Durchschnitt = 100) . .	107	100	100	100

Q: Revision der Energieprognose bis 1990, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 12/76.

b-t-km = brutto-Tonnen-km

Tabelle 2.3
Entwicklung und Struktur des Bruttoinlandverbrauches

	1975	1976*)	1980	1985	1990
	Ergebnisse		Prognose		
	1000 t SKE				
Insgesamt	29.126	31.210	35.500	43.223	51.898
davon Steinkohle	3.557	3.643	3.712	3.884	4.028
Braunkohle	1.887	2.195	1.645	1.649	1.623
Erdöl	15.331	16.525	18.430	21.550	26.435
Naturgas	5.160	5.863	6.122	8.684	9.986
Wasserkraft ¹⁾	3.106	2.897	3.922	4.827	5.330
Kernenergie	0	0	1.559	2.469	4.286
Andere Brennstoffe	85	87	110	160	210
Anteile in %					
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
davon Steinkohle	12,2	11,7	10,5	9,0	7,8
Braunkohle	6,5	7,0	4,6	3,8	3,1
Erdöl	52,6	52,9	51,9	49,8	50,9
Naturgas	17,7	18,8	17,2	20,1	19,2
Wasserkraft ¹⁾	10,7	9,3	11,1	11,2	10,3
Kernenergie	0	0	4,4	5,7	8,3
Andere Brennstoffe	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4

Q: Revision der Energieprognose bis 1990, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 12/76 und Energieprognose 1977, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, hektographiert. — ¹⁾ Einschließlich dem Saldo aus Stromimporten und Stromexporten. — *) Vorläufige Ergebnisse.

Tabelle 2.4
Gliederung des Energieverbrauches nach Sektoren

	1975	1976*)	1980	1985	1990
	Ergebnisse		Prognose		
	1000 t SKE				
Brutto-Inlandverbrauch	29.126	32.210	35.500	43.220	51.898
Umwandlung	23.384	26.040	27.976	33.051	39.186
Netto-Inlandverbrauch	23.581	24.764	28.804	34.652	40.642
Verbrauch der Energieerzeuger und Verluste	1.779	1.902	2.150	2.490	2.740
Endverbrauch	21.802	22.862	26.654	32.162	37.902
davon Industrie	7.967	8.471	9.290	10.495	11.695
Verkehr	5.462	5.552	6.524	7.767	8.757
Kleinverbraucher ¹⁾	8.373	8.839	10.840	13.900	17.450

Q: Revision der Energieprognose bis 1990, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 12/76 und Energieprognose 1977, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, hektographiert. — ¹⁾ Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft, Verwaltung, Dienstleistungen. — *) Vorläufige Ergebnisse.

Tabelle 2.5
Entwicklung und Struktur des Nettoinlandverbrauches

	1975	1976 *)	1980	1985	1990
	Ergebnisse		Prognose		
	1000 t SKE				
Insgesamt	23.581	24.764	28.804	34.652	40.642
davon Steinkohle	389	389	355	279	273
Koks	1.901	1.942	2.022	2.105	2.135
Braunkohle	765	729	625	479	353
Mineralölprodukte	11.896	12.412	14.820	17.360	20.805
Gas	4.593	4.953	5.707	7.624	8.356
Elektrischer Strom	3.721	3.986	4.845	6.225	7.920
Wärme	316	353	430	580	800
Anteile in %					
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
davon Steinkohle	1,6	1,6	1,2	0,8	0,7
Koks	8,1	7,9	7,0	6,0	5,2
Braunkohle	3,2	2,9	2,2	1,4	0,9
Mineralölprodukte	50,5	50,1	51,5	50,1	51,2
Gas	19,5	20,0	19,8	22,0	20,6
Elektrischer Strom	15,8	16,1	16,8	18,0	19,5
Wärme	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9

Q: Revision der Energieprognose bis 1990, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 12/76 und Energieprognose 1977, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, hektographiert. — *) Vorläufige Ergebnisse.

Tabelle 2.6
Ergebnisse der Energieprognose

	1975/1980	1980/1985	1985/1990
	Jährliche Veränderung in %		
Brutto-Inlandverbrauch	+4,0	+4,0	+3,7
Netto-Inlandverbrauch	+4,1	+3,8	+3,2
Umwandlung	+3,7	+3,4	+3,5
Industrie	+3,1	+2,5	+2,2
Verkehr	+3,6	+3,5	+2,4
Kleinverbraucher ¹⁾	+5,3	+5,1	+4,7
Nachfrage nach Heizöl, Gasöl für Heizzwecke . .	+4,8	+2,9	+5,3
Benzin (Fahrbenzin)	+4,0	+4,2	+2,6
Strom (einschließlich Pumpstrom)	+6,1	+5,4	+4,7
(ohne Pumpstrom)	+5,4	+5,1	+4,9

Q: Revision der Energieprognose bis 1990, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 12/76. — ¹⁾ Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft, Verwaltung, Dienstleistungen.

Tabelle 2.7
Bilanz der elektrischen Energie

	1975	1976*)	1980	1985	1990
	Ergebnisse		Prognose		
	in GWh				
Stromerzeugung	35.205	35.331	44.526	54.851	67.640
davon aus Wasserkraft	23.745	20.515	27.950	32.150	34.600
Konventionelle Wärmekraft	11.460	14.816	12.376	15.501	20.540
Kernenergie	0	0	4.200	7.200	12.500
Einfuhr	2.420	3.166	2.400	5.300	6.400
Ausfuhr	6.962	5.354	5.600	6.400	6.500
Verbrauch	30.663	33.143	41.326	53.751	67.540
davon für Umwandlung ¹⁾	388	708	1.900	3.100	3.100
Verluste ²⁾	2.360	2.525	2.930	3.824	4.720
Sektor Energie	1.572	1.682	2.360	3.092	4.068
Industrie	11.874	12.622	13.956	16.314	18.631
Verkehr	1.745	1.767	1.953	2.197	2.441
Kleinverbraucher ³⁾	12.724	13.839	18.227	25.224	34.580

Q: Revision der Energieprognose bis 1990, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 12/76 und Energieprognose 1977, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, hektographiert. — ¹⁾ Pumpstrom. — ²⁾ Übertragungsverluste. — ³⁾ Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft, Verwaltung, Dienstleistungen. — *) Vorläufige Ergebnisse.

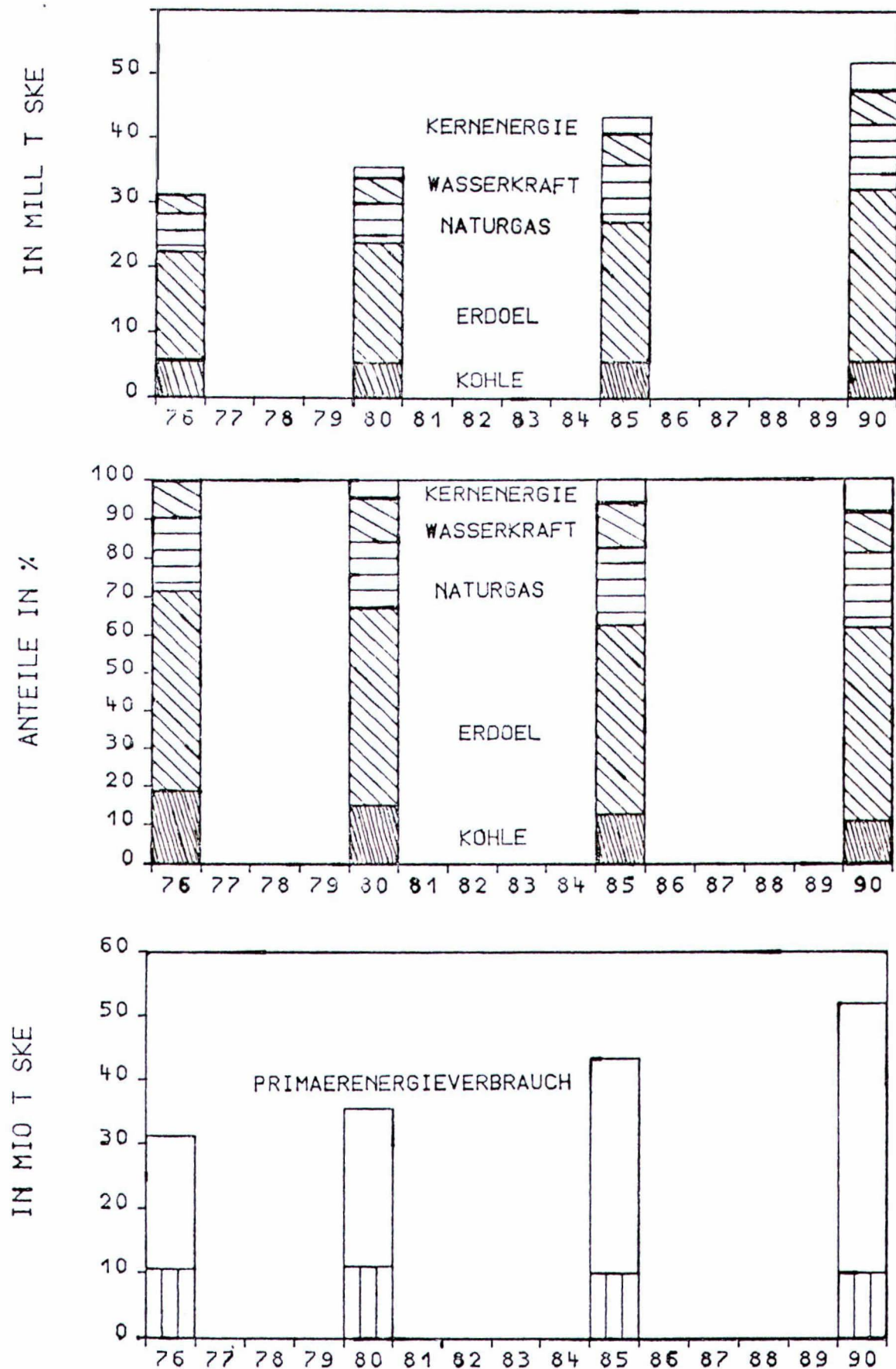
Die Industrieproduktion dürfte längerfristig um etwa 5% pro Jahr wachsen. Aufgrund der bisher bekannten und beschlossenen Ausbaupläne ist damit zu rechnen, daß auch die energieintensiven Industriebranchen (Eisen- und Stahlindustrie, chemische Industrie, papiererzeugende Industrie) ihre Produktion stark ausweiten werden. Nur in der Aluminiumindustrie dürfte die derzeitige Produktionskapazität beibehalten werden. Wieweit es möglich und wirtschaftlich vertretbar ist (siehe auch Punkt 2.2.5.3), die bestehenden Bauprogramme der energieintensiven Industrien noch abzuändern, ist zur Zeit schwer abzusehen. Das WIFO rechnet mit einem Rückgang des spezifischen Energieverbrauches (Tab. 2.8) in fast allen Industriebranchen in nahezu unvermindertem Tempo (vor allem deshalb, weil ein steigendes Energiepreisniveau unterstellt wird) und kommt zu dem Ergebnis, daß der industrielle Energieverbrauch bis 1980 jährlich um 3,1% und von 1980 bis 1985 um 2,5% steigen dürfte. Die Industrie wäre damit der Sektor mit der geringsten Verbrauchszunahme.

Im Verkehrssektor rechnet das WIFO mit einer jährlichen Zunahme des Energieverbrauches um etwa 3½%. Künftig wird es nicht mehr möglich sein, den spezifischen Energieverbrauch so stark zu verringern wie in der Vergangenheit, dennoch dürfte das geringere Wachstum des Treibstoffbedarfes den gesamten Verbrauchszuwachs in diesem Sektor merklich dämpfen. Mit der Umstellung des Schienenverkehrs von der Dampftraktion auf die Elektro- und Dieseltraktion waren außergewöhnlich hohe Energieeinsparungen möglich; die Umstellung ist nahezu abgeschlossen.

Der Pkw-Bestand wird voraussichtlich weiter kräftig steigen. Aufgrund internationaler Querschnittsanalysen und unter Berücksichtigung der weiteren Bevölkerungsentwicklung dürfte der Bestand benzinbetriebener Kraftfahrzeuge von derzeit 1,77 Mio. (1976) bis 1980 auf 2,00 Mio. und bis 1985 auf 2,40 Mio. steigen. Die erhöhte Nachfrage nach Fahrzeugen mit kleinerem Hubraum und geringerem spezifischem Verbrauch wird voraussichtlich nur marginale Auswirkungen auf die Bestandsstruktur

Abbildung 2.4

Prognose des Primärenergieverbrauches



wifo

Tabelle 2.8
Spezifischer Energieverbrauch der Industrie 1960—1974

	Industrie insgesamt	Erdöl	Eisen- hütten	Steine, Keramik	Chemie	Papier- erzeugung
1971 = 100						
1960	135,3	67,6	127,1	126,0	191,6	108,6
1961	131,2	77,5	120,2	121,3	189,3	108,4
1962	128,2	73,1	117,8	122,6	179,1	109,0
1963	123,0	75,7	113,6	119,8	169,1	110,6
1964	126,1	73,4	115,6	118,4	159,2	110,2
1965	122,1	68,0	115,4	118,7	161,6	108,2
1966	117,0	69,5	107,5	121,6	147,5	106,3
1967	114,4	70,4	110,3	117,2	142,3	107,7
1968	111,4	74,9	101,7	111,4	130,8	105,9
1969	107,4	84,1	102,2	105,5	119,8	103,9
1970	103,6	99,2	100,2	96,8	109,2	102,9
1971	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1972	97,5	115,7	101,4	94,5	93,4	95,1
1973	96,1	111,0	96,5	97,8	91,6	94,3
1974	94,6	120,0	94,9	90,1	95,8	89,8

Q: Der Energieverbrauch der österreichischen Industrie, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 8/75.

haben. Es muß damit gerechnet werden, daß sich die Struktur des Kfz-Bestandes weiter von den kleineren (weniger treibstoffverbrauchenden) zu den größeren Fahrzeugen (mit höherem Verbrauch) verlagern wird. Schwer abzuschätzen ist die künftige Entwicklung der spezifischen Fahrleistungen. Diese nahmen am Beginn der siebziger Jahre bis zur „Erdölkrise“ und der sprunghaften Verteuerung der Erdölprodukte an der Jahreswende 1973/74 stark zu, seither ab. Das WIFO nahm an, daß die spezifischen Fahrleistungen wieder steigen werden, das Niveau des Jahres 1973 aber erst frühestens am Beginn der achtziger Jahre wieder erreicht werden kann.

Für den Sektor der Kleinverbraucher (Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft, Verwaltung, Dienstleistungen) prognostiziert das WIFO die stärkste Verbrauchszunahme. Mit 5,3% (bis 1980) und 5,1% (1980—1985) wird die durchschnittliche Zuwachsrate allerdings merklich niedriger sein als in den Jahren vor 1973 (1955—1973 +6½%). Der Wohnkomfort ist noch immer relativ gering und müßte sich mit steigendem Real-einkommen weiter verbessern. 1976 gab es noch 188.000 Wohnungen, das sind 7% des Bestandes, die weder Wasseranschluß, noch Abort noch Bad in der Wohnung hatten (Tab. 2.9). 310.000 Wohnungen hatten kein Bad und keinen Abort in der Wohnung und weitere 286.000 Wohnungen zwar Wasser und Abort, aber kein Bad. Bezeichnet man alle Wohnungen ohne Bad als unzureichend ausgestattet, dann müßten in 784.000 Wohnungen, das sind 30% aller Wohnungen, die entsprechenden — in der Regel mit steigendem Energieaufwand verbundenen — Installationen vorgenommen werden. Ähnliches gilt für die Ausstattung der Wohnungen mit Heizungen (Tab. 2.10). 66% aller Wohnungen werden mit Einzelöfen beheizt, 26% sind an eine Zentralheizung angeschlossen und 8% haben eine Etagenheizung. Die Umstellung von der Einzelofenheizung auf eine zentrale Beheizung ist unter bestimmten Voraussetzungen mit einer merklichen Erhöhung des Wohnkomforts verbunden, zieht aber

Tabelle 2.9
Bewohnte Wohnungen nach Ausstattungstyp und Gebäudegröße

	Bewohnte Wohnungen	Ausstattungstyp				
	insgesamt ¹⁾ in 1000	I	II	III	IV	V
Bauperiode						
Vor 1919	1.012	127	335	127	250	159
1919 bis 1944	340	63	143	82	28	18
1945 bis 1960	491	143	264	47	24	(8)
1961 bis 1970	531	307	188	24	(8)	(2)
1971 und später	224	192	24	(7)	(1)	(0)
Insgesamt	2.598	832	954	286	310	188
Ausstattungstyp						
	Zentral- oder Etagenheizung	Badezimmer Duschnische	Abort		Wasser- anschluß	
I	Ja	Ja	Ja		Ja	
II	Nein	Ja	Ja		Ja	
III	—	Nein	Ja		Ja	
IV	—	Nein	Nein		Ja	
V	—	Nein	Nein		Nein	

Q: Ergebnisse des Mikrozensus März 1976, Österreichisches Statistisches Zentralamt, Statistische Nachrichten 9/1976. — ¹⁾ Einschließlich Wohnungen mit unbekanntem Ausstattungstyp.

Tabelle 2.10
**Bewohnte Wohnungen nach Art der Heizung und
verwendetem Heizmaterial sowie Bauperiode**

	Bewohnte Wohnungen	Verwendetes Heizmaterial					
	insgesamt in 1000	Holz	Kohle ¹⁾	Gas	Heizöl	Strom	Sonstiges ²⁾
Insgesamt							
Einzelofenheizung	1.716	417	681	129	337	135	(7)
Etagenheizung	194	17	45	65	49	(14)	(4)
Zentralheizung	682	47	133	50	393	(12)	(48)
Zusammen	2.598	492	860	244	779	160	63
davon in Gebäuden, erbaut vor 1945							
Einzelofenheizung	1.138	300	473	79	205	76	(5)
Etagenheizung	82	(10)	15	31	17	(6)	(2)
Zentralheizung	129	20	28	(14)	60	(3)	(3)
Zusammen	1.352	331	516	124	282	85	(14)

Q: Ergebnisse des Mikrozensus März 1976, Österreichisches Statistisches Zentralamt, Statistische Nachrichten 10/1976. — ¹⁾ Einschließlich Koks und Briketts. — ²⁾ Einschließlich der Zahl jener Wohnungen, von denen nicht bekannt ist, welches Heizmaterial verwendet wird.

fast immer einen höheren Energiebedarf nach sich. (Das Heizen mit einer zentralen Anlage für alle Wohnräume ist zwar wirtschaftlicher, wegen des größeren Komforts werden aber mehr Räume beheizt.)

Das WIFO kommt daher zu dem Ergebnis (siehe Tab. 2.2, Tab. 2.3, Tab. 2.4, Tab. 2.5, Tab. 2.6, Abb. 2.4), daß das prognostizierte mittelfristige Wirtschaftswachstum um jährlich 4% (von 1985 bis 1990 um 3½%) mit einer Zunahme des Energieverbrauches (einschließlich Eigenverbrauch, Fortleitungs- und Umwandlungsverlusten) um 4% (von 1985 bis 1990 um 3,7%) verbunden sein wird. Vor 1973 hatten Nationalprodukt und Energieverbrauch im Durchschnitt um 4,8% pro Jahr zugenommen. Am stärksten dürfte, wie in der Vergangenheit, die Nachfrage nach elektrischem Strom steigen (siehe Tab. 2.7), weil der Nutzungsgrad des Stroms relativ hoch und der Bedienungskomfort relativ groß ist. Die Nachfrage nach Braunkohle, Heizöl und Gas wird stark vom Bedarf der kalorischen Kraftwerke bestimmt werden, die Endverbraucher werden voraussichtlich weniger Steinkohle und Braunkohle benötigen, dagegen mehr Koks, Mineralölprodukte und Gas.

WIFO-Prognose und IMES IV gehen im wesentlichen von den gleichen Annahmen aus, kommen aber doch zu etwas unterschiedlichen Ergebnissen. Auch IMES IV erwartet eine Steigerung des Energieverbrauches, allerdings nicht um 4% pro Jahr, sondern um 3% (1975—1980 +2,9%, 1980—1985 +3,0%, 1985—1990 +2,7%). Die Unterschiede liegen im wesentlichen im Verkehrssektor und bei den Kleinverbrauchern. IMES IV rechnet im Verkehrssektor vor allem mit einem Rückgang der spezifischen Fahrleistungen und nimmt bei den Kleinverbrauchern eine erheblich höhere Preiselastizität der Energienachfrage an als das WIFO. Die unterschiedliche Beurteilung der künftigen Energienachfrage wirkt sich nicht so sehr auf den elektrischen Strom aus, als auf die übrigen Energieträger, insbesondere auf die Mineralölprodukte. Laut WIFO muß damit gerechnet werden, daß der gesamte Energieverbrauch 1985 um 48,4% höher ist als 1975 (1990 um 78,2%), laut IMES IV ist eine Erhöhung des Energieverbrauches um 33,9% (bis 1990 um 52,7%) zu erwarten. Die Differenz ist bei der Prognose der künftigen Stromnachfrage viel geringer. Laut WIFO wird der Stromverbrauch bis 1985 jährlich um 5,8%, insgesamt um 75,3% (bis 1990 jährlich um 5,4%, insgesamt um 120,3%) steigen, laut IMES IV jährlich um 5,1%, insgesamt um 63,8% (bis 1990 jährlich um 4,7%, insgesamt 98,7%).

Die Energieprognose des WIFO unterstellt, daß Energie in ausreichenden Mengen angeboten wird, der Preis für importiertes Erdöl in Relation zu den Preisen für Industriegüter konstant oder leicht rückläufig sein wird, daß das Energiepreinsniveau steigen wird und sich die relativen Energiepreise zugunsten des Erdöls verschieben werden. Es ist anzunehmen, daß es dank dem forcierten Ausbau der Wasserkraftwerke gelingt, bis Ende der achtziger Jahre das Energieangebot aus heimischen Vorkommen auf gleicher Höhe zu halten, allerdings muß mit einer starken Zunahme der Importe und mit steigender Importabhängigkeit gerechnet werden. Die Nettoimporttangente dürfte von derzeit 68% auf 80% steigen. Unterschiedliche Witterungsbedingungen, unterschiedliche Erzeugungsbedingungen für die kalorischen Kraftwerke und Konjunkturschwankungen in der Eisen- und Stahlindustrie werden große Anforderungen an die Lagerhaltung bringen. Die Mineralölprodukte werden voraussichtlich von den Nachfrageschwankungen am stärksten betroffen sein. Zur Sicherung der Energieversorgung ist eine stärkere Streuung der Energiebezüge nach Regionen und Produkten zu erwarten (das WIFO nahm unter anderem an, daß es gelingt, im Jahr 1990 aus dem Ausland 7 Mrd. Nm³ Erdgas zu beziehen), auch die Verwendung von Kernbrennstoff würde nur von seinen günstigen Lagereigenschaften her gesehen und dem regional relativ breit gestreuten Angebot an Uran zur Versorgungs-

sicherung beitragen. (Diese Frage wird im Bericht der Gruppe 4, Kapitel 4.6, im Detail behandelt.)

Das WIFO hat in seiner Prognose weitgehend die Ausbaupläne der heimischen Elektrizitätswirtschaft übernommen und deren Konsequenzen deutlich aufgezeigt. Trotz „Energiesparen“ und trotz Verteuerung der elektrischen Energie muß mit einer Zunahme des Stromverbrauches (öffentliche Versorgung, Industrie-eigenstromversorgung und österreichische Bundesbahnen) um jährlich 5—5½% (1975—1990) gerechnet werden. Der gesamte Stromverbrauch würde sich somit laut WIFO-Prognose von 33.143 GWh im Jahre 1976 auf 67.540 GWh (+103,8%) im Jahre 1990 erhöhen. Wenn es gelingt, den derzeit hohen Exportüberschuß bis zu diesem Zeitpunkt weitgehend abzubauen, dann muß die heimische Stromerzeugung „nur“ von 35.331 GWh auf 67.640 GWh (+91,4%) steigen, um den Bedarf decken zu können. Wenn die Wasserkraftwerke wie geplant ausgebaut werden, dann könnten diese 1990 in einem „Normaljahr“ 34.600 GWh Strom liefern, um 68,7% mehr als 1976. Unter diesen Voraussetzungen müßten 1990 im Normalfall 33.040 GWh, in einem Trockenjahr aber mehr als 36.000 GWh und in einem Naßjahr rund 31.000 GWh aus konventionellen Wärmekraftwerken und/oder Kernkraftwerken gedeckt werden. Im extremen Trockenjahr 1976 wurden 14.816 GWh in Wärmekraftwerken erzeugt. In der WIFO-Prognose wurde angenommen, daß bis 1990 zwei Kernkraftwerke in Betrieb genommen werden und die Stromerzeugung aus Kernenergie 1980 4.200 GWh, 1985 7.200 GWh und 1990 12.500 GWh betragen wird. Sicher ist auch eine Alternative für die achtziger Jahre ohne Kernenergie denkbar. Neben wirtschaftlichen und auch ökologischen Auswirkungen dieser Alternative ist jedoch zu berücksichtigen, daß damit das Problem der Kernenergie nicht prinzipiell gelöst werden kann. In der zweiten Hälfte der achtziger Jahre muß voraussichtlich jährlich eine Kraftwerksleistung von 800 bis 1000 MW in Betrieb genommen werden. Der Ausbau der Wasserkraftwerke wird bis Mitte der neunziger Jahre im wesentlichen abgeschlossen sein, und die fossilen Energieträger werden in zunehmendem Maße durch neue Energieträger ersetzt werden müssen (siehe auch Punkt 2.2.3). Über die Errichtung eines Kernkraftwerkes muß jedoch wegen der langen Planungs- und Bauzeit gut zehn Jahre vor seiner Inbetriebnahme entschieden werden.

2.2 Bedarfsentwicklung und Bedarfsdeckung

2.2.1 Die Bedeutung des Energiesparens

Unter „Energiesparen“ wird dem allgemeinen [18] Sprachgebrauch gemäß im folgenden die Verringerung des Energieverbrauches ohne signifikante Verringerung des Nationalproduktes, des allgemeinen Lebensstandards sowie des persönlichen Komforts verstanden (man sollte daher besser von „sinnvollem Energieeinsatz“ sprechen, Zwangssparmaßnahmen durch Rationierung, die in Notsituationen erforderlich sind, zählen hier nicht zum „Energiesparen“). „Energiesparen“ in diesem Sinne kann prinzipiell durch Substitution von Material, Kapital oder Arbeitskraft für Energie, also durch Erhöhung des Wirkungsgrades bei der Energieumwandlung und im Endverbrauch (höherer Wirkungsgrad bei gleichem Nutzeffekt) und durch Änderung der Lebensgewohnheiten erreicht werden [19—22].

Zumindest im privatwirtschaftlichen Bereich sind Energieeinsparungen, wie die Entwicklung der letzten Jahre gezeigt hat, nur dann zu erwarten, wenn die Energiepreise angehoben, (steuerliche) Begünstigungen für energiesparende Investitionen eingeführt oder verbrauchsregulierende Zwangsmaßnahmen verordnet werden. (Darauf wird auch in Punkt 2.2.5.2 eingegangen.) Eine „Spargesinnung“ der Öffentlichkeit durch entsprechende Informationen anzuregen, ist zweifellos ein erster wichtiger Schritt. Dabei muß aber berücksichtigt werden, daß die Preiselastizität der Energienachfrage je nach Verbrauchssektor und verwendetem Energieträger unterschiedlich groß ist und verbrauchsbeschränkende administrative Maßnahmen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit wirksam werden. Außerdem haben höhere Energiekosten für die Wirtschaftsbereiche, die unter ausländischem Konkurrenzdruck stehen, erhebliche gesamtwirtschaftliche Effekte.

Im allgemeinen ist Wirtschaftswachstum (Vergrößerung des Wohlstandes) mit Erhöhung des Energieverbrauches verbunden; der Energieverbrauch pro Kopf (oder pro Einheit des Nationalproduktes) ist ein Indikator für das Wirtschaftsniveau (bzw. für das Wohlstandsniveau). Wie Querschnittsanalysen zeigen, sind diese Zusammenhänge allerdings nicht starr. Insbesondere die Energie-BNP-Elastizität ließe sich durch „Energiesparen“ verringern. Es gibt zahlreiche internationale Untersuchungen und Empfehlungen, wo und wieviel Energie mit welchem Aufwand gespart werden kann.

In Österreich wurde im Herbst 1974 im Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie ein Energiesparbeirat gegründet, der sich mit den Möglichkeiten des „sinnvollen“ Energieeinsatzes beschäftigen soll. Eigene Arbeitskreise wurden für die Gebiete „Haushalte“, „Verkehr“, „Fernheizkraftwerke“ und „Wärmeverbrauch in der Industrie“ geschaffen.

Nach einer Schätzung des Energiesparbeirates [23] werden rund drei Viertel des gesamten Energiebedarfes zur Deckung des Wärmebedarfes (für Zwecke der Raumheizung und für technologische Zwecke), 16% zur Deckung des Bedarfs an mechani-

scher Arbeit und nur 0,15% für Beleuchtungszwecke benötigt. Daran kann man deutlich erkennen, welche Bedeutung Energieeinsparungen nach den einzelnen Verwendungsarten haben.

Der Beirat befaßte sich insbesondere mit Einsparungsmöglichkeiten bei der Umwandlung von Rohenergieträgern in veredelte Energieträger und bei der Umwandlung von Rohenergieträgern und veredelten Energieträgern in Nutzenergie (Abb. 2.5).

Nach vorläufigen Schätzungen des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung betrug der Bruttoinlandverbrauch im Jahre 1976 $31.210 \times 10^3 \text{ t SKE}$ (Ergebnis 1975 $29.126 \times 10^3 \text{ t SKE}$), der Endenergieverbrauch $22.862 \times 10^3 \text{ t SKE}$ ($21.802 \times 10^3 \text{ t SKE}$). Definiert man die Differenz zwischen dem Bruttoinlandverbrauch und dem Endverbrauch als Umwandlungsverluste (diese Größe enthält außer den eigentlichen Umwandlungsverlusten vor allem noch die Fortleitungs- und Meßverluste sowie den Eigenverbrauch der Umwandlungsbetriebe), dann gingen 27% (25%) der eingesetzten Energie, das sind $8.348 \times 10^3 \text{ t SKE}$ ($7.324 \times 10^3 \text{ t SKE}$), bei der Energieveredelung verloren. Hohe Verluste bei der Energieumwandlung weisen vor allem die konventionellen kalorischen Kraftwerke auf. Es ist zwar gelungen, den thermischen Wirkungsgrad der öffentlichen Wärmekraftwerke seit 1955 von rund 23% auf 35% zu erhöhen, die restlichen 65% der eingesetzten Energie gehen aber bei der Stromerzeugung ungenützt verloren.

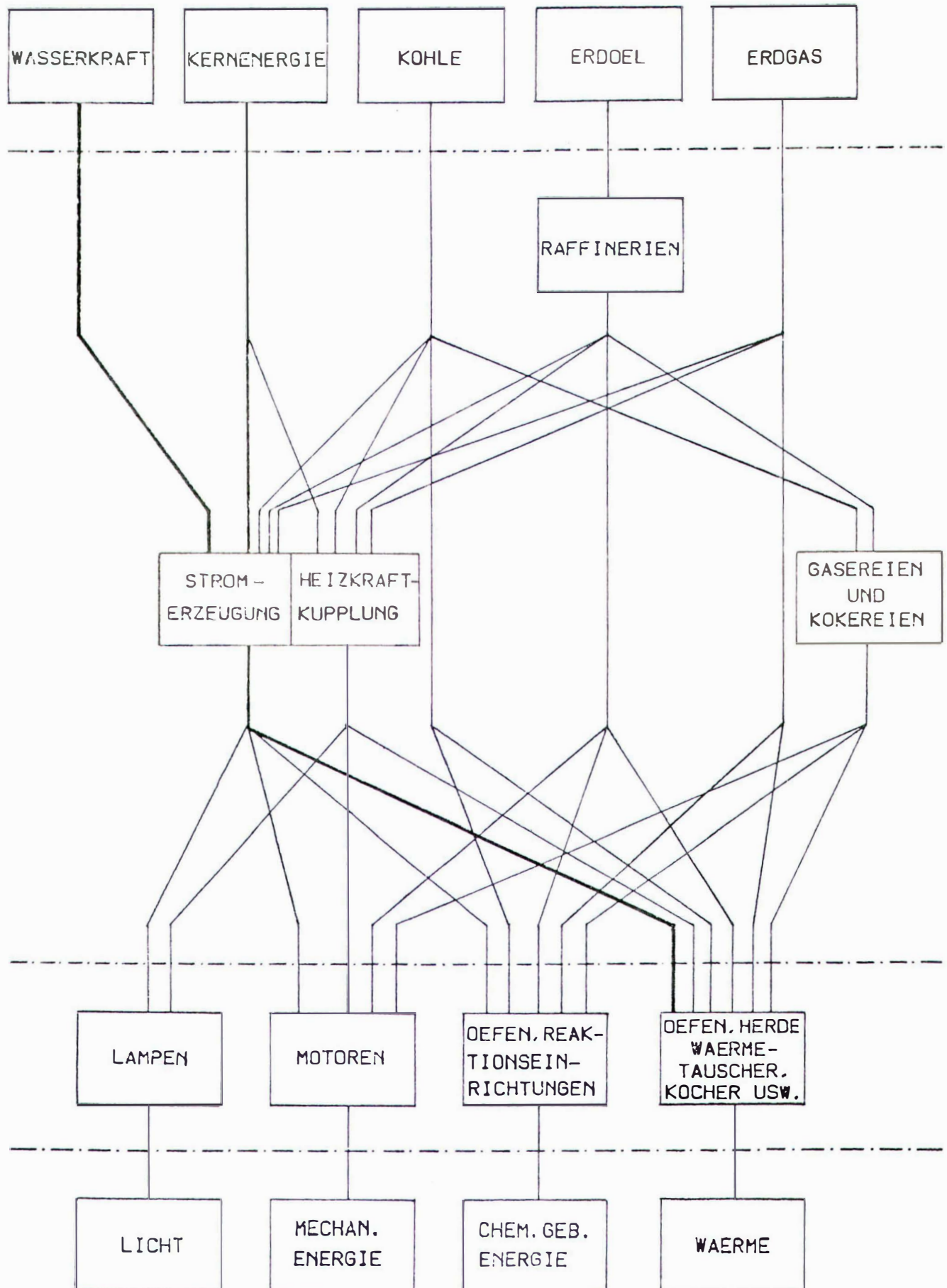
Etwa gleich viel Energie wie bei der Umwandlung von Rohenergieträgern in abgeleitete Energieträger geht zusätzlich bei der Umwandlung der einzelnen Energieträger in Nutzenergie verloren. Der Nutzungsgrad für die Erzeugung von Wärme zur Raumheizung wird auf 65% geschätzt, bei der Erzeugung von Wärme für technologische Zwecke auf 61%, bei der mechanischen Arbeit auf 34% (im Verkehrssektor allein nur auf 20%) und bei der Beleuchtung auf 4% [24].

Von den Haushalten, auf die 1976 (einschließlich Gewerbe, Landwirtschaft, Verwaltung und Dienstleistungen) 38,7% des Endenergieverbrauches entfielen, wird Energie vor allem für die Raumbeheizung (77%) und für die Warmwasserbereitung (13%) benötigt, die Verbrauchsanteile für Kochen (6%), Beleuchtung und sonstige Haushaltsgeräte (4%) sind sehr gering. Zu den vom Energiesparbeirat empfohlenen und in einem „Energiesparbuch“ veröffentlichten [25] Maßnahmen, um Energie in diesem Bereich zu sparen, zählen daher vor allem die Verbesserung der Wärmedämmung der Außenwände von Gebäuden (einschließlich Dichtung von Türen und Fenstern und dem Einbau von Abgasklappen), die Verbesserung des Wirkungsgrades der Heizgeräte und die Umstellung von der Einzelofenbeheizung auf Zentral- und Fernheizsysteme [26, 27, 28]. Der Wirkungsgrad der Heizgeräte kann insbesondere durch den Einbau von Thermostaten, durch richtige Einstellung und regelmäßige Wartung von Regeleinrichtungen und Brennern sowie durch sinnvolle Steuerung der Heizanlagen in nicht benutzten Räumen oder während der Nachtstunden erheblich erhöht werden. Die Installation von Zentralheizungsanlagen (und Kombithermen) und in Ballungsräumen von Fernheizungen statt der Einzelofenheizung ist zwar mit relativ hohen Investitionen verbunden, bringt aber bei sonst gleichen Bedingungen beachtliche Energieeinsparungen.

Im Prinzip gelten diese Empfehlungen auch für Einsparungen beim Stromverbrauch. Allerdings sind die Einsparungsmöglichkeiten für den Konsumenten hier viel geringer, weil der Nutzungsgrad, mit dem elektrischer Strom unmittelbar in Kraft und Wärme umgewandelt wird, bedeutend höher ist als bei anderen Energiearten und der Energieaufwand für Beleuchtung und für den Betrieb von Haushaltsgeräten einen relativ kleinen Verbrauchsanteil hat. (Die Wirtschaftlichkeit der Verwendung elektrischer

Abbildung 2.5

Grundsätzliches Schema der Energieumwandlung



Energie für Heizungszwecke ist im Einzelfall zu prüfen, weil zwar der Nutzungsgrad hoch ist, aber bei der Erzeugung in kalorischen Kraftwerken und beim Transport hohe Umwandlungs- und Leitungsverluste entstehen). Außerdem darf nicht übersehen werden, daß vor allem elektrischer Strom in den Haushalten für wohlstandsrelevante Zwecke verwendet wird.

Zur Senkung des Stromverbrauches der Haushalte tragen bei: die Verwendung von Leuchtstofflampen anstelle von Glühlampen (Glühlampen wandeln 5—8%, Leuchtstofflampen 20—25% des aufgenommenen Stromes in Licht um), das richtige Aufstellen und rechtzeitige Abtauen von Kühl- und Gefriergeräten, bei Elektroherden die Verwendung von Elektrogeschirr, die Verwendung von Dampfdrucktöpfen und -pfannen sowie die rationelle Nutzung von Waschmaschinen und Geschirrspülmaschinen.

1976 entfielen 24,3% des Endenergieverbrauches auf den Verkehrssektor. Wie bereits erwähnt, ist der Nutzungsgrad der eingesetzten Energie in diesem Bereich besonders gering. Die empfohlenen Energiesparmaßnahmen unterscheiden sich jedoch deutlich nach ihrer Fristigkeit. Zu den kurzfristig (innerhalb von drei Jahren) realisierbaren Einsparungsmöglichkeiten zählen: die Beseitigung von Behinderungen des fließenden Verkehrs („Grüne Wellen“), die bessere Regulierung der Fahrzeuge (Vergaser, Zündung) und sinnvollerer Fahrverhalten. Untersuchungen haben ergeben, daß der Kraftstoffverbrauch eines Personenkraftwagens bei stark stockendem Verkehr fast viermal so hoch ist wie bei flüssigem Verkehr, bei sehr stark stockendem Verkehr sogar sechsmal so hoch. (Ein Mittelklassewagen benötigt bei einer konstanten mittleren Geschwindigkeit von 50 Kilometer je Stunde 6,0 Liter je hundert Kilometer, bei 6,3 Kilometer je Stunde 23,3 Liter je hundert Kilometer, bei 3,5 Kilometer je Stunde 36 Liter je hundert Kilometer.) Bei 160 Kilometer je Stunde ist der Kraftstoffverbrauch mehr als doppelt so hoch (+137%) wie bei 60 Kilometer je Stunde. Als mittelfristige Sparmaßnahmen werden empfohlen: die Erhöhung der Attraktivität öffentlicher Verkehrsmittel, die Verflüssigung des Verkehrs (Bau von Kreuzungen in verschiedenen Ebenen, Schaffung von Abstellplätzen), die Begünstigung dieselbetriebener Kraftfahrzeuge und die Erforschung von Energiesparmöglichkeiten. Beispielsweise benötigt ein Personenkraftwagen im Nahverkehr 3½mal so viel Energie je Personenkilometer wie ein Bus. Die in der Anschaffung teureren Dieselmotoren verbrauchen 20% je Wegeinheit, bezogen auf Motorleistung und Wegeinheit 10% weniger Treibstoff als Ottomotoren.

Die Realisierung der empfohlenen Sparmaßnahmen könnte den gesamten Energieverbrauch (besonders den Treibstoffverbrauch) erheblich verringern, die Nachfrage nach elektrischem Strom würde aber durch manche empfohlene Maßnahme (z. B. durch die Umschichtung des Verkehrs von Individual- zu elektrisch betriebenen Massenverkehrsmitteln) sogar vergrößert werden.

37,0% des Endenergieverbrauches entfielen 1976 auf die Industrie. Diese benötigt Energie vor allem für technologische Zwecke, in geringerem Maße für mechanische Arbeit und nur in relativ bescheidenem Umfang für Zwecke der Raumheizung. Wie eine Untersuchung des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung zeigt [29, 30], waren in der Industrie bereits in der vergangenen Zeit — in Jahren relativ konstanter oder sogar sinkender Energiepreise — die Rationalisierungserfolge erheblich (siehe Punkt 2.1.3, Tab. 2.8). Die Fortsetzung dieses Trends setzt allerdings in Hinkunft neben erheblichen Investitionen auch einen unverminderten Innovationsprozeß voraus. (Die Verlagerung der Produktionsstruktur von energieintensiven zu weniger energieintensiven Branchen bringt gleichfalls erhebliche Energieeinsparungen, diese Einsparungen zählen aber definitionsgemäß nicht zum „Energiesparen“.

Auf die Konsequenzen, die sich aus einer Umstrukturierung ergeben könnten, wird in Punkt 2.2.5.3 näher eingegangen.) Der Energiesparbeirat empfiehlt für die Industrie generell die Verbesserung der Wärmeisolierung, die bessere Nutzung der Abwärme, die Einführung vorhandener und die Entwicklung neuer energiesparender Verfahren sowie die Wiederverwertung (recycling) von Rohstoffen (z. B. Wiederverwertung von Glasflaschen).

Mehr als ein Viertel des Energieverbrauches in der Industrie wird von den Hochöfen benötigt. Der gesamte Energieaufwand zur Erzeugung einer Tonne Roheisen ist von rund 860 kg SKE im Jahre 1955 auf 680 kg SKE gesunken, davon der spezifische Koksverbrauch von rund 730 kg auf 480 kg. Ohne Änderung des technischen Verfahrens werden Energieeinsparungen in diesem Bereich zunehmend schwieriger. Für die gesamte Eisen- und Stahlindustrie gibt es Sparmöglichkeiten durch Verwertung der Kühlwasser- und Abgaswärme (von Wärmeöfen, von Abgasen, die beim LD-Verfahren entstehen, von Hochofengaskolbenmaschinen) oder in Einzelfällen durch Verminderung von Verlusten beim Transport warmer Stahlblöcke. Bei den Gießereien besteht unter anderem die Möglichkeit, durch den Einbau von Regenerativ-Wärmetauschern Energie zurückzugewinnen, bei der Zementindustrie könnten die Trockengase und die Kühlerheiluft genutzt werden. Auch in der Kunststoffindustrie wurde die Abluft bisher nicht genutzt; für die Papierindustrie wird die energetische Verwertung der Ablauge empfohlen. Generell werden auch von der Errichtung industrieller Eigenkraftanlagen, insbesondere durch die Kraft-Wärme-Kupplung und die Müll- bzw. Abfallverbrennung, erhebliche Energieeinsparungen erwartet.

Wie erwähnt, sind die Umwandlungsverluste bei den kalorischen Stromerzeugungsanlagen der Elektrizitätsversorgungsunternehmen erheblich. Die bessere Nutzung der Abwärme ist daher ein dringendes, im übrigen weltweites Anliegen. Die Kraft-Wärme-Kupplung könnte in der öffentlichen Energieversorgung dazu beitragen, große Energiemengen zu sparen, die Errichtung von umfassenden Fernheizsystemen in Ballungsräumen und die damit verbundene Substitution der Einzelofenheizung könnte diesen Spareffekt noch vergrößern. (Näheres über die Möglichkeit der Abwärmenutzung ist dem Bericht der Gruppe 9 zu entnehmen.)

Nicht unwesentlich wird der vermehrte Einsatz von Wärmepumpen (Luft-Luft, Luft-Wasser, Wasser-Luft usw.) zur Einsparung von Energie beitragen. Auf diesem Gebiet wurden bereits bei der Beheizung großer Schwimmbäder erhebliche Fortschritte erzielt.

Voraussichtlich wird im Jahre 1978 in Österreich die „Sommerzeitregelung“ eingeführt. Auch davon sind Energiespareffekte zu erwarten.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß „Energiesparen“ im oben zitierten Sinne eine Verringerung des Devisenaufwands für Energieimporte ermöglichen könnte. „Energiesparen“ ist technisch möglich, und Maßnahmen, die das „Energiesparen“ fördern, sind von Fall zu Fall zu analysieren. Allerdings dürften die oben erwähnten Maßnahmen den spezifischen Bedarf bzw. den gesamten Energiebedarfszuwachs in den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren nur wenig drücken. Manche Maßnahmen sind nur langfristig wirksam oder für den Gesamtverbrauch relativ bedeutungslos, manche werden sich aus Gründen fehlender Wirtschaftlichkeit nicht realisieren lassen und dort, wo die Energieverwendung wohlfahrtsspezifische Eigenschaften hat, wird die Bereitschaft zum „Energiesparen“ eher gering sein.

Der Spareffekt dürfte daher Ende der achtziger Jahre in der Größenordnung von 5% liegen, das heißt, daß das Verbrauchsniveau durch „Energiesparen“ um etwa 5% gesenkt werden kann. Das entspricht dem Verbrauchszuwachs eines Jahres im Durchschnitt der Periode 1955—1973.

2.2.2 Der Beitrag der inländischen Energievorkommen zur Bedarfsdeckung

Heimische Energievorkommen wären für die Deckung des Energiebedarfes von großer Bedeutung. Es liegt daher im Interesse der österreichischen Energiepolitik, Maßnahmen zur Aufsuchung und Erschließung von Energievorkommen im Inland zu fördern. (Im übrigen kann auch die Beteiligung nationaler Energieunternehmen an der Aufsuchung und Erschließung von Energievorkommen im Ausland zur Versorgungssicherung beitragen).

Die Berechnung der natürlichen Lagerstättenvorräte wird von den Energieversorgungsunternehmen und von der geologischen Bundesanstalt vorgenommen. Nach den zuletzt verfügbaren Angaben (Tab. 2.11, Stand Ende 1975) gibt es in Österreich folgende Vorräte nicht erneuerbarer Energieträger:

Die „sicheren und wahrscheinlichen“ Steinkohlenvorräte werden auf 1 Mio. t geschätzt, die „möglichen“ auf weitere 3 Mio. t. Zum Vergleich betrug der Steinkohlenverbrauch der österreichischen Wirtschaft allein im Jahre 1976 2,6 Mio. t.

Tabelle 2.11
Natürliche inländische Energiereserven —
nicht erneuerbare Energiequellen

Brennstoffart	sichere und wahrscheinliche („A“ + „B“)	mögliche („C“)	Summe (A + B + C)	Prospektive Vorräte („D“)
Steinkohle	1 Mio. t	3 Mio. t	4 Mio. t	6 Mio. t
Braunkohle (einschl. Glanzkohle)	152 Mio. t	58 Mio. t	210 Mio. t	159 Mio. t
Erdöl	25 Mio. t	35 Mio. t	60 Mio. t	34—40 Mio. t
Erdgas	27 Mrd. Nm ³	3 Mrd. Nm ³	30 Mrd. Nm ³	70—80 Mrd. Nm ³

Q: Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie, Energieplan 1976, Wien 1976.

Die „sicheren und wahrscheinlichen“ Braunkohlenvorräte (einschließlich Glanzkohle) werden auf 152 Mio. t geschätzt, die „möglichen“ auf weitere 58 Mio. t. Davon dürfte etwa nur die Hälfte abbauwürdig sein. 1976 verbrauchten vor allem die kalorischen Kraftwerke und die Haushalte insgesamt 4,4 Mio. t. Die Kohlenbergbauunternehmen arbeiten seit Jahren mit beträchtlichen Betriebsverlusten. Die Kostenstruktur im Kohlenbergbau unterscheidet sich deutlich von der anderer Energieunternehmen, weil im Bergbau über 70% der Kosten auf den Personalaufwand

entfallen. Die Erlöse blieben hinter den steigenden Kosten zurück, geologische und technische Gegebenheiten erschwerten die Produktion. Die Bergbaubetriebe rechnen bis 1985 mit einem Rückgang der jährlichen Förderung von derzeit 3,2 Mio. t (1976) auf 2,3 Mio. t. Ob Lagerstättensubstanzen allenfalls für eine Untertagevergasung in Frage kommen, kann derzeit noch nicht beurteilt werden.

Die „sicheren und wahrscheinlichen“ Erdöl- und Erdgasvorkommen werden auf 25 Mio. t und 27 Mrd. Nm³ geschätzt, die „möglichen“ auf weitere 35 Mio. t und 3 Mrd. Nm³. Diesen Berechnungen und Schätzungen wurde ein Ausbeutefaktor von 33% bei Erdöl und etwas über 50% bei Naturgas zugrunde gelegt. 1976 wurden in Österreich rund 9,5 Mio. t Erdöl (zuzüglich 2,1 Mio. t importierte energetische Mineralölprodukte) und 4,2 Mrd. Nm³ Erdgas verbraucht. Die Fördergesellschaften planen, um die Vorkommen entsprechend zu schonen, die Produktion bis 1985 von derzeit 1,9 Mio. t Rohöl und 2,1 Mrd. Nm³ Erdgas auf 1,6 Mio. t und 1,1 Mrd. Nm³ zu verringern. Ob der Rückgang tatsächlich so stark sein wird, ist auch vom weiteren Fortschritt der Prospektions- und Explorationsarbeiten abhängig.

In den letzten Jahren sind in Österreich Vorkommen von Uranerzen festgestellt worden. Die bedeutendste Lagerstätte liegt bei Forstau in Salzburg. Sie wird gegenwärtig bergmännisch untersucht und aufgeschlossen, die schon erschlossenen Lagerstättenvorräte betragen 1800 t U-Metall. (Der Uranbedarf des ersten österreichischen Kernkraftwerkes wird auf rund 110 t Uran pro Jahr geschätzt). Weitere Uran-Indikationen werden zur Zeit im Raum des Kupferbergbaus Mitterberg untersucht.

Der wichtigste erneuerbare heimische Energieträger ist die Wasserkraft. Das wirtschaftlich ausbauwürdige Potential wird für das Regeljahr auf 44.100 GWh geschätzt (Tab. 2.12). (Aufgrund der unterschiedlichen Wasserführung der Flüsse kann die tatsächliche Erzeugung von der möglichen erheblich abweichen. In den extremen Trockenjahren 1971 und 1972 betrug die Abweichung 16% und 15%). Diese Schätzung blieb in den letzten beiden Jahrzehnten relativ konstant. Bereits ausgebaut sind Kraftwerke mit einem Arbeitsvermögen von 21.865 GWh, im Bau befinden sich Anlagen mit einem Arbeitsvermögen von 5.201 GWh. Bis 1990 dürften von dem ausbauwürdigen Potential 34.600 GWh ausgebaut sein. Der weitere Ausbau der Wasserkraftwerke konzentriert sich auf die Donau. Die Donaukraftwerke werden in einem Dreijahresrhythmus fertiggestellt, noch in der ersten Hälfte der neunziger Jahre wird die Donau voll ausgebaut sein. Derzeit befindet sich das Kraftwerk Abwinden-Asten im Bau (Leistung 160 MW, Regelarbeitsvermögen 960 GWh), es wird voraussichtlich 1978/79 den Betrieb aufnehmen. Im Bauprogramm der Elektrizitätswirtschaft ist für 1981/82 die Fertigstellung des Kraftwerkes Melk (185 MW, 1.100 GWh) und für 1984/85 die des Kraftwerkes Greifenstein (280 MW, 1.700 GWh) vorgesehen. Danach sind für 1987/88 ein Kraftwerk in der Wachau (165 MW, 1.000 GWh), für 1990/91 eines bei Wien (100 MW, 620 GWh) und für 1993/94 eines bei Regelsbrunn (180 MW, 1.100 GWh) projektiert. Daneben gibt es für die achtziger Jahre noch einige kleinere Laufwerksprojekte an der Salzach, der Drau und der Mur sowie einige große Speicherprojekte in Tirol und Vorarlberg.

Von den sonstigen erneuerbaren Energievorkommen in Österreich ist vor allem Holz zu nennen. 44% der Bodenfläche entfallen auf Waldungen, davon sind 88% Ertragswald. Die Holzvorkommen stellen eine relativ beachtliche Energiereserve dar.

Die Marktchancen der Geothermalenergie und der Sonnenenergie werden unter Punkt 2.2.4 untersucht.

Tabelle 2.12
Ausgebautes und noch wirtschaftlich ausbauwürdiges
Wasserkraftpotential in GWh/a

	Bestand			im Bau			Projekte			insgesamt		
Flußgebiet	Lauf	Speicher	Summe	Lauf	Speicher	Summe	Lauf	Speicher	Summe	Lauf	Speicher	Summe
Donau (Enns, unt. Inn) . .	9.615	715	10.330	3.281	—	3.281	6.934	1.155	8.089	19.830	1.870	21.700
Mur und Raab	730	100	830	68	—	68	297	105	402	1.095	205	1.300
Drau	2.355	865	3.220	—	915	915	1.445	1.670	3.115	3.800	3.450	7.250
Salzach	635	1.495	2.130	—	—	—	945	175	1.120	1.580	1.670	3.250
ob. Inn, Lech	1.530	1.930	3.460	30	680	710	315	2.165	2.480	1.875	4.775	6.650
Rhein	250	1.645	1.895	—	227	227	470	1.358	1.828	720	3.230	3.959
Gesamt	15.115	6.750	21.865	3.379	1.822	5.201	10.406	6.628	17.034	28.900	15.200	44.100

Q: Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie, Energieplan 1976, Wien 1976.

2.2.3 Die künftige Entwicklung auf dem internationalen Energiemarkt

Energieknappheit im engeren Sinn existiert gegenwärtig nicht. Weder die bestehende Förderkapazität für Öl noch für Kohle ist, weltweit gesehen, ausgelastet. Auf dem Transportsektor bestehen erhebliche freie Kapazitäten. Auch die vorhandene installierte Kraftwerksleistung ist, gemessen am Stromverbrauch, noch ausreichend. Ungeachtet dieses zeitweiligen Überangebotes, das als Folge der trotz geringfügiger Erholung weiter andauernden Rezession in den großen Wirtschaftsregionen sowie der starken Ungleichgewichte in den Zahlungsbilanzen anzusehen ist, muß mittelfristig mit Versorgungsengpässen auf dem Weltmarkt gerechnet werden.

Ob die in Österreich benötigte Energie künftig auf dem internationalen Energiemarkt in der erforderlichen Menge, Form und ausreichend sicher zur Verfügung stehen wird, ist eine Frage, deren Beantwortung entscheidend von dem betrachteten Zeithorizont abhängt.

Auf kurze Sicht, das heißt bis etwa 1985, wird die Versorgungslage wesentlich von der Entwicklung der Verbrauchszahlen in den großen Verbraucherländern bestimmt. Eine rasche und anhaltende Wiederbelebung der Weltwirtschaft würde innerhalb weniger Jahre bei entsprechend ansteigender Energienachfrage die freien Lieferkapazitäten voll aufzehren. Nach welchem Mechanismus sich in einer solchen Situation die Preise für die Hauptenergieträger Erdöl und Erdgas einpendeln würden, kann heute niemand zuverlässig angeben.

Die Schlüsselrolle bei dem erforderlichen Ausgleich zwischen Energienachfrage und Energieangebot fällt dem Rohöl zu. Nur dafür besitzen ein oder zwei Länder der OPEC die Möglichkeit, ihr Förderniveau so zu variieren, daß gewisse Schwankungen zwischen erwarteter Nachfrage an Energie insgesamt und dem Angebot aller anderen Energiequellen ohne größere Nebeneffekte aufgefangen werden können.

Wie angespannt die Energieversorgungssituation weltweit bereits bis 1985 ist, geht aus dem jüngsten Bericht der OECD über die Weltenergieaussichten hervor [31]. Die diesem Bericht entnommene Tabelle 2.13 enthält das projizierte Welthandelsvolumen an Mineralöl. Zwei Fälle sind für 1985 unterschieden, ein Referenzszenario und ein Szenario für eine beschleunigte Politik mit dem Ziel, die Ölimporte drastisch zu reduzieren. Das Referenzszenario geht von einem gegenüber den ursprünglichen Prognosen von 1975 reduzierten Wirtschaftswachstum in der Höhe von nunmehr durchschnittlich 4% pro Jahr bis 1985 aus. Der Effekt des durch höhere Preise und staatliche Maßnahmen ausgelösten Anreizes, Energie zu sparen, wird auf rund 15% des sonst zu erwartenden Energiezuwachses veranschlagt. Weiter sind erhebliche Anstrengungen zur Ausweitung der eigenen Energieerzeugung in den Verbraucherländern angenommen. Die noch vor einem Jahr erhoffte Steigerung der OECD-eigenen Quellen mußte indessen erheblich reduziert werden. Die OECD-Studie rechnet mit einer bis 1985 erreichbaren Förderkapazität der OPEC-Länder von 3,0 TW. Dem steht zwar „nur“ ein Importbedarf von 2,6 TW für das Referenzszenario gegenüber. Dennoch werden gewichtige Gründe angeführt, die Zweifel an einem tatsächlich erreichbaren Nettoölexport in Höhe von 2,6 TW angebracht erscheinen lassen.

Ähnliche Zweifel ergeben sich an der Durchführbarkeit einer beschleunigten Politik zur drastischen Reduzierung der Ölimporte, die sich in dem Szenario „Beschleunigte Maßnahmen“ im Jahre 1985 zu 1,9 TW summieren, jenem Wert, der 1975 erreicht wurde. Dieses Szenario nimmt ohne Verzögerungseffekte sowohl harte Maßnahmen, etwa Geschwindigkeitsbegrenzungen für Automobile zur Eindämmung des Ölverbrauches, wie auch ein verstärktes Kernenergieprogramm zur Erweiterung des

Tabelle 2.13
Welthandelsvolumen an Öl (TW)

	1985			
	1974	1980	Referenz Fall	Beschleunigte Maßnahmen
Nettoimporte				
USA	0,38	0,61	0,63	0,28
OECD Europa	0,94	0,83	0,98	0,73
Japan	0,35	0,46	0,59	0,51
OECD gesamt.	1,7	2,0	2,3	1,6
Nettoimporte gesamt.	1,9	2,04	2,3	1,6
Verbrauch OPEC	0,13	0,19	0,28	0,28
Produktion OPEC	2,05	2,23	2,6	1,9

Q: OECD: World Energy Outlook. A Report by the Secretary General. OECD Publications Office Paris 1977. 1 TW Jahr pro Jahr entspricht einer mittleren Leistung von $1 \text{ TW} = 10^{12} \text{ W}$.

1 TW = $1,08 \times 10^9 \text{ t SKE/Jahr}$.

heimischen Energieangebots an. Weiter wird vorausgesetzt, daß alle Anstrengungen unternommen werden, Kohle, Erdgas und heimisches Öl weiterzuentwickeln.

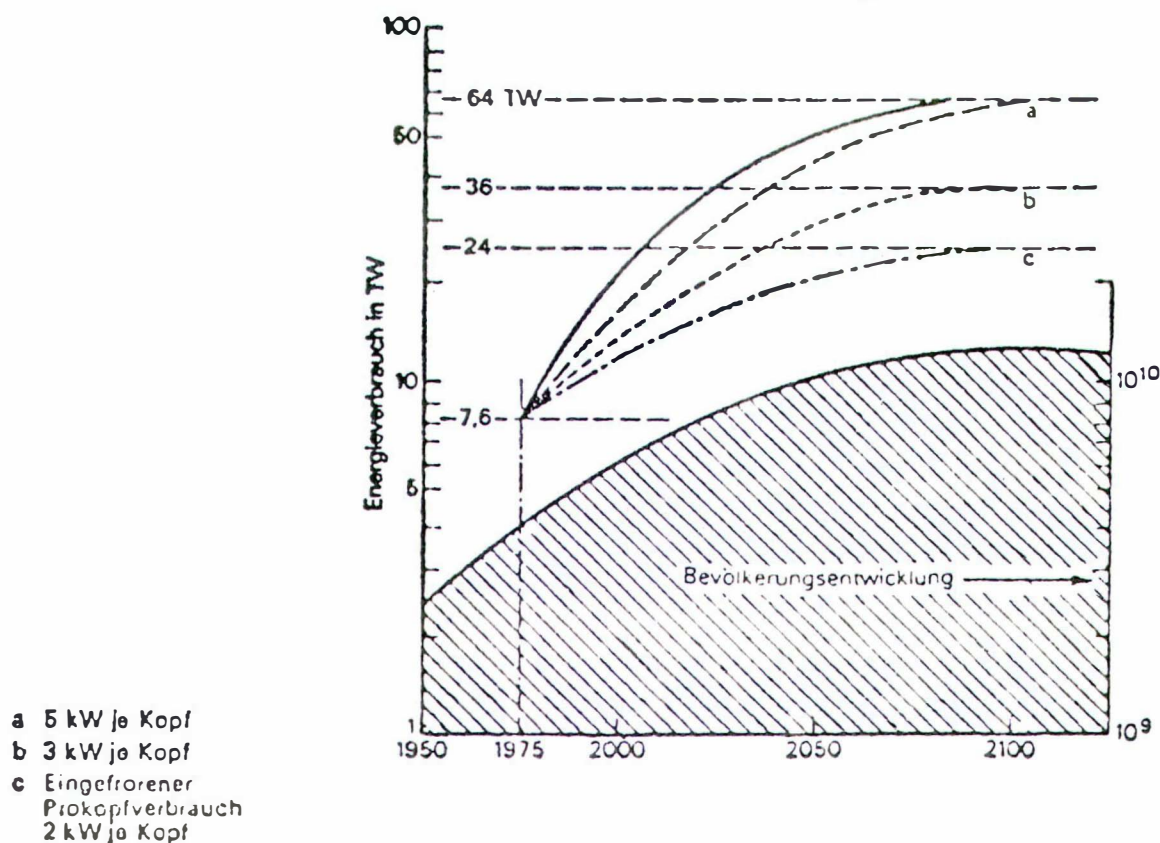
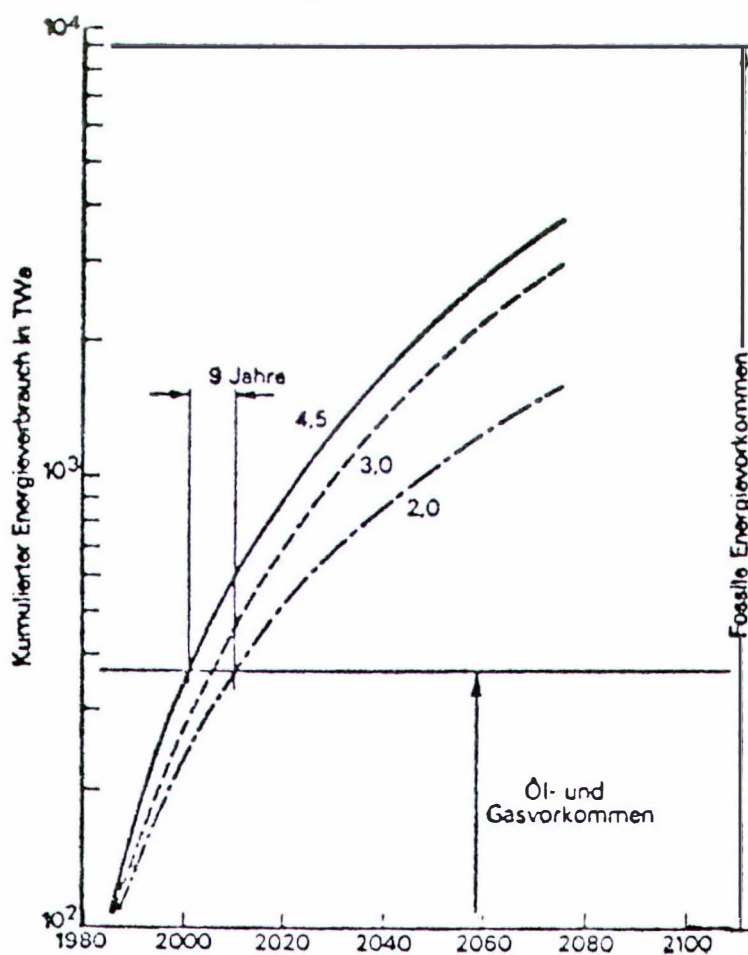
Die dargelegte Situation macht deutlich, daß die von Österreich zukünftig zu importierenden Energiemengen schon innerhalb des Zeithorizonts bis 1985 keinesfalls mit Sicherheit zur Verfügung stehen werden.

Wesentliche Unsicherheitsfaktoren ergeben sich nicht nur auf seiten der Lieferländer, sondern auch aus der Unklarheit, in welchem Umfang die großen Verbraucherländer ihren Importbedarf tatsächlich vermindern können.

Mittelfristig, das heißt zwischen 1985 und 2000, muß mit einer weiteren Verschärfung der Energieversorgungslage gerechnet werden. In diesem Zeitraum werden mehrere der bereits aufgeschlossenen und gerade in Entwicklung befindlichen Öl- und Gasfelder in den Verbraucherländern leer gefördert sein. Das ergibt sich aus einem Vergleich von [31] und beispielsweise [32]. Die ausfallenden Mengen müssen dann zusätzlich am Weltmarkt gedeckt werden, sofern keine Substitutionsenergien bereitstehen. Detailliert lassen sich die Veränderungen des Energiemarktes für den Zeitraum 1985—2000 wegen der großen Zahl offener Handlungsmöglichkeiten einzelner Länder nicht vorhersagen. Grundsätzlich ist nur feststellbar, daß sich Europa und Japan wegen der wesentlich geringeren Vorräte an fossilen Energievorkommen im Vergleich zu den USA, der Sowjetunion oder China am stärksten unter Zugzwang befinden.

Praktisch alle bisher angestellten Überlegungen, auf welche Weise langfristig der Energiebedarf der Menschheit gedeckt werden kann, kommen zu dem Schluß, daß nach dem Jahre 2000 fossile Primärenergie weitgehend entweder durch Kernenergie oder durch solare Energie ersetzt werden muß [33].

Abbildung 2.6, Figur 1 enthält verschiedene mögliche Entwicklungen des globalen Energiebedarfes über das Jahr 2000 hinaus. Die Projektionen gehen von den Bevölkerungsprognosen der Vereinten Nationen aus. Je nach Einschätzung des durchschnittlichen Energieverbrauchs, der pro Kopf der Weltbevölkerung langfristig als Grenzwert erreicht wird, ergibt sich ein globaler Gesamtenergieverbrauch zwischen

Abbildung 2.6**Figur 1 Globales Szenario des Energiebedarfs****Figur 2 Der kumulierte Energieverbrauch und seine Deckung durch fossile Energievorkommen in Abhängigkeit von zukünftigen Wachstumsraten**

24 TW und 64 TW. Das entspricht einer Verdreifachung bzw. einer Verachtfachung des gegenwärtigen Niveaus. Es muß betont werden, daß es sich hier um äußerst vorsichtige Projektionen handelt. (Allerdings ist bei so langen Zeiträumen und insbesondere auch als Folge der wachsenden Energieprobleme der Unsicherheitsbereich jeder Prognose, die auf bisherigen Erfahrungen beruht, sehr groß. Siehe auch Punkt 2.1.1). Die unterste Kurve c ist zweifellos unrealistisch. Sie würde praktisch einem sofortigen Einfrieren des gegenwärtigen durchschnittlichen Prokopfverbrauches entsprechen; ein Verfahren, das für die 80% der Weltbevölkerung in Entwicklungsländern sicher unannehmbar ist. Die oberste Kurve würde in rund 80 Jahren auf einen durchschnittlichen Energieverbrauch hinauslaufen, der im globalen Mittel dem heutigen europäischen Mittelwert entspricht.

Es sei hier nebenbei erwähnt, daß die politischen Ziele der Entwicklungsländer, die in der Diskussion um eine neue Weltwirtschaftsordnung allmählich Gestalt annehmen, auf deutlich über der voll ausgezogenen Kurve a in Abbildung 2.6, Figur 1 liegende Energieverbrauchswerte hinauslaufen [34]. Tabelle 2.14 zeigt, daß sowohl Wirtschafts- wie Energiewachstum nach den Vorstellungen der Dritten Welt wesentlich von den Entwicklungsländern getragen werden sollen.

Abbildung 2.6, Figur 2 stellt die kumulierten Energieverbräuche, die sich aus Figur 1 errechnen lassen, in Relation zu den vermutlich gewinnbaren Öl- und Gasreserven. Hier zeigt sich, daß auch bei extremen Sparmaßnahmen innerhalb der ersten zwei Jahrzehnte Mineralöl und Erdgas bereits weitgehend ersetzt werden müssen. Die Differenz zwischen den angegebenen Gesamtvorkommen an fossiler Energie und den Öl- und Gasvorkommen bilden die verschiedenen Kohlevorkommen. Neueste Untersuchungen [35] zeigen, daß diese scheinbar sehr großen Ressourcen an Kohle wegen der unvermeidlichen Gewinnungsverluste mit den vorhandenen und in Entwicklung befindlichen Abbaumethoden tatsächlich nicht viel mehr nutzbare Energie abgeben werden, als wir aus Öl und Erdgas gewinnen können. Berücksichtigt man weiter die Umweltproblematik, insbesondere die CO₂-Frage [36], so kann Kohle nur als eine Übergangslösung zu nichtfossilen Primärenergien angesehen werden, die Mitte des nächsten Jahrhunderts die globale Energieversorgung tragen müssen.

Tabelle 2.14
Vergleich von Zielen und Auswirkungen verschiedener
Weltwirtschaftsordnungen

	Brutto-Inlandsprodukt (BIP)					Energieverbrauch (PEV)				
	Anteil am Welt-BIP (%)			Zuwachsrates (%/a)		Anteil am Welt-PEV (%)			Zuwachsrates (%/a)	
	1970	2000	2000			1970	2000	2000		
		„alt“	„neu“	„alt“	„neu“		„alt“	„neu“	„alt“	„neu“
Industrieländer	85	82	72	4,7	4,3	92	89	79	4,7	4,3
Entwicklungsländer	15	18	28	5,4	7,0	8	11	21	6,0	8,4
Welt, gesamt	100	100	100	4,6	4,6	100	100	100	5,1	5,1

Q: W. Leontief et al.: The Future of the World Economy, United Nations, New York 1976.

Es fällt schwer, die Einflüsse einer solchen säkularen Aussicht auf die Marktentscheidungen der nächsten 25 Jahre zu quantifizieren.

Eingehende Analysen zeigen jedoch, daß bereits die Möglichkeiten, mittelfristig das Kohleangebot am Weltmarkt signifikant zu erhöhen, stark limitiert sind [37]. Neben den langen wirtschaftlichen Vorlaufzeiten, die bei Untertagebau bis zu 15 Jahren für eine neue Mine in Anspruch nehmen, macht sich das Fehlen einer ausreichenden Infrastruktur zum Transport der Kohle aus den weit von den Verbraucherzentren entfernt liegenden Kohlebecken bemerkbar. Darüberhinaus sind neue Abhängigkeitsprobleme erkennbar: 87% der Weltkohlevorkommen entfallen auf die drei Länder USA, UdSSR und China. Der gegenwärtige Netto-Kohlehandel hat ein Volumen von 0,04 TW im Vergleich zu 1,9 TW aus Tabelle 2.13 für Mineralöl. Für den Referenzfall 1985 gibt die OECD-Studie ein mögliches Volumen von 0,063 TW an. Die gesamte Kohleproduktion 1985 wird auf ungefähr 2,6 TW veranschlagt, ein Zeichen dafür, daß der überwiegende Teil der Kohle an Ort und Stelle verbraucht wird.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß das anstehende Substitutionsproblem durch marktinterne Mechanismen allein kaum gelöst werden kann. Wegen der Tatsache, daß die Gesamtkosten für die Nutzung von Kohle, Kernenergie und mit weitem Abstand der Sonnenenergie in der Volkswirtschaft höher sind als diejenigen für Erdöl und Erdgas, muß eine Substitution durch Anhebung der effektiven Preise von Öl und Gas eingeleitet werden. Eine solche Preisanhebung zusammen mit dem an sich erwünschten Effekt einer Verminderung der Wachstumsraten erschwert aber die Substitution von Energieträgern ganz erheblich. Das gilt insbesondere in Bereichen wie der Elektrizitätswirtschaft, in der die lange Lebensdauer des Kraftwerksparks eine sehr geringe Zugangsrate neuer Anlagen bei nahezu Nullwachstum vorgibt.

Aus der Tatsache heraus, daß wirtschaftlich starke Länder wie die USA oder die Sowjetunion, mit vergleichsweise hohen eigenen Öl-, Gas- und Kohlereserven, nur langsamer substituieren müssen als beispielsweise die meisten europäischen Länder, wird von dort ein starkes Interesse an einem vergleichsweise langsamen Anheben der effektiven Preise fossiler Energie vorhanden sein. In einer solchen Situation muß mit einem beständigen Druck der übrigen Verbraucherländer auf den Weltmarkt fossiler Energie gerechnet werden.

2.2.4 Marktchancen für Sonnenenergie und geothermische Energie

Sonnenenergie und geothermische Energie (aber auch Wind- und Gezeitenenergie) werden innerhalb der nächsten zwanzig Jahre (manche Wissenschaftler sprechen sogar von fünfzig Jahren) nur unwesentlich zur Bedarfsdeckung beitragen. Die Hoffnung, daß diese nichtkonventionellen Energieträger in absehbarer Zeit wirtschaftlich genutzt werden und nennenswerte Marktanteile gewinnen können, sind äußerst gering. Noch fehlen weitgehend die entsprechenden technologischen Voraussetzungen für ihre wirtschaftliche Nutzung, viele Anlagen befinden sich im Versuchsstadium. Selbst wenn die in den letzten Jahren weltweit geförderte Entwicklung der Sonnenenergie und der geothermischen Energie heute noch nicht bekannte, neue technische Lösungen bringt, muß mit erheblichen Zeiträumen bis zur Anwendungsreife gerechnet werden.

An sich stellt die Sonnenenergie ein enormes Energiepotential dar [38, 39, 40]. Die Sonneneinstrahlung auf die Erde beträgt 25.000mal soviel wie der derzeitige Energieverbrauch in allen Ländern der Erde. Die elektrische Leistung der ständig auf die Erde einstrahlenden Sonnenenergie überschreitet 80 Mrd. MW. Weniger als 0,1%

dieser einstrahlenden Leistung würde genügen, um den sechs Milliarden Menschen, die voraussichtlich um das Jahr 2000 die Erde bevölkern werden, ein durchschnittliches Pro-Kopf-Kontingent von 10 KW zu sichern und damit ihren Jahresbedarf von 15.000 bis 18.000 kWh zu decken. (1975 betrug der Stromverbrauch pro Kopf in den neun Ländern der Europäischen Gemeinschaft und in Österreich rund 4000 kWh).

Die Sonnenenergie wird bisher vor allem zur Warmwasserbereitung und zur Raumheizung in Ein- und Zweifamilienhäusern verwendet. Derzeit gibt es auf der Welt etwa 400 Experimentalhäuser zur Verwertung von Sonnenenergie; in Österreich ist beispielsweise in Salzburg das Institut für Molekularbiologie mit einer derartigen Anlage ausgerüstet.

Sonnenenergie zählt zu den erneuerbaren natürlichen Energiequellen. Anlagen, die mit ihr betrieben werden, haben keine Brennstoffkosten, allerdings gibt es erhebliche Probleme mit der Energiespeicherung während der Zeit geringer oder keiner Sonneneinstrahlung. Die Anlagekosten sind relativ hoch, weil üblicherweise die Installation eines weiteren Heizsystems erforderlich ist.

Die Errichtung von Sonnenkraftwerken befindet sich im Experimentalstadium. Österreich beteiligt sich im Rahmen der Internationalen Energie-Agentur am Bau eines Sonnenkraftwerkes in Spanien, das über eine Leistung von 500 kW verfügen soll. Untersuchungen am Internationalen Institut für angewandte Systemanalyse in Laxenburg ergaben, daß Podersdorf am Ostufer des Neusiedler Sees der günstigste Standort eines österreichischen Solarkraftwerkes wäre. Podersdorf liegt relativ nahe am Bedarfsschwerpunkt Wien; der Strahlungseinfall ist äußerst günstig, weil der Frühling und der Sommer besonders wolkenarm sind und das Gebiet außerdem das Sonnenoptimum von ganz Österreich aufweist.

Um die Möglichkeit einer Nutzbarmachung der Sonnenenergie (und Windenergie) zu klären, wurde vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung 1974 ein „Energieforschungskonzept“ erarbeitet [41]. In eigenen Publikationen werden von diesem Ressort Untersuchungsberichte veröffentlicht. Mit Fragen der Nutzung der Sonnenenergie befaßt sich auch die 1976 gegründete „Österreichische Gesellschaft für Sonnenenergie und Weltraumfragen GesmbH“, an der der Bund, die ÖMV AG, die Shell Austria AG, die Girozentrale und die Österreichische Studiengesellschaft für Atomenergie beteiligt sind.

Das klassische Land für die Verwendung von geothermischer Energie für Heizzwecke ist Island. Allein im Stadtgebiet von Reykjavik werden 40.000 Menschen durch ein Heizungssystem versorgt, das von natürlichem heißem Wasser gespeist wird. In Österreich werden von der ÖMV AG Versuchsbohrungen durchgeführt. Eine solche Versuchsbohrung, gelegen in der Thermenlinie, ermöglichte bisher die Beheizung eines Glashauses in Aspern.

Die Perspektiven alternativer Energiekonzepte in der BRD werden in [42] behandelt.

2.2.5 Der elektrische Strom — Beurteilung der Prognose

2.2.5.1 Bedingtheit und Realitätsnähe der Annahmen

Die unter Punkt 2.1.3 genannte Zuwachsrate des zukünftigen Stromverbrauches beruht im wesentlichen auf Berechnungen mittels eines Prognosemodells des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung. Die Richtigkeit von Modellergebnissen

und damit auch des WIFO-Modells hängt nun einerseits von der Gültigkeit der im Modell abgebildeten Verhaltensweisen sowie der technischen und institutionellen Gegebenheiten und andererseits vom Zutreffen der außerhalb des eigentlichen Modells getroffenen Annahmen über zukünftige Tatbestände (exogene Größen) ab. Diese modellexogenen Annahmen über zukünftige Tatbestände sind im Falle der WIFO-Energieprognose sehr umfangreich, jedoch durch Überlegungen in anderem Zusammenhang (allgemeine mittelfristige Prognose) und bereits getroffene zukunftsrelevante Entscheidungen (z. B. Ausbaupläne der Stahl- bzw. Aluminiumindustrie) in gewissem Maße abgesichert (Tab. 2.15). So wurde in der Energieprognose angenommen, daß die österreichische Hüttenrohaluminiumerzeugung nicht weiter ausgebaut und bei einer Erzeugung von ca. 90.000 t p. a. stagnieren wird, was der tatsächlichen politischen Entscheidung auch entspricht [43]. Für die meisten anderen Wirtschaftsbereiche wurden im Rahmen der allgemeinen längerfristigen Wirtschaftsprognose des Wirtschaftsforschungsinstitutes im wesentlichen Entwicklungen der Vergangenheit in die Zukunft projiziert. Auch die im Modell verwendeten Verhaltensweisen bzw.

Tabelle 2.15
Prognoseannahmen

	1975/1980	1980/1985	1985/1990
	Jährliche Veränderung in %		
Brutto-Nationalprodukt (zu konstanten Preisen) . .	+4,0	+4,0	+3,5
Industrieproduktion			
Insgesamt	+5,0	+5,0	+4,3
Chemische Industrie	+7,0	+7,0	+5,0
Textilindustrie.	+4,0	+3,0	+3,0
Nahrungsmittelindustrie	+4,0	+4,0	+4,0
Stein- und Keramikindustrie	+4,0	+4,0	+4,0
Papierherzeugende Industrie	+5,0	+4,0	+4,0
Eisen- und Stahlindustrie	+4,0	+3,0	+3,0
Metallhütten	+5,0	+4,0	+4,0
Übrige Branchen	+5,0	+5,0	+4,5

	1975	1980	1985	1990
Hüttenrohaluminiumerzeugung t	88.848	92.000	92.000	92.000
kWh/t Rohaluminium	16.587	16.000	16.000	16.000
Eisenerzeugung in 1000 t	3.056	4.000	5.000	5.600
kg Koks/t Roheisen	479	470	450	450
Bestand benzinbetriebener Pkw in 1000 Stück . . .	1.699	2.000	2.400	2.540
Verkehrsleistungen im Schienenverkehr				
insgesamt Mio. b-t-km*)	33.580	37.900	38.800	39.700
davon Elektrotraktion Mio. b-t-km	29.183	32.460	32.820	33.580
Dieseltraktion Mio. b-t-km	4.073	5.240	5.880	6.020
Dampftraktion Mio. b-t-km	324	200	100	100
Wasserdargebot (langjähriger Durchschnitt = 100)	106	100	100	100
Temperatur (langjähriger Durchschnitt = 100) . . .	107	100	100	100

Q: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Revision der Energieprognose bis 1990, Monatsberichte 12/1976.

*) b-t-km = brutto-Tonnen-km.

technischen und institutionellen Gegebenheiten (im wesentlichen Energieintensitäten der Produktion sowie des Kleinverbrauchs) beruhen weitgehend auf Beobachtungen der Entwicklung der Vergangenheit. Zur Zeit scheint sich nun keine gravierende Änderung dieser Regelmäßigkeiten bzw. der in den exogenen Größen enthaltenen Tatbestände abzuzeichnen, so daß die vom Wirtschaftsforschungsinstitut prognostizierte Zunahme des Stromverbrauches im Sinne einer hohen Wahrscheinlichkeit der sie bedingenden Annahmen als „realistisch“ bezeichnet werden kann.

Dieser „Realismus“ der Prognose unterliegt jedoch der zeitlichen Beschränkung durch ihren Prognosehorizont des Jahres 1990. Die Energieprognose des Wirtschaftsforschungsinstitutes macht keine Angaben über die Entwicklung des Stromabsatzes jenseits dieses Horizonts. Da jedoch die Ausreifungszeit von Investitionen in Kraftwerke insgesamt vom Zeitpunkt der ersten planerischen Überlegungen bis zur Inbetriebnahme rund zehn Jahre beträgt, kann der „Realismus“ der WIFO-Prognose nur sehr begrenzt als Entscheidungsunterlage für eventuell künftig noch zu bauende Kraftwerke herangezogen werden.

Unabhängig vom Prognosehorizont muß jedoch auf den wegen ihrer Bedingtheit möglichen selbstzerstörenden Charakter von Prognosen hingewiesen werden. Eine Kernenergie Diskussion, die auf Grundlage der WIFO-Prognose geführt wird und die neue Entscheidungen bringt, kann dazu führen, daß die Prognose ihre ursprüngliche Wahrscheinlichkeit verliert und unrealistisch im oben verwendeten Sinne wird. Neue Entscheidungen wären auf den im folgenden diskutierten Gebieten denkbar.

2.2.5.2 Verstärktes Energiesparen

Entsprechende prognosebedingte neue Entscheidungen privater, aber auch öffentlicher Stellen können einmal den rationelleren Einsatz (Sparen) von elektrischer Energie bei Beibehaltung der elektrizitätsverbrauchenden Aktivitäten in unverändertem Ausmaße, zum anderen aber eine Umstrukturierung innerhalb dieser Aktivitäten zugunsten weniger energieintensiver Aktivitäten bedeuten. Über Energiesparen wurde bereits unter Punkt 2.2.1 referiert. Jenseits der rein technischen Möglichkeit des Stromsparens sei hier jedoch im Zusammenhang mit der Einschätzung der Wahrscheinlichkeit der tatsächlich zu erwartenden Stromersparnisse darauf hingewiesen, daß zumindest im privatwirtschaftlichen Bereich die Realisierung von Einsparungen grundsätzlich nur dann erwartet werden kann, wenn die wirtschaftlichen bzw. rechtlichen Rahmenbedingungen geändert werden, d. h. wenn entweder die Strompreise angehoben oder aber bestimmte verbrauchsregulierende Zwangsmaßnahmen verordnet werden. Es ist jedoch darauf zu achten, daß die höchsten Zuwachsraten des Stromverbrauches bei den Kleinverbrauchern (Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft) erwartet werden (Tab. 2.16). Es kann nun vermutet werden, daß die Preiselastizität der Stromnachfrage der Kleinverbraucher relativ gering ist, d. h. daß nur sehr starke Preissteigerungen zu Einsparungen führen werden. Dies beruht auf der Tatsache, daß Elektrizität bei Kleinverbrauchern in überdurchschnittlichem Maße für direkte, wohlfahrtsrelevante Zwecke (auch mit Sozialprestige) verwendet wird. Darüber hinaus ist auf die Benachteiligung sozial schwächerer Gruppen der Bevölkerung bei prohibitiven Preisen hinzuweisen. Es ist daher eher anzunehmen, daß allfällige Energieeinsparungsmaßnahmen eher im Wege verbrauchsregulierender administrativer Maßnahmen gesetzt und beim Kleinverbraucher nur indirekt wirksam werden (etwa durch Vorschreibung bestimmter wärmedämmender Baumaterialien usw.). Solche primär bei Neuanschaffungen wirksam werdende Maß-

Tabelle 2.16
Prognose des Stromverbrauches

	1973	1974	1975	1980	1985	1990	1975/80	1980/85	1985/90
	Ergebnisse			Prognose			durchschnittliche jährliche Zuwachsrate		
	in 1000 t SKE						in %		
Insgesamt	3.660	3.800	3.768	5.079	6.606	8.301	6,2	5,4	4,7
davon Umwandlung ¹⁾ . .	72	83	48	234	381	381	37,3	10,2	0
Verluste ²⁾	284	280	290	360	470	580	4,4	5,5	4,3
Sektor Energie. . .	194	185	193	290	380	500	8,5	5,6	5,6
Industrie	1.487	1.554	1.459	1.715	2.005	2.290	3,3	3,2	2,7
Verkehr	215	219	214	240	270	300	2,3	2,4	2,1
Kleinverbraucher ³⁾	1.408	1.479	1.564	2.240	3.100	4.250	7,4	6,7	6,5

Q: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Revision der Energieprognose bis 1990, Monatsberichte 12/76. —

¹⁾ Pumpstrom. — ²⁾ Übertragungsverluste. — ³⁾ Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft, Verwaltung, Dienstleistungen.

nahmen können jedoch nur allmählich über einen längeren Zeitraum Wirkung gewinnen. Es ist daher zumindest bei der expansivsten Energieverbrauchergruppe, den Kleinverbrauchern, jenseits der technologischen Einsparungsmöglichkeit auch aus wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Überlegungen bis 1990 kaum ein gravierender Einsparungseffekt zu erwarten. Die Prognose des Wirtschaftsforschungsinstitutes kann also bezüglich der geringen Wahrscheinlichkeit wesentlicher Einsparungen bei den Kleinverbrauchern als realistisch betrachtet werden.

2.2.5.3 Umstrukturierung

Im Falle der Großverbraucher ist zu beachten, daß Energiepreiserhöhungen bzw. kostenwirksame regulierende administrative Maßnahmen, soweit sie nicht durch Energieeinsparungen gleichen Ausmaßes kompensiert werden können, zu einer Stückkostensteigerung und damit Preissteigerung der Produkte führen würden. Solche Preissteigerungen würden in einer Wirtschaft ohne Außenhandel zu einer gewissen Umstrukturierung der Gesamtnachfrage in Richtung weniger energieintensiver Wirtschaftszweige führen und eine gewisse Reduktion des Stromverbrauchs (zumindest seiner Zuwachsrate) herbeiführen. In einem Land mit überaus starker Außenhandelsverflechtung hingegen würde eine solche Maßnahme zu weit dramatischeren Wirkungen führen, wenn angenommen wird, daß im Ausland keine entsprechenden kostenwirksamen Energieregulierungsmaßnahmen getroffen werden (kein internationaler Gleichschritt). In diesem Falle würden österreichische Produkte im In- und Ausland ihre Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den ausländischen verlieren. Da energieintensive Produkte meist nur in Produktionseinheiten mit einer bestimmten Mindestgröße allgemein kostengünstig erzeugt werden können, würde eine solche

Tabelle 2.17
Gesamter Stromverbrauch der industriellen Großunternehmen

		Stromverbrauch der Industrie GWh	davon Groß- unternehmen GWh	%	Anteil der Groß- unternehmen in %
1973		12.685	6.285	+8,2	49,5
1974		13.213	6.878	+9,4	52,1
1975		12.474	6.542	—4,9	52,4

Q: Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie, Taschenbuch für Energiestatistik, Berichtsjahr 1975. Wien 1976.

Die Aufstellung zeigt den Anteil folgender Unternehmen (Jahresverbrauch mindestens 120 GWh) am Gesamtverbrauch der Industrie:

VÖEST Alpine AG, Österr. Mineralölverwaltung-AG, Vereinigte Metallwerke Ranshofen-Berndorf AG, Vereinigte Edelstahl AG, Salzburger Aluminium GmbH, Steyr-Daimler-Puch-AG, Steyrermühl Papierfabriks- und Verlags-AG, Leykam-Mürztaler Papier- und Zellstoff AG, Borregaard Österreich AG, Nettingsdorfer Papierfabrik-AG, Zellstoff- und Papierfabrik Frantschach AG, Donau-Chemie AG, Chemie-Linz AG, Chemiefaser Lenzing AG, Petrochemie Schwechat GmbH, Perlmooser Zementwerke AG.

Entwicklung darüber hinaus letztlich die Existenz weiterer Bereiche der österreichischen Industrie gefährden (Eisen-Stahl, Chemie usw.) (Tab. 2.17—2.19). Untersuchungen zeigen weiters, daß gerade die energieintensivsten Wirtschaftszweige zur Zeit auch jene sind, deren Wertschöpfungsquoten am höchsten sind. Sieht man damit einmal von den großen sozialen Friktionskosten einer solchen Umstrukturierung ab, würde diese letztlich auch zu einem Wohlstandsverlust des gesamten Landes führen.

Dies gilt auch dann, wenn eine allfällige Preissteigerung der Elektrizität mittels einer progressiven Energiesteuer herbeigeführt wird [44]. Gilt diese Energiesteuer für alle Produkte ungeachtet ihres Absatzes im Inland oder im Ausland, so besteht bei Fehlen ähnlicher Maßnahmen im Ausland eine Verminderung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Produkte im Ausland. Werden die billigeren ausländischen Produkte importiert, so werden sie nur dann nicht den Absatz heimischer Produkte im Inland gefährden, wenn eine Art „Ausgleichsteuer“ eingehoben wird. Dies ist jedoch handels-

Tabelle 2.18
Energie- und Wertschöpfungs-Kopfquoten für die Industrie

	Direkter Energie- verbrauch pro unselbständig Erwerbstätigem in 1000 S	Wertschöpfung pro unselb- ständig Er- werbstätigem in Mio. S
Bergwerke	21,91	0,17
Eisenhütten	56,02	0,17
Erdöl	51,46	0,51
Steine-Keramik	44,56	0,22
Glas	16,57	0,17
Chemie	17,29	0,20
Papierherzeugung	44,50	0,21
Papierverarbeitung	4,81	0,16
Filmindustrie	10,04	0,22
Holzverarbeitung	9,01	0,18
Nahrungs- und Genußmittel	12,44	0,33
Lederherzeugung	8,64	0,09
Lederverarbeitung	2,41	0,11
Gießereien	15,97	0,15
NE-Metallindustrie	50,72	0,17
Maschinen- und Stahlbau	4,69	0,18
Fahrzeugindustrie	5,00	0,16
Eisen- und Metallwaren	6,48	0,15
Elektroindustrie	3,47	0,16
Textilien	7,14	0,13
Bekleidung	2,70	0,11
Gas- und Fernheizwerke	300,34	0,39

Q: Österreichisches Statistisches Zentralamt, Industriestatistik 1973, 2. Teil.

Anmerkung: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Höhe des pro-Kopf-Energieverbrauches (direkt) und der pro-Kopf-Wertschöpfung ($r = 0,55$). Dieser Zusammenhang ist noch enger bei Berücksichtigung des „kumulierten Energieverbrauches“ (siehe Tabelle 2.19).

Tabelle 2.19
Energiegehalt kumulativ

Wirtschaftszweige		Elektrizität	Energie insgesamt
1 u. 2	Land- und Forstwirtschaft.	0,87	3,94
3	Erzbergbau	4,30	7,64
4	Kohlenbergbau	5,81	—
5	Sonstiger Bergbau	2,01	6,02
6 u. 27	Erdölindustrie	0,56	—
7	Steine, Sand und Erden	2,89	7,90
8	Zement	5,86	25,67
9	Glas	2,65	8,26
10	Fleisch, Fischverwertung	0,92	3,91
11	Erzeugung von Getreideprodukten	1,60	4,91
12	Milchverwertung	1,52	5,95
13	Zuckerfabriken	0,87	7,64
14	Übrige Nahrungsmittel	0,96	3,28
15	Getränke	1,27	3,41
16	Tabak	0,28	0,64
17	Textilerzeugung	1,37	3,57
18	Wirk-, Strickwaren	1,04	2,87
19	Bekleidung	0,66	1,70
20	Schuhherzeugung	1,13	2,94
21	Ledererzeugung.	1,26	3,28
22	Lederverarbeitung	1,98	4,49
23	Gummiverarbeitung	1,95	6,32
24	Pharmazie	1,41	3,27
25 u. 26	Sonstige chemische Erzeugnisse	3,61	10,39
28	Erzeugung von Kunststoffartikeln	1,17	2,81
29 u. 30	Eisen, Stahlerzeugung	2,83	16,78
31	Stahl, Leichtmetallbau	1,49	6,99
32	Gießereien	3,72	8,25
33	NE-Metallerzeugung (und Halbzeug)	10,41	15,07
34	Eisen, Metallwarenerzeugung	2,42	7,17
35	Maschinenbau	1,51	4,51
36	Erzeugung von Landmaschinen	1,69	5,59
37	Feinmechanik, Optik, Uhren	1,81	3,54
38	Starkstromindustrie	1,26	3,15
39	Schwachstromindustrie	1,29	3,62
40	Transportmittelbau	2,44	5,79
41	Fahrzeugreparatur	1,00	7,17
42	Sägewerke, Holzkonservierung	1,22	3,69
43 u. 47	Holzverarbeitung	1,72	3,82
44	Papierherzeugung	3,32	9,80
45	Papierverarbeitung	2,06	5,60
46	Graphisches Gewerbe, Verlage	1,77	3,75

Tabelle 2.19 (Fortsetzung)

Wirtschaftszweige		Elektrizität	Energie insgesamt
48	Hoch- und Tiefbau	1,17	4,16
49	Installation, Anbau, Bauhilfsgewerbe	1,26	4,10
50	Elektrizität	—	—
51	Gas, Dampf, Wasser	1,73	—
52	Handel, Verleih	1,12	2,88
53—56	Verkehr	2,38	11,64
57	Nachrichtenvermittlung	0,68	1,45
58	Banken, Versicherungen	0,59	1,32
59	Hotel-, Gast-, Schankgewerbe	1,58	4,78
60—65	Sonstige Dienste	1,39	4,68
66	Wohnungswirtschaft	3,70	5,98
67	Staat	—	—

Quelle: Berechnungen des WIFO auf Basis der Input-Output-Tabelle 1964 des Österreichischen Statistischen Zentralamtes.

Anmerkung: In einer Erzeugungseinheit der Wirtschaftszweige 1—67 sind x% Elektrizitäts- bzw. Energiekosten enthalten (Basis 1964). Die Energiekosten sind kumuliert, d. h. sie inkludieren auch alle in den einzelnen Vorstufen der Erzeugung der Vorprodukte aufgelaufenen Energiekosten.

politisch kaum durchsetzbar. Anders, jedoch nicht vorteilhafter, erscheint die Situation, wenn für die in den exportierten Gütern enthaltene Energiesteuer eine Rückvergütung erfolgt (wie immer dabei das schwierige Problem der Berechnung bei einer progressiven Steuer gelöst wird, ohne daß der Verdacht einer Exportsubventionierung entsteht). Da gerade die energieintensiven Bereiche auch jene sind, die eine besonders hohe Exportintensität aufweisen (bis zu 90% des Gesamtumsatzes), würde in diesem Falle ein hoher Teil der Energiesteuer rückvergütet werden und somit ein geringer Stimulus für Energieeinsparungen bzw. Umstrukturierungen bestehen. Gleichzeitig müßte jedoch auch weiterhin die „Ausgleichsteuer“ für importierte Produkte mit allen handelspolitischen Konsequenzen eingehoben werden, um den heimischen Markt zu schützen.

Diese wettbewerbsverzerrenden Folgen gelten weitgehend auch dann, wenn die Einführung der Energiesteuer mit einer aufkommensneutralen Reduktion der Umsatzsteuer verbunden ist, da diese ja im Gegensatz zur vorgeschlagenen Energiesteuer proportional zum Umsatz eingehoben wird.

Auch eine auf administrativem Wege herbeigeführte Verlangsamung energieintensiver Rationalisierungsinvestitionen bei Aufrechterhaltung der Produktion bzw. ihres Wachstums durch vermehrten Einsatz von Arbeitskräften scheint selbst unter Berücksichtigung des positiv zu bewertenden Nebeneffektes einer vermehrten Nachfrage nach Arbeitskräften problematisch. Die Wettbewerbsfähigkeit der betroffenen Firmen wäre nämlich bei Fehlen eines internationalen Gleichschritts auch hier infolge von Stückkostensteigerungen in Frage gestellt. Die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit wäre nur bei einer Reduktion der Entlohnung und den damit verbundenen

Wohlstandsverlusten denkbar. Die Wahrscheinlichkeit einer Entscheidung zugunsten dieser Lösung kann angesichts ihrer weitreichenden sozialen Konsequenzen als gering angesehen werden.

Unter Berücksichtigung all dieser Überlegungen scheint es angesichts der hohen sozialen Kosten und der komplizierten außenhandelspolitischen Situation daher eher unwahrscheinlich, daß bei Fehlen eines internationalen Gleichschritts durch politische Maßnahmen irgendeiner österreichischen Regierung eine radikale Einsparungs- und Umstrukturierungspolitik innerhalb des Horizontes der WIFO-Prognose eingeleitet werden wird.

Die Verlagerung der energieintensiven Produktionsstufen in das Ausland im Zuge einer „marginalen Strukturpolitik“ als Mittel der Verminderung des heimischen Energieverbrauches dürfte nur so lange möglich sein, als die verbleibenden Hersteller energieintensiver Produkte im Ausland nicht eine Monopolsituation erlangen, die zu starken Preissteigerungen ausgenützt werden kann. Tritt dies ein, so könnten erhebliche Zahlungsbilanzprobleme auftreten, da zu importierende energieintensive Produkte knapper und teurer, zu exportierende wenig energieintensive Produkte jedoch häufiger und billiger würden. Darüber hinaus entspricht diese Lösung auch kaum den Mindestanforderungen einer Krisenvorsorge. Die Problematik dieses Exports des Kernenergieproblems ist dadurch, daß man es anderen Ländern überläßt, Kernkraftwerke zu bauen, um so größer, je mehr Staaten sich dazu entschließen. Aus all diesen Gründen ist unter der sehr wahrscheinlichen Annahme des Ausbleibens eines internationalen Gleichschritts und einer starken politischen Option für eine kontinuierliche Steigerung der Realeinkommen für die Zukunft in Österreich mit eher „marginalen“ Maßnahmen in dem Sinne zu rechnen, daß Kapazitätsausweitungen in energieintensiven Bereichen durch administrative Maßnahmen behindert und energiesparende Maßnahmen nur so weit gesetzt werden, daß sie zu keiner einschneidenden Veränderung der Wettbewerbsposition der heimischen Güter und damit des materiellen Wohlstandes der österreichischen Bevölkerung führen. Damit dürfte die Prognose des Wirtschaftsforschungsinstitutes auch unter Berücksichtigung bewußt gesetzter Strukturveränderungen in jenem Rahmen, der als der politisch mögliche betrachtet werden kann, als realistisch bezeichnet werden.

2.2.5.4 Problematik der Kernenergieprognose

Etwas vorsichtiger muß die in der Energieprognose des Wirtschaftsforschungsinstitutes enthaltene Prognose des Bruttoinlandverbrauches an Kernenergie beurteilt werden, die zwischen 1980 und 1990 einen Anstieg von 1559 auf 4286 t SKE vorsieht. Diese Prognose baut auf Plänen der Energiewirtschaft auf, die ganz konkret Gegenstand der Kernenergie Diskussion sind. Soll diese Diskussion ernst genommen werden, muß die Kernenergieprognose als stark bedingt gesehen werden. Deshalb wäre die Erstellung einer Prognosevariante, die ausschließlich auf konventionellen Energieträgern aufbaut, wünschenswert, um beurteilen zu können, ob nicht ein Szenario ohne Kernenergie für die Zeit bis 1990 ebenfalls „realistisch“ im Sinne seiner Möglichkeit und Wirtschaftlichkeit wäre. Es ist zu vermuten, daß die Möglichkeit durchaus bestünde, da Österreich als Nachfrager nach konventionellen Energieträgern am Weltmarkt klein genug ist, um auch bis 1990 versorgt zu werden. Wirtschaftliche und ökologische Überlegungen dürften daher bei einer Entscheidung zwischen dem Kernkraftszenarium und dem „konventionellen“ Szenarium für die Periode bis 1990 den Ausschlag geben.

2.3 Literatur

- [1] F. A. LUTZ: Das Problem der Wirtschaftsprognosen, Tübingen 1955.
- [2] K. W. ROTHSCHILD: Wirtschaftsprognose-Methoden und Probleme, Berlin-Heidelberg 1969.
- [3] G. BOMBACH: Über die Möglichkeit wirtschaftlicher Voraussagen, Kyklos, Vol. XV, Fasc. 1, 1962.
- [4] H. GERFIN: Langfristige Wirtschaftsprognose, Tübingen 1964.
- [5] A. SCHÖPF: Das Prognoseproblem in der Nationalökonomie, Berlin 1966.
- [6] L. BOSSE: Über die Möglichkeit und den Nutzen von kurzfristigen Wirtschaftsprognosen, Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 79, Heft 1, 1957.
- [7] E. GRUNBERG und F. MODIGLIANI: The Predictability of Social Events, The Journal of Political Economy, Vol. LXII, 1954.
- [8] Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie, Energiekonzept der österreichischen Bundesregierung, Mai 1969.
- [9] Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie: Energieplan 1975, Wien 1975.
- [10] Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie: Energieplan 1976, Wien 1976.
- [11] K. MUSIL: Energieprognose bis 1985, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 8/74.
- [12] K. MUSIL: Revision der Energieprognose bis 1985, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 11/75.
- [13] K. MUSIL: Revision der Energieprognose bis 1990, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 12/76.
- [14] Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung: Entwicklung, Struktur und Tendenzen der österreichischen Energieversorgung, Beilage Nr. 64 zu Monatsberichte 10/60.
- [15] Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung: Eine Prognose des österreichischen Energieverbrauches, Monatsberichte 5/64.
- [16] Industrie, Markt- und Energiestudie, IMES IV: Mitglieder des Marktforscherteams der Mineralölwirtschaft, Wien, Jänner 1977.
- [17] Industrie, Markt- und Energiestudie, IMES III: Mitglieder des Marktforscherteams der Mineralölwirtschaft, Wien, April 1975.
- [18] OECD: Energy Prospects to 1985. Paris 1974.
- [19] ECE/883: Study on Measures Taken, or which might be taken, to achieve increased Economy and Efficiency in the Extraction, Conversion, Transport and Use of Energy in the ECE Region 1976.
- [20] E. A. HUDSON—D. W. JORGENSON: Tax Policy and Energy Use. Reprints in Economic Theory and Econometrics, Harvard University, 1974.
- [21] Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Rationelle Energienutzung, Schlußbericht der Untergruppe G, Juni 1976.
- [22] OECD: Energy Conservation in the International Energy Agency. Paris 1976.
- [23] Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie: Bericht über die bisherige Tätigkeit der vom Energiesparbeirat eingesetzten Arbeitskreise. Wien, März 1975.
- [24] S. SAGOROFF—W. FRANK—K. SCHAGGINGER—K. TURETSCHKE: Die energetische Struktur der österreichischen Volkswirtschaft im Jahre 1974. Wien-Würzburg 1970.
- [25] Verein für Konsumenteninformation: Energiesparbuch. Wien 1975.

- [26] Österreichisches Institut für Bauforschung: Reduzierung des Energieverbrauches in Wohnungen. Forschungsbericht 117. Wien.
- [27] Wärmerückgang in Hallenbädern, Vulkan-Verlag Dr. W. Classen, Essen 1974.
- [28] Wärmerückgang in Großbauten, Vulkan-Verlag Dr. W. Classen, Essen 1974.
- [29] K. BAYER: Der Energieverbrauch der österreichischen Industrie 1960 bis 1974, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 8/75.
- [30] Energy Consumption in Manufacturing: A Report to the Energy Policy Project of the Ford Foundation. Cambridge, Mass. 1974.
- [31] OECD: World Energy Outlook. A Report by the Secretary General. OECD Publications Office, Paris ISBN 92-64-11-595-1.
- [32] R. A. SICKLER: World Petroleum Resources in Energy Resources, M. Grenon edit. IIASA CP-76-4, IIASA, Laxenburg 1976.
- [33] W. HÄFELE und W. SASSIN: Zukünftige Energieversorgung: Optionen und Strategien, Reihe Bergbau, Rohstoffe Energie, Bd. 14. Verlag Glückauf, Essen 1976.
- [34] W. LEONTIEF et al.: The Future of the World Economy. United Nations, New York, 1976, UNO Verkaufsnummer, E. 76.II.A6.
- [35] G. B. FETTWEIS: Weltkohlenvorräte. Reihe Bergbau Rohstoffe Energie, Bd. 12, Verlag Glückauf GmbH, Essen 1976.
- [36] H. FLOHN: Energie und Klima. Großräumige Beeinflussung des Klimas durch menschlichen Eingriff? Historischer Überblick und künftige Aussichten, in: ENVITEC Kongreßband, „Energie und Umwelt“. Vulkan-Verlag, Essen, in Vorbereitung.
- [37] W. SASSIN et al.: Medium Term Aspects of a Coal Revival—Two Case Studies. Report of the IIASA Coal Taskforce, IIASA CP. In Vorbereitung.
- [38] Bundesministerium für Forschung und Technologie: Nutzung der solaren Strahlungsenergie, Frankfurt/Main 1976.
- [39] J. A. DUFFIE und W. A. BECKMAN: Sonnenenergie — Thermische Prozesse, Verlag Udo Pfriemer, München 1976.
- [40] H. RAU: Heliotechnik, Verlag Udo Pfriemer, München 1976.
- [41] Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: Österreichisches Energieforschungskonzept, Wien 1974.
- [42] Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung: Energiealternativen für die Bundesrepublik Deutschland, drei Szenarien, Mai 1976.
- [43] K. MUSIL: Revision der Energieprognose bis 1990, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Monatsberichte 12/76.
- [44] H. AUBAUER: Gibt es Alternativen zur Kernenergie? Finanznachrichten 4/77.

2.A Anhang

2.A.1 Fragenkatalog der Informationskampagne Kernenergie

- 2.1 Läßt sich der künftige Energiebedarf überhaupt voraussagen?
Wenn ja, wovon und in welchem Maß sind solche Voraussagen abhängig? Wie genau sind solche Voraussagen und läßt sich die Genauigkeit verbessern?
- 2.2 Inwieweit wird die künftige Entwicklung durch Bedarfsprognosen bestimmt?
- 2.3 Das Institut für Wirtschaftsforschung rechnet längerfristig mit einem Wirtschaftswachstum von $3\frac{1}{2}$ bis 4% pro Jahr. Ist die Prognose einer etwa gleich starken Zunahme des Energieverbrauches realistisch?
- 2.4 Kann durch „Energiesparen“ die prognostizierte Zunahme verringert werden? Wo sind große Einsparungen möglich und wie können sie erzielt werden?
- 2.5 Welchen Beitrag können die inländischen Energievorkommen zur künftigen Bedarfsdeckung liefern?
- 2.6 Werden die benötigten Energiemengen auf dem internationalen Energiemarkt künftig in der erforderlichen Menge, Form und ausreichend sicher zur Verfügung stehen? Wie werden sich die Energiepreise entwickeln?
- 2.7 Welche Marktchancen werden bis Mitte der achtziger Jahre für Sonnenenergie und geothermische Energie bestehen?
- 2.8 Erscheint die prognostizierte Zunahme des Stromverbrauches um 5 $\frac{1}{2}$ % bis 6% pro Jahr realistisch? Welche Alternativen für die Deckung des künftigen Strombedarfes gibt es?

2.A.2 Fragen aus der Bevölkerung*)

Zu Punkt 2.1.1

- 2.4 Kontrolle von Prognosen (Wolfgang Aistleitner)
- 2.5 Sie stellen Prognosen über ca. 15 Jahre und fördern einseitig die noch nicht ausgereifte Kernenergie. Wissen Sie, daß Plutonium 239 eine Halbwertszeit von 24.400 Jahren hat? Zu Ihren gepriesenen Statistiken und Zahlen! Die Statistik ist eine Hure. Und heutzutage wird sie vor allem für kapitalistische Zwecke mißbraucht! (Werner Unterstab)

*) Die erste Zahl gibt die Veranstaltung der Informationskampagne Kernenergie an, auf der die Frage gestellt wurde, die zweite die laufende Numerierung innerhalb dieser.

- 2.6 Warum wird die ganze Zeit um den Brei herum geredet, wird der Interessensgegensatz zwischen betroffener Bevölkerung und der Regierung, dem Staat und den dahinter stehenden Kapitalgesellschaften hartnäckig vertuscht? Das ganze Problem der ungewissen Zukunft, der unsicheren Energieversorgung ist doch nur Ergebnis der Planlosigkeit der kapitalistischen Wirtschaft, wo keine planmäßige, rationelle Gewinnung und Nutzung von Energie möglich ist. Hier herrscht vielmehr die systematische Vergeudung von Energie, die systematische Nichtausnutzung von nicht profitablen Energiequellen ist an der Tagesordnung, weil nicht die Bedürfnisse des Menschen, sondern der Profit Motor der gesellschaftlichen Entwicklung sind. (Otto Molk)
- 2.9 Jedem ist klar, daß der Energiezuwachs nicht bis ins Unendliche geht! Was hat das für eine Ursache und wem ist die Schuld zu geben? (Helmut Schwarz)
- 2.10 Mit welcher Berechtigung erlauben Sie sich, die Forderung nach Atomkraftwerken auszusprechen, wenn Sie nicht einmal in der Lage sind, eine stichhältige Energieprognose für nur ein Jahr zu stellen? (Hans Hasener)
- 2.11 Auf Seite 16 der Regierungsbroschüre heißt es, daß der Energieverbrauch bis 1985 um mehr als die Hälfte zunehmen wird und sich bis 1990 nahezu verdoppeln könnte. Wie bringen Sie das in Einklang mit der Tatsache, daß die Wirtschaftsexperten nicht einmal die Wirtschaftsentwicklung der nächsten Monate prognostizieren können? (Fehlinger)
- 2.12 Haben Sie bei Ihren Prognosen auch einkalkuliert, daß die Bevölkerung in Österreich abnimmt? Starker Geburtenrückgang! (Anonym)
- 2.13 Wirtschaftswachstum: ständig oder absehbares Ende — wann? (Neuhofer)
- 2.14 Prognosen über Energiezuwachs hätten Sie; Prognosen über unseren Bevölkerungszuwachs anzustellen wäre gut und richtig. Man liest von immer weniger Geburten. Wozu dann Diskussionen über Atomkraftwerke? (Elisabeth Hueber)
- 2.15 Nützen uns die Prognosen, um die heute die meiste Zeit diskutiert wurde, oder sollte man sich nicht an der Realität orientieren? (Entwicklung am Stahlsektor oder Defizit usw.) (Asta Krejci)
- 2.19 1. Kann der Rückgang des Wirtschaftswachstums eventuell eine proportionelle Abnahme des Energiebedarfs bedeuten?
2. Welche Methoden zu sparen könnten von Staats wegen getroffen werden? (Johann Greunz)
- 2.21 Von Seiten der Regierung wird die künftige Entwicklung nicht so rosig gezeichnet. Man erwartet eine Arbeitslosenrate von 2%.
Worauf führen Sie dann das zukünftige Wachstum im Energiebereich zurück? (Haunold)

- 2.23 Energiesparen auf freiwilliger Basis ist undenkbar. Es könnte nur über den Strompreis oder Zwangsbewirtschaftung erfolgen. Das bedeutet Aufgabe wesentlicher Faktoren der Lebensqualität. Besteht hierüber ein Szenarium?
(Lackner)
- 2.26 Könnten bei einer angeordneten Stromeinsparung die sozialen Errungenschaften aufrechterhalten bleiben?
(Meichenitsch)
- 5.6 Kann nicht Strom, Gas, Benzin usw. rationiert werden?
(Irmgard Wunderer)
- 4.2 Warum glauben Sie einfach, daß der Stromverbrauch steigen muß, wenn die Geburtenzahlen nachweislich zurückgehen und allerorten Verschwendung betrieben wird?
Warum setzen Sie sich nicht für das Sparen ein?
(Christa Schedler)
- 4.4 Die Geburtenzahlen sind in Österreich nachweisbar im Zurückgehen. Für wen sollte sich also der Energiebedarf ständig steigern?
(Andreas Schedler)

Zu Punkt 2.1.2

- 2.16 Wie soll sich die E-Wirtschaft verhalten, die doch eine gesetzliche Versorgungspflicht übernehmen mußte? Muß sie nicht dem prognostizierten Strombedarfszuwachs Rechnung tragen und die voraussichtlich benötigte Energie bereitstellen mit jenen Methoden, die ihr nach dem derzeitigen Stand der Technologien zur Verfügung stehen?
(Gottfried Zach)
- 2.22 Warum weist man immer wieder darauf hin, daß der Energieverbrauch steigt oder steigen wird, während man andererseits animiert wird, immer mehr Verbrauchsgüter zu konsumieren, was ja Energie erfordert. So wird z. B. in der Hauszeitschrift der OKA („OKA aktuell“) sehr viel Werbung für Elektrogeräte gemacht.
(Roland Leicht)

Zu Punkt 2.1.3

- 2.3 Gibt es Berechnungen, die (ausgehend von stationär gehaltenem Stromverbrauch) die Einkommensentwicklung und Besteuerung für die Zukunft angeben (abgesehen von der Abhängigkeit vom Ausland)?
(Gottfried Praxwarer)
- 2.51 1. Wieviel Strom kWh werden jährlich exportiert?
2. Wieviel Elektrizitätswerke stehen derzeit (Gesamtleistung kWh) in Österreich unausgenützt still?
(Minichberger)

zu Punkt 2.2.1

- 1.3 Warum nicht Spalttarif für Strom? (Dr. Kaminger)
- 2.1 Welches sind die Hauptstromverbraucher in Österreich und welche Verbrauchszuwachsraten weisen sie zur Zeit auf? Auf welche Weise gedenkt die Regierung eine sparsamere Energieverwendung bei den Großverbrauchergruppen zu propagieren oder zu erzwingen? (Nach dem Motto: weniger Energieverbrauch — mehr Arbeitsplätze!) (Dipl.-Ing. W. Cirtek)
- 2.27 Eine Voraussetzung für unser Leben ist die Verwendung von Energie. Der elektrische Strom bildet nur einen Bruchteil des notwendigen Energiebedarfs. Unzweifelhaft ist er aber die bequemste und sauberste Energieform unter allen Energieträgern. Warum also ausgerechnet Strom sparen? (Karlmax Linhart, Linz)
- 2.28 Ich bin, wie viele Frauen, berufstätig und muß daneben meinen Haushalt führen. Ohne die elektrischen Haushaltsgeräte, die mir viel Arbeit sparen helfen, könnte ich das nie schaffen. Wie stellen Sie sich vor, daß eine berufstätige Frau einen Haushalt führen soll, wenn Stromsparmaßnahmen getroffen werden sollen? (Johanna Mally)
- 2.29 Warum wird Energie trotz angeblichen Mangels nicht sinnvoll verwendet? Fürchtet man politische Entscheidungen? (Haunold)
- 2.30 Warum zeigt man nur die Alternative konventionelle Energie—Atomenergie auf und stellt nicht die in der Diskussion erwähnten Entscheidungen über Energiesparen und Strukturänderung zur Debatte und eventuell auch eine Volksabstimmung? Auch die Entscheidung für Atomstrom ist ewig. (Franz Hattmannsdorfer)
- 2.31 Wieviel Zeit wird notwendig sein, um Maßnahmen für sinnvollen Energieeinsatz zu ergreifen bzw. durchzuführen? Wird Zwentendorf bis dahin nicht schon wieder stillgelegt sein? (Christian Vols)
- 2.32 Warum werden Energievorkommen in Österreich von multinationalen Konzernen ausgebeutet (z. B. in OÖ Erdöl-Erdgas)? Bergwerke sollen geschlossen werden (Fohnsdorf etc.), weil sie angeblich zu unproduktiv arbeiten.
Warum wurde und wird nicht mehr Geld für die Aufklärung, wie man Energie sparen könnte, aufgewendet? (Alois Rockenschaub)
- 2.33 Ist den Energiewirtschaftsexperten bekannt, daß mit differenzierten, gerechten Stromtarifmaßnahmen eine sehr wirksame, volkswirtschaftlich vorteilhafte Strombedarfs- und Energiebedarfs-Steuerung möglich ist? (Ing. Franz Lindner)
- 2.34 Ich habe zu Hause folgende Elektrogeräte: Kühlschrank, Boiler, Bügeleisen, Elektroherd etc. Ich bin nicht bereit, in Zukunft auf diese Geräte zu verzichten; kann ich gezwungen werden, sie nicht zu verwenden? (Ernst Forstner)

- 2.35 Warum wird in den Massenmedien nie über Energiesparmöglichkeiten informiert?
(Helga Stehrer)
- 2.36 Ich kann mir nicht vorstellen, daß ich in meinem Haushalt Strom einsparen könnte.

An welche Maßnahmen denken Sie, wenn Sie Stromsparmaßnahmen propagieren?
(Ing. Wolfgang Sika, Linz)
- 2.37 Ist man sich klar darüber, daß auch ohne Verringerung des Lebensstandards der Energieverbrauch wesentlich gesenkt werden könnte?

Um Möglichkeit zur mündlichen Erläuterung wird gebeten!
(Dr. Fritz Roschall)
- 2.38 Zum Energiesparen: Es würde vollauf genügen, die Weihnachtsbeleuchtung auf den Straßen in ganz Österreich anstatt 4 Wochen auf 1 Woche vor Weihnachten zu reduzieren. Auch die Beleuchtung der Schaufenster könnte bis 20 Uhr festgelegt werden.

Die Straßenbeleuchtung ist oft am Vormittag 9 Uhr noch eingeschaltet.
(Hilde Sostarits)
- 2.39 Wer verschwendet Energie? Z. B. die Bauindustrie, indem sie wenig Isolierungsmaterial verwendet.
(anonym)
- 2.40 Wann wird das Tarifsysteem im Stromverbrauch den Normen der üblichen geschäftlichen Usancen angepaßt?
(Haunold)
- 2.41 Es werden nur die einzelnen Konsumenten aufgefordert zu sparen (Beispiel mit den Einwegflaschen); dabei liegt es wirklich nicht bei diesen. Über die Hälfte aller Flaschen werden nicht mehr zurückgenommen. Dasselbe finden wir beim ganzen Verpackungsmaterial, sinnlosen und kurzlebigen Gütern.
(Schentz)
- 2.42 Warum geht es nicht so, daß, besonders in Versorgungs-Engpässen, Betriebe, die nicht lebenswichtige Dinge erzeugen, keinen Strom erhalten? Es gibt ja bestimmt viele unnütze Dinge, die für die Menschen sogar schädlich sind und die Umwelt vergiften, wie Weichspüler, Waschmittel, Zigaretten, Alkohol usw. Ist es wichtiger, daß für solche Dinge Strom vergeudet wird, als daß die Nachwelt gesund heranwächst? Sie werden sagen, daß dann Arbeitsplätze verlorengehen? Ja, dann sollen eben die Fremdarbeiter weg, die Frauen zu Hause bleiben und die Landwirte, die früher von der eigenen Scholle lebten, wieder dort bleiben. Das ganze Problem ist ja erst durch die unselige Hochkonjunktur entstanden.
(Frieda Rampelt)
- 2.43 Die wichtigste Frage fehlte: Wofür wird die Energie jetzt verbraucht? Wenn keine Wegwerfprodukte erzeugt werden und die Produkte langlebig erzeugt werden, wird bei gleichem Lebensstandard viel weniger Energie verbraucht.
(Georg Fischer)

- 2.44 **Energiesparen: Z. B.: Warum bauen wir Glaspaläste, die im Sommer mit Klimaanlage (ungesund) gekühlt werden, sowie Stiegenhäuser ohne Fenster, die den ganzen Tag Strom brauchen?** (Northoff)
- 2.46 1. Wenn wir noch immer weiterwachsen, brauchen wir 1980 keine Prognosen für 2000 suchen. „Weltuntergang.“
2. Sparen in der Schule: geheizte Klassen, auch wenn sie leer stehen!
3. Sparen bei Hausbeleuchtungen, Werbeleuchtreklame.
4. Benzinauto — keine Steigerung! Erstrebenswert — Gasauto! Ausweichmöglichkeit.
Zu jedem Sparen ist die Bewußtseinsbildung wichtig. Sparen soll nicht nur durch Zwang von oben her möglich sein, sondern auch durch eigenes Verantwortungsbewußtsein.
Dazu ist aber reichliche Aufklärung notwendig! Rundfunk, Presse, Schulen . . . (Reinhilde Soyka)
- 2.47 **Warum werden uns die Einwegflaschen durch die Industrie aufgezwungen?**
Warum muß die Verpackung teilweise mehr kosten und entsprechend unnötige, zusätzliche Energie verbrauchen? Ist es nicht möglich, die Industrie zu vernünftigem Verhalten zu veranlassen? (Karl Schulz)
- 3.1 **Drosselung der Zuwachsrates des Energieverbrauchers: Ist die Regierung an einer angemessenen Beschränkung des Zuwachses von Energie interessiert? Oder wie groß ist der Energiesparwille?** (Ospelt)
- 3.2 **Die Bundesregierung wendet viel Geld auf zur Information über Kernenergie. Warum wird nicht genauso viel Geld aufgewendet, um die Bevölkerung über Energiesparmaßnahmen zu informieren? Erst dann wäre wohl ein Abwägen zwischen Alternativen möglich!** (Josef Gutl)
- 3.3 **Wieviel Energie könnte eingespart werden durch:**
Verdoppelung der Lebensdauer von langfristigen Konsumgütern;
Abschaffung der Rüstungsproduktion des Militärs;
Umstellung des Individualverkehrs auf öffentlichen? (Dr. Kleiderbauer)
- 4.1 **Warum wird durch Marketing und intensivste Propaganda immer mehr für Konsum geworben, der letzten Endes den Strombedarf erhöht? Warum nie ein Wort über mehr Sparsamkeit, die den Mehrverbrauch an Strom so herabsetzen könnte, daß man sich über Atomkraftwerke nicht streiten müßte? Wer wird (bloß als winziges Beispiel) die Atommüllkübel bezahlen oder die Lagerstätten? Natürlich der Steuerzahler!** (Ger. Dolm. G. Wienert)
- 4.2 **Allgemeine Bereitschaft zur Sparsamkeit (Weihnachtsbeleuchtung, Schaufenster- und Werbungsbeleuchtung z. B.), Aufrufe an die Bevölkerung, Konsequenzen des einzelnen! Im Radio und Fernsehen ständige Mahnungen an diese Möglichkeiten. Hingegen ist die große Rentabilität nicht gegeben. Eine politische Richtung**

sollte in dieser Frage überhaupt nicht zur Debatte stehen, wenn die Gesundheit auf dem Spiel steht. Wer kann die Auswirkungen abschätzen, wenn die Erfahrungen von Jahrzehnten fehlen? Für Vermutungen ist das Thema zu heikel!
(anonym)

4.3 Nicht nur Strom wird knapp, auch Rohstoffe. Warum wird nicht mit Sparen begonnen? Qualitätsverbesserung wäre auch ein Mittel gegen Umweltverschmutzung.
(Albert Rauch)

4.4 Warum wird nicht besser Strom gespart? Warum wird in Paris kein Schaufenster beleuchtet und der Eiffelturm nur eine Stunde angestrahlt? Und bei uns wird jedes Ruinchen die ganze Nacht beleuchtet, und alle Schaufenster- und Weihnachtsbeleuchtungen werden aufgedreht?
(Blanka Mittelberger)

4.6 Energiesparen. Warum werden nicht zweierlei Stromtarife (Spalttarif?) eingeführt (Normal- und Luxuspreis)?
Es gibt zweierlei Tarife bei Wasser.
Warum nicht bei Stromverbrauch? Weil die Aktionäre der Kraftwerke an der zunehmenden Verschwendung von Energie mehr profitieren?
(Norbert Gorbach)

4.1 Wenn jeder einzelne mit Vernunft sparen will, dann wird auch in Zukunft kein enorm teures, gefährliches, nicht daseinsberechtigtes Atomkraftwerk notwendig sein.
(Chr. Weisser)

4.3 Warum setzen Sie sich nicht mehr für das Sparen ein, sondern machen Reklame für höheren Stromverbrauch?
(K. Lipinki)

4.5 Warum versucht die Regierung nicht mit weniger Aufwand und Kosten die Bevölkerung und Firmen zum Einsparen von Energie zu bewegen? (Wegfall von Leuchtreklamen nach 19 Uhr, Weihnachtsbeleuchtung etc.)
(Klaus Kurtze)

4.6 Warum unternimmt die Regierung nichts, was das Stromsparen fördern würde? Dazu gäbe es viele Möglichkeiten, etwa das Einführen zweier Stromtarife für alle Haushalte in Österreich, und zwar: Einen Nutztarif und einen zweiten Luxustarif, wie ich ihn nenne.
Der Nutztarif müßte eine bestimmte Kilowattmenge fassen, die ein Normalhaushalt benötigt; und daneben der Luxustarif, der preislich so hoch liegen müßte, daß keinem Verbraucher der Einfall käme, sein ganzes Wohnhaus mit Strom zu heizen.
(Josef Marte)

4.7 Warum wird in Österreich die Sommerzeit nicht eingeführt, wie in den umliegenden Staaten? Ein Vorschlag zum Energiesparen.
(Brigitte Bont)

4.8 Weder die Regierung noch die Elektrizitätsgesellschaften wollen ernstlich Energie sparen, sonst hätte man schon eine Einführung der Sommerzeit gemacht,

hätte einen autolosen Tag in der Woche, wie gehabt, hätte ernstliche Geschwindigkeitsbeschränkungen, weil dadurch gleichzeitig das Spitaldefizit und die mißliche Lage der Krankenkassen beseitigt würden. Wenn man weiß, welche enormen Kosten durch diverse Schwerverletzte der Straße auf den Intensivstationen entstehen, wären durch diese wenigen Maßnahmen eine ganze Reihe von großen Erfolgen zu erzielen, die bei politischen Gesprächen sonst nie erreicht werden würden.

Und das größte Plus für das ganze Volk:

Wir brauchen keine AKW mit den möglichen unabsehbaren Folgen.

(Wolfgang Grass)

4.9 Warum wird immer noch mehr Strom verbraucht, weitgehend unnütz und verschwenderisch? Die Industrie liefert z. B. noch mehr Haushaltsmaschinen. Nicht nur, daß unsere Müllberge dadurch immer größer werden, man braucht auch dadurch mehr Strom. Dazu braucht man Atomkraftwerke. Wir schädigen nicht nur uns selbst durch diese freiwerdenden Atomstrahlen. Es entstehen auch genetische Veränderungen, unsere Nachkommenschaft wird geschädigt. Könnte nicht die Regierung zum Zwecke des Stromsparens an die Elektroindustrie herantreten, keine weiteren fast unnötigen Haushaltsmaschinen und Elektrogeräte herzustellen?

(Adolf Zumtobel)

5.1 Warum gibt es keine Studie, die darüber Auskunft gibt, wieviel Energie eingespart werden kann, d. h. wieviel Energie verschwendet wird?

(Christine Müller)

5.2 Was wurde und wird ernsthaft unternommen, um den Energiehunger zu reduzieren?

(Hintermayer)

5.3 Welche Alternative zur Kernenergie schlagen die Herren Grupp, Kleinrath und Rauh für die Befriedigung des mittelfristigen Energiebedarfes vor? Wie wollen sie die anwesenden Gegner zur Sparsamkeit erziehen und wie kontrollieren?

(Gschaider)

6.1 Kraftwerke und kein Uran? Die Leute sollen Mattlampen verwenden und die licht- und stromfressenden dunklen Lampenschirme entfernen. 50% Ersparnis. Auch Opalkugeln fressen viel Licht und Strom! In Ämtern den ganzen Tag oft 200 bis 300 Watt und kein Licht.

(Alois Weihs)

Zu Punkt 2.2.2

2.7 Wie lauten die Prognosen über zukünftige Profite des Uranbergbaus?

(anonym)

2.20 Es ist genügend Strom vorhanden! Warum rechnet die österreichische Elektrizitätswirtschaft mit einem Wachstum von 7%?

Warum erfolgte die Korrektur der Energievorschau des Wirtschaftsforschungsinstituts vor ca. 2 Jahren?

(Haunold)

- 2.49 Einerseits wird Fohnsdorf (Kohlenbergwerk) geschlossen und damit werden 2500 Arbeiter entlassen; und andererseits wird behauptet, der Energiebedarf sei so groß und alle konventionellen Energiequellen seien erschossen, daß man Atomstrom benötigt.

Atomstrom — wo liegt da die Verbesserung unserer Wirtschaft?

(Claus Muhr)

Zu Punkt 2.2.3

- 2.50 Welche Prognosen stellen Sie in bezug auf die noch vorhandenen Mengen von Uran und anderer als Brennmaterial verwendbarer Stoffe?

Wie lange sind diese noch vorhanden?

(Reisz)

- 2.52 1. Wie weit kann der Ölpreis energiepolitische Auswirkungen auf die Volkswirtschaft von erdölexportierenden und erdölimportierenden Ländern haben, unter Einbeziehung der Angaben der Bundesbank (BRD) vom Februar 1974?

2. Ist der Ölpreis ein Faktor der Energiepolitik und wieso hat er mit der Inflation der größten energieverbrauchenden Länder nicht das geringste zu tun? Weltmarktpreise nach dem REUTERS INDEX: von 1972 bis 1973, also bevor die Erhöhung der Ölpreise ausarten konnte, sind die Weltmarktpreise nach diesem Index, der das Mineralöl nicht beinhaltet, um 74% gestiegen, von 1973 bis 1974 nochmals um 26%.

(Hr. Beschek)

- 2.53 Wissen Sie denn nicht, daß die sogenannte „Energiekrise“ in New York „gemacht wurde“ und erst nachher die „Arabischen Staaten“ (u. a. m.) ihre Preisvorstellungen bekanntgaben?

(Vogtenhuber)

- 2.55 1. Nicht nur Öl oder Erdgas wird in ca. 30 bis 50 Jahren erschöpft sein, sondern auch Uran.

2. Die Vorträge der sechs Herren über „Prognosen“, deren Wert und Verwertung waren sicherlich interessant. Daß sich in unserer politischen und sozialwirtschaftlichen Gestaltung ein (mehrere) Gehirntrist gebildet hat, um bestehende oder kommende Schwierigkeiten zu erörtern, wird — glaube ich — von den Teilnehmern als selbstverständlich betrachtet. Jeder Kaufmann, jeder Familienvater, jeder Bauer macht in seinem Bereich auch so „Trendanalysen“, Wahrscheinlichkeitsberechnungen; meiner Ansicht nach hätten 20 Minuten statt 2 Stunden genügt.

3. Dr. Schagginger: zu seinen Worten „starke Schwankungen“ — Speicherkraftwerke würden zum Ausgleich errichtet.

4. Mit dem Begriff „Wirtschaftswachstum“ wird Mißbrauch getrieben. 1 Schilling zu Christi Geburt zu nur einem Prozent Zinseszinsen ergibt heute einen Betrag von 346 Mio. Schilling.

(Ing. Schwabl)

- 5.4 Wer sichert uns im Fall einer Abwendung der Kernenergie die Energieversorgung in naher Zukunft? Welche Möglichkeiten bieten die konventionellen Energiequellen? Kostenfrage bei ökologischer bzw. politischer Abhängigkeit?

(Gefahrt)

- 5.5 Mich interessiert, auf welche prozentuelle Steigerung des Energieverbrauchs die Notwendigkeit von Kernkraftwerken beruht (für die Zukunft). Wie rechtfertigen Sie den Einsatz sogenannter fortschrittlicher Technologien (z. B. KKW) für Entwicklungsländer? (Neuhauser)

Zu Punkt 2.2.4

Zu Punkt 2.2.5

- 1.1 Wie soll konkret energiesparende Technik eingeführt werden? Wie soll konkret die Umstrukturierung von Industrien vor sich gehen? (Martin Diem)
- 1.2 Der Energieverbrauch ist proportional dem Wirtschaftswachstum, wenn wie in der Vergangenheit der Energiepreis relativ zur Inflationsrate sinkt. Sorgfältige Studien (Ford) zeigen ein Wirtschaftswachstum bei einem Energienullwachstum, wenn der Energiepreis steigt.
- Bitte um Stellungnahme zu folgendem Vorschlag: Aufkommensneutrale Einführung einer Energiesteuer auf Kosten anderer Steuern, etwa der Mehrwertsteuer? Also: Zusätzliche hohe Energiesteuer bei gleichzeitigem Absenken der Mehrwertsteuer.
- Denn nur so und mit Begleitmaßnahmen sind Spartechnologien und Sparmaßnahmen realistisch.
- 2.2 Was ist nach 20 Jahren KKW? Welche Prognose gibt es dafür? (Silvio Kirchmair)
- 2.8 Prof. Paul von der Johannes-Kepler-Universität sagte in einem Vortrag: Bei jährlich 5% Zuwachs entspricht der Energieverbrauch in 200 Jahren der Kraft der Sonne. Das wäre für das Leben auf der Erde tödlich! Das heißt also, er darf also nicht in dieser Form wachsen. (Dr. Schlager)
- 2.17 Glauben Sie nicht, daß der Bedarf an elektrischer Energie immer mehr steigen wird als das Wirtschaftswachstum? Der elektrische Strom ist die praktischste Form der Gebrauchsenergie und wird gerade in Zukunft aus Umweltschutzgründen vermehrt angewendet werden müssen (Kläranlagen etc.). (Rupert Lehner, Linz)
- 2.18 Die Schweiz hat Kernkraftwerke seit mehreren Jahren in Betrieb und hat bereits mehr als 20 Mrd. kWh Atomstrom erzeugt. Wie hoch sind die volkswirtschaftlichen Vorteile gegenüber einem Land ohne Kernkraftwerke einzuschätzen? Ergibt sich in ein bis zwei Jahrzehnten ein deutlicher Unterschied im Lebensstandard? (Kurt Krösswang)
- 2.24 Noch immer gibt es hunderte Haushalte und Landwirtschaften, die noch immer nicht mit der notwendigen elektrischen Energie beliefert werden können. Bei einem „STOP“ des Ausbaues weiterer Kraftwerke müßten gerade diese ärmsten

Wie kommen diese dazu?

(Franz Müller)

2.25 Könnten bei einer angeordneten Stromeinsparung die sozialen Errungenschaften (mehr Freiheit usw.) aufrecht erhalten bleiben?

(Leopold Lummerstorfer)

2.45 Warum wurde die Kernfusion ab 1990 nicht erwähnt? Warum werden die Massenmedien nicht für die Erziehung zum Sparen eingesetzt? Warum werden körperliche Arbeiten verachtet und dafür „Fitneß“-Märsche empfohlen?

(A. Lonbeer)

2.48 Keine Frage, sondern eine Antwort: 15—20 Jahre Zuwartezeit könnte die Technologien der Kernenergie vervollkommen.

Bis dahin: Sparen auf allen nur möglichen Gebieten. Verzicht auf Mehrverdienst der Industrien, Einschränkung des übertriebenen Konsums, Aufwendungen in stärkerem Ausmaß als bisher für Reinhaltung von Wasser und Luft!

(H. Freimann)

2.54 Gegen alle Kraftwerke wird heute protestiert, ob Wasser-, Dampf- oder Kernkraftwerke. Woher soll in Zukunft der Strom kommen?

(Marianne Kofler, Steyr)

4.5 In der BRD wurde 1974 ein Wirtschaftswachstum von 7% angekündigt. Eintreten ist ein 3%iger Rückgang. Daraus folgt, daß die ganze Energieplanung falsch ist! Wie stehen Sie zu dieser Tatsache? Ist Wirtschaftswachstum wirklich notwendig?

(Georg Rüscher)