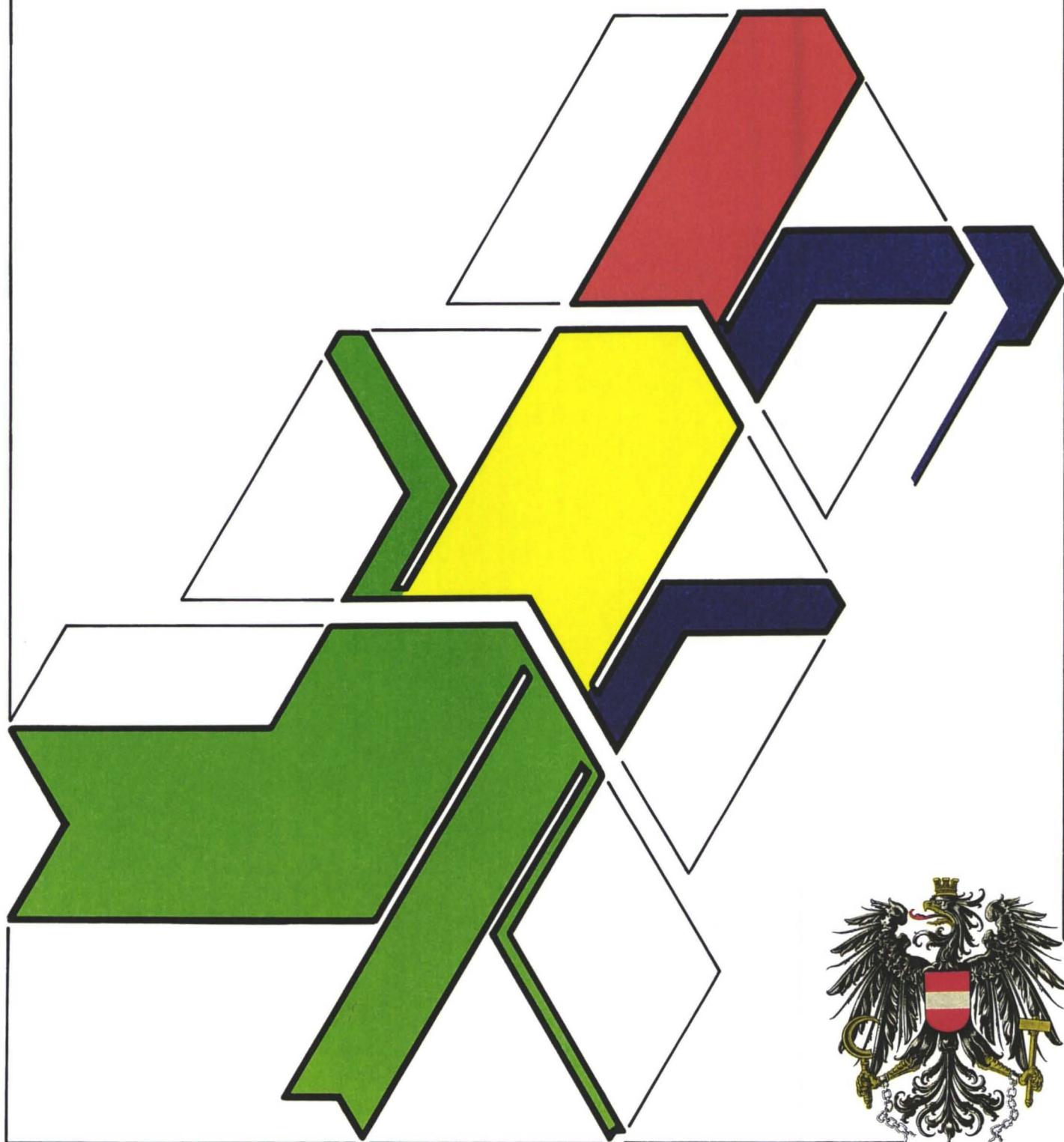
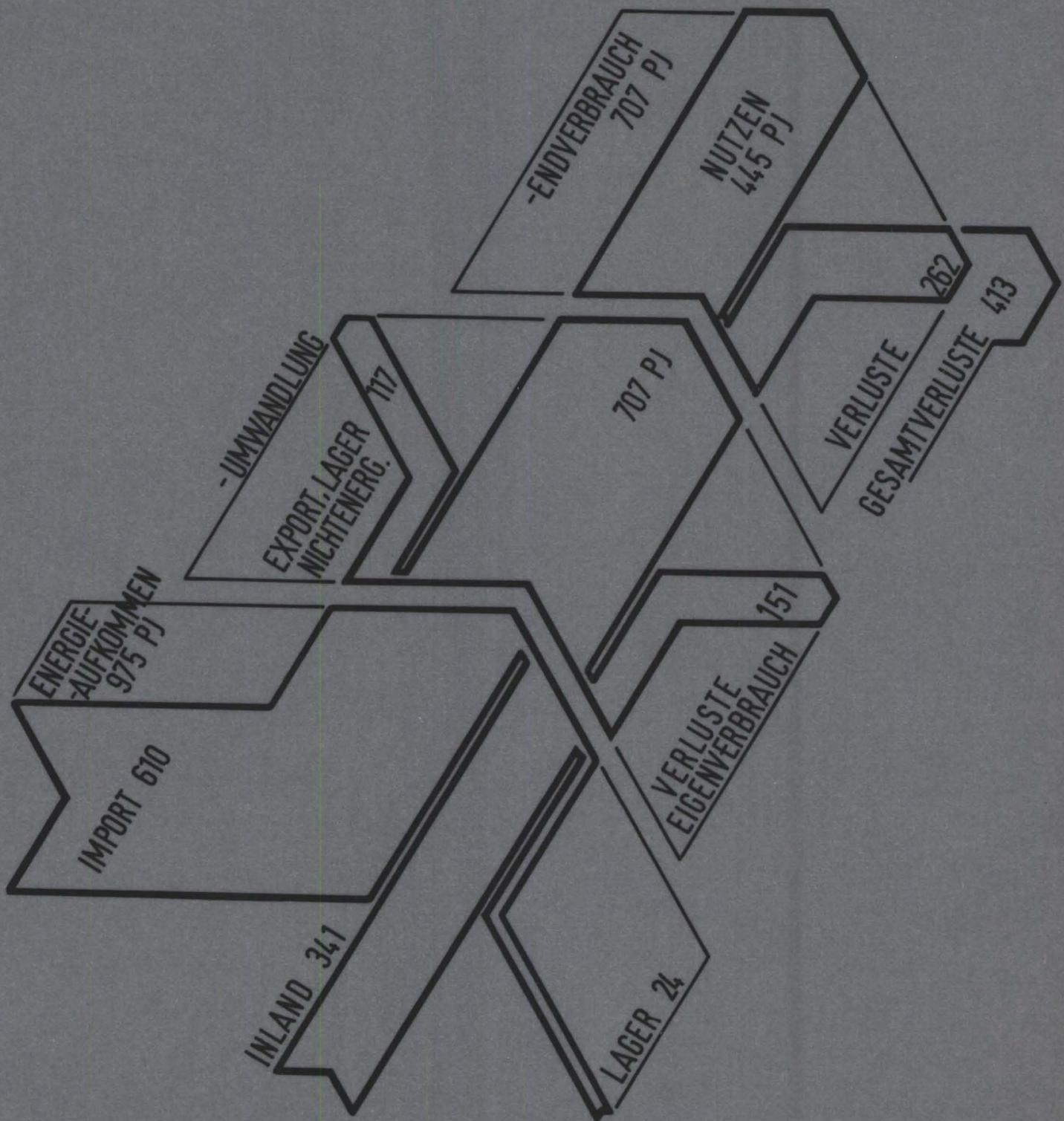
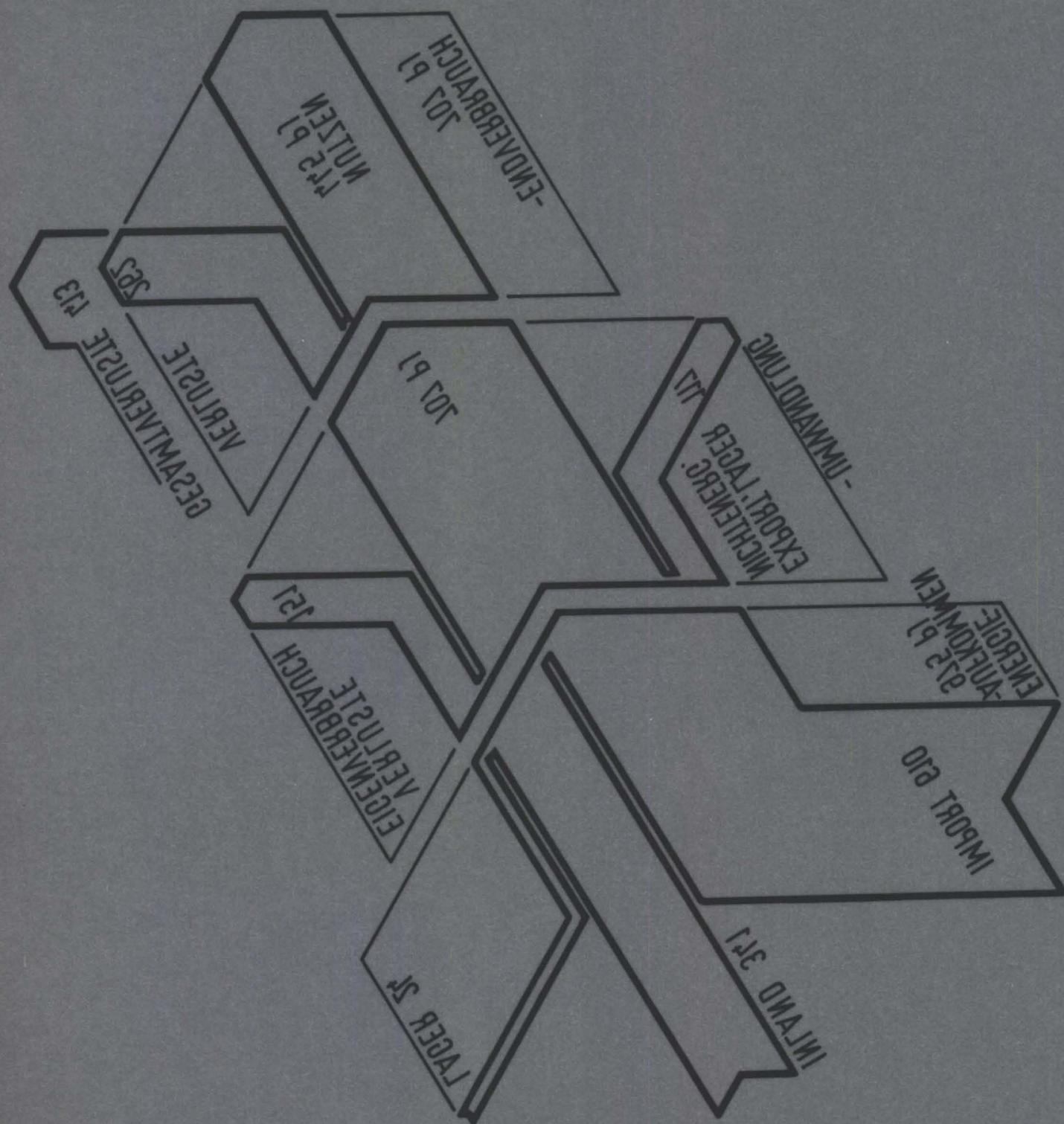


# ENERGIEBERICHT UND ENERGIEKONZEPT 1984

## DER ÖSTERREICHISCHEN BUNDESREGIERUNG







# ENERGIEBERICHT UND ENERGIEKONZEPT 1984

## DER ÖSTERREICHISCHEN BUNDESREGIERUNG



© 1984  
by Bundesministerium  
für Handel, Gewerbe und Industrie  
Sektion V (Energie) Wien  
Gesamtherstellung: Salzer - Ueberreuter, Wien



## Vorwort

Die Gesellschafts- und Wirtschaftsordnung unserer demokratischen Republik ist der Entfaltung aller in Freiheit und Würde verpflichtet. Dabei zählen langfristige, klar formulierte und zukunftsorientierte energiepolitische Zielvorgaben zu den wesentlichsten Voraussetzungen.

Begreift man Wirtschaften als aufeinander abgestimmtes Arbeiten von Menschen, das ihrem natürlichen Bedürfnis nach Beteiligung an den verschiedenen Vorgängen des Austausches von Gütern und Dienstleistungen in der Gesellschaft entspringt, so sind von der Gemeinschaft her Grenzen zu setzen: Dort, wo ökonomische und ökologische Grundlagen gefährdet werden, wo fundamentale Grundrechte des einzelnen oder von Gruppen verletzt werden oder wo durch den ungerechtfertigten Nutzen einzelner der Grundsatz der Verteilungsgerechtigkeit in Frage gestellt wird.

In diesem Sinne stellt die Gestaltung klarer Rahmenbedingungen für die Energieversorgung unserer Heimat eine besondere Herausforderung an die Politik dar.

Die jeweilige Struktur der Energieversorgung wird nicht schicksalhaft und ausschließlich von Sachzwängen beherrscht. Zu einem großen Teil wird sie durch Entscheidungen der Politik, der Energiewirtschaft und der Energieverbraucher gestaltet. Auch ein vorgegebener Bedarf an energetischen Dienstleistungen wie Wärme, Kraft, Bewegung oder Licht kann nämlich durch unterschiedliche Kombinationen von Energieträgern und Energieversorgungstechnologien gedeckt werden. Der Wirtschaftspolitik steht eine Palette von Instrumentarien zur Verfügung, mit denen die Energieversorgungsstruktur gestaltet werden kann. Als zentrale Aufgabe der Entscheidungsfindung stellt sich dabei die Definition von Kriterien zur Bewertung von Energieversorgungssystemen, die Bewertung dieser Systeme in Bezug auf ihre Zielerreichungsmöglichkeit und die Abwägung möglicher künftiger Auswirkungen dar.

Die bisherige Diskussion über energiepolitische Maßnahmen war weitgehend von den Interessensgegensätzen unterschiedlich einflußreicher Gruppen und der überwiegend intuitiven Absicherung ihrer Argumente geprägt. Im Spannungsfeld wirtschaftlicher Erfordernisse, gesellschaftspolitischer Ziele und naturgegebener Voraussetzungen kann ein zukunftsweisendes Energiekonzept aber nur in Wechselwirkung von sachverständigen erarbeiteten, widerspruchsfreien Expertenergebnissen einerseits und politischer Willensbildung andererseits entstehen. Dieses Umdenken herbeigeführt und diese Ideen bei der Erarbeitung des Energieberichtes und Energiekonzeptes 1984 verwirklicht zu haben, stellt die eigentliche Wende für die österreichische Energiepolitik dar.

Darüber hinaus wird die Verwirklichung der im Energiekonzept 1984 dargestellten Ansprüche von einer verstärkten, ehrlich und offen geführten Diskussion der langfristigen energiepolitischen Ziele einschließlich der ökologischen Gesichtspunkte sowie der Kosten und der Organisation der öffentlichen Dienstleistungen abhängig sein.

Die Herausforderungen der sich ständig ändernden Verhältnisse auf den Weltenergiemarkten sind groß. Die Chancen, sie zu bestehen, sind gerade für uns vielfältig. Jeder einzelne ist aufgerufen, an dieser großen österreichischen Aufgabe mitzuwirken. Gemeinsam und mit Zuversicht können wir die vor uns liegende Arbeit bewältigen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Peter Feuerherndl".

Bundesminister für Handel,  
Gewerbe und Industrie



# Inhaltsverzeichnis

## Teil A

### Einleitung

<b>I. Allgemeines</b> . . . . .	11
<b>II. Die grundsätzlichen Ziele der Energiepolitik</b> . . . . .	12
<b>III. Energieplanung im Rahmen der österreichischen Rechts- und Wirtschaftsordnung</b> . . . . .	13

## Teil B

### Bestandsaufnahme: Die gegenwärtige Energiesituation

<b>I. Die internationale Energiesituation</b> . . . . .	17
1. Die internationale Wirtschaftslage . . . . .	17
2. Die internationale Entwicklung von Energieaufbringung und Energieverbrauch . . . . .	19
<b>II. Die Energiesituation Österreichs</b> . . . . .	22
1. Die Wirtschaftslage Österreichs . . . . .	22
2. Die allgemeine Entwicklung von Energieaufbringung und Energieverbrauch . . . . .	24
3. Die Entwicklung in den einzelnen Bereichen der Energiewirtschaft . . . . .	30
3.1. Kohle . . . . .	30
3.2. Erdöl . . . . .	33
3.3. Erdgas . . . . .	37
3.4. Erneuerbare Energien . . . . .	40
3.5. Elektrische Energie . . . . .	42
3.6. Fernwärme . . . . .	46

## Teil C

### Grundlagen für das Energiekonzept der Bundesregierung

<b>I. Allgemeines</b> . . . . .	51
1. Der Beitrag von Optimierungsmodellen zu einem Energiekonzept . . . . .	51
2. Das Optimierungsmodell „Market Allocation of Technologies“ (MARKAL) . . . . .	51
2.1. Das ETSAP-Projekt und seine österreichische Anwendung . . . . .	51
2.2. Die Zielfunktion . . . . .	52
2.3. Die Methodik . . . . .	52
2.4. Abbildung der Ergebnisse . . . . .	52
2.5. Beispiele für MARKAL-Anwendungen . . . . .	53

<b>II. Empirische Annahmen und Dateneingaben in der österreichischen Anwendung des MARKAL-Modells . . . . .</b>	54
<b>1. Annahmen für den Bedarf an energetischen Dienstleistungen . . . . .</b>	54
1.1. Methode . . . . .	54
1.2. Ergebnis . . . . .	54
<b>2. Annahmen über Verfügbarkeit und Kosten der Energieträger . . . . .</b>	55
2.1. Methode . . . . .	55
2.2. Annahmen über die Preisentwicklung . . . . .	58
2.3. Annahmen über die Ölpreisentwicklung . . . . .	62
<b>3. Energiepolitische Vorgaben für die Modellszenarien . . . . .</b>	63
<b>4. Umweltpolitische Annahmen . . . . .</b>	64
4.1. Methode . . . . .	64
4.2. Emissionsfaktoren . . . . .	64
4.3. Emissionssituation 1980 als Ausgangsbasis im Modell MARKAL . . . . .	65
4.4. Grundsätzliche Überlegungen zur zukünftigen Entwicklung der Emissionen von Luftschadstoffen . . . . .	65
4.5. Festlegung der Gesamtemission in den Jahren 1990 und 1995 . . . . .	66
<b>5. Die Energieumwandlungs- und -verwendungstechnologien für MARKAL . . . . .</b>	68
<b>6. Technische und funktionelle Angaben zu den österreichischen Modellläufen . . . . .</b>	69
6.1. Organisatorische Rahmenbedingungen . . . . .	69
6.2. Das am IEZ eingesetzte DV-System . . . . .	69
6.3. Das Software-Paket . . . . .	69
6.4. Der Einsatz von MARKAL für die österreichischen Modellläufe . . . . .	69
6.5. Der Aufwand an Rechenleistung . . . . .	69
<b>III. Das Ergebnis: Der kostenminimale Mix der Energietechnologien und Energieträger . . . . .</b>	72
<b>1. Energieverbrauchsentwicklung und Systemkosten . . . . .</b>	72
1.1. Substitution und Reduktion . . . . .	72
1.2. Möglichkeiten der Importreduktion . . . . .	73
1.3. Entwicklung der Energieträger . . . . .	78
<b>2. Die Struktur der Technologien nach Sektoren . . . . .</b>	80
2.1. Erzeugung elektrischer Energie . . . . .	80
2.2. Industrielle Prozeßwärme . . . . .	81
2.3. Raumwärme . . . . .	82
2.4. Mobilität . . . . .	82
<b>3. Umwelteffekte . . . . .</b>	83
3.1. Erfasste Emissionen . . . . .	83
3.2. Entwicklung der SO <sub>2</sub> -Emissionen . . . . .	83
3.3. Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen . . . . .	87

## Teil D

### Energiekonzept 1984

<b>I. Energie- und umweltpolitische Grundsätze und umweltpolitische Maßnahmen . . . . .</b>	93
<b>1. Energiepolitische Konsequenzen der Modellergebnisse für das Energiekonzept der         Bundesregierung . . . . .</b>	93
1.1. Reduktion des Primärenergieverbrauchs und der Importe . . . . .	93
1.2. Verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger . . . . .	93
1.3. Substitution teurer durch billigere Energieträger und Technologien . . . . .	95

<b>2. Umwelt und Energie</b>	96
2.1. Umweltpolitische Zielvorstellungen	96
2.2. Beeinträchtigung der Umwelt durch Energienutzung	96
2.3. Die Emissionssituation in Österreich	97
2.4. Grenzüberschreitender Transport von Schadstoffen	97
2.5. Umweltpolitische Ansatzpunkte bei der Erzeugung und Nutzung von Energie	98
2.6. Umwelt und Energie: Aktivitäten der Bundesregierung	98
2.7. Umweltpolitische Maßnahmen	99
<b>II. Maßnahmen bei der inländischen Erzeugung, bei Importen, bei der Umwandlung, bei der Fortleitung und bei der Abgabe von Energie an den Endenergieverbraucher</b>	101
<b>1. Kohle</b>	101
1.1. Bestandsaufnahme	101
1.2. Zielsetzungen	102
1.3. Energiepolitische Maßnahmen	102
1.4. Umweltpolitische Maßnahmen	103
<b>2. Erdöl</b>	103
2.1. Bestandsaufnahme	103
2.2. Zielsetzungen	104
2.3. Energiepolitische Maßnahmen	104
2.4. Umweltpolitische Maßnahmen	105
<b>3. Erdgas</b>	106
3.1. Bestandsaufnahme	106
3.2. Zielsetzungen	106
3.3. Energiepolitische Maßnahmen	106
3.4. Umweltpolitische Maßnahmen	107
<b>4. Erneuerbare Energien</b>	107
4.1. Bestandsaufnahme	107
4.2. Zielsetzungen	109
4.3. Energiepolitische Maßnahmen	111
4.4. Umweltpolitische Maßnahmen	112
<b>5. Elektrische Energie</b>	113
5.1. Bestandsaufnahme	113
5.2. Zielsetzungen	115
5.3. Energiepolitische Maßnahmen	117
5.4. Umweltpolitische Maßnahmen	120
<b>6. Fernwärme</b>	121
6.1. Bestandsaufnahme	121
6.2. Zielsetzungen	122
6.3. Maßnahmen	122
<b>III. Maßnahmen bei der Verwendung von Endenergie</b>	125
<b>1. Allgemeines</b>	125
1.1. Ziele	125
1.2. Das Energieeinsparungsprogramm der Bundesregierung	125
1.3. Energieverbrauch und Energiebewußtsein	126
1.4. Neue Finanzierungskonzepte zur rationelleren Energienutzung	126
1.5. Aus-, Fort- und Weiterbildung	127
1.6. Förderung der Entwicklung energiesparender Technologien und Produkte im Zuge der Innovationspolitik	127
1.7. Rückführung von Altstoffen in den Produktionskreislauf	128
1.8. Energieverbrauch der öffentlichen Verwaltung	129

<b>2. Raumheizung und Warmwasserbereitung . . . . .</b>	130
2.1. Bestandsaufnahme . . . . .	130
2.2. Zielsetzungen . . . . .	131
2.3. Energiepolitische Maßnahmen . . . . .	131
2.4. Umweltpolitische Maßnahmen . . . . .	134
<b>3. Prozeßwärme . . . . .</b>	135
3.1. Bestandsaufnahme . . . . .	135
3.2. Zielsetzungen . . . . .	136
3.3. Energiepolitische Maßnahmen . . . . .	136
3.4. Umweltpolitische Maßnahmen . . . . .	138
<b>4. Mechanische Arbeit . . . . .</b>	138
<b>5. Mobilität . . . . .</b>	139
5.1. Bestandsaufnahme . . . . .	139
5.2. Zielsetzungen . . . . .	140
5.3. Energiepolitische Maßnahmen . . . . .	140
5.4. Umweltpolitische Maßnahmen . . . . .	141
<b>6. Beleuchtung . . . . .</b>	141
<b>7. Nichtenergetischer Verbrauch . . . . .</b>	142
<b>IV. Sonstige Maßnahmen . . . . .</b>	143
<b>1. Methodische Instrumente . . . . .</b>	143
1.1. Energiestatistik . . . . .	143
1.2. Energieprognose . . . . .	143
1.3. Energiepolitische Planungsinstrumente . . . . .	144
<b>2. Sicherung einer Energienotversorgung . . . . .</b>	144
2.1. Allgemeines . . . . .	144
2.2. Teilbereiche der Energiekrisenvorsorge . . . . .	145
<b>3. Raumordnung und Energie . . . . .</b>	146
3.1. Allgemeines . . . . .	146
3.2. Aktivitäten der österreichischen Raumordnungskonferenz . . . . .	146
<b>4. Energieforschung . . . . .</b>	147
4.1. Allgemeines . . . . .	147
4.2. Leitlinien der Energieforschung . . . . .	147
4.3. Forschung im Bereich des Bundes . . . . .	148
4.4. Kooperation zwischen Bund und Ländern . . . . .	149
4.5. Internationale Kooperation . . . . .	149
4.6. Energieforschung durch Industrie und Energiewirtschaft . . . . .	149
4.7. Folgerungen . . . . .	149
<b>5. Die österreichische Energiepolitik im internationalen Rahmen . . . . .</b>	150
<b>Zusammenfassung des Energieberichtes 1984 . . . . .</b>	153
<b>Anhang: Datensätze für die Energieumwandlungs- und Energieverwendungstechnologien für MARKAL . . . . .</b>	163

# **Teil A**

# **Einleitung**



# I. Allgemeines

Die österreichische Bundesregierung ist gemäß § 20 des Energieförderungsgesetzes 1979 verpflichtet, dem Nationalrat bis zum 30. November 1984 einen Energiebericht vorzulegen, der auch die voraussichtliche Entwicklung des Energiebedarfes und der volkswirtschaftlich empfehlenswerten bzw. mit dem öffentlichen Interesse im voraussichtlichen Einklang stehenden Art der Energieaufbringung für mindestens die nächsten zehn Jahre enthält.

Mit dem vorliegenden Energiebericht der Bundesregierung 1984 wird diesem Gesetzesauftrag entsprochen. In seinem zentralen Teil, dem neuen Österreichischen Energiekonzept, werden jene energiepolitischen Maßnahmen dargelegt, welche die österreichische Bundesregierung in Anpassung ihrer Energiepolitik an internationale und nationale neue Gegebenheiten der Energie- und Wirtschaftssituation im Sinne einer weiteren kontinuierlichen Sicherstellung der Energieversorgung für erforderlich hält.

Gerade im Hinblick auf die in den letzten Jahren weltweit veränderte Energiesituation und unter Berücksichtigung der inzwischen zu Recht erhöhten umweltpolitischen Postulate erfolgt diese Bestandsaufnahme und Adaptierung der Energiepolitik zum richtigen Zeitpunkt, um jene Maßnahmen zu setzen, die für den ruhigen und gesicherten Ablauf der zukünftigen Versorgung der österreichischen Volkswirtschaft mit ausreichender, preiswerter und umweltverträglicher Energie erforderlich sind.

Zu dieser Standortbestimmung gehören nicht nur die Dokumentation der konsequenten Weiterentwicklung der österreichischen Energiepolitik seit dem im Jahr 1981 vorgelegten Energiebericht der österreichischen Bundesregierung, sondern auch das Festhalten der bisherigen Erfolge der österreichischen Energiepolitik:

- Die österreichische Energieversorgung war auch in den Jahren der Erdölverknappung zu keinem Zeitpunkt ernsthaft gefährdet.
- Trotz Wirtschaftswachstum ist der Energieverbrauch in den letzten Jahren ständig zurückgegangen: die Entkopplung von Wachstum und Energieverbrauch ist gelungen.
- Der Anteil des Erdöls am Gesamtenergieverbrauch konnte durch Substitutionsprozesse auf 46% gesenkt werden.
- Die Reduktion der Abhängigkeit von Erdölimporten brachte eine beachtliche Entlastung der Zahlungsbilanz.

Diese Erfolge, denen auch die Internationale Energieagentur im Rahmen der Länderprüfungen der österreichischen Energiepolitik Anerkennung gezollt hat, waren nur durch das wirtschaftspolitische Verständnis und die Bereitschaft der Bevölkerung und der Unternehmen zum rationalen Energieeinsatz möglich. Die österreichische Bundesregierung, welche diese Leistungen ausdrücklich anerkennt, wird weiterhin bemüht sein, den begangenen Weg in größtmöglicher Zusammenarbeit mit allen Beteiligten fortzusetzen.

Wurden die bisherigen Energieberichte der Bundesregierung in pragmatischer Weise erstellt, so ist beim vorliegenden Energiebericht erstmals in Österreich durch die Einbeziehung von Modelluntersuchungen mit dem internationalen Computermodell MARKAL der Internationalen Energieagentur ein neuer Weg beschritten worden. Dieses Modell wurde mit Hilfe des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung zunächst von der Akademie der Wissenschaften und seit 1980 von der Energieverwertungsagentur (E.V.A.) für Österreich fortentwickelt und verfeinert.

Das Modell ermittelt in linearer Optimierung die kostenoptimalen Kombination verfügbarer Energieträger und -technologien bei bestimmten Vorgaben und energiepolitischen Randbedingungen.

Die Arbeit auf der Expertenebene — auch nach Modellen wie den verwendeten — muß sich auf die Darstellung der verschiedenen Energiestrategien und der daraus resultierenden Konsequenzen beschränken. Die Bewertung von Energieversorgungssystemen erfolgt nämlich außer nach Kriterien wie ihrer Eignung zur Deckung des Bedarfes an Energiedienstleistungen und ihrer Wirtschaftlichkeit notwendigerweise auch nach anderen Wertvorstellungen, vor allem der Akzeptanz von Umweltauswirkungen sowie der sozialen Verträglichkeit. Hiefür aber waren politische Entscheidungen notwendig. Die österreichische Bundesregierung ist der Auffassung, daß mit dem vorliegenden Energiekonzept ein für die gegebenen Umstände optimaler Kompromiß zwischen den Erfordernissen der Energieversorgung, der größtmöglichen Schonung der Umwelt und sonstigen Wertvorstellungen gefunden wurde.

Zur Problematik der Energieplanung noch zwei grundsätzliche Bemerkungen:

Der Verwirklichung größerer Energieprojekte gehen in der Regel lange Vorlaufzeiten voraus. Dem stehen unter Umständen — von internationalen Ereignissen herverursachte — kurzfristige Entwicklungen gegenüber, die zu veränderten Bedarfssituationen führen.

Schwierig bis unmöglich ist es oftmals, die volkswirtschaftlichen Auswirkungen energiewirtschaftlicher Maßnahmen zu quantifizieren. Jedenfalls bedarf es Untersuchungen über eine längere Beobachtungsperiode.

Der vorliegende Energiebericht ist in 4 Teile gegliedert:

- In die Einleitung, in der auch die grundsätzlichen Ziele der österreichischen Energiepolitik und die Möglichkeiten der Energieplanung im Rahmen der österreichischen Rechts- und Wirtschaftsordnung behandelt werden (Teil A).
- In die Bestandsaufnahme der gegenwärtigen Energiesituation mit einer Analyse der Auswirkungen der internationalen Wirtschaftslage und der internationalen Energiesituation auf österreichische Verhältnisse (Teil B). Dieser Abschnitt schließt an den Energiebericht 1981 vom November 1981 an. Der Berichtszeitraum umfaßt daher die Jahre 1981 bis 1983. Aus der Behandlung der allgemeinen Entwicklung von Energieaufbringung und Verbrauch werden auch die in den einzelnen Sektoren erzielten Erfolge der Energiepolitik ersichtlich.

- Teil C ist den Grundlagen des Energiekonzeptes gewidmet, dem Energiemodell MARKAL, der Beschreibung der empirischen Annahmen und des Dateninputs, der Erläuterung der untersuchten Szenarien und der Interpretation der Ergebnisse der Berechnungen sowie den Schlußfolgerungen daraus unter dem Aspekt der Ziele der österreichischen Energiepolitik.
- Den Teil D bildet das Energiekonzept 1984 der Bundesregierung als Konsequenz der vorangegangenen Untersuchungen.

## II. Die grund-sätzlichen Ziele der Energiepolitik

Die Energieversorgung eines Landes von der Struktur Österreichs hat einer Reihe von Anforderungen zu genügen

### 1. Bedarfsdeckung

Aufgabe des Energieversorgungssystems ist es, die von den Letztverbrauchern nachgefragten Energiedienstleistungen (also z. B. ausreichende Raumtemperatur, Prozeßwärme oder Fahrleistungen von Fahrzeugen) bereitzustellen. Bestimmend ist dabei nicht die Menge an eingesetzten Primärenergieträgern wie Öl, Gas oder Kohle, sondern allein der Nutzen für den Verbraucher in Form von

- Raumwärme und Warmwasser,
- Prozeßwärme,
- mechanischer Arbeit,
- Mobilität sowie
- Beleuchtung.

Im einzelnen sind diese Energiedienstleistungen wie folgt zu definieren:

- Raumwärme und Warmwasser

Die Aufrechterhaltung einer ausreichenden Raumtemperatur in Wohn- und Arbeitsräumen ist aufgrund des in Österreich vorherrschenden Klimas und der Physiologie des Menschen eine unabdingbare Notwendigkeit. Die Bereitstellung von Warmwasser ist neben der primär hygienischen Komponente auch für Reinigungs- und Kochzwecke von Bedeutung.

Das Temperaturniveau liegt in den meisten Anwendungsfällen unter 100 °C und geht im Fall von neuen Technologien (Wärmepumpen, Fußbodenheizungen) auf 40 °C bis 50 °C zurück.

- Unter Prozeßwärme versteht man die zur Einleitung und Aufrechterhaltung industrieller Produktionsprozesse erforderliche Wärme im Temperaturbereich von rd. 100 bis einige tausend Grad Celsius.

- Mechanische Arbeit stellt die Antriebsenergie für stationäre Maschinen in industriellen und gewerblichen Prozessen dar; sie wird größtenteils durch Elektromotoren aber auch durch mit flüssigen und gasförmigen Brennstoffen betriebene Stationärmotoren bereitgestellt.

- Mobilität bildet jene Art der Energiedienstleistung,

die zur Ortsveränderung von Personen und Gütern nachgefragt wird. Sie unterliegt zusätzlich vorgegebenen zeitlichen Vorgaben.

- Der Nachfrage nach der Energiedienstleistung Beleuchtung wird neben dem für lichttechnische Anwendungen erforderlichen Energieeinsatz (praktisch ausschließlich elektrische Energie) insbesondere auch der Energieaufwand für EDV-Anlagen zugeordnet.

Der gleiche energetische Nutzen in Form der Energiedienstleistungen kann mit unterschiedlichen Kombinationen von Energieträgern und Technologien der Energieumwandlungsverteilung und -verwendung erzielt werden.

### 2. Wirtschaftlichkeit

Die daraus resultierende Struktur des Energieversorgungssystems muß wirtschaftlich effizient sein, d. h., die Deckung der nachgefragten Energiedienstleistungen soll zu niedrigsten volkswirtschaftlichen Kosten erfolgen. Klar muß festgestellt werden, daß es sich hierbei nicht nur um jene Kosten handelt, die derzeit schon in die Wirtschaftsrechnung der Energieproduzenten eingehen, sondern auch um solche Kosten, die bei Dritten anfallen. Dieses Kriterium ist insbesondere im Interesse des außenwirtschaftlichen Gleichgewichtes zur Erhaltung der internationalen Konkurrenzfähigkeit der österreichischen Wirtschaft von Bedeutung.

Das Wirtschaftlichkeitskriterium hat ferner sämtliche Folgekosten zu berücksichtigen und ist in gleicher Weise sowohl auf Ausbau und Erschließung zusätzlicher Energiequellen als auch auf die Rationalisierung des Energieeinsatzes anzuwenden.

Bei der Beurteilung eines Energiesystems hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit sind letztlich auch

- struktur- und beschäftigungspolitische Effekte,
- Auswirkungen auf die Leistungsbilanz,
- der Flexibilitätsaspekt zur raschen Anpassung an geänderte Gegebenheiten sowie
- Umweltschäden

adäquat einzubeziehen.

### 3. Sicherheit

Die Abwägung der Risiken einer möglichen Versorgungsstörung gegen jene suboptimalen Kosten der Energieversorgung stellt ein Zentralproblem der Energiepolitik dar.

Diesem Ziel kommt unter Berücksichtigung der Nettoimporttangente Österreichs von rd. 60% außerordentlich hohe Bedeutung zu.

Die Versorgungssicherheit kann kurz- und mittelfristig einerseits durch Erhöhung der inländischen Energieerzeugung (insbesondere durch Wasserkraft), anderseits durch Diversifizierung in bezug auf Lieferländer und Energieträger erhöht werden. In einer Langfristperspektive stellt sich der Energiepolitik die Aufgabe, für die Möglichkeit einer kontinuierlichen Substitution sensitiver Energieträger — zunächst insbesondere von Erdöl — Sorge zu tragen. Kurzfristigen Versorgungsstörungen kann durch Bevorratung von Energieträgern begegnet werden.

## 4. Umweltverträglichkeit

Erzeugung, Verteilung und Verwendung von Energie sind mit Risiken für die natürliche Umwelt und für die menschliche Sicherheit und Gesundheit verbunden, woraus ein untrennbarer Zusammenhang zwischen Energie- und Umweltpolitik resultiert.

Diesem Aspekt sowie allgemein der Begrenztheit der ökologischen und ökonomischen Ressourcen Rechnung tragend, wurde bei der Erstellung des Energiekonzeptes 1984 umweltpolitischen Überlegungen der gebührende Stellenwert eingeräumt. Das anzustrebende Ziel ist dabei, die Sicherung der Energieversorgung unter größtmöglicher Schonung der Umwelt — auch auf Kosten einer optimalen Wirtschaftlichkeit — zu gewährleisten.

## 5. Soziale Verträglichkeit

Aufgrund der vielfältigen Auswirkungen der Komponenten eines Energieversorgungssystems greift jede energiepolitische Maßnahme in verschiedener Intensität in das soziale Gefüge ein. Dies kann in Extremfällen soweit führen, daß bestimmte Arten der Gewinnung von Energie als solche als den Wertvorstellungen eines Gesellschaftssystems nicht entsprechend abgelehnt werden.

Der Aspekt der sozialen Verträglichkeit zeigt aber gerade in jüngster Zeit noch andere Ausprägungen. So hat sich insbesondere gezeigt, daß es ein soziales Anliegen ist, verstärkten Einblick in den Entscheidungsprozeß sowie die Möglichkeit zur Mitgestaltung des Energieversorgungssystems zu erhalten.

Aufgabe der Energiepolitik ist es in diesem Zusammenhang, durch Bereitstellung von Informationsmaterialien für eine möglichst breite Akzeptanz des als zweckmäßig erachteten Energieversorgungssystems zu sorgen.

Diese Ziele, denen ein Energieversorgungssystem zu genügen hat, stehen zum Teil zueinander im Widerspruch. Beispielhaft seien z. B. nur die niedrigsten volkswirtschaftlichen Importkosten für Gas aus einem bestimmten Lieferland und der Aspekt der Diversifizierung aus Versorgungssicherheitsgründen zu nennen. Es ist die zentrale Aufgabe der Energiepolitik, zwischen diesen international anerkannten Zielsetzungen einen wohl ausgewogenen Ausgleich und tragfähigen Kompromiß zu finden und die laufenden Arbeiten mit anderen wirtschaftspolitischen Zielen insbesondere im Bereich der Struktur-, Industrie-, Preis- und Einkommenspolitik zu koordinieren.

## III. Energieplanung im Rahmen der österreichischen Rechts- und Wirtschaftsordnung

Wie schon im Allgemeinen Teil der Einleitung dargestellt, beruht die Ausprägung eines Energieversorgungssystems letztlich auf einer Reihe von Entscheidungen jener Wirtschaftssubjekte, die Energie aufbringen, umwandeln und verbrauchen, oder mit anderen Worten: auf der Summe der Investitionsentscheidungen der Energiewirtschaft im eigentlichen Sinn sowie der Energieverbraucher (öffentliche Haushalte, private Haushalte und Unternehmen aller Wirtschaftszweige und -stufen). Die Aufstellung eines „Energieplanes“ in modellhafter Sicht würde daher bedeuten, daß die Investitionsentscheidungen für Energieaufbringung, -umwandlung und -verbrauch auf allen Stufen nicht autonom erfolgen dürfen, sondern von staatlichen Planungsentscheidungen vorgegeben sind. Es bedarf an dieser Stelle keiner weiteren Ausführungen, daß einem solchen System in Österreich sowohl grundsätzliche wirtschaftspolitische Wertvorstellungen als auch verfassungsmäßige und sonstige rechtliche Schranken entgegenstehen.

Die Unternehmen der österreichischen Energiewirtschaft sind überwiegend privatrechtlich organisiert und haben nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen vorzugehen. Davon sind auch jene Unternehmen nicht ausgenommen, die dem Bereich der Gemeinwirtschaft zuzuzählen. Im Eigentum von Gebietskörperschaften des öffentlichen Rechts stehen. Die öffentliche Hand als Eigentümer hat nur jene Möglichkeiten der Einflussnahme, die ihr gesellschaftsrechtlich gegeben ist, was vor allem die Gestaltung der Kapitalstruktur betrifft. Es kann daher keine öffentliche Körperschaft ein Projekt etwa der Energiegewinnung (z. B. ein Kraftwerk) „planen“: die Inangriffnahme eines konkreten Vorhabens ist von den Entscheidungen der Gesellschaftsorgane abhängig, und die Ausführung — d. h. die Bewilligung oder Nichtbewilligung — unterliegt den gesetzlich vorgesehenen und gesetzmäßig abzuwickelnden behördlichen Verfahren auf Bundes-, Landes- und Gemeindeebene, wie jedes andere Projekt auch.

Als selbstverständlich ist vorauszusetzen, daß die Entscheidungen der energie-(letzt)verbrauchenden Stellen über die Art und die Menge der eingesetzten Energieträger sowie über die Energieverbrauchstechnologie grundsätzlich der freien Disposition der Wirtschaftssubjekte unterworfen sind.

Wenn aber wie ebenfalls einleitend ausgeführt, angesichts des bestehenden Energieproblems eine planmäßige Gestaltung des Energiesystems unerlässlich ist, so kann dies nur auf anderen Prinzipien als denen des modellhaften „Planes“ beruhen.

Ein sinnvolles Energiekonzept, das unserer Sozial- und Wirtschaftsordnung angepaßt ist, muß in einem ersten Schritt die Ziele der Energiepolitik klar definieren. Es muß weiters die Menge der in einem bestimmten Zeitraum bereitzustellenden Energiedienstleistungen möglichst exakt — wenn auch innerhalb bestimmter Bandbreiten — auf wirtschaftswissenschaftlicher Basis abzuschätzen versuchen. In einer dritten Stufe hat das Energiekonzept den Bedarf jeder Energiedienstleistung wiederum mit den energiepolitischen Zielsetzungen — Wirtschaftlichkeit, Sicherheit, Umweltverträglichkeit, soziale Akzeptanz — zu konfrontieren und daraus die von ihm als optimal erachtete Kombination an Energieträgern und Energietechnologien zur Befriedigung dieses Bedarfes festzustellen. Und letztlich — dies bildet das eigentliche Konzept — sind die Instrumente zur Erreichung dieses Ziels einer optimalen Kombination konsistent und wirtschaftspolitisch widerspruchsfrei zu erarbeiten. Dieses Instrumentarium, das in seiner Gesamtheit wiederum die Summe des Investitionsverhaltens der energiewirtschaftenden Stellen in Aufbringung und Verbrauch in die gewünschte Richtung zu lenken versucht, kann — dem heutigen Stand der Sozial- und Wirtschaftspolitik entsprechend — vielfältiger Natur sein:

- Die Instrumente und Maßnahmen müssen versuchen, die Wirtschaftssubjekte durch Vermitteln von energiepolitischem Wissen, durch Information im weitesten Sinne, zu einem energiewirtschaftlich sinnvollen Handeln zu motivieren: dies betrifft überwiegend den Verbraucherbereich. Die öffentliche Hand kann sich direkt an den Verbraucher von Endenergie wenden, sie kann sich hiezu anderer Organisationen bedienen und diese in ihrem Tun unterstützen: für den Bereich der privaten Haushalte etwa Konsumentenorganisationen, für den gewerblichen und industriellen Bereich spezialisierte Energieberater innerhalb und außerhalb der wirtschaftlichen Selbstverwaltung. Aber auch die Energiewirtschaft selbst wird mehr und mehr zur Energieberatung zu verhalten sein. Letztlich aber muß energiepolitisch sinnvoller Umgang mit Energie bereits im gesamten schulischen Ausbildungssystem beginnen. Diese Vermittlung kann auch bei Berufszweigen einsetzen, die im weitesten Sinne Herstellung, Installation und Wartung von Einrichtungen des Energieverbrauchs zum Inhalt haben, wofür Berufsausbildung sowie berufliche Fort- und Weiterbildung in Dienst zu nehmen sind.
- Die Energiepolitik muß aber darüber hinaus mit einem Bündel von wirtschaftspolitischen Maßnahmen versuchen, energierelevante Entscheidungen indirekt zu beeinflussen: durch finanzielle Zuschüsse, durch begünstigte Kredite, durch Zinsen- und Investitionszuschüsse. Sie kann Subventionen im industriellen Bereich z. B. von der Einrichtung

der Führung von Energiebilanzen abhängig machen, sie kann die Gewährung von Förderungsmitteln auf dem Wohnbau- und Wohnungsmodernisierungssektor an die Erfüllung eines erhöhten Wärmeschutzes binden. Sie kann letztlich das gesamte fiskalpolitische Instrumentarium einsetzen, indem sie etwa energiepolitisch erwünschte Investitionsentscheidungen durch die Anerkennung als erhöhte vorzeitige Abschreibung oder als Sonderausgabe herbeizuführen versucht. Langfristig gesehen ist auch die Forschungspolitik der öffentlichen Hand von großer Bedeutung.

- Ein energiepolitisches Maßnahmenbündel muß aber auch energiepolitische Entscheidungen direkt normieren, wo dies sinnvoll erscheint: im Wege der Bauordnungen werden z. B. Wärmedämmungswerte festzulegen, das Heizungssystem zu reglementieren und seine Überprüfung vorzusehen sein. Aber auch umweltpolitisch relevante Anforderungen für die Limitierung an Schadstoffen in Energieträgern oder für die Begrenzung von Emissionen und Immissionen werden zunächst explizit normiert werden müssen.

Es ist eine schwierige Aufgabe, aus der Gesamtheit der möglichen Einzelinstrumente ein in sich widerspruchsfreies und möglichst effizientes Gesamtkonzept zu bilden. Dazu kommt noch, daß entsprechend dem föderalistischen Aufbau Österreichs — der Energiepolitik durchaus zum Vorteil gereichend — die hoheitsverwaltungsrechtlichen Instrumente zwischen Bund und Ländern geteilt sind und die privatwirtschaftsverwaltungsrechtlichen jeder Körperschaft zur Verfügung stehen, ja selbst die Gemeinden im Rahmen ihres eigenen Wirkungsbereiches nicht unbedeutende energierelevante Möglichkeiten besitzen. Jede Energieplanung einer Gebietskörperschaft muß daher auch mit anderen Gebietskörperschaften abgestimmt sein. Die Summe der nach den vorstehenden Prinzipien konzipierten Maßnahmen bildet einen Energieplan, wie er nach der österreichischen Verfassungsordnung möglich und dem gesellschafts- und wirtschaftspolitischen Grundkonsens der österreichischen staatstragenden Kräfte immanent ist. Die Bundesregierung legt hiermit ihr so zu verstehendes „Energiekonzept 1984“ vor.

# **Teil B**

## **Bestandsaufnahme: Die gegenwärtige Energiesituation**



# I. Die internationale Energiesituation

## 1. Die internationale Wirtschaftslage

Zu Beginn der achtziger Jahre befanden sich die westlichen Industrieländer im Gefolge der zweiten Erdölkrise in einer schweren Rezession. Verschärfend wirkte noch die restriktive Wirtschaftspolitik, die in den meisten Ländern zur Bekämpfung der durch den Ölpreisschock verursachten Inflation und der Leistungsbilanzdefizite eingeschlagen wurde.

Die Entwicklung in den USA beeinflußte in mehrfacher Hinsicht die wirtschaftliche Lage in Westeuropa. Aus Zahlungsbilanzgründen haben die meisten europäischen Länder nur wenig Spielraum für eine autonome Zinspolitik, so daß die amerikanische Hochzinspolitik auch die westeuropäischen Länder veranlaßte, ihr Zinsniveau weit höher zu halten, als es die konjunkturelle Situation erforderte. Die hohen Realzinssätze begünstigten aber die Geldkapitalbildung und beeinträchtigten die Investitionsneigung. In den meisten Ländern war die Investitionstätigkeit 1981/82 negativ, erst 1983 zeigte sich eine leichte Zunahme der Investitionsneigung, die jedoch nur schleppend in Gang kommt.

Inzwischen hat in den meisten Industrieländern der Konjunkturaufschwung — ausgehend wieder von den USA — begonnen. Der selbsttragende Aufschwung in den USA wurde durch eine seit 1982 ununterbrochen expansive Fiskalpolitik in Gang gebracht. Eine besondere Rolle hat in diesem Zusammenhang auch die letzte Etappe der Einkommensteuersenkungen Mitte 1983 gespielt. Zusätzlich regten Zinssenkungen im Vorjahr die Investitionen stärker an und führten auch zu einem ungewöhnlich starken Lageraufbau. Der stark von der Inlandsnachfrage getragene Konjunkturaufschwung führte zu einem Importboom und damit auch zu einer deutlichen Belebung des Welthandels. Japan profitierte insbesondere von der erhöhten Exportnachfrage in den USA und Kanada, aber auch von den steigenden Exporten nach Europa. Die Länder OECD-Europas erzielten 1983 insgesamt ein nur mäßiges Wachstum des realen BIP von 1,2% gegenüber den USA mit 3,4% und Japan mit 3% (vgl. Abb. 1).

Die Konjunkturerholung der westlichen Industriestaaten hat inzwischen auch den Welthandel wieder belebt. Lag das Welthandelsvolumen noch 1982 um 2% unter dem Wert 1981, so zeigt sich 1983 eine genau gegenläufige Entwicklung mit einem Anstieg um 2%. Allerdings schränkten im Vorjahr die Entwicklungsländer und die Oststaaten ihre Importe im Zuge der Sanierung der Überschuldung stark ein. Ebenso hat 1983 die OPEC ihre Einfuhren gedrosselt; auch waren ihre Exporte weiter rückläufig, wogegen die Entwicklungsländer

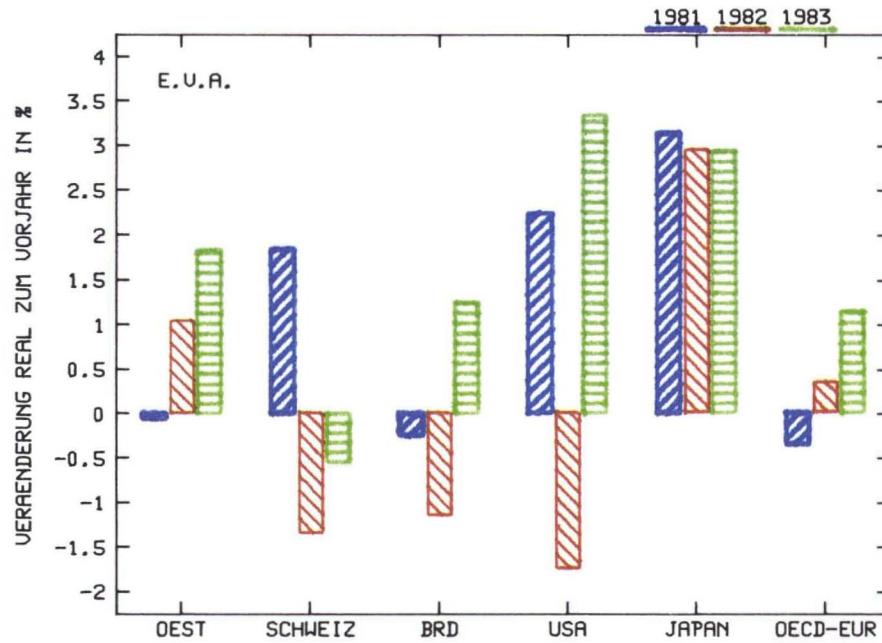
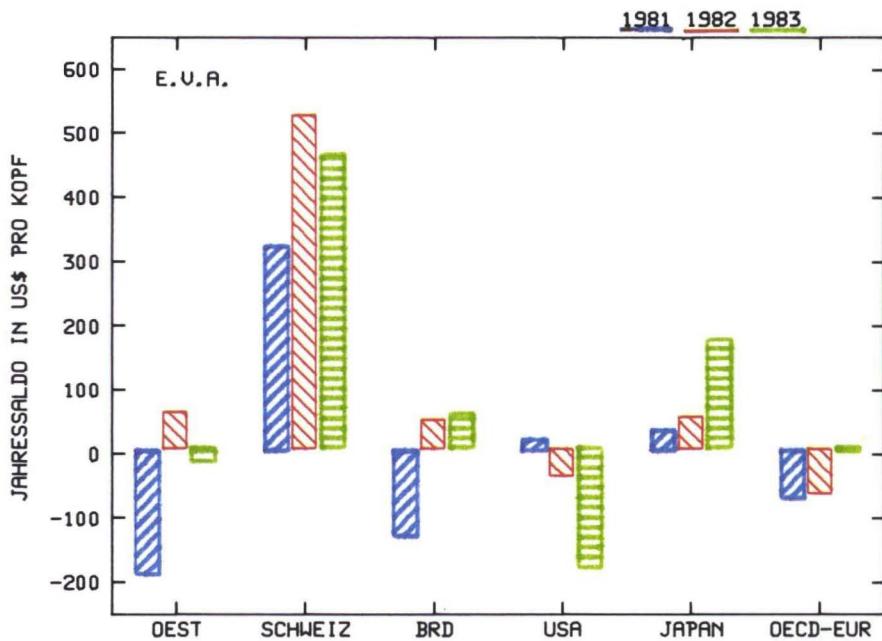
der und Staatshandelsländer ihre Ausfuhren stark steigern konnten. Angesichts stabiler Ölpreise und nur leicht steigender Rohwarenpreise haben sich die Terms of Trade der Industrieländer gegenüber den Nicht-Industrieländern 1983 stark verbessert (+4%). Unter der Annahme, daß sich die Verschuldungsprobleme der Entwicklungsländer nicht weiter verschärfen und die protektionistischen Maßnahmen nicht intensiviert werden, ist 1984 mit einer weiteren Belebung des Welthandels zu rechnen.

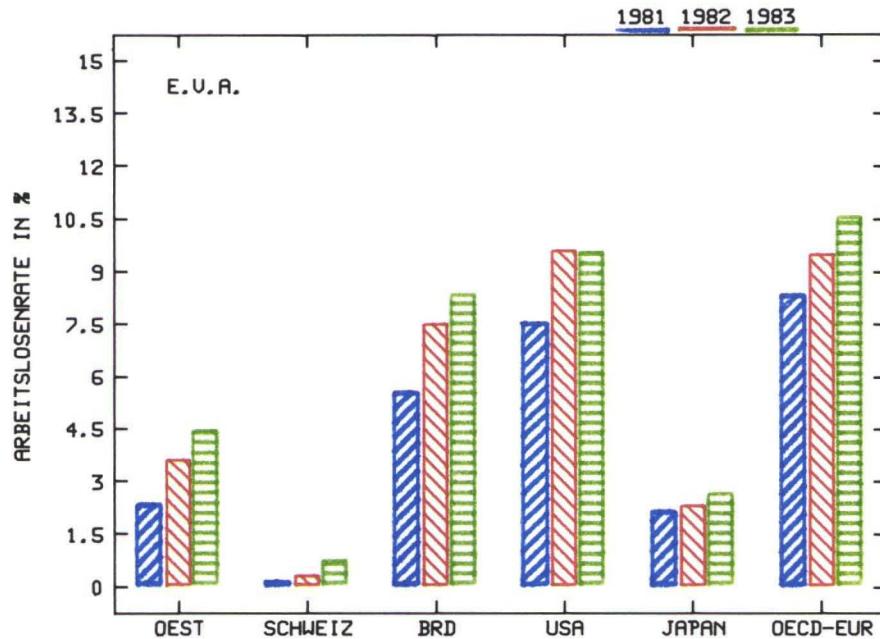
Die Leistungsbilanzsituation der OECD-Länder hat sich 1983 etwas gebessert: das Leistungsbilanzdefizit sank von 30 Mrd. \$ im Jahr 1982 auf rd. 24 Mrd. \$ im Jahr 1983. Dabei ergibt eine allgemeine Betrachtung der europäischen Länder der OECD und Japans, daß deren Leistungsbilanz insgesamt sich positiv entwickelt hat. Das amerikanische Defizit ist jedoch mit 40,8 Mrd. \$ 1983 zu hoch gewesen und wird noch weiter steigen, so daß die anderen Länder für die OECD insgesamt keinen Leistungsbilanzüberschuß erwirtschaften werden können.

Abb. 2 kann die Entwicklung der Leistungsbilanzsaldoen einiger repräsentativer Länder entnommen werden.

Nachdem die Leistungsbilanz der OPEC-Länder noch 1981 positiv gewesen war, erreichte das Leistungsbilanzdefizit 1983 mit 19 Mrd. \$ gegenüber 15 Mrd. \$ 1982 einen Höchststand. Aufgrund der günstigen Exportentwicklung der Staatshandelsländer im vergangenen Jahr konnte ein Leistungsbilanzüberschuß gleichbleibend wie 1982 mit 12 Mrd. \$ ausgewiesen werden. Das hohe Leistungsbilanzdefizit der Entwicklungsländer, das 1981 noch bei 76 Mrd. \$ lag, nahm bis 1983 auf 43 Mrd. \$ ab. Höhere Rohwarenpreise und ein kräftiges Nachfragewachstum in den Industrieländern könnten dazu beitragen, daß die Finanzprobleme der Entwicklungsländer etwas entschärft werden. Es kann daher derzeit angenommen werden, daß die Passivsaldoen der Leistungsbilanz der Entwicklungsländer nicht weiter steigen werden.

Trotz der konjunkturellen Aufwärtsbewegung ist keine nachhaltige Verbesserung der Arbeitsmarktsituation zu erwarten. Die Wachstumsprognosen implizieren nur für die sehr dynamisch wachsenden Volkswirtschaften (Nordamerika, BRD, Finnland), daß die Arbeitslosenrate im Jahresdurchschnitt 1985 zurückgehen wird. Jedoch wird der Rückgang in der OECD um einen halben Prozentpunkt auf 8,5% nur bescheiden bleiben. Für OECD-Europa wird für 1984 sogar ein weiteres leichtes Anwachsen der Arbeitslosigkeit auf 18 Millionen nach 16,1 Mill. 1983 erwartet. Damit einhergehend wird die Arbeitsproduktivität weiter wie in den vergangenen Jahren steigen — eine Erscheinung, die in Rezessionszeiten eher unüblich war. Abb. 3 zeigt die Entwicklung der Arbeitslosenrate einiger ausgewählter Länder.

**Abb. 1: Bruttoinlandsprodukt im internationalen Vergleich****Abb. 2: Leistungsbilanzsaldo im internationalen Vergleich**

**Abb. 3: Arbeitslosenrate im internationalen Vergleich**

## 2. Die internationale Entwicklung von Energieaufbritung und Energieverbrauch

**2.1.** Der Weltenergieverbrauch ist in den letzten 3 Jahrzehnten um etwas mehr als das Dreifache gewachsen. Mit dieser gewaltigen Zunahme in dem vergleichsweise kurzen Zeitraum gingen erhebliche Veränderungen in seiner Struktur einher. Während sich der Anteil der festen Brennstoffe seit 1950 auf 30% halbierte, gewannen die flüssigen und gasförmigen Energieträger, deren Anteil am Weltenergieverbrauch 1950 noch zusammen bei 37% lag, zunehmend an Bedeutung. Heute decken Erdöl und Erdgas etwa zwei Drittel des gesamten Weltenergieverbrauches, wobei allein auf das Erdöl etwa 43% entfallen. Der Erdgasanteil liegt bei etwa 22%. Die strukturelle Entwicklung des Weltenergieverbrauches zeigt Abb. 4.

Die Welterdölförderung erreichte 1979 mit 3,22 Mrd. t ihren bisherigen Höchstwert. Damals trug die OPEC noch mit 1,53 Mrd. t einen Anteil von 48% der Welterdölförderung; ihr Anteil ist bis 1983 auf 31% gesunken. 1983 lag die weltweite Fördermenge nur noch bei 2,75 Mrd. t, die Auslastung der Förderkapazität insbesondere in den OPEC-Staaten ist weiter gesunken. Die OPEC-Staaten förderten 1983 nur 0,87 Mrd. t — um 5% weniger als 1982. Die Förderung in den übrigen Staaten ist um 4% auf 1,88 Mrd. t gestiegen.

**2.2.** Die dramatische Anhebung des Ölpreises 1973/74 und 1979/81 (vgl. Abb. 5) hatte nicht nur auf den Weltenergieverbrauch stark bremsenden Einfluß, sondern führte auch zu einer weltweiten Wirtschaftsrezession. Der zweite Erdölpreisschub begann zur Jahreswende 1978/79 ebenso rasch wie der erste, als der Iran infolge der politischen Änderungen seine Erdölexporte stark reduzierte, gleichzeitig aber die Erdölnachfrage der Industriestaaten kräftig zunahm. Die Weltkonjunktur befand sich damals in einem deutlichen Aufschwung, sodaß aus Angst vor weiteren Versorgungsstörungen panikartig Erdölvorräte angelegt wurden. Die Verkaufspreise der OPEC-Staaten stiegen steil von 12,70 \$ je Barrel (offizieller Richtpreis) im Herbst 1978 auf 34,00 \$ 1981, nachdem sie zu Beginn desselben Jahres kurzfristig sogar 36,00 \$ erreicht hatten. Die Spotmarktpreise kletterten sogar über 40 \$, begannen aber im Herbst 1981 — nachdem die internationale Konjunktur nachgelassen hatte — wieder zu sinken. Es zeigte sich jedoch schon bald, daß der Erdölrichtpreis zu stark angehoben worden war und auf dem Markt nicht gehalten werden konnte. Deshalb mußte Anfang 1983 der Preis auf 29 \$ je Barrel gesenkt werden. In der Folge festigte sich auch der Spotmarktpreis knapp unter diesem Niveau.

**2.3.** Unter dem Eindruck der beiden Ölpreisschocks hat vornehmlich in den hochindustrialisierten Staaten Westeuropas, aber auch in Nordamerika, ein Umdenken in energiepolitischen Fragen eingesetzt. Die nach 1973 getroffenen und eingeleiteten energiepolitischen Maßnahmen und die rasche Reaktion der Marktkräfte haben nun spürbar gegriffen und bereits zu erheblichen Fortschritten sowohl bei der sinnvollen Nutzung von Energie als auch bei der Erdölsubstitution geführt. Auch in den Ländern des Ostblocks ist das Bewußtsein um die Begrenztheit von Rohstoff- und Energiessourcen gewachsen.

Abb. 4: Weltenergieverbrauch 1955—1981 (komulative Darstellung)

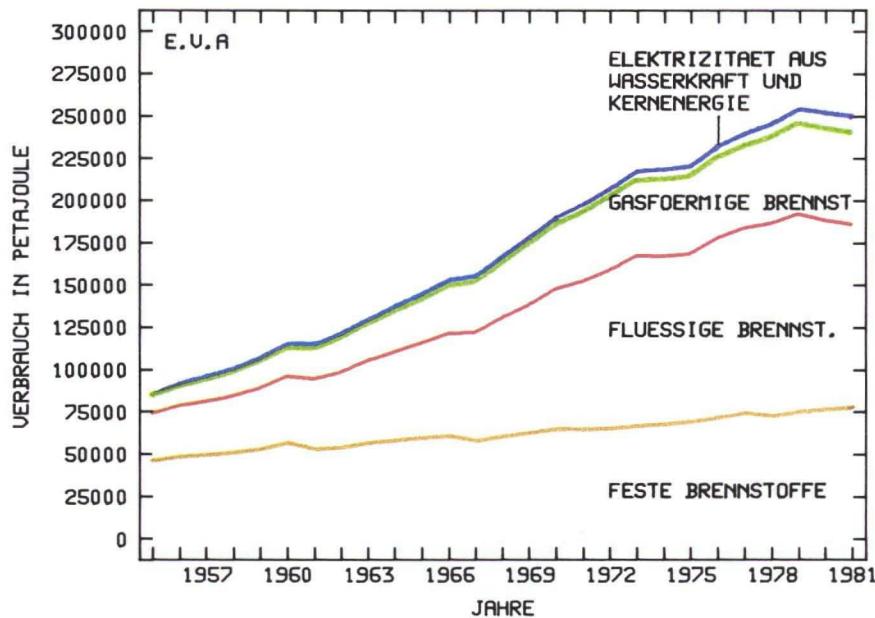
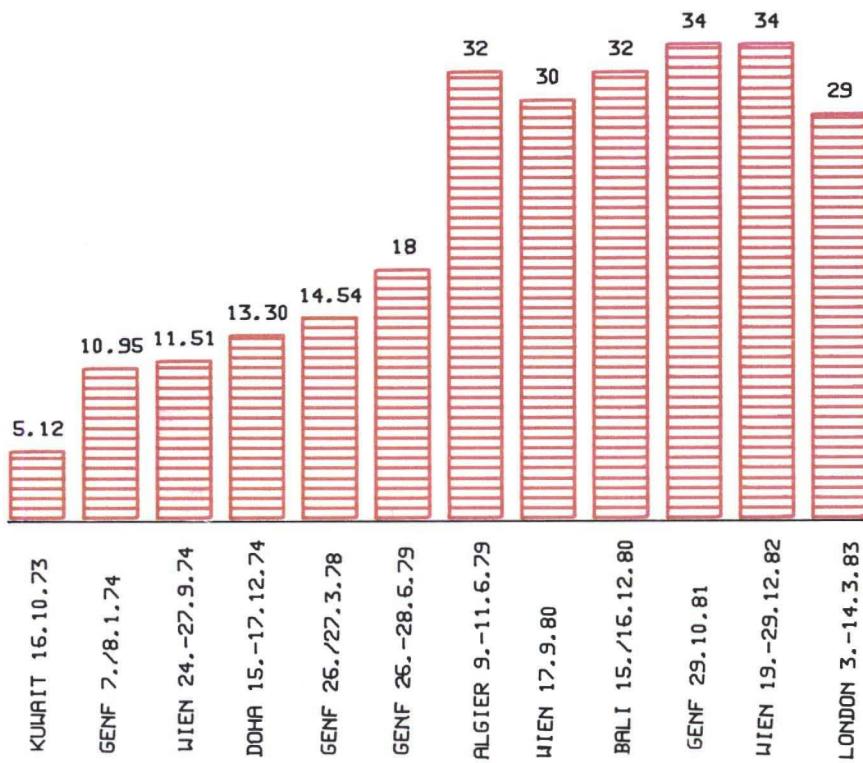


Abb. 5: OPEC-Erdölpreise in \$ je Barrel



Andererseits darf bei einer Globalbetrachtung nicht übersehen werden, daß der Weltenergieverbrauch besonders in der Zukunft in zunehmendem Maß durch den steigenden Energiebedarf der Länder der „Dritten Welt“ mitbestimmt wird. Deren hoher wirtschaftlicher Nachholbedarf könnte selbst bei weiterhin stark verminderten Zuwachsralten des Energieverbrauchs der Industrieländer langfristig noch einen erheblichen Anstieg des Weltenergieverbrauches bewirken.

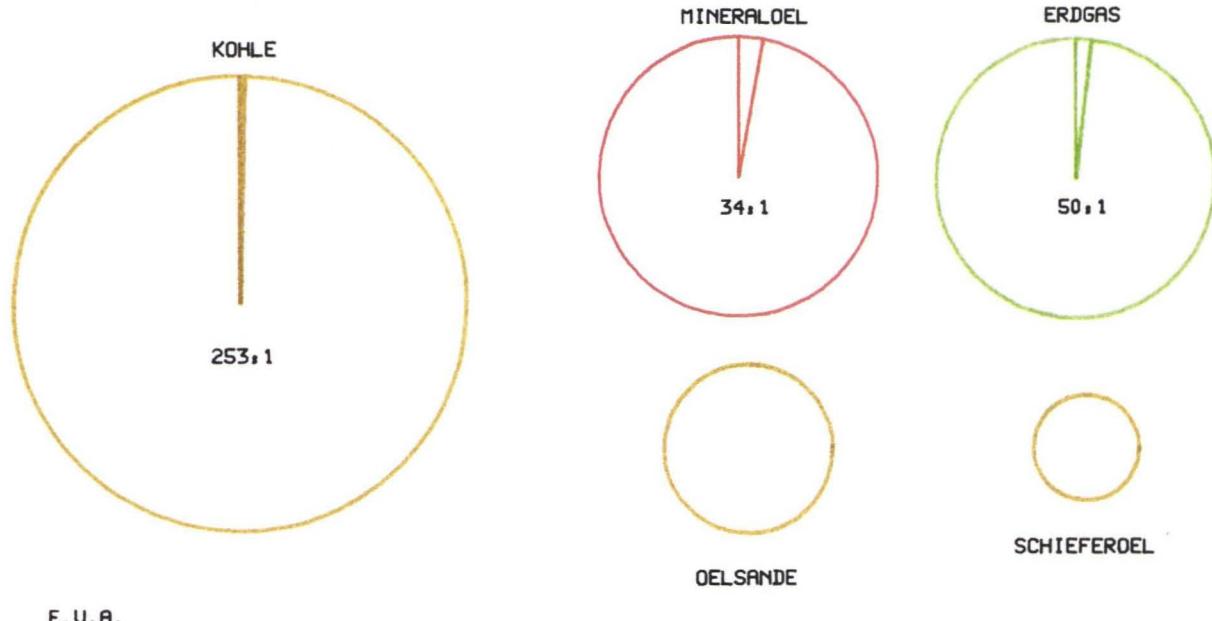
**2.4.** Eine grundlegende Voraussetzung für die Dekkung des künftigen Weltenergiebedarfes ist das Vorhandensein ausreichender Energievorräte. Die Dekkung dieses Bedarfes wird auf absehbare Zeit weiterhin überwiegend auf der Basis fossiler Energieträger erfolgen müssen (vgl. Abb. 6).

der Struktur des Verbrauchs abweicht. Während derzeit über 40% des Weltbedarfes an konventionellen fossilen Energieträgern vom Öl gedeckt werden, betragen die sicher nachgewiesenen Reserven nur 15% der gesamten Reserven. Der Anteil des Erdgases am Weltenergieverbrauch ist mit rd. 22% etwa doppelt so hoch wie sein Anteil an den Reserven. Hingegen deckt die Kohle derzeit nur etwas über 30% des Verbrauchs ab, obwohl 75% der Reserven von diesem Energieträger gestellt werden.

Die Uranvorräte entsprechen bei Nutzung in der ersten Reaktorgeneration etwa dem Gegenwert der derzeit nachgewiesenen Reserven an Erdöl.

Neben diesen doch erheblichen Reserven nimmt sich das technisch nutzbare Potential an Wasserkraft mit

**Abb. 6: Verhältnis sicher ausbringbarer bzw. nachgewiesenen förderbaren Reserven zur Förderung 1981**



Die insgesamt vorhandenen fossilen Energierohstoffe der Erde werden auf etwa 330 Mio. PJ geschätzt. Als unter heutigen Bedingungen sicher ausbringbar bzw. nachgewiesene förderbare Reserven gelten hievon nur etwa 10%, nämlich 27 Mio. PJ; dies entspricht etwa dem 120fachen des gegenwärtigen jährlichen Weltenergieverbrauches. Bei der Gegenüberstellung der Energievorräte einerseits mit den Energieverbrauchsanteilen der Energieträger andererseits ist jedoch zu berücksichtigen, daß die anteilmäßige Zusammensetzung der Vorräte nach Energieträgern erheblich von

rd. 70 000 PJ pro Jahr relativ bescheiden aus. Bedenkt man aber, daß es sich hier um eine unerschöpfliche Energiequelle handelt, so ist der Stellenwert der weltweiten Wasserkraftnutzung beachtlich. Für die Dekkung des künftigen Energiebedarfes ist letztlich nicht nur die Höhe der weltweit vorhandenen bzw. nutzbaren Energievorräte entscheidend, vielmehr ergibt sich aus der Diskrepanz zwischen der Struktur des Energieverbrauchs und jener der Energiereserven die Notwendigkeit, diese Strukturen künftig so weit wie möglich anzupassen.

# II. Die Energiesituation Österreichs

## 1. Die Wirtschaftslage Österreichs

Die österreichische Volkswirtschaft ist 1980/81 — ebenso wie die meisten westlichen Industrieländer — in eine sehr hartenäckige Rezessions- und Stagnationsphase geraten, die bis Anfang 1983 angehalten hat. Der auslösende Faktor für diese zweite schwere Rezession nach 1974/75 war der zweite Erdölpreisschock von 1979/81. Obwohl die unmittelbaren Effekte jenen des ersten Erdölpreisschocks von 1973/74 entsprachen, hat diese Wirtschaftskrise doch eine ganze Reihe von Verhaltensänderungen in der Wirtschaftspolitik und in der Wirtschaft bewirkt.

Die unmittelbaren wirtschaftlichen Folgen der Erdölpreisanhebungen waren Verschlechterungen der realen Austauschverhältnisse (Terms of Trade) der Industrieländer und Verbesserungen in den OPEC-Staaten. Die Handels- und Leistungsbilanzen der Industrieländer erreichten Rekorddefizite. Die Inflationsraten schnellten ebenfalls 1980 (OECD-insgesamt 12,8%) und 1981 (10,5%) deutlich in die Höhe. Insgesamt führte die zweite Energiekrise über Realeinkommensverluste in allen Erdölverbraucherländern zu Einbußen im Wirtschaftswachstum und damit über die internationale Handelsverflechtung zu einer Dämpfung der Entwicklung des Welthandels.

Die deflationistischen Effekte des Erdölpreisschocks ließen zwar 1981 aus, doch wurde die Rezession verstärkt und verlängert durch die restriktive Wirtschaftspolitik im Ausland. Der ersten schweren Nachkriegsrecession 1975 wurde noch in fast allen Industrieländern mit einer sehr expansiven keynesianischen Fiskalpolitik begegnet, was auch eine rasche Erholung zur Folge hatte. In der zweiten Krise seit 1980/81 wurde dagegen mit wenigen Ausnahmen diese Politik nicht mehr eingesetzt. Die Inflationsgefahr nach dem zweiten Erdölpreisschock wurde von einigen Regierungen so hoch veranschlagt, daß sie eine restriktive Geldpolitik einschlugen. Die Hochzinspolitik ging von den USA aus und griff auf Europa über.

Die Zinsen stiegen 1981 in den USA auf Rekordhöhen. Die Prime Rate erreichte im Jahresdurchschnitt 18,7% und real (nach Abzug der Inflationsrate) sowohl 1981 als auch 1982 jeweils 8,5%. In der Bundesrepublik Deutschland erreichte der Realzins 1981 mit 7,6% einen Spitzenwert. In Österreich wurde 1982 mit 7,1% die höchste reale Prime Rate der Nachkriegszeit verzeichnet. Seither haben sich die Zinsen zwar leicht nach unten bewegt, das Niveau ist aber immer noch

höher als in früheren vergleichbaren Konjunkturphasen.

Die Hochzinspolitik hat nicht nur die Binnenwirtschaften durch Dämpfung der Investitionen und des privaten Konsums getroffen, sie machte auch international das Verschuldungsproblem akut. Die sprunghafte Verschuldung der Entwicklungsländer und der Oststaaten wurde zwar durch die Hochzinspolitik verschärft, verursacht wurde sie aber primär durch die anhaltende Rezession in den Industriestaaten. Dadurch kam es zu Nachfrageausfällen bei Rohstoffen und Erdöl. Diese Situation führte international zu einem Überangebot an Erdöl. Der Erdölpreis bröckelte immer mehr ab. Vom Höhepunkt 1981 mit einem Jahresdurchschnittspreis von 34,98 \$ (offizieller Kontraktpreis, gewichtet mit der OECD-Importstruktur) fiel er auf 28,70 \$ je Barrel im Jahre 1984. Die OPEC-Staaten mußten ab 1982 erstmals Leistungsbilanzdefizite hinnehmen.

Die neuerliche Energiekrise wurde in den Industrieländern aber auch dazu benutzt, erhebliche Anstrengungen zur Einsparung von Energie zu unternehmen. Im Zuge dieser Bemühungen kam es zu einer weitgehenden Entkopplung des Energieverbrauchs vom Wirtschaftswachstum (vgl. Tab. 1). Auch in Österreich waren diese Einsparungstendenzen wesentlich stärker als nach der ersten Erdölpreiskrise.

**Tab. 1: Bruttoinlandsprodukt und Gesamtenergieverbrauch in Österreich**

		1981	1982	1983
BIP nominell	Mrd. S	1 058,8	1 141,1	1 207,7
	Mrd. S	818,9	828,0	843,7
	Veränd. jeweils geg. d. Vorjahr in %	-0,1	+1,1	+1,9
Gesamtenergieverbrauch	PJ	948,1	922,7	918,6
	Veränd. jeweils geg. d. Vorjahr in %	-5,2	-2,7	-0,4

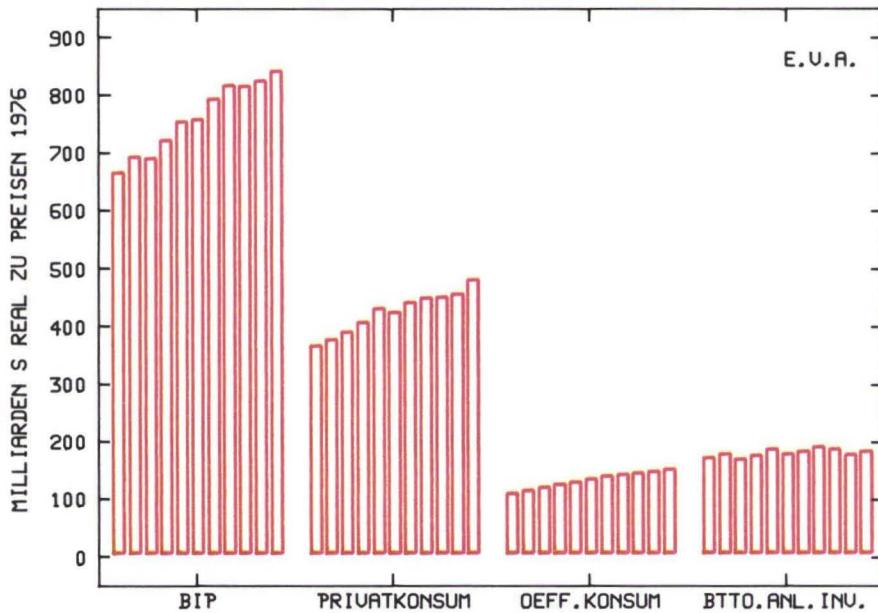
Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt  
Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Im Gegensatz zum Ausland wurde in Österreich auch in der jüngsten Stagnationsphase mehr oder weniger an der wirtschaftspolitischen Mischung von Hartwährungspolitik, sozialpartnerschaftlicher Einkommenspolitik und einer expansiven Budgetpolitik festgehalten.

Dieses wirtschaftspolitische Spezifikum wird auch als „Austro-Keynesianismus“ bezeichnet. Zwar konnte dadurch die Wirtschaftsentwicklung in Österreich nicht von den internationalen Stagnationseinflüssen isoliert werden, doch wurden sie gemildert. In Österreich wuchs das reale BIP zwischen 1980 und 1983 mit durchschnittlich 1% etwas schwächer als im gesamten OECD-Bereich (+1,2%), aber um rd. einen halben Prozentpunkt stärker als in OECD-Europa. Die Entwicklung des realen BIP Österreichs seit 1973 kann nachstehender Abb. 7 entnommen werden.

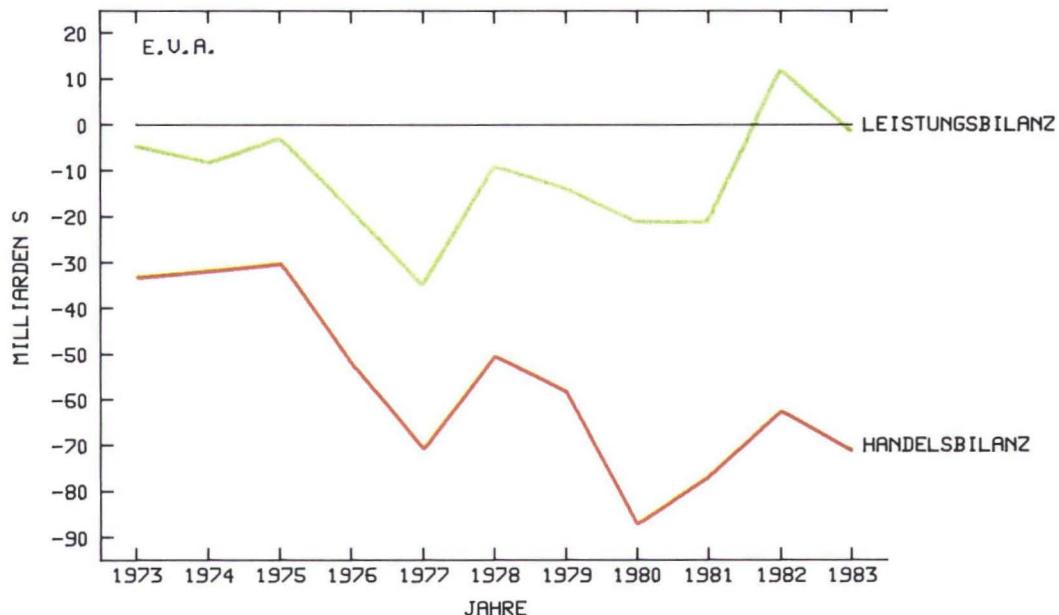
Die inländische Endnachfrage (Konsum, Investitionen) hat in den Jahren 1981 und 1982 stagniert. Während sich der private Konsum nach dem Tief von 1981 in den folgenden Jahren deutlich erholt, sind die Investitionen seit 1981 rückläufig. Erst 1983 machte sich eine

**Abb. 7: Österreichs Wirtschaftsentwicklung 1973—1983**



Die Inflationsentwicklung seit 1980 war in Österreich nur geringfügig schlechter als in der Bundesrepublik Deutschland, aber deutlich besser als im Durchschnitt aller europäischen Industrieländer. 1981 wurde mit einer Inflationsrate von 6,8% der Höhepunkt erreicht, seither ist sie auf 3,3% im Jahr 1983 zurückgegangen. Die lang anhaltende internationale Stagnationsphase hat auch in Österreich ab 1981 eine deutliche Verschlechterung auf dem Arbeitsmarkt zur Folge gehabt. Während in den Jahren zuvor die Arbeitslosenrate mit rund 2% sehr niedrig gehalten werden konnte, überstieg sie seit 1981 die Vollbeschäftigungsmarke von 3% (1982 3,7%, 1983 4,5%). Die Zahl der unselbstständig Beschäftigten ist in der Gesamtwirtschaft 1982 erstmals gesunken (um —1,2%, 1983 —1,1%). Wesentlich stärkere Beschäftigungseinbußen gab es in der Indu-

strien und in der Bauwirtschaft. Zur Milderung der Probleme auf dem Arbeitsmarkt hat die Bundesregierung im Jänner 1982 und im September 1982 zwei Beschäftigungsprogramme beschlossen, deren beschäftigungsfördernde Wirkung hauptsächlich 1983 spürbar wurde. Die inländische Endnachfrage (Konsum, Investitionen) hat in den Jahren 1981 und 1982 stagniert. Während sich der private Konsum nach dem Tief von 1981 in den folgenden Jahren deutlich erholt, sind die Investitionen seit 1981 rückläufig. Erst 1983 machte sich eine leichte Konjunkturerholung bemerkbar. Der Hauptbeitrag zum mäßigen Wirtschaftswachstum in den letzten Jahren kam (besonders 1981 und 1982) vom Außensektor. Entsprechend der schwachen Inlandsnachfrage war die Entwicklung der Importe in den Jahren 1981 und 1982 rückläufig. Die österreichischen Exporte wuchsen in den letzten Jahren real meist stärker als der Welthandel; d. h., daß Österreich international seine Marktanteilsposition halten konnte. Auf Grund dieser Konstellation und der Verbesserung der Terms of Trade (besonders stark 1982) erzielte die österreichische Leistungsbilanz 1982 erstmals seit 1969 wieder einen Überschuß (+12,2 Mrd. S), nachdem es 1980 und 1981 zu Defiziten gekommen war (vgl. Abb. 8).

**Abb. 8: Österreichs Handels- und Leistungsbilanzsalden**

Seit Anfang 1983 hat sich auch in Österreich die Konjunktur zunehmend belebt. Die dynamische Aufwärtsentwicklung wurde im zweiten Halbjahr noch durch Sondereffekte verstärkt. Die Ankündigung von steuerlichen Maßnahmen zur Stabilisierung des Budgets 1984 (vor allem das Anheben aller Mehrwertsteuersätze und die Einführung der Zinsertragsteuer) löste — ähnlich wie Ende 1977 — Vorzieheffekte, namentlich von dauerhaften Konsumgütern, und entsprechende Importe im Ausmaß von real etwa 2,5 Mrd. S (nominell 3,3 Mrd. S) aus. Die Konjunkturerholung 1983, die zu einem Zuwachs des realen BIP von 1,9% führte, dürfte sich auch 1984 fortsetzen. Man rechnet mit einem Wachstum des realen BIP von +2,5%. Damit würde Österreich ebenso rasch wachsen wie OECD-Europa. Zwischen Europa und den USA wird sich 1984 das Wachstumsgefälle noch vergrößern. Das reale BIP des gesamten OECD-Bereiches wird nämlich 1984 voraussichtlich um +4,5% wachsen. Dies resultiert zum größten Teil aus der unterschiedlichen wirtschaftspolitischen Haltung. In den USA ist die Fiskalpolitik sehr expansiv, in Europa sind die meisten Regierungen auf Budgetkonsolidierung bedacht. Die Inflationsrate wird in Österreich 1984 infolge der Anhebung der Mehr-

wertsteuersätze 5,5% betragen. Die Arbeitsmarktlage stabilisiert sich zusehends. Man rechnet für 1984 mit einer Arbeitslosenrate von 4,7%.

## 2. Die allgemeine Entwicklung von Energieaufbringung und Energieverbrauch

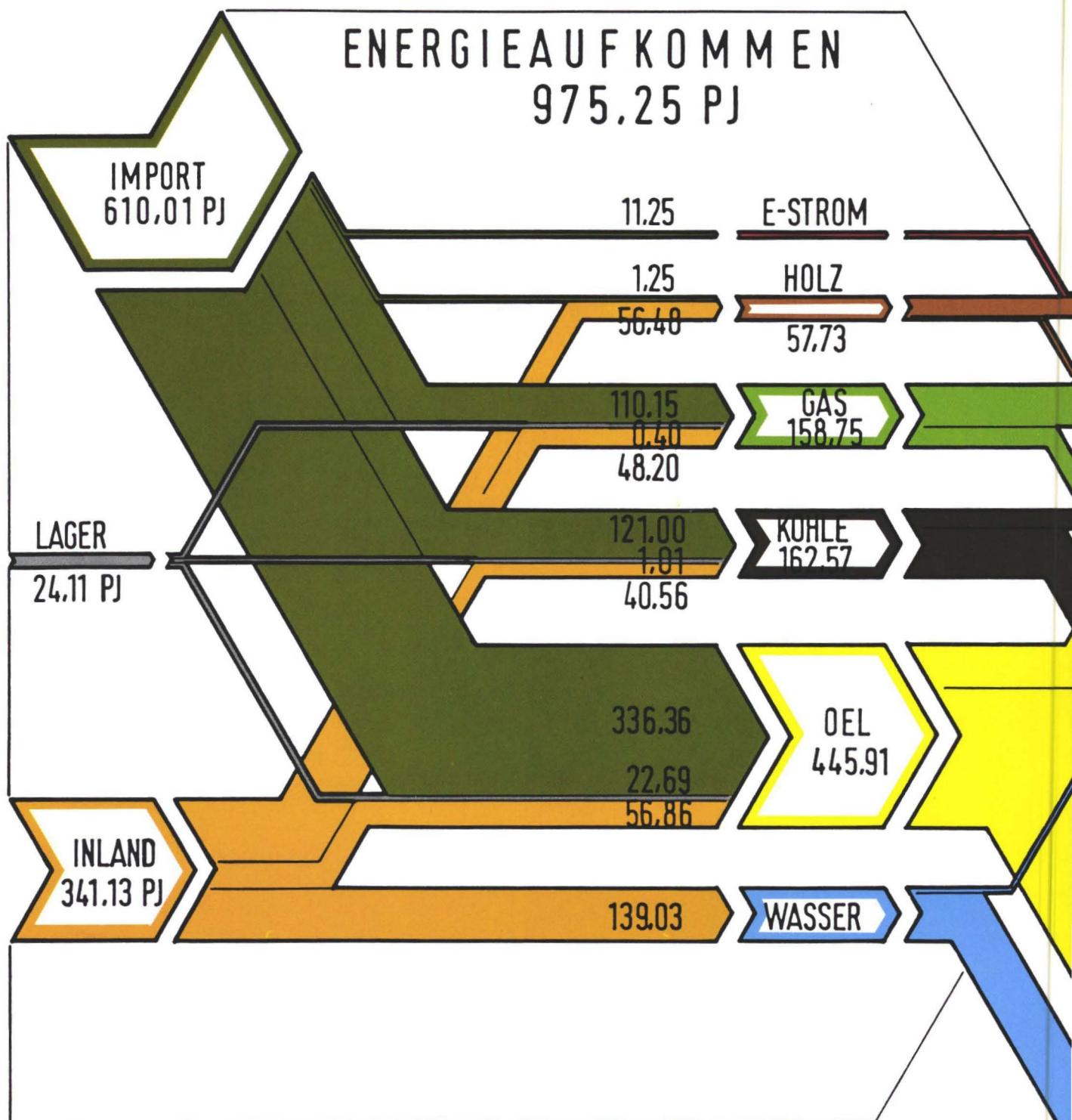
**2.1.** Als Übersichten werden eine Darstellung über Energieaufbringung und Energieverbrauch der letzten drei Jahre (Tab. 2) sowie das Energieflußbild Österreichs<sup>1)</sup> (Abb. 9) vorangestellt.

Darüber hinaus kann die langfristige Entwicklung und Struktur des Energieverbrauches Abb. 10 entnommen werden.

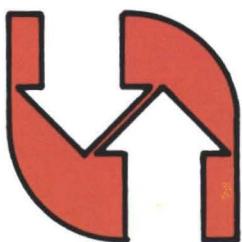
<sup>1)</sup> Dem Energiefluß lag die Energiebilanz des Österreichischen Statistischen Zentralamtes zugrunde. Differenzen zu den Energiebilanzen des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung erklären sich aufgrund von Unterschieden bei einzelnen Bilanzdefinitionen.

## ENERGIEFLUSS ÖSTERREICHS 1982

**Abb. 9**



## ENERGIEFLUSS ÖSTERREICH 1982

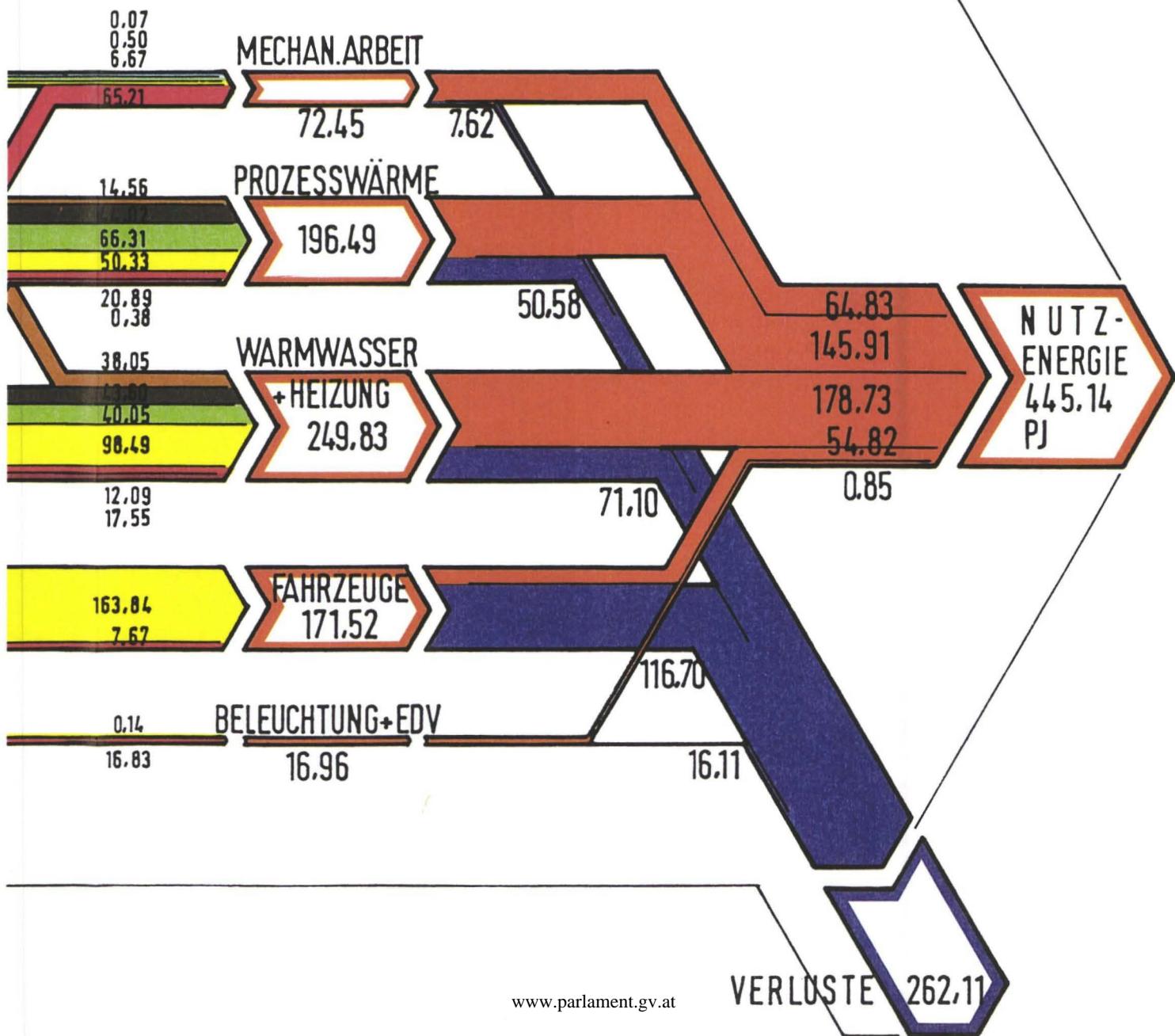


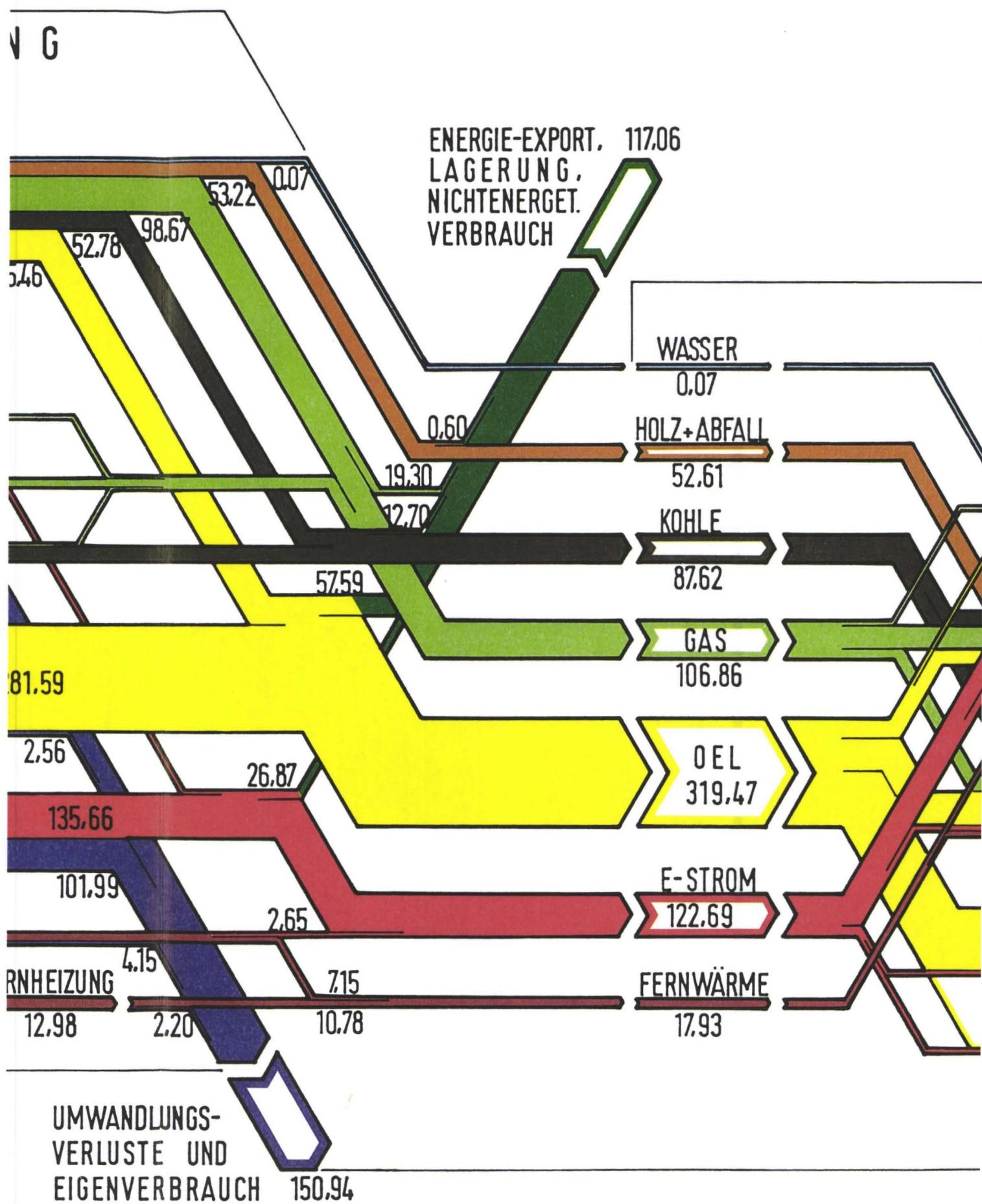
**ENERGIEVERWERTUNGSAENTUR**

A-1010 WIEN, OPERNRING 1/R/3      TEL.: 56 15 24  
 DIPL.ING. WOLFGANG RIEMER, DR. ANTON RUSEK  
 QUELLE: ÖST.Z.,      RUNDUNGS DIFFERENZEN < 0.01 PJ

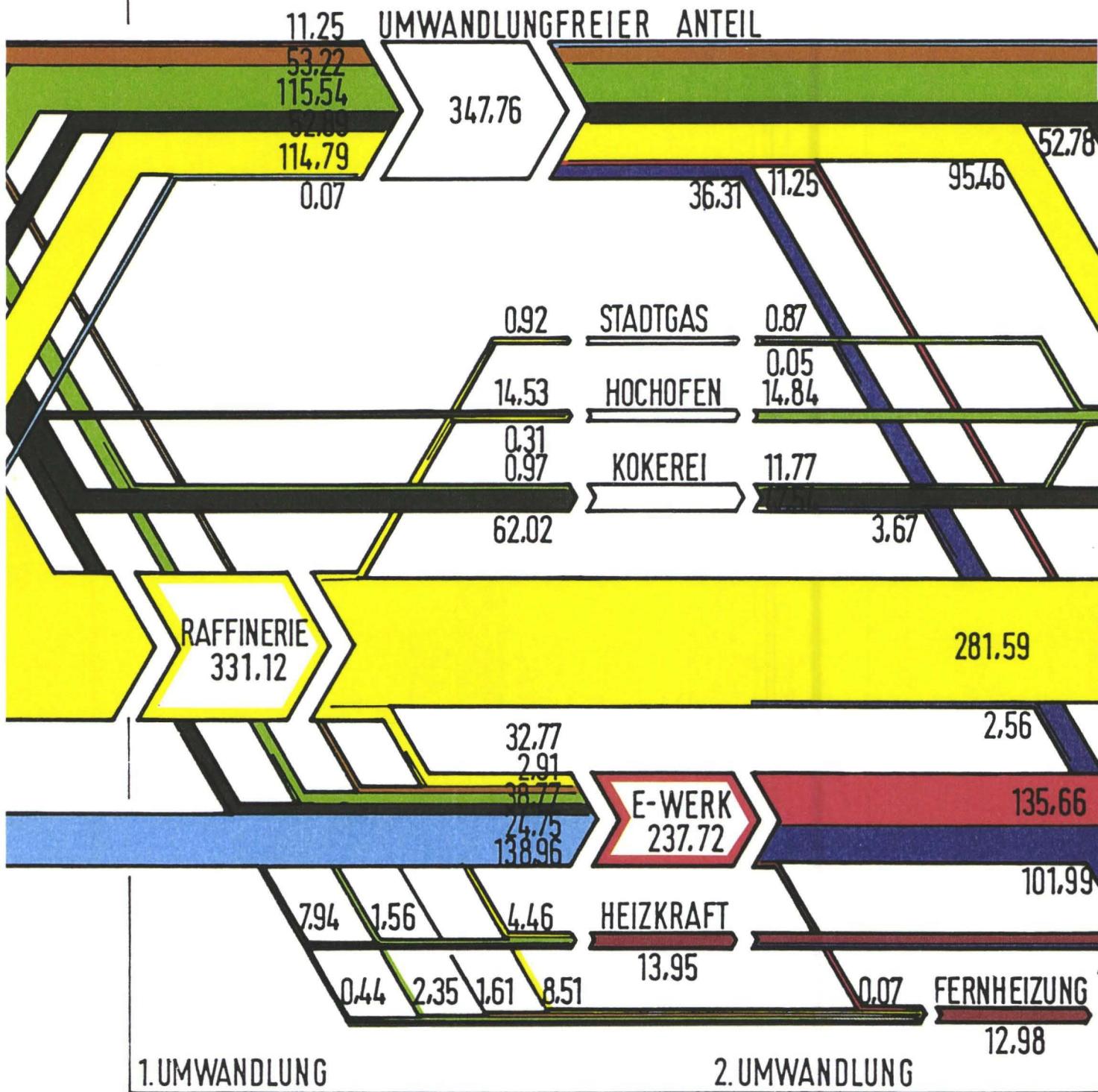
# ENERGIE ENDVERBRAUCH

## 707.25 PJ





# ENERGIEUMWANDLUNG



UMWA  
VERLU  
EIGEN

## Bestandsaufnahme

25

Tab. 2: Energieaufbringung und -verbrauch

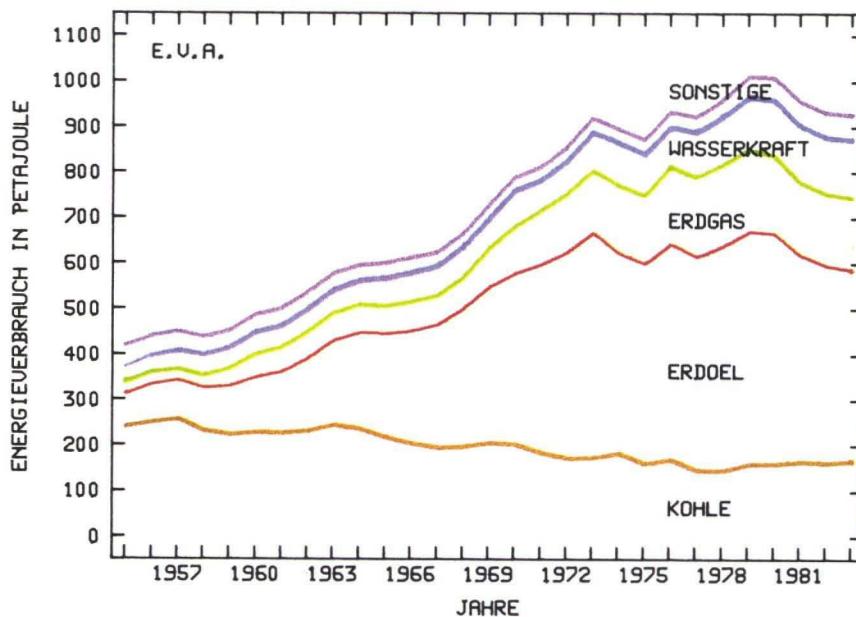
	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	PJ			Veränderung jeweils gegenüber dem Vorjahr in %		
Inland-Erzeugung	336,8	336,6	330,6	— 3,2	— 0,1	— 1,8
Einfuhr	691,6	610,0	580,7	— 3,7	— 11,8	— 4,8
Aufkommen	1 028,4	946,6	911,2	— 3,6	— 8,0	— 3,7
Lager	—42,1	13,0	46,8	.	.	.
Ausfuhr	38,2	36,9	39,4	+ 5,5	— 3,3	+ 6,9
Gesamtenergieverbrauch	948,1	922,7	918,6	— 5,2	— 2,7	— 0,4
Umwandlungseinsatz	728,1	677,7	650,8	— 8,0	— 6,9	— 4,0
Erz. abgel. Energieträger	622,4	575,2	545,8	— 8,5	— 7,6	— 5,1
Nicht energetischer Verbrauch	68,4	63,0	72,7	— 5,2	— 8,0	+ 15,5
Eigenverbrauch des Sektors						
Energie	49,2	46,5	46,2	+ 0,7	— 5,6	— 0,6
Netzverluste	12,8	12,7	12,9	—16,7	— 0,8	+ 1,3
Energetischer Endverbrauch	712,0	698,0	681,8	— 5,5	— 2,0	— 2,3
Industrie	238,7	226,7	220,5	— 4,9	— 5,0	— 2,7
Verkehr	182,1	182,0	183,5	— 1,9	— 0,1	+ 0,8
Kleinabnehmer	291,2	289,4	277,9	— 8,1	— 0,6	— 4,0

Quelle: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Abb. 10: Österreichischer Gesamtenergieverbrauch nach Energieträgern

1981	1982	1983		1981	1982	1983
Petajoule				Prozent		
158,2	153,5	158,7	Kohle	16,7	16,6	17,3
453,0	434,4	420,4	Erdöl	47,8	47,1	45,8
164,0	158,8	161,1	Erdgas	17,3	17,2	17,5
50,5	52,6	53,3	Sonstige	5,3	5,7	5,8
122,3	123,4	125,1	Wasserkrft	12,9	13,4	13,6
948,1	922,7	918,6	Summe	100,0	100,0	100,0

Österreichischer Gesamtenergieverbrauch nach Energieträgern (kumulative Darstellung)



**2.2.** Die zweimalige sprunghafte Energieversteuerung in den siebziger Jahren verursachte in Österreich neben einer lang anhaltenden Wirtschaftsrezession forcierte Energiesparbemühungen, die deutliche Auswirkungen auf die Entwicklung des Energieverbrauches hatten.

Seit 1979 ist der Energieverbrauch jährlich gesunken:

1980: —0,3%  
1981: —5,2%  
1982: —2,7%  
1983: —0,4%

Dagegen nahm die gesamtwirtschaftliche Produktion real um 5,5% zu. Der relative Energieverbrauch (Energieverbrauch je Einheit des realen Bruttoinlandsproduktes) sank damit in diesem Zeitraum um 14%.

Auch der Rückzug aus dem Erdöl verlief im Berichtszeitraum erfolgreich. Erdöl ist zwar mit einem Verbrauchsanteil von knapp 46% nach wie vor der wichtigste Energieträger in der österreichischen Energieversorgung, seine Bedeutung ist aber vor allem in den letzten Jahren besonders stark gesunken. Sein Verbrauchsanteil, der 1973 54% betrug, belief sich 1980 noch auf 51%.

Die Kohle konnte seit 1980 ihren Anteil um 2 Prozentpunkte steigern (Verbrauchsanteil derzeit 17,3%), ebenso die Wasserkraft (Verbrauchsanteil derzeit 13,6%), während das Erdgas bei 17,5% Anteil stagniert. Einen leichten Anteilstieg um 1 Prozentpunkt verzeichneten auch die sonstigen Energieträger (Verbrauchsanteil derzeit 5,8%).

**2.3.** Die inländische Erzeugung von Energie ging von 1980 bis 1983 um 5% zurück.

Die wesentlichen Rückgänge:

Erdgasförderung	—37,8%
Erdölförderung	— 8,8%

Die wesentlichen Zuwächse:

Brennbare Abfälle	+ 19,1%
Braunkohle	+ 6,2%
Brennholz	+ 7,7%
Strom aus Wasserkraft	+ 5,2%

**2.4.** Die Energieimporte nahmen von 1980 bis 1983 mengenmäßig um 19% ab, womit die Nettoimporttangente (Importe minus Exporte, gemessen am Gesamtenergieverbrauch) von 69% (1981) auf 59% zurückging. Wertmäßig konnte das Importsaldoneau (die Belastung der Handelsbilanz) des Jahres 1980 (45,3 Mrd. S) unterboten werden.

Die Entwicklung der Importsaldi: 1981 57,9 Mrd. S  
1982 49,5 Mrd. S  
1983 44,1 Mrd. S

**2.5.** Von 1980 bis 1983 stiegen die Energieumwandlungsverluste von 14% auf über 16%. Die Ursachen hierfür liegen in der höheren inländischen Kokserzeugung und im witterungsbedingt stärkeren Einsatz von Wärmekraftwerken im Jahr 1983.

**2.6.** Der Energiebedarf für nichtenergetische Zwecke hielt das Niveau von 1980.

**2.7.** Der energetische Endverbrauch ist von 1980 bis 1983 um 9,5% gesunken, allerdings mit bedeutenden sektoralen Unterschieden:

**2.7.1.** In der Industrie verringerte sich der Energieverbrauch in diesem Zeitraum um 12,2%. Als Ursachen sind energiesparende Investitionen, entsprechende organisatorische Maßnahmen, Verschiebung von Produktionsstrukturen sowie Verschiebungen zu weniger

energieaufwendigen Erzeugnissen anzusehen. Indiz dafür ist die Entwicklung des Jahres 1983, in dem trotz überdurchschnittlicher Produktionszuwächse in energieintensiven Branchen der Energieverbrauch der Industrie um 3% unter dem des Vorjahres lag.

**2.7.2.** Im Verkehr war der Energieverbrauch ab 1980 nur schwach rückläufig. Konjunkturbedingt sanken die Güterverkehrsleistungen, und das Ansteigen der Treibstoffpreise 1981 ließ auch die durchschnittliche Fahrleistung je PKW zurückgehen. 1983 kam es wieder zu kleinen Verbrauchszuwächsen, verursacht durch Konjunkturbelebung und stetiges Wachsen des Kraftfahrzeugbestandes.

**2.7.3.** Im Sektor Haushalts- und Kleinverbraucher sank der Energieverbrauch von 1980 bis 1983 um 12%. Hauptursachen waren stark gestiegene Energiekosten, günstige Witterungsbedingungen sowie das Greifen energiesparender Investitionen seit 1979. Vor allem im Handel, bei den Banken und in öffentlichen Gebäuden konnte der Energiebedarf spürbar gesenkt werden. Die Struktur des energetischen Endverbrauches der einzelnen Verbrauchssektoren kann Abb. 11 entnommen werden.

In Tab. 3 werden die Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch, in den Tab. 4 und 5 wird die Struktur des Endenergieverbrauchs nach dem Verwendungszweck dargestellt.

**Tab. 3: Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch 1981—1983 in %**

	1981	1982	1983
Feste Brennstoffe	12,8	12,9	12,8
Erdölprodukte	46,7	46,0	45,5
Gas	15,0	14,5	14,1
Erneuerbare Energieträger <sup>1)</sup>	6,6	6,9	7,1
Elektrische Energie	16,8	17,3	18,0
Fernwärme	2,1	2,4	2,5

<sup>1)</sup> ohne Wasserkraft

Quelle: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

**2.8.** Die Entkopplung von BIP-Wachstum und Energieverbrauch ist vollzogen. Im Jahr 1983 lag der Energieverbrauch auf dem Niveau von 1973, das reale BIP stieg in diesem Zeitraum hingegen um 26%. Die Entwicklung ist seit 1979 kontinuierlich verlaufen, einem fortgesetzten Energieverbrauchsrückgang von durchschnittlich 2,7% steht ein durchschnittliches BIP-Wachstum von 1,3% als kontinuierliche Gegenbewegung gegenüber.

**2.9.** Die inländischen Energiepreise stiegen im Gefolge der zweiten Energiepreiswelle (1979—1981) wiederum bedeutend an, Erdöl verteuerte sich noch stärker als 1973/74.

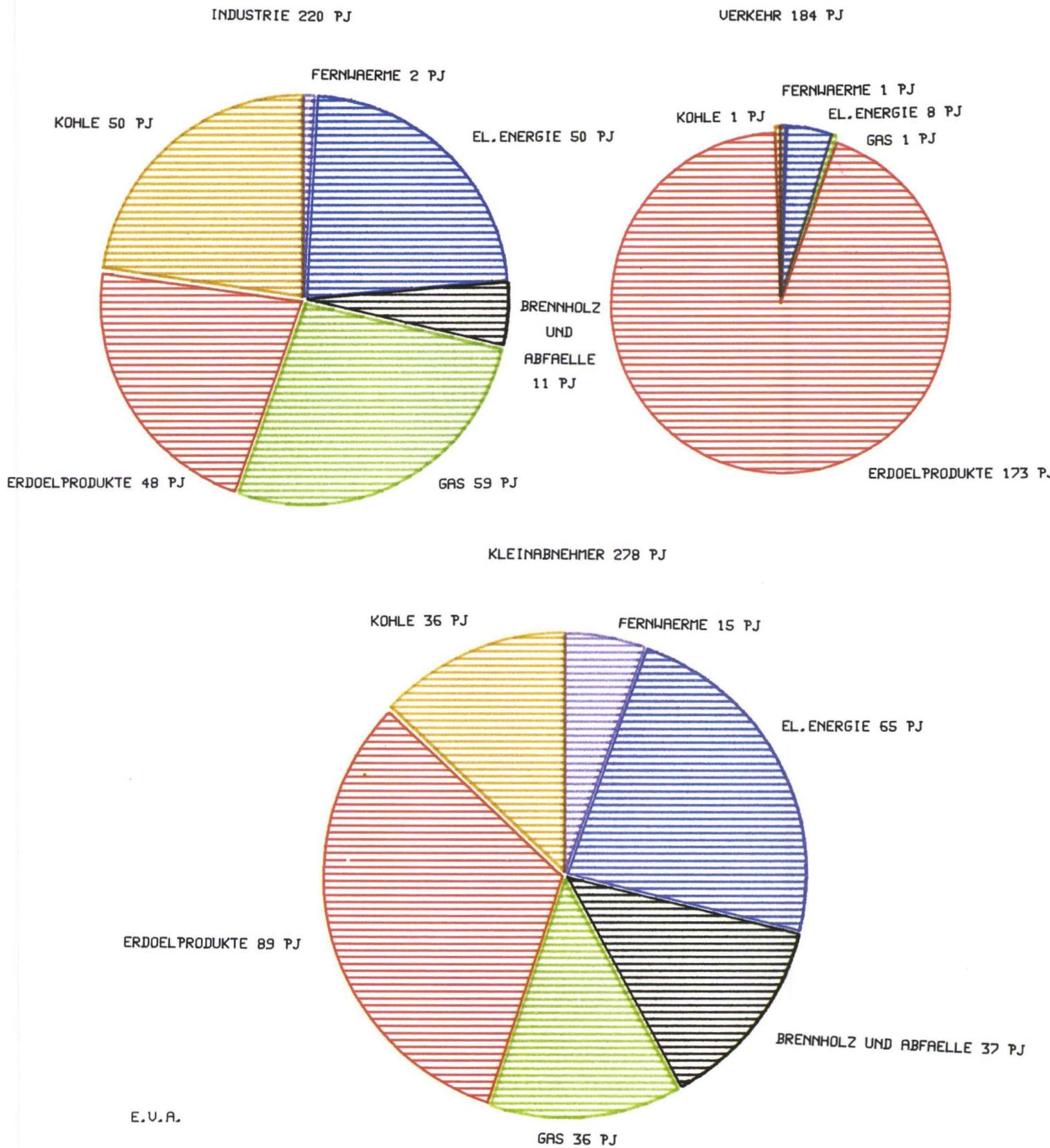
Die Energiepreisentwicklung 1980—1983 in %:

	Nominal	Real
Heizöl schwer	+ 33,4	+ 19,0
Ofenheizöl	+ 27,5	+ 9,6
Erdgas (Industrie)	+ 57,7	+ 40,6
Elektrische Energie	+ 22,3	+ 5,1
Briketts	+ 28,9	+ 10,8

Über das Verhältnis der Energiepreisentwicklung im Haushalts- und Industriebereich geben die Abbildungen 12 und 13 Aufschluß:

## Bestandsaufnahme

27

**Abb. 11: Endenergieverbrauch in Österreich 1983 nach Energieträgern und Sektoren**

**Tab. 4: Struktur des Endenergieverbrauches nach dem Verwendungszweck 1982 — Gliederung nach Energieträgern**

Angaben in %

	Raumheizung und Warmwasserbereitung	Prozeßwärme	Mechanische Arbeit	Fahrzeuge	Beleuchtung und EDV	Insgesamt
Kohle	6,17	6,22	—	—	—	12,39
Öl	13,93	7,12	0,94	23,17	0,02	45,17
Gas	5,66	9,38	0,07	—	—	15,11
Brennholz, brennbare Abfälle	5,38	2,06	—	—	—	7,44
Fernwärme	2,48	0,05	—	—	—	2,54
Elektrische Energie	1,71	2,95	9,22	1,09	2,38	17,35
Wasserkraft	—	—	0,01	—	—	0,01
Insgesamt	35,32	27,78	10,24	24,25	2,40	100,00

Quelle: Energieverwertungsagentur

**Tab. 5: Struktur des Endenergieverbrauches nach dem Verwendungszweck 1982 — Gliederung nach Abnehmergruppen**

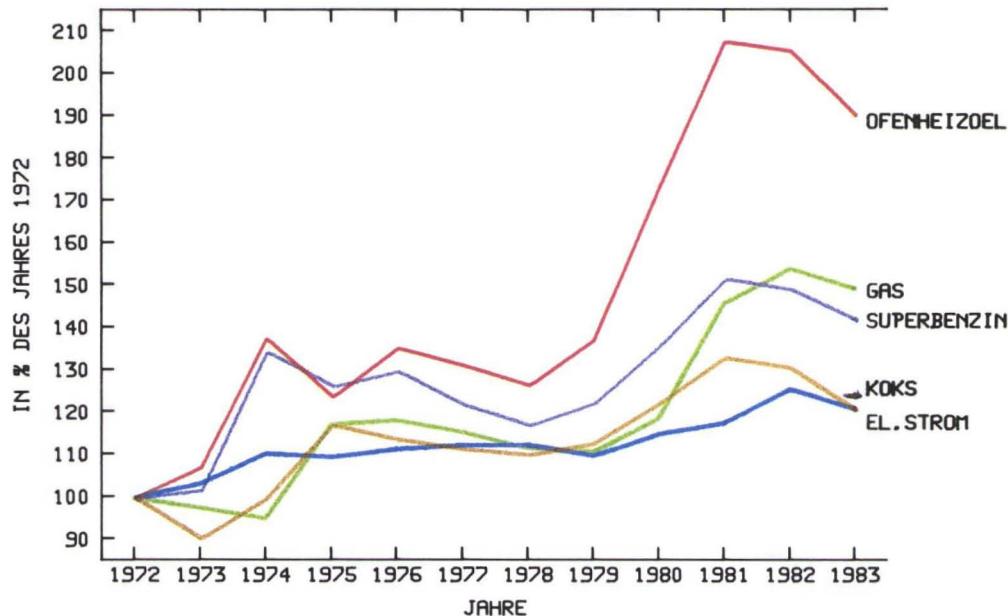
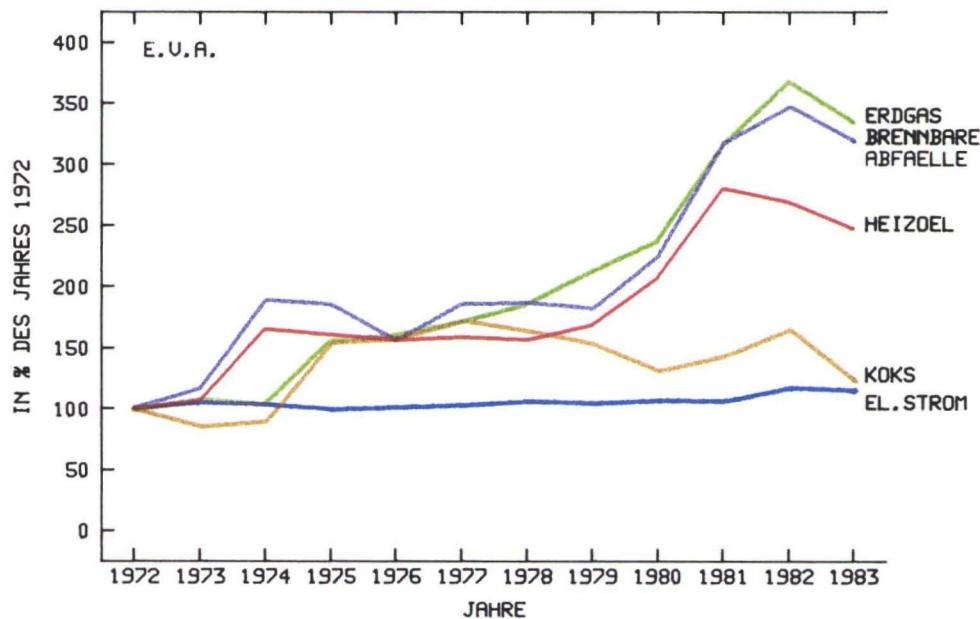
Angaben in %

	Raumheizung und Warmwasserbereitung	Prozeßwärme	Mechanische Arbeit	Fahrzeuge	Beleuchtung und EDV	Insgesamt
Land- und Forstwirtschaft	1,76	0,28	1,03	3,34	0,05	6,46
Energie- und Wasserversorgung	0,01	—	0,11	0,07	0,01	0,19
Bergbau	0,07	0,78	0,25	0,06	0,01	1,17
Verarbeitende Industrie und Gewerbe	3,26	26,16	5,11	0,85	0,38	35,76
Bauwesen	0,27	0,31	0,42	0,59	0,02	1,60
Handel und Fremdenverkehr	4,30	—	0,83	1,41	0,31	6,84
Gewerblicher Verkehr	1,05	0,03	0,37	7,28	0,12	8,85
Dienstleistungen	4,13	0,22	0,51	0,37	0,40	5,63
Privater Konsum	20,48	—	1,62	10,29	1,11	33,49
Insgesamt	35,32	27,78	10,24	24,25	2,40	100,00

Quelle: Energieverwertungsagentur

## Bestandsaufnahme

29

**Abb. 12: Österreichs Energiepreise im Privatkonsument real, Basis 1972****Abb. 13: Österreichs Energiepreise in der Industrie real, Basis 1972<sup>1)</sup>**<sup>1)</sup> OHNE GASWERKE UND WÄRMEVERSORGUNG

### 3. Die Entwicklung in den einzelnen Bereichen der Energiewirtschaft

#### 3.1. Kohle

##### 3.1.1. Inländische Aufbringung

Die österreichische Braunkohlenförderung bewegt sich, von kleineren Konjunkturschwankungen abgesehen, um 3 Mio. t pro Jahr. Daneben erfolgt in Österreich noch eine Kokserzeugung aus importierter Steinkohle, die in den letzten Jahren ebenfalls relativ konstant blieb und bei 1,7 Mio. t jährlich liegt. Die Lagerstättenvorräte an Kohle (Stichtag 31. 12. 1983) sind nachstehender Tab. 6 zu entnehmen.

Tab. 6: Lagerstättenvorräte an Kohle (in Mio. t)

	sichere und wahrscheinl.	mögliche	Summe	Prognostische Vorräte
Steinkohle	1,00	3,00	4,00	6,00
Braunkohle u. Glanzkohle bei in Betrieb stehenden Bergbauen	71,63	0,00	71,63	0,00
bei sonstigen Lagerstätten	73,99	61,16	135,15	80,00
Braunkohle Summe	145,62	61,16	206,78	80,00

Quelle: Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie

Nach den derzeitigen Gegebenheiten sind von den angegebenen Lagerstättenvorräten an Braunkohle etwa 61 Mio. t technisch-wirtschaftlich gewinnbar.

##### 3.1.2. Importe

Wie die inländische Aufbringung blieben auch die Kohlenimporte relativ konstant. Etwas ausgeprägter waren die wertmäßigen Schwankungen beim Import fester Brennstoffe. Die gesamte Importentwicklung in mengen- und wertmäßiger Hinsicht sowie die Struktur sind den Tab. 7 und 8 zu entnehmen.

Zur Struktur der Importe ist anzumerken, daß 1983 etwa 70% der gesamten Kohlenimporte aus COMECON-Ländern stammten und rd. 26% aus westlichen Industriestaaten. Die Braunkohle kam dabei fast ausschließlich aus Jugoslawien, die Braunkohlenbriketts kamen überwiegend aus der DDR und der BRD. Großverbraucher (eisen- und stahlerzeugende Industrie, Elektrizitätswirtschaft) tätigen ihre Importe auf Grund langfristiger Verträge direkt, der übrige Importbedarf wird durch den Kohlenhandel gedeckt.

Tab. 7: Importe fester mineralischer Brennstoffe — wertmäßig

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	Mio. S			Veränderung jeweils gegenüber dem Vorjahr in %		
Steinkohle <sup>1)</sup>	3 834,2	4 092,8	3 579,8	+ 32,8	+ 6,7	-12,5
Steinkohlenkoks	1 913,7	1 841,0	1 692,4	+ 13,4	- 3,8	- 8,1
Braunkohle	354,8	472,6	268,9	+ 111,7	+ 33,2	-43,1
Braunkohlenbriketts	402,0	556,7	536,7	+ 19,4	+ 38,5	- 3,6
Summe	6 504,7	6 963,1	6 077,8	+ 28,1	+ 7,0	-12,7

<sup>1)</sup> einschl. Steinkohlenbriketts

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt

Nach dem gesetzlichen Verbot der Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung hat die österreichische Elektrizitätswirtschaft in ihr Ausbauprogramm für den Zeitraum 1978/79 bis 1987/88 als Ersatz für das Kernkraftwerk Zwentendorf die unverzügliche Errichtung von drei Kohlekraftwerken aufgenommen.

Durch eine mit Beträgen von 300 Millionen US-Dollar oder deren Gegenwert an Kapital und 600 Millionen US-Dollar oder deren Gegenwert an Zinsen begrenzte, das Inkrafttreten von Kohlelieferverträgen nicht voraussetzende Haftungsübernahme durch die Republik Österreich (Bundesgesetz betreffend die Übernahme von Garantien zur Förderung von Kohleimporten aus Polen, BGBl. Nr. 555/1980 i. d. Fassung BGBl. Nr. 290/1981 (Polenkohlegarantiegesetz), wurde in Entsprechung eines Ersuchens der Verbundgesellschaft eine die Finanzierung des Ausbaues des polnischen Kohlebergbaues und damit die nachfolgenden Importe polnischer Steinkohle durch österreichische Elektrizitätsversorgerunternehmungen verbilligende Maßnahme gesetzt.

Auf der Grundlage des Polenkohlegarantiegesetzes wurde von einzelnen Unternehmen der Elektrizitätswirtschaft ein Zwanzigjahresvertrag (mit Verlängerungsmöglichkeit) über die Lieferung von einer Million Tonnen Steinkohle (mit Option auf weitere 250 000 t) jährlich geschlossen.

Für den Kraftwerksblock der Verbundkraft Ges.m.b.H. in Dürnrohr sollen bis Ende 1984 560 000 t angeliefert werden; ab 1985 bis zum Jahr 2003 werden es 400 000 t pro Jahr sein. Die NEWAG soll im Rahmen des Vertrages ab Juli 1985 bis Dezember 2004 300 000 t pro Jahr für ihren Kraftwerksblock in Dürnrohr beziehen. Weiters soll die STEWEAG ab 1985 aus diesem polnischen Vertrag zunächst 1985 und 1986 je 100 000 t und ab 1987 rd. 300 000 t Steinkohle pro Jahr für das Kraftwerk Mellach erhalten.

##### 3.1.3. Verbrauch

Lag der Anteil der Kohle am Gesamtenergieverbrauch 1981 noch bei 16,7%, so stieg dieser Wert auf 17,3% im Jahr 1983. Der Anteil am energetischen Endverbrauch sank im gleichen Zeitraum von 16,0% auf 15,3%. Über den Kohleanteil am Endenergieverbrauch gibt Abb. 14 Aufschluß.

Die Verbrauchsentwicklung bei den einzelnen Kohlesorten kann Tab. 9 und Tab. 10 entnommen werden.

## Bestandsaufnahme

31

**Tab. 8: Importe fester mineralischer Brennstoffe — mengenmäßig**

	1981		1982		1983		1981	1982	1983
	10 <sup>3</sup> t	% (1)	10 <sup>3</sup> t	% (1)	10 <sup>3</sup> t	% (1)	% (2)		
Steinkohle und Anthrazit									
OECD insgesamt	1 273,6	46,9	912,9	32,0	613,6	20,7	+ 343,8	- 28,3	- 32,8
davon BRD	218,5		92,1		266,7				
Belgien	1,2		0,3		0,1				
Italien	—		0,0		—				
Frankreich	28,0		16,0		5,2				
Großbritannien	85,1		0,2		0,0				
Niederlande	—		—		—				
Schweiz	—		—		—				
USA	940,8		804,3		341,5				
Australien	—		—		0,2				
Luxemburg	—		—		—				
COMECON insgesamt	1 423,6	52,5	1 879,8	65,9	2 326,9	78,6	- 44,4	+ 32,0	+ 23,8
davon DDR	—		—		—				
UdSSR	123,0		265,7		439,7				
Polen	549,4		772,7		1 047,9				
CSSR	749,2		827,2		839,2				
Ungarn	0,0		14,2		0,1				
Bulgarien	2,0		—		—				
Sonstige	16,5	0,6	59,0	2,1	19,5	0,7	+ 43,5	+ 257,6	- 66,9
davon Jugoslawien	10,3		11,0		3,2				
Südafrika	6,2		48,0		16,4				
Mozambique	0,0		—		—				
Insgesamt	2 713,8	100,0	2 851,7	100,0	2 960,0	100,0	- 5,0	+ 5,1	+ 3,8
Steinkohlebriketts									
OECD insgesamt	18,6	62,2	23,3	93,9	21,3	96,8	- 7,0	+ 25,3	- 8,5
davon BRD	17,5		21,6		18,8				
Belgien	—		—		—				
Italien	0,8		0,1		0,2				
Frankreich	0,3		1,6		2,3				
Großbritannien	—		—		—				
Niederlande	—		—		—				
Schweiz	—		—		—				
USA	—		—		—				
Australien	—		—		—				
Luxemburg	—		—		—				
COMECON insgesamt	11,3	37,8	1,5	6,1	0,7	3,1		- 86,7	- 48,2
davon DDR	—		—		—				
UdSSR	—		0,2		—				
Polen	0,0		—		—				
CSSR	—		—		—				
Ungarn	11,2		1,3		0,7				
Bulgarien	—		—		—				
Sonstige	—	—	—	—	0,0	0,0	—	—	
davon Jugoslawien	—		—		—				
Südafrika	—		—		0,0				
Mozambique	—		—		—				
Insgesamt	29,9	100,0	24,8	100,0	22,0	100,0	+ 48,0	- 17,1	- 11,2
Braunkohle									
OECD insgesamt	0,0	0,0	2,9	0,5	0,0	0,0			- 99,4
davon BRD	0,0		2,9		—				
Belgien	—		—		—				
Italien	—		—		—				
Frankreich	—		—		—				
Großbritannien	—		—		—				
Niederlande	—		—		—				
Schweiz	—		—		—				
USA	—		—		0,0				
Australien	—		—		—				
Luxemburg	—		—		—				
COMECON insgesamt	86,3	16,5	97,6	16,2	15,0	4,1	118,5	+ 13,1	- 84,6
davon DDR	62,2		79,5		15,0				
UdSSR	—		—		—				
Polen	—		—		—				
CSSR	1,0		0,4		—				
Ungarn	23,1		17,4		0,0				
Bulgarien	—		—		—				
Sonstige	437,5	83,5	500,8	83,3	348,5	95,9	+ 79,5	+ 14,5	- 30,4
davon Jugoslawien	437,5		500,8		348,5				
Südafrika	—		—		—				
Mozambique	—		—		—				
Insgesamt	523,8	100,0	601,3	100,0	363,5	100,0	+ 84,9	+ 14,8	- 39,5

	1981		1982		1983		1981	1982	1983
	10 <sup>3</sup> t	% (1)	10 <sup>3</sup> t	% (1)	10 <sup>3</sup> t	% (1)	% (2)		
Braunkohlenbriketts									
OECD insgesamt	113,4	33,4	159,1	35,7	137,0	32,0	- 3,7	+ 40,3	- 13,8
davon BRD	113,3		159,1		137,0				
Belgien	-		-		-				
Italien	-		-		-				
Frankreich	0,1		-		0,0				
Großbritannien	-		-		-				
Niederlande	-		-		-				
Schweiz	-		-		-				
USA	-		-		-				
Australien	-		-		-				
Luxemburg	-		-		-				
COMECON insgesamt	225,9	66,6	286,3	64,3	290,9	68,0	+ 20,4	+ 26,7	+ 1,6
davon DDR	223,4		284,1		289,3				
UdSSR	-		-		-				
Polen	-		0,0		-				
CSSR	2,3		2,2		1,6				
Ungarn	0,2		-		-				
Bulgarien	-		-		-				
Sonstige	-	-	0,0	0,0	-				- 100,0
davon Jugoslawien	-		0,0		-				
Südafrika	-		-		-				
Mozambique	-		-		-				
Insgesamt	339,2	100,0	445,4	100,0	427,9	100,0	+ 11,0	+ 31,3	- 3,9
Koks									
OECD insgesamt	320,9	32,5	354,1	40,5	384,8	43,3	+ 23,3	+ 10,3	+ 8,7
davon BRD	197,0		202,1		238,4				
Belgien	3,5		19,5		9,7				
Italien	73,4		19,5		48,6				
Frankreich	42,3		112,1		85,0				
Großbritannien	-		-		0,0				
Niederlande	4,7		0,8		3,1				
Schweiz	-		0,1		0,0				
USA	-		-		-				
Australien	-		-		-				
Luxemburg	-		-		0,0				
COMECON insgesamt	650,6	65,9	519,8	59,5	504,8	56,7	- 5,7	- 20,1	- 2,9
davon DDR	23,9		23,0		20,1				
UdSSR	-		-		-				
Polen	226,2		188,3		168,1				
CSSR	400,5		308,5		316,6				
Ungarn	-		-		-				
Bulgarien	-		-		-				
Sonstige	15,8	1,6			0,6	0,0	- 56,8	- 100,0	
davon Jugoslawien	15,8		-		0,6				
Südafrika	-		-		-				
Mozambique	-		-		-				
Insgesamt	987,3	100,0	873,9	100,0	890,2	100,0	+ 0,1	- 11,5	+ 1,9

(1) Anteil der jeweiligen Ländergruppen am gesamten Import

(2) Veränderungsraten jeweils gegenüber dem Vorjahr

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt

Tab. 9: Gesamtenergieverbrauch an Kohle

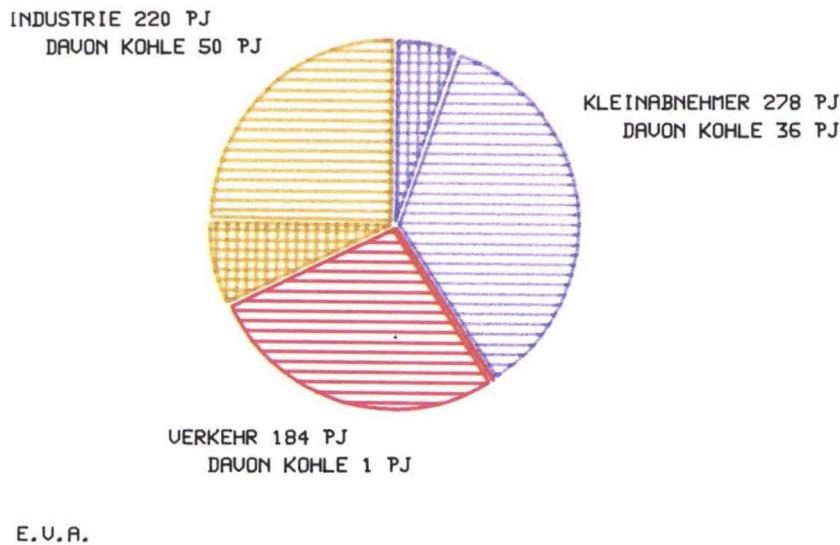
	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	t		Veränderung jeweils gegenüber dem Vorjahr in %			
Steinkohle <sup>1)</sup>	2 852 929	2 796 084	2 955 972	- 0,8	- 2,0	+ 5,7
Koks	2 665 588	2 549 096	2 607 293	- 0,3	- 4,4	+ 2,3
Braunkohle	3 611 425	3 396 748	3 308 073	+ 9,3	- 5,9	- 2,6
Braunkohlenbriketts	338 779	445 382	427 857	+ 10,9	+ 31,5	- 3,9

<sup>1)</sup> einschl. Steinkohlenbriketts

Quelle: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

## Bestandsaufnahme

33

**Abb. 14: Kohleanteil am Endenergieverbrauch 1983 in Österreich****Tab. 10: Energetischer Endverbrauch an Kohle**

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	t			Veränderung jeweils gegenüber dem Vorjahr in %		
Steinkohle <sup>1)</sup>	517 047	517 085	548 716	+7,1	+ 0,0	+ 6,1
Koks	2 072 458	2 013 519	2 026 440	-5,5	- 2,8	+ 0,6
Braunkohle	879 287	748 260	525 961	+0,9	-14,9	-29,7
Braunkohlenbriketts	338 779	445 382	427 857	+10,9	+31,5	-3,9

<sup>1)</sup> einschl. Steinkohlenbriketts

Quelle: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

**3.1.4. Preisentwicklung bei Kohleimporten****Tab. 11: Durchschnittspreis von importierter Kohle**

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	S/t			Veränderung jeweils gegenüber dem Vorjahr in %		
Steinkohle <sup>1)</sup>	1 397,46	1 422,84	1 200,47	+39,3	+ 1,8	-15,6
Steinkohlenkoks	1 938,32	2 106,65	1 901,15	+13,3	+ 8,7	- 9,8
Braunkohle	677,23	785,96	739,75	+14,5	+16,1	- 5,9
Braunkohlenbriketts	1 185,14	1 249,89	1 254,26	+ 7,6	+ 5,5	+ 0,3

<sup>1)</sup> inklusive Steinkohlenbriketts

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt

**3.1.5. Investitionen des Kohlebergbaues**

Die Investitionsaufwendungen des gesamten österreichischen Kohlebergbaues der letzten Jahre betrugen:

1981: 113,6 Mio. S

1982: 193,6 Mio. S

1983: 161,5 Mio. S

**3.2. Erdöl****3.2.1. Inländische Aufbringung**

Mit Stand vom 1. Jänner 1984 sind in Österreich insgesamt 260 Gewinnungsfelder mit einem Gesamtausmaß von rd. 748 Mio. m<sup>2</sup> aufrecht, von denen 28 Mio. m<sup>2</sup> im Bundesland Wien liegen, 300 Mio. m<sup>2</sup> in Niederösterreich und 420 Mio. m<sup>2</sup> in Oberösterreich.

Insgesamt wurden von 1980 bis 1983 511 215 Bohrmeister niedergebracht. 266 Bohrungen (ohne Hilfsbohrungen) sind beendet worden. Diese teilen sich wie folgt auf:

Untersuchungs- und Aufschlußbohrungen 113

Erweiterungsbohrungen 70

Produktionsbohrungen 83

Insgesamt wurden 62% dieser Bohrungen öl- bzw. gasförderig.

Die von der Geologischen Bundesanstalt gemeinsam mit den Erdölunternehmen durchgeführten Berechnungen und Schätzungen ergaben mit Stichtag 31. Dezember 1983 gewinnbare Erdölreserven von rd. 17,8 Mio. t (sichere und wahrscheinliche Vorräte). Die möglichen

Reserven betrugen rd. 1,2 Mio. t und die prognostischen Reserven wurden mit rd. 30 Mio. t angenommen. Der Rückgang der inländischen Rohölförderung hat sich in den beiden letzten Jahren etwas verlangsamt: Wurden im Jahr 1981 noch 9,3% weniger Rohöl gegenüber dem Vorjahr gefördert, so betrug der Rückgang im Jahr 1982 3,5% und 1983 nur noch 1,7%.

Die inländische Rohölproduktion betrug

1981: 1 337 679 t

1982: 1 290 363 t

1983: 1 268 573 t

Zur Verlangsamung des Förderrückganges haben zweifellos die sekundären Fördermethoden beigetragen, bei denen durch Injektion von Wasser die Entölung der Lagerstätten verbessert wird. Pilottests von sogenannten tertiären Fördermethoden (Enhanced Oil Recovery) sollen den Entölungsgrad der Lagerstätten weiter verbessern. Durch den Einsatz von zielführenden Methoden zur Verbesserung der Erdölausbeute wird erwartet, daß die inländische Förderung von Rohöl im kommenden Jahrzehnt langsamer sinken wird als im vergangenen.

### 3.2.2. Importe

Die österreichischen Rohölimporte sanken in den vergangenen Jahren kontinuierlich, wobei die Streuung der Bezugsquellen fortgesetzt und der Importanteil der OPEC-Länder auf 56,6% reduziert wurde (vgl. Tab. 13).

Der sinkende Importpreis für Rohöl (1981: \$ 4 351/t, 1982: \$ 4 165/t, 1983: 4 040/t) führte, verbunden mit den rückläufigen Importmengen, zu einer wesentlichen Entlastung der österreichischen Handelsbilanz. Im Jahr 1983 betrugen die Aufwendungen für Rohölimporte rd. 21,6 Mrd. S, das sind rund 4 Mrd. S weniger als 1982 und rd. 11,2 Mrd. S weniger als 1981. Im einzelnen wird auf Tab. 14 verwiesen.

Im Gegensatz zur mengenmäßigen Entwicklung der Rohölimporte war bei den Importen von Erdölprodukten ein mengenmäßiger Anstieg zu verzeichnen. 1981 wurden 2,445 Mio. t importiert ( $-19,6\%$ ), 1982 2,646 Mio. t ( $+8,2\%$ ) und 1983 3,111 Mio. t ( $+17,6\%$ ). Die Importpreisentwicklung bei Erdölprodukten folgte im wesentlichen derjenigen des Rohöls.

### 3.2.3. Inländische Verarbeitung

Der österreichische Erdölmarkt wurde ebenso wie der internationale Erdölmarkt in den letzten Jahren durch einen starken Nachfragerückgang bei Erdölprodukten geprägt. Parallel zu dieser Verbrauchsabnahme waren auch strukturelle Änderungen innerhalb der Nachfragepalette festzustellen, sodaß die österreichische Erdölwirtschaft sich gezwungen sah, ihre Marktpolitik und demnach auch die Raffineriepolitik zu ändern.

Der Rückgang des Heizölverbrauches bei gleichzeitiger Stagnation des Diesel- und Benzinverbrauches sowie des Naphta-Einsatzes in der Petrochemie führte zu merkbaren Strukturverschiebungen, welche eine Änderung des Raffinerieausstoßes erforderlich machten.

Im Rahmen mittelfristiger marktelastischer Maßnahmen wurden Rohöldestillationskapazitäten zurückgenommen oder stillgelegt. Gleichzeitig wurde der Bau von Konversionsanlagen vorangetrieben. Dies wird vor allem durch die Tatsache veranschaulicht, daß der Raffinerieausstoß an Heizöl Schwer, der gemessen am Gesamtausstoß im Jahre 1981 22,2% betragen hat, im Jahre 1982 auf 19,5% und im Jahre 1983 auf 11,0% abgesunken ist. Im gleichen Zeitraum ist der Ausstoß an Fahrbenzin von ursprünglich 21,4% auf 23,0% und im Jahre 1983 schließlich auf 27,0% gestiegen. Der Ausstoß der Mitteldestillate erhöhte sich von ursprünglich 25,8% im Jahre 1981 auf 28,6% im Jahre 1982 und erreichte im Jahre 1983 31,3% (siehe Tab. 12).

**Tab. 12: Entwicklung der Verarbeitung flüssiger Kohlenwasserstoffe (Werte in  $10^3$  t)**

	1981	1982	1983
Raffinerieeinsatz	8 917,0	7 838,3	7 114,3
hiev. Rohöl einsatz	8 837,9	7 529,3	6 670,4
Sonst. Einsatz <sup>1)</sup>	79,1	309,0	443,9
Raffinerieerzeugung gesamt	8 825,8	7 732,5	7 026,0
hiev. energetisch:			
Raffineriegas	287,3	252,0	276,6
Propan, Butan	139,0	124,5	99,9
Motorenbenzin	1 884,8	1 776,0	1 895,2
Sonst. Benzin	27,1	33,1	35,1
Petroleum u. Turbotreibstoffe	160,2	136,7	139,2
Gasöl	1 200,7	1 196,7	1 045,0
Gasöl f. Heizzwecke	912,8	878,8	1 001,5
Heizöl	3 276,4	2 663,6	1 748,7

<sup>1)</sup> Halb-, Fertig- und sonstige Produkte

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt

### 3.2.4. Verbrauch

Der Anteil des Erdöls am Gesamtenergieverbrauch betrug

1981: 47,8%

1982: 47,1%

1983: 45,8%

Der Anteil des Erdöls am energetischen Endverbrauch betrug

1981: 48,7%

1982: 48,6%

1983: 48,0%

Über den Anteil des Erdöls am Endenergieverbrauch gibt Abb. 15 Aufschluß.

## Bestandsaufnahme

35

**Tab. 13: Mengenmäßige Entwicklung und Struktur der Rohölimporte**

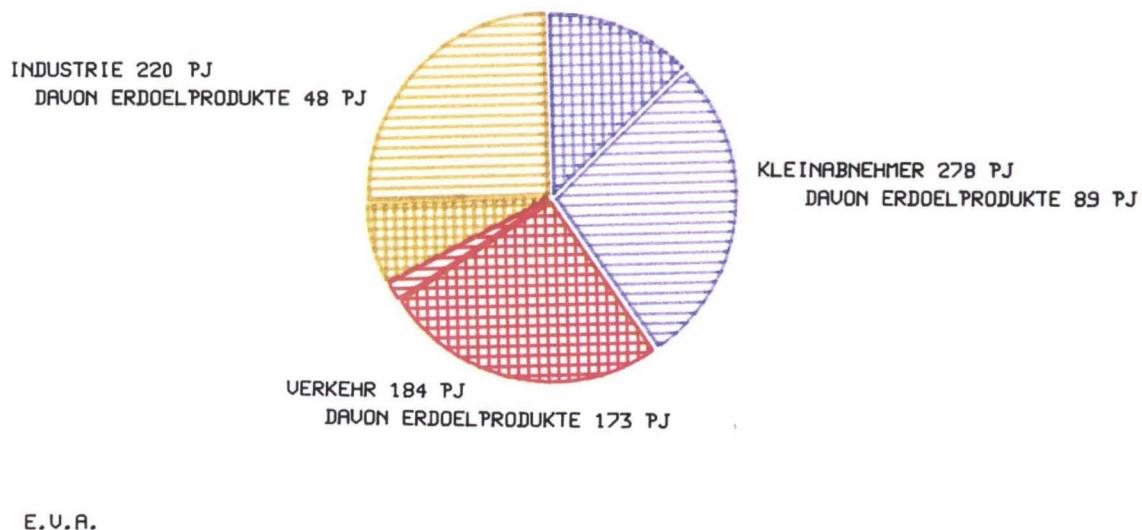
	1981		1982		1983	
	10 <sup>3</sup> t	%	10 <sup>3</sup> t	%	10 <sup>3</sup> t	%
OECD insgesamt	—	—	—	—	61,2	1,1
davon Großbritannien	—	—	—	—	—61,2	
OPEC insgesamt	5 547,0	73,6	3 960,7	64,4	3 020,9	56,6
davon						
Saudi-Arabien	3 181,9		1 928,5		1 248,6	
Algerien	646,6		290,1		658,6	
Libyen	765,5		1 149,0		651,4	
Nigerien	224,8		203,6		399,5	
Iran	297,3		187,5		32,8	
Irak	327,9		101,6		—	
Gabun	—		100,5		—	
Venezuela	—		—		30,0	
Vereinigte Arab. E.	103,0		—		—	
COMECON insgesamt	1 710,9	22,7	1 425,1	23,1	1 392,6	26,1
davon UdSSR	1 710,9		1 425,1		1 392,6	
Sonstige	274,7	3,7	772,4	12,5	864,2	16,2
davon						
Ägypten	94,5		341,4		125,1	
Mexico	—		256,7		517,8	
Syrien	—		174,2		—	
Tunesien	180,2		—		221,3	
Insgesamt	7 532,6	100,0	6 158,3	100,0	5 338,9	100,0

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt

**Tab. 14: Wertmäßige Entwicklung und Struktur der Rohölimporte**

	1981		1982		1983		1981	1982	1983
	Mio. S	%	Mio. S	%	Mio. S	%	S/t		
OECD insgesamt	—	—	—	—	274,1	1,3	—	—	4 476,7
davon Großbritannien	—	—	—	—	274,1		—	—	4 476,7
OPEC insgesamt	23 994,9	73,2	17 081,4	66,6	12 490,2	57,9	4 325,7	4 312,6	4 134,6
davon									
Saudi-Arabien	12 622,6		8 064,2		4 820,7		3 967,0	4 181,7	3 860,9
Algerien	3 305,2		1 421,9		3 160,5		5 111,8	4 902,0	4 798,6
Libyen	3 761,5		5 089,4		2 690,5		4 913,7	4 429,2	4 130,5
Nigerien	999,6		887,9		1 600,9		4 446,8	4 361,7	4 007,1
Iran	1 245,2		727,9		120,4		4 187,9	3 883,1	3 670,4
Irak	1 562,9		474,4		—		4 766,9	4 667,0	—
Gabun	—		415,7		—		—	4 136,3	—
Venezuela	—		—		97,2		—	—	3 239,1
Vereinigte Arab. E.	494,9		—		—		4 805,4	—	—
COMECON insgesamt	7 462,7	22,8	5 806,7	22,6	5 459,5	25,3	4 361,8	4 074,5	3 920,5
davon UdSSR	7 462,7		5 806,7		5 459,5		4 361,8	4 074,5	3 920,5
Sonstige	1 318,7	4,0	2 757,8	10,8	3 344,8	15,5	4 800,5	3 570,8	3 870,4
davon									
Ägypten	360,0		1 270,2		468,3		3 809,5	3 720,7	3 743,0
Mexico	—		940,2		1 881,9		—	3 662,1	3 634,3
Syrien	—		547,3		—		—	3 141,4	—
Tunesien	958,7		—		994,5		5 321,6	—	4 494,6
Insgesamt	32 773,3	100,0	25 646,0	100,0	21 568,6	100,0	4 350,9	4 164,5	4 039,9

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt

**Abb. 15: Erdölprodukteanteil am Endenergieverbrauch 1983 in Österreich**

Hinsichtlich des energetischen Endverbrauches an Erdölprodukten ergibt sich folgendes Bild:

**Tab. 15: Entwicklung des energetischen Endverbrauches ausgewählter Erdölprodukte**

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	10 <sup>3</sup> t			Veränderung jeweils gegenüber dem Vorjahr in %.		
Flüssiggas	126,1	110,4	107,5	- 1,3	- 12,5	- 2,4
Normalbenzin	767,3	728,2	714,0	- 3,0	- 5,1	- 2,5
Superbenzin	1 640,2	1 646,1	1 745,4	+ 0,3	+ 0,4	+ 5,5
Petroleum	10,1	10,1	10,1	- 30,8	- 0,2	+ 0,1
Flugpetroleum	147,9	135,9	157,7	+ 11,5	- 8,1	+ 16,1
Dieselkraftstoff	1 445,9	1 485,0	1 482,5	- 3,8	+ 2,7	- 0,1
Gasöl für Heizzwecke	972,6	964,2	1 026,6	- 20,0	- 0,9	+ 6,5
Heizöle	3 152,7	2 804,2	2 371,8	- 14,7	- 11,1	- 15,8
Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung	2,8	2,8	2,5	- 4,7	+ 0,5	- 8,6
<b>Summe</b>	<b>8 265,6</b>	<b>7 886,8</b>	<b>7 618,1</b>	<b>- 9,5</b>	<b>- 4,6</b>	<b>- 3,7</b>

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt

Bei der Entwicklung des Marktverbrauches (Endverbrauch plus Umwandlungseinsatz plus nichtenergetischer Verbrauch oder Gesamtverbrauch minus Eigenverbrauch des Sektors Energie minus Verluste) sind einige Tendenzen hervorzuheben: Die Nachfrage nach den Heizölen Leicht, Mittel und Schwer sank (Substitution durch Kohle und Erdgas). Bei den sonstigen Hauptprodukten gab es unterschiedliche Entwicklungen. Der Bedarf an Fahrbenzin erhöhte sich von rund 2,387 Mio. t im Jahr 1982 um 3,2% auf rund 2,466 Mio. t im Jahr 1983, bei den Jahresvergleichen 1982/1981 und 1981/1980 waren noch Verbrauchsabnahmen bei diesen Produkten zu verzeichnen (1982/81 — 0,8%; 1981/80 — 1,2%). Die Nachfragezunahme bei den Vergaserkraftstoffen im Jahr 1983 ist vor allem auf den steigenden PKW-Bestand zurückzuführen. Erwähnenswert ist ferner der Umstand, daß sich der Anteil des Superbenzins am gesamten Fahrbenzinmarkt von 68,1% im Jahr 1981 auf 69,3% im Jahr 1982 und auf 70,8% im Jahr 1983 erhöhte.

Der Verbrauch an Dieselkraftstoff nahm nach einem Rückgang im Jahr 1981 von 3,8% in den beiden Folgejahren um 3,1% bzw. 0,2% zu.

Bedingt durch saisonale Schwankungen war bei Ofenheizöl ein atypischer Verlauf der Verbrauchstendenzen zu beobachten. Dabei stand den Rückgängen in den Jahren 1981 und 1982 im Ausmaß von 20% und 0,8% ein Anstieg des Marktverbrauches im Jahr 1983 von 6,4% gegenüber.

Bei den Heizölen Leicht, Mittel und Schwer trat im Beobachtungszeitraum ein kontinuierlicher Verbrauchsrückgang ein. Insbesondere bei Heizöl Schwer kam dieser Trend mit Rückgängen von 14,6% im Jahr 1981, 14,3% im Jahr 1982 und 28,0% im Jahr 1983 besonders deutlich zum Ausdruck. Die Ursachen dafür lagen vor allem in einer verringerten Nachfrage der Industrie, in der Substitution und dem rückläufigen Bedarf der kalorischen Kraftwerke.

### 3.2.5. Preisentwicklung

Die Entwicklung der Endverbraucherpreise für Fahrbenzine, Dieselkraftstoff und Ofenheizöl im Zeitraum 1981 bis 1984 ist nachfolgender Tab. 16 zu entnehmen.

**Tab. 16: Entwicklung der Pumpenabgabepreise für Fahrbenzine, Dieselkraftstoff und Ofenheizöl (Werte in Schilling)**

	Superbenzin	Normalbenzin	Dieselkraftstoff	Ofenheizöl
21. 02. 1981	— 10,40	— 9,70	— 10,10	6,20
01. 04. 1981	— 10,40	— 9,70	— 10,20	—
10. 07. 1981	— 10,90	— 10,20	9,70— 10,30	6,50
17. 09. 1981	11,30— 11,60	10,90— 11,10	— 10,30	—
21. 09. 1981	11,30— 11,50	10,90— 11,10	— 10,30	—
22. 09. 1981	11,20— 11,40	10,70— 10,90	— 10,30	—
22. 01. 1982	11,10— 11,40	10,70— 10,90	— 10,30	—
30. 01. 1982	11,00— 11,40	10,60— 10,90	— 10,30	—
12. 08. 1982	10,50— 11,00	10,00— 10,60	— 10,30	—
03. 02. 1983	10,40— 10,80	10,00— 10,30	— 10,10	—
01. 03. 1983	10,40— 10,80	10,00— 10,30	— 9,90	—
16. 03. 1983	10,20— 10,60	9,90— 10,10	9,39— 9,70	—
17. 03. 1983	—	—	—	6,00
15. 04. 1983	9,99— 10,60	9,69— 10,10	9,39— 9,70	—
27. 06. 1983	10,19— 10,80	9,89— 10,30	9,65— 9,90	—
18. 07. 1983	10,39— 10,90	10,09— 10,40	9,75— 9,90	—
05. 08. 1983	10,59— 11,00	10,25— 10,50	9,75— 10,00	—
22. 08. 1983	10,69— 11,10	10,35— 10,60	9,85— 10,10	—
29. 10. 1983	—	—	—	6,40
02. 12. 1983	10,77— 11,30	10,35— 10,80	9,80— 10,10	—
04. 01. 1984	10,97— 11,50	10,55— 11,00	10,00— 10,40	6,70
04. 04. 1984	10,85— 11,30	10,45— 10,80	9,65— 10,30	—
31. 07. 1984	—	—	10,00— 10,40	6,90
02. 08. 1984	11,00— 11,50	10,50— 11,00	—	—
29. 09. 1984	11,50— 11,80	11,00— 11,30	10,40— 10,70	—
23. 10. 1984	—	—	—	7,00

Quelle: Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie

Die behördliche Preisregelung für Superbenzin und Normalbenzin wurde mit Wirkung vom 16.9.1981, die für Ofenheizöl zum 29.10.1983 aufgehoben.

### 3.2.6. Verbesserung der Umweltverträglichkeit der Erdölprodukte

Der Schwefelgehalt der Heizöle wurde im Berichtszeitraum etappenweise gesenkt; und zwar bei

- Ofenheizöl von 0,5 auf 0,3%
- Heizöl Leicht von 1,5 auf 0,5%
- Heizöl Mittel von 2,5 auf 1% und
- Heizöl Schwer von 3,5 auf 2%.

Die Emissionen an SO<sub>2</sub> durch die Verbrennung von Heizölen in Österreich konnten damit drastisch, nämlich auf rund 40% ihres Niveaus im Jahre 1979, verringert werden.

Der Bleigehalt im Normalkraftstoff wurde per 1. 4. 1982 und im Superkraftstoff per 1. 7. 1983 auf 0,15 g/l gesenkt. Die Bleiemissionen des Verkehrs konnten damit auf nahezu ein Drittel (heute: 350 Tonnen p.a.) abgesenkt werden. Österreich gehört damit zu den europäischen Ländern mit dem geringsten Bleigehalt im Benzin.

Mit 1. 10. 1983 wurde der Benzolgehalt in Vergaserkraftstoffen auf 5 Vol.% beschränkt.

### 3.2.7. Organisatorisches

**3.2.7.1.** Am 22. Dezember 1982 wurden zwischen der ÖMV Aktiengesellschaft und ihren AWP-Partnern (AGIP, BP, ESSO, MOBIL, SHELL und TOTAL) die sogenannten „Lohnverarbeitungsverträge“ für den Zeitraum 1983 bis 1987 neu gestaltet. Die darin enthaltene Grundsatzvereinbarung sieht auf der Basis des Jahresverbrauches 1982 von rd. 9,6 Mio. t Erdölprodukten vor, daß die genannten Töchter der internationalen Mineralölfirmen pro Jahr 2,350 Mio. t Rohöl in der Raffinerie Schwechat verarbeiten lassen und zusätzlich Produktenkäufe im Ausmaß von 1,540 Mio. t tätigen. Weiters enthalten die neuen AWP-Verträge eine Klausel, wonach diese Mengen entsprechend der künftigen Entwicklung des österreichischen Erdölproduktenverbrauchs einer flexiblen Anpassung unterliegen.

**3.2.7.2.** Im Zeitraum 1981 bis 1983 haben drei Unternehmen der österreichischen Erdölwirtschaft Aufsuchungs- und Gewinnungstätigkeiten im Ausland betrieben.

Die Mobil Oil Austria AG war über die 100% Tochter Rohölgewinnung Tunesien Ges.m.b.H. an der Suche nach Kohlenwasserstoffen in den Konzessionsgebieten Medenine und Douz in Tunesien beteiligt.

Die ÖMV Aktiengesellschaft war im Beobachtungszeitraum in Ägypten, Gabun, Kanada, Libyen, Norwegen und Tunesien an Aufsuchungs- und Gewinnungsprojekten beteiligt.

Die Shell Austria AG war im Jahre 1981 mit jeweils einem Drittel Konsortialanteil an den Konzessionsgebieten Badr el Din und Sitra in Ägypten beteiligt. In der Folge sicherte sich das Unternehmen 1983, ebenfalls in Ägypten, eine dritte Konzession bei Qarun.

### 3.2.8. Investitionen der Erdölwirtschaft

Die österreichische Erdölwirtschaft investierte 1981 rd. 3.950 Mio. S, 1982 4.110 Mio. S und 1983 3.315 Mio. S.

Davon entfielen auf Förderung und Transport 1981 rd. 1.345 Mio. S, auf 1982 1.603 Mio. S und 1983 1.236 Mio. S.

Die entsprechenden Werte für die Verarbeitung (Raffinerie) betrugen 1981 1.575 Mio. S, 1982 1.483 Mio. S und 1983 811 Mio. S.

## 3.3. Erdgas

### 3.3.1. Inländische Aufbringung

Die inländische Erdgasförderung ist rückläufig. 1981 wurden 1,437 Mrd. m<sup>3</sup>n gefördert, 1982 1,324 Mrd. m<sup>3</sup>n (—7,8%), 1983 1,213 Mrd. m<sup>3</sup>n (—8,4%). Deckte die Inlandsförderung 1981 noch rd. 32% des österreichischen Gesamtverbrauches an Erdgas, waren es 1983 nur noch 27%.

Mit Stichtag 31. 12. 1983 ergaben sich nachstehende gewinnbare Erdgasreserven:

sichere Reserven	9,02 Mrd. m <sup>3</sup> n
wahrscheinliche Reserven	2,74 Mrd. m <sup>3</sup> n
mögliche Reserven	2,25 Mrd. m <sup>3</sup> n
prognost. Reserven	rd. 82 Mrd. m <sup>3</sup> n

### 3.3.2. Importe

Die Importe an Erdgas verringerten sich von 1981 auf 1982 um 24,3% und von 1982 auf 1983 um weitere 17,5% (vgl. Tab. 17)

**Tab. 17: Mengenmäßige Entwicklung und Struktur der Erdgasimporte**

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	$10^3 \text{ m}^3$			Veränd. jew. gegenüber d. Vorjahr in %		
UdSSR <sup>1)</sup>	3 960 773	2 961 164	2 451 517	+ 32,1	- 25,2	- 17,2
BRD	37 793	40 166	43 900	+ 17,0	+ 6,3	+ 9,3
ČSSR	—	24 899	—	—	—	—
Holland	105	—	—	—	—	—
	3 998 671	3 026 229	2 459 417	+ 32,0	- 24,3	- 18,7

<sup>1)</sup> Auf Grund von Vereinbarungen mit der BRD wurden nachstehende Mengen im Abtausch mit Importmengen aus der UdSSR nach Österreich geliefert:  
 1981: 740,6  $10^6 \text{ m}^3$   
 1982: 74,2  $10^6 \text{ m}^3$   
 1983: 33,8  $10^6 \text{ m}^3$

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt

Im Jahre 1983 wurden rd. 2.244 Mio.  $\text{m}^3$ n Erdgas aus den Importverträgen I—III mit der sowjetischen Gesellschaft Sojusgasexport angeliefert.

Nachdem im Oktober 1982 die Laufzeit des UdSSR-I-Vertrages bis 31. Dezember 2000 verlängert wurde, laufen nunmehr die Verträge I—III einheitlich mit 31. Dezember 2000 aus. Die Lieferungen aus den Verträgen I—III wurden 1983 der Bedarfsentwicklung angepaßt. Für temporäre Zusatzbedarfsmengen konnten kurzfristige Vereinbarungen mit günstigeren Einkaufskonditionen abgeschlossen werden.

Am 30. März 1984 wurde zwischen der Sojusgasexport und der ÖMV Aktiengesellschaft der Importliefervertrag IV unterzeichnet. Innerhalb der vereinbarten Laufzeit bis Ende 2008 bzw. Ende 2013 sollen jährlich rund 1,4 Mrd.  $\text{m}^3$ n Erdgas nach Österreich geliefert werden. Diese Jahresmenge (Plateaumenge) soll innerhalb einer Aufbauperiode von 5 Jahren erreicht werden. Der Lieferbeginn wurde mit 1. Juli 1984 bestimmt. Im Jahre 1984 wird daher eine festgelegte Menge von 233 Mio.  $\text{m}^3$ n zur Anlieferung kommen, wobei für diesen Lieferzeitraum die Anwendung der Mindestpreisklausel ausgesetzt wurde. Die Frist für die Ausübung einer Option von bis zu 930 Mio.  $\text{m}^3$ n pro Jahr wurde zunächst bis zum 30. Juni 1985 verlängert.

An Nordseegas wurden im Jahr 1983 rd. 82 Mio.  $\text{m}^3$ n nach Österreich importiert, die für die Oberösterreichische Ferngas Ges.m.b.H. bestimmt waren. Die Möglichkeiten für einen direkten und längerfristigen Bezug von Nordseegas wurden von der Austria Ferngas Ges.m.b.H. bei der staatlichen norwegischen Ölgesellschaft STATOIL geprüft.

Bei Gesprächen auf interministerieller Basis zwischen Algerien und Österreich sowie Tunesien und Österreich wurde grundsätzliches Interesse an Erdgaslieferungen aus Algerien angemerkt. Auf Grund überhöhter Preisvorstellungen der algerischen Seite wurden im Berichtszeitraum keine diesbezüglichen weiteren Gespräche geführt.

Die Aufwendungen für die Erdgasimporte sind der Tab. 18 zu entnehmen:

**Tab. 18: Wertmäßige Entwicklung der österreichischen Erdgasimporte**

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	Mio. S			Veränd. jew. gegenüber d. Vorjahr in %		
Importe insgesamt	11 081,7	8 370,9	6 117,3	+ 94,3	- 24,5	- 26,9
UdSSR	10 969,4	8 166,3	5 977,3	+ 94,6	- 25,6	- 26,8
BRD	111,2	133,1	140,1	+ 70,3	+ 19,7	+ 5,2
ČSSR	—	71,5	—	—	—	—
Holland	1,1	—	—	—	—	—

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt

Hat der finanzielle Aufwand für die Importe 1981 noch 11 081,7 Mio. S betragen, so sank dieser Aufwand auf 6 117,3 Mio. S im Jahr 1983. Die durchschnittlichen Preise für Erdgas lagen 1981 bei 2,77 S/ $\text{m}^3$  und 1983 bei 2,45 S/ $\text{m}^3$  (−12%).

### 3.3.3. Erdgastransport und Erdgasspeicherwirtschaft

Entsprechend der allgemeinen Verbrauchsentwicklung auf dem Erdgassektor verringerten sich auch die Transportleistungen der beiden österreichischen Haupttransportsysteme West-Austria-Gasleitung (WAG) und Trans-Austria-Gasleitung (TAG). Der Rückgang auf der WAG betrug insgesamt 2,1% (für die Landesferngasgesellschaften 5%) und auf der TAG insgesamt 7,3% (für die Landesferngasgesellschaften 28%). Die den Speicherpoolpartnern innerhalb der Austria Ferngas Ges.m.b.H. zur gemeinsamen Nutzung zur Verfügung gestandene Menge betrug im Oktober 1981 1 790 Mio.  $\text{m}^3$ n, am 31. 12. 1982 1 685 Mio.  $\text{m}^3$ n und am 31. 12. 1983 1 088 Mio.  $\text{m}^3$ n.

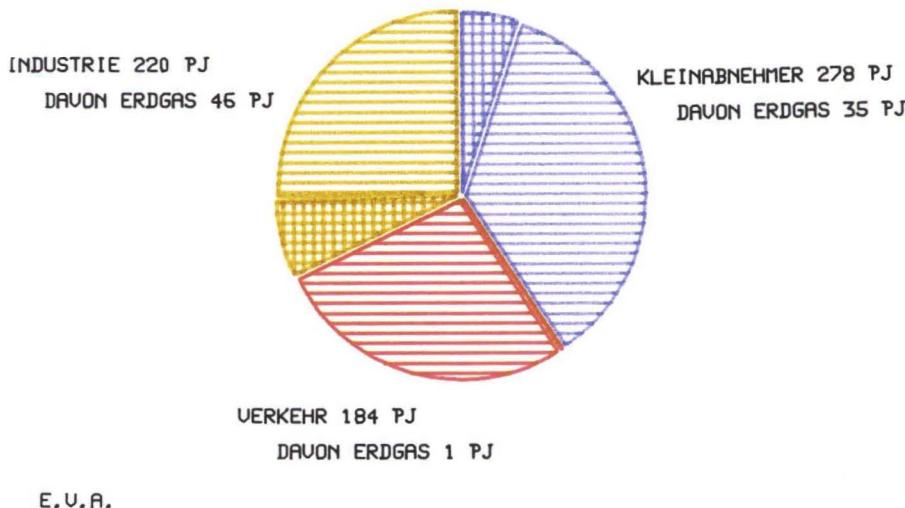
### 3.3.4. Verbrauch

Der Anteil des Erdgases am Gesamtenergieverbrauch stieg von 1981 bis 1983 um 0,2%-Punkte auf 17,5%, der Erdgasanteil am energetischen Endverbrauch sank hingegen in diesem Zeitraum um 0,7%-Punkte auf 12,0%.

Nachfolgende Abb. 16 zeigt den Erdgasanteil an den einzelnen Verbrauchssektoren des energetischen Endverbrauches für 1983.

## Bestandsaufnahme

39

**Abb. 16: Erdgasanteil am Endenergieverbrauch 1983 in Österreich**

Wie aus Tab. 19 zu entnehmen ist, stehen Rückgänge des Erdgaseinsatzes in der Industrie und bei den Kleinabnehmern Steigerungen beim Einsatz von Erdgas in Umwandlungsbetrieben — bedingt vor allem durch den verstärkten Einsatz von Naturgas zur Stromerzeugung — gegenüber.

**Tab. 19: Erdgasverbrauch**

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	TJ			Veränderung jeweils gegenüber dem Vorjahr in %		
Gesamtenergieverbrauch	164 012	158 754	161 092	— 6,5	— 3,2	+ 1,5
Eigenverbrauch u. Verluste nicht energetischer Verbrauch	16 175	14 847	17 132	— 10,2	— 8,2	+ 15,4
Umwandlungseinsatz	20 679	19 295	21 172	— 4,8	— 6,7	+ 9,7
Energetischer Endverbrauch	36 413	38 282	41 139	— 4,1	+ 5,1	+ 7,5
Industrie	52 254	49 099	45 729	— 5,9	— 6,0	— 6,9
Kleinabnehmer	37 697	36 437	35 126	— 8,8	— 3,3	— 3,6
Verkehr	794	794	794	— 5,4	—	—

Quelle: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

**3.3.5. Preisentwicklung**

Als Beispiel der Entwicklung der Endverbraucherpreise wird in Tab. 20 jene bei den Wiener Stadtwerken/Gaswerken wiedergegeben.

**Tab. 20: Preise für die Abgabe von Erdgas an die Tarifabnehmer (Haushalte) in Wien**

Datum	Schilling/m <sup>3</sup>	Groschen/kWh <sup>1)</sup>
1. 9. 1970	1,96	17,57
1. 1. 1973	1,94	17,39
1. 1. 1975	2,94	26,35
1. 1. 1976	3,17	28,38
1. 1. 1977	3,36	30,10
1. 1. 1979	3,60	32,22
1. 2. 1980	4,30	38,54
1. 11. 1980	4,91	43,94
1. 6. 1981	5,63	50,44

Ab 1. 1. 1973 exkl. 8% Mehrwertsteuer.

Ab 1. 1. 1981 exkl. 13% Mehrwertsteuer.

Ab 1. 1. 1984 exkl. 20% Mehrwertsteuer.

<sup>1)</sup> Bezogen auf den oberen Heizwert

Quelle: Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen

**3.3.6. Investitionen der Gaswirtschaft**

Der Vergleich der Entwicklung bei den Investitionen der österreichischen Gasversorgungsunternehmungen weist 1983, wie schon in den Vorjahren, eine leicht sinkende Investitionstätigkeit aus. Die Erklärung für diese

**Tab. 21: Investitionen der österreichischen Gasversorgungsunternehmen (ohne Investitionen der Produktionsgesellschaften)**

Investitionsart	1981		1982		1983	
	Mio. S	%	Mio. S	%	Mio. S	%
Produktion und Gaserzeugung	8,34	1,1	19,30	2,9	4,84	0,8
Gasbehälter, Lagerung flüssiger Kohlenwasserstoffe	18,80	2,5	2,10	0,3	0,90	0,1
Transportleitungen	191,26	25,8	151,60	22,6	168,35	26,0
Verteilleitungen	270,07	36,4	266,82	39,7	282,48	43,7
Kompression u. Messung						
a) Transport	11,46	1,5	53,40	7,9	12,20	1,9
b) Verteilleitungen	70,18	9,5	76,79	11,4	64,35	9,9
Bauten, Apparate, Sonst.						
a) Transport	98,50	13,3	40,38	6,0	87,36	13,5
b) Verteilleitungen	73,48	9,9	61,75	9,2	26,42	4,1
Summe	742,09	100,0	672,14	100,0	646,90	100,0

Quelle: Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen

Entwicklung ist in einer bereits weitgehend erfolgten Optimierung der infrastrukturellen Transportsituation zu suchen. Dies zeigt sich im Rückgang der Position „Transportleitungen“, die bis vor kurzem den Hauptanteil der Gesamtinvestitionen ausgemacht hat, besonders deutlich. Nach Fertigstellung der überregionalen Transportschienen haben sich Schwerpunkte in Richtung Verteilleitungen verlagert. Diese Position liegt mit 43,7% an der Spitze der 1983 getätigten Investitionen (vgl. Tab. 21).

### 3.4. Erneuerbare Energien

Unter „erneuerbaren Energien“ werden hier die sich regelmäßig erneuernde Biomasse, brennbare Abfälle, geothermische Energie, Sonnenenergie, Windenergie und Umweltwärme (für Wärmepumpen) verstanden. In der Energiebilanz finden bisher als „erneuerbare Energieträger“ nur Brennholz und brennbare Abfälle (Müll, industrielle Abfälle, land- und forstwirtschaftliche Abfälle) Eingang, deren Beiträge zu den einzelnen Verbrauchssektoren der Abb. 17 zu entnehmen sind. Der erneuerbare Energieträger Wasserkraft wird im Kapitel über die elektrische Energie detailliert dargestellt.

#### 3.4.1. Inländische Aufbringung

Die inländische Aufbringung an erneuerbarer Energie — sie ist praktisch mit der Inlandserzeugung gleichzusetzen, da außer Brennholz kein erneuerbarer Energieträger exportiert wird — hat sich im Laufe der vergangenen Jahre stetig vergrößert. 1981 wurden 5,5% des Gesamtenergieverbrauches durch erneuerbare Energien abgedeckt, 1982 5,9%, 1983 rund 6,1% (siehe Tab. 22).

**Tab. 22: Mengen- und anteilmäßige Aufgliederung erneuerbarer Energieträger, gemessen in TJ und am Gesamtenergieverbrauch**

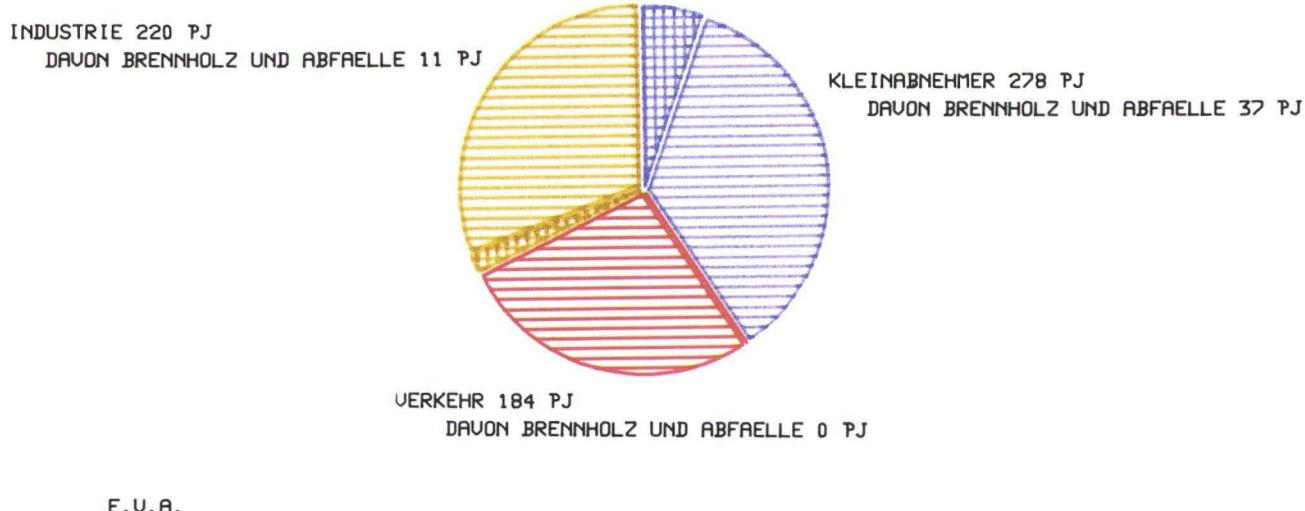
	1981		1982		1983	
	TJ	%	TJ	%	TJ	%
Brennholz	34 426	3,63	35 880	3,89	36 122	3,93
Brennbare Abfälle	16 122	1,70	16 688	1,81	17 186	1,87
Stroh	465	0,05	465	0,05	465	0,05
Strohbriketts	—	—	—	—	50	0,005
Biogas	—	—	5	0,0005	8	0,0009
Sonnenkollektoren	171	0,02	205	0,02	242	0,03
Geothermie	—	—	—	—	76	0,008
Wärmepumpen	834	0,09	1 217	0,13	1 582	0,17
Insgesamt	52 018	5,49	54 460	5,90	55 731	6,07

Quelle: Energieverwertungsagentur, Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie

#### 3.4.2. Verbrauch

##### 3.4.2.1. Brennholz

1981 betrug der Gesamtenergieverbrauch an Brennholz 2,221 Mio. t, 1982 stieg er um 4,2% auf 2,315 Mio. t an. Eine weitere leichte Steigerung des Gesamtenergieverbrauches an Brennholz war 1983 zu verzeichnen (+0,7%); die Verbrauchsmenge betrug 2,330 Mio. t. Betrachtet man den Verbrauch nach Sektoren, so ist festzustellen, daß die Hauptverbraucher die Kleinabnehmer waren, wobei in den Jahren 1982 und 1983 leichte Steigerungsraten festzustellen waren (vgl. Tab. 23)

**Abb. 17: Brennholz- und Abfälleanteil am Endenergieverbrauch 1983 in Österreich****Tab. 23: Brennholzverbrauch nach Sektoren**

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	t			Veränderung jeweils gegenüber dem Vorjahr in %		
Industrie	3 011	4 063	3 334	-10,2	+34,9	-17,9
Verkehr	5 291	5 040	5 040	-6,8	-4,7	-
Klein-abnehmer	2 212 722	2 305 740	2 322 047	+ 3,7	+ 4,2	+ 0,7
Insgesamt	2 221 024	2 314 843	2 330 421	+ 3,7	+ 4,2	+ 0,7

Quelle: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

#### 3.4.2.2. Stroh

1983 waren in Österreich nach aktuellen Schätzungen ca. 2 000 Strohverbrennungsanlagen in Betrieb, in denen ca. 30 000 t Stroh verfeuert wurden. Überdies wurde 1983 die Strohbrikettierung forciert, wodurch eine Nutzung von Stroh auch außerhalb der Landwirtschaft erreicht werden konnte. Das energetisch verwertbare Strohpotential Österreichs wird auf 1 Mio. t oder rd. 14 000 TJ geschätzt.

#### 3.4.2.3. Biogas

Die Auslegung der derzeit in Betrieb befindlichen Biogasanlagen, die z. T. in Eigenbau errichtet wurden, reicht von 11 Großvieheinheiten bis zu 570 Großvieheinheiten, bei einem Bruttogasertrag von 1,3 m<sup>3</sup> pro Großvieheinheit und Tag. Seit 1982 läuft ein Forschungsprogramm, das u. a. die Entwicklung von Biogasanlagen im Baukastensystem für den Bereich von 20 bis 25 Großvieheinheiten zum Ziel hat.

#### 3.4.2.4. Sonstige Biomassen — Verwendung

Seit einiger Zeit werden Verfahren zur Umwandlung von inländischen nachwachsenden und reproduzierbaren land- und forstwirtschaftlichen Produkten sowie bisher nicht genutzten landwirtschaftlichen Abfallprodukten geprüft (z. B. Ethanol, das Vergasertreibstoffen zugesetzt werden kann).

Weitere Forschungen für chemische Grundstoffe sind im Gange.

#### 3.4.2.5. Brennbare Abfälle

In der Industrie wurden knapp 16 PJ Abfälle energetisch genutzt, davon allein 13 PJ in der Papierindustrie. Dieses Potential ist durch Investitionen zur Rationalisierung des Energieeinsatzes stark ausbaubar, vor allem in Anlagen zur Erzeugung von Fernwärme oder in kleinen Heizkraftanlagen.

Knapp 2 PJ stammen aus der Verbrennung von Hausmüll. Durch organisatorische Maßnahmen wäre es möglich, den größten Teil des auf derzeit 12 PJ geschätzten bringbaren Energiepotentials in Hausmüll auszunützen.

#### 3.4.2.6. Sonnenenergie

Die seit längerem stagnierenden realen Energiepreise haben in den letzten Jahren bei der Nutzung der Sonnenenergie eine stark gedämpfte Entwicklung bewirkt, die allerdings auch zu einer Marktberieinigung hinsichtlich der Produkte und der Anbieter geführt hat. Die folgende Tab. 24 gibt einen Überblick zur Entwicklung der Marktsituation bei Solaranlagen seit 1981.

**Tab. 24: Entwicklung der Solaranlagen 1981—1983**

	Kollektorfläche in m <sup>2</sup>		Anwendungen in % (bezogen auf den Zuwachs) für			
	Gesamtfläche	Zuwachs	Warmwasserbereitung (WW)	Schwimm- bad- erwär- mung (SB)	Kombina- tion WW + SB	Sonstige
1981	95 200	31 500	60	29	9	2
1982	113 900	18 700	70	28	—	2
1983	134 300	20 400	65	33	—	2

Quelle: Österreichische Gesellschaft für Sonnenenergie und Weltraumfragen (ASSA)

### 3.4.2.7. Wärmepumpen

Der Absatz an Wärmepumpen ist auch nach der Stabilisierungsphase bei den Energiepreisen von einer stetigen Aufwärtsentwicklung gekennzeichnet. Wurden 1979 insgesamt 800 Einheiten in Österreich installiert, so erhöhte sich im Jahre 1980 die Zahl der verkauften Anlagen sprunghaft auf 4 600. Die Entwicklung der Marktsituation ab 1981 zeigt Tab. 25.

**Tab. 25: Entwicklung der Wärmepumpen**

	Wärmepumpen		Anwendungen in % (bezogen auf den Zuwachs) für			
	Gesamt	Zuwachs	Warmwas- serberei- tung	Schwimm- bad- erwär- mung	Raumhei- zung	Kombina- tion
1981	11 400	5 600	47	6	35	12
1982	17 500	6 100	61	3	32	4
1983	24 470	6 970	69	3	24	4

Quelle: Österreichische Gesellschaft für Sonnenenergie und Weltraumfragen (ASSA)

### 3.4.2.8. Geothermische Energie

Die Nutzung der geothermischen Energie erfolgt derzeit in der Steiermark (Waltersdorf und Loipersdorf) und in Oberösterreich (Geinberg) für Beheizungs- zwecke einzelner Objekte und für die Erwärmung von Kur- und Freiluftwasserbecken. Das südsteirisch-burgenländische Becken und die oberösterreichische Molassezone gelten als bedeutende geothermische Hoffnungsgebiete mit Nutzungsmöglichkeiten auch zu Fernwärmezwecken.

### 3.4.2.9. Windenergie

Die Windenergie leistet derzeit noch keinen Beitrag zur österreichischen Energieversorgung. Mehrere Versuchsstationen sind zu Testzwecken in Betrieb.

## 3.5. Elektrische Energie

### 3.5.1 Aufbringung

Zur Sicherstellung der Stromversorgung sind im Berichtszeitraum eine Reihe neuer Kraftwerke in Betrieb genommen worden (vgl. Tab. 28).

Am 31. 12. 1983 war in österreichischen Wasserkraftwerken eine Engpaßleistung von 9 582 MW installiert, in Wärmekraftwerken 5 010 MW. Rund 90% davon standen in Kraftwerken der Elektrizitätsversorgungsunternehmen zur Verfügung, der Rest in ÖBB-Kraftwerken und Industrie-Eigenanlagen (vgl. Tab. 26).

**Tab. 26: Engpaßleistung der Kraftwerke in MW (31. 12. 1983)**

	Wasserkraft	Wärmekraft	Summe
EVU	9 027	3 944	12 972
Industrie-Eigenanlagen	221	1 066	1 287
ÖBB	334	—	334
Summe	9 582	5 010	14 592

Quelle: Bundeslastverteiler

Die Entwicklung der Aufbringung elektrischer Energie ist Tabelle 27 zu entnehmen.

**Tab. 27: Aufbringung elektrischer Energie — Gesamte Elektrizitätsversorgung**

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	GWh			Veränd. jeweils geg. dem Vorjahr in %		
Erzeugung:						
Laufkraft- werke	21 426	21 453	21 260	+ 3,7	+ 0,1	- 0,9
Speicher- kraftwerke	9 404	9 426	9 329	+ 11,5	+ 0,2	- 1,0
Wasserkraft- werke	30 830	30 879	30 589	+ 6,0	+ 0,2	- 0,9
Wärmekraft- werke hievon aus:						
Kohle	12 064	12 011	12 036	- 6,3	- 0,4	+ 0,2
Heizöl/Diesel	2 831	2 779	3 139	- 8,3	- 1,8	+ 12,9
Naturgas	4 288	3 973	3 127	- 20,9	- 7,3	- 21,3
Sonstige Brennstoffe	3 842	4 135	4 481	+ 0,4	+ 7,6	+ 8,4
Summe Er- zeugung	42 894	42 890	42 625	+ 2,2	- 0,0	- 0,6
Import	2 862	3 125	4 396	- 9,5	+ 9,2	+ 40,7
Aufbringung	45 756	46 015	47 021	+ 1,4	+ 0,6	+ 2,2
Export	7 441	7 464	7 893	+ 4,3	+ 0,3	+ 5,7
Gesamt- verbrauch	38 315	38 551	39 128	+ 0,8	+ 0,6	+ 1,5

Quelle: Bundeslastverteiler

Der Anteil der Wasserkraft betrug konstant 72%, wobei der Beitrag der Laufkraftwerke die konstante Höhe von 50% erreichte und jeweils 22% aus Speicherkraftwerken stammten.

## Bestandsaufnahme

43

**Tab. 28: Inbetriebnahme von Kraftwerken über 10 MW 1981—1983**

Inbetriebnahmeh- jahr	Name	Gesellschaft	Typ	Engpaßleistung in MW	Regelarbeitsvermö- gen in GWh
1981	Annabrücke <sup>1)</sup> Böckstein	Österreichische Draukraftwerke AG Salzburger AG für Elektrizitätswirt- schaft	L	90	405
	Sellrain-Silz	Tiroler Wasserkraftwerke AG	T J/P	45 792	107 515
1982	Melk Nußdorf <sup>2)</sup>	Österreichische Donaukraftwerke AG Österreichisch-Bayerische Kraftwerke AG	L	187	1 160
	Bodendorf	Steirische Wasserkraft- und Elektrizi- täts AG	L	11	53
	Spielfeld	Steirische Wasserkraft- und Elektrizi- täts AG	T/L	32	135
1983	Naßfeld	Salzburger AG für Elektrizitätswirt- schaft	J/P	29	13
	Traun-Pucking Voitsberg III	Oberösterreichische Kraftwerke AG Österreichische Draukraftwerke AG	L D	46 330	222
					—

<sup>1)</sup> Einschließlich 16%-Hz-Erzeugung<sup>2)</sup> Österreichischer Anteil

L = Laufkraftwerk; T = Tagesspeicher; J = Jahresspeicher; P = Pumpbetrieb; D = Dampfkraftwerk

Quelle: Bundeslastverteiler

Deutliche Änderungen erfuhr hingegen die Struktur des Brennstoffeinsatzes in den kalorischen Kraftwerken (vgl. Tab. 29), wobei alle Anstiege zu Lasten des Heizöls erfolgten, dessen Anteil an der Gesamterzeugung in Wärmekraftwerken von 35% auf 26% sank.

**Tab. 29: Brennstoffeinsatz zur Stromerzeugung in Kraftwerken der EVU**

	Men- gen- ein- heit	1981	1982	1983	Änderungsrate für den Zeitraum 1983/1980 (in %)
Steinkohle	1 000 t	13	19	61	+ 336,0
Braunkohle	1 000 t	2 330	2 247	2 436	+ 15,8
Heizöl	1 000 t	661	631	483	— 47,2
Erdgas	Mio. m <sup>3</sup> n	688	781	853	+ 36,7

Quelle: Bundeslastverteiler

Tab. 30 zeigt den Anteil der kraftwerksbetreibenden Unternehmen an der Erzeugung elektrischer Energie.

**Tab. 30: Anteil der kraftwerksbetreibenden Unternehmen an der Erzeugung elektrischer Energie im Jahr 1983**

	Anteil an der Gesamt- erzeugung in %
Erzeugung insgesamt	100,0
Verbundkonzern <sup>1)</sup>	52,3
Landesgesellschaften	30,2
Kraftwerke der städt. und sonstigen Elektrizitätsversorgungsunternehmen	4,8
Industrie-Eigenanlagen	10,0
Kraftwerke der ÖBB	2,7

<sup>1)</sup> Sondergesellschaften und Grenzkraftwerke einschl. der Anteile der Landesgesellschaften, ohne 16%-Hz-Erzeugung in den Kraftwerken St. Pantaleon, Weyer und Annabrücke

Quelle: Bundeslastverteiler

**3.5.2. Verbrauch**

Die elektrische Energie ist am gesamten inländischen Endenergieverbrauch mit 18% beteiligt (vgl. Abb. 18).

Von Ende 1980 bis 1983 ist der Gesamtstromverbrauch von 37 994 GWh um 3% auf 39 128 GWh gestiegen. Beim Elektrizitätsverbrauch ist nach wie vor eine Korrelation der Verbrauchssteigerung zur Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes festzustellen (vgl. Tab. 31).

**Tab. 31: Entwicklung von Bruttoinlandsprodukt, Gesamtenergieverbrauch und Verbrauch elektrischer Energie**

	Entwicklung des		
	BIP real	Gesamtenergie- verbrauchs	Verbrauchs elektr. Energie
Veränderung jeweils gegenüber dem Vorjahr in %			
1981	—0,1	—5,2	+ 0,8
1982	+ 1,1	—2,7	+ 0,6
1983	+ 1,9	—0,4	+ 1,5

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt  
Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Zur Verdeutlichung der Entwicklung des Gesamtenergieverbrauches, des Verbrauchs an elektrischer Energie und des Wirtschaftswachstums vgl. Abb. 19.

Abb. 18: Anteil der elektrischen Energie am Endenergieverbrauch 1983 in Österreich

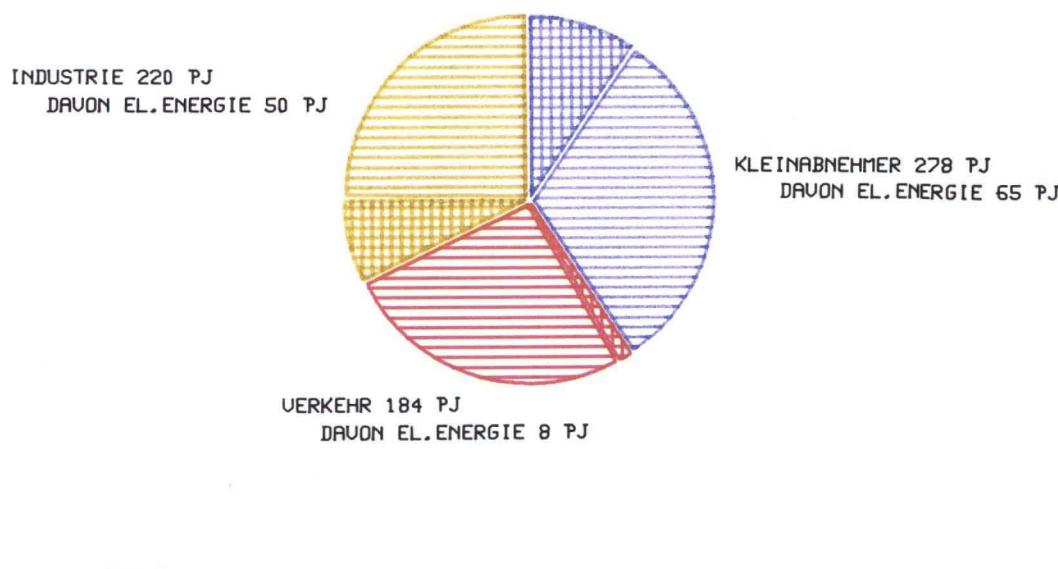
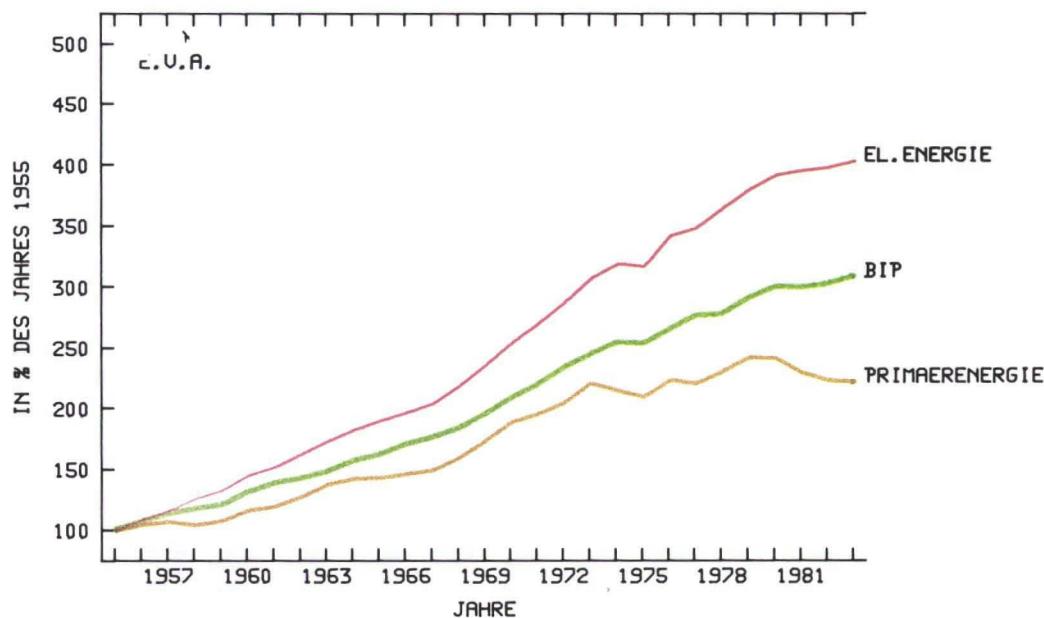


Abb. 19: Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch in Österreich



## Bestandsaufnahme

45

Die Entwicklung des Endverbrauches elektrischer Energie kann Tab. 32 entnommen werden.

Tab. 32: Endverbrauch elektrischer Energie

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	GWh			Veränd. jeweils geg. dem Vorjahr in %		
Industrie	13 816	13 631	13 797	-0,6	-1,3	+1,2
Verkehr	2 258	2 132	2 157	-0,8	-5,6	+1,2
Klein-abnehmer	17 211	17 710	18 077	+2,0	+2,9	+2,1
Insgesamt	33 285	33 473	34 031	+0,7	+0,6	+1,7

Quelle: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

### 3.5.3. Transport und Verteilung elektrischer Energie

Das 380 kV-Netzausbaukonzept der Verbundgesellschaft aus dem Jahr 1980, das zwischenzeitig den aktuellen Erfordernissen entsprechend laufend adaptiert wird, sieht ein voll integriertes 380 kV-Verbundnetz vor, das mit der Errichtung einer Donauschiene etwa parallel zum Donautal zwischen ungarischer und bayerischer Landesgrenze beginnt, mit einer Ost-West-Schiene entlang des Alpenhauptkammes und einer Süd-Schiene von Wien durch Burgenland, Steiermark und Kärnten fortsetzt und sodann durch die vorhandene Nord-Süd-Traversierung des Alpenhauptkammes zwischen Kaprun—Lienz diese einzelnen 380 kV-Leitungen zu einer Ringleitung um den zentralen österreichischen Raum verbindet, wobei die westlichen Bundesländer durch die Ost-West-Schiene entlang des Alpenhauptkammes mit diesem Zentralring verbunden werden. Die Arbeiten an diesem Konzept wurden im Berichtszeitraum entscheidend vorangetrieben.

### 3.5.4. Stromaustausch mit dem Ausland

Bedingt durch die Ausweitung der Tauschverträge und Transitlieferungen elektrischer Energie erfuhren die physikalischen Importe und Exporte während der vergangenen drei Jahre eine weitere Steigerung (vgl. Tab. 33).

Tab. 33: Stromaustausch mit dem Ausland (physikalische Werte)

	Import	Export	Netto-export	Veränderung (des Nettoexportes) gegenüber d. Vorjahr in %
	GWh			
1981	2 862	7 441	4 579	+15,3
1982	3 125	7 464	4 339	-5,2
1983	4 396	7 893	3 497	-19,4

Quelle: Bundeslastverteiler

Die Steigerungsrate betrug bei den Importen 39% und bei den Exporten 11%. Somit gingen die Nettostromexporte um 475 GWh oder 12% gegenüber 1980 zurück.

### 3.5.5. Strompreisentwicklung

Die durchschnittlichen Erlöse der Elektrizitätsversorgungsunternehmen aus der Abgabe an Letztverbraucher im Inland (Klein- und Großabgabe) sind pro kWh (ohne Umsatzsteuer) von 1980 auf 1981 von 96,4 g auf 103,8 g, das ist um rund 8% und von 1981 auf 1982 auf 118,9 g, das ist um rund 14,5% gestiegen. 1983 ist der gesamtoesterreichische Durchschnittserlös auf Grund von Änderungen der Abgabestruktur insbesondere aber durch die Strompreissenkungen der Niederösterreichischen Elektrizitätswerke AG und der Wiener Stadtwerke-Elektrizitätswerke auf 118,1 g/kWh, das ist gegenüber 1982 um 0,7% gesunken.

### 3.5.6. Tarifreform

Im Zuge der Umlegung von Strompreiserhöhungen auf die einzelnen Preisansätze (Tarifierung) wurde dem Degressionsabbau bei den für Tarifabnehmter gelgenden Strompreisen dadurch Rechnung getragen, daß in den meisten Fällen die gesamte Erhöhung auf den verbrauchsabhängigen Arbeitspreis gelegt wurde, während die verbrauchsunabhängigen Strompreiskomponenten (Grundpreis, Meßpreis) unverändert belassen wurden. Nur in wenigen Fällen, in denen bloße Arbeitspreiserhöhungen volkswirtschaftlich nicht vertretbar erschienen, wurden geringe Grundpreiserhöhungen durchgeführt.

Da die bisherigen Erfahrungen mit dem seit 1. April 1980 im Versorgungsgebiet der Salzburger AG für Elektrizitätswirtschaft für Tarifabnehmer (Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft) geltenden neuen Tarif überaus positiv sind, hat die Vorarlberger Kraftwerke AG — aufbauend auf diesem Modell — per 1. 8. 1983 im Bereich der Tarifabnehmer ebenfalls ein Tarifsystem eingeführt, das bei der Grundpreisbemessung von verbrauchsabhängigen Kriterien ausgeht.

Im Versorgungsgebiet der Niederösterreichischen Elektrizitätswerke AG steht seit 1. 1. 1984 den gewerblichen Stromabnehmern ein Versuchstarif mit gemessener Leistung, der als Wahltarif neben dem bisherigen Tarif für den gewerblichen Bedarf angeboten wird, zur Verfügung. Der Unterschied zum bisherigen Gewerbetarif besteht darin, daß beim Versuchstarif die tarifliche Bezugsgröße für die Grundpreisbemessung die gemessene Leistung ist, während im bisherigen Gewerbetarif der Grundpreis auf Grund der Tarifanschlüsse bei Licht und Kraft ermittelt wird.

Auch die Wiener Stadtwerke-Elektrizitätswerke haben mit der Präsentation des „M-Tarifes“, der als Wahltarif bei gemessener Leistung ab 1. 1. 1985 im gesamten Wiener Versorgungsgebiet eingeführt wird, einen deutlichen Schritt in Richtung einer Tarifreform gesetzt.

### 3.5.7. Investitionen der österreichischen Elektrizitätswirtschaft

Die Verbundgesellschaft, die Sondergesellschaften, die Landesgesellschaften sowie die landeshauptstädtischen Elektrizitätsversorgungsunternehmen haben in den Jahren 1981 bis 1983 rund 47,8 Mrd. S investiert. 1983 waren die Investitionen mit rund 15,5 Mrd. S gegenüber 1981 (14,3 Mrd. S) um rund 8% höher, gegenüber 1982 (17,9 Mrd. S) jedoch um etwa 13% niedriger. Von den in den Jahren 1981 bis 1983 getätigten Investitionen entfielen auf Erzeugungsanlagen knapp 60%, auf Netz- und Verteilanlagen etwa 36% und auf sonstige Anlagen etwa 5%. Bei den Erzeugungsanlagen sind im wesentlichen die in den Berichtszeitraum entfallenden Aufwendungen für die inzwischen in Betrieb genommenen Kraftwerke Melk und Greifenstein, Nußdorf/Inn, Bodendorf, Spielfeld, Voitsberg 3 und Traun-Pucking zu erwähnen, sowie die Aufwendungen für die in Bau befindlichen Kraftwerke Zillergründl, Bischofsdorf, Urreiting, Kellerberg, Dürnrohr, Mellach, St. Georgen, Mandling, Riedersbach 2 und Straßen-Amlach. Beim Netzausbau fällt im Höchstspannungsbereich vor allem der Investitionsaufwand für die Gleichstrom-Kurzkupplung in Dürnrohr ins Gewicht sowie der weitere Ausbau des 380 kV-Netzes, von dem derzeit bereits eine Trassenlänge von 761 km besteht.

Vom Bestellvolumen für Wasserkraftwerke ergingen über 95%, für Wärmekraftwerke ca. 80% und für Verteileranlagen und Sonstiges fast 99% an inländische Auftragsnehmer. Vom gesamten Bestellvolumen entfallen über 90% auf die inländische Wirtschaft.

## 3.6. Fernwärme

### 3.6.1. Allgemeine Entwicklung

Von 1981 bis 1983 stieg der bei den österreichischen Fernwärmeunternehmungen installierte Gesamtan-

schlußwert von 2 757 MW um 790 MW auf 3 547 MW. Für die Entwicklung der Fernwärme in Österreich muß jedoch ein Jahrzehnt betrachtet werden, da dieser Energieträger sich innerhalb von zehn Jahren mehr als verdreifacht hat, wie Abb. 20 zeigt.

### 3.6.2. Erzeugung und Verbrauch

Für die Auslastung der installierten thermischen und der elektrischen Engpaßleistung (bei Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen) der Fernwärmeverzeugungsanlagen sind die witterungsbedingten Gegebenheiten und das Verbrauchsverhalten der Abnehmer ausschlaggebend. Da sowohl Strom als auch Wärme aus Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen von den Betreibern selbst praktisch nicht gespeichert werden können, entspricht der Verkauf beider Sekundärennergieträger (gemessen in GWh) der Erzeugung vermindert um den Eigenverbrauch und die Verteilungsverluste.

Der nachstehenden Aufstellung ist zu entnehmen, daß sich der Wärmeverkauf der österreichischen Fernwärmeverzugsunternehmungen seit 1981 in bedeutendem Maße erhöht hat (vgl. Tab. 34).

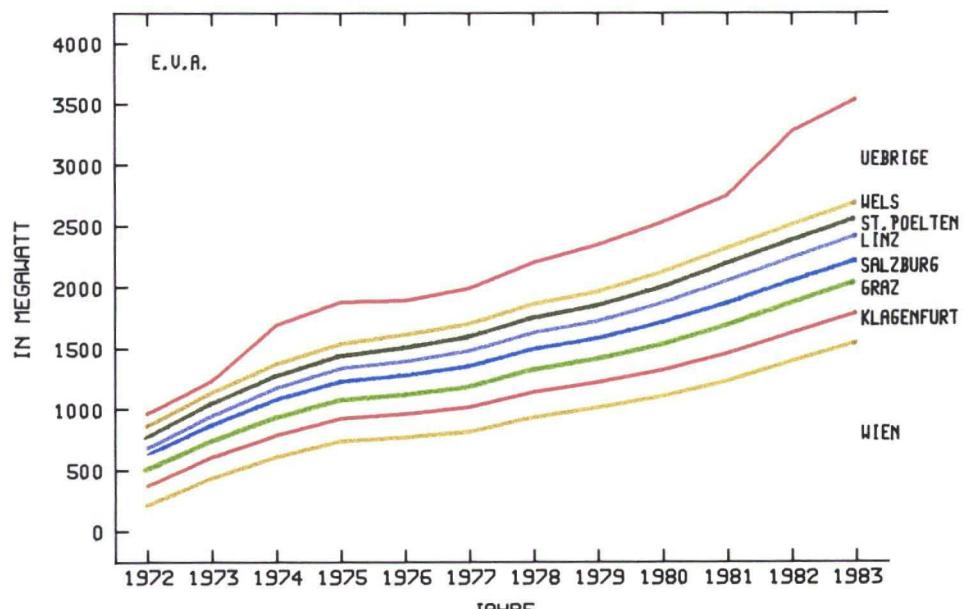
**Tab. 34: Wärmeverkauf der österreichischen Fernwärmeverzugsunternehmungen**

	1981	1982	1983	1981	1982	1983
	TJ			Veränd. jeweils geg. dem Vorjahr in %		
Fernwärmeabgabe	15 188	16 484	17 004	+2,5	+8,5	+3,2

Quelle: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Mit dieser Wärmeabgabe ist die österreichische Fernwärmewirtschaft mit 2,5% am inländischen Endenergie-

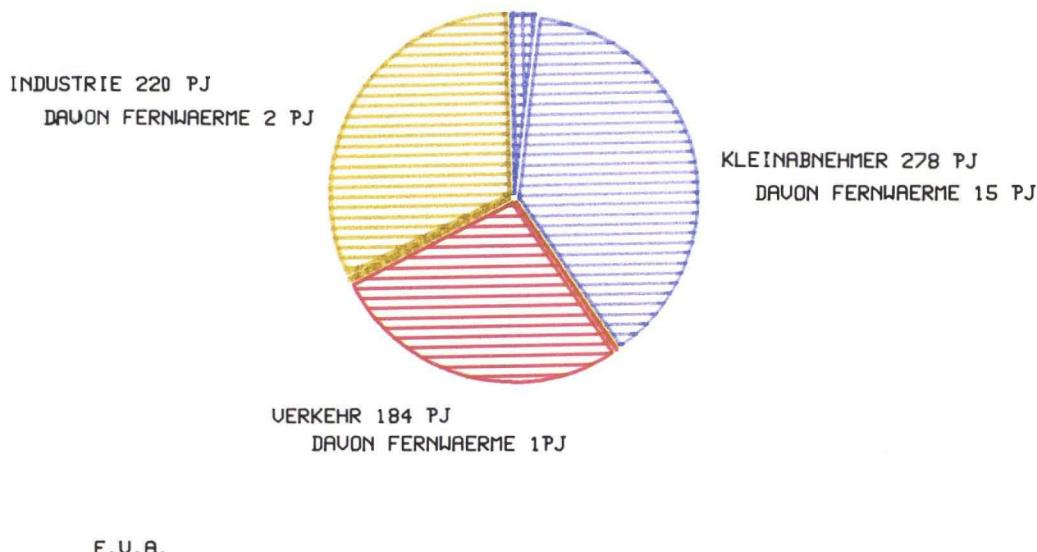
**Abb. 20: Kumulierte Fernwärmeanenschlußwerte der österreichischen Städte**



## Bestandsaufnahme

**Abb. 21: Fernwärmeanteil am Endenergieverbrauch 1983 in Österreich**

47



verbrauch beteiligt. Über die Aufteilung dieses Anteiles am inländischen Endenergieverbrauch gibt Abb. 21 Aufschluß.

### 3.6.3. Fernwärmepreise

Die Preise für Fernwärme differieren in Österreich sehr stark. Auch sind die Tarife vor allem in Hinblick auf die unterschiedliche Verrechnung der Grundpreise kaum vergleichbar. Der Grundpreis ist abhängig entweder von der Anzahl der Quadratmeter der Wohnnutzfläche oder von der zur Verfügung gestellten Leistung oder von der Art der Verwendung (Raumheizung, Warmwasserbereitung, Schwimmbeckenheizung, usw.). Auf Tab. 36 wird verwiesen.

Die Fernwärmepreise der Heizbetriebe Wien sind im Juni 1984 gegenüber April 1981 beim Arbeitspreis um 2,2% und beim Grundpreis um 9,4% gestiegen. In diesem Zeitraum erhöhten sich die Preise (Grund- und Arbeitspreis) der ESG Linz um 35,7% und der STW Klagenfurt um 30%. Die STW Salzburg erhöhten den Arbeitspreis um 30,2% und den Grundpreis um 20,9%. Der Arbeitspreis der STW Graz ist um 47,5% gestiegen, der Grundpreis jedoch gleich geblieben. Nach den aufgrund der massiven Energiepreiserhöhungen am Weltmarkt 1979/80 bei den Stadtwerken St. Pölten zu Beginn der Berichtsperiode erforderlichen Tariferhöhungen konnten diese seit Jänner 1983 — auch bedingt durch Rationalisierungsmaßnahmen — sukzessive wieder um rd. 30% gesenkt werden.

### 3.6.4. Investitionen der Fernwärmewirtschaft

Tab. 35 sind die Investitionen der österreichischen Fernwärmewirtschaft zu entnehmen.

**Tab. 35: Investitionen der österreichischen Fernwärmewirtschaft**

	1981	1982	1983
	Mio. S		
Für Wärmeerzeugung	101,9	344,6	241,4
Für Wärmeverteilung	353,0	707,2	508,1
Insgesamt	454,9	1 051,8	749,4

Quelle: Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen

Nach Angaben des Fachverbandes der Gas- und Wärmeerzeugungsunternehmen plant die Fernwärmewirtschaft innerhalb der nächsten zehn Jahre Investitionen, die die Zehnmilliarden-Grenze weit übersteigen werden.

Bis 1987 sollen aufgrund bereits vorliegender Ausbaupläne über 6 Mrd. S investiert werden, wobei sich die bedeutendsten Investitionen wie folgt verteilen:

Wien	3 313 Mio S
Steiermark	1 165 Mio S
Oberösterreich	902 Mio S
Mineralölgesellschaften <sup>1)</sup>	373 Mio S
Niederösterreich	117 Mio S
Kärnten	102 Mio S
Sonstige	100 Mio S
Insgesamt	6 072 Mio S

<sup>1)</sup> Die Investitionen der Unternehmen der einzelnen Mineralölgesellschaften sind über fast alle Bundesländer verstreut.

**Tab. 36: Wärmepreise für Haushaltsabnehmer (Nettopreise ohne Mehrwertsteuer: Stand Juni 1984)**

	Arbeitspreis in g/kWh	Grundpreis in S/kW p. a	Meßpreis S/Monat	Mischpreis <sup>9)</sup> g/kWh
Heizbetriebe Wien GmbH Mödling (Niogas)	39,6 55,5	3,50 <sup>2)</sup> 240,— <sup>3)</sup>	— <sup>4)</sup> 1,5% des Wiederbeschaffungswertes/Monat	64,3 <sup>10)</sup> 69,6
Stadtwerke St. Pölten Pinkafeld (BEWAG)	54,0 47,29	200,— 194,86	3 300,— <sup>5)</sup> 1,5% des Wiederbeschaffungswertes/Monat	65,8 58,8
ESG-Linz EW Wels AG	44,5 51,2	334,— 299,—	40,— 1,5% des Wiederbeschaffungswertes/Monat	64,1 68,8
Ostermiething/ Riedersbach (OKA) Kirchdorf a. d. Krems AG Salzburger Stadtwerke Grazer Stadtwerke STEWEAG	46,5 45,6 62,713 50,0 49,0 <sup>1)</sup>	215,— 130,— 276,— 173,28 192,—	63,— <sup>6)</sup> 67,— <sup>7)</sup> 44,25 <sup>8)</sup> 127,— 1,5% des Wiederbeschaffungswertes/Monat	59,1 53,2 78,9 60,2 60,3 <sup>1)</sup>
Stadtwerke Klagenfurt Kufstein	61,48 62,50	321,16 267,—	60,— 105,—	80,4 78,2

<sup>1)</sup> Dieser Preis erhöht sich um 5 g/kWh, wenn ein Wärmetauscher beigestellt wird.

<sup>2)</sup> Preis pro m<sup>2</sup> Wohnfläche und Monat.

<sup>3)</sup> Dieser Preis gilt nur für Kleinabnehmer unter 70 kW.

<sup>4)</sup> Es wird kein Meßpreis verrechnet; in Arbeitspreis und Grundpreis enthalten.

<sup>5)</sup> Jahresmeßpreis eines Wärmezählers bis 25 mm.

<sup>6)</sup> Monatlich verrechneter Meßpreis bis 80 kW.

<sup>7)</sup> Monatlich verrechneter Meßpreis bis 10 kW.

<sup>8)</sup> Monatlich verrechneter Meßpreis ist abhängig von der Reglerleistung; dieser Betrag von S 44,25 bezieht sich auf Dampfregler bis 35 kW, für Heizwasserregler bis 35 kW beträgt der monatliche Meßpreis S 88,50.

<sup>9)</sup> Der Mischpreis oder auch Gesamtpreis wurde aus Arbeits- und Grundpreis nach dem in „Entwicklungsstand der österreichischen Fernwärmewirtschaft – Preis- und Kostenvergleich mit anderen Energieträgern“ von A. Reichl in ÖZE, Heft 6/82 angegebenen Berechnungsverfahren ermittelt.

(Benutzungsdauer bzw. Vollaststundenzahl wurde mit 1 700 h/a vorausgesetzt).

In diesem Mischpreis ist kein Meßpreisannteil enthalten, da dieser nicht nur von der Vollaststundenzahl sondern auch noch von der Anlagengröße abhängt.

Für Kleinanlagen (10 kW bis 50 kW-Bereich) beträgt der Meßpreiszuschlag zu obigem Mischpreis bis zu einigen 1/10 g/kWh; für Großanlagen (MW-Bereich) nur einige 1/100 g/kWh.

<sup>10)</sup> Analog <sup>9)</sup> wurde ein Leistungsbedarf von 0,1 kW/m<sup>2</sup> vorausgesetzt.

Quelle: Verband der Elektrizitätswerke Österreichs.

# **Teil C**

# **Grundlagen für das**

# **Energiekonzept der**

# **Bundesregierung**



# I. Allgemeines

## 1. Der Beitrag von Optimierungsmodellen zu einem Energiekonzept

Formalisierte Modelle werden in verschiedenen Bereichen der Energiewirtschaft als Hilfsmittel herangezogen, z. B.

- im Rahmen der Erstellung von Prognosen für die Entwicklung der Nachfrage nach Energieträgern,
- beim Betrieb von Anlagen für die Simulation bzw. Optimierung von Kraftwerkseinsatzzeiten und für die Optimierung der Verarbeitungsprozesse in Raffinerien und
- für Modellrechnungen zur kostenoptimalen energiewirtschaftlichen Sanierung eines Gebäudes und eines Heizsystems.

Das hohe Maß an Querverbindungen zwischen den einzelnen Energiewirtschafts- und Energieverbrauchssektoren erfordert jedoch zusätzliche Modelle, die eine Gesamtschau des Energiesystems ermöglichen. Derartige erheblich komplexere Energiemodelle kommen auch in zunehmendem Maße im Rahmen der Energieplanung für die Entwicklung und Beurteilung von Langzeitstrategien zur Anwendung. Die erste Generation solcher Modelle diente im wesentlichen der Darstellung und damit der Simulation eines Energiesystems. In der zweiten Generation wurden sie durch Optimierungsmodelle ersetzt, welche die Ermittlung von Energieversorgungssystemen unter bestimmten Zielfunktionen, z. B. des volkswirtschaftlichen Kostenminimums, in verschiedenen denkbaren Varianten („Szenarien“) ermöglichen.

Es ist jedoch klar festzuhalten, daß derartige Modelle keinen fertigen Energieplan ergeben. Sie ermöglichen es vielmehr, komplexe gesellschaftliche, ökonomische und technische Entwicklungen in konsistenter Weise zusammenzustellen und mögliche Entwicklungen einzugrenzen. Sie sind also lediglich ein Hilfsmittel zur Beantwortung energiewirtschaftlicher Fragestellungen im Sinne von „was wäre wenn“.

Die Ergebnisse der Modelluntersuchungen können somit fundierte Grundlagen für politische Entscheidungen darstellen, die bei der Formulierung der Energiepolitik durch die Einbeziehung von Kriterien und energiepolitischen Zielsetzungen, wie sie im Teil A des Energieberichtes dargestellt wurden (Sicherheit, sozial- und umweltpolitische Akzeptanz), überlagert werden. Erst durch die Berücksichtigung der verschiedenen Wertvorstellungen ist dann die Basis für politische Entscheidungen zur Energieversorgung gegeben.

## 2. Das Optimierungsmodell „Market Allocation of Technologies“ (MARKAL)

### 2.1. Das ETSAP-Projekt und seine österreichische Anwendung

Österreich ist Mitglied der Internationalen Energieagentur, deren Aufgabenbereich im Übereinkommen über ein Internationales Energieprogramm vom 18. 11. 1974 vorgezeichnet ist. Zu den Aktivitäten der Internationalen Energieagentur gehört auch die Erstellung von Programmen, mit denen die Abhängigkeit der Mitgliedsländer von Ölimporten langfristig verringert werden soll. Hierbei stehen vor allem die Schwerpunkte rationelle Energieverwendung, Entwicklung alternativer Energiequellen sowie Forschung und Entwicklung im Energiebereich im Vordergrund. Im Rahmen der Entwicklung entsprechender Strategien auf diesen Gebieten wurden seit 1976 auch Optimierungsmodelle entwickelt, wobei die gemeinsamen Bemühungen zum „Energy Technology Systems Analysis Project“ (ETSAP) führten, an dem Österreich seit 1978 mitwirkt. Die Arbeiten an der Adaptierung des dabei verwendeten Energiemodelles „MARKAL“ (Market Allocation of Technologies) auf die österreichischen Verhältnisse sind dank der intensiven österreichischen Forschungsaktivitäten, die zunächst im Rahmen der Akademie der Wissenschaften und seit 1980 in der Energieverwertungsagentur (E.V.A.) gesetzt wurden, so weit gediehen, daß es nunmehr erstmals zur Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen für das Österreichische Energiekonzept 1984 herangezogen werden kann. Die österreichische Bundesregierung hat mit dem Einsatz des Modells „MARKAL“ eine neue Dimension in die energiepolitische Entscheidungsfindung eingeführt, indem die sehr komplexe Struktur des österreichischen Energieversorgungssystems erstmals quantitativ in einen Gesamtzusammenhang gebracht wurde. Einzelne Entscheidungen konnten dadurch nicht nur im Hinblick auf ihre direkten Wirkungen, sondern auch unter Einbindung der indirekten Einflüsse überprüft und bewertet werden.

## 2.2. Die Zielfunktion

Das Ziel von MARKAL ist es, die vorgegebene Endenergie- bzw. Nutzenergiennachfrage der Hauptsektoren Industrie, Haushalte, Dienstleistungen und Verkehr kostenminimal zu befriedigen, wobei jeder dieser Sektoren noch mehrfach untergliedert ist. Im Modell stehen die Energieträger und Energietechnologien miteinander im „Wettbewerb“, daher die Bezeichnung „Market Allocation“ (Marktzuordnung).

Das Modell konzentriert sich im wesentlichen auf die monetären Kosten von Versorgungssystemen unter bestimmten Randbedingungen, indem es das kostenoptimale Energieversorgungssystem darstellt. MARKAL eignet sich daher durch die grundsätzliche Konzeption des „Was muß geschehen, damit...“ in hohem Maße für die Erarbeitung politischer Alternativen in der Energieversorgung.

## 2.3. Die Methodik

### 2.3.1. Externe Vorgaben und interne Verknüpfung

Modell-extern vorgegeben sind:

- Unterschiedliche Szenarien über die Entwicklung der Nachfrage nach energetischen Dienstleistungen

- Raumheizung und Warmwasserbereitung
- Prozeßwärmе
- Mechanische Arbeit
- Mobilität
- Beleuchtung
- Nichtenergetischer Verbrauch

differenziert nach:

- Haushalten
- Industrie und produzierendem Gewerbe, nach Sektoren
  - + Stahl und Nichteisenmetalle
  - + Steine und Erden
  - + Nahrungs- und Genußmittel
  - + Papier und Pappe
  - + Chemie und chemische Produkte
  - + Übrige Industrie einschließlich Landwirtschaft und Bauwesen
- Dienstleistungen
  - + Handel, Lagerung, Beherbergungswesen, Gaststätten
  - + Sonstige
- Gewerblicher Verkehr

MARKAL geht daher nicht von der Nachfrage nach bestimmten Energieträgern aus, sondern ermittelt diese erst im Rahmen der kostenminimalen Energieversorgungsstruktur. Die Annahmen für den Bedarf an energetischen Dienstleistungen sind auf S. 54 f. dargestellt.

- Beschreibung der verfügbaren Energieträger und eventuelle Maximal- und/oder Minimalmengen bei Importen, Exporten und der heimischen Energieförderung. Zusätzlich sind die Preise für die verfügbaren Primärenergieträger in den einzelnen Modellperioden vorgegeben (siehe hiezu S. 55 ff.).

- Unterschiedliche energiepolitische Randbedingungen für Technologieszenarien (siehe hiezu S. 63 f.).
- Die Beschreibung von Energieumwandlungs- und Energieverwendungstechnologien in bezug auf ihren Beitrag zur Abdeckung der Nachfrage nach energetischen Dienstleistungen (siehe hiezu S. 68).

### Modell-intern wird ermittelt:

- die Reihung des Einsatzes und Umfanges von Umwandlungstechnologien (in den Jahresperioden 1980/85/90/95/2000/05) zur Erreichung des jeweiligen Kostenminimums,
- die benötigte Primär- und Endenergie,
- die Emissionen der einzelnen Technologien und
- in den jeweiligen Teilbereichen, in denen quantitative Aussagen möglich sind, die Effekte der ermittelten Umwandlungstechnologien auf zusätzliche Zielkategorien, die über die Kostenminimierung hinausgehen.

### 2.3.2. Energiesystembeschreibung

Abb. 22 zeigt eine generalisierte Darstellung des MARKAL-Energiesystems.

Am Beginn des Energieflusses sind die vorgegebenen Primärenergieeinsätze abgebildet, am Ende steht die vorgegebene Nachfrage nach Energiedienstleistungen. Dazwischen befinden sich die Technologiebeschreibungen der Umwandlungsanlagen, der Verteilungssysteme und der Endverbraucheranlagen.

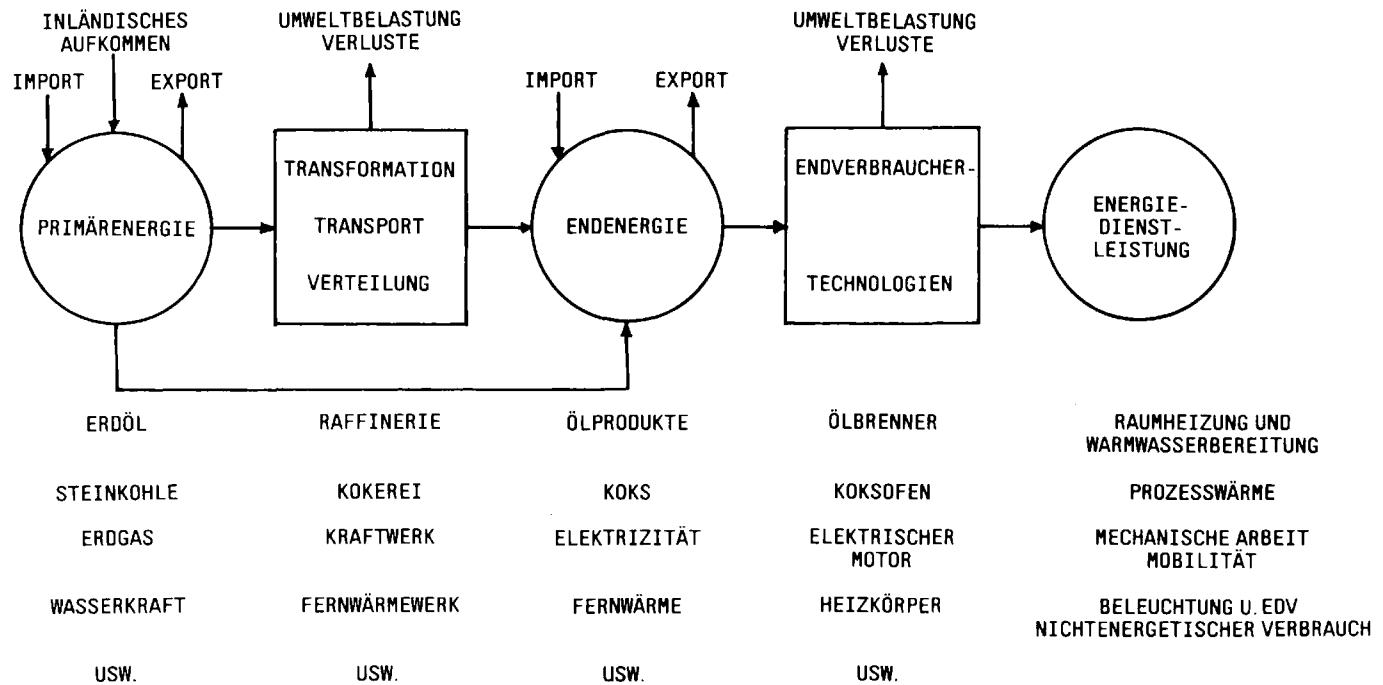
## 2.4. Abbildung der Ergebnisse

Das Modellergebnis ist der optimale Technologie- und Energiemix im Hinblick auf die gewählte Zielfunktion der Kostenminimierung des Energiesystems unter Randbedingungen.

Der Modelloutput umfaßt u. a. die installierten Kapazitäten sowie den Einsatz der verschiedenen Energietechnologien, die Energieflüsse, Energieimporte, Emissionen, totale Systemkosten, Kosten für Energieimporte und inländische Primärenergie, Investitionen in Umwandlungs-, Verteilungs- und Endverbrauchertechnologien sowie Kostenentwicklungen.

Die Modellergebnisse können deshalb einen Beitrag liefern zur

- Bewertung und Entwicklung von Energieversorgungsstrukturen,
- Beurteilung der Umweltauswirkungen von Energieszenarien,
- Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit alternativer Energietechnologien auf Grund ihrer technisch-ökonomischen Merkmale im Zusammenhang mit der gesamten Energieversorgungs-, Energienachfrage- und -preissituation und
- Herausarbeitung konkreter Ziele für Entwicklung und Einsatz von Energieumwandlungs- und Endverbrauchertechnologien.

**Abb. 22: Das MARKAL-Energiesystem**

Die gleichzeitige Optimierung aller relevanten Energieträger, Energietechnologien und Nachfragesektoren in einem Modell wie MARKAL hat den Vorteil der ständigen modellinternen Neubewertung der Wettbewerbsfähigkeit einer Technologie im größeren Systemzusammenhang.

## 2.5. Beispiele für MARKAL-Anwendungen

- M. W. Finnis, „Final Report of MARKAL Studies for the United Kingdom“, JüL-Spez-92, 1980.
- A. R. de L. Musgrave, K. J. Stocks, P. Essam, D. Le and J. V. Hoetzel, „Exploring some Australian Energy Alternatives using MARKAL“, CSIRO Division of Energy Technology: Technical Report — TR 2, 1983.
- J. Brady, „Energy Technologies after the 80's“, published by the National Board for Science and Technology, Shelbourne House, Shelbourne Road, Dublin 4, Ireland, 1983.

- F. Altdorfer, „Implementation Scenarios for New Energy Technologies in Belgium“, Prime Minister's Office, Brussels, 1980.
- D. Hill, V. L. Sailor and L. G. Fishbone, „Future U. S. Energy Technologies: Cost and Oil-Import Trade-offs“, Energy, 6, 1405–31, 1981.
- P. A. Bergendahl, C. Bergström, „Long term Energy Options for Sweden, The IEA Model and some Simulation Results“, DFE Report No. 36 Energy Research and Development Commission (DFE), Energy Systems Research Group (FEE), GOTAB, Stockholm, 1981.
- International Energy Agency, „A Group Strategy for Energy Research Development and Demonstration“, OECD, Paris, 1980.
- Leslie G. Fishbone, Günther Giesen, Gary Goldstein, Hans Albrecht Hymmen, Kenneth J. Stocks, Heinz Vos, Dieter Wilde, Rolf Zölcher, Chip Balzer and Harold Abilock, „User's Guide for MARKAL (BNL/KFA Version 2.0)“, BNL 51701, 1983.

# II. Empirische Annahmen und Dateneingaben in der österreichischen Anwendung des MARKAL-Modells

## 1. Annahmen für den Bedarf an energetischen Dienstleistungen

### 1.1. Methode

Für die Berechnungen des MARKAL-Modells war es erforderlich, Schätzungen für die Energiedienstleistungen bis zum Jahr 2005 zu erstellen, wobei eine „obere“ und eine „untere“ Variante zu ermitteln war und eine Gliederung der Energiedienstleistungen nach den einzelnen Dienstleistungsarten und den einzelnen Verbrauchersektoren erfolgen mußte.

Für das „höhere“ Szenario bildete die Energieprognose des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung vom Herbst 1983 die Grundlage. Die für die Jahre 1990 bis 1995 prognostizierten Trends wurden bis zum Jahre 2005 verlängert. Basis für das „niedrigere“ Szenario war die Energieprognose der ÖMV Aktiengesellschaft, bei der für die Jahre nach 1995 eine Verlangsamung des Verbrauchszuwachses im Verkehrssektor, eine mäßige Verbrauchsabnahme für die Industrie und die Kleinabnehmer und eine Stagnation des nichtenergetischen Verbrauches angenommen wurde.

### 1.2. Ergebnis

Das Ergebnis läßt sich zusammenfassen wie folgt:

Im „höheren“ Szenario steigt der zu deckende Energiebedarf zwischen 1980 und 2005 um 0,7% pro Jahr, insgesamt um 19%. Nach dieser Variante ist mit einem Rückgang des Raumwärmebedarfes zu rechnen und mit einem Anstieg des Bedarfes an Prozeßwärme, mechanischer Arbeit, Mobilität, Beleuchtung und Elektrochemie. Im „niedrigeren“ Szenario steigt der Energiebedarf nicht mehr und wird im Jahr 2005 unter dem Niveau des Jahres 1980 liegen. Nach dieser Variante

wird der Bedarf an Prozeßwärme und Raumwärme sinken, der Bedarf an mechanischer Arbeit, Mobilität, Beleuchtung und Elektrochemie steigen.

Der Großteil des Endenergiebedarfes (Endenergieverbrauch einschließlich des nichtenergetischen Verbrauchs) entfiel im Jahr 1980 auf den Bedarf an Raumwärme (35%), Prozeßwärme (24%) und Mobilität (21%). Der Anteil des Bedarfes für sonstige Zwecke war eher bescheiden (nichtenergetischer Verbrauch 9%, mechanische Arbeit 8%, Beleuchtung und EDV 2%, Elektrochemie 1%). Sowohl nach der „höheren“ als auch nach der „niedrigeren“ Verbrauchsvariante wird der Bedarf für sonstige Zwecke künftig am raschesten wachsen (1980/2005: „höhere“ Variante +57%, „niedrigere“ Variante +37%). Beide Varianten rechnen mit einem Rückgang des Raumwärmebedarfes und einem Anstieg des Bedarfes an Mobilität. Das Tempo der Veränderung wird allerdings unterschiedlich eingeschätzt (Raumwärmebedarf —4% und —17%, Mobilität +25% und +10%). Unterschiedlich beurteilt wird auch der künftige Prozeßwärmebedarf. Nach der „höheren“ Variante wird er steigen (+14%), nach der „niedrigeren“ sinken (—20%). Insgesamt liegen die Verbrauchswerte für das Jahr 2005 im „höheren“ Szenario um 20% über den Werten des „niedrigeren“ Szenarios, für die Prozeßwärme ergibt sich eine Differenz von 43%, für die Raumwärme von 15%, für die Mobilität von 14% und für die sonstigen Verwendungszwecke von 15%.

Ausgehend von der Prognose der Endenergiennachfrage wurde mit den durchschnittlichen Nutzungsgraden der letzten Energieumwandlungsstufe in den Verwendungstechnologien weiter auf die Energiedienstleistungen zurückgerechnet. Diese Energiedienstleistungen wurden in den einzelnen Szenarien vorgegeben und durch jeweils verschiedene Verwendungstechnologien gedeckt, was naturgemäß je nach gewähltem Szenario zu verschiedenen Werten für die End- und Primärenergienachfrage führt. Sowohl diese voneinander abweichenden absoluten Mengen der erforderlichen End- und Primärenergie als auch deren unterschiedliche Zusammensetzung („Energiemix“) sind die Folge der unterschiedlichen Annahmen über Energiepreise und Technologieauswahl in den einzelnen Szenarien (siehe dazu S. 72 ff.).

Im einzelnen sind die Ergebnisse den Tabellen 37 und 38 sowie den Abbildungen 23 und 24 zu entnehmen.

**Tab. 37: Prognose der Endenergiennachfrage; obere Variante**

	1980	1990	1995	2000	2005	1990 bis 1995	1995 bis 2000	2000 bis 2005
	in PJ					Veränderung in %		
Raumwärme	285,6	289,5	284,7	279,6	274,0	— 1,7	— 1,8	— 2,0
Prozeßwärme	197,4	192,0	201,8	212,8	225,3	+ 5,1	+ 5,5	+ 5,9
Mech. Arbeit	70,5	89,1	100,5	113,5	128,4	+ 12,8	+ 12,9	+ 13,1
Mobilität	173,4	188,0	197,1	206,7	216,9	+ 4,8	+ 4,9	+ 4,9
Beleuchtung	19,0	26,2	30,3	35,0	40,4	+ 15,6	+ 15,5	+ 15,4
Elektrochemie	7,4	7,7	8,2	8,7	9,3	+ 6,5	+ 6,1	+ 6,9
Nichtenerget. Verbrauch	72,1	71,9	76,7	81,9	87,5	+ 6,7	+ 6,8	+ 6,8
Insgesamt	825,4	864,4	899,4	938,3	981,8	+ 4,0	+ 4,3	+ 4,6

**Tab. 38: Prognose der Endenergiennachfrage; untere Variante**

	1980	1990	1995	2000	2005	1990 bis 1995	1995 bis 2000	2000 bis 2005
	in PJ					Veränderung in %		
Raumwärme	285,6	266,2	262,7	251,4	237,9	— 1,3	— 4,3	— 5,4
Prozeßwärme	197,4	165,7	164,7	160,7	156,6	— 0,6	— 2,4	— 2,6
Mech. Arbeit	70,5	88,4	99,5	108,3	116,8	+ 12,6	+ 8,8	+ 7,8
Mobilität	173,4	181,0	186,2	188,8	191,4	+ 2,9	+ 1,4	+ 1,4
Beleuchtung	19,0	26,2	30,3	34,0	37,5	+ 15,6	+ 12,2	+ 10,3
Elektrochemie	7,4	7,7	8,2	8,5	8,8	+ 6,5	+ 3,7	+ 3,5
Nichtenerget. Verbrauch	72,1	72,2	66,9	66,8	66,8	— 7,5	—	—
Insgesamt	825,4	807,4	818,5	818,4	815,8	+ 1,4	— 0,0	— 0,3

## 2. Annahmen über Verfügbarkeit und Kosten der Energieträger

### 2.1. Methode

#### 2.1.1. Verfügbarkeit

Im Modell MARKAL kann grundsätzlich sowohl die insgesamt zur Verfügung stehende Menge an Energieimporten als auch die Verfügbarkeit einzelner Energieträger limitiert werden, um Importrestriktionen abzubilden (z. B. den Ausfall eines bestimmten Anteils der Erdölimporte). Für die im Zuge der Erstellung des Energieberichtes 1984 betrachteten Szenarien (siehe S. 63 f.) wurde vorerst jedoch nur im Fall der Szenarien 2 und 3 eine Reduktion aller Energieimporte (wärmewertmäßig, kumuliert) um 15% und 30% vorgesehen. Die Limitierung einzelner Energieträger wird im Zuge der Arbeiten zur Verfeinerung und Adaptierung des Energiekonzeptes erfolgen.

#### 2.1.2. Kosten der Energieträger

Die Schätzung der voraussichtlichen Energiepreisentwicklung bis zum Jahr 2005 erfolgte in inflationsbereinigten Preisen auf Basis 1980 und gegliedert nach den Rohenergieträgern Erdöl, Erdgas und Kohle. Um Vorstellungen über das Ausmaß des Einflusses der Energiepreise auf die Modellsolutions zu gewinnen, wurde eine „obere“ und „untere“ Preisvariante erarbeitet. Die langfristige Preisschätzung geht von der Annahme aus, daß bis zum Jahr 2005 die Preise für Erdöl roh eine Orientierungsgröße für die anderen Energieträger sein werden. Die Bedeutung des Erdöls wird zwar weiter zurückgehen, aber noch auf absehbare Zeit der wichtigste Energieträger der Industriestaaten bleiben. Die „Leitfunktion“ des Erdölpreises für die Energiepreise dürfte daher noch lange erhalten bleiben. Die künftige Entwicklung des Erdölpreises wurde in mehreren Marktanalysen der Mineralölwirtschaft untersucht. Eine prominente Studie dazu aus jüngster Zeit enthält „The National Energy Policy Plan“ des U. S. Department of Energy vom Oktober 1983. Überlegungen zum Erdölpreis werden nachfolgend (S. 62 f.) im einzelnen dargestellt.

Sobald die Entwicklungspfade für den realen Erdölpreis fixiert waren, wurden die Preise der anderen Energieträger im Verhältnis zum Erdölpreis geschätzt. Grundsätzlich wurde davon ausgegangen, daß sich die Wettbewerbsposition der festen Brennstoffe auf dem

Abb. 23: Prognose der Endenergiennachfrage

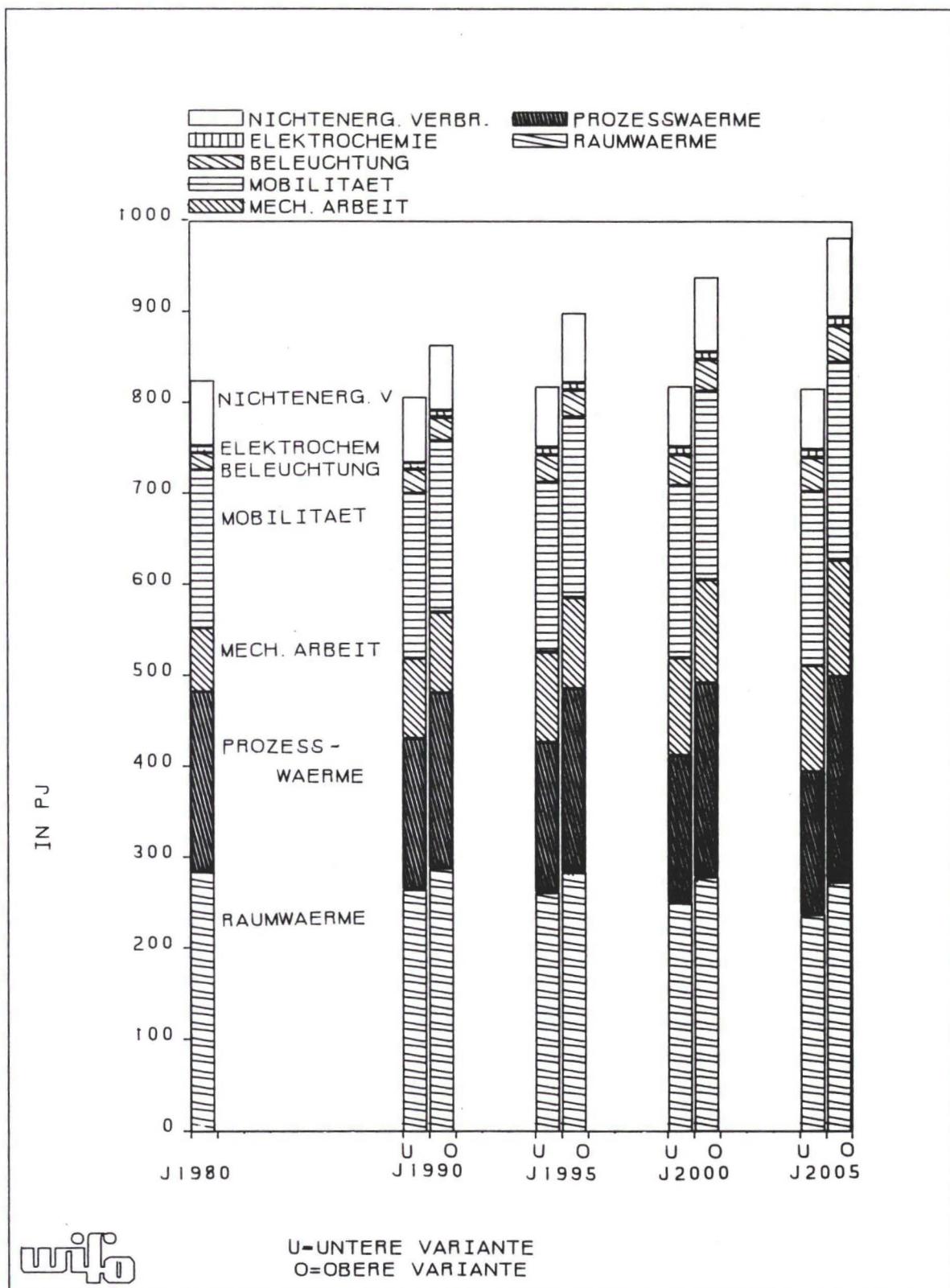
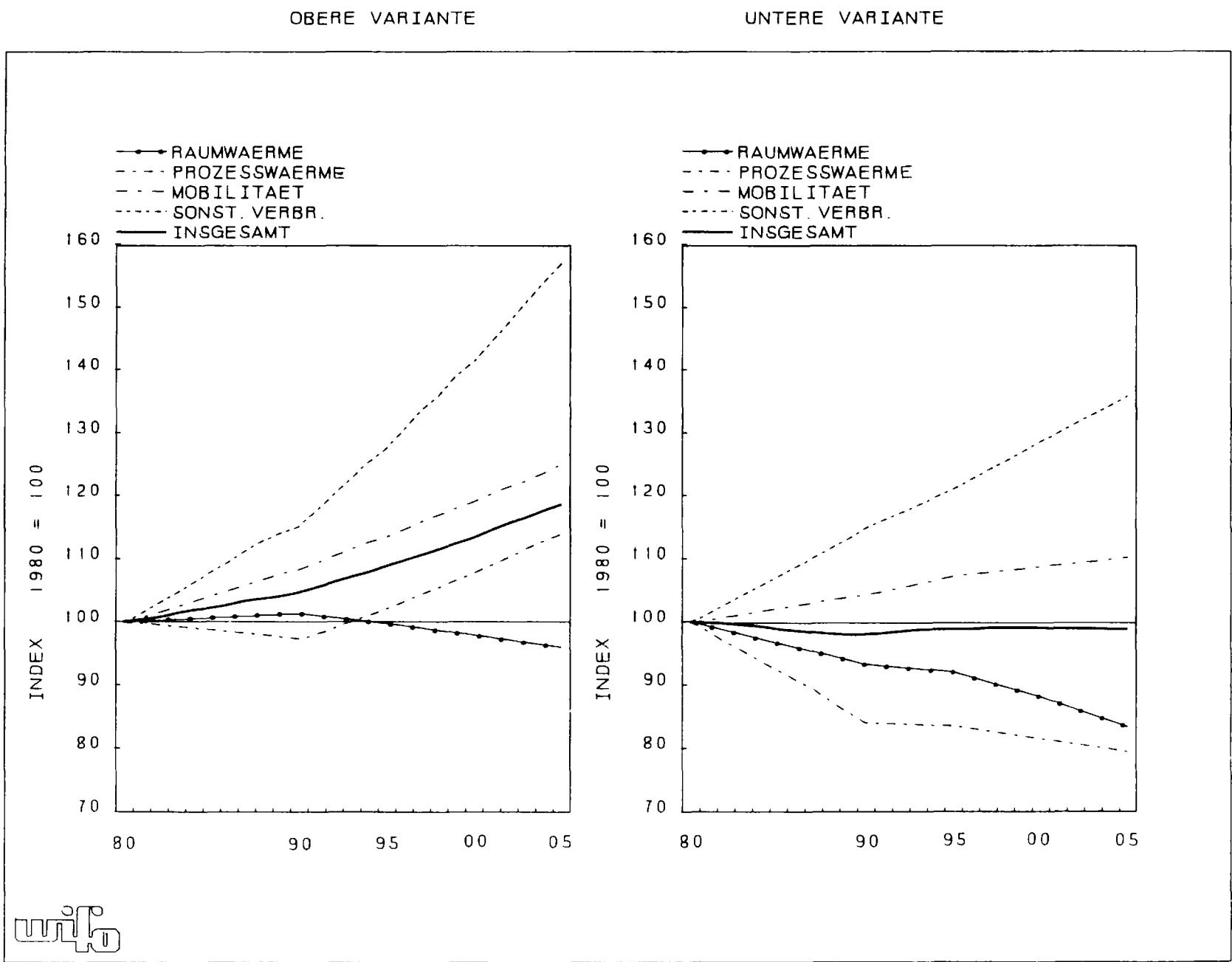


Abb. 24: Prognose der Endenergiennachfrage



Wärmesektor deutlich verbessern wird, daß aber eine Öffnung der Preisschere zwischen Erdöl und Erdgas nicht zu erwarten ist. Gleichzeitig wurde es notwendig, eine Differenzierung der Kohlepreisentwicklung nach den wichtigsten Abnehmergruppen vorzunehmen, weil auf Teilmärkten ein unterschiedlicher Wettbewerbsdruck entstehen könnte.

Die Schätzung der langfristig realen Preisentwicklung für Energieträger ist natürlich mit großen Unsicherheiten behaftet, was insbesondere die Entwicklung in den siebziger Jahren gezeigt hat. Die Vorgabe einer oberen und unteren Preisvariante sollte es aber ermöglichen, die Grenzen der künftigen Preisentwicklung zu erfassen.

Der Schätzung im Jahr 2005 etwa gleich hoch sein wie 1985. Nach dieser Variante wird der Preisrückgang für Erdgas (−5%) schwächer sein als der des Erdöls, und die Wettbewerbsposition der Kohle dürfte sich nicht ganz so stark verbessern wie im „Hochpreisszenario“. Nach beiden Varianten ist — gemessen am realen Erdölpreis — mit einer Verteuerung des Erdgases (Hochpreisszenario +2%, Niedrigpreisszenario +5%) und einer Verbilligung von Steinkohle (um 4% bis 15%), Koks (−29%) und Braunkohlebriketts (−10%) zu rechnen. Für die heimische Braunkohle werden die Grenzen der künftigen Preisentwicklung viel enger gesehen, so daß sich nach der oberen Variante eine relative Verbilligung um 4% ergibt, nach der unteren aber eine Verteuerung um 44%.

Die langfristigen Perspektiven für die Weltenergieversorgung werden derzeit viel günstiger beurteilt als noch vor kurzem. Dementsprechend wird für die MAR-KAL-Berechnungen auch die künftige Preisdynamik viel schwächer eingeschätzt und ein geringerer Abstand zwischen den hohen und niedrigen Preisen angenommen. Im „Hochpreisszenario“ liegen die realen Erdölpreise im Jahr 2005 um 82% über den Werten des „Niedrigpreisszenarios“, die Erdgaspreise um 77% und die Preise für feste Brennstoffe (je nach Kohlesorte und Abnehmergruppe) um 21% bis 82%.

Im einzelnen sind die Ergebnisse den Tabellen 39 und 40 sowie den Abb. 25, 26 und 27 zu entnehmen.

## 2.2. Annahmen über die Preisentwicklung

Im „Hochpreisszenario“ wird der reale Erdölpreis (Importpreise Österreich) zwischen 1980 und 2005 um 2% pro Jahr, insgesamt um 65%, steigen. Der Erdgaspreis könnte sich geringfügig rascher erhöhen (+69%), die Kohlenpreise dürften langsamer steigen (je nach Kohleart und Abnehmer um 18% bis 59%). Im „Niedrigpreisszenario“ wird der reale Erdölpreis bis 2005 schwach sinken, insgesamt um 9%. Er wird nach die-

**Tab. 39: Annahme der Energiepreise; untere Variante**

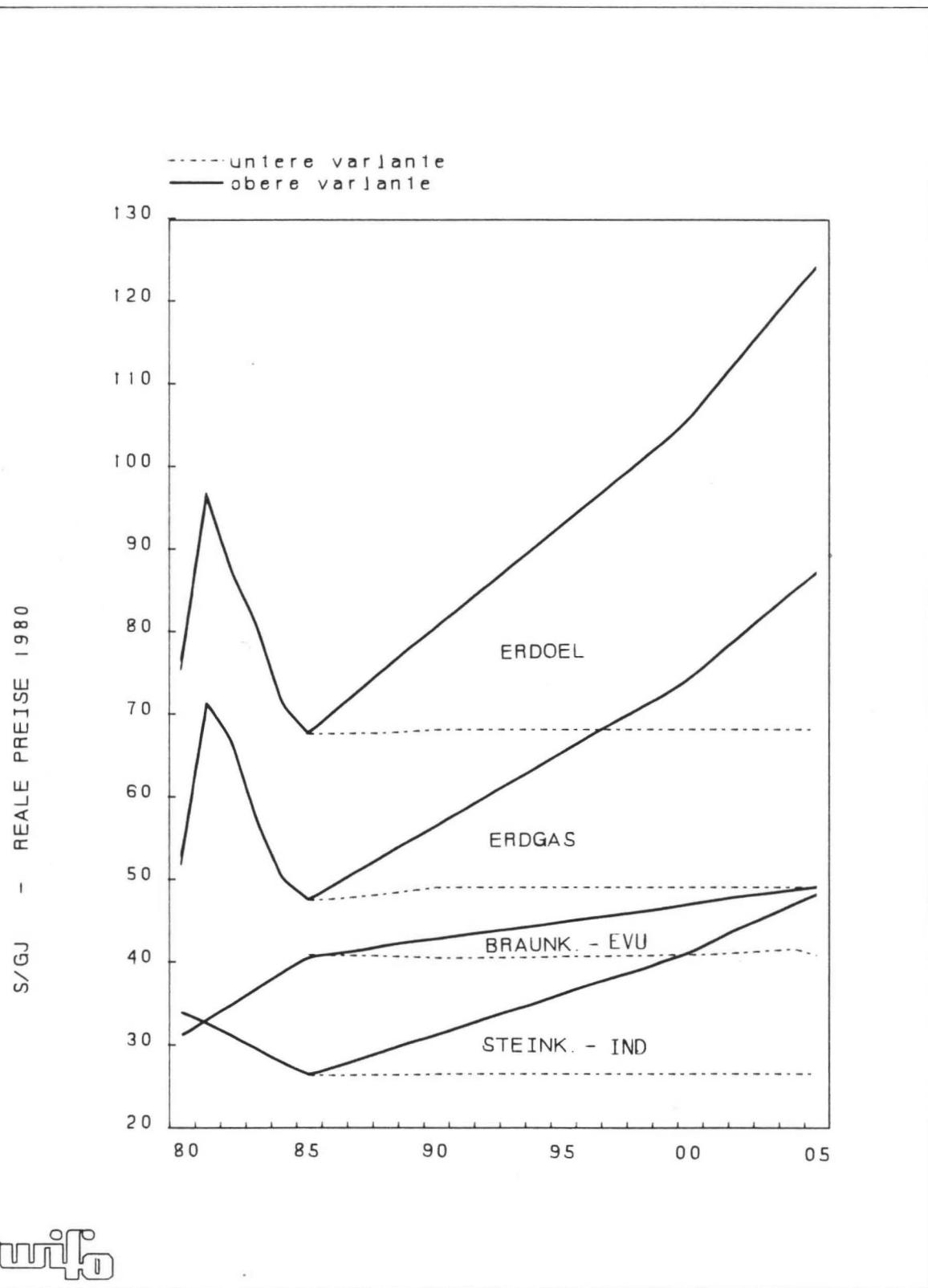
Energieträger	Nachfrage-sektor	1980	1990	1995	2000	2005	1980 bis 2005
		Preis je Mengeneinheit (in öS 1980)					Veränd. in %
Erdöl roh	S/t	3 176	2 887	2 887	2 887	2 887	— 9,1
Erdgas	S/1 000 m <sup>3</sup>	1 883	1 794	1 794	1 794	1 794	— 4,7
Feste Brennstoffe davon Steinkohle	Hausbrand S/t	1 550	1 202	1 202	1 202	1 203	—22,4
	Industrie S/t	1 000	781	781	781	782	—21,8
	EVU S/t	740	845	648	648	649	—12,3
Steinkohlekoks	Hausbrand S/t	2 100	1 415	1 362	1 362	1 363	—35,1
Braunkohle- briketts	Hausbrand S/t	1 100	1 019	903	893	894	—18,7
Braunkohle	EVU S/t	340	442	446	448	445	+30,9

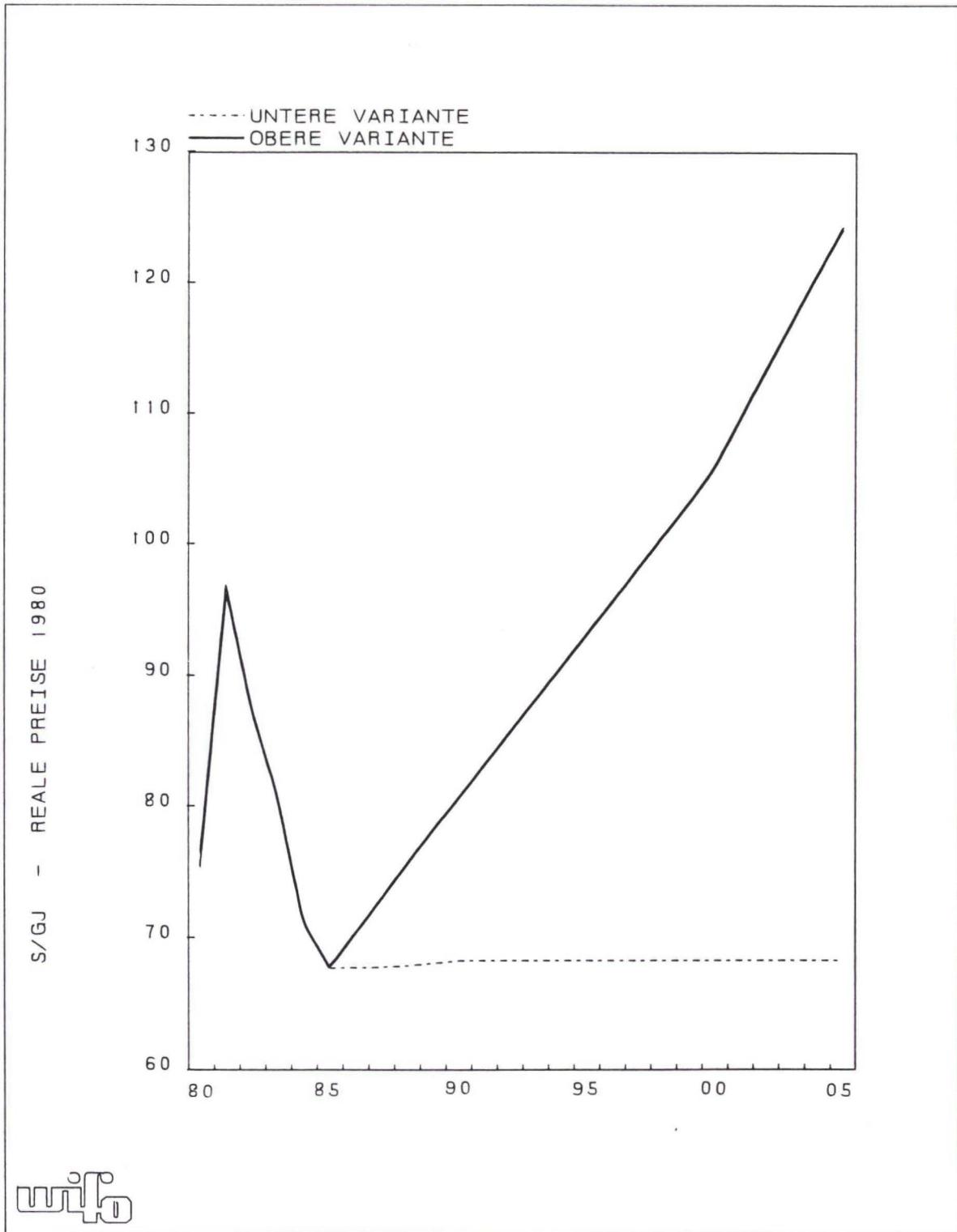
Der Holzpreis wurde mit der Hälfte der Braunkohlenpreise für die Energieversorgungsunternehmen angenommen

**Tab. 40: Annahme der Energiepreise; obere Variante**

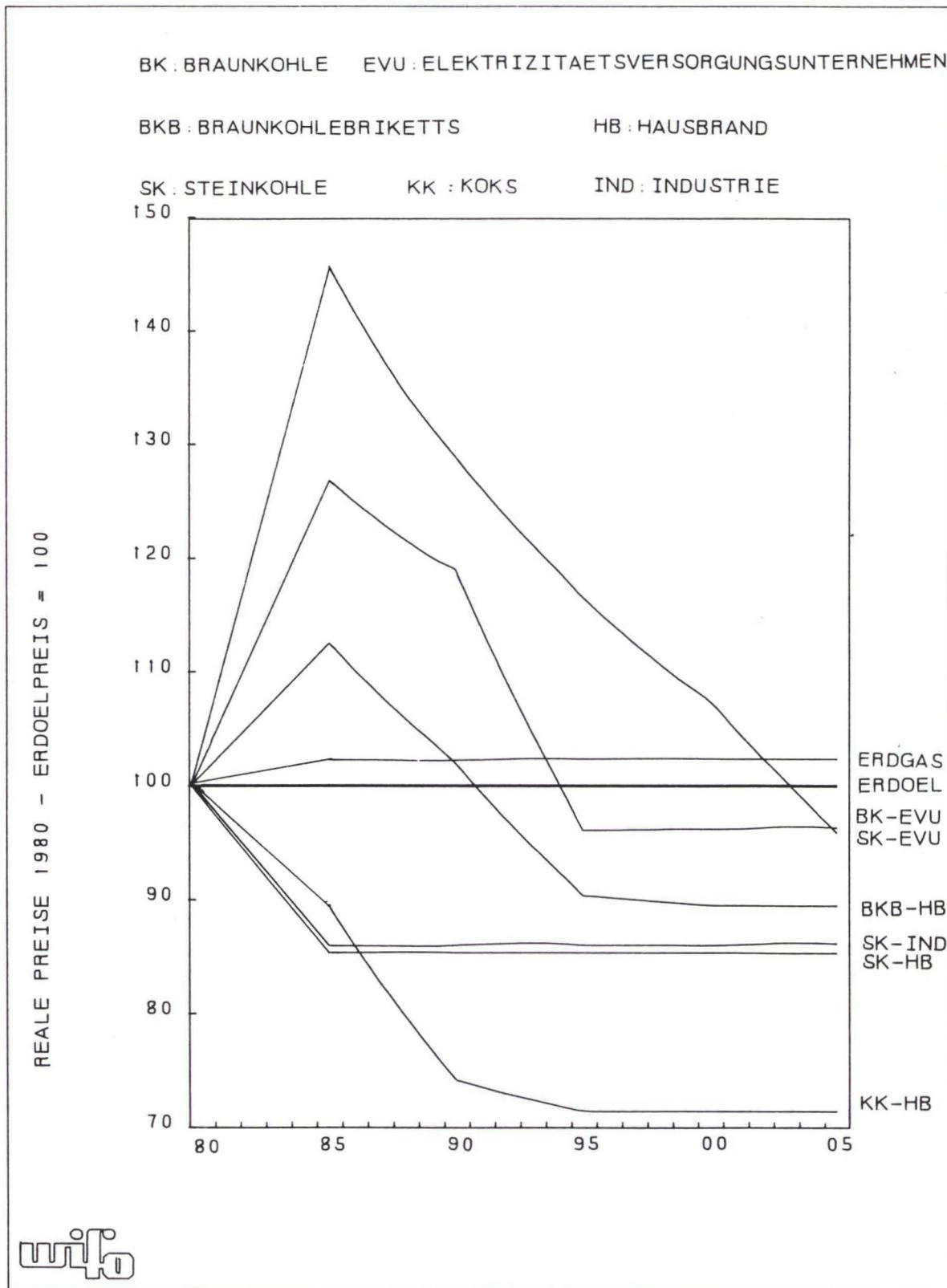
Energieträger	Nachfrage-sektor	1980	1990	1995	2000	2005	1980 bis 2005
		Preis je Mengeneinheit (in öS 1980)					Veränd. in %
Erdöl roh	S/t	3 176	3 407	3 931	4 459	5 246	+65,2
Erdgas	S/1 000 m <sup>3</sup>	1 883	2 066	2 386	2 704	3 180	+68,9
Feste Brennstoffe davon Steinkohle	Hausbrand S/t	1 550	1 420	1 638	1 858	2 185	+41,0
	Industrie S/t	1 000	923	1 065	1 208	1 421	+42,1
	EVU S/t	740	945	883	1 002	1 178	+59,2
Steinkohlekoks	Hausbrand S/t	2 100	1 671	1 856	2 104	2 476	+17,9
Braunkohle- briketts	Hausbrand S/t	1 100	1 202	1 231	1 381	1 624	+47,6
Braunkohle	EVU S/t	340	469	490	513	538	+58,2

Der Holzpreis wurde mit der Hälfte der Braunkohlenpreise für die Energieversorgungsunternehmen angenommen

**Abb. 25: Entwicklung der Energiepreise**

**Abb. 26: Entwicklung der Erdölpreise**

**Abb. 27: Entwicklung der Energiepreise im Verhältnis zum Erdölpreis, obere Variante**



## 2.3. Annahmen über die Ölpreisentwicklung

Noch 1979 galt es als übliche Auffassung, daß mit einem weiteren Wachstum des Weltrohölverbrauchs von 2,5% jährlich und einer Reduktion der OPEC-Fördermengen auf 33 Mio. Barrel ab Mitte der 80er Jahre erstmals die Nachfrage das verfügbare Rohölangebot übersteigen würde und damit auch eine progressive Preisentwicklung für Rohöl in den 80er und 90er Jahren zu erwarten war.

Tatsächlich ist die Entwicklung in den letzten 5 Jahren seit 1979 signifikant anders verlaufen:

- Der Weltrohölverbrauch ging um 17% zurück,
- die Erdölförderungen außerhalb der OPEC stiegen rascher als ursprünglich angenommen wurde, so daß die Weltrohölpreise derzeit real um 23% unter dem bisherigen Höchstpreisniveau liegen.

Die Einschätzung der künftigen Entwicklung der Rohölpreise wurde — da *der* bestimmende Faktor für eine Reihe energiepolitischer Fragen — ein zentrales Thema der nationalökonomischen und energiewirtschaftlichen Theorie der jüngsten Zeit.

Die verfügbaren Szenarienmodelle können in zwei Gruppen (Schulen) mit unterschiedlichen Auffassungen eingeteilt werden.

Die *erste Gruppe* geht von einer weiteren Reduktion des Rohölverbrauchs in den OECD-Ländern aus (in den nächsten 20 Jahren um rund 7%), der eine starke Zunahme des Rohölverbrauchs vor allem in den bevölkerungsstarken Entwicklungsländern mit hohen Wirtschaftswachstumsraten gegenübersteht. Insgesamt muß daher ab Mitte der 80er Jahre wieder mit einem steigenden Weltrohölverbrauch gerechnet werden. Auch die Annahme niedrigerer Wirtschaftswachstums-

ralen ist von nur geringem Einfluß auf diese Entwicklung.

Demgegenüber nimmt das Rohölangebot außerhalb der OPEC insbesondere in den USA und bei den Nordsee-Förderungen ab 1985 wiederum ab. Gleichermaßen gilt auch mittelfristig für die COMECON-Ölexporte. Steigerungsraten in der Rohölförderung haben nur Länder wie z. B. Mexiko aufzuweisen, so daß in Summe das Rohölangebot außerhalb des OPEC-Blockes konstant bleibt. Dieser Trend wird durch den gesunkenen Rohölpreis und die damit verbundene reduzierte Aufsuchtungstätigkeit in teuren Fördergebieten (z. B. Alaska) noch verstärkt.

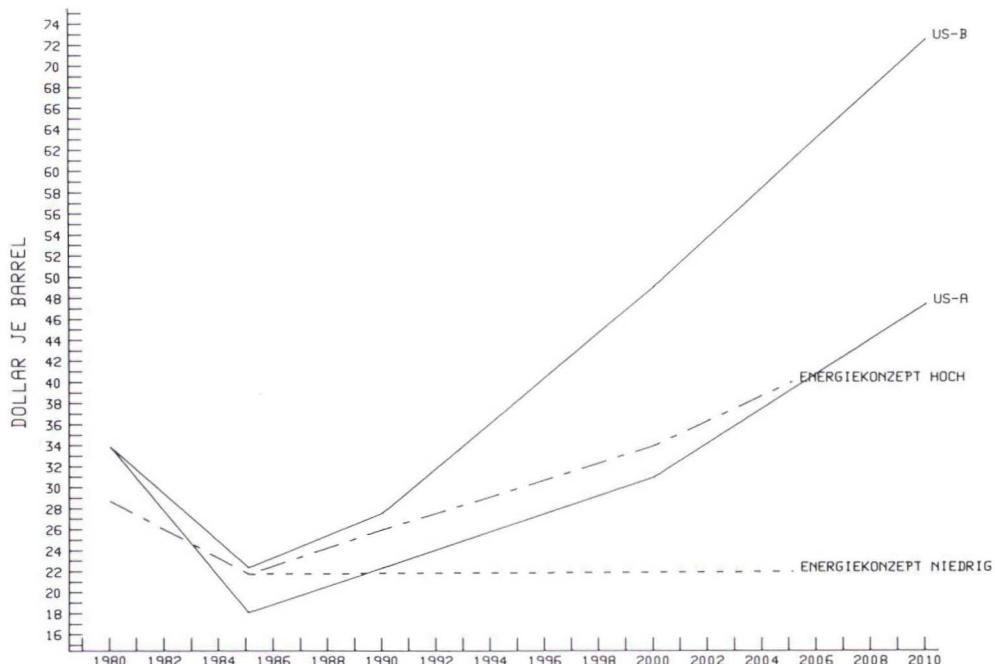
Vor dem Hintergrund des steigenden Verbrauches ergibt sich damit ein Bedeutungsgewinn der OPEC in der Form der Zunahme ihres Anteiles an der Weltrohölförderung von derzeit 38% auf 52% Ende der 90er Jahre.

Nach den Folgerungen dieser Szenariengruppe würde der Positionsgewinn der OPEC-Länder bis Mitte der 90er Jahre wiederum zu einem Rohölpreis führen, der über dem Niveau des bisherigen Höchstpreises 1979 liegt.

Die *zweite Gruppe* der Szenarien geht von der Annahme eines stärkeren Rückgangs des Ölverbrauches in den OECD-Ländern aus, so daß die Zunahme des Ölverbrauches in bestimmten Entwicklungsländern diesen Trend nicht kompensieren kann.

Zusätzlich ist mit einem höheren Angebot an Rohöl aus Nicht-OPEC-Ländern zu rechnen. Als Beispiel können z. B. die Nordsee-Förderungen gelten, die bei einem Preisniveau von real 16 Dollar begonnen wurden und bei einem Niveau von 22 Dollar nicht reduziert werden müßten. Gleichfalls höhere Förderungen werden in Nicht-OPEC-Entwicklungsländern (z. B. Mexiko) erwartet.

Abb. 28: Rohölpreisszenarien (Realbasis 1980)



Dem sinkenden Weltrohölverbrauch und dem höheren Angebot außerhalb des OPEC-Blocks steht zusätzlich die höhere Bereitschaft eines Teiles der OPEC-Länder gegenüber, auch beim derzeit reduzierten Preisniveau ihre Fördermengen zu erhöhen.

Nach den Folgerungen dieser zweiten Szenariengruppe könnte daher langfristig mit real konstanten Ölpreisen etwas unterhalb des derzeitigen Preisniveaus gerechnet werden.

Abb. 28 stellt die Ergebnisse dieser Szenarien den Annahmen des Österreichischen Energiekonzepts gegenüber.

### 3. Energiepolitische Vorgaben für die Modellszenarien

Ein Teil der Instrumente, die einen Beitrag zur Erreichung der in der energiepolitischen Diskussion genannten Ziele leisten können, kann mit Hilfe des Modells MARKAL in ihren Auswirkungen auf die Kosten der Energieversorgungssysteme und die Wahl der Versorgungstechnologie abgebildet werden.

Tab. 41 gibt eine Übersicht über die Zuordnung von Zielen und die in MARKAL operationalen Instrumente.

**Tab. 41: Energiepolitische Ziele und MARKAL**

Energiepolitische Ziele	Instrumente, die in MARKAL enthalten sind
WIRTSCHAFTLICHKEIT	Substitution zwischen Energieträgern, Wirkungsgradsteigerungen, Technologien mit geringerem Energieverbrauch
SICHERHEIT	Technologien mit geringerem Energieverbrauch, Wirkungsgradsteigerung, Steigerung der inländischen Produktion, Beschränkung der Importe
UMWELTVERTRÄGLICHKEIT	Festlegung von Obergrenzen der Emissionen von Luftschaadstoffen, Limitierung des Wasserkraftausbaus
SOZIALE VERTRÄGLICHKEIT	Akzeptanz ausgewählter Versorgungstechnologien

Auf Grund des hohen Arbeitsaufwandes zur Abbildung und Analyse der Szenarien und des Ziels, in einem möglichst kurzen Zeitraum über relevante Modellergebnisse verfügen zu können, wurden als Grundlage für das Österreichische Energiekonzept 1984 zunächst solche Szenarien gewählt, welche ein breites Spektrum möglicher Ausgestaltungen des Energieversorgungssystems abbilden sollen, dabei aber trotzdem in einer realistischen Bandbreite bleiben.

Eine Übersicht gibt Tabelle 42.

**Tab. 42: Übersicht der dem Energiekonzept 1984 zugrundeliegenden Szenarien**

Szenario Nr.	1	2	2 a	3	4
	Basis-Szenario	Umwelt- und Sparsz.	Umwelt- und Sparsz. + KW Tullnerfeld	Umwelt- u. Sparsz. verstärkter Trend	Wachstumsszenario ohne Beschränkungen
Randbedingungen					
EMISSIONEN		X	X	X	
● Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	X				
● Stickoxide (NO <sub>x</sub> )		X			
● Kohlenmonoxid (CO)			X		
● Kohlenwasserstoffe (C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> )				X	
WASSERKRAFT-NUTZUNG					
● limitiert mit 51.500 GWh	X	X	X	X	
● vollständiger Ausbau					X
KERNENERGIE		X	X	X	
● ohne					
● Kraftwerk Tullnerfeld					
● KW Tullnerfeld und 2 Kraftwerke auf Leichtwasserreaktorbasis			X		
IMPORT (wärmewertmäßig, kumuliert)					
● Reduktion aller um 15%		X			
● Reduktion aller um 30%			X		X

Neben dem „Basisszenario“, das die derzeitige energie- und umweltpolitische Situation wiedergibt, wurden zusätzlich zwei „Umwelt- und Sparszenarien“ sowie ein „Wachstumsszenario“ berechnet.

Die Auswirkungen einer Inbetriebnahme des Kernkraftwerkes Zwentendorf wurden in einer Abwandlung des Szenarios 2 untersucht.

Als energiepolitische Randbedingungen dienen folgende Beschränkungen:

- Emissionsbeschränkungen
  - bei Heizöl, Kohle, Benzin, Diesel
  - für SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>
- Beschränkung des Ausbaupotentials aus ökologischen Gründen: Wasserkraftanteil
- Technologiebeschränkungen: mit und ohne Kernenergie
- Reduktion der Importabhängigkeit: alle Energieträger um
  - 15%
  - 30%

Diese Szenarien werden jeweils überlagert durch zwei Szenarien über den Umfang der Nachfrage nach energetischen Dienstleistungen, sowie zwei weiteren Szenarien mit unterschiedlichen Energiepreisentwicklungen (siehe S. 54 ff.).

Die Szenarien im einzelnen können charakterisiert werden wie folgt:

*Szenario 1* stellt das Basisszenario dar.

- Die Wasserkraftnutzung ist bereits mit 51 500 GWh limitiert. Es wurde vom gegenwärtig als wirtschaftlich ausbaufähig bezeichneten Wasserkraftpotential von 56 800 GWh (53 700 GWh Großvorhaben plus 3 100 GWh Kleinkraftwerke) ausgegangen, dessen 1983 noch nicht genutzter Anteil um 20% reduziert wurde.
- Eine Inbetriebnahme des Kernkraftwerkes Zwentendorf ist nicht enthalten
- Emissionsbeschränkungen nach der gegenwärtigen Rechts- und Sachlage

*Szenario 2 („Umwelt- und Sparszenario“)* enthält gegenüber dem Szenario 1

- verschärzte Emissionsbeschränkungen bei SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>, und
- eine Reduktion der gesamten Energieimporte um 15%

*Szenario 2a* entspricht dem Szenario 2, jedoch mit Nutzung des Kernkraftwerkes Zwentendorf

*Szenario 3 („verstärktes Umwelt- und Sparszenario“)* bringt

- noch weiter verschärzte Emissionsbeschränkungen bei CO, SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>, sowie Emissionsbeschränkungen bei C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, und
- eine Reduktion der Gesamtenergieimporte um 30%

*Szenario 4* ist ein „Wachstumsszenario“ ohne die in den Szenarien 1 bis 3 vorgenommenen Beschränkungen:

- keine weiteren Emissionsbeschränkungen gegenüber der gegenwärtigen Situation
- unlimitierter Wasserkraftausbau (d. h. bis zum „ausbaufähigen Wasserkraftpotential“)
- Inbetriebnahme des Kernkraftwerkes Zwentendorf sowie zweier weiterer Kernkraftwerke
- keine Reduktion der Energieimporte gegenüber dem Ist-Zustand

In einer weiteren Phase der Fortentwicklung des Österreichischen Energiekonzeptes werden Szenarien abgebildet werden, in denen speziellere Fragestellungen, z. B. die Reduktion des Ölanteiles oder der Wasserkraft in bezug auf ihre Auswirkungen auf die Umwandlungstechnologien, beantwortet werden. In dieser Szenariengruppe werden zusätzliche, für dringlich erachtete Fragestellungen analysiert werden.

Die umweltpolitischen Annahmen werden nachfolgend gesondert dargestellt.

## 4. Umweltpolitische Annahmen

### 4.1. Methode

Bei den Berechnungen zur Kostenminimierung des Energiesystems mit MARKAL sind umweltpolitische Zielvorstellungen in hohem Maße eingeflossen. Ausgehend von der Emissionssituation 1980 wurden dem Modell für den Zeitraum bis 1995 unterschiedliche Emissionsbeschränkungen als Zielsetzungen vorgegeben. Zur Konkretisierung von umweltpolitischen Annahmen für das Modell MARKAL wurden folgende Arbeitsschritte vollzogen:

1. Bestimmung von Emissionsfaktoren für Luftschadstoffe für den Einsatz verschiedener Brennstoffe und Feuerungsanlagen
2. Berechnung der Gesamtemissionen von Luftschadstoffen für das Jahr 1980
3. Grundsätzliche Überlegungen über künftige Entwicklungen von Schadstoffemissionen
4. Festlegung von Obergrenzen der gesamtösterreichischen Emission von Luftschadstoffen für mehrere Prognosezeitpunkte

### 4.2. Emissionsfaktoren

Als umweltrelevante Eingabedaten für das Modell wurden in dieser ersten Stufe Emissionsfaktoren (Massenausstoß von Schadstoffen pro Energieäquivalent) für sämtliche Brennstoffe und zwar für folgende Schadstoffe ermittelt:

- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)
- Stickoxide (NO<sub>x</sub>)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Kohlenwasserstoffe (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>)
- Staub und Aerosole
- Blei

Weiters wurden die Emissionsfaktoren einzelner Schadstoffkomponenten nach Verbrauchssektoren differenziert:

- kalorische Kraftwerke
- Industrie
- Kleinabnehmer
- Verkehr

Die Zuordnung für die Sektoren Industrie und Kleinabnehmer erfolgte nach dem Einteilungsschema der WIFO-Energiebilanzen.

Eine Zusammenstellung der verwendeten Datenbasis ist dem Anhang zu diesem Kapitel zu entnehmen.

### 4.3. Emissionssituation 1980 als Ausgangsbasis im Modell MARKAL

Die Jahresemissionen 1980 der Luftschatdstoffe wurden an Hand von Brennstoffstatistiken 1980 und den ausgewählten Emissionsfaktoren berechnet. Im Sektor „Industrie“ sind auf Grund fehlender Daten die Emissionen chemischer Prozesse, soferne sie nicht als energetische Umwandlungstechnologien charakterisierbar waren, nicht enthalten.

Folgende Emissionssituation des Bezugsjahres 1980 wurde den Modellberechnungen zugrunde gelegt:

**Emissionen im Bezugsjahr 1980 resultierend aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe** Angaben in Tonnen

Verursacher	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup>	CO	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> <sup>2)</sup>	Staub
Kal. Kraftwerke	95 000	20 000	5 000	1 400	8 000
Verkehr	14 000	146 000	700 000	104 000	10 000 <sup>3)</sup>
Industrie	150 000	30 000	5 000	3 000	9 000
Kleinabnehmer	65 000	10 000	360 000	13 000	21 000
<b>GESAMT-EMISSION</b>	<b>324 000</b>	<b>206 000</b>	<b>1 070 000</b>	<b>121 400</b>	<b>48 000</b>

<sup>1)</sup> Die Emissionen von Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) wurden als NO<sub>2</sub> gerechnet.

<sup>2)</sup> Die Angaben über C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> sind Abschätzungen über alle Kohlenwasserstoffemissionen, so daß hinsichtlich der einzelnen Verbindungen dieser Schadstoffgruppe keine Aussagen abgeleitet werden können.

<sup>3)</sup> Bei den Staubemissionen des Sektors Verkehr wurden auf Grund des unzureichenden Datenmaterials nur die Emissionen von Autobussen, Lastkraftwagen und Sattelschleppern angegeben. Dieser Wert kann daher nur einen ersten Anhaltspunkt hinsichtlich der im Sektor Verkehr zu erwartenden Emissionen darstellen.

Die Angaben der Emissionen sind mit unterschiedlich großen Unsicherheiten behaftet.

### 4.4. Grundsätzliche Überlegungen zur zukünftigen Entwicklung der Emissionen von Luftschatdstoffen

Die Parameter für Emissionsbeschränkungen der Jahre 1990 und 1995 wurden unter der Federführung des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz erarbeitet. Grundsätzlich wurde bei den Annahmen für Emissionsreduktionen von der derzeitigen Gesetzeslage und den derzeit technisch möglichen und verfügbaren Emissionsminderungstechnologien aus gegangen.

#### 4.4.1. Allgemeine Annahmen

Für die Bestimmung der Obergrenzen der Emission wurde von folgenden allgemeinen Annahmen ausgegangen:

- Inkrafttreten der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz mit 1. 6. 1984
  - Reduktion der Schwefelgehalte im
    - Heizöl schwer auf 1 % bis 1995  
(20% HS mit 1% bereits 1985)
    - Heizöl leicht auf 0,3 % bis 1995
    - Ofenheizöl auf 0,15% bis 1995
    - Dieselkraftstoff auf 0,15% bis 1995
  - Bereitstellung von bleifreiem Benzin in Verbindung mit einer emissionsverminderten Technologie, z. B. der Katalysatortechnik, ab Anfang 1986
  - Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen bei neutypisierten LKW z. B. durch konstruktive Maßnahmen Anfang der 90er Jahre
  - Reduktion der C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>-Emissionen bei Mopeds in Anlehnung an die Vorschriften in der Schweiz und in Holland ab Anfang der 90er Jahre
  - Primärseitige Maßnahmen zur Reduktion von SO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen
  - Sekundärseitige Maßnahmen zur Reduktion von Schadstoffemissionen
  - verstärkter Einsatz von Fernwärme
  - Umstellung auf umweltfreundliche Energieträger
- Die dabei in den einzelnen Sektoren getroffenen Annahmen werden in den nachfolgenden Punkten dargestellt.

#### 4.4.2. Sektorale Annahmen

##### 4.4.2.1. Kalorische Kraftwerke

Für die Abschätzung der Emissionen des Jahres 1990 wurde von folgenden Überlegungen ausgegangen:

- Die in Betrieb gehenden — kohlegefeuerten — Kraftwerke sind mit Rauchgasentschwefelungsanlagen mit einem jährlichen mittleren Entschwefelungsgrad von mindestens 90% ausgerüstet.
- Einige Kraftwerksblöcke werden stillgelegt, ein Kraftwerk wird auf Ölbetrieb umgebaut (Schwefelgehalt des Öls maximal 1%).
- Der gesamte Energieeinsatz im Jahr 1990 in allen Werken beträgt 109 000 TJ, davon

Kohle: 50 000 TJ

Öl: 16 000 TJ

Gas: 43 000 TJ

Diese Annahmen bedeuten immer noch eine Steigerung der gesamten in den Anlagen eingesetzten Energie um etwa 9% gegenüber 1980.

- Der Schwefelgehalt von Heizöl schwer beträgt 2%, ausgenommen jene Werke, die schon heute Öl mit einem Schwefelgehalt von 1% oder weniger verfeuern.
- Einige Kraftwerke werden zum Teil mit Anlagen zur Teilstschwefelung (Trockenadditivverfahren) mit Gesamtentschwefelungsgraden in der Größenordnung von 30 bis 60% nachgerüstet.

- Die Emissionsgrenzwerte und die Brennstoffregelungen der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz gelten für Alt- und Neuanlagen. Die im § 11 dieses Gesetzes vorgesehene Frist von fünf Jahren nach Bescheiderlassung wird im Fall der SO<sub>2</sub>-Emissionen von Anlagen mit mehr als 400 MW Brennstoffwärmeleistung zur Gänze genutzt, so daß ein Bescheid nach der 2. Durchführungsverordnung bis 1990 zu keinen Änderungen gegenüber jenem Zustand führt, der aus Bescheiden gemäß der 1. Durchführungsverordnung resultiert.
- Der Staubauswurf aus öligegefeuerten Kraftwerken bleibt unverändert. Vier bestehende kohlegefeuerte Kraftwerke werden bis 1990 mit verbesserten Staubabscheidern ausgerüstet.

Für 1995 wurden gegenüber 1990 folgende Annahmen getroffen:

- Reduktion des Schwefelgehaltes im Heizöl schwer auf maximal 1%
- die gesamte eingesetzte Energie wird zwischen 110 000 und 117 000 TJ betragen
- Technologien zur Stickoxidminderung auf einen Wert von 200 mg/m<sup>3</sup> im Abgas werden in Neuanlagen und in einem Teil der Altanlagen angewendet

#### 4.4.2.2. Verkehr

Für das Jahr 1990 bzw. 1995 wird davon ausgegangen, daß eine Begrenzung der Schadstoffemissionen der benzinbetriebenen PKW und leichten LKW in solchem Ausmaß in Kraft tritt, daß Technologien zur Emissionsreduzierung ab 1986 erforderlich werden. Es wurde angenommen, daß die Reduzierung der Emissionen an CO, NO<sub>x</sub> und C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> gegenüber den Neufahrzeugen ohne Katalysator, die die Regelung ECE R 15 04 erfüllen, 80% beim Neufahrzeug, mit einer Herabsetzung der Wirksamkeit des Katalysators auf 40% beim 10 Jahre alten Fahrzeug erreicht.

Bei den Emissionen von SO<sub>2</sub> wurde angenommen, daß eine weitere Herabsetzung des Schwefelgehaltes im Gasöl auf 0,15% bis 1995 vorgeschrieben wird.

Bei LKW und Bussen mit Dieselmotor wurde davon ausgegangen, daß entsprechend der technischen Möglichkeiten zur Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen ab ca. 1990 um bis zu 50% gegenüber 1980 verschärfte Emissionswerte (Stand der Technik) bei Neutypisierungen vorgeschrieben werden.

Ferner wird bei Mopeds davon ausgegangen, daß konstruktive Maßnahmen zur Reduzierung von C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>-Emissionen angewendet werden, wodurch die Emissionen gegenüber den Fahrzeugen des Ausgangsjahres 1980 um 50% reduziert werden könnten. Eine Reduktion der C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>-Emissionen aus Mopeds um 25% bis 1995 erscheint im Hinblick auf ausländische Erfahrungen realistisch.

#### 4.4.2.3. Industrie und Kleinabnehmer

Neben den allgemeinen Annahmen, insbesondere der Reduktion des Schwefelgehaltes im Heizöl, wurde bei den Sektoren Industrie und Kleinabnehmer davon ausgegangen, daß

- vor allem der Wirkungsgrad der Anlagen höher sein wird,
- bei größeren Anlagen auch mit dem Einsatz von abgasseitigen Maßnahmen zu rechnen sein wird (wie z. B. Staubfilter) und
- der Einsatz der Fernwärme forciert wird.

### 4.5. Festlegung der Gesamtemission in den Jahren 1990 und 1995

Auf Basis der in 4.4. erwähnten Maßnahmen wurden für die Szenarien „Umweltszenario“ und „verstärktes Umweltszenario“ folgende Zielvorgaben festgelegt, die als Input in die MARKAL-Berechnungen eingingen:

#### „Umweltszenario“ (Szenario 2): Verringerung der Emissionen gegenüber dem Basisjahr 1980

Schadstoff-komponente	1990	1995
SO <sub>2</sub> -Emissionen	um 50%	um 70%
NO <sub>x</sub> -Emissionen	um 5%	um 33%
CO-Emissionen	um 15%	um 45%
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> -Emissionen	um 5%	um 35%
Staub-Emissionen	um 20%	um 25%

#### „Verschärftes Umweltszenario“ (Szenario 3): Verringerung der Emissionen gegenüber dem Basisjahr 1980

Schadstoff-komponente	1990	1995
SO <sub>2</sub> -Emissionen	um 60%	um 80%
NO <sub>x</sub> -Emissionen	um 10%	um 40%
CO-Emissionen	um 25%	um 45%
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> -Emissionen	um 15%	um 39%
Staub-Emissionen	um 30%	um 50%

# Anhang zum Teil C

## Abschnitt II.4

Die den MARKAL-Berechnungen zugrunde gelegten Emissionsfaktoren für das Basisjahr 1980:

### Sektor Verkehr<sup>1)</sup>

Emissionen Fahrzeugtyp	NO <sub>x</sub> g/km <sup>2</sup> )	CO g/km <sup>2</sup> )	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> g/km <sup>2</sup> )
PKW Benzin	2.17	20,58	2,01
PKW Diesel	1.06	2,33	0,59
LKW Benzin	3,03	21,14	2,36
LKW Diesel	13,98	4,19	3,41
Einspurige	0,18	13,68	7,24
Landwirtschaft	40,68	10,85	9,25

<sup>1)</sup> Emissionsfaktoren für Feststoffe (Staub) wurden wegen des unzureichenden Datenmaterials nicht angegeben.

<sup>2)</sup> Landwirtschaft: g/l

### Sektor Kraftwerke

Emissionen Energieträger	SO <sub>2</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	NO <sub>x</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	CO kg/TJ <sup>1)</sup> )	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	Staub kg/TJ <sup>1)</sup> )
Kohle	1 205	199	11,00	3,4	247
Öl <sup>2)</sup>	1 700	215	3,40	6,8	60
Gas	—	191	1,00	0,5	0,1

<sup>1)</sup> Bezogen auf den Energieträgereinsatz

<sup>2)</sup> Bezogen auf Heizöl Schwer mit 3,5% Schwefel

### Sektor Industrie

Emissionen Energieträger	SO <sub>2</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	NO <sub>x</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	CO kg/TJ <sup>1)</sup> )	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	Staub kg/TJ <sup>1)</sup> )
Steinkohle	600	250	150	20	200
Braunkohle	850	170	150	30	300
Koks	500	220	150	10	50
Heizöl S <sup>2)</sup>	1 700	200	15	30	60
Heizöl M <sup>3)</sup>	900	130	20	5	30
Erdgas	—	150	10	2	—
brennbare Abfälle	200	100	200	(50)	(300)

<sup>1)</sup> Bezogen auf den Energieträgereinsatz

<sup>2)</sup> Bezogen auf Heizöl Schwer mit 3,5% Schwefel

<sup>3)</sup> Bezogen auf Heizöl Mittel mit 2% Schwefel

### Sektor Kleinabnehmer

Emissionen Energieträger	SO <sub>2</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	NO <sub>x</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	CO kg/TJ <sup>1)</sup> )	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	Staub kg/TJ <sup>1)</sup> )
Steinkohle	550	30	6 500	200	200
Braunkohle	800	10	5 000	300	300
Briketts	350	10	5 000	300	100
Koks	500	50	6 500	10	50
Heizöl EL <sup>3)</sup>	220	30	110	15	10
Heizöl L <sup>4)</sup>	450	60	70	10	15
Gase	—	30	100	10 <sup>2)</sup>	0,1
Holz	—	10	5 000	150	400

<sup>1)</sup> Bezogen auf den Energieträgereinsatz

<sup>2)</sup> Davon ca. 75% CH<sub>4</sub>    <sup>3)</sup> Schwefelgehalt 0,5%

<sup>4)</sup> Schwefelgehalt 1,0%

### Etagen- und Zentralheizung

Emissionen Energieträger	SO <sub>2</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	NO <sub>x</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	CO kg/TJ <sup>1)</sup> )	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	Staub kg/TJ <sup>1)</sup> )
Steinkohle	550	50	5.500	200	200
Braunkohle	800	20	4 000	300	300
Briketts	350	20	4 000	300	100
Koks	500	70	6 500	10	50
Heizöl EL <sup>3)</sup>	220	50	70	15	5
Heizöl L <sup>4)</sup>	450	60	70	10	15
Gase	—	50	60	10 <sup>2)</sup>	0,1
Holz	—	20	4 000	150	400

<sup>1)</sup> Bezogen auf den Energieträgereinsatz

<sup>2)</sup> Davon ca. 75% CH<sub>4</sub>    <sup>3)</sup> Schwefelgehalt 0,5%

<sup>4)</sup> Schwefelgehalt 1,0%

### Einzelofen

Emissionen Energieträger	SO <sub>2</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	NO <sub>x</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	CO kg/TJ <sup>1)</sup> )	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> kg/TJ <sup>1)</sup> )	Staub kg/TJ <sup>1)</sup> )
Steinkohle	550	30	6 500	200	200
Braunkohle	800	10	5 000	300	300
Briketts	350	10	5 000	300	100
Koks	500	50	6 500	10	50
Heizöl EL <sup>3)</sup>	220	30	110	15	10
Heizöl L <sup>4)</sup>	450	60	70	10	15
Gase	—	30	100	10 <sup>2)</sup>	0,1
Holz	—	10	5 000	150	400

<sup>1)</sup> Bezogen auf den Energieträgereinsatz

<sup>2)</sup> Davon ca. 75% CH<sub>4</sub>    <sup>3)</sup> Schwefelgehalt 0,5%

<sup>4)</sup> Schwefelgehalt 1,0%

## 5. Die Energie- umwandlungs- und -verwendungstechno- logien für MARKAL

In den Energietechnologien erfolgt die Umsetzung von der Primärenergie (Kohle, Erdöl, Wasserkraft usw.) in sämtlichen Verfahrensschritten (inklusive Transport und Verteilung) bis zur nachgefragten Energiedienstleistung in Form von Prozeßwärme, Raumwärme, Mobilität usw. Für die Verwendung im Modell „MARKAL“ wurde in folgender Weise vorgegangen:

Die in Österreich derzeit bereits eingesetzten oder in Zukunft einsetzbaren Energietechnologien wurden in

- Energieumwandlungs- und
  - Energieverwendungstechnologien
- unterteilt.
- In Umwandlungstechnologien erfolgt die Umsetzung von Primärenergieträgern (Kohle, Erdöl, Wasserkraft usw.) in abgeleitete Energieträger (Heizöl extra leicht, Fernwärme, Elektrizität usw.), während
  - die Technologien der Energieverwendung abgeleitete Energieträger in die nachgefragte Energiedienstleistung (z. B. Raumwärme, Warmwasser usw.) umwandeln.

Folgende für das Modell MARKAL notwendige Indikatoren wurden für jede behandelte Technologie erhoben:

- Technische Daten
  - jährlicher Energieeinsatz und -ausstoß
  - Umwandlungswirkungsgrad
  - mittlere Leistung usw.
- Kostenangaben:
  - Investitionskosten
  - fixe und variable Betriebs- und Instandhaltungskosten
  - Wirtschaftliche Lebensdauer
- Angaben zum maximal möglichen Einsatz der Technologien (z. B. bei Sonnenkollektoren).
- Die Umwandlungs-Technologien wurden in 3 Gruppen unterteilt:
  - Technologiegruppe 1 — Typisierte Kraftwerke
  - Technologiegruppe 1a — Wasserkraftwerke
  - Technologiegruppe 1b — Kalorische Kraftwerke mit/ohne Kraft-Wärme-Kupp lung
  - Technologiegruppe 1c — Kraft-Wärme-Kupp lungsanlagen und Heizwerke
  - Technologiegruppe 1d — Kernkraftwerke

- Technologiegruppe 2 — Typisierte Kraftwerke auf Basis erneuerbarer Energien (Wind, Geothermie, Photovoltaik)

In das Modell gehen insgesamt 28 zentrale Kraftwerke ohne Abwärmenutzung, 8 Kraftwerke mit Abwärmenutzung und 9 dezentrale Kraftwerkstypen ein.

- Technologiegruppe 3 — Umwandlungsprozesse
- Technologiegruppe 3a — Industrielle Prozeßwärme
- Technologiegruppe 3b — Abscheidetechnologien

Daraus ergeben sich 32 Prozeßtechnologien.

- Die Energieverwendungs-Technologien wurden in 2 Gruppen behandelt:

- Technologiegruppe 4 — Raumheizung und Warmwasserbereitung

Behandelt wurden insbesondere:

- + Kohlekessel
- + Biomasse-Kessel
- + Fernwärme
- + Elektro-Nachtspeicher
- + Elektro-Direktheizung
- + Öl-Zentralheizung
- + Gas-Zentralheizung
- + Wärmepumpe
  - = monovalent
  - = bivalent (mit Öl-Zusatzzheizung) auf Basis
    - \* Elektrizität
    - \* Gas
    - \* Diesel

Daraus ergeben sich 82 Verwendungstechnologien für fossile Brennstoffe.

- Technologiegruppe 5 — Transport

Behandelt wurden insbesondere:

- + PKW und Kombi (ohne und mit Katalysator)
  - = Benzin (+ 3% Methanol-Zusatz)
  - = Diesel
  - = Flüssiggas
  - = Turbodiesel
  - = Elektro
- + LKW (bis 3,5 t)
  - = Benzin (ohne und mit Katalysator)
  - = Diesel
  - = Flüssiggas
- + LKW, Busse über 3,5 t (ohne und mit umweltschonenden Motoren)
  - + Bahn, Schiff, Seilbahnen, Pipelines usw.

Zur Abbildung der derzeitigen Struktur der installierten Technologien („Existing Mix“) wurden für das Modell zusätzlich weitere Verfeinerungen vorgenommen. Die Ergebnisse sind im Anhang zum Energiebericht zusammengefaßt.

# 6. Technische und funktionelle Angaben zu den österreichischen Modelläufen

## 6.1. Organisatorische Rahmenbedingungen

Die Modellläufe erfolgten in zwei Systemen:

- Die Vorbereitung der Modellläufe wurde auf einem dezentralen Kleinrechner durchgeführt. Auch die gesamte Ein-/Ausgabe wie auch die Weiterbearbeitung der Ergebnisse — etwa für die graphische Darstellung von Ergebnissen — erfolgte auf diesem Rechner.
- Die Ausführung der Modellläufe erfolgte auf einem der Großrechner-Systeme, die sich an der Technischen Universität Wien — Interuniversitäres EDV-Zentrum (IEZ) — befinden. Es handelt sich dabei um zwei Rechner mit insgesamt vier zentralen Prozessoren und einer Verarbeitungsleistung von etwa fünf MIPS (Millionen Instruktionen pro Sekunde). Der dezentrale kleine Rechner war mit den Wirtrechnern am IEZ über eine Synchronleitung der Übertragungsrate von 4 800 bit/sec. verbunden.

## 6.2. Das am IEZ eingesetzte DV-System

Abb. 29 zeigt eine schematische Darstellung des Wirtrechnersystems. Bei den Wirtrechnern handelt es sich um einen Rechner mit jeweils zwei Prozessoren sowie insgesamt fünf Megabyte Hauptspeicher. An Plattspeicher stehen etwa 4 500 Megabyte zur Verfügung. Die in großer Anzahl vorhandenen Rechner-Subsysteme an den verschiedenen Standorten der Benutzer (vorwiegend Hochschulinstitute) sind über Netzwerk-Prozessoren und ein Kommunikations-System mit dem Wirtrechner verbunden.

## 6.3. Das Software-Paket

Abb. 30 zeigt eine schematische Darstellung des Software-Pakets MARKAL

## 6.4. Der Einsatz von MARKAL für die österreichischen Modelläufe

Bei der Abwicklung eines MARKAL-Modellaufes können 4 Hauptschritte unterschieden werden:

- Erstellung eines Datensatzes mit Szenarioannahmen. Dieser Datensatz beschreibt das österreichische Energiesystem und umfaßt z.Zt. ca. 200 Seiten (inklusive Kommentare).

### — Matrixgenerierung

Wurde die MARKAL-Modellsyntax verletzt, werden Fehlermeldungen ausgegeben. Darauf erfolgt Korrektur des Datensatzes und erneute Matrixgenerierung. Die Matrix des österreichischen Problems hat z.Zt. etwa 2 600 Zeilen (Constraints) und 3 700 Spalten (Variables). Die Matrix umfaßt etwa 10 Millionen Elemente bei einer Dichte von 0,36%, das ergibt etwa 35 000 Non-Zero Elemente. Diese Werte verändern sich je nach Szenario leicht und auch bei Erweiterungen oder Streichungen im Modell (z. B. durch Hinzufügen von neuen Technologien).

### — Optimierung

Wurde eine Matrix fehlerlos generiert, beginnt die Optimierung, wobei die Optimierungssoftware das gestellte Problem viele tausendmal durchrechnet, bis die optimale Lösung erreicht ist. Kann keine optimale Lösung erreicht werden auf Grund struktureller Probleme im Matrixaufbau (z. B. es wird verlangt, die Importe um 40% bei gleichbleibender Nachfrage zu reduzieren, und MARKAL kennt keine Möglichkeit, diese Forderung zu erfüllen), kann entweder die Problemstellung, wie durch den Inputdatensatz definiert, modifiziert werden oder diese Erkenntnisse so akzeptiert werden.

### — Reporterstellung

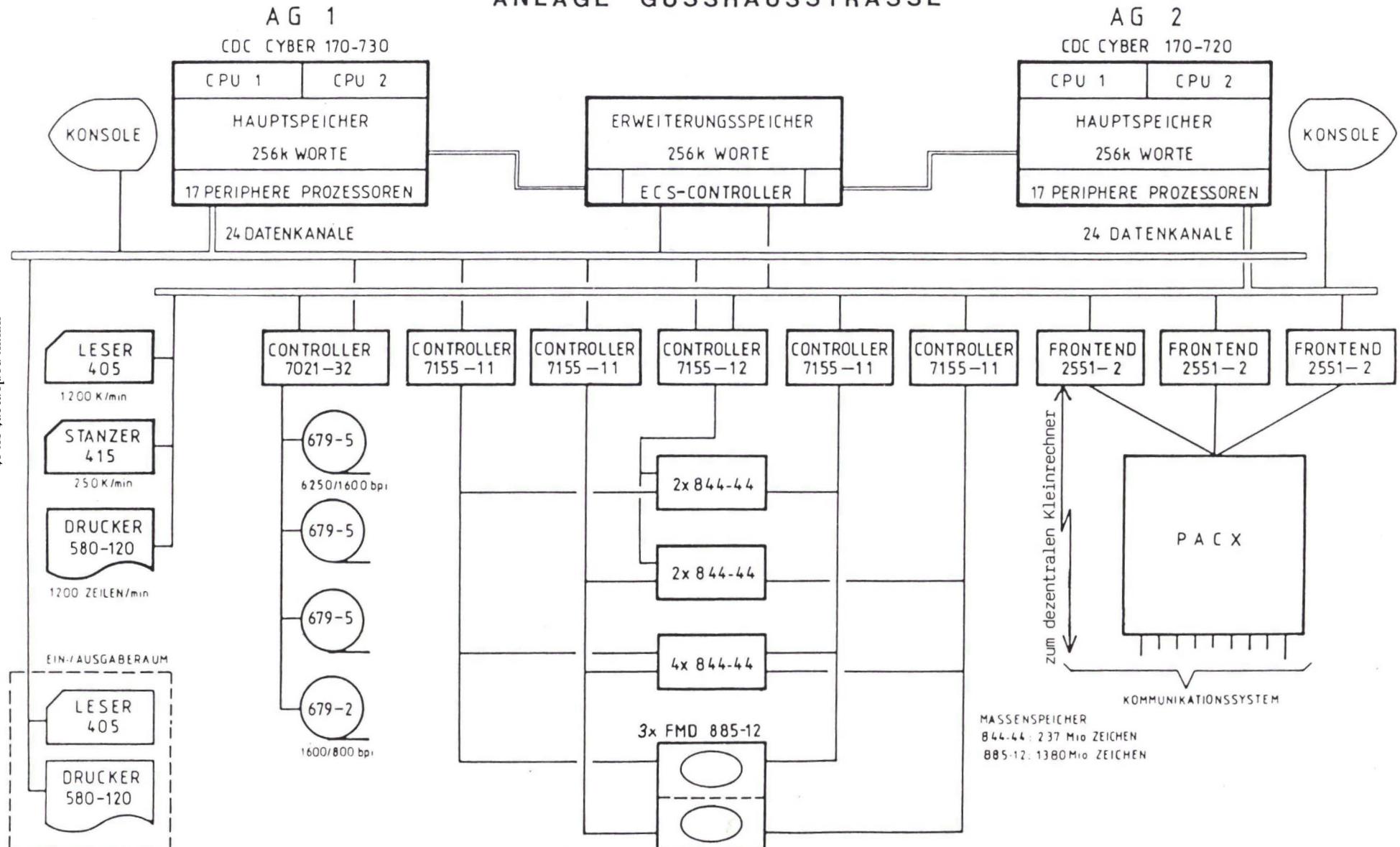
Wurde eine optimale Lösung erreicht, werden durch verschiedene Report- und Auswertungsprogramme die Ergebnisse analysiert. Naturgemäß werden dabei Erkenntnisse gewonnen, die wiederum insbesondere in der Anfangsphase der Modellrechnungen, zur Modifikation des Eingabedatensatzes führen, z. B. Beschränkung von Potentialen, Einführung von normativen Untergrenzen (vertraglich fixierte Importminima für bestimmte Energieträger und dgl.)

## 6.5. Der Aufwand an Rechenleistung

Zur Durchführung der österreichischen Modelläufe waren bisher etwa 250 000 CPU-Sekunden erforderlich, was den Einsatz eines Wirtrechner-Prozessors für etwa 200 Echtzeit-Stunden bedeutet.

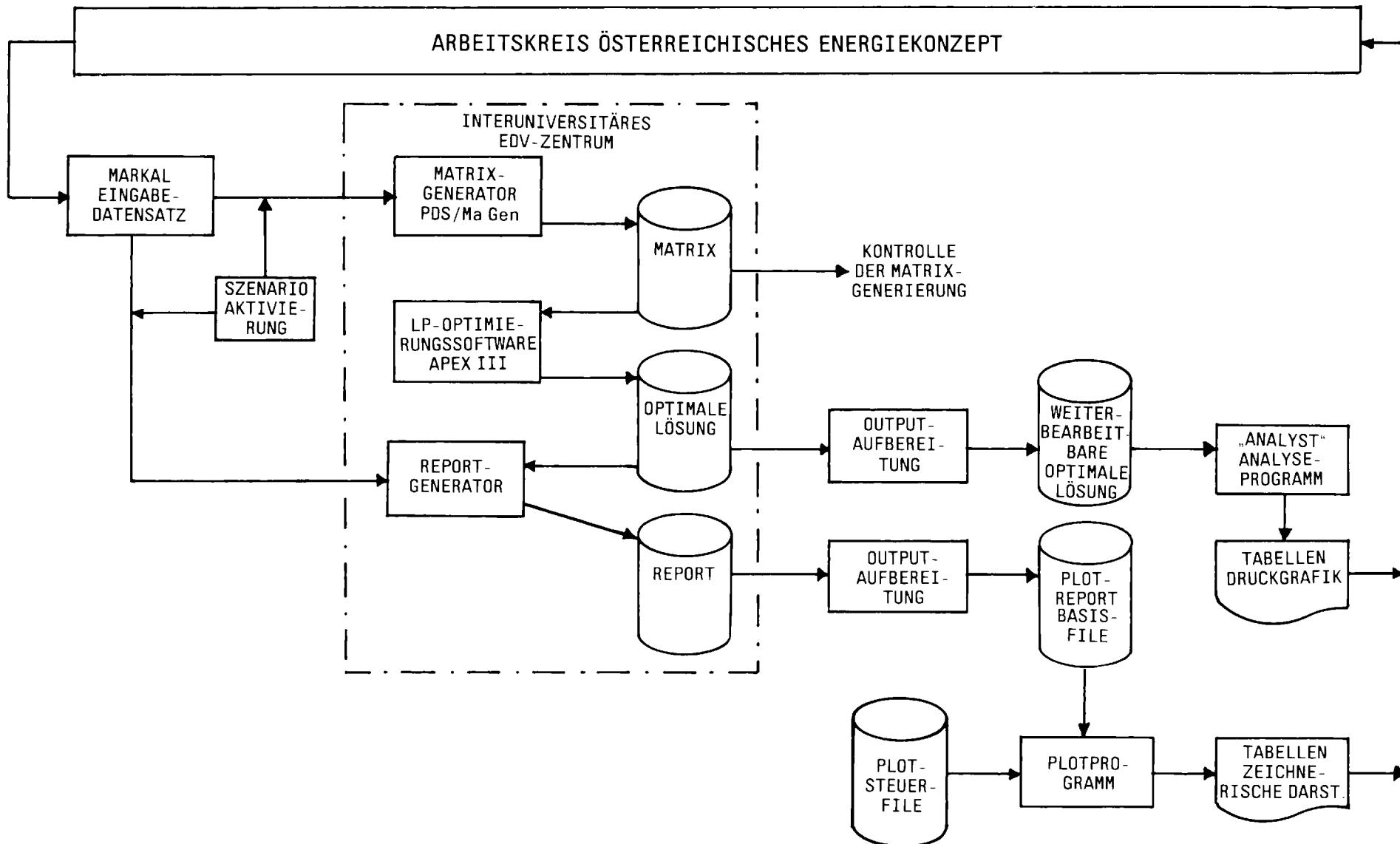
# IEZ-KONFIGURATION

## ANLAGE GUSSHAUSSTRASSE



## Grundlagen für das Energiekonzept der Bundesregierung

Abb. 30: Das Software-Paket MARKAL



# III. Das Ergebnis: Der kostenminimale Mix der Energietechnologien und Energieträger

## 1. Energieverbrauchsentwicklung und Systemkosten

### 1.1. Substitution und Reduktion

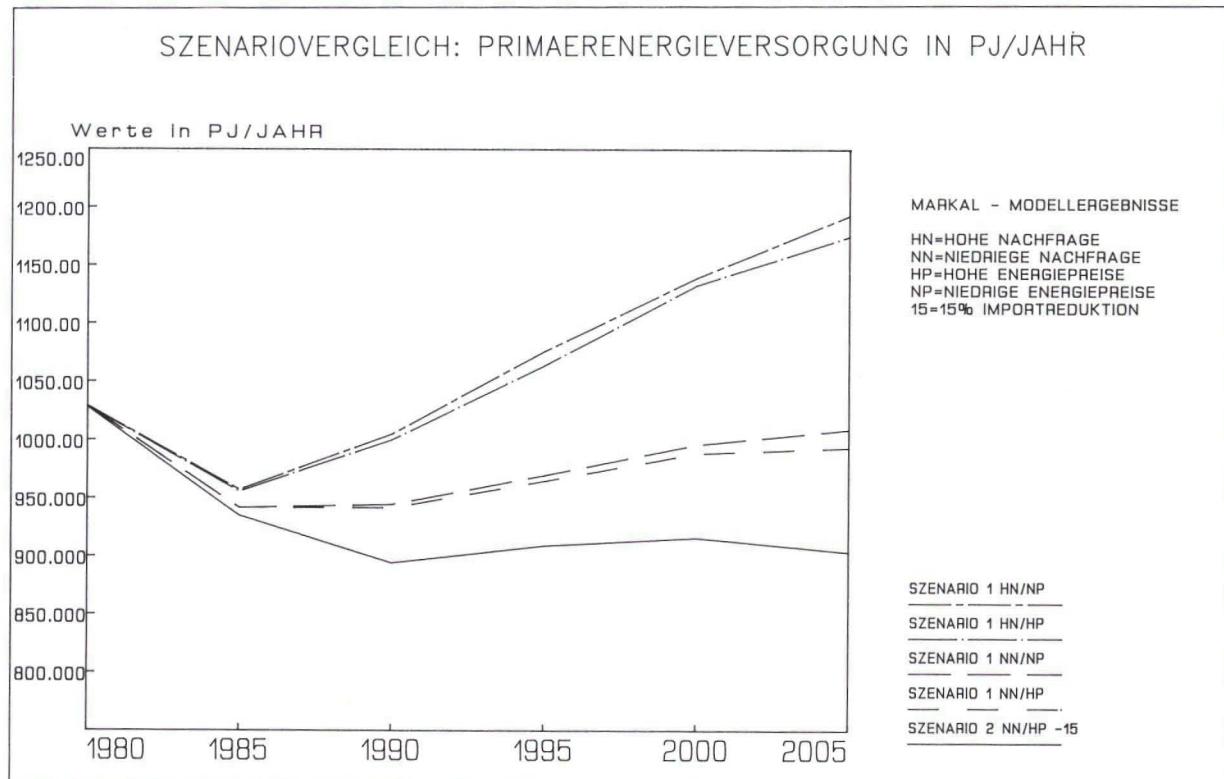
Erwartungsgemäß variiert der Primärenergieverbrauch<sup>1)</sup> entsprechend den Vorgaben der Nachfrage nach energetischen Dienstleistungen sowie der Preise für Energieträger (vgl. Abb. 31). Allen Szenarien gemeinsam ist die Reduktion der Differenz zwischen Primärenergieeinsatz und Endenergieverbrauch sowie zwischen Endenergieverbrauch und energetischen Dienstleistungen (Nutzenergie), in der die verbesserten Wirkungsgrade bei Energieumwandlungsanlagen zum Ausdruck kommen. Gleichfalls zeigt sich in allen

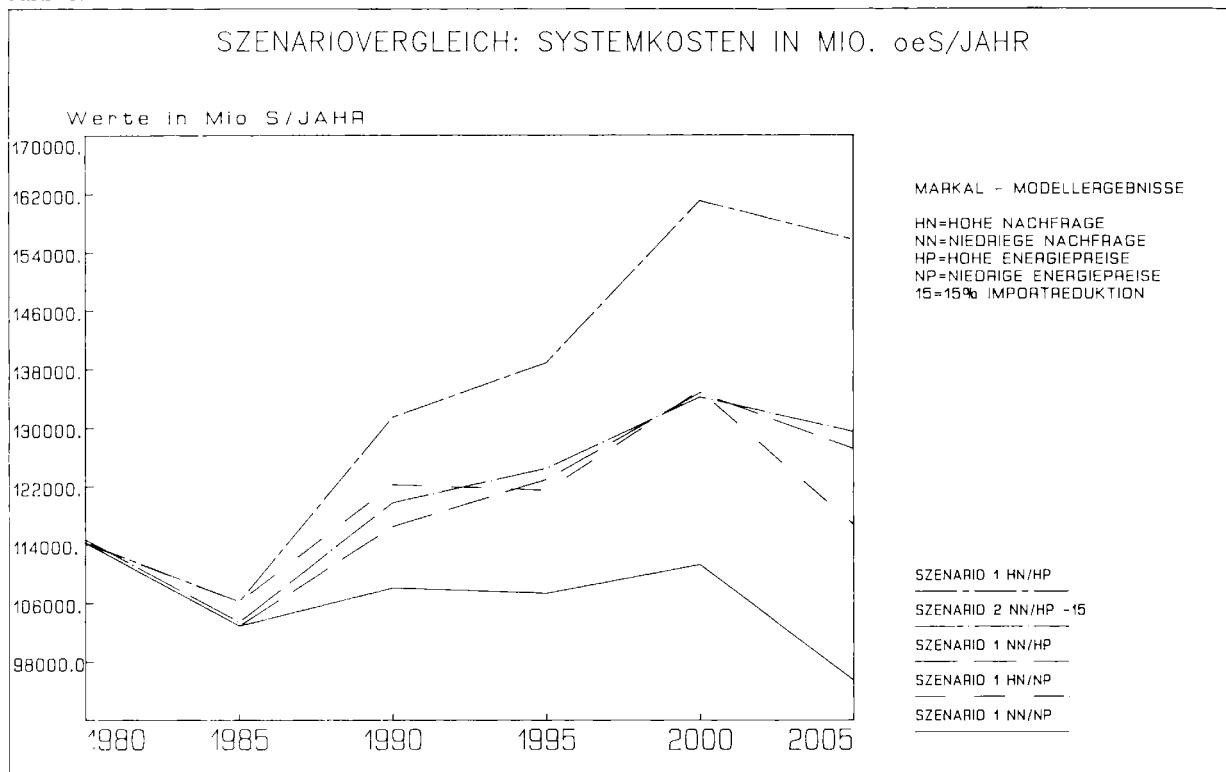
Szenarien eine hohe Sensibilität bezüglich des Energiepreisniveaus, was in den Hochpreisszenarien sowohl durch die Reduktion teurerer Energieträger als auch durch verstärkte Aufbringung heimischer Energieträger seinen Ausdruck findet.

Die Energiesystemkosten bestehen 1980 zu rund 50% aus den Kosten der Energieträger. Bei gleicher Energiendienstleistungsnachfrage und hohen Energiepreisen ließen sich bei einem Anstieg des Rohölpreises um 80% gegenüber dem Niedrigpreisszenario deutlich steigende Systemkosten erwarten. Tatsächlich steigen aber die gesamten Energiekosten im Basis-Szenario bei niedriger Nachfrage und varierten Preisen über die gesamte Periode um 11% (vgl. Abb. 32). Das bedeutet, daß die Preissteigerungen für Energieträger sowohl durch die Reduktion des Verbrauches (durch kapitalintensivere Anlagen mit höheren Wirkungsgraden) als

<sup>1)</sup> Leichte Abweichungen der Modellergebnisse für das Jahr 1980 gegenüber der Energiebilanz 1980 sind durch Modellmethodik und leicht unterschiedliche Bilanzierungskonventionen im Modell bedingt und beeinflussen nicht die Wertigkeit der Analyse der Modellergebnisse (siehe S. 54).

Abb. 31:



**Abb. 32:**

auch durch die Substitution zwischen Energieträgern aufgefangen werden. Allerdings fällt der Rückgang des Primärenergieverbrauches zu bescheiden aus, um den geringen Anstieg der Energiesystemkosten zu erklären, sodaß der größte Anteil durch die Substitution teurer durch billigere (teils inländische) Energieträger ausgeglichen wird.

Im Basis-Szenario mit niedriger Nachfrage und niedrigen Preisen nimmt der Primärenergieverbrauch geringfügig um insgesamt 2% über die gesamte Periode ab, während die Endenergienachfrage konstant bleibt (vgl. Abb. 33). Die Importe steigen bis 2005 um 8,5% und gleichen damit die trotz der Nutzung der Wasserkrafte fallende Inlandsaufbringung aus.

Im Basis-Szenario mit niedriger Nachfrage und hohen Preisen (vgl. Abb. 34) geht der Primärenergieverbrauch um 3,5% zurück, die Importe steigen nur um 0,8%, der Endenergieverbrauch fällt um 1%. Die Reduktion der inländischen Aufbringung fossiler Brennstoffe fällt um rund 6% geringer aus, als in den Szenarien mit niedrigen Preisen, die Wasserkrafte werden um 21% stärker genutzt.

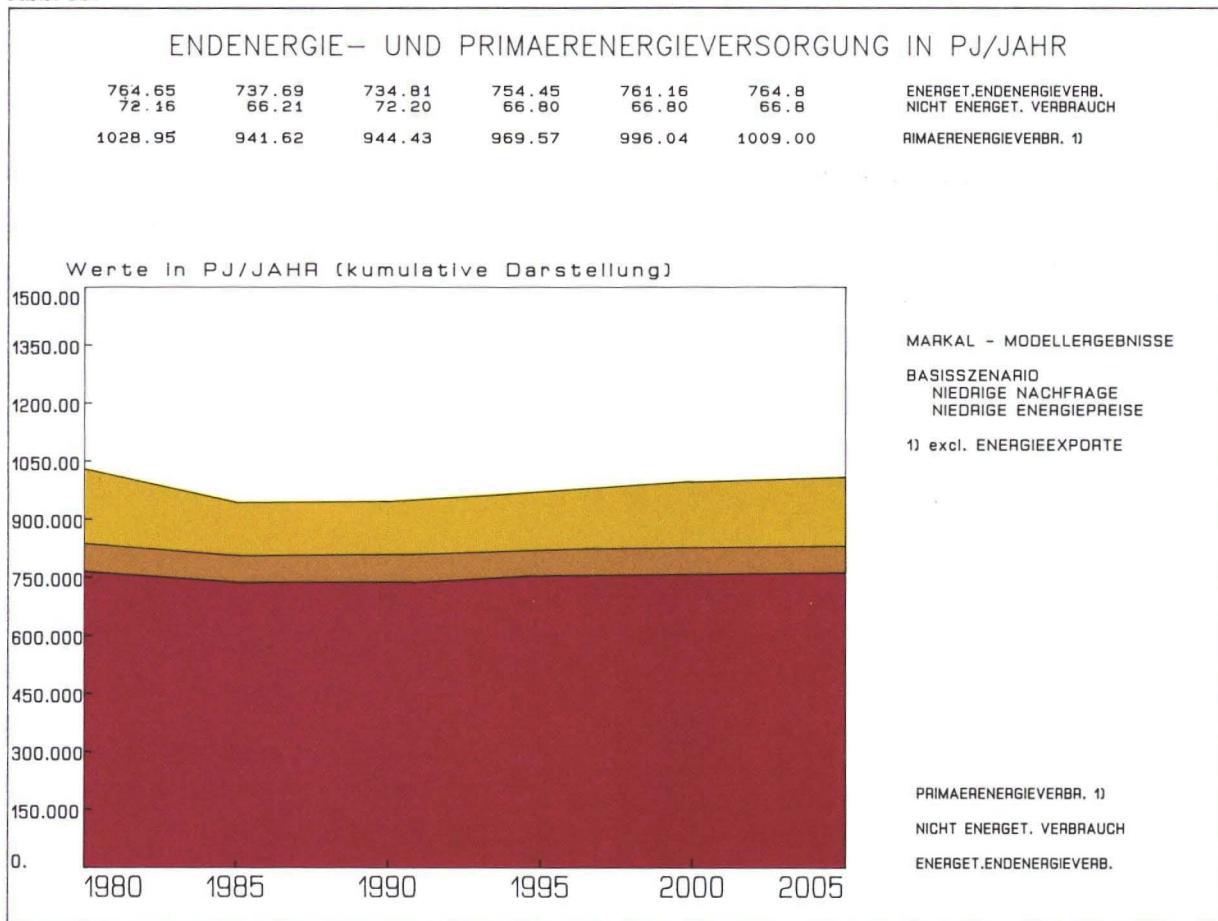
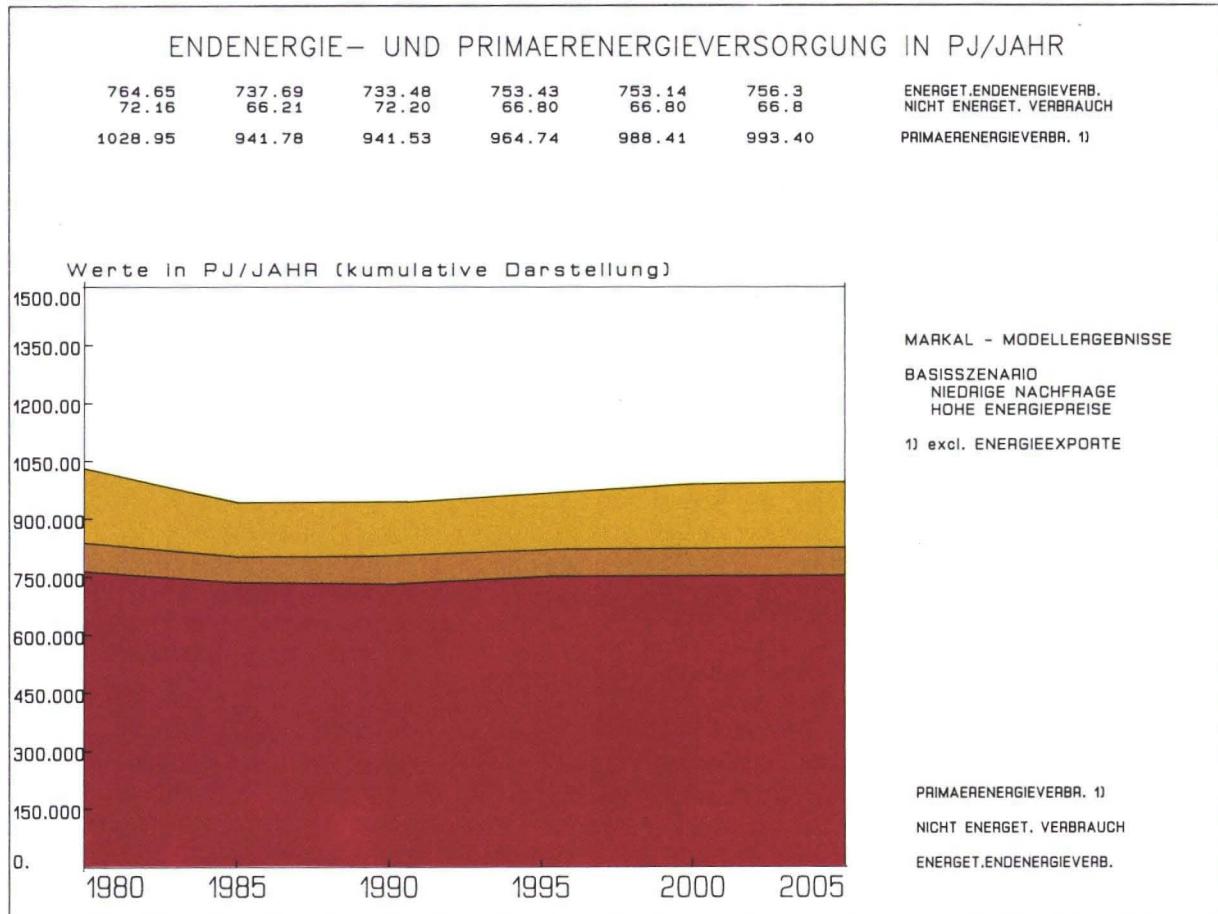
Im Basis-Szenario mit hoher Nachfrage und hohen Preisen liegen die Systemkosten um 26% höher als bei niedriger Nachfrage und niedrigen Preisen. Der Anstieg des Primärenergieverbrauches über die gesamte Periode beträgt 7%, die Zunahme der Energiedienstleistungsnachfrage jedoch 9%, sodaß vor dem Hintergrund der hohen Preissteigerungen für Energieträger die Substitutionseffekte bei hohen Preisen und hoher Nachfrage noch deutlicher ausfallen (vgl. Abb. 35). Abb. 36 bis 40 zeigen die Entwicklung der Endenergieversorgung für ausgewählte Szenarien.

## 1.2. Möglichkeiten der Importreduktion

Zusätzlich zu den Szenarien 2 und 3 mit reduzierten Importen wurde im Basis-Szenario mit niedriger Nachfrage und hohen Preisen die technisch maximal mögliche Reduktion der Importe ermittelt. Dabei fallen die Importe von 1980 bis 2005 von 734,3 PJ auf 484,0 PJ oder um 34%. Die Importreduktion kumuliert über die gesamte Periode beträgt 24%. Die Energiesystemkosten kumuliert über die gesamte Periode liegen um 1 557,6 Mrd. öS oder 43,3% höher. Dabei ist festzuhalten, daß eine Reihe von Technologien, die erneuerbare Energieträger verwenden, insbesondere im Bereich der Nutzung der Sonnenenergie, die in sonstigen Szenarien aus Kostengründen nicht in die Modell-Lösung kamen, zur Vereinfachung der Modellabwicklung aus der Technologiebeschreibung genommen wurden. Würde man diese Technologien im vermehrten Umfang den Modell-Lösungen zur Verfügung stellen, könnte die Importreduktion noch deutlicher ausfallen. Das Szenario 3 mit 30% reduzierten Importen war mit den gewählten Technologien von der Importmenge her nicht erfüllbar.

Eine Reduktion der Importe um 15% (rund 3 000 PJ) über die gesamte Periode — Szenario 2 — erhöht die kumulierten Energiesystemkosten nur um 1% und steigert die inländische Aufbringung von fossilen Brennstoffen um 654 PJ oder 26%, von erneuerbaren Energieträgern (insbesondere die Nutzung der Wasserkrafte) um 871 PJ oder 14%. Die Importreduktion geht überwiegend zulasten der Steinkohleimporte. Der Primärenergieverbrauch fällt über die gesamte Periode um 3%.

Damit zeigt sich analog anderen MARKAL-Anwendungen, daß bei einer Importreduktion bis zu einer bestimmten Grenze (hier um 20%) die Systemkosten nur geringfügig steigen, bei Überschreiten dieser Grenze jedoch extreme Systemkostensteigerungen zu verzeichnen sind.

**Abb. 33:****Abb. 34:**

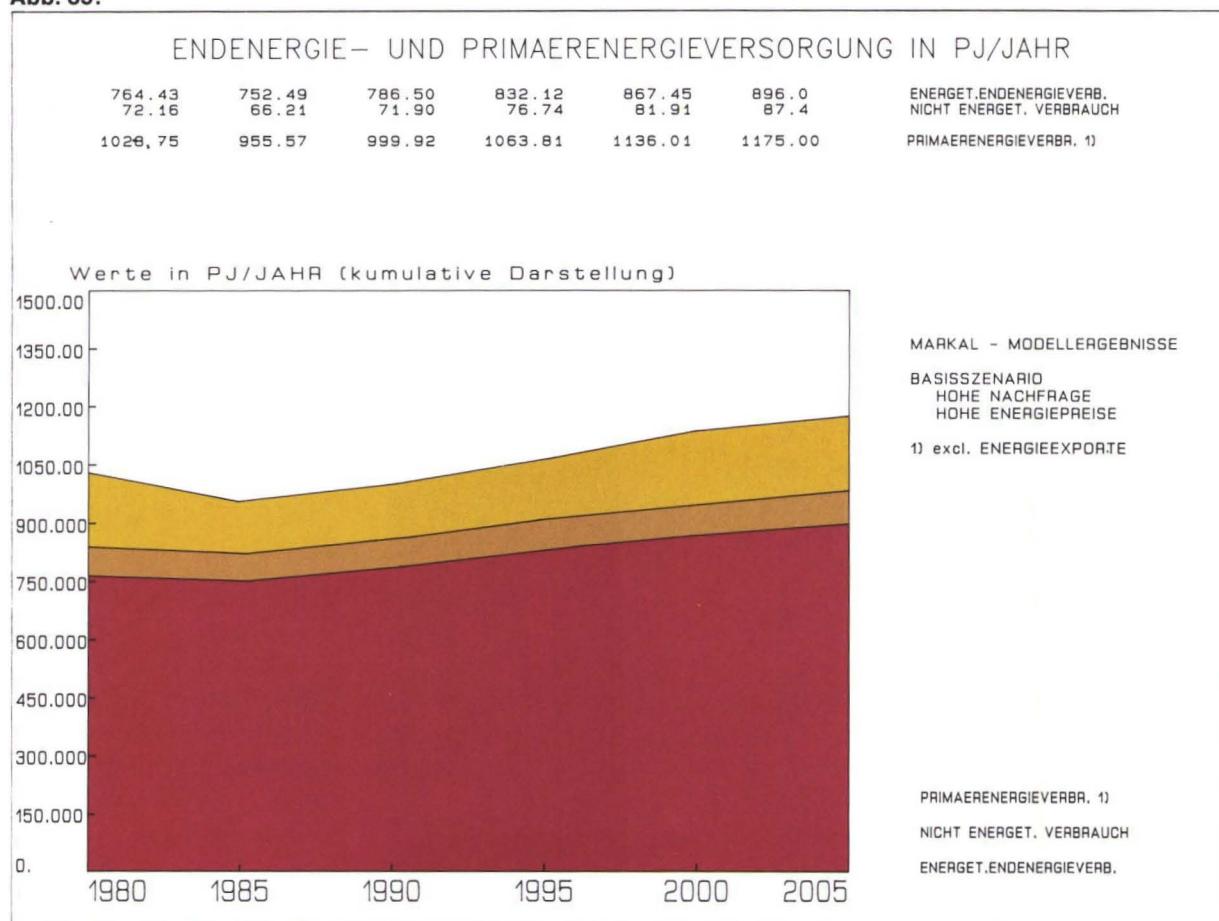
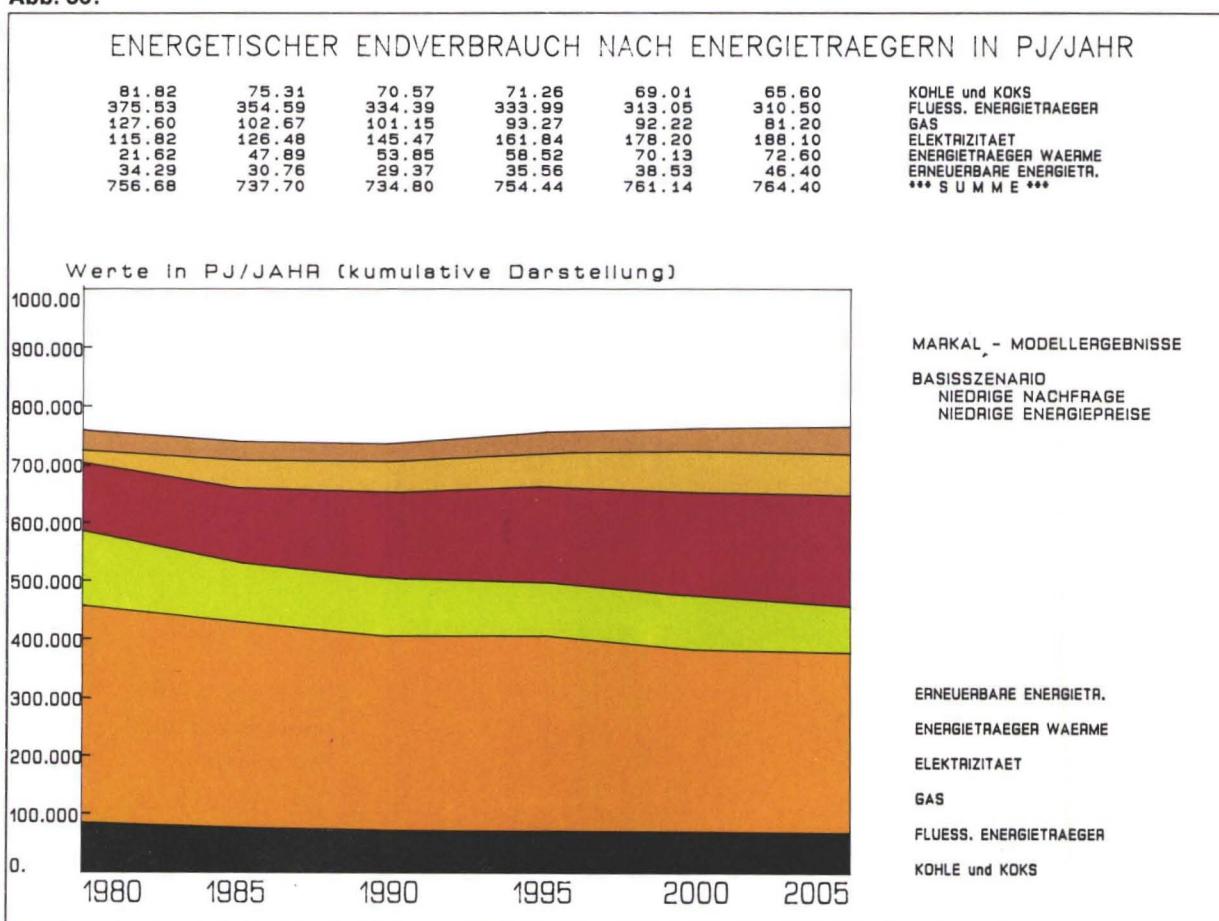
**Abb. 35:****Abb. 36:**

Abb. 37:

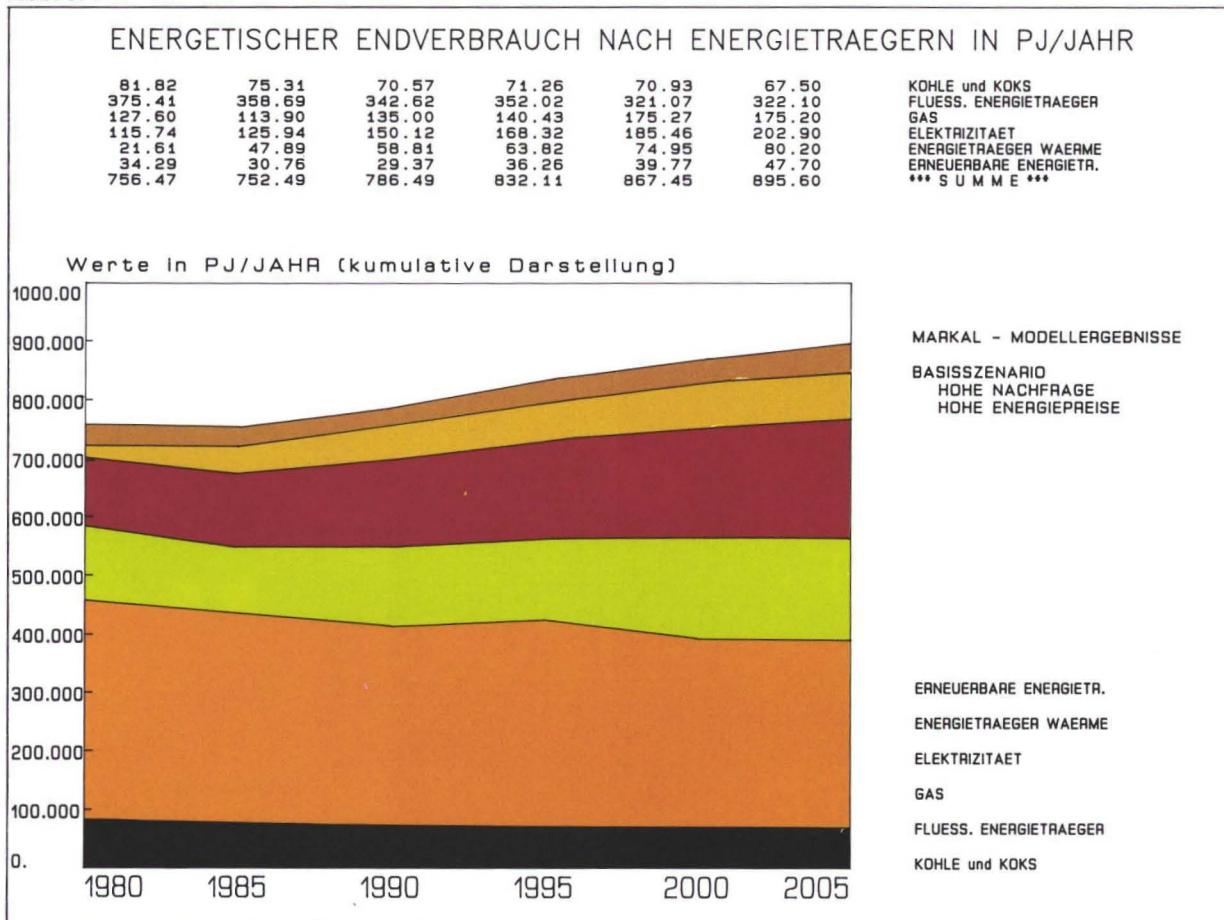
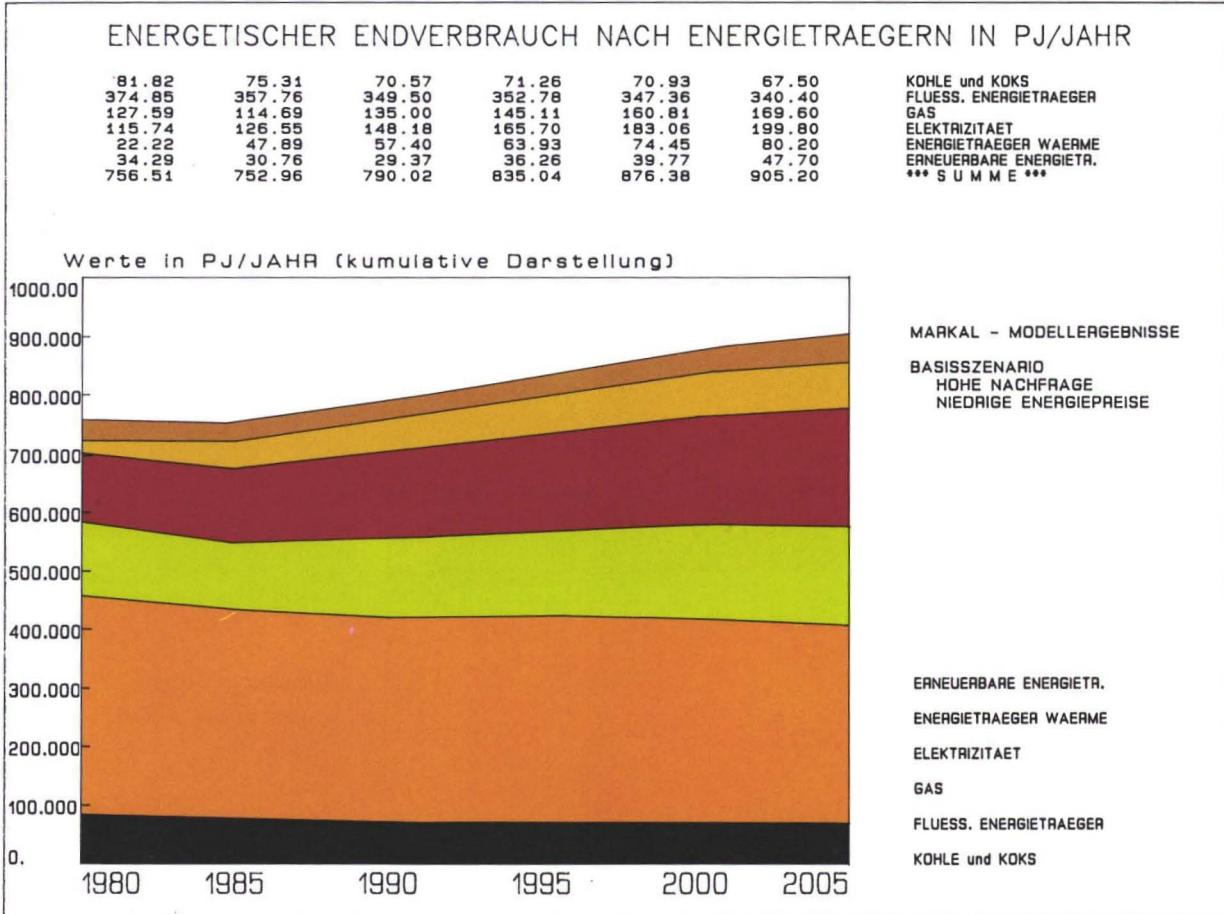
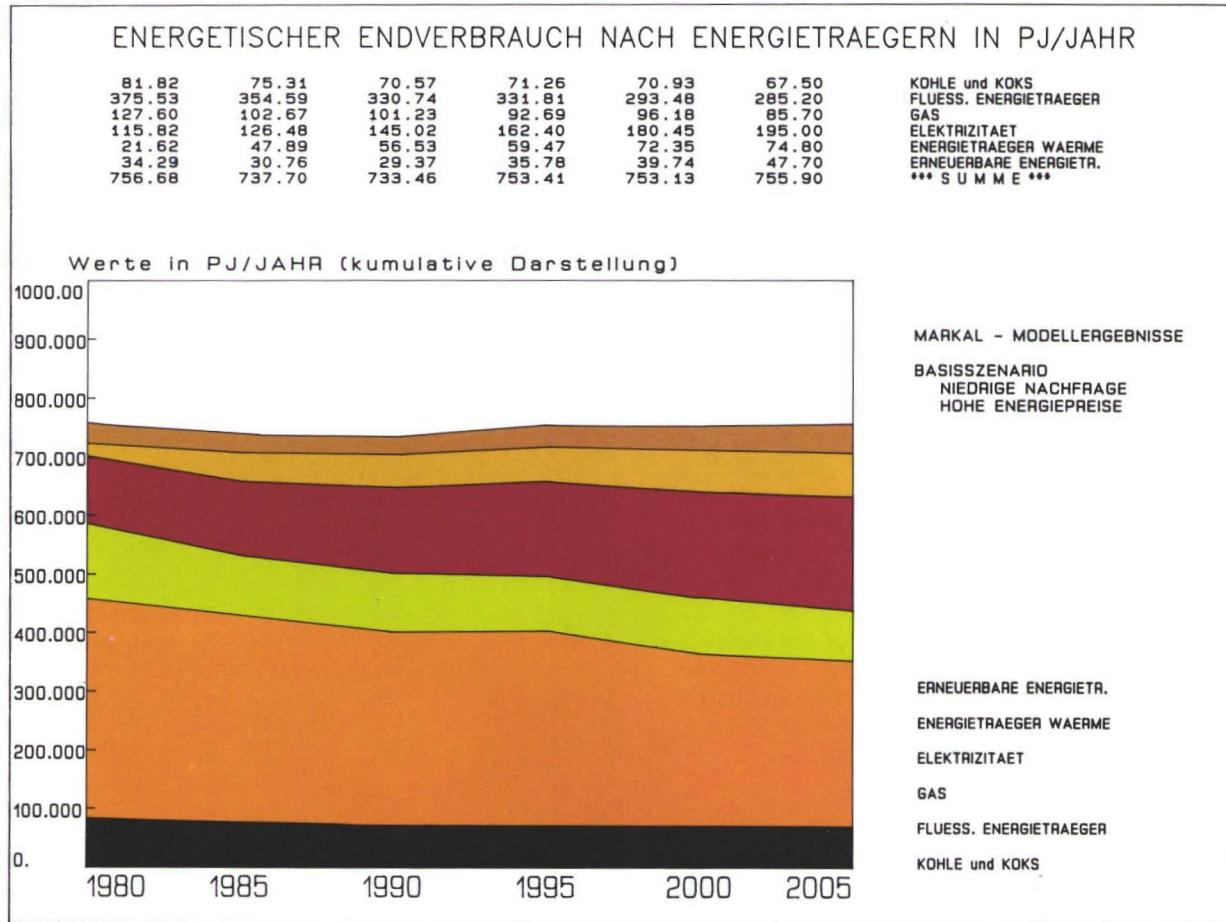
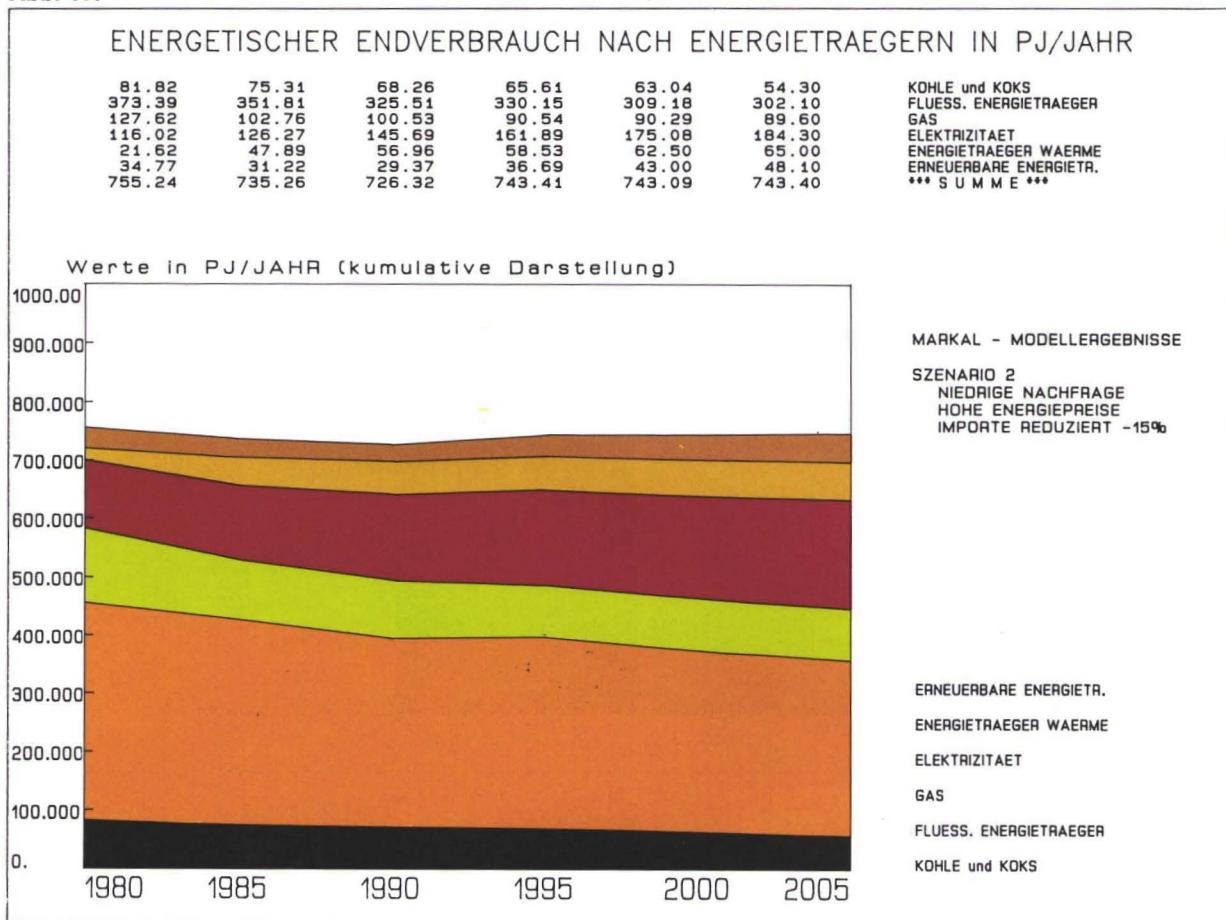


Abb. 38:



**Abb. 39:****Abb. 40:**

### 1.3. Entwicklung der Energieträger

Die geringste Veränderung der Anteile der Energieträger am gesamten Energieverbrauch ergibt sich im Basis-Szenario mit geringer Nachfrage und niedrigem Energiepreisniveau.

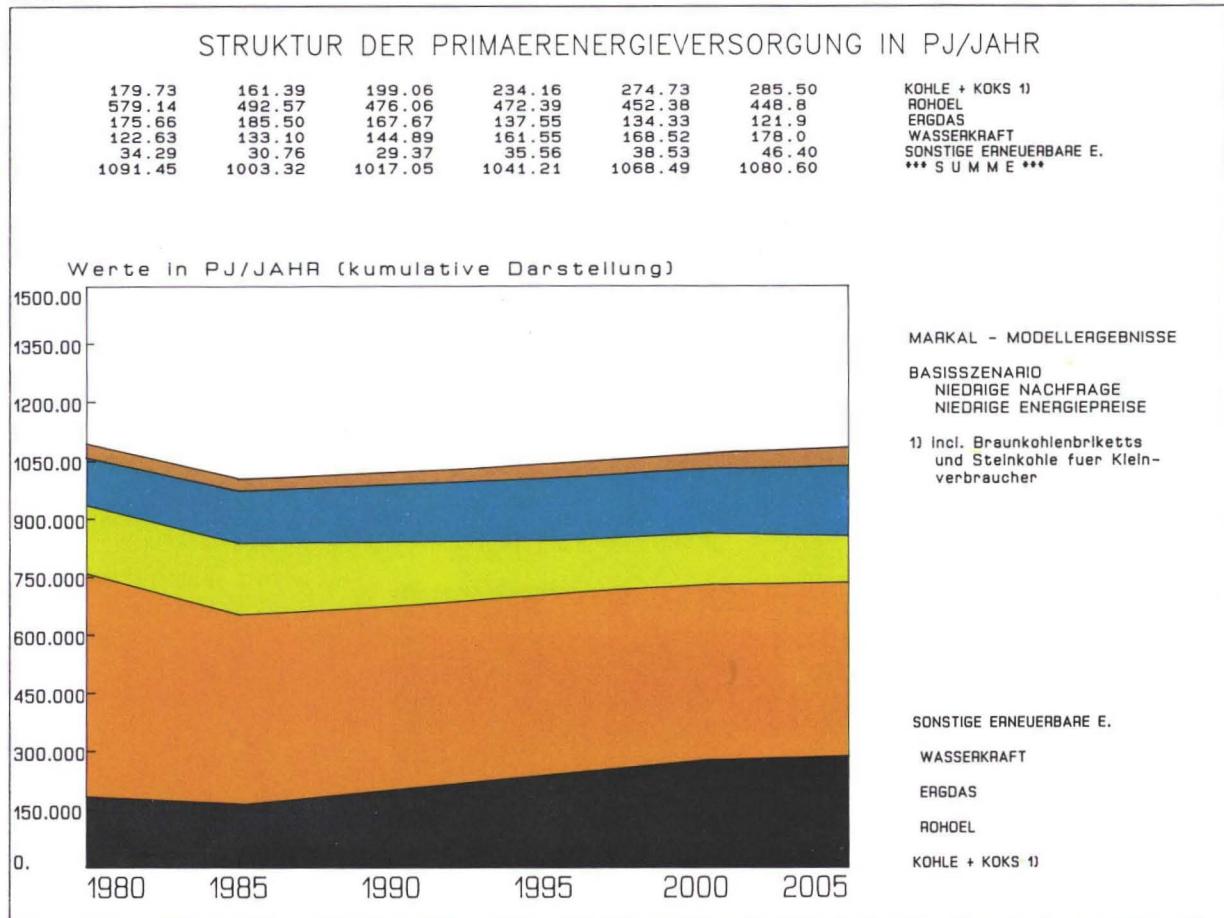
Von 1980 bis 2005 sinkt der Verbrauch von Rohöl um 22%, Erdgas um 31%, Braunkohle um 55% sowie Steinkohle für Kleinverbraucher um 57%. Braunkohlebriketts bleiben etwa ebenso gleich wie Koks für die Stahlherstellung. Die Zuwachsrate liegen bei der Wasserkraft mit 54%, bei industrieller Steinkohle mit 107% sowie bei der Steinkohle für die Elektrizitätsversorgung, die 1980 noch nicht importiert wurde und 2005 einen Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch von 5,6% aufweist (vgl. Abb. 41).

Im Basis-Szenario mit hoher Nachfrage und hohem Preis sinkt der Verbrauch von Rohöl um 27% und damit stärker als im vorstehenden Szenario, Braunkohle um 21% und damit schwächer, Steinkohle im Kleinverbrauch um 53% im annähernd gleichen Umfang. Stärker als im vorstehenden Szenario steigt der Verbrauch von Steinkohle in der Industrie mit 173%. Am deutlichsten ist der Unterschied in der Entwicklung des Erd-

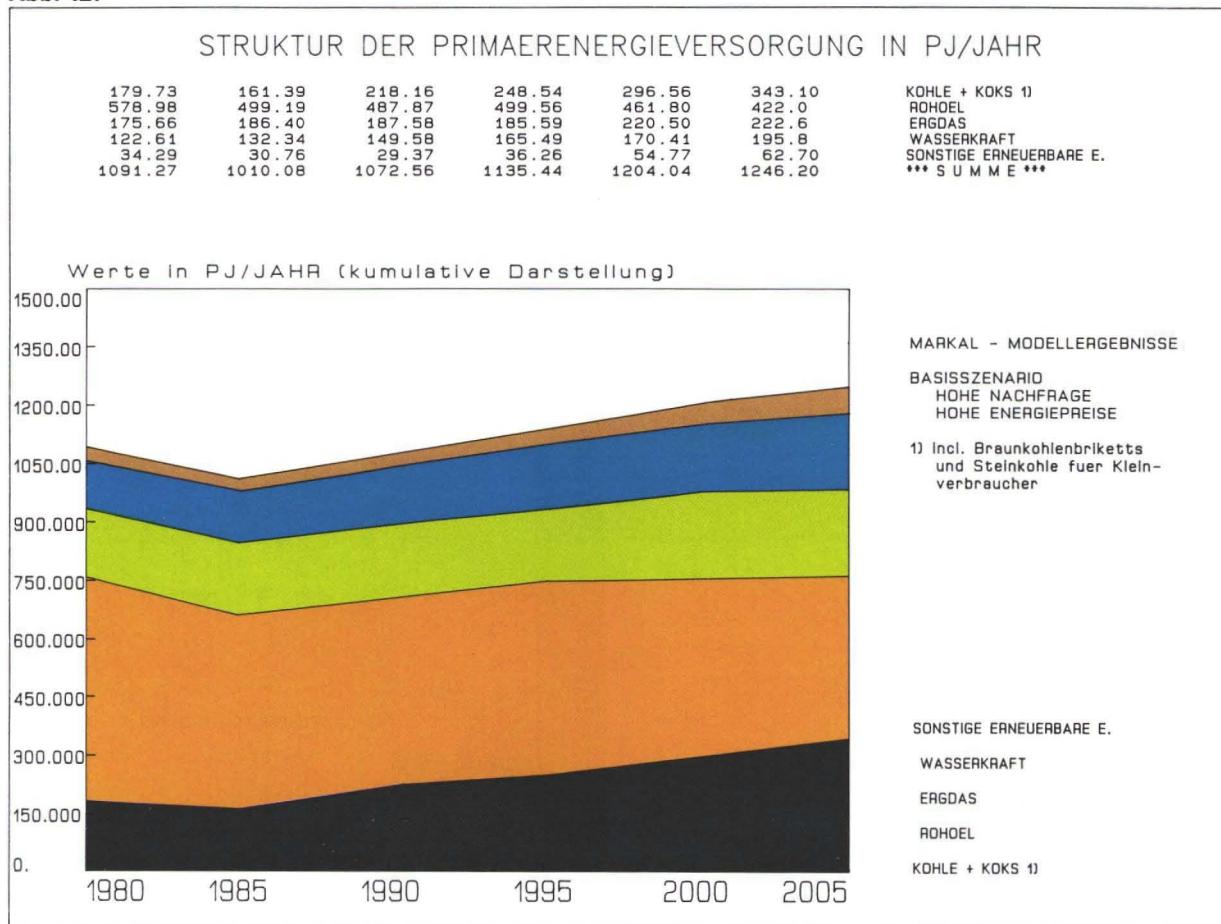
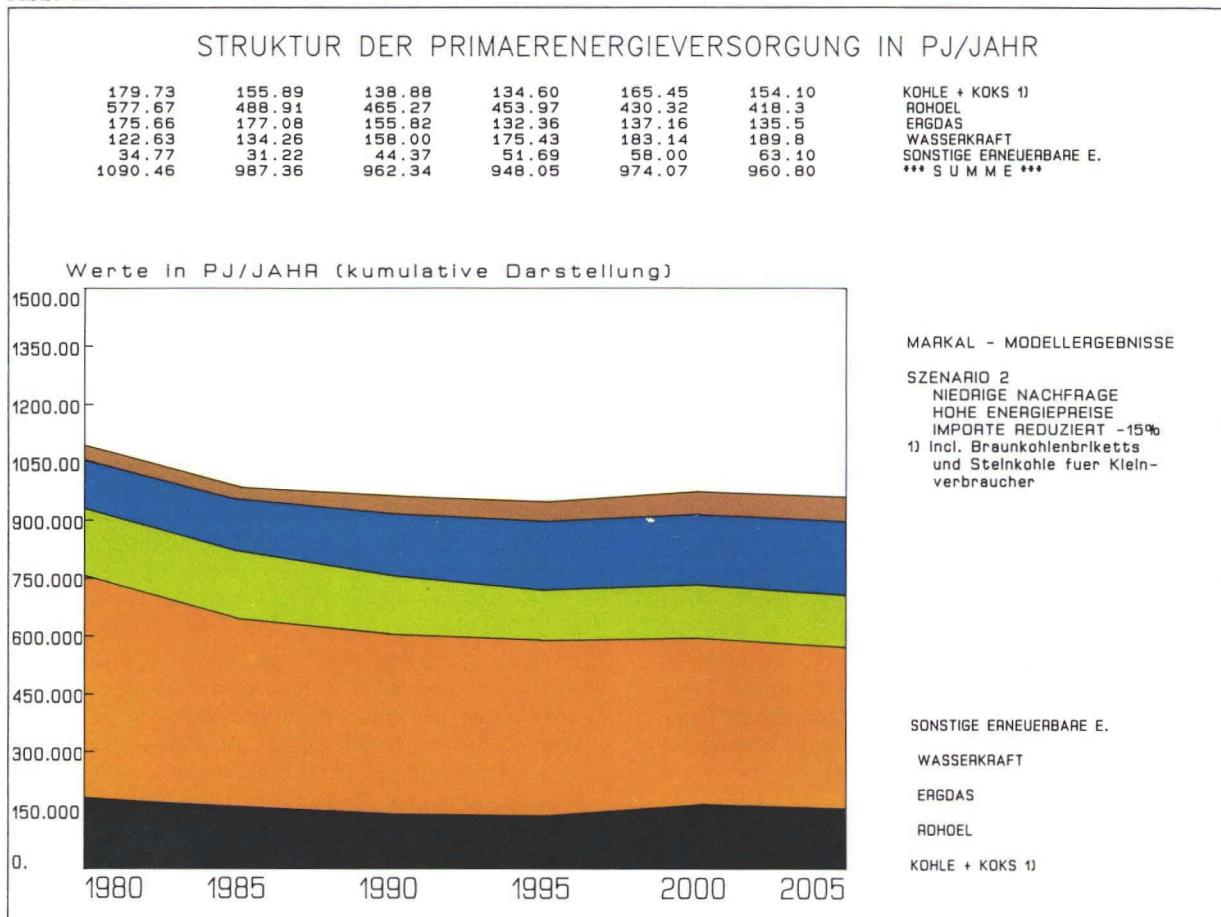
gaseinsatzes. Im Basis-Szenario mit niedriger Preisentwicklung zeigt der Erdgas-Verbrauch eine dem Rohöl analoge Entwicklung mit fallender Tendenz. In Szenarien mit hohen Energiepreisen steigt der Erdgaseinsatz im vorliegenden Szenario um 26% (vgl. Abb. 42). Interessant ist eine Gegenüberstellung der Energieträgerentwicklung in den Basis-Szenarien mit dem Szenario 2 mit 15% reduzierten Importen (vgl. Abb. 43 und 44). Zunächst ergibt sich, daß die Import-Reduktion überwiegend auf Kosten der Industrie-Steinkohle geht. Im Basis-Szenario mit niedriger Nachfrage und hohen Preisen steigt der Einsatz dieses Energieträgers von 1980 bis 2005 um 113%, bei reduzierten Importen fällt er auf beinahe Null. Auch die Steinkohle für die Elektrizitätsversorgung wird 2005 um 44,6% weniger eingesetzt. Der Einsatz von Rohöl fällt bei Importreduktion nur um 27% gegenüber dem Basis-Szenario mit 33%. Ähnlich ist die Entwicklung bei Erdgas, mit einem Rückgang von 24% gegenüber einer Reduktion um 31% im Basis-Szenario.

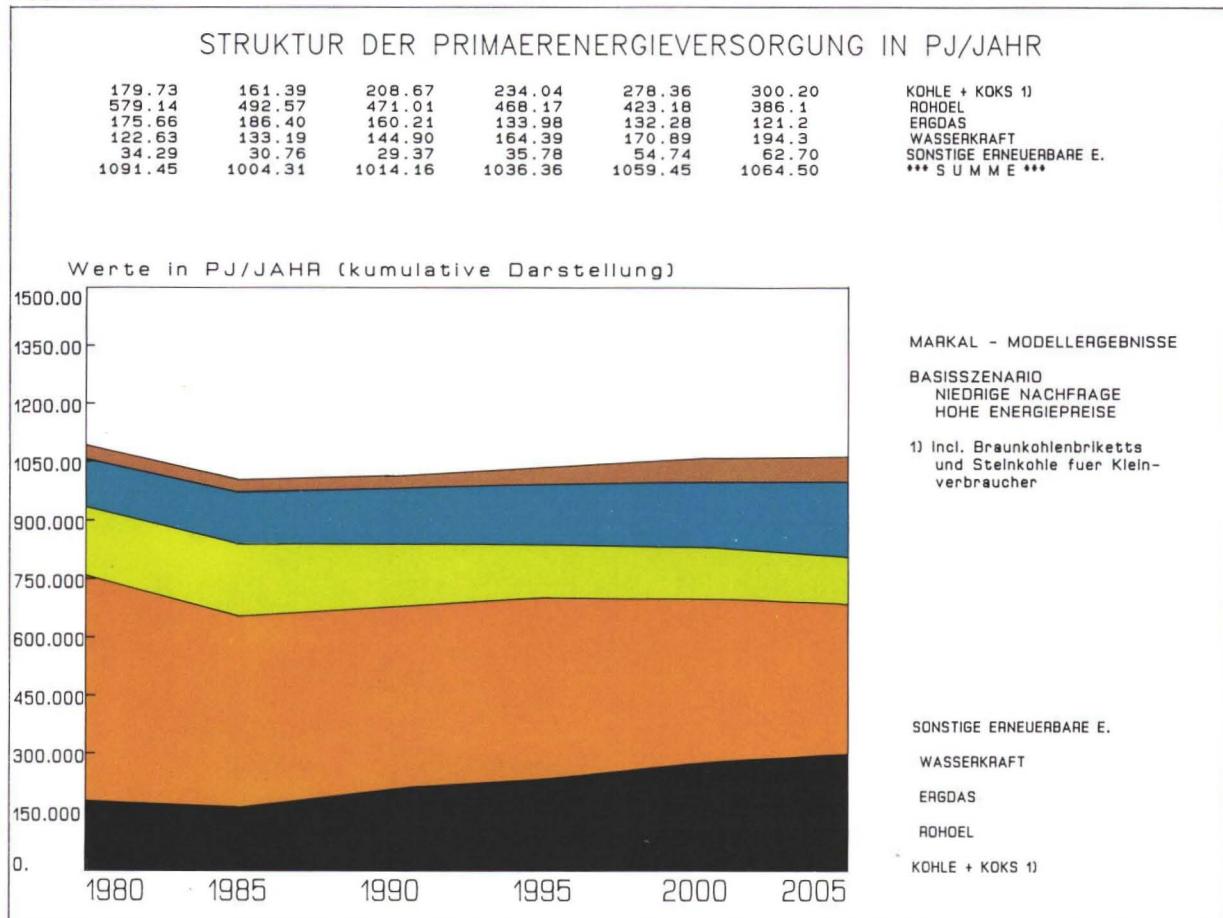
Im Szenario 3 mit der maximal möglichen Importreduktion fällt die Rohölverwendung noch zusätzlich gegenüber dem Szenario 2 um 13%, die Naturgasverwendung um 57%. Der Wasserkrafteinsatz steigt um 10% stärker an.

**Abb. 41:**



## Grundlagen für das Energiekonzept der Bundesregierung

**Abb. 42:****Abb. 43:**

**Abb. 44:**

## 2. Die Struktur der Technologien nach Sektoren

### 2.1. Erzeugung elektrischer Energie

#### 2.1.1. Allgemeines

Im Basis-Szenario mit niedriger Nachfrage und niedrigen Preisen steigt die gesamte Aufbringung elektrischer Energie von 142 PJ auf 220 PJ und damit im jährlichen Durchschnitt um 1,8%.

Von den drei Laufkraftwerkstypen gehen jene mit über 100 MW Leistung und jene mit weniger als 10 MW Leistung voll in die Lösung ein. Die Präsenz der mittleren Laufkraftwerke mit einer Leistung von 10–100 MW hängt vom Umfang der Verpflichtung zum Einsatz heimischer Braunkohle und Steinkohle zur Erzeugung elektrischer Energie ab.

Zur umfassenden Beurteilung der Systemkostenbeiträge der Spitzenspeicher sind zusätzlich Modellverfeinerungen erforderlich, die in der nächsten Phase der Modellanwendung erfolgen werden.

Gleichfalls voll genutzt werden die neuen Steinkohle-

und Braunkohlekraftwerke. Die Heizöl/Gas verwendenden Kraftwerke modernen Typs bleiben, wenn auch mit abnehmender Erzeugung, in der Lösung erhalten. Alte Braunkohlekraftwerke mit Kraft-Wärmekupplung werden durch neue Wirbelschichtanlagen mit Entnahmekondensation ersetzt und erzeugen am Ende der Periode 24 PJ. Industrieeigene Wirbelschichtkraftwerke mit Gegendruckanlagen, die neu zugebaut werden, erzeugen gegen Ende der Periode zusätzliche 7,2 PJ. Öl-/Gas-gefeuerte Industrieanlagen 10,2 PJ. Die sonstige Stromerzeugung der Industrie beträgt 5,3 PJ.

Auf Grund der Zuwächse der Erzeugungskapazitäten der Laufkraftwerke, der Wirbelschichtanlagen mit Entnahmekondensation und der industriellen Eigenerzeugungsanlagen einerseits und der geringen Zuwachsralten des Verbrauches an elektrischer Energie andererseits werden keine zusätzlichen Kondensations-Kraftwerke mehr benötigt. Auch gas- und dieselölgefeuerte Blockheizkraftwerke kommen damit in keinem Szenario in die Lösung.

Im Basis-Szenario mit hoher Nachfrage und hohen Energiepreisen wächst die Aufbringung elektrischer Energie im jährlichen Durchschnitt mit 2,05%. In diesem Szenario gehen auch die Laufkraftwerke von 10–100 MW gegen Ende der Periode, auch bei voller Verpflichtung zur Erzeugung aus Braunkohle und Steinkohle, in die Lösung ein. Die Wirbelschichtkraftwerke der Elektrizitätsversorgungsunternehmen steigen auf eine Erzeugung von 31 PJ, jene der Industrie auf 14,6 PJ.

Im Szenario 2 mit reduzierten Importen, niedriger Nachfrage und hohen Preisen liegt die Aufbringung elektrischer Energie kumuliert über die gesamte Periode nur um 5,5% niedriger als im entsprechenden Basis-Szenario und zeigt die geringe Elastizität der Nachfrage. Bei einer Freigabe der Möglichkeit der vorzeitigen Ausschöpfung des Wasserkraftepoteitals geht in allen Szenarien mit reduzierten Importen dieses voll in die Lösung ein.

### **2.1.2. Kernkraftwerk Zwentendorf und weitere Kernkraftwerke**

Die Entkonservierungskosten für das Kernkraftwerk Zwentendorf wurden in einer Hoch- und einer Niedrigvariante, die Lebensdauer mit 30 und 25 Jahren vorgegeben. Selbst in das Basis-Szenario mit niedriger Nachfrage und niedrigen Energiepreisen geht das Kraftwerk auch bei hohen Entkonservierungskosten und der reduzierten Lebensdauer mit der maximal möglichen Erzeugung von 6 900 Stunden p.a. ab 1990 ein und bleibt die gesamte Periode in Betrieb, wobei das Modell von eventuellen Kooperationsproblemen zwischen den Elektrizitätsversorgungsunternehmen abstrahiert.

Die sonstigen Effekte der Inbetriebnahme des Kraftwerkes variieren zwischen den einzelnen Szenarien mit hoher und niedriger Nachfrage, hohen und niedrigen Preisen und Importreduktionen sowie der Verpflichtung zur Verwendung von Braunkohle und Steinkohle zur Stromerzeugung. Folgende Trends sind allen Szenarien gemeinsam:

- Reduktion der Erzeugung elektrischer Energie in den neuen Braunkohle- und Steinkohlekraftwerken in der Periode 1990. Bei hoher Nachfrage geht der Effekt in den folgenden Perioden wieder zurück.
- Verpflichtet man das Modell zur vollen Verwendung der Steinkohleimporte aus Polen von rund 1 Mio. t, sowie der Verwendung von 2,5 Mio. t inländischer Braunkohle, dann werden die neuen Stein- und Braunkohlekraftwerke in vollem Umfang ausgenutzt. Die Reduktion der Erzeugung elektrischer Energie verlagert sich in diesem Fall auf die Stilllegung von ölf/gasbetriebenen Kraftwerken teils modernster Bauart im Umfang von über 800 MW Leistung.
- Reduktion der Neubauten der EVU-Wirbelschichtkraftwerke mit Entnahmekondensation zur FernwärmeverSORGUNG (z. B. im Basis-Szenario mit niedriger Nachfrage und hohen Energiepreisen liegt die Erzeugung im Jahr 2000 um 42% niedriger).
- Ausweitung der Verwendung elektrischer Energie in nahezu allen Anwendungsbereichen von industrieller Prozeßwärme bis zur Raumheizung. Die Ausweitung des Stromverbrauchs beträgt im Mittel 60% der Erzeugung des Kraftwerkes.

Die Zulassung von zwei weiteren Reaktoren ab 1990 brachte keine Veränderung in den Basis-Szenarien und ging nicht in die Modell-Lösung ein. Die Ursache liegt in der Priorität des Laufwasserkraftwerkeausbaus, durch die die Sommerverfügbarkeit über elektrische Energie in hohem Maße kostengünstig gegeben ist. In Folge dieser Anbotsstruktur wird jedoch die Betriebsstundendauer der Kernkraftwerke auf 5 000 Stunden und darunter reduziert, wodurch ihre spezifischen Kosten offensichtlich über jenen der vorhandenen Kohlekraftwerke und von neuen Wirbelschichtanlagen mit Entnahmekondensation zu liegen kommen, insbesondere dann, wenn die gleichzeitige Prozeß- und

Raumwärmeezeugung zu den Gesamtkosten kalkuliert wird.

Aufgrund der für 1988 zu erwartenden Angebotsstruktur an Kraftwerken, würde die Betriebsstundendauer des Kernkraftwerkes Zwentendorf für die ersten Jahre nach der Inbetriebnahme nicht der vollen Kapazität entsprechen. Die Verbundgesellschaft geht davon aus, daß im ersten Betriebsjahr mit einer Ausnützungsdauer von ca. 3 000 Stunden p. a. gerechnet werden könnte, daß sich diese Ausnützungsdauer dann jährlich um 500 Stunden erhöht und nach 6 Jahren den Endwert von ca. 6 000 Stunden bzw. 4 200 GWh erreichen würde.

Nur im modifizierten Szenario 3 mit der maximal möglichen Importreduktion konventioneller Brennstoffe und hoher Nachfrage würde zusätzlich zum Kernkraftwerk Zwentendorf der zweite Reaktor 1995, der dritte ab dem Jahr 2000 in der Lösung enthalten sein.

Dies bedeutet, daß der Bau weiterer Kernkraftwerke in Österreich unter den gegebenen Umständen nichts zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung beitragen würde, daß aber die Inbetriebnahme von Zwentendorf unter den vorstehend dargelegten Annahmen kostenmäßig vorteilhaft wäre.

Was die Fragen der Sicherheit und der Entsorgung des Kernkraftwerkes Zwentendorf betrifft, sind in Österreich die gleichen Lösungen realisierbar wie in anderen europäischen Industriestaaten, in denen Kernkraftwerke zur Energieerzeugung in Verwendung stehen und darüber hinaus noch spezielle vertragliche Vereinbarungen möglich.

## **2.2. Industrielle Prozeßwärme**

Prozeßwärme aus Kuppelproduktion wurde in allen Szenarien durch eine Obergrenze von 52 PJ (das entspricht ca. 14% der Industrieendenergiennachfrage im Basis-Szenario mit hoher und ca. 20% mit niedriger Nachfrage) begrenzt. Es zeigt sich in allen Szenarien, daß dieses obere Limit voll ausgeschöpft wird, unabhängig von Preis- oder Nachfragenebenbedingungen.

Bei der Aufbringung der Prozeßwärme deckt die industrielle Wirbelschichtanlage mit Gegendruckturbine bis 1995 in allen Szenarien etwa ein Drittel des Prozeßwärmemarktes. Von da an bis zum Ende des Szenariozeitraumes 2005 zeigen sich unterschiedliche Entwicklungen.

Im Basis-Szenario mit hohem Preis und hoher Nachfrage verdoppeln sich die Wirbelschichtanlagen von 2000 bis 2005 auf Kosten der ölf/gasgefeuerten Industrie-Kraft-Wärme-Kupplung und versorgen so nahezu 90% des Prozeßwärmemarktes unter der Nutzung von Industriekohle.

Im Szenario mit niedriger Nachfrage und niedrigem Preis deckt die Wirbelschichttechnologie um 2000 etwa 40% des Prozeßwärmemarktes mit steigender Tendenz.

Im Szenario 2 mit niedriger Nachfrage, aber hohem Preis und einer Importreduktion von 15% verliert die Wirbelschichttechnologie etwas an Marktanteilen zugunsten von heizölgefeuerten Heizkraftwerken, die etwa 7% des Prozeßwärmepotentials um 2000 abdecken.

Die industrielle Prozeßwärme stellt auf Grund hoher Ausnutzung während des Jahres, guter Wirkungsgrade, des zusätzlichen wertvollen Kuppelproduktes Elektrizität und geringer Verteilungskosten der Wärme

eine sehr robuste, d.h. in allen Szenarien enthaltene Lösung dar. Innerhalb des Prozeßwärmemarktes ist wiederum die Wirbelschichttechnologie jene Technologie, die allein schon aus Wirtschaftlichkeitskriterien in den Technologiemix eindringt und je nach Szenario zwischen ca. 40 und 90% des Marktpotentials abdeckt. Zeigt man die günstigen Umweltauswirkungen der Wirbelschichttechnologie und ihre Möglichkeit, den Einsatz der Energieträger relativ leicht zu ändern (Gewinn an Sicherheit), zusätzlich noch in Betracht, dürfte sich der in den Modellrechnungen abzeichnende Trend eher noch verstärken.

Solche Überlegungen sollten in der nächsten Phase der Modellanwendung durch eine Abschätzung des Prozeßwärmeverbedarfes für mehrere verschiedene Temperaturniveaus sowie des Potentials an brennbaren Abfällen, Laugen etc. bei gleichzeitigem Bedarf an Prozeßwärme ergänzt werden. Dabei wären insbesondere die durch die energetische Verwertung von Müll oder biogenen Abfällen sich reduzierenden Deponiekosten dem Energieträger gutzuschreiben und Annahmen über allfällige Transportkosten dieser Stoffe zu treffen.

### 2.3. Raumwärme

Für die thermische Sanierung der Gebäudehüllen wurden folgende drei Maßnahmen mit entsprechenden Kosten zur Einsparung von 1 PJ dem Modell vorgegeben:

- Reduktion der durch Fugendurchlässigkeit verursachten Wärmeverluste (344 Mio. öS/PJ)
- zusätzliche Dämmung der Gebäudedecke und Kellerdecke (3 700 Mio. öS/PJ)
- nachträgliche Wärmedämmung der Außenwand (7 000 Mio. öS/PJ)

Mit Hilfe der Anwendungen des Modelles REUMA (Residential Energy Use Model for Austria) wurden die Potentiale zur Reduktion der Raumwärmeverluste mit 4,5 PJ bei der Fugendurchlässigkeit, 4,7 PJ bei den Gebäudedecken und 10,6 PJ bei den Außenwänden festgelegt.

Die Potentiale für die Vermeidung von Wärmeverlusten durch Fugendurchlässigkeit sowie durch die Deckendämmung wurden in allen Szenarien voll ausgenutzt. Die Potentiale für die Außenwanddämmung werden in den Basis-Szenarien nur bei Neubauten, für die nach-

**Energieeinsparungen durch die Verbesserung der Gebäudehülle**  
(PJ/Periode)

Maßnahme	Ein-familienhäuser	Mehr-familienhäuser	Sonstige	Summe
Fugendichtung	1,5	1,5	1,5	4,5
Decken	4,1	0,3	0,3	4,7
Außenwände				
Basis-Szenario	0,0	0,0	0,0	0,0
Szenario 2	3,0	0,0	0,0	0,0
Szenario 3	4,2	3,2	3,2	10,6

trächtige Sanierung des Althausbestandes nur in den Szenarien 2 und 3 mit reduzierten Importen ausgeschöpft.

Bei der Struktur der Beheizungen ergab sich folgende Entwicklung: in allen drei Gebäudebereichen — Ein- und Zweifamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Handel und Dienstleistungen — geht der Anteil der Ölheizungen weiter zurück, bei hohen Preisen stärker von rund 50% auf 25—30%. Dabei fällt Ofenheizöl stärker als Heizöl leicht. Diese Tendenz kann nur gebremst bzw. umgekehrt werden, wenn es ohne erhebliche Kosten gelingt, die Jahresnutzungsgrade an die 75% Marke heranzuführen.

Feste Brennstoffe haben gleichfalls fallende Tendenz, mit der Ausnahme des Brennstoffes Holz, dessen Endverbraucherpreis durch das nur teilweise über den Markt bezogene Potential schwer realistisch zu beurteilen ist. Holzheizungen werden an die traditionellen Einzelofengebiete und an neuere Technologien (z.B. Pufferspeicher) gebunden sein. Leicht steigende Tendenz haben auch in Hochpreisszenarien Braunkohlebriketts.

Erdgas zeigt analog der gesamten Entwicklung in den einzelnen Szenarien auch im Raumwärmesektor bei niedrigen Preisen fallende, bei hohen Preisen steigende und bei Importbeschränkungen (Szenario 2) noch stärker steigende Tendenz.

Der Anteil der Fernwärme steigt im Modell in Mehrfamilienhäusern und kommerziell genutzten Gebäuden auf knapp über 20% und ist in Ein- und Zweifamilienhäusern nicht vertreten.

Die elektrische Direkt- und Wärmepumpenheizung geht in das Kostenoptimum nur in Ein- und Zweifamilienhäusern mit 7% ein und zeigt nach einer leicht steigenden Tendenz bis zur Mitte der Periode wiederum auf den Ausgangswert fallende Anteile.

Solarenergie hat in Hochpreisszenarien im Warmwasserbereich einen maximalen Anteil von 4%, im Szenario 2 mit Importbeschränkungen 6%.

### 2.4. Mobilität

Durch die geringen Wahlmöglichkeiten des Modelles zur Erfüllung der Energiedienstleistungsnachfrage „Mobilität“ sind die Differenzen in der Verkehrsstruktur zwischen den einzelnen Szenarien geringer als in anderen Modellbereichen.

Die Jahresverkehrsleistung der Mittelklasse-PKW steigt bei niedriger Nachfrage in der Periode 1980/2005 von 26, 95 Mrd. km auf 38,46 Mrd. km, bei hoher Nachfrage auf 41,27 Mrd. km. Durch die Wirkungsgradsteigerungen einerseits und den stärkeren Anteil der Dieselfahrzeug-verwendenden PKW andererseits (von 1,2 Mrd. km auf 15,4 Mrd. und 16,4 Mrd. km) sinkt der Benzinverbrauch in dieser Klasse bei niedriger Nachfrage von 77 auf 52 PJ, bei hoher Nachfrage auf 56 PJ. Dagegen steigt der Dieselfahrzeugverbrauch der PKW von 3 PJ auf 28,5 und 30,7 PJ. Damit bleibt in Summe der Kraftstoffverbrauch der PKW nahezu konstant.

Die Verkehrsleistung der einspurigen Fahrzeuge steigt von 30,8 Mrd. km auf 47,2 bzw. 48,4 Mrd. km, der Treibstoffverbrauch von 34,9 PJ auf 37,8 bzw. 38,7 PJ und damit deutlich geringer als die Verkehrsleistung. Die Verkehrsleistung der LKW und Busse über 3,5 t steigt von 2,7 Mrd. auf 3,4 bzw. 4,3 Mrd. km. Der Treibstoffverbrauch steigt von 30,0 PJ auf 34,9 bzw. 44,3 PJ.

Steigende Tendenz weisen auch Flüssiggas-verwendende PKW und LKW bis 3,5 t auf, doch bleibt ihr Anteil an der gesamten Verkehrsleistung gering. In den Szenarien 2 und 3 mit reduzierten Importen wird gegen Ende der Periode auch der Elektro-PKW mit einem Anteil von 2% in die Lösung genommen.

## 3. Umwelteffekte

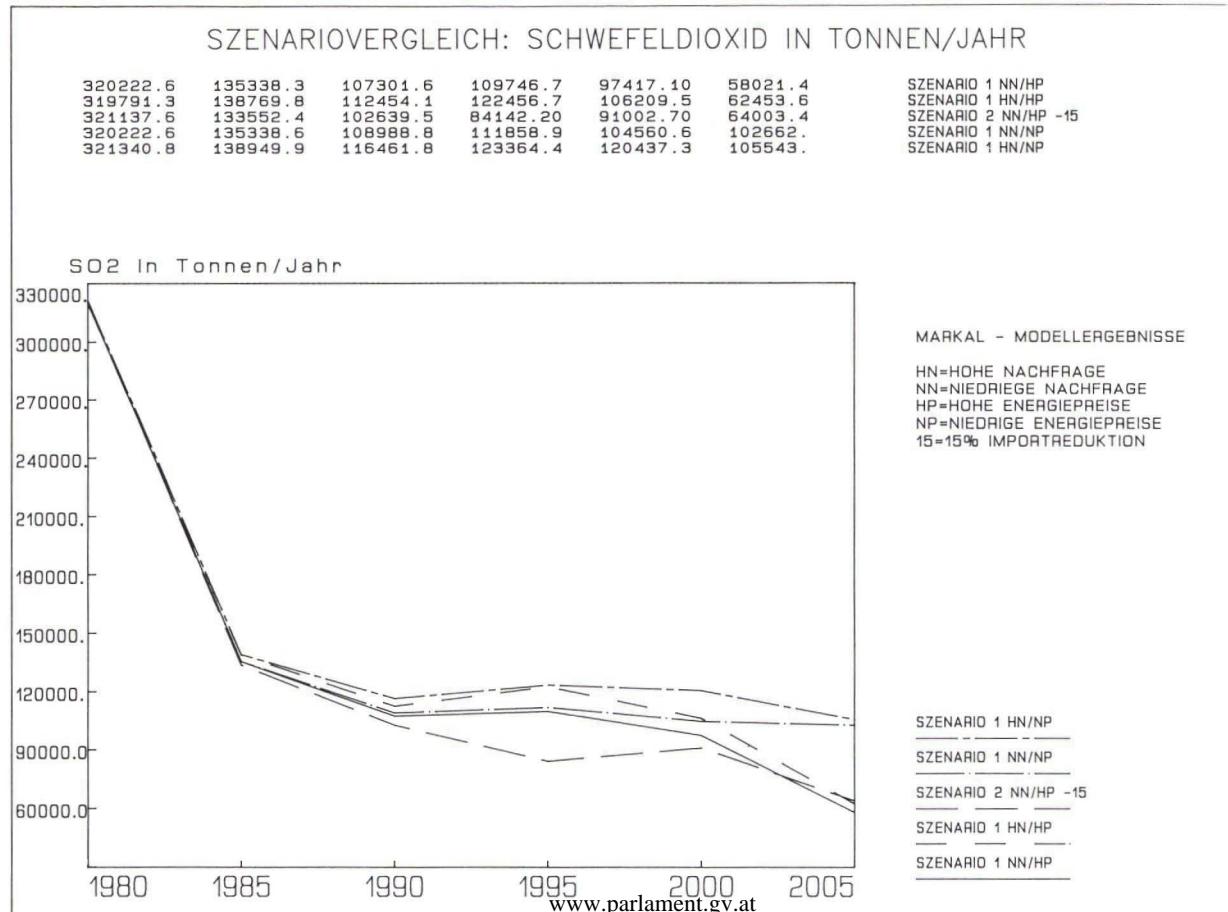
### 3.1. Erfasste Emissionen

Im Modell MARKAL werden alle Energieumwandlungs- und Verwendungsanlagen mit ihren technischen und betriebswirtschaftlichen Indikatoren beschrieben. Zu den technischen Indikatoren zählen die Emissionen, die für folgende Schadstoffe beschrieben wurden:

- SO<sub>2</sub>
- NO<sub>x</sub>
- CO
- C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>

Für den Energiebericht 1984 liegen bereits die Schadstoffbilanzen für SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> vor<sup>1)</sup>). In den folgenden Phasen des Modelleinsatzes werden auch die übrigen Schadstoffe erfaßt werden.

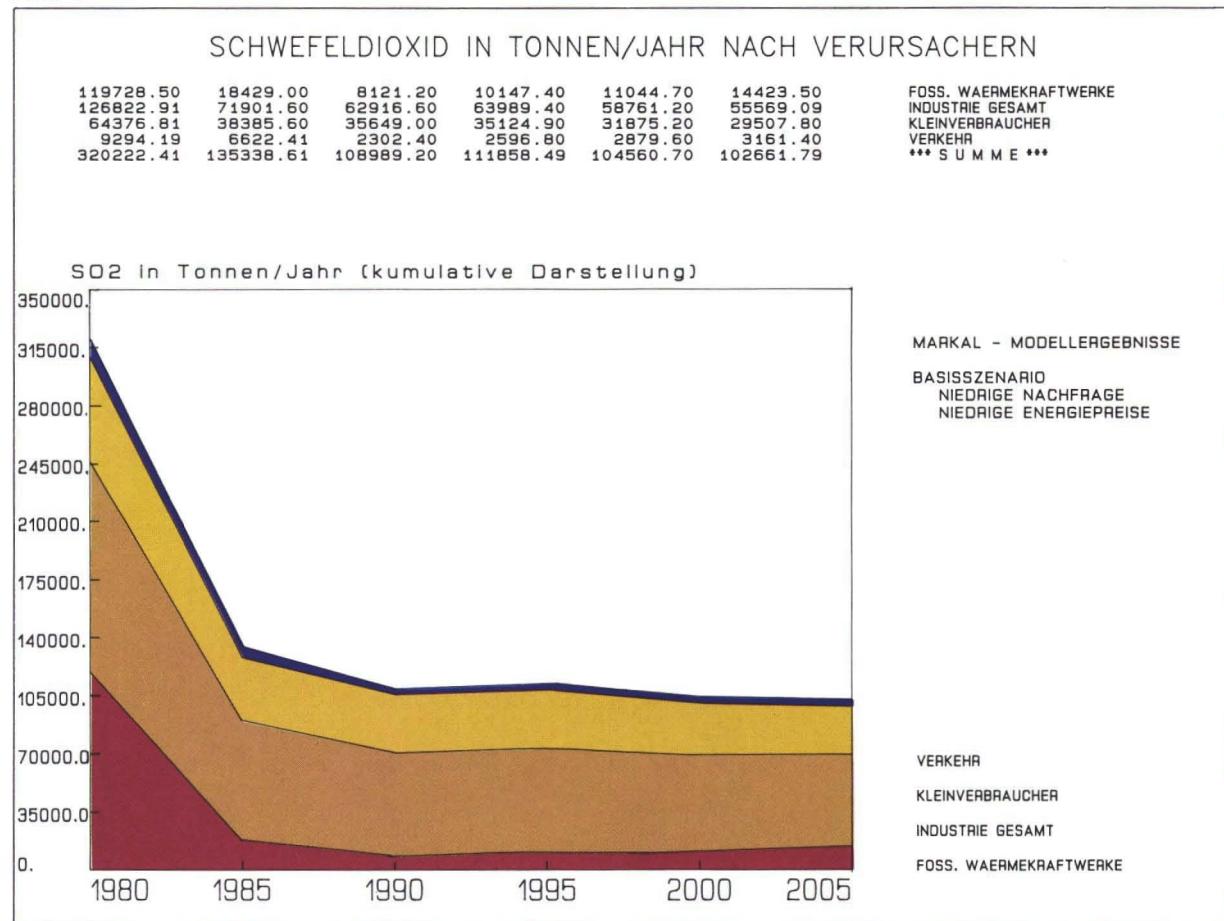
**Abb. 45:**

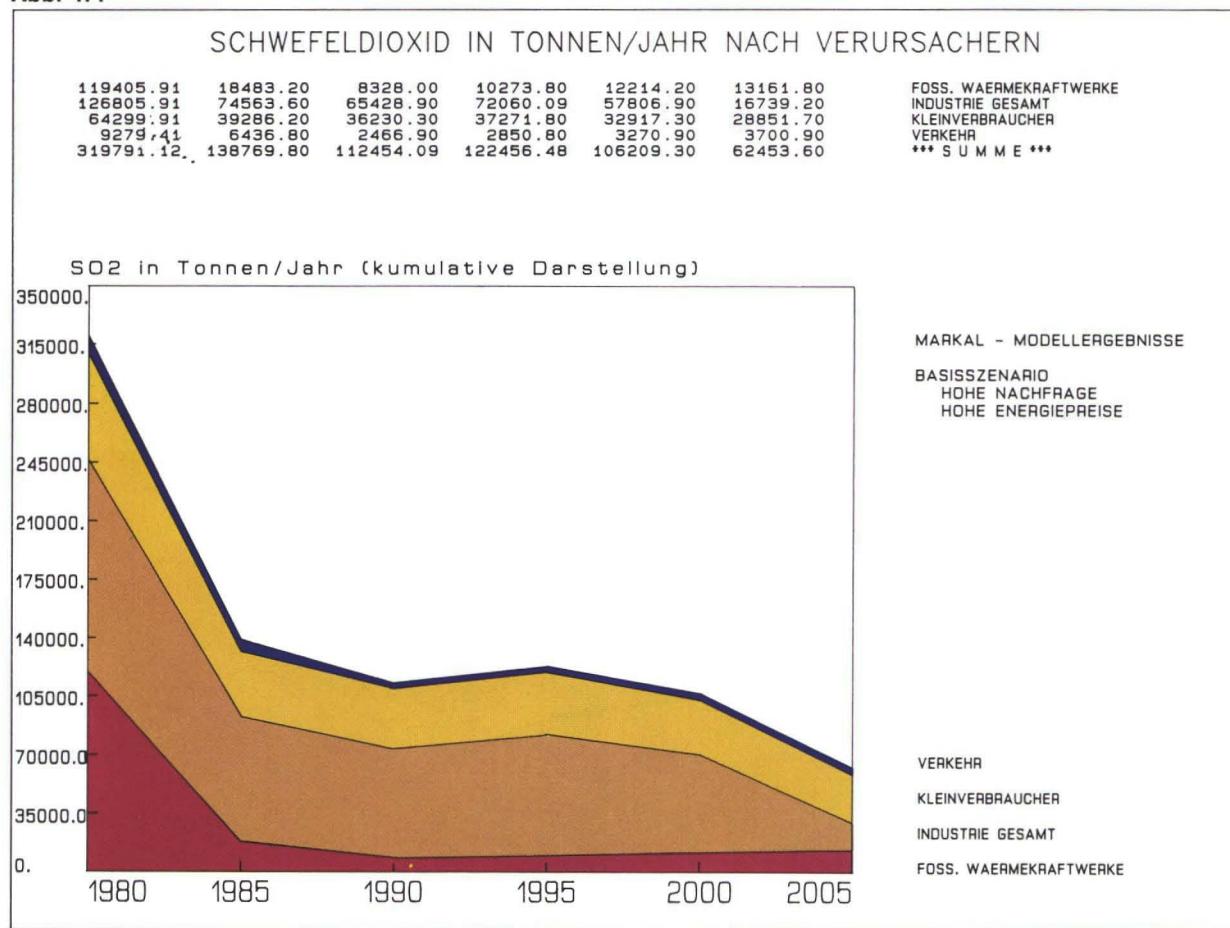
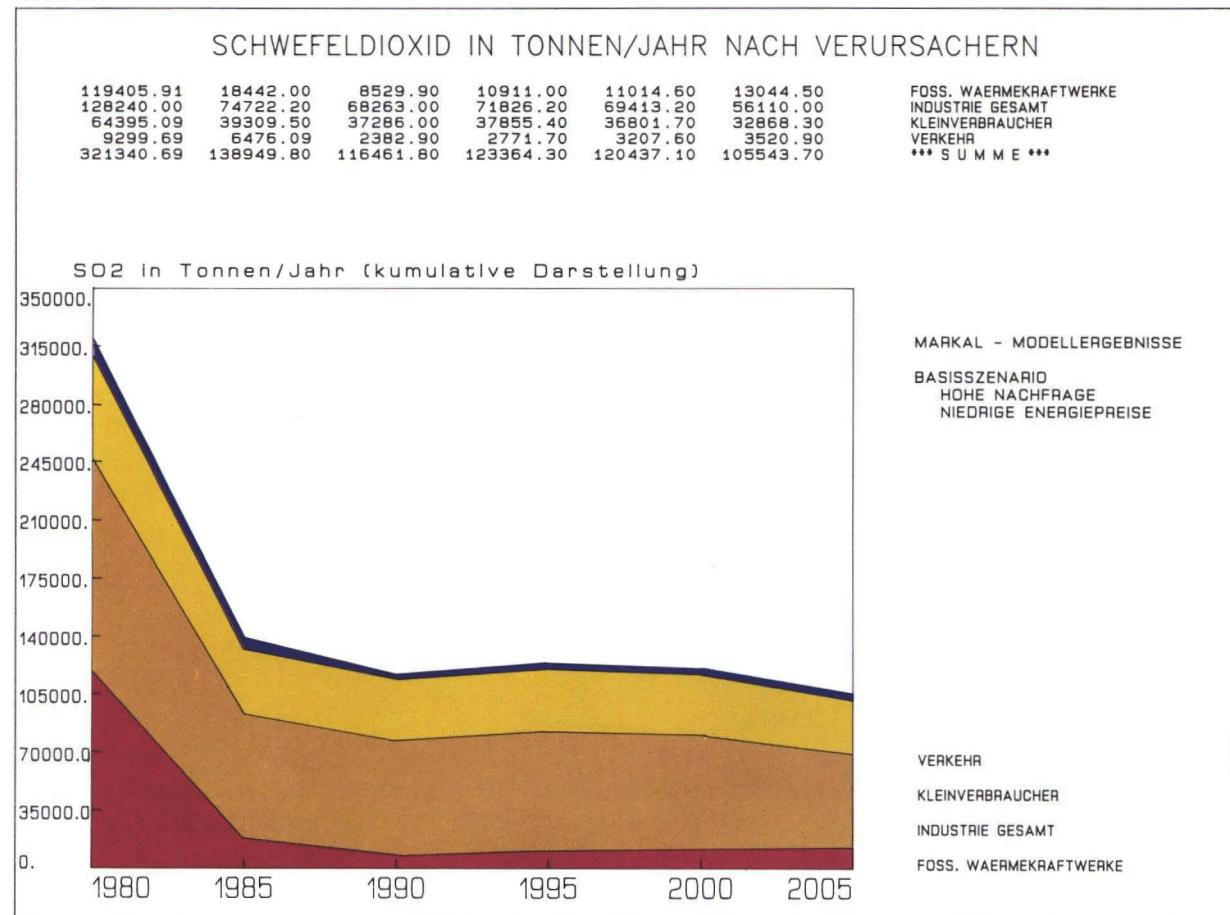


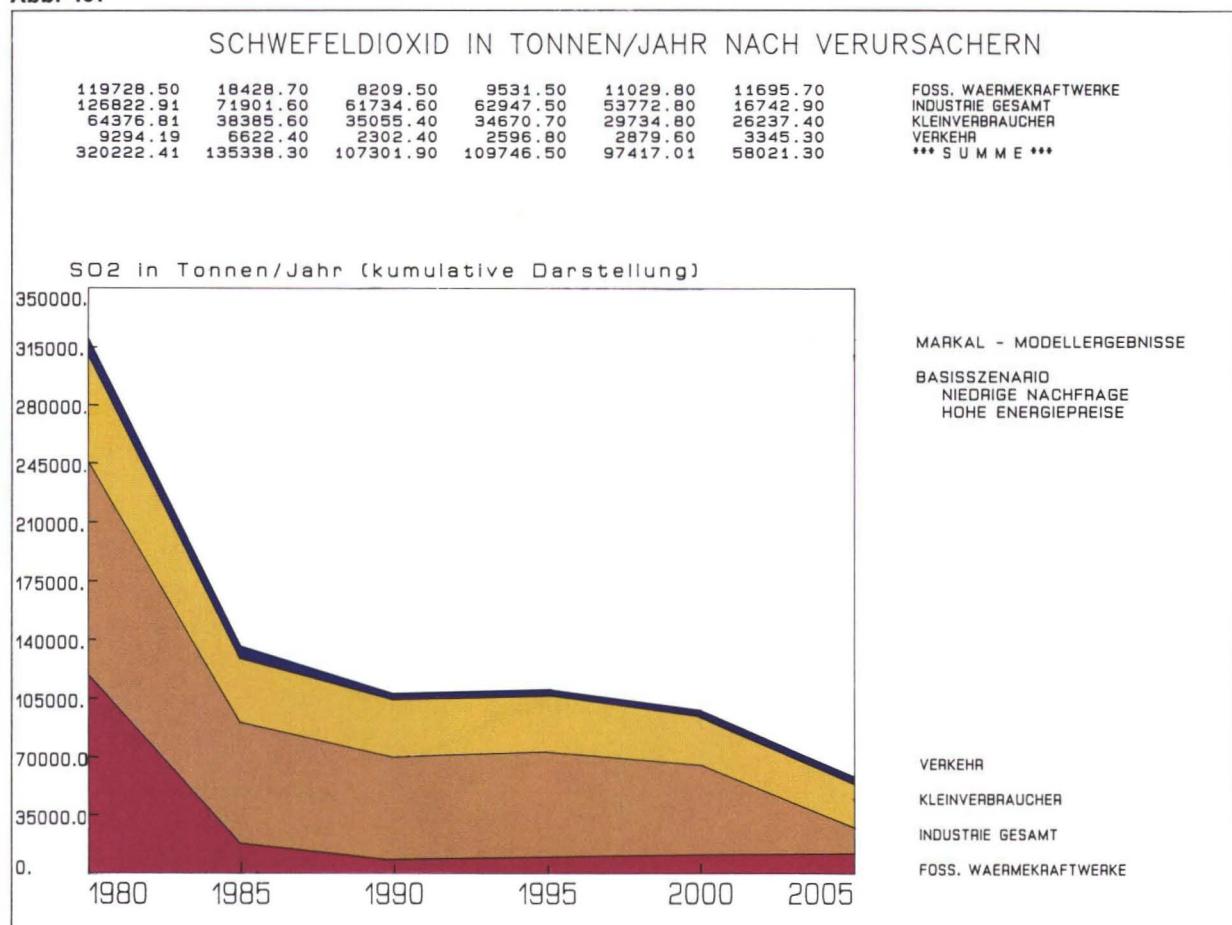
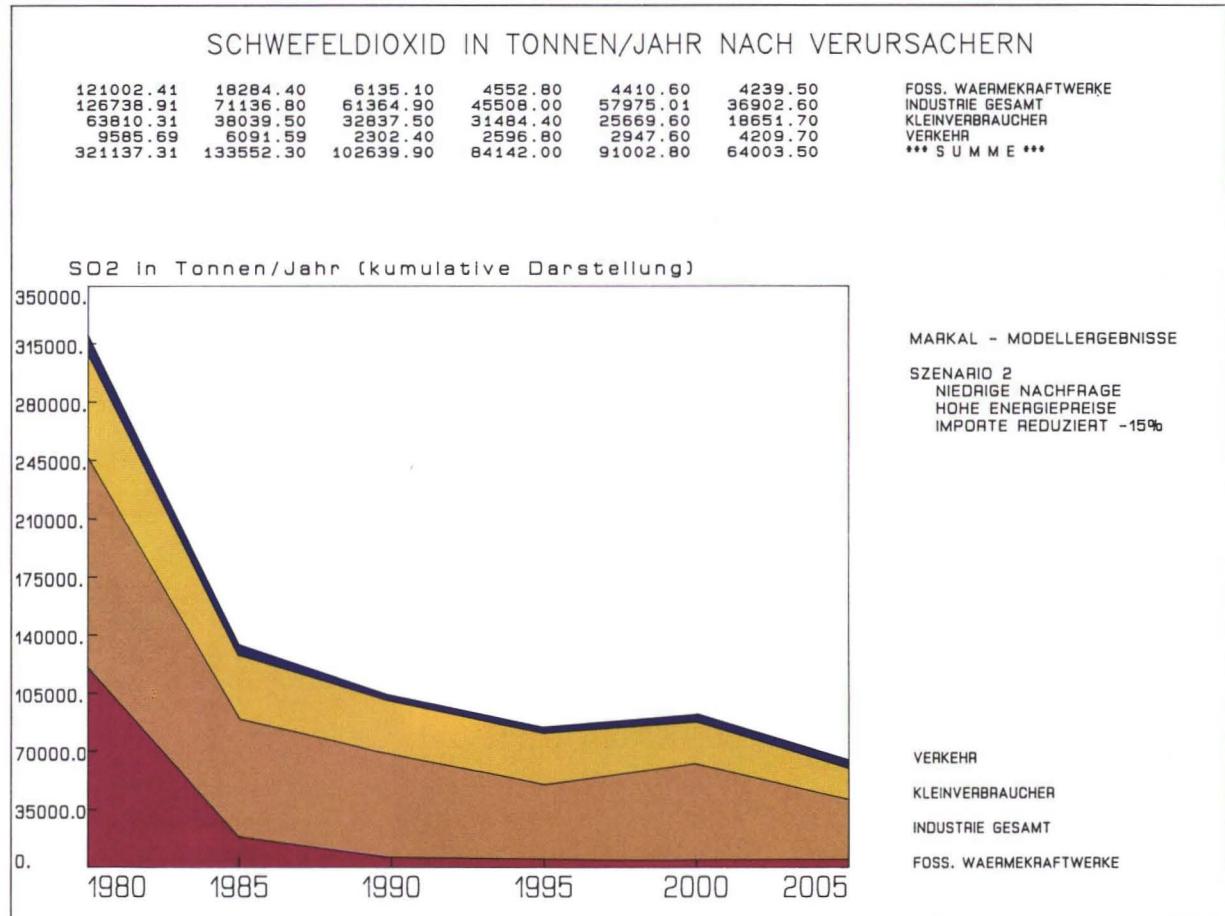
Für 1990 werden mit diesem Ergebnis bereits im Basis-Szenario die Auflagen für das verstärkte Umweltszenario zur Absenkung der SO<sub>2</sub>-Emissionen für das Jahr 1990 erreicht. Für 1995 entsprechen der geforderten Reduktion der SO<sub>2</sub>-Emissionen ungefähr jene Werte, die die Berechnung bei den Umweltszenarien ergaben. Da die Möglichkeiten z. B. des Einsatzes von Entschwefelungsanlagen, insbesondere bei Industrie-

kesseln sowie der weiteren Absenkung des Schwefelgehaltes von Erdölprodukten im Modell noch nicht ausgeschöpft wurden, zeigen sich Möglichkeiten, die Emissionen noch unter die Modellergebnisse abzusenken. Die folgenden Abbildung 46 bis 50 zeigen die Entwicklung der SO<sub>2</sub>-Emissionen in ausgewählten Szenarien.

**Abb. 46:**



**Abb. 47:****Abb. 48:**

**Abb. 49:****Abb. 50:**

### 3.3. Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen

In den Szenarien niedriger Nachfrage steigen die NO<sub>x</sub>-Emissionen geringfügig trotz fallenden Energieverbrauchs an (vgl. Abb. 51). In Szenarien mit hoher Nachfrage steigen die Emissionen über die gesamte Periode um rund 20% und damit stärker als der Energieverbrauch.

Ohne zusätzliche Entstickungsanlagen würden in den Elektrizitätsversorgungsunternehmen trotz des verstärkten Einsatzes der Wirbelschicht zum Ersatz alter kalorischer Anlagen die NO<sub>x</sub>-Emissionen nach einem Rückgang 1985 wiederum steigen. Gleichfalls steigende Tendenz mit rund 1,5% p. a. weist der Verkehrssektor auf, wobei die Fahrzeuge über 3,5 t die höchsten Zuwachsrationen aufweisen. Der Sektor Industrie weist nach einem Anstieg 1980/85 Stagnation, der Sektor Raumwärme abnehmende Tendenzen auf.

Die Möglichkeiten zur Absenkung liegen primär im Verkehrssektor. Nur bei Einführung des Katalysators (im Modell ab 1987) und einer dadurch erreichten Reduktion der Emissionen bei neuen Benzin-PKW um 67%, bei Benzin-LKW bis 3,5 t um 32% und einer Reduktion der Emissionen bei Fahrzeugen über 3,5 t durch technisch verbesserte Motoren um 50%, sowie der Ausschöpfung aller Maßnahmen bei Elektrizitätsversorgungsunternehmen und Industrieanlagen lässt sich eine Reduktion der Gesamtemissionen bis 1995 um 40% wie sie im verschärften Umweltszenario gefordert wurde, erreichen. Da jedoch die Wirkung der Katalysatoren mit zunehmender Betriebsdauer geringer als die angenommene Emissionsreduktion von 67% sein wird, ist bis 1995 kaum mit einer Reduktion allein im Verkehrssektor um 74 000 t zu rechnen.

Die folgenden Abbildungen 52 bis 53 zeigen die Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen in ausgewählten Szenarien.

**Abb. 51:**

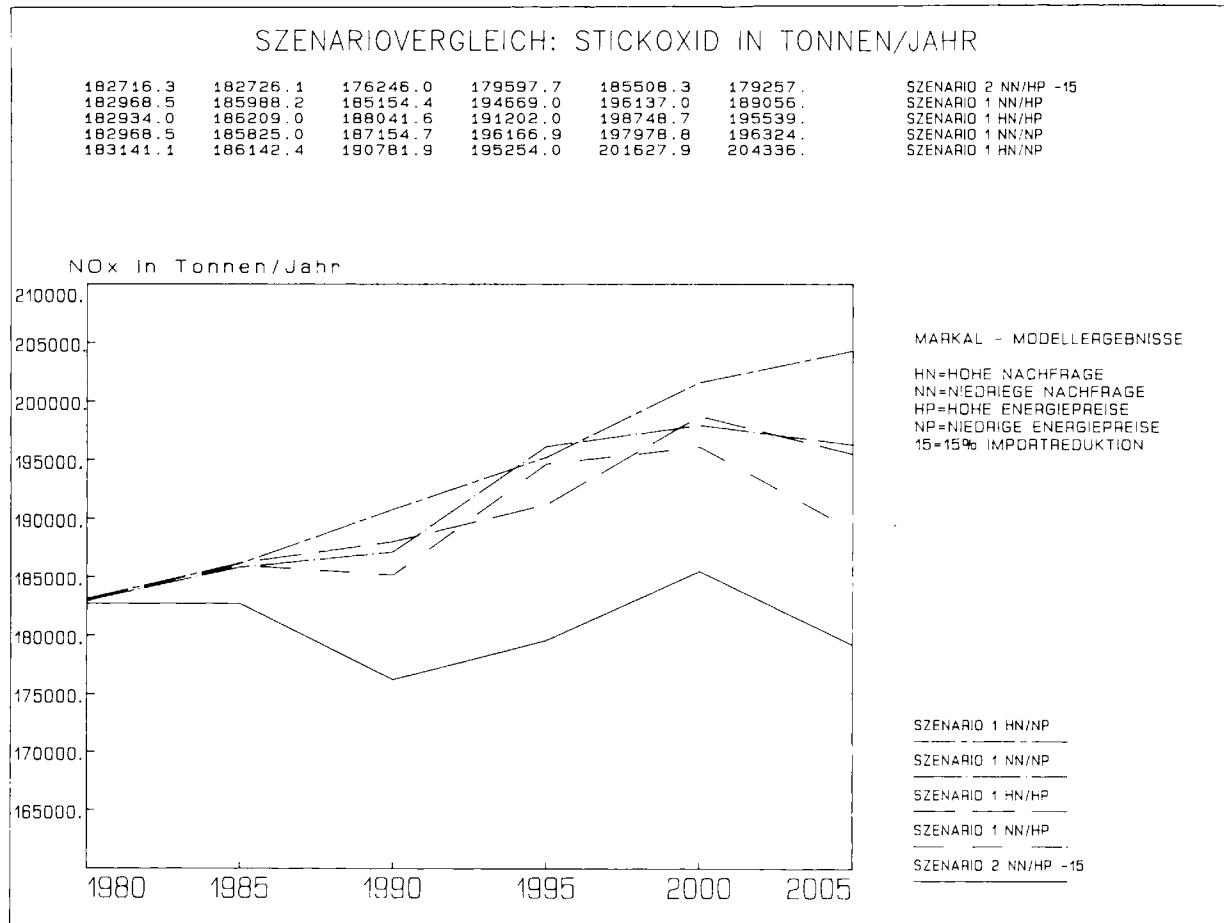


Abb. 52:

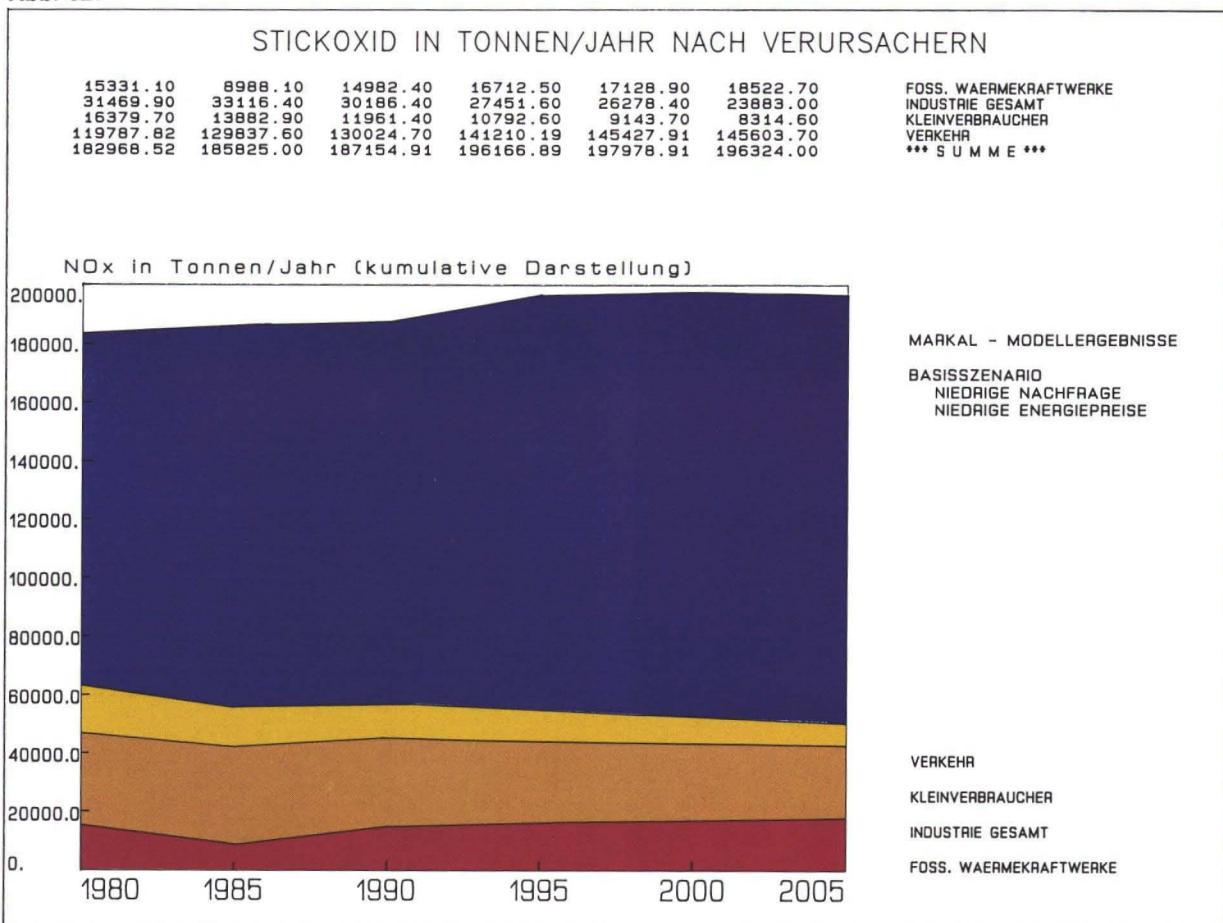
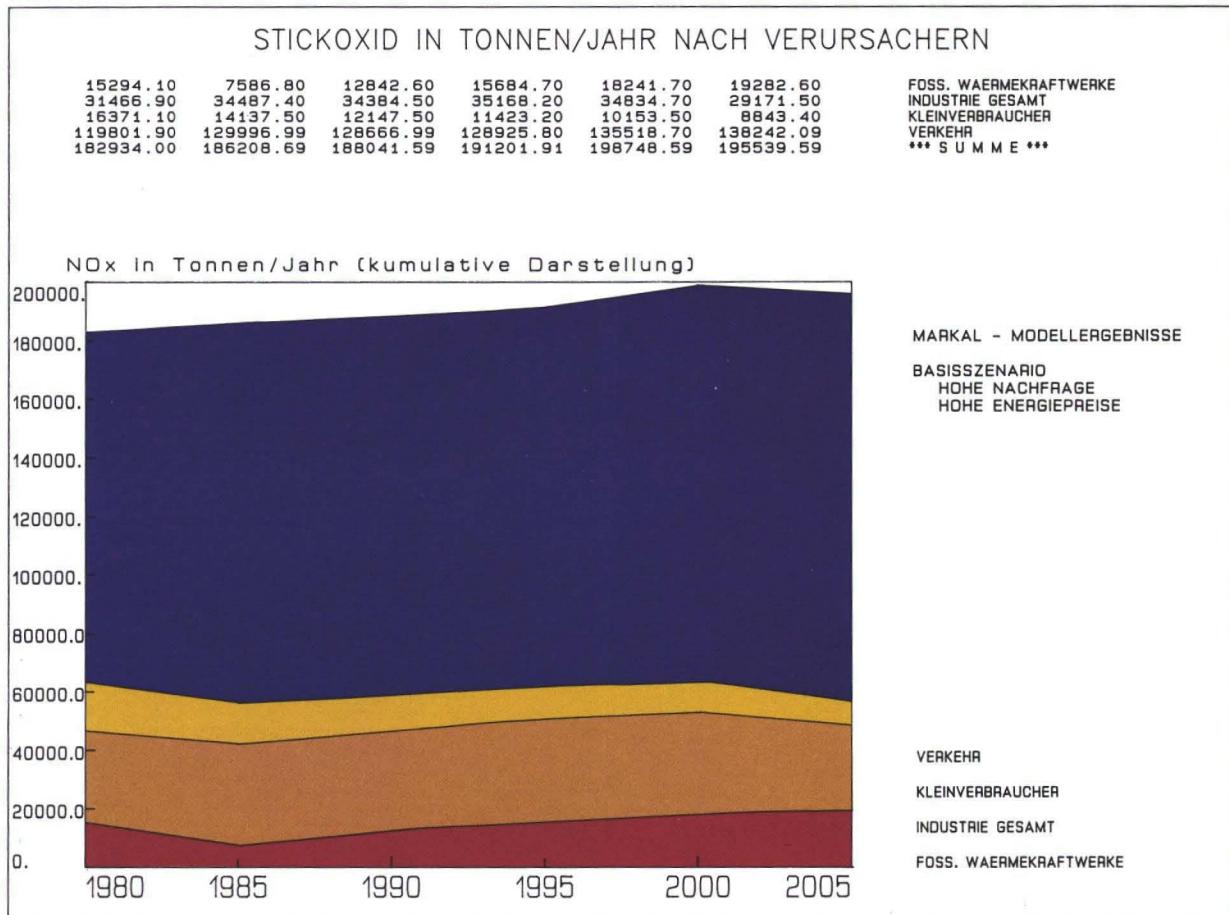
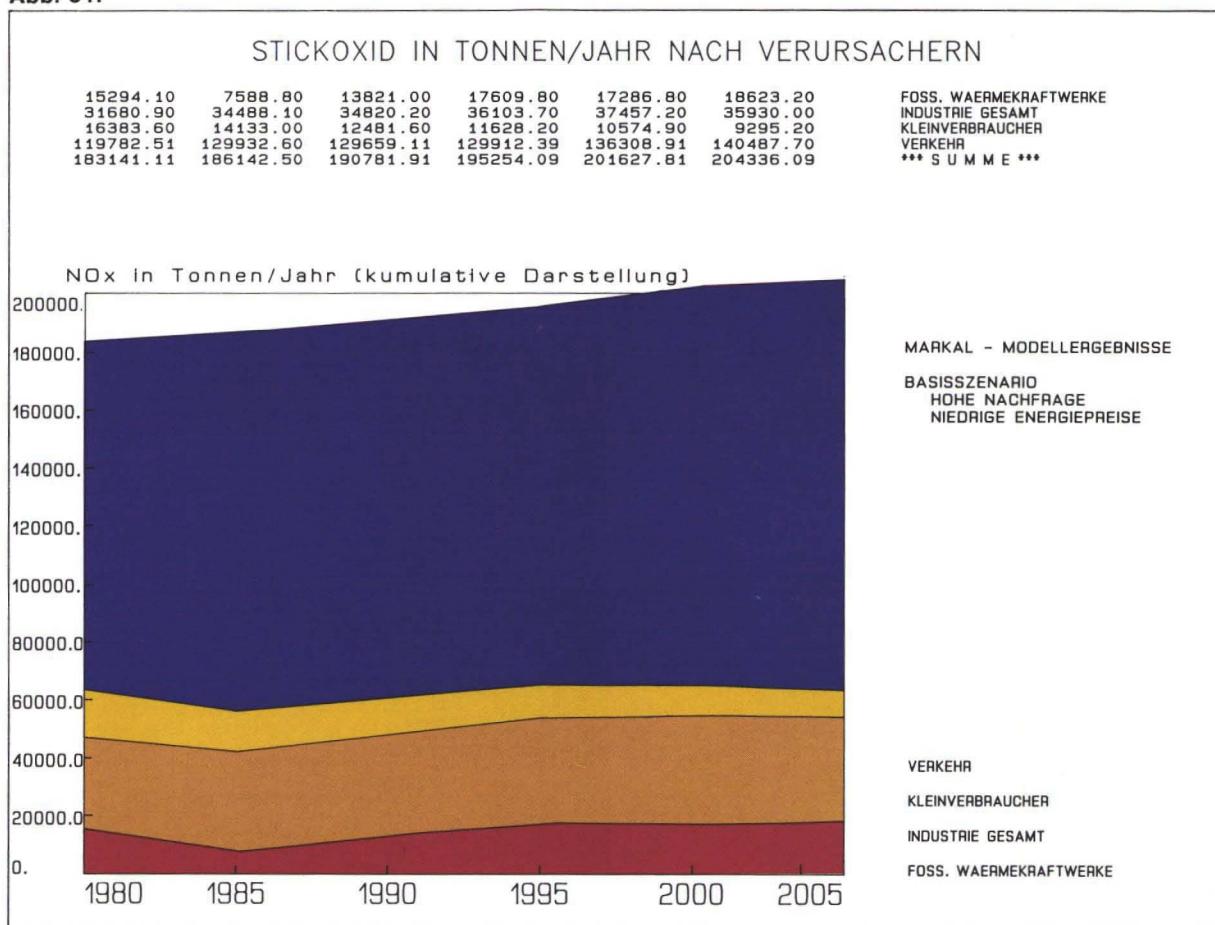
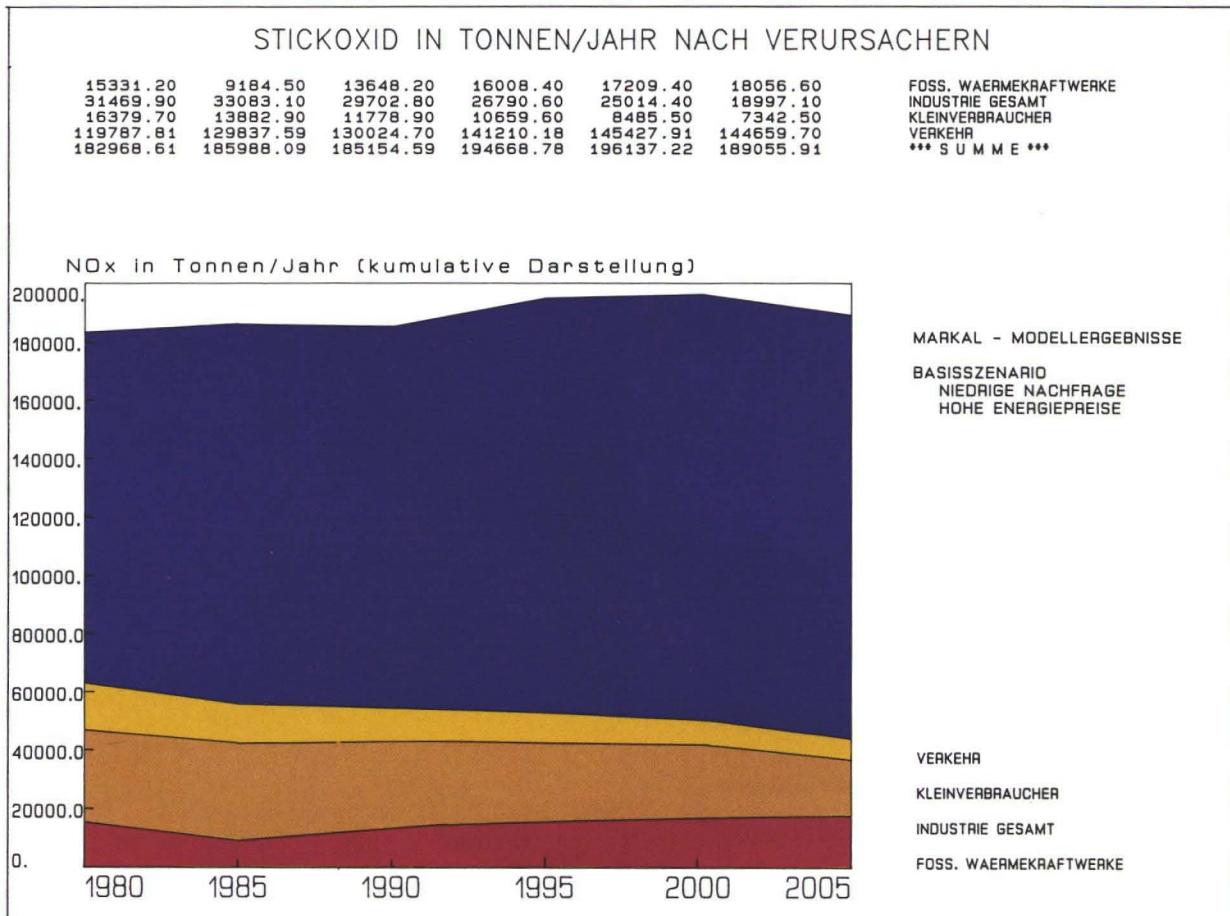


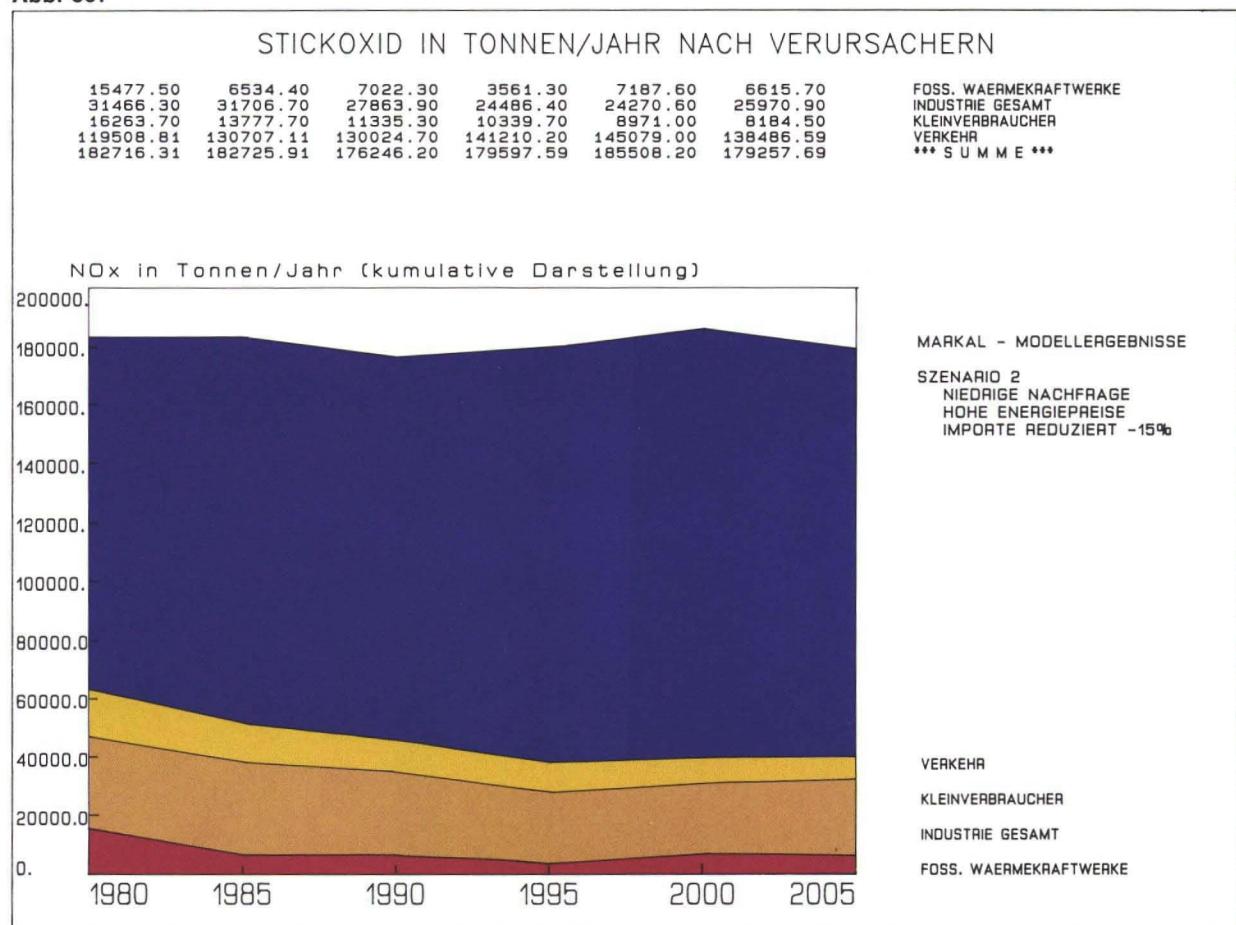
Abb. 53:



## Grundlagen für das Energiekonzept der Bundesregierung

89

**Abb. 54:****Abb. 55:**

**Abb. 56:**

## **Teil D**

# **Energiekonzept 1984**



# I. Energie- und umweltpolitische Grundsätze und umweltpolitische Maßnahmen

## 1. Energiepolitische Konsequenzen der Modellergebnisse für das Energiekonzept der Bundesregierung

### 1.1. Reduktion des Primärenergieverbrauches und der Importe

Die Energieprognose des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung (WIFO) von 1983 bis 1995 geht von einem durchschnittlichen jährlichen Wirtschaftswachstum von 2% und einer Zunahme des Energieverbrauches von 1,2% aus. Noch 1978 nahm die Energieprognose an, daß 1% Wirtschaftswachstum mit 0,9 bis 1% Energieverbrauchszunahme verbunden sein wird. Im Laufe der Neufassungen der Energieprognosen 1980, 1982 und 1983 wurde die Zunahme des Energieverbrauches je Prozentpunkt Wirtschaftswachstum weiter auf 0,8 und 0,6% reduziert.

Diese tendenzielle Entkoppelung zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch ist Ergebnis der Entwicklung der Energiepreise und der in Österreich gesetzten energiepolitischen Maßnahmen.

Aus den für das Energiekonzept 1984 erstellten MARKAL-Ergebnissen (siehe Teil C des Energieberichtes 1984) kann jedoch abgeleitet werden, daß — auch im Falle eines weiteren Wirtschaftswachstums — bei real konstanten oder leicht fallenden Energiepreisen die Energieverbrauchszunahmen noch deutlich geringer ausfallen. Im Extremfall — nämlich bei niedriger Nachfrage nach Energie, hohen Energiepreisen und reduzierten Energieimporten — weist der kostenminimale Mix der Energieträger und Energietechnologien einen Primärenergieverbrauch aus, der im Jahr 2005 unter den voraussichtlichen Werten des Jahres 1985 liegt.

Diese reduzierten Zuwachsrate des Primärenergieverbrauches sind entschieden anzustreben, nicht zuletzt deshalb, weil sie das Ergebnis der jeweils kostenminimalen Struktur des Energieversorgungssystems sind und nicht durch unwirtschaftlichen Kapitaleinsatz erreicht werden müssen.

Geht man von einem Mittelwert der Nachfrage und Preisentwicklung als wahrscheinlichster Variante aus,

so muß es gelingen, die Zuwachsrate des Energieverbrauchs gegenüber dem Trend in der WIFO-Prognose durch entschiedene energiepolitische Maßnahmen in der Periode 1984/1990 deutlich zu reduzieren, um im weiteren sogar zu einem Rückgang des Primärenergieverbrauches zu kommen.

### 1.2. Verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger

Der jährliche wirtschaftlich sinnvolle Einsatz inländischer fossiler Brennstoffe, insbesondere der heimischen Braunkohle, wird voraussichtlich von 184 PJ im Jahr 1980 auf rund 50 PJ im Jahr 2005 zurückgehen. Eine Verminderung der Auslandsabhängigkeit und damit die Erhöhung der Sicherheit der Energieversorgung bei mittelfristig noch geringfügig steigendem Primärenergieverbrauch kann daher nur durch eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energieträger — vor allem der Nutzung der heimischen Wasserkraft — erreicht werden.

Darüber hinaus liegen die Vorteile der Erhöhung des Anteiles erneuerbarer Energieträger

- in der Entlastung der Umwelt,
- in reduzierten Transporten von Energieträgern und verminderten Deponieproblemen sowie
- in einer Entlastung der internationalen Nachfrage nach fossilen Brennstoffen, die wiederum einen positiven Effekt auf das Preisniveau nach sich zieht.

Die Modellergebnisse zeigen, daß im kostenminimalen Mix der Energieträger und Energietechnologien — unter der Annahme hoher Energiepreise und bei niedriger Nachfrage —

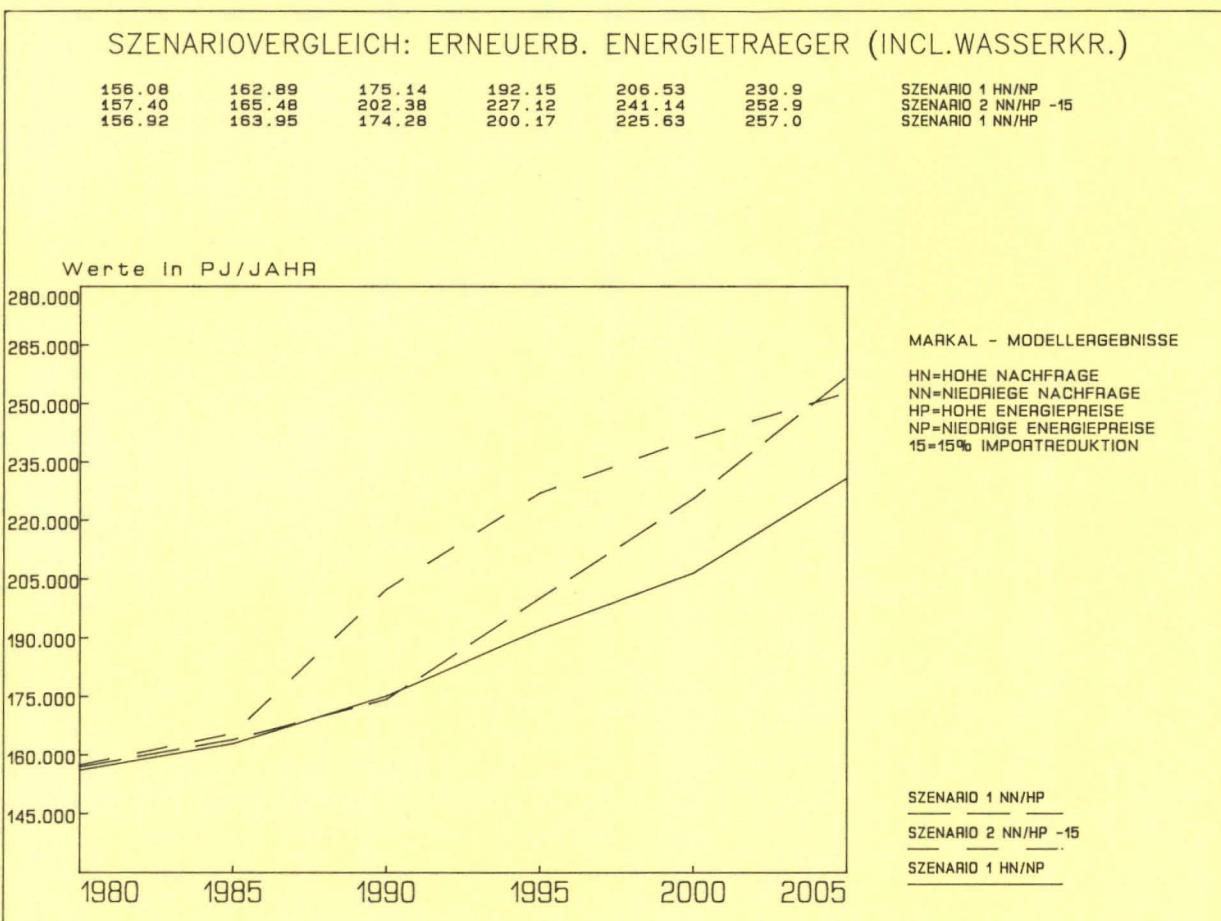
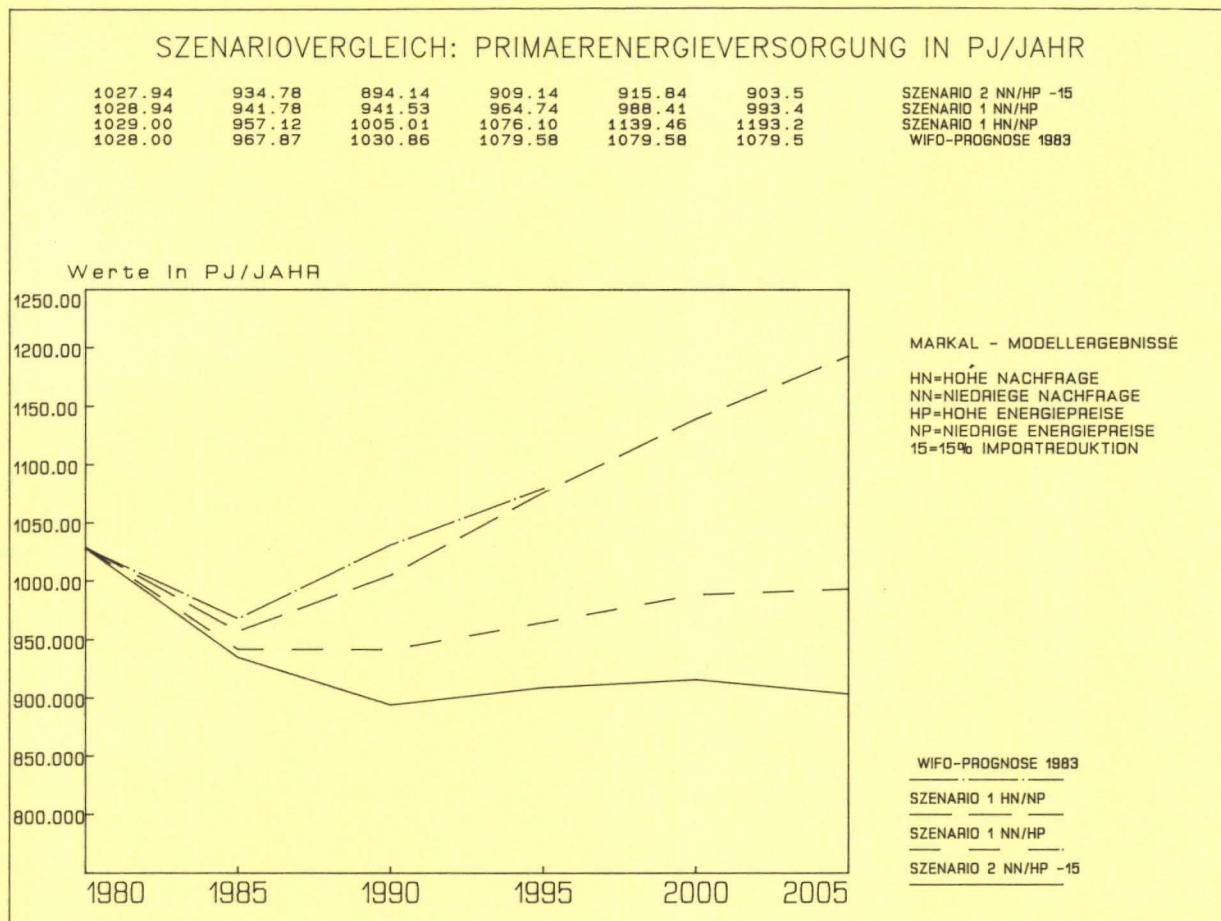
- der Primärenergieverbrauch an erneuerbaren Energieträgern um 65% zunimmt und
- die erneuerbaren Energieträger einen Anteil von 26% am Primärenergieverbrauch erreichen.

Bei einer zusätzlichen Annahme der Reduktion der Energieimporte um 15% erreicht

- die Zunahme nahezu 80% und
- der Anteil am Primärenergieverbrauch 30%.

Das Ziel,

- langfristig den Primärenergieverbrauch konstant zu halten,
- die Energieimporte zurückzudrängen und
- den Anteil der erneuerbaren Energieträger am Energieverbrauch absolut und anteilmäßig zu steigern, scheint auch unter der Berücksichtigung der zusätzlichen Kosten dieser Strategie in hohem Maße erstrebenswert. So ermöglicht eine Erhöhung der Systemkosten um 1% (das sind 38,5 Mrd. Schilling, verteilt auf 25 Jahre) eine Reduktion des Primärenergieverbrauches um 11% und der Importe um über 15%.



### 1.3. Substitution teurer durch billigere Energieträger und Technologien

Neben der Reduktion des Verbrauches stellt die Umstellung des Energieversorgungssystems auf jene Energieträger, die langfristig als gesichert spezifisch billiger gelten können, einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion der Energiesystemkosten dar.

Die Arbeiten zur Ermittlung der Bandbreite der möglichen Preisentwicklung für Energieträger für die MARKAL-Ergebnisse (siehe Seite 55 ff.) ergaben als gesicherte Lösung, daß in allen Szenarien Rohöhl und der an die Rohölpreisentwicklung am engsten gebundene Energieträger Erdgas das höchste Preisniveau aufweisen werden und alle Kohletypen, wie Steinkohle für Kraftwerke und Industriekohle sowie Braunkohle geringere spezifische Kosten zeigen. Zieht man Kohleverwendungstechnologien, wie die Wirbelschichtfeuerung, die hohe Wirkungsgrade und weitgehend reduzierte Umweltbelastungen ermöglichen, mit in Betracht, ergeben sich folgende Zielsetzungen:

- Erdölprodukte sind langfristig nur dort einzusetzen, wo sie technisch unverzichtbar sind, wie im Verkehrsbereich und in der chemischen Industrie. In sonstigen, nur begrenzt substituierbaren Bereichen (z. B. bei der dezentralen RaumwärmeverSORGUNG) ist der Verbrauch durch die Reduktion der Verluste zu senken. Unter diesen Aspekten muß die Reduk-

tion des Ölanteiles im wesentlichen zu Lasten des schweren Heizöls erfolgen.

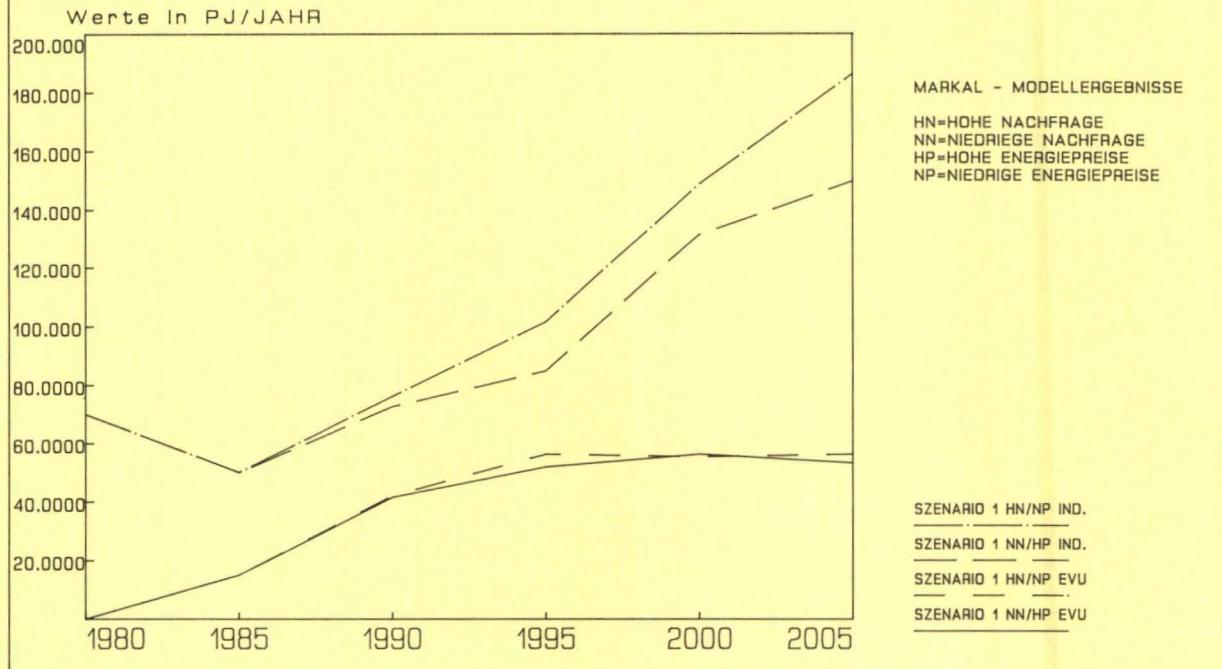
- Die Zielsetzung einer besonders modifizierten Verwendung gilt auch für Erdgas, wegen der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und der umweltfreundlicheren Effekte jedoch in abgeschwächter Form.
- Unter der Annahme eines mittelfristig nur geringfügig wachsenden Primärenergieverbrauches und einer Ausweitung des Einsatzes erneuerbarer Energieträger müssen die fallenden Anteile des Erdöls durch steigende Kohleverwendung ausgeglichen werden. Die Modell-Szenarien zeigen die Bandbreite der kostenminimalen Ausweitung des Kohle-einsatzes.

Ein derartiger Umbau der Energieversorgungsstruktur im Sinne der drei genannten Schwerpunkte bedeutet keinen Verzicht auf wirtschaftliche Impulse und energetische Dienstleistungen. Er bedeutet im Gegenteil zusätzliche Investitionen in nahezu allen Energieumwandlungs- und -verwendungsanlagen, die einen wünschenswerten Ersatz der Ressourcenvernichtung von nicht erneuerbaren Energieträgern durch Kapital und einen Ersatz von Energieträgerimporten und damit Geldtransfers ins Ausland durch inländische Wertschöpfung ermöglichen. Das Maßnahmenprogramm des Energiekonzeptes 1984 wird so zu einem wesentlichen Instrument zur Erreichung der strukturpolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung.

Eine detaillierte Darstellung der Ziele und Maßnahmen findet sich in den Abschnitten II bis IV des Österreichischen Energiekonzeptes 1984.

#### SZENARIOVERGLEICH: STEINKOHLEEINSATZ INDUSTRIE UND EVU

0.00	15.00	41.59	51.87	56.21	53.2	SZENARIO 1 NN/HP EVU
0.00	15.00	42.12	56.21	55.29	56.2	SZENARIO 1 HN/HP EVU
70.00	50.00	72.63	84.84	131.43	149.8	SZENARIO 1 NN/HP IND.
70.00	50.00	76.17	101.61	148.75	186.3	SZENARIO 1 HN/HP IND.



## 2. Umwelt und Energie

### 2.1. Umweltpolitische Zielvorstellungen

Umweltschutz im weitesten Sinn ist die Gesamtheit jener Maßnahmen, die darauf abzielen, Umwelteingriffe zu vermeiden, zu vermindern und eingetretene Umweltschäden zu beseitigen. Umweltschutz umfaßt neben der Abwehr schädlicher Einwirkungen auf den Menschen, die Luft, die Gewässer sowie den Boden insbesondere auch den Natur- und Landschaftsschutz. Umweltpolitik ist ein Teil der gesamten Politik eines Gemeinwesens. Eine Abwägung umweltpolitischer Zielsetzungen mit anderen, lediglich vordergründig konkurrierenden, wirtschafts- und sozialpolitischen Interessen ist daher unvermeidlich. Im Falle einer Gefährdung des Lebens oder der Gesundheit muß ohne eine solche Güterabwägung dem Umweltschutz Vorrang eingeräumt werden. Zur Vermeidung einer Gesundheitsgefährdung zählt jedoch auch die langfristige Sicherung der elementaren natürlichen Lebensgrundlagen.

Umweltpolitik erschöpft sich nicht in der Abwehr drohender Gefahren und der Beseitigung eingetretener Schäden. Vorsorgende Umweltpolitik verlangt darüber hinaus wegen der beschränkten Verfügbarkeit der natürlichen Ressourcen einerseits sowie der mit der Zivilisation verbunden Notwendigkeit von Eingriffen in die Umwelt andererseits die schonende Nutzung der Natur.

Angesichts dieser Erfordernisse einer modernen Umweltschutzpolitik ist die Bundesregierung daher entschlossen, grundsätzlich jegliche Beeinträchtigung der Umwelt auf das unbedingt erforderliche Mindestmaß zu beschränken, wobei auf die Vermeidung von Umweltbelastungen, die zur Beeinträchtigung menschlicher Gesundheit führen können, besonders Bedacht zu nehmen sein wird.

### 2.2. Beeinträchtigung der Umwelt durch Energienutzung

Die Nutzung von Energie ist stets ein Umwandlungsprozeß, der letztlich immer mit Auswirkungen auf die Umwelt verbunden ist. Nahtstelle für die Entstehung der Umweltbeeinträchtigungen durch Energienutzung sind daher jene Vorgänge, bei denen Energie oder Energieträger umgewandelt werden, gleichgültig ob es sich hierbei um die Umwandlung in Sekundärenergie (etwa bei der Stromerzeugung) oder in Nutzenergie (durch den Letztabbraucher) handelt.

Aus der Tatsache, daß jede Energienutzung die Umwelt beeinflußt, resultiert zwischen Energie- und Umweltpolitik ein untrennbarer Zusammenhang, der nicht selten von einem Spannungsverhältnis gekennzeichnet war. Auf die Erhaltung der natürlichen Umweltressourcen und den möglichst sparsamen Umgang mit nicht erneuerbaren Energiequellen wurde bei wirtschaftspolitischen Entscheidungen bis in die jüngste Vergangenheit weltweit nur unzureichend Bedacht genommen. Hand in Hand mit dem Vordringen der Großtechnologien wurde die Begrenztheit der die Lebensgrundlage der Menschheit bildenden ökologischen und ökonomischen Ressourcen zu einem relevanten Faktor, dem bei der Entwicklung von gesellschaftspolitischen Wertvorstellungen und damit bei der Erstellung von ökonomischen — insbesondere energiepolitischen — Konzepten der gebührende Stellenwert einzuräumen ist. Die Bewältigung dieses Wandlungsprozesses wird die Herausforderung an die Sozial- und Wirtschaftswissenschaften und an die Politik in den nächsten Jahrzehnten darstellen.

Unabdingbar hat jedenfalls zu gelten, daß zu den traditionellen wirtschaftspolitischen Vorstellungen die Zielsetzung einer möglichst sparsamen Verwendung nicht erneuerbarer Rohstoffe sowie jenes Ziel treten muß, Belastungen der Umwelt durch technologische Vorgänge auf das unbedingte Minimum zu beschränken. Im Sinne einer ökologisch orientierten Energiewirtschaft sollten alle Stoffe möglichst in einem kontrollierter Kreislauf gehalten werden, d. h., es sollte so weit als möglich nur verwertbare Abfälle und keine Emissionen geben. So utopisch dies zur Zeit noch klingen mag: die Emissionen sollten nahezu auf Null reduziert werden. Die Anwendung des jeweiligen Standes der Technik ist als Vorgangsweise zur Erreichung dieses Ziels zugrunde zu legen. Daraus ergeben sich für den Energiebereich folgende Forderungen:

- Energetische Umwandlungsprozesse sind nur in jedem Ausmaß durchzuführen, das zur Befriedigung des Bedarfes der Volkswirtschaft nach Energiedienstleistungen erforderlich ist. Dies kann durch

- einen möglichst hohen energetischen Wirkungsgrad bei Umwandlungsprozessen
- die optimale Verwendung von Energieträgern aus exergetischer Sicht (z. B. Umweltenergie für Fußbodenheizung)
- die Verminderung von Leitungsverlusten
- Maßnahmen, die eine Reduktion des Nutzenergiebedarfes bewirken (z. B. Wärmedämmung, richtige Dimensionierung von Heizanlagen)
- die forcierte Nutzung von Energiequellen, bei deren Einsatz die Belastungen für die Umwelt möglichst gering gehalten werden können (umweltfreundliche Technologien) erreicht werden.

Sektoren	SO <sub>2</sub>	%	NO <sub>x</sub>	%	CO	%	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	%	Staub	%
Kal. Kraftwerke	95 000	29,3	20 000	9,7	5 000	0,5	1 400	1,2	8 000	16,7
Verkehr	14 000	4,3	146 000	70,9	700 000	65,4	104 000	85,7	10 000	20,8
Industrie	150 000	46,3	30 000	14,6	7 000	0,5	3 000	2,5	9 000	18,8
Kleinabnehmer	65 000	20,1	10 000	4,9	360 000	33,6	13 000	10,7	21 000	43,8
Gesamtemission	324 000		206 000		1 070 000		121 400		48 000	

- Bei den erforderlichen energetischen Umwandlungsprozessen, bei denen Umweltbelastungen entstehen, sind
  - stark emissionsverursachende Energieträger durch weniger emissionsverursachende zu substituieren
  - bei den einzelnen Energieträgern die umweltschonendsten Verbrennungstechniken zur Anwendung zu bringen
  - die beim Umwandlungsprozeß entstehenden gasförmigen und staubförmigen Schadstoffe mit wirksamen Filtertechnologien zu reduzieren
  - die bei der Anwendung dieser Filtertechnologien anfallenden (Abfall-)Produkte umweltschonend zu lagern (Deponien) oder einem Verwertungsprozeß zuzuführen.

Insoweit die energiepolitische Verwirklichung der umweltpolitischen Zielsetzungen zu einer Reduktion der energetischen Umwandlungsprozesse führt, entspricht dies gleichzeitig den energiepolitischen Zielsetzungen einer möglichst sparsamen Verwendung der Energieressourcen. Ausgehend von einer Berücksichtigung der Begrenztheit der ökologischen und ökonomischen Ressourcen bei wirtschafts- bzw. energiepolitischen Entscheidungen kann daher nicht mehr länger von einem unüberbrückbaren Gegensatz zwischen Umweltpolitik und Energiepolitik gesprochen werden. Energiepolitische Zielsetzungen sind mit umweltpolitischen Zielen in weiten Teilen deckungsgleich und können insbesondere auch mit den selben Mitteln verwirklicht werden. Die Bundesregierung hat bei der Erstellung des Energiekonzeptes 1984 diese Tatsache in den Mittelpunkt gestellt.

## 2.3. Die Emissionsituation in Österreich

Für die Emittentengruppen

- kalorische Kraftwerke
- Industrie und Großgewerbe
- Kleinabnehmer
- Verkehr

wurden für 1980 folgende Emissionen (in Tonnen) aus den energetischen Umwandlungsprozessen abgeschätzt:

Die Emissionen von Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) wurden als NO<sub>2</sub> gerechnet.

Die Angaben über C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> sind Abschätzungen über alle Kohlenwasserstoffemissionen, so daß hinsichtlich der einzelnen Verbindungen dieser Schadstoffgruppe keine Aussagen abgeleitet werden können.

Bei den Staubemissionen des Sektors Verkehr sind auf Grund des unzureichenden Datenmaterials vorerst nur die Emissionen von Autobussen, Lastkraftwagen und Sattelschleppern angegeben.

Sohin ergibt sich:

- Industrie und kalorische Kraftwerke sind die größten Schwefeldioxidemittenten.
- Kleinabnehmer sind die größten Verursacher von Staubemissionen
- der Verkehr ist die größte Emissionsquelle von Stickoxiden, Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid.

Durch unterschiedliche Ausbreitungsbedingungen in der Atmosphäre führen diese Emissionen zu örtlich unterschiedlichen Immissionssituationen, woraus stark schwankende regionale und lokale Umweltbeeinträchtigungen resultieren.

## 2.4. Grenzüberschreitender Transport von Schadstoffen

Den in Österreich verursachten Emissionen sind noch die über weite Strecken transportierten grenzüberschreitenden Luftverschmutzungen überlagert. Die Umweltbeeinträchtigungen durch diese Ferntransporte sind noch nicht hinreichend ermittelbar. Ergebnisse punktueller Messungen deuten jedoch auf ein beträchtliches Ausmaß hin.

Das bedeutet, daß die nationale Umwelt- und Energiepolitik auch im internationalen Bezug gesehen werden muß.

Ein Signal bildet das Übereinkommen über die weiträumigen grenzüberschreitenden Luftverunreinigungen aus dem Jahr 1979. Österreich ist diesem Übereinkommen beigetreten und wird den internationalen Aktivitäten auf multilateraler und bilateraler Ebene größtes Augenmerk schenken sowie die Arbeiten in den einschlägigen Gremien intensivieren und unterstützen.

## **2.5. Umweltpolitische Ansatzpunkte bei der Erzeugung und Nutzung von Energie**

### **2.5.1. Allgemeines**

Die Berücksichtigung umweltpolitischer Aspekte hat sich in erster Linie auf

- die Verminderung der Emission von Schadstoffen beim Verbrauch fossiler Brennstoffe durch
  - den Einsatz von Energieträgern, die bei ihrer Nutzung die geringsten Emissionen verursachen
  - eine angepaßte Reinigung der Abgase
  - eine Kombination dieser Maßnahmen
- die weitestgehende Bewahrung der Umwelt bei der Realisierung von Wasserkraftwerksprojekten zu erstrecken.

### **2.5.2. Verwendung von Energieträgern**

Insoweit Schadstoffemissionen durch chemische Reaktionen der in Energieträgern enthaltenen (gebundenen) Schadstoffe verursacht werden, ist es aus umweltpolitischer Sicht sinnvoller, Energieträger mit hohen Schadstoffkomponenten in Anlagen einzusetzen, bei denen Maßnahmen der Schadstoffrückhaltetechnik wirtschaftlich vertretbar sind. Andere Energieträger (Elektrizität, Gas, Fernwärme sowie entschwefeltes Heizöl) sollten hingegen vorwiegend jenen Anlagen vorbehalten werden, in denen eine Reduktion von Schadstoffen nicht oder nur unter unverhältnismäßig hohen Kosten erfolgen kann.

Schadstoffemissionen, die durch chemische Reaktionen des Energieträgers bei Verbrennungsvorgängen entstehen (z. B. CO) oder aus Luftstickstoff gebildet werden ( $\text{NO}_x$ ) können durch Maßnahmen an der Anlage selbst, die die Art bzw. die Bedingungen der Feuerführung beeinflussen (Primärmaßnahmen), verringert werden. Soweit die Maßnahmen nicht ausreichend sind, müssen Abscheideverfahren (Sekundärmaßnahmen) durch chemische Reaktionen auf der Rauchgasseite als eigene Anlagenkomponente eine Verringerung der Emissionsbelastungen bewirken. Insoweit Kleinemittenten am Ausstoß dieser Schadstoffe maßgeblich beteiligt sind, erscheint es daher aus umweltpolitischer Sicht trotz der damit verbundenen Belastungen gerechtfertigt, Emissionsregelungen auch für diesen Bereich festzulegen.

### **2.5.3. Umweltpolitische Interessensabwägung**

Künftig werden bereits in der Planungsphase die Belange des Umweltschutzes mitberücksichtigt werden. Der Umfang der zu berücksichtigenden Fakten wird zweifellos von der Größe des zu realisierenden Projektes, des beeinträchtigten geographischen Raumes und vor allem vom Umfang der zu erwartenden Umweltbelastungen abhängen. Im Prinzip sollte eine Umweltverträglichkeitsprüfung die Bereiche Luft, Wasser, Boden, Lärm, Klima und Landschaft umfassen und konkret auf die Wirkung auf Mensch, Tier, Pflanze und Sachgüter sowie auf das Ökosystem im ganzen eingehen. Zunächst ist der Ist-Zustand zu beschreiben, danach kann die zu erwartende Umweltbelastung bzw. der Zustand der Umwelt nach Inbetriebnahme des Werkes prognostiziert werden.

Der Bewilligungsgeber sollte mehrere Varianten unter Bedachtnahme sowohl auf ihre Umwelteinwirkungen als auch auf ihre Wirtschaftlichkeit vorlegen. Die Varianten sollten sich etwa in der Anlagengröße, dem Standort und der Art der eingesetzten Technologien unterscheiden.

## **2.6. Umwelt und Energie: Aktivitäten der Bundesregierung**

Die Bundesregierung mißt der Vermeidung von Belastungen der Umwelt durch die Energienutzung und -umwandlung größte Bedeutung zu. Der Kampf gegen Luftschaudstoffe, die für den Menschen und seine Lebensgrundlagen gefährlich sind, gegen den sauren Regen und gegen das Waldsterben ist entschlossen aufgenommen worden.

- Im Rahmen der Gewerbeordnung 1973 sind verstärkt umweltrelevante Faktoren zu berücksichtigen. Durch die gemeinsam mit dem Umweltfondsgesetz beschlossene Novelle zur Gewerbeordnung vom 21. 10. 1983 hat der Bundesminister für Gesundheit und Umweltschutz überdies die Möglichkeit, bei gewerblichen Betriebsanlagen die Vorschreibung von Umweltschutzauflagen zu beantragen, wenn der Betrieb einer Anlage zu Beschwerden von Nachbarn führt und durch Messungen eine beträchtliche Belastung der Umwelt durch Luftschaudstoffe, Lärm oder Erschütterungen nachgewiesen ist.
- Im Berggesetz 1975 sind bereits Umweltschutzbestimmungen bei der Förderung von Energieträgern zur Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit enthalten.
- Im Dampfkessel-Emissionsgesetz (1980) und den Durchführungsverordnungen hierzu wurden sowohl für Neuanlagen als auch Altanlagen Emissionsgrenzwerte für verschiedene Schadstoffkomponenten festgelegt, wodurch bereits zum gegenwärtigen Zeitpunkt entscheidende Emissionsreduktionen erreicht wurden.

Die wichtigsten in der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz gesetzten emissionsmindernden Maßnahmen sind:

- Ab 200 MW Brennstoffwärmeleistung muß eine 90%ige Entschwefelung gewährleistet sein
- Ab 400 MW Brennstoffwärmeleistung darf darüber hinaus der Emissionsgrenzwert von 400 mg SO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> keinesfalls überschritten werden
- Ab 50 MW Brennstoffwärmeleistung Grenzwerte für Stickoxide
- Ab 150 kW Brennstoffwärmeleistung Begrenzung des Staubauswurfes bei festen Brennstoffen
- Emissionsgrenzwerte für verschiedenste Komponenten bei Müllverbrennungsanlagen
- Vorschriften für Altölverwertung
- Im Forstgesetz und in der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen wurden in einem Stufenplan Maßnahmen gegen das Waldsterben durch wirkungsbezogene Immissionsgrenzwerte (Schwefeldioxid, Fluor- und Chlorwasserstoff und Staub) und Emissionsbeschränkungen für Anlagen ab 2 MW Brennstoffwärmeleistung oder mit mehr als 6 kg SO<sub>2</sub>/h festgelegt.
- Im Sonderabfallbeseitigungsgesetz von 1983 ist insbesondere die Entsorgung gesundheitsgefährdender Stoffe geregelt.
- Bundesweit erfolgte in den Jahren 1982 bis 1984 eine Absenkung des Schwefelgehaltes bei Ofenheizöl von 0,5% auf 0,3% bei Heizöl Leicht von 1,5% auf 0,5% bei Heizöl Mittel von 2,5% auf 1,0% bei Heizöl Schwer von 3,5% auf 2%. Darüber hinaus sind in regionalen Rechtsvorschriften weitergehende Regelungen enthalten.
- Auf Grund der 13. Novelle zur Kraftfahrgesetz-Durchführungsverordnung wurde der Bleigehalt von 0,4 g/l auf 0,15 g/l im Normal- und Superbenzin abgesenkt.
- Durch die 14. Novelle zur Kraftfahrgesetz-Durchführungsverordnung wurde der höchstzulässige Anteil an Benzol in Kraftstoffen für Otto-Motoren mit 5 Volumensprozent festgelegt.
- Die Absenkung des Schwefelgehaltes in Dieselkraftstoffen wurde im Rahmen der 8. Novelle zum Kraftfahrgesetz vorgesehen, die von der Bundesregierung dem Parlament zugeleitet wurde.
- In dieser Novelle ist auch eine jährliche Kontrolle der Motoren zur Einstellung von Vergaser und Zündung vorgesehen.
- Durch das Bundesgesetz vom 21. 10. 1983 wurde ein Umweltfonds geschaffen. Die Fondsmittel sollen vorwiegend in Form von Zins- und Investitionszuschüssen, u. a. auch für Projekte der Luftreinhaltung vergeben werden, die die Sanierung von Altanlagen oder die Errichtung von Pilotanlagen zum Gegenstand haben.

- Seit 1979 wird durch förderungspolitische Maßnahmen die FernwärmeverSORGUNG entscheidend vorangetrieben.

Dieses Maßnahmenpaket der Bundesregierung hat dazu geführt, daß

- die jährliche Schwefeldioxidemission von 1980 bis 1983 um nahezu 40% abgesenkt wurde. Gleichzeitig wurde im Industrie- und Gewerbebereich sowie bei kalorischen Kraftwerken eine beachtliche Staubreduktion erreicht. Damit wurden in einem ersten Schritt konkrete wirksame Maßnahmen gegen das Waldsterben gesetzt
- die jährlichen Bleimissionen im Verkehrssektor nahezu auf ein Drittel vermindert wurden
- durch die rigorose Beschränkung des Benzolgehaltes in Vergaskraftstoffen die Emission dieser besonders umwelthygienisch gefährlichen Komponente stark reduziert wurde.

## 2.7. Umweltpolitische Maßnahmen

Besondere Schwerpunkte für künftige Maßnahmen zur umweltverträglichen Energienutzung werden sein:

- Durch die von der Bundesregierung beabsichtigte Novellierung des Elektrizitätswirtschaftsgesetzes werden die Elektrizitätsversorgungsunternehmen veranlaßt werden, bei ihrer Tätigkeit verstärkt den Gesichtspunkten des Umweltschutzes sowie des sinnvollen Einsatzes von Primärenergie Rechnung zu tragen. In diesem Zusammenhang weist die Bundesregierung darauf hin, daß beabsichtigt ist, die SO<sub>2</sub>-Emissionen aus Anlagen des Verbundkonzerns von ca. 35 000 t/a im Jahr 1978 auf ca. 800 t/a im Jahr 1987 abzusenken.
- Nach Inkrafttreten der 8. Kraftfahrgesetz-Novelle wird die Bundesregierung unverzüglich im Verordnungswege den höchstzulässigen Schwefelgehalt im Dieselöl mit 0,3% begrenzen. Des Weiteren ist vorgesehen, daß ab 1985 mindestens 20% des Heizöl-Schwer-Ausstoßes mit einem maximalen Schwefelgehalt von 1% angeboten wird.
- Die Bundesregierung ist entschlossen, in einem weiteren Stufenplan bereits ab 1987 den Schwefelgehalt im Dieselkraftstoff von 0,3% auf 0,15% abzusenken. Anzustreben ist in weiterer Folge ein Schwefelgehalt im Ofenheizöl von 0,15% sowie ein Schwefelgehalt von generell 1% im Heizöl Schwer.
- Die Bundesregierung wird durch ein umfassendes Maßnahmenpaket die Verkehrsabgase reduzieren:
  - Sie wird die Bleizugabe zu Normalbenzin untersagen und gewährleisten, daß der österreichische Markt mit unverbleitem Normalbenzin und in der Folge auch mit unverbleitem Superbenzin ausreichend versorgt wird.

- Sie wird im Gleichklang mit den Nachbarstaaten auch die Grenzwerte für andere Schadstoffe aus dem Verkehrsbereich absenken, wobei sie neben der Entwicklung der Katalysatortechnik auch auf die Einsatzmöglichkeit neuer Technologien zur Schadstoffreduktion bei Verbrennungsmotoren Bedacht nehmen wird.
- Die Bundesregierung ist entschlossen, entsprechend der Weiterentwicklung des Standes der Technik eine weitere Absenkung der in der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz enthaltenen Emissionsgrenzwerte ehestmöglich vorzusehen. Dies bedeutet zumindest die Festlegung eines Grenzwertes für Schwefeldioxidemissionen und Stickoxidedmissionen von 200 mg/m<sup>3</sup> für Großanlagen.
- Die Bundesregierung wird den ehestmöglichen Abschluß einer für die Erlassung eines Bundesgesetzes im Rahmen des Kompetenztatbestandes „Maßnahmen zur Abwehr von gefährlichen Belastungen der Umwelt, die durch die Überschreitung von Immissionsgrenzwerten entstehen“ erforderlichen Vereinbarung mit den Ländern über diese Immissionsgrenzwerte anstreben. Nach Abschluß dieser Vereinbarung wird sie unverzüglich ein Immissionschutzgesetz dem allgemeinen Begutachtungsverfahren zuleiten.
- Die Bundesregierung fordert die Länder auf, dem Ausbau und der Verfeinerung der landesrechtlichen Luftreinhaltevorschriften und ihrer Vollziehung weiterhin besonderes Augenmerk zu schenken. Im einzelnen sind diese sowie weitere umweltpolitische Maßnahmen, die mit der Energieversorgung im Zusammenhang stehen, im II. Abschnitt (für die einzelnen Energieträger) und im III. Abschnitt (für die Verbrauchssektoren) des Energiekonzeptes 1984 ausführlich dargestellt.

# II. Maßnahmen bei der inländischen Erzeugung, bei Importen, bei der Umwandlung, bei der Fortleitung und bei der Abgabe von Energie an den Endenergieverbraucher

## 1. Kohle

### 1.1. Bestandsaufnahme

#### 1.1.1. Energiepolitische Bestandsaufnahme

- Am gesamten Kohleaufkommen war die inländische Kohleförderung 1981 mit 24,3%, 1982 mit 25,1% und 1983 mit 23,6% beteiligt. Die Braunkohleförderung lag 1983 bei 3,041 Mio. t. Daneben erfolgte in Österreich noch eine Kokserzeugung aus importierter Steinkohle, welche in den letzten drei Jahren ungefähr konstant bei rd. 1,7 Mio. t lag. Mit Stichtag 31. 12. 1983 betrugen die Lagerstättenvorräte an Braunkohle (sichere und wahrscheinliche) rd. 145,62 Mio. t. Davon sind derzeit rd. 62,38 Mio. t technisch und wirtschaftlich gewinnbar.
- Der Anteil der Kohle am Gesamtenergieverbrauch verzeichnete im Zeitraum 1973 bis 1983 einen Rückgang von 18,2% auf 17,3%. Der Anteil am energetischen Endverbrauch verminderte sich in der gleichen Periode von 13,8% auf 12,8%. Entsprechend der aufgezeigten Entwicklung war der Gesamtenergieverbrauch von Kohle von 166 478 TJ im Jahr 1973 auf 158 730 TJ im Jahr 1983 um 4,7% rückläufig. Der energetische Endverbrauch nahm im gleichen Zeitraum um 9,4% ab. Ausschlaggebend für diese Entwicklung waren vor allem Abnahmen des Einsatzes von Kohle zur Kokserzeugung (-1,1%), Verbrauchsabnahmen bei den Kleinabnehmern (-28,5%) und beim Verkehr (-80,9%). Die wesentlichsten Zuwächse hingegen waren beim Einsatz von Kohle in der Industrie (+24,0%) sowie zur Stromerzeugung (+14,2%) zu verzeichnen.
- Der Anteil der Kohle an den einzelnen Nutzenergiarten beträgt derzeit:

— Raumheizung und Warmwasserbereitung	17,5%
— Prozeßwärme	22,4%
— Mechanische Arbeit	—
— Mobilität	—
— Beleuchtung und EDV	—

#### 1.1.2. Umweltpolitische Bestandsaufnahme

- Bereits das Berggesetz von 1975 berücksichtigt den Umweltschutz bei der Gewinnung von Kohle; dies bis hin zur Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit.
- Auf Grund des Dampfkessel-Emissionsgesetzes von 1980 und seiner 2. Durchführungsverordnung von 1984 ist die Nutzung von Kohle in Anlagen größer als 200 MW an die Anwendung von Rauchgasreinigungsverfahren und Feuerungstechniken gebunden, die die bei der Kohlenverbrennung entstehende Staub- und SO<sub>2</sub>-Emissionen dem Stand der Technik entsprechend minimieren. Die wichtigsten in der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz festgelegten Grenzwerte sind:
 

Anlage ab 200 MW:	90%ige Entschwefelung
Anlage ab 400 MW:	90%ige Entschwefelung und keinesfalls eine größere Emission als 400 mg/m <sup>3</sup> , ansonsten höhere Entschwefelung
Anlage ab 15 MW:	max. 150 mg/m <sup>3</sup> Staub
Anlage ab 50 MW:	max. 50 mg/m <sup>3</sup> Staub
Anlage ab 50 MW:	max. 800 mg/m <sup>3</sup> Stickoxid
- Durch die 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen von 1984 ist dafür gesorgt worden, daß nicht nur Großanlagen und Neuerrichtungen, sondern auch Anlagen bis 2 MW und Altanlagen in die Auflagen über Emissionsbeschränkungen einbezogen sind.

## 1.2. Zielsetzungen

Die geänderte Preisrelation seit dem zweiten Ölpreisprung 1978/79, die großen Möglichkeiten der Diversifikation der Bezüge sowie die Entwicklung neuer Kohleverwendungstechnologien führen zu einer geänderten Einschätzung des energiepolitisch sinnvollen Anteils des Energieträgers Kohle. Besonders bei hohen Energiepreisen ist Steinkohle zur Kuppelproduktion von Prozeßwärme und elektrischer Energie in Wirbelschichtanlagen wünschenswert. Da mit dieser Technologie zusätzlich auch heimische Braunkohle und andere, energetisch minderwertigere Energieträger verwendet werden können, ist ihr Einsatz aus Kostengründen, Aspekten der Versorgungssicherung und umweltpolitischen Aspekten zu forcieren.

## 1.3. Energiepolitische Maßnahmen

**1.3.1.** Die Bundesregierung erachtet die optimale Nutzung der heimischen Kohlenlagerstätten als eine der wesentlichsten Zielsetzungen ihrer Energiepolitik, da hierdurch ein bedeutender Beitrag zur Versorgungssicherheit Österreichs geleistet wird. Aufsuchung und Gewinnung sollen jedoch im Hinblick auf eine langfristige Verfügbarkeit der inländischen Reserven so gestaltet werden, daß bei kurzfristigen Bedarfserhöhungen oder internationalen Versorgungsstörungen eine entsprechende Erhöhung der Inlandsproduktion möglich ist.

- Sämtliche zur Zeit bergmännisch genutzten Kohlenlagerstätten Österreichs sind an tertiäre Sedimente der Molassezone bzw. intramontane Becken gebunden. Grundsätzlich sind jedoch fast alle Tertiärbecken des Bundesgebietes als prospektiv zu erachten. Es werden daher im verstärkten Maße Untersuchungsarbeiten sowohl in ausgewählten intramontanen Tertiärbecken wie z. B. der Norischen Senke, der Böhmischem Masse im Wiener Becken sowie in ehemaligen Glanzkohlenrevieren als auch im Umfeld bestehender Kohlenbergbaue durchzuführen sein. Die Prospektions- und Explorationsarbeiten österreichischer Kohlebergbauunternehmen werden sowohl im Rahmen der Bergbauförderung als auch durch einzelne Landesregierungen und interessierte Verbraucher unterstützt. Die kooperative Vorgangsweise bei der Auswahl, Durchführung und Finanzierung einschlägiger Projekte hat sich hiebei gut bewährt.
- Neben den Untersuchungen und Arbeiten der Unternehmen wurden seit dem Jahr 1980 24 Projekte im unternehmensfreien Raum abgeschlossen, die neue Hoffnungsbereiche ergeben haben, insbesondere den Ostrand der Böhmischem Masse, die Kremser Bucht, das Südburgenland und die Oststeiermark. Diese Grundlagenuntersuchungen im unternehmensfreien Bereich werden sowohl aus Mitteln zur Vollziehung des Lagerstättengesetztes als auch aus Mitteln der Auftragsforschung des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung finanziert.

- Im Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie wurden als Grundlage für weitere Untersuchungen sämtliche in Österreich bisher bekannt gewordenen Braunkohlenlagerstätten erfaßt und geologisch-lagerstättenkundlich beurteilt.
- Um die einzelnen Bemühungen bei der Prospektion und Exploration sinnvoll aufeinander und auf die Erfordernisse der Volkswirtschaft abzustimmen, werden alle Projekte in einem Koordinationskomitee zwischen Bund und dem entsprechenden Bundesland diskutiert und beschlossen. Dadurch soll vor allem die Erschließung neuer Kohlevorkommen auf systematische Weise nach einem langfristigen Programm sichergestellt werden. Ergänzend ist das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung bestrebt, die wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Lagerstättenforschung mit diesen Bemühungen in Übereinstimmung zu bringen.

Die Bundesregierung wird dieses erfolgreiche Gesamtkonzept zur forcierten Aufsuchung und Erschließung von abbauwürdigen Kohlevorkommen fortsetzen und hiefür weiterhin Mittel der Bergbauförderung, der Auftragsforschung und der Lagerstättenforschung einzusetzen. Sie wird den vermehrten Einsatz heimischer Braunkohle unter Anwendung moderner Kohleverwendungstechnologien, insbesondere in Wirbelschichtanlagen für Industrie und Energieversorgungsunternehmen, unterstützen.

**1.3.2.** Der vermehrte Bedarf an Kohle muß über das Inlandsangebot hinaus durch preisgünstige Importkohle gedeckt werden:

- Für Österreich als Binnenland bieten sich als Kohlleiterländer wegen der günstigen Transportentferungen und -bedingungen vor allem die europäischen Länder an, da Überseekohle mit hohen Frachtkosten belastet ist. Bei der Kohle-Preisbildung ist der Anteil der Transportkosten ein wesentlicher Faktor; es wurden daher vor allem bei minderen Qualitäten (wie Braunkohle und Braunkohlenbriketts) kostengünstige Angebote aus den Nachbarländern genutzt.
- Die Großverbraucher an Kohle und der Kohlegroßhandel beobachten aber laufend die Entwicklung in europäischen und überseeischen Kohleexportländern. Sie erarbeiteten Marktstudien, sichteten die Anbieter und führten Bezugsvorverhandlungen. Die Bundesregierung begrüßt diese Aktivitäten und fordert die Unternehmen auf, zur Erhöhung der Versorgungssicherheit die Bezugsquellen für Kohleimporte weiterhin möglichst zu streuen. Die Bundesregierung ist sich jedoch der Tatsache bewußt, daß die zum Teil sehr erheblichen Preisunterschiede bei den einzelnen Bezugsquellen im Interesse der Erhaltung der Konkurrenzfähigkeit der österreichischen Volkswirtschaft entsprechende Berücksichtigung finden müssen.
- Da Steinkohle für den Wärmemarkt und die Verstromung zur Gänze importiert werden muß, soll die Absicherung der erforderlichen Steinkohlenimporte durch langfristige Verträge und durch ein verstärktes

Engagement der Kohlegroßverbraucher in kostengünstiger Kohleförderung im Ausland erfolgen.

- Das Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie wird das Bewilligungsverfahren für Braunkohlenimporte weiterhin nach den Grundsätzen der optimalen Versorgung des österreichischen Marktes mit Inlands- und Importbraunkohle handhaben.
- Die Bundesregierung wird im Zuge der Bemühungen um eine größere Diversifikation der Kohlenimporte flankierende verkehrspolitische Maßnahmen, wie Ausbau des Schienenverkehrs und der Wasserstraßen, sowie Verhandlungen über den verbesserten Zugang zu Seehäfen, intensiv unterstützen. Sie wird ferner auf die Koordination von staatlichen und privaten Stellen zur Schaffung und Verbesserung von Transport- und Umschlagseinrichtungen für den Import von Kohle aus Überseeländern verstärktes Augenmerk richten.

## 1.4. Umweltpolitische Maßnahmen

Die Bundesregierung betrachtet es als ihre Aufgabe, von der Entnahme von Kohle aus der Erdoberfläche bis zur Ablagerung der nicht mehr nutzbaren Abfallstoffe die Umweltaspekte zu beachten.

**1.4.1.** Sie wird daher Maßnahmen treffen, die gewährleisten,

- daß das Vorhandensein, die Ausdehnung und die Beschaffenheit von Kohlenlagerstätten bei der Gestaltung der Raumordnung unter Berücksichtigung aller übrigen konkurrierenden Aspekte, vor allem jener der Umwelt, zeitgerecht geprüft werden;
- daß parallel dazu Vorhandensein, Ausdehnung und Beschaffenheit von Naturräumen geprüft werden, in denen die bei der Gewinnung von Kohle in diesem (oder einem benachbarten) Gebiet anfallenden Altstoffe deponiert werden können;
- daß bereits vor jedem beabsichtigten Einsatz von Kohle geklärt wird, wie die bei der Verarbeitung anfallenden Abfallstoffe wiederverwertet werden sollen;
- daß in gleicher Weise geklärt wird, wo und auf welche Weise jene Abfallstoffe, die wirtschaftlich nicht wiederverwertbar sind, deponiert werden sollen.

**1.4.2.** Die Bundesregierung wird die Minimierung der Emissionen nach dem jeweiligen Stand der Technik beim Einsatz von Kohle gewährleisten. Wurde bereits das 1983 in Betrieb gegangene Kraftwerk Voitsberg 3 mit einer Rauchgasreinigungsanlage ausgestattet, die im Endausbau einen Entschwefelungsgrad von 90% zu erreichen hat, so werden die im Bau befindlichen Kohlekraftwerke Dürnrohr, Riedersbach 2 und Mellach

- zu 90% entschwefelt werden;
- mit Staubfilter-Ausrüstungen versehen, die dem Stand der Technik entsprechen (max. 50 mg/m<sup>3</sup>);
- so ausgerüstet, daß die Stickoxid-Emissionen 200 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten werden.

Die Bundesregierung ist fest entschlossen, im Gleichschritt mit der Weiterentwicklung des Standes der Technik eine weitere Absenkung der in der 2. Durch-

führungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz enthaltenen Grenzwerte ehestmöglich zu verwirklichen.

**1.4.3.** Schließlich wird die Bundesregierung dafür Sorge tragen, daß bei Transport, Umschlag und Lagerung von Kohle Lärm- und Staubbelaßtigungen vermieden werden und der Ausbau der Transportwege, der Lager- und der Deponieplätze unter Berücksichtigung des Wasser- und Landschaftsschutzes erfolgt.

**1.4.4.** Die Bundesregierung setzt nicht nur aus energiepolitischen, sondern auch aus umweltpolitischen Erwägungen in eine frühzeitige Marktdurchdringung umweltfreundlicher Kohletechnologien, z. B. der Wirbelschichtfeuerung, größte Hoffnung: diese Technologie macht den Einsatz von Kohle bei geringfügigen Stickoxid-Emissionen und effizienter Entschwefelung auch in kleinen und mittleren Anlagen möglich. Sie wird in ihrem Förderungsinstrumentarium diesbezügliche Prioritäten setzen.

## 2. Erdöl

### 2.1. Bestandsaufnahme

#### 2.1.1. Energiepolitische Bestandsaufnahme

● Der Anteil inländischen Erdöls am Gesamtaufkommen flüssiger Kohlenwasserstoffe erreichte im Jahre 1983 einen Wert von 14,3%. Die von der Geologischen Bundesanstalt gemeinsam mit den Erdölunternehmungen durchgeföhrten Berechnungen und Schätzungen ergaben mit Stichtag 31. 12. 1983 gewinnbare Erdölreserven von rd. 17,8 Mio. t (sichere und wahrscheinliche Vorräte). Die möglichen Reserven betragen rd. 1,2 Mio. t, während die prognostischen Reserven mit rd. 30 Mio. t angenommen wurden.

● Der Anteil am Gesamtenergieverbrauch betrug im Jahre 1973 54,3% und senkte sich 1983 auf 45,5%. Entsprechend der aufgezeigten Entwicklung reduzierte sich der Gesamtenergieverbrauch an Erdöl von 497 006 TJ im Jahr 1973 auf 420 367 TJ im Jahr 1983 um 15,4%. Der energetische Endverbrauch nahm im gleichen Zeitraum um 19,3% ab.

Ausschlaggebend für diesen Trend war vor allem der verringerte Einsatz bei der Industrie (−47,3%). Eine ähnliche Entwicklung ist auch bei den Kleinabnehmern zu verzeichnen, bei denen sich ein Rückgang von 34,9% zeigt. Bemerkenswert ist ferner die Tatsache, daß der Einsatz von Heizöl schwer zur Stromerzeugung in dieser Periode um über ein Drittel, nämlich 38,3%, abgenommen hat. Bei Fernwärme erhöhte sich der Heizölverbrauch um 25,4%. Der Verkehrssektor wies ebenfalls eine Steigerung auf, die jedoch angesichts des innerhalb der zehn Jahre stark gestiegenen PKW-Bestandes mit nur 10,8% unterproportional ausfiel.

- Der Anteil des Erdöls an den einzelnen Nutzenergiearten beträgt derzeit:
 

— Raumheizung und Warmwasserbereitung	39,4%
— Prozeßwärme	25,6%
— Mechanische Arbeit	9,2%
— Mobilität	95,5%
— Beleuchtung und EDV	0,8%

### **2.1.2. Umweltpolitische Bestandsaufnahme**

Die Bundesregierung mißt der zentralen Schadstofffreduktion von Mineralölprodukten in der Raffinerie größte Bedeutung zu. Sie hat folgende Prioritäten gesetzt:

- Reduktion des Schwefelgehaltes im Heizöl und im Dieselöl
- Entbleiung von Benzin
- Verminderung des Anteiles an Benzol in Vergasertreibstoffen.

**2.1.2.1.** Da Heizöle die Hauptverursacher der SO<sub>2</sub>-Emissionen sind, wurde auf Grund einer Vereinbarung zwischen Bund und Ländern der Schwefelgehalt in allen Heizölsorten in einem ab 1. 1. 1983 angelaufenen Stufenplan wie folgt begrenzt:

Bundesweit erfolgte in den Jahren 1982 bis 1984 eine Absenkung des Schwefelgehaltes bei Ofenheizöl von 0,5% auf 0,3% bei Heizöl Leicht von 1,5% auf 0,5% bei Heizöl Mittel von 2,5% auf 1,0% bei Heizöl Schwer von 3,5% auf 2,0%

Darüber hinaus sind in regionalen Rechtsvorschriften weitergehende Regelungen enthalten.

Durch diese und andere energie- und umweltpolitische Maßnahmen konnten die SO<sub>2</sub>-Gesamtemissionen von 1980 bis 1983 um nahezu 40% gesenkt werden.

**2.1.2.2.** Durch die auf Grund der 13. Novelle zur Kraftfahrgesetz-Durchführungsverordnung in den Jahren 1982 und 1983 erfolgte Absenkung des Bleigehaltes in Kraftstoffen für Otto-Motoren von 0,4 g/l auf 0,15 g/l konnten die Blei-Emissionen von 970 t/a (1980) auf fast 350 t/a reduziert werden.

**2.1.2.3.** Durch die 14. Novelle zur Kraftfahrgesetz-Durchführungsverordnung wurde der höchstzulässige Anteil an Benzol in Kraftstoffen für Otto-Motoren mit 5 Volumensprozent festgelegt. Mit dieser Regelung liegt Österreich im Spitzengfeld jener Länder, die den Benzol-Anteil im Vergasertreibstoff bewußt in ihre umweltpolitischen Überlegungen einbeziehen.

## **2.2. Zielsetzungen**

Der Anteil des Erdöls am Gesamtenergieverbrauch soll weiterhin sinken. Dennoch bietet Erdöl spezifische Vorteile vor allem als Rohstoff (Petrochemie, Öle, Fette, Bitumen) und Kraftstoff (Benzin, Diesel, Turbinenkraftstoff). Die Substitution des Erdöles soll in jenen Fällen erfolgen, in denen der Preis des Öles nicht durch die spezifischen Vorteile dieses Energieträgers wirtschaftlich gerechtfertigt werden kann. Dies hat besonders in der Industrie und bei der Stromerzeugung zu erfolgen.

Der Verbesserung der Umweltverträglichkeit von Mineralölprodukten ist trotz der bereits erreichten Erfolge weiterhin hohe Aufmerksamkeit zu schenken. Gleichfalls ist die Sicherheit der Erdölversorgung durch Fortsetzung des Inlandsaufschlusses, Diversifikation der Importe und Bevorratung weiter zu gewährleisten.

## **2.3. Energiepolitische Maßnahmen**

**2.3.1.** Angesichts der relativ geringen inländischen Erdölreserven fordert die Bundesregierung die im Inland tätigen Erdölunternehmen auf, sowohl die Aufsuchungstätigkeiten weiterhin intensiv voranzutreiben, als auch durch die Anwendung zielführender Methoden zur Erhöhung des Entlösungsgrades die Ausbeutung der inländischen Erdöllagerstätten zu verbessern. Im Hinblick auf eine langfristige Verfügbarkeit der inländischen Reserven wird die Bundesregierung sorgfältig darauf achten, daß der Republik Österreich ein höchstmöglicher Selbstversorgungsgrad beim Energieträger Erdöl langfristig erhalten bleibt.

**2.3.2.** Die bestehende Struktur des Rohöltransportsystems erscheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt grundsätzlich ausreichend. Um die Versorgungssicherheit auf eine breitere Basis zu stellen, vertritt die Bundesregierung die Ansicht, daß Überlegungen über zusätzliche Transportmöglichkeiten angestellt werden sollten.

**2.3.3.** Beim Rohölleinkauf stand in der Vergangenheit die Sicherung der Versorgung mit Hilfe längerfristiger Verträge im Vordergrund. Durch das fallweise aufgetretene Überangebot an Rohöl und dem daraus resultierenden Käufermarkt kommt nun einer erhöhten Flexibilität im Rohölleinkauf große Bedeutung zu. So können die Einkäufe heute geographisch und geopolitisch weiter diversifiziert werden. Neben dieser Diversifikation wird heute ein wesentlich höherer Anteil der Käufe als bisher auf den Spotmärkten getätigt, um einerseits die Preisvorteile, die dieser Markt bietet, nützen zu können und andererseits eine bessere und kurzfristige Anpassung der Rohölqualitäten an die Verarbeitungserfordernisse zu erreichen.

● Die Bundesregierung fordert daher die österreichischen Rohöl- und Produktenimporteure weiterhin zur verstärkten Diversifizierung in der Einkaufspolitik und zur flexiblen Nutzung der vom Markt nunmehr gebotenen Möglichkeiten unter Beachtung der Versorgungssicherheit auf.

● Die Nachfrage nach Mineralölprodukten ist in Österreich in den letzten Jahren stark gesunken. Während sich aber z. B. der Bedarf an Heizöl Schwer seither nahezu halbiert hat, nahm die Nachfrage nach Kraftstoffen sogar geringfügig zu. Die Anforderungen an die Qualität der Produkte haben sich gleichzeitig erhöht. Die Bundesregierung stellt anerkennend fest, daß sich die Inlandsverarbeitung sowohl der geänderten Struktur der Mineralölproduktennachfrage als auch den erhöhten Qualitätsanforderungen an die Produkte rasch angepaßt hat. Die Raffineriepolitik muß aber in der Lage sein, auch zukünftigen Strukturänderungen rasch Rechnung zu

tragen. Dazu ist eine hohe Flexibilität der Verarbeitung sowie die volle Ausschöpfung der Konversions- und Entschwefelungskapazität erforderlich. Die Bundesregierung wird, nicht zuletzt im Interesse der Versorgungssicherheit Österreichs, eine sinnvolle Dimensionierung und wirtschaftliche Auslastung der Raffinerie im Auge behalten.

**2.3.4.** Bei der Versorgung mit Brenn- und Treibstoffen bilden Preisgestaltung und Versorgungssicherheit eine Einheit.

- In Anbetracht der volkswirtschaftlichen Funktion einer Höchstpreisfestsetzung sowie der Notwendigkeit der möglichst kostengünstigen, aber ausreichenden Versorgung der gesamten Volkswirtschaft mit Erdölprodukten war es in der Vergangenheit — bei einem internationalen relativen Überangebot — notwendig, schrittweise durch Freigabe der Preise dem freien Spiel der Marktkräfte Raum zu geben.
- Die Bundesregierung wird jedoch nicht versäumen, die Preisregelung für Erdölprodukte bei volkswirtschaftlichen oder versorgungspolitischen Notwendigkeiten unverzüglich wieder aufzunehmen. Sie wird insbesondere im Hinblick auf allfällige oligopolistische Angebotssituationen
  - die Entwicklung einer flexiblen Preisgestaltung und
  - die jeweilige Gewinnsituation der Mineralölgesellschaften sorgfältig beobachten.

**2.3.5.** Unter dem Aspekt, die Beschäftigung in der österreichischen Erdölindustrie langfristig zu sichern und eine eigene Rohölbasis für Österreich auch im Ausland zu schaffen, begrüßt die Bundesregierung die Bemühungen einzelner österreichischer Erdölunternehmen, im Ausland Fuß zu fassen. Sie verkennt keineswegs das Explorationsrisiko und das politische Risiko in Erdölhoffnungsbereichen. Jedoch glaubt sie, daß diese Versuche auch im Interesse Österreichs unter allen Umständen fortgeführt werden sollen. Sie wird, soferne dies der Erhöhung des heimischen Versorgungspotentials dient, den Unternehmen hiebei ihre Unterstützung weiterhin angedeihen lassen.

**2.3.6.** Die bestehende Struktur der österreichischen Mineralölwirtschaft erscheint im Lichte der Erfahrungen der Vergangenheit grundsätzlich befriedigend. Alle Bemühungen innerhalb dieses Wirtschaftszweiges, die zu einer weiteren Erhöhung der Versorgungssicherheit führen und darüber hinaus konsumentenpolitischen und umweltpolitischen Aspekten Rechnung tragen, sind fortzusetzen und zu intensivieren. Unter diesen Gesichtspunkten begrüßt die Bundesregierung auch den jüngsten Abschluß der Lohnverarbeitungsverträge zwischen der ÖMV Aktiengesellschaft und ihren Partnern.

## 2.4. Umweltpolitische Maßnahmen

**2.4.1.** Die Bundesregierung ist entschlossen, in einem auf den bisherigen Maßnahmen aufbauenden Stufenplan

- mit Inkrafttreten der 8. Kraftfahrgesetz-Novelle im Verordnungsweg den höchstzulässigen Schwefelgehalt im Dieselöl mit 0,3% zu begrenzen
- sicherzustellen, daß bereits ab 1985 20% des Heizöl-Schwer-Ausstosses der Raffinerie Schwechat nur 1% Schwefel enthalten werden
- den Schwefelgehalt im Dieselkraftstoff ab 1987 von 0,3% auf 0,15% zu senken
- den höchstzulässigen Schwefelgehalt im Heizöl Schwer auf generell 1% abzusenken.

**2.4.2.** Die Bundesregierung wird dafür Sorge tragen, daß im Laufe des Jahres 1985 Normalbenzin verbleibt durch unverbleites Normalbenzin mit einer Oktanzahl von 91 ersetzt wird. Dies wird in 2 Schritten erfolgen:

- Ab 1. 4. 1985 darf in Österreich nur mehr unverbleites Normalbenzin eingeführt oder in Inlandsraffinerien erzeugt werden.
- Ab 1. 10. 1985 darf nur mehr unverbleites Normalbenzin an Tankstellen abgegeben werden. Die Bundesregierung wird im Gleichklang mit den Nachbarstaaten entsprechende Abgasgrenzwerte für unverbrannte Kohlenwasserstoffe, Stickoxide und Kohlenmonoxid festsetzen und gleichzeitig die Voraussetzungen für die Zulassung von Kraftfahrzeugen, die mit Katalysator ausgerüstet sind, schaffen. Sie wird gewährleisten, daß unverbleites Superbenzin, entsprechend der neuen DIN 51607, zusätzlich zu verbleitem Superbenzin angeboten wird, sobald Katalysatorfahrzeuge mit Superbenzinbedarf dies erfordern.

**2.4.3.** Zur Reinigung der Abgase und verschiedener Prozeßanlagen der Raffinerie Schwechat wird noch 1985 eine Rauchgasentschwefelungsanlage mit einem Entschwefelungsgrad von über 90% in Betrieb genommen werden müssen. Für die Umsetzung des aus dem Rauchgas entfernten SO<sub>2</sub> in elementaren Schwefel wurde vorgesorgt.

**2.4.4.** Die Bundesregierung ist entschlossen,

- beim Straßentransport von flüssigen Brenn- und Treibstoffen unnachsichtig gegen jene vorzugehen, die in Übertretung geltender Vorschriften umweltgefährdende Situationen verursachen
- beim Import von flüssigen Brenn- und Treibstoffen der konsequenten Überwachung der Schadstoffgehalte ein besonderes Augenmerk zu schenken

**2.4.5.** Die Bundesregierung fordert alle Errichter von Tanklagern und Umschlagsplätzen auf, im besonderen Maße Gesichtspunkte des Landschaftsschutzes zu beachten.

**2.4.6.** Die Bundesregierung wird weiterhin dafür sorgen, daß zur Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit geeignete Maßnahmen getroffen werden.

**2.4.7.** Die Bundesregierung setzt sich zum Ziel, im Gleichschritt mit der Weiterentwicklung des Standes der Technik der Abscheidetechnologien, weitere Absenkungen der in der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz enthaltenen Grenzwerte auch für ölbefeuerete Großanlagen zu verwirklichen.

## 3. Erdgas

### 3.1. Bestandsaufnahme

#### 3.1.1. Energiepolitische Bestandsaufnahme

- Der Anteil des inländischen Ergases am Erdgasaufkommen erreichte im Jahre 1983 einen Wert von 32,7%. Die von der Geologischen Bundesanstalt gemeinsam mit den fördernden Unternehmen durchgeführten Berechnungen und Schätzungen ergaben mit Stichtag 31. 12. 1983 gewinnbare Erdgasreserven (sichere und wahrscheinliche Vorräte) von rd. 11,76 Mrd. m<sup>3</sup>n. Die möglichen Reserven betrugen 2,25 Mrd. m<sup>3</sup>n, während die prognostischen Reserven mit rd. 82 Mrd. m<sup>3</sup>n angenommen wurden.
- Der Anteil von Erdgas am Gesamtenergieverbrauch verzeichnete im Zeitraum 1973 bis 1983 einen Anstieg von 15,3% auf 17,5%. Der Anteil am energetischen Endverbrauch erhöhte sich in der gleichen Periode von 8,0% auf 12,0%. Entsprechend der aufgezeigten Entwicklung erhöhte sich der Gesamtenergieverbrauch an Erdgas von 139 747 TJ im Jahre 1973 auf 161 092 TJ im Jahre 1983 um 15,3%. Der energetische Endverbrauch nahm im gleichen Zeitraum um 47,0% zu.  
Ausschlaggebend für diese Entwicklung waren Verbrauchszunahmen bei den Kleinabnehmern (+ 236,1%) und der erhöhte Einsatz von Erdgas als Rohstoff in der chemischen Industrie (+ 273,1%). Die wesentlichste Abnahme hingegen war beim Einsatz von Erdgas zur Stromerzeugung (−21,5%) zu verzeichnen.
- Der Anteil des Gases (einschließlich Stadtgas, Kokereigas und Gichtgas) an den Nutzenergien beträgt derzeit:
 

— Raumheizung und Warmwasserbereitung	16,0%
— Prozeßwärme	33,7%
— Mechanische Arbeit	0,7%
— Mobilität	—
— Beleuchtung und EDV	—

#### 3.1.2. Umweltpolitische Bestandsaufnahme

Erdgas ist unter den fossilen Brennstoffen von seinen Komponenten her der bei weitem umweltfreundlichste. Bei seiner Verbrennung fallen keine Stäube und praktisch kein Schwefeldioxid an. Bei großtechnischer Verfeuerung hält sich auch die Bildung von Stickoxiden im Rahmen anderer fossiler Brennstoffe. Bei der Verfeuerung von Erdgas im Kleinverbrauchersektor entstehen Stickoxidmengen, die wie bei Steinkohle, Koks und Heizöl im Vergleich zu Holz, Briketts und Braunkohle relativ hoch liegen, obwohl diese wegen der generell weniger heißen Verbrennung in Kleinanlagen durchwegs höchstens ein Drittel pro eingesetzter Brennstoffmenge gegenüber Großfeuerungen betragen.

### 3.2. Zielsetzungen

Die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten von Erdgas gemeinsam mit den umweltentlastenden Effekten seines Einsatzes sollten dann zu höheren Anteilen an der Energieversorgung führen, wenn die Kosten der gesamten Energieversorgung gleichzeitig günstiger gestaltet werden können. Das ist der Fall, wenn die Erdgaspreise in stärkerer Form als bisher vom Preis des Rohöls und der Erdölprodukte entkoppelt werden. Es ist daher wünschenswert, langfristige Importverträge sowohl von der Menge als auch von der Preisgestaltung her nach der jeweiligen Entwicklung der Nachfrage und der Rohölpreise modifizieren zu können. Aus Gründen des Umweltschutzes soll Erdgas in Ballungsgebieten nur dort zur Raumheizung und Warmwasserbereitung eingesetzt werden, wo keine gemäß den Kriterien des Energiekonzeptes erzeugte Fernwärme zur Verfügung steht oder in absehbarer Zeit zur Verfügung stehen wird. Industrie und Elektrizitätswirtschaft sollen Erdgas nur dort einsetzen, wo Emissionsminderungstechnologien für Kohle und Heizöl schwer unmöglich oder zu teuer sind.

### 3.3. Energiepolitische Maßnahmen

**3.3.1.** Die Bundesregierung fordert die im Inland tätigen Unternehmen auf, zur optimalen Nutzung der inländischen Erdgasvorkommen einerseits die Aufsuchungstätigkeiten weiterhin voranzutreiben und andererseits die Entwicklung von Methoden, die zur Erhöhung der Lagerstättenausbeute dienen, zu intensivieren. In den nunmehr geltenden Verträgen zwischen dem Bund und den mit der Aufsuchung von Erdgas befaßten Unternehmen sind auch Bestimmungen über Mindest-Aufsuchungsverpflichtungen in Verbindung mit 5jährigen Rahmenprogrammen vereinbart worden. Diese Verträge gewährleisten damit eine intensive Aufsuchungstätigkeit nach Erdgas in Österreich. Es sollte jedoch im Hinblick auf eine langfristige Verfügbarkeit der inländischen Gasreserven so lange keine forcierte Ausbeutung erfolgen, als zu günstigen Weltmarktkonditionen Importmöglichkeiten gegeben sind.

**3.3.2.** Die gemeinsame Errichtung von Transitsystemen durch österreichische und ausländische Partner hat sich bestens bewährt und auch zur Verbesserung der österreichischen Infrastruktur für die Gasversorgung geführt. Des Weiteren dienen diese Pipelinesysteme durch die Möglichkeit, aus verschiedenen europäischen und außereuropäischen Regionen Erdgasmengen zu beziehen, dem Erfordernis der Krisensicherheit. Die Bundesregierung wird aus diesem Grund die Kapazitätserhöhung dieser Systeme oder den Bau neuer Transitleitungen im Rahmen der ihr obliegenden Genehmigungsverfahren bestmöglich fördern.

**3.3.3.** Die derzeit in Österreich verfügbare Kapazität der unterirdischen Speicher beträgt rd. 2,3 Mrd. m<sup>3</sup>n; dies entspricht einer Erdgasmenge, die höher ist als die Hälfte des langjährigen Jahresverbrauchs. Die

Speicherpolitik der Unternehmen sollte wie bisher von den Grundsätzen einer marktkonformen Versorgung einerseits sowie der Bedachtnahme auf allfällige auftretende Versorgungsengpässe andererseits getragen sein.

**3.3.4.** Die österreichische Bundesregierung legt großen Wert auf eine möglichst starke Diversifizierung auch der Erdgasimporte. Alle diesbezüglichen Bestrebungen wird sie soweit wie möglich unterstützen. Sie ist sich jedoch der Tatsache bewußt, daß die zum Teil sehr erheblichen Preisunterschiede bei den einzelnen Bezugsquellen im Interesse der Erhaltung der Konkurrenzfähigkeit der österreichischen Volkswirtschaft entsprechend Berücksichtigung finden müssen. Die Vergangenheit hat gezeigt, daß der Hauptlieferant ein zuverlässiger Partner ist.

- Die Bundesregierung fordert jedoch die österreichischen Importeure auf, alle vertraglichen Möglichkeiten zur Revision der Mengen- und Preisklauzeln bestmöglich auszuschöpfen und wird ihnen hiebei jede mögliche Unterstützung angedeihen lassen.
- Darüber hinaus wird die Bundesregierung bei der Beurteilung der Versorgungssicherheit in Betracht ziehen, daß
  - Österreich eine inländische Förderung von etwa einem Drittel des Jahresverbrauches aufweist,
  - ein Vorrat von mehr als einem langjährigen Halbjahresverbrauch unterirdisch gespeichert werden kann, wobei die schon jetzt beachtliche Speicherkapazität noch um ein Drittel erhöht werden könnte, und
  - im Krisenfall vor allem in der Industrie und Elektroenergiwirtschaft eine Umstellung von Gas auf andere Energieträger im Ausmaß von mehr als zwei Dritteln des Jahresverbrauches dieser Sektoren möglich wäre.

**3.3.5.** Im Hinblick auf die spezifischen Besonderheiten der Versorgung mit der leitungsgebundenen Energieart Gas hält die Bundesregierung eine Preisfestsetzung jedenfalls für notwendig. Dies bedingt — den bisherigen Gepflogenheiten entsprechend — auch eine Erfassung der inländischen Erdgasförderer sowie der Importeure. Die Bundesregierung wird weiterhin die Tarifrelation zwischen Haushalt, Gewerbe und Industrie überwachen.

**3.3.6.** Den technischen Voraussetzungen der Erdgasgewinnung folgend, hat sich im Laufe der Zeit eine Struktur der österreichischen Erdgaswirtschaft herausgebildet, die durch eine Aufgabenverteilung in Aufbringung, Import und Speicherung einerseits und regionale Distribution andererseits geprägt ist. Die Bundesregierung erwartet einen weiteren bestmöglichen Ausbau der Kooperation im Rahmen dieser Struktur.

**3.3.7.** Die Bundesregierung wird die Neuregelung des zum Teil überalteten und unübersichtlich gewordenen Rechtskomplexes „Gasversorgung“ mit den Versorgungsunternehmen, den Verbraucherorganisationen und den Ländern unter dem Aspekt der bestmöglichen Koordination der leitungsgebundenen Energien sorgfältig prüfen. Sie wird in Abstimmung mit den Ländern in verstärktem Ausmaß die Einbindung des Ein-

satzes von Erdgas in die Raumordnungsinstrumentarien betreiben.

**3.3.8.** Das Energieförderungsgesetz 1979 hat auch die Gasversorgungsunternehmen in seine Regelung einbezogen. Seitdem können Anlagen zur Übernahme, Fortleitung und Abgabe von Gas, denen die energiewirtschaftliche Zweckmäßigkeit zugeschrieben wurde, jener Förderungen teilhaftig werden, wie sie bisher nur der Elektroenergiwirtschaft zustanden. Das Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie und das Bundesministerium für Finanzen werden an diese energiewirtschaftliche Zweckmäßigkeit strenge Maßstäbe gemäß ihren energiepolitischen Zielsetzungen legen.

### 3.4. Umweltpolitische Maßnahmen

Emissionen von Anlagen, die mit Erdgas betrieben werden, sind in der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz begrenzt worden. Die Bundesregierung wird jedoch trachten, die Stickoxidgrenzwerte bereits in nächster Zukunft weiter abzusenken.

## 4. Erneuerbare Energien

### 4.1. Bestandsaufnahme

#### 4.1.1. Allgemeines

Die heimische Wasserkraft ist der in Österreich bisher am stärksten genutzte erneuerbare Energieträger. Sie wird im Energiekonzept 1984 im Zusammenhang mit der elektrischen Energie (Punkt II.5) behandelt. Im nachfolgenden wird der Stellenwert der anderen erneuerbaren Energieträger, vor allem der Biomasse, dargestellt.

Erneuerbare Energieträger können energetisch direkt genutzt werden (z. B. durch Verbrennen: Holz, Stroh). Sie können aber auch zur Erzeugung von Sekundärenergiesträgern verwendet werden (z. B. Biogas aus tierischen Abfällen). Das gleiche gilt für die Sonnenenergie: Direkt ist sie in Solaranlagen nutzbar, indirekt ist sie aus der Sonnenenergie im Erdreich, im Grundwasser, in der Umgebungsluft gespeicherte Wärme über Wärmepumpen energetisch nutzbar.

In den offiziellen Energiebilanzen finden von den erneuerbaren Energieträgern bisher Brennholz und brennbare Abfälle mit (1983) insgesamt 53 PJ oder mit einem Anteil von 5,8% am Gesamtenergieverbrauch Eingang.

Durch Einbeziehung aller übrigen derzeit in Österreich genutzten erneuerbaren Energien erhöht sich der Gesamtanteil der erneuerbaren Energieträger auf 6,1%.

#### 4.1.2. Biomasse

##### 4.1.2.1. Holz

Unter allen in Österreich verwendeten erneuerbaren Energieformen nimmt Holz die dominierende Stellung ein. Da jedoch die nichtenergetische Verwendung des Holzes eine größere Wertschöpfung ermöglicht als die energetische, kann nur ein Teil des Holzaufkommens als erneuerbare Energie genutzt werden. Es wird vermutet — über Altholz, Abbruchholz und Brennholz aus Eigenaufbringung gibt es keine exakten Statistiken —, daß jährlich insgesamt 6,2 Mio. Festmeter Brennmaterial auf Holzbasis kalorisch verwertet werden. Davon sind etwa 3 Mio. fm Derbholz vom Wald- und Flurholz, etwa 2 Mio. fm Altholz und mit Sicherheit 1 Mio. fm Restholz von holzverarbeitender Industrie und holzverarbeitendem Gewerbe sowie 0,2 Mio. fm Restholz aus der Sägeindustrie.

Das zum energetischen Einsatz noch nutzbare Restholzpotential, hauptsächlich Waldrücklaß, Rinde und Sägenebenprodukte beträgt mindestens 2 Mio. fm jährlich.

Die Verwendung des Brennmaterials auf Holzbasis erfolgt in erster Linie im Haushaltsbereich. In Österreich werden derzeit rund 19% aller Wohnungen (1979: 12%) mit Holz beheizt.

##### 4.1.2.2. Stroh

Der langjährige Durchschnitt der in Österreich anfallenden jährlichen Strohmenge beträgt 4,2 Mio. t. Davon wurde in der Vergangenheit nur ein sehr kleiner Teil energetisch zur Raumheizung genutzt. Durch die Entwicklung automatischer Fördereinrichtungen ist das Interesse an Strohverbrennungsanlagen gestiegen. 1983 waren in Österreich etwa 2 000 Anlagen in Betrieb, in denen ca. 30 000 t Stroh verfeuert wurden. Die beschränkte Lagerfähigkeit von Stroh legt den Gedanken der Strohbrikettierung nahe; derzeit sind in Österreich 5 derartige Anlagen in Betrieb.

##### 4.1.2.3. Biogas

Biogas wird hauptsächlich aus der Vergärung von Tierexkrementen bzw. aus dem Schlamm von Kläranlagen gewonnen. Es besteht aus 50—70% Methan, der Rest besteht aus Kohlendioxid. Der Heizwert liegt über dem von Holzgas, doch ist die Wirtschaftlichkeit gering. Die derzeit in Österreich in Betrieb befindlichen 20 Biogasanlagen erzeugen etwa 1 000 m<sup>3</sup> Biogas pro Tag.

##### 4.1.2.4. Ethanol aus Biomasse (Biosprit)

Seit einigen Jahren werden Verfahren zur Umwandlung von inländischen, nachwachsenden Rohstoffen sowie bisher nicht genutzten landwirtschaftlichen Abfallprodukten in Ethanol („Biosprit“), das Vergaserkraftstoffen zugesetzt werden kann, geprüft.

Aus kraftstofftechnischer Sicht ist die Beimischung des Ethanols zu Benzin geklärt. Derzeit ist in Mitteleuropa die Beimischung der Sauerstoffträger Metha-

nol, höhere Alkohole und MTBE Stand der Kraftstofftechnik. Statt der Beimischung des Methanols wäre bei Normalbenzin durchaus auch eine Zumischung von bis zu 5% Ethanol möglich. Das Klopverhalten des Kraftstoffes würde durch diesen Austausch kaum verändert, der aus einer „Entbleiung“ resultierende Oktaanzahlverlust kann daher durch eine solche Ethanolzumischung nicht kompensiert werden. Auch die Abgas situation würde durch die Beimischung von Ethanol statt Methanol wenig betroffen. Die Ethanolbeimischung ist kein Ersatz für Abgaskatalysatoren. Bei einer Bewertung des Ethanols ist zu berücksichtigen, daß Methanol und Ethanol für die Vergaserkraftstoffherzeugung bis zu einem bestimmten Grad technisch austauschbar sind. Als Kraftstoffkomponente muß Ethanol mit Methanol preislich konkurrieren. Methanol, z. B. aus inländischer Herkunft, kostet zur Zeit frei Raffinerie rd. S/Liter 3,—. Diesem Wert sind die Herstellungskosten für Ethanol gegenüberzustellen. Die ersten Ethanolprojekte aus dem Jahre 1979 auf Basis von Mais oder Zuckerrübe nannten noch Ethanolkosten von S/Liter 12,— bis 14,—. Neueste Angaben von Projektanten sprechen von S/Liter 7,50 und weniger für Ethanol aus zellulosehaltigen Rohstoffen bzw. Zuckerhirse. Soll Ethanol österreichischen Kraftstoffen beigemischt werden, muß alles getan werden, die Kosten der Ethanolherstellung durch technologische Verbesserung weiter zu senken. Ziel dieser Bemühungen muß die Erreichung eines Preisniveaus von Ethanol sein, das volkswirtschaftlich gerechtfertigt ist. Energiewirtschaftlich entspricht die Beimischung von 5% Ethanol zu Normalbenzin rd. 0,17% des österreichischen Energiebedarfes. Der zur Erzeugung des Ethanols erforderliche Energiebedarf ist dabei noch nicht berücksichtigt. Energiewirtschaftliche Überlegungen werden daher bei der Bemessung des volkswirtschaftlich gerechtfertigten Preises kaum zu berücksichtigen sein.

Volkswirtschaftlich von Interesse sind die Ethanolprojekte dagegen vor allem aus agrar- und industrielicher Sicht. Durch die Realisierung der Ethanolprojekte würden die Exportbemühungen des österreichischen Anlagenbaus maßgeblich unterstützt. Die Beschäftigung in den in Frage kommenden Anbaugebieten könnte besser gesichert werden.

#### 4.1.3. Brennbare Abfälle

Zu betrachten sind in erster Linie die brennbaren Bestandteile des Haus- und des Industriemülls, Rest- und Abbruchholz (siehe 4.1.2.1.), Stroh (siehe 4.1.2.2.) sowie Schilf und Rebe, welche fast ausschließlich im ostösterreichischen Raum anfallen und zum Teil, aber statistisch nicht erfaßt, als Brennmaterial in Einfamilienhäusern Verwendung finden.

Das jährliche österreichische Haushmüllaufkommen wird auf 1,6 Mio. t geschätzt. Davon werden — allein auf Grund der in den Energiebilanzen ausgewiesenen Mengen — etwa 15% energetisch für Fernheizwerke genutzt. (Der Haushmüll-Nutzungsgrad liegt in den USA

bei 10%, im EG-Durchschnitt bei 23%, in der BRD bei 28%, in Japan bei 65%).

In der Industrie werden bereits 80% des Abfallanfalles oder 16 PJ energetisch genutzt, davon allein 1,7 Mio. t Ablage in der Papier- und Zellstoffindustrie.

#### 4.1.4. Sonnenenergie

Für Solaranlagen werden in Österreich in erster Linie Flachkollektoren, die neben der Direktstrahlung auch die diffuse Sonnenstrahlung nutzen, eingesetzt. Bevorzugte Anwendungen für Solaranlagen sind die Brauchwasser- und Schwimmbaderwärmung.

Bei der Warmwasserbereitung mit kleineren Solaranlagen können im Vergleich zu einer Warmwasserbereitung mit Ölheizung unter günstigen Bedingungen Amortisationszeiten von 10 bis 15 Jahren (ohne Berücksichtigung der Förderungsmöglichkeiten) erreicht werden. Größere Anlagen — beispielsweise für den Einsatz in Fremdenverkehrsbetrieben — weisen im Hinblick auf die nichtlinear steigenden Kosten pro m<sup>2</sup> installierter Kollektorfläche und auch auf Grund einer regelmäßigen Warmwasserentnahme in den Sommermonaten günstigere Amortisationszeiten auf.

#### 4.1.5. Wärmepumpen

Die Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung wird wesentlich von dem Arbeitspreis für elektrischen Strom bestimmt. Elektrizitätsversorgungsunternehmen bieten im allgemeinen günstigere Stromtarife für die Warmwasserbereitung in den Sommermonaten an. Bundesrechtlich werden für Wärmepumpen samt Nebenaggregaten zum Zwecke der Raumheizung für die ersten 2,5 kW Anschlußwert je Abnehmeranlage kein Baukostenzuschuß und kein Jahresgrundpreis verrechnet.

Wärmepumpen-Systeme zur Raumheizung erfordern für einen effizienten und damit möglichst wirtschaftlichen Einsatz die Erfüllung einer Reihe von Randbedingungen, wie möglichst geringe Vorlauftemperaturen der Heizungsanlage, fachgerechte Dimensionierung und einwandfreie Regelung. Aus Betriebswerten läßt sich zeigen, daß unter günstigen Bedingungen Amortisationszeiten um 10 Jahre in kleineren Objekten, in größeren Objekten auch darunter erreichbar sind. Sie verkürzen sich zufolge billigerer und besserer Aggregate und Systeme kontinuierlich.

#### 4.1.6. Geothermische Energie

Von den drei Möglichkeiten der Nutzung von geothermischer Energie (Direktnutzung von Heißwasser; Verstromung austretenden Wasserdampfes; Gewinnung von Wärme aus heißem, trockenem Gestein) ist in Österreich nur die Direktnutzung von Heißwasser möglich. Mit dem Auftreten von Wasserdampf zur Stromerzeugung ist nach dem derzeitigen Stand der geologischen Kenntnisse in Österreich nicht zu rechnen, und auch die Gewinnung von Wärme aus heißem, trockenem Gestein scheint unrealistisch, da solches hierzu lande nur in sehr großen Tiefen erwartet werden kann,

die aus Kostengründen — aber auch technisch — derzeit nicht erschließbar sind. Heißwasser zur energiepolitischen Nutzung konnte hingegen bereits erschlossen werden.

#### 4.1.7. Windenergie

Angesichts der Windverhältnisse einerseits und der Kosten für eine zumindest den Haushaltstrombedarf deckende Windkraftanlage andererseits kommt der Windenergie in Österreich derzeit lediglich punktuelle Bedeutung zu.

### 4.2. Zielsetzungen

#### 4.2.1. Allgemeines

Die erneuerbaren Energieträger besitzen aus vielen Gründen einen besonderen Stellenwert:

- sie sind in der Regel umweltfreundlich
- sie sind entweder unerschöpflich oder regenerierbar
- sie tragen als heimische Energieträger zur Versorgungssicherheit bei und verursachen keine Kaufkraftabflüsse ins Ausland
- sie bewirken in der Regel Kaufkraftzuflüsse in wirtschaftlich benachteiligte Regionen
- sie können wesentliche Beiträge zur Lösung des Abfallproblems leisten.

Die größten Möglichkeiten für einen Beitrag der erneuerbaren Energieträger für die künftige Energieversorgung ergeben sich bei der Verwendung von Biomasse. Zusätzlich zur traditionellen Verwendung bei der Raumheizung bestehen noch eine Reihe neuer wirtschaftlich sinnvoller und energiepolitisch zweckmäßiger Einsatzmöglichkeiten, die durch eine Vielzahl von differenziert zu setzenden Maßnahmen förderungswürdig sind. Die Sonnen- und Windenergienutzung hingegen ist derzeit nur für ganz bestimmte Aufgabenbereiche zweckmäßig. Der Schwerpunkt in diesem Bereich muß daher zunächst auf der Forschungs- und Entwicklungsseite zur Reduktion der spezifischen Kosten liegen.

Die Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ergibt unter Bedachtnahme auf die allgemeine wirtschaftliche Situation sowie auf angestrebte strukturelle oder regionale Entwicklungen folgende Zielprioritäten:

#### 4.2.2. Biomasse

Vorrangiges Ziel bei der Nutzung von Biomasse ist die Schaffung von Bewertungskriterien, nach denen sich feststellen läßt, welche Form der Biomasse-Nutzung die in jeder Hinsicht zweckmäßigste ist: der heute zumeist üblichen Direktverbrennung wird zweifellos nicht der Vorrang gebühren.

##### 4.2.2.1. Holz

Es soll versucht werden, das Restholzpotential, das aus Qualitätsgründen als Rohstoff nicht verwendbar

ist, energetisch zu nutzen. In erster Linie ist hier an eine Verwertung in größeren Mengen in der Wirbelschichtverbrennung zu denken, also an eine Verwendung in der Papierindustrie. In zweiter Linie kommt die Verwendung in Fernwärmezentralen kleiner kommunaler oder lokaler Fernwärmesysteme (mit Wirbelschicht- oder Rostfeuerung) und schließlich die Befeuerung größerer Objekte (z. B. Kasernen) in Regionen mit großem Restholzanfall durch Hackgutverbrennungsanlagen in Frage. Die aufgezeigten Verwertungsmöglichkeiten in größeren Anlagen kommen vor allem für Rinde in Frage, während sich für die Säge- und Waldrestholzverwertung vor allem mittlere und kleinere Anlagen anbieten werden.

Alle erweiterten Nutzungsmöglichkeiten setzen jedoch

- den Aufbau einer (regionalen) Versorgungskette zur Bereitstellung des Brennstoffes und
- technisch ausgereifte Feuerungsanlagen, die mit einem hohen Wirkungsgrad und geringen Emissionen betrieben werden können, vor allem durch Kombination mit Wärmespeichern,

voraus.

#### **4.2.2.2. Stroh**

Strohheizungen sind ein Hoffnungsbereich für die dezentrale Versorgung ländlicher Gebiete mit Wärmeenergie. Da derzeit die Technik der Verbrennungseinrichtungen für Stroh noch nicht befriedigend gelöst ist, werden neben dem Emissionsverhalten insbesondere auch der Wirkungsgrad und die Bedienungsfreundlichkeit zu verbessern sein.

Die Erzeugung von Strohbriketts liegt derzeit an der Grenze der Wirtschaftlichkeit. Einerseits ist daher die Leistung der Strohbrikettierpressen zu verbessern, andererseits ist unter Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse eine optimale Organisationsform bei der Strohaufbringung, beim Pressen und der Vermarktung anzustreben.

#### **4.2.2.3. Biogas**

Ziel ist die Senkung der Rentabilitätsschwelle von 50 Stück Großvieh pro Biogas-Anlage und die Schaffung modulsystematischer Anlagen, welche nicht nur die gleichzeitige Verwendung verschiedener tierischer, sondern auch die alternative Verwendung tierischer und pflanzlicher Abfälle des Agrarbereiches ermöglichen.

#### **4.2.3. Brennbare Abfälle**

Durch die bereits relativ hohe Bringungsquote des Hausmülls (87% der Gemeinden entsorgen mit regelmäßiger Müllabfuhr) wäre prinzipiell in vielen dezentralen Stellen eine hohe Ausnutzung des theoretischen Potentials möglich. Primäres Ziel einer Abfallbehandlung ist neben der Volumenreduktion und der geordneten Deponie wertstofffreien Mülls die Ausnutzung des chemischen (Materialrecycling) und energetischen Potentials. Europaweit liegt der Anteil des Materialrecyclings bei Hausmüll lediglich bei ca. 1%. Weitaus bedeu-

tender sind derzeit und werden auch mittelfristig die thermischen Abfallbehandlungen sein. Auch Österreich muß, dem internationalen Trend der Industriestaaten folgend, die thermische Müllverwertung entschieden forcieren, zumal im internationalen Vergleich der Grad der Nutzung des energetischen Potentials in Österreich noch relativ gering ist.

Aus einer Reihe technischer Möglichkeiten wie

- Müllverbrennung
- Pyrolyse
- Brennstoffgewinnung
- Deponiegasgewinnung

wird aus wirtschaftlicher Sicht bei räumlich begrenztem Müllaufkommen von über 60 000 t pro Jahr der Verbrennungstechnik mit entsprechender Umwelttechnik große Bedeutung beigemessen. Die thermische Müllentsorgung könnte somit integrierender Baustein in regionalen Energiekonzepten werden, wobei als zweckmäßigste energetische Nutzung sich vor allem Fernwärmesysteme anbieten.

Im lokalen Bereich bei relativ geringem Müllaufkommen sind der Pyrolyse eher Chancen beizumessen, da Umweltmaßnahmen bei dieser Technologie bei Kleinanlagen wirtschaftlicher durchzuführen sind. Die üblicherweise gegebene diskontinuierliche Fahrweise von Pyrolyseanlagen wird die Integration dieser Anlagen in energetische Systeme jedoch schwieriger gestalten. Ihre Durchführung wird stark von lokalen Randbedingungen abhängig sein.

#### **4.2.4. Sonnenenergie und Wärmepumpen**

Solaranlagen und Wärmepumpen erbringen nur dann das volle und energiepolitisch wünschenswerte Einsparungspotential, wenn ein sinnvoller Einsatz, eine fachgerechte Ausführung und eine auf diese Technologie abgestimmte Betriebsweise gewährleistet wird.

Im Hinblick auf die meteorologischen Gegebenheiten in Österreich, die eine direkte Nutzung der Sonnenenergie nur in den Monaten April bis September wirtschaftlich sinnvoll machen, kommt den Verfahren, welche die Sonnenenergie über die Umweltwärme indirekt nutzen können, eine große Bedeutung zu. Die indirekte Nutzung der Sonnenenergie zu Raumheizzwecken kann durch die Kombination mit Wärmepumpen wirtschaftlich besonders begünstigt werden.

#### **4.2.5. Geothermische Energie und Windenergie**

Wenngleich die Beiträge der Geothermie und der Windenergie eine nur regional-punktuelle Bedeutung erwarten lassen, muß ihre Erschließung dort, wo sie eine sinnvolle Nutzung gemäß den eingangs angeführten allgemeinen Prinzipien erlaubt, verstärkt unterstützt werden:

- Insbesondere ist die geothermische Energie der oberösterreichischen Molasse-Zone und des südsteirischen Tertiärbeckens zur FernwärmeverSORGUNG kleinerer Städte (ev. Braunau), aber auch für landwirtschaftliche und industrielle Prozesse (bei letzteren in Verbindung mit Wärmepumpen) zu forcieren.

- Derzeit erscheint der Bereich der Kleinwindenergiekonverter bis 3 kW hinsichtlich der Technik und des Preises jener zu sein, dessen Marktüberleitung kurzfristig möglich ist. Der Bereich von 5 kW bis 40 kW ist hinsichtlich der Technik weitgehend abgeklärt, jedoch aus Preisgründen gegenüber anderen Systemen stark benachteiligt. Eine wesentliche Entspannung dieser Situation ist nur durch entsprechende Stückzahlen zu erreichen.

## 4.3. Energiepolitische Maßnahmen

**4.3.1.** Zur sinnvollen Forcierung der erneuerbaren Energien ist bereits in der Vergangenheit ein umfangreiches Förderungsinstrumentarium entwickelt worden:

- So wie bereits im Rahmen der Wohnbauförderung 1968 und der Wohnungsverbesserung 1969 sind nach dem Wohnbauförderungsgesetz 1984 und nach dem Wohnhaussanierungsgesetz — beide ab 1. 1. 1985 in Kraft — Anlagen zur Nutzung sich erneuernder Energieträger förderbar.
- Gewerbe und Industrie sowie private Haushalte können die Möglichkeiten des Einkommensteuergesetzes — erhöhte vorzeitige Abschreibung, Berücksichtigung als Sonderausgabe — nutzen. Begünstigt sind
  - Anlagen, die elektrische Energie überwiegend aus der Verbrennung eigenbetrieblich anfallender Abfallstoffe erzeugen
  - Wärmepumpen
  - Solaranlagen
  - Windenergieanlagen
  - Anlagen zur energetischen Nutzung der Biomasse.
- Zu den Kriterien, die eine Förderungswürdigkeit für ERP-Fonds-Großkredite bewirken, zählen unter anderem Energieeinsparungen aus Investitionen für Anlagen, in denen elektrische Energie überwiegend aus der Verbrennung von betrieblichen Abfallstoffen oder Müll erzeugt wird. Maßnahmen für Energieeinsparungen und Recycling sind auch durch ERP-Fonds-Mittelkredite förderbar. ERP-Kredite für die Fremdenverkehrswirtschaft berücksichtigen auch Wasseraufbereitungs- und energiesparende Anlagen bei der Errichtung von Hallen- und Freischwimmabäder in Fremdenverkehrsgebieten. Förderbar durch ERP-Agrarkredite und ERP-Forstwirtschaftskredite sind auch energiesparende Investitionen wie Verwendung von Biomasse zu Heizungszwecken.
- Die Mittel gemäß dem Gewerbestrukturverbesserungsgesetz für Klein- und Mittelbetriebe werden schwerpunktmäßig auch für Investitionen zur Energieeinsparung und zur Abfallwiederverwertung (Recycling) vergeben.
- Durch den Wasserwirtschaftsfonds kann auch die Weiterverwendung von Abfallstoffen, insbesondere

des Klärschlammes durch Methangas-Anlagen, gefördert werden.

- Im Rahmen der Agrarinvestitionskredit-Aktion des Bundes können Biomasseheizkessel (Holz, Rinde, Stroh u. a.), Biogasanlagen sowie Maschinen und Geräte für die Hackguterzeugung und Strohbrikettieranlagen gefördert werden.
- Parallel zu diesen Maßnahmen gibt es eine Reihe von Länderaktionen, die teilweise spezifisch auf Fremdenverkehrsbetriebe und auf die Land- und Forstwirtschaft abgestellt sind.

Die Bundesregierung wird gemäß ihren auf die erneuerbaren Energien ausgerichteten Zielsetzungen ihr Förderungsinstrumentarium ausbauen und überprüfen. Sie wird hiebei im engsten Einvernehmen mit den Ländern vorgehen.

**4.3.2.** Den erneuerbaren Energieträgern ist im Bereich der Energieforschung ein besonderer Stellenwert eingeräumt worden. Dieses Forschungsprogramm wird weiterhin mit Priorität vorangetrieben werden:

- Arbeiten zur Züchtung leistungsfähiger Baumarten und zur Verbesserung der Logistik der Energieholzproduktion, insbesondere Projekte zur Entwicklung von Methoden und Arbeitshilfen, die die kostengünstige Gewinnung von Hackschnitzeln aus Erstdurchforstungsrückständen ermöglichen.
- Untersuchungen über das Brennverhalten von Holz, insbesondere Holzhackgut, und die dabei entstehenden Emissionen.
- Projekte zur Lösung von Problemen der Verfeuerungstechnik, der Bringung und des Transports insbesondere von Stroh:
  - Entwicklung vollautomatischer strohbefeueter Dampfkessel für den gewerblichen und industriellen Einsatz
  - Optimierung automatischer strohbefeueter Getreidetrocknungs- und Zentralheizungsanlagen
  - Prüfung von Heizkesseln für Stroh und Erarbeitung von definitiven Prüfrichtlinien für die Prüfung von strohbefeuerten Heizkesseln.
- Parallel zu den Optimierungsschritten für landwirtschaftliche Biogasanlagen am Forschungszentrum Edelhof wird mit Projekten über anaerobe Wasserreinigung begonnen werden.
- In der Solarenergieforschung wird folgenden Vorhaben Priorität beigemessen werden:
  - Verbesserung der Betriebssicherheit und Erhöhung der Lebensdauer von Einzelkomponenten und Systemen zur Schwimmbad- und Brauchwassererwärmung
  - Entwicklung von Gesamtsystemen mit einem optimalen Kosten-/Nutzen-Verhältnis
  - Prüfung der Einsatzmöglichkeiten von verbesserten Vakuumrohr-Kollektoren
  - Entwicklung und Bereitstellung von EDV-gestützten Dimensionierungs- und Optimierungsverfahren für Großspeichersysteme für Niedertemperaturwärme in Verbindung mit Kollektoren und Abwärmenutzung sowie deren Bewertung für die Fernwärmeversorgung

- Das „Österreichische Meßnetz zur praktischen Nutzung der Sonnenenergie“ mit der Zielsetzung einer praxisgerechten Erprobung von Komponenten und Systemen zur direkten Sonnenenergienutzung wird weiter betrieben und ausgebaut werden. Die Betreuung der Meßobjekte sowie die Auswertung und Bewertung der Betriebsdaten und Erfahrungswerte soll auch in Zukunft von der Österreichischen Gesellschaft für Sonnenenergie und Weltraumfragen Ges.m.b.H. (ASSA) vorgenommen werden.
  - Beachtung des Aspektes des Technologietransfers in Entwicklungsländer sowie des Erschließens von Exportmärkten
  - Im Hinblick darauf, daß die Forschungsaktivitäten auf diesem Gebiet oft im internationalen Rahmen durchgeführt werden, kommt einer engen Zusammenarbeit mit ausländischen Institutionen und Firmen eine besondere Bedeutung zu
  - Forschungsschwerpunkte bei der passiven Nutzung der Sonnenenergie (also der Nutzung der solaren Strahlung durch bautechnische und architektonische Maßnahmen) werden die Entwicklung und Erprobung von „passiven“ Elementen für Anwendungen unter österreichischen Klimabedingungen sowie die Planung und Errichtung von Demonstrationsanlagen mit meßtechnischer Ausstattung zur Ermittlung der Energiebilanz und deren Bewertung sein.
  - Unter Berücksichtigung des derzeitigen Entwicklungsstandes auf dem Gebiet der Wärmepumpentechnik und deren Einsatzmöglichkeiten in Österreich wird die Bundesregierung in Zukunft den folgenden Aktivitäten im Bereich der Forschung, Entwicklung und Demonstration besonderes Augenmerk schenken:
    - Ausrüstung von Wärmepumpen-Heizsystemen als Meßstationen im Rahmen des „Österreichischen Meßnetzes zur praktischen Nutzung der Sonnenenergie“
    - Verbesserung der Komponenten von elektrisch betriebenen Kompressorwärmepumpen
    - Entwicklung besserer Komponenten für Absorptionswärmepumpen
    - Entwicklung spezieller Wärmepumpen für industrielle Anwendungen
    - Entwicklung kostengünstiger monovalenter und bivalenter solargestützter Wärmepumpen-Heizsysteme mit Großflächen-Wärmeaustauschern
    - Entwicklung bzw. Verbesserung gas- oder ölbetriebener Wärmepumpen-Systeme
    - Entwicklung EDV-gestützter Dimensionierungs- und Optimierungsverfahren für große bivalente Wärmepumpen-Heizungssysteme
    - Ausarbeitung von Anforderungs- sowie von Dimensionierungs- und Prüfnormen für monovalente und bivalente Wärmepumpen-Heizungssysteme
    - Ausarbeitung von Normen für die betriebswirtschaftliche Bewertung energiesparender Investitionen.
  - Ergänzende geothermische Messungen in der oberösterreichischen Molasse-Zone, Erstellung einer österreichweiten Potentialkarte sowie die Strukturanalyse der in Betracht kommenden Verbrauchergruppen; schließlich als Kooperationsprojekt das Modell einer dezentralen Energieversorgung eines Gebietes, innerhalb dessen die Nutzung der dort vorhandenen geothermischen Energie sinnvoll erscheint.
  - Die Bundesregierung wird die Forschung vorrangig kleiner und mittlerer Anlagen zur Nutzung der Windenergie fortführen.
  - Neben den sich erneuernden Energieträgern bestehen berechtigte Hoffnungen, daß Wasserstoff — neben und analog Elektrizität — der generelle Energieträger einer nachfossilen Energiewirtschaftsära werden kann. Der Forschung und Entwicklung zur kostengünstigen Herstellung und zur sicheren und ökonomischen Speicherung von Wasserstoff wird die Bundesregierung die gebührende Aufmerksamkeit widmen.
- 4.3.3.** Die Bundesregierung wird in verstärktem Ausmaß den Beitrag der Biomasse auch zur FernwärmeverSORGUNG in ihre Überlegungen einbeziehen und insbesondere ihr Förderungsinstrumentarium darauf ausrichten. Insbesondere wird sie die Förderung der Errichtung und Erweiterung von biomassebefeuerten Heizwerken verstärken.
- 4.3.4.** Die Bundesregierung appelliert an die Länder und Gemeinden, bei ihren raumplanenden Aktivitäten, insbesondere aber bei der Erstellung regionaler und kommunaler Energieversorgungskonzepte, die energetische Nutzung des Mülls als integrierenden Bestandteil vorzusehen. Sie wird nicht zuletzt im Rahmen der Abfall-Sammel- und -Verwertungs-Agentur auf eine optimale Koordination einwirken.
- 4.3.5.** Die Bundesregierung wird alle erforderlichen Schritte setzen, um zur forcierung der erneuerbaren Energien ihre exakte Aufnahme in energiestatistische Erhebungen zu gewährleisten (siehe S. 143).

#### 4.4. Umweltpolitische Maßnahmen

Obwohl die erneuerbaren Energieträger auf Biomasse-Basis in der Öffentlichkeit als ganz besonders umweltfreundlich angesehen werden, kann doch nicht verschwiegen werden, daß auch sie bei energetischen Umwandlungsprozessen die Umwelt mitunter erheblich beeinträchtigen können.

So entstehen bei unsachgemäßer Verbrennung von Holz und Rinde (nasser Brennstoff, zu geringer Sauerstoffüberschuß) bedeutende Emissionen insbesondere von Staub, Kohlenmonoxid und gasförmigen, organischen Stoffen. Deshalb sollten größere Anlagen, in denen diese Brennstoffe zum Einsatz kommen, mit entsprechenden technischen Ausrüstungen versehen werden. Vor allem bei unsachgemäßer Verbrennung von Stroh entstehen bedeutende Emissionen an Staub und organischen Geruchsstoffen. Müllverbrennungsanlagen ohne entsprechende Abgasreinigungsanlagen

emittieren Staub, Chlorwasserstoff, Schwefeldioxid, Fluorwasserstoff, Stickoxide und organische Verbindungen, wie polyzyklische Kohlenwasserstoffe und toxische Schwermetallverbindungen.

Bei Wärmepumpen mit Wärmeentnahme aus dem Grundwasser oder Erdboden können örtlich ökologische Probleme durch Erderwärmeeentzug sowie Grundwasserbeeinträchtigungen auftreten. Bei Sonnen- und Windenergie wird mitunter das Landschafts- und Ortsbild beeinträchtigt.

Gewiß stehen den umwelthygienischen Beeinträchtigungen auch umwelthygienische Entlastungen gegenüber, wie vor allem die Verringerung des Deponie- und des Entsorgungsproblems biogener Stoffe sowie der geringe Einsatz fossiler Brennstoffe. Die Bundesregierung wird bei aller gebotener Forcierung der erneuerbaren Energien ihre langfristigen umweltpolitischen Zielsetzungen nie außer Acht lassen:

- Die Bundesregierung wird darauf drängen, daß — sofern die Verwendung von Holz als Brennstoff in Großanlagen vorgenommen wird — künftig solche Anlagen über Einrichtungen zur Staubminderung und bessere Verbrennungstechnologien verfügen müssen.
- Bei der Bewilligung künftiger Strohverbrennungsanlagen wird verstärkt auf emissionsmindernde Einrichtungen gedrungen werden.
- Bereits jetzt ist durch die 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz sichergestellt, daß die Verwertung von Müll künftig nur in entsprechend ausgerüsteten Anlagen erfolgen darf. Die Bundesregierung wird aber, dem Stand der Technik entsprechend, eine weitere Absenkung der höchstzulässigen Emissionen bei der energetischen Müllverwertung vornehmen.
- Die Bundesregierung wird wie bisher die zuständigen Stellen speziell aufmerksam machen, daß bei der Betriebsbewilligung von Wärmepumpen in jedem Einzelfall die Auswirkungen auf den verwendeten Wärmeträger (Grund-) Wasser und Erdreich strengstens zu prüfen sind.
- Die Bundesregierung appelliert an alle Behörden der Landesverwaltungen, den Aspekten des Natur- und Landschaftsschutzes sowie der Ortsbildgestaltung bei der Errichtung von Solar- und Windenergieanlagen besonderes Augenmerk zu widmen.

## 5. Elektrische Energie

### 5.1. Bestandsaufnahme

#### 5.1.1. Spezifische Rechtssituation der Elektrizitätswirtschaft

Die Elektrizitätswirtschaft ist im Vergleich zu den anderen Energiesparten zusätzlichen rechtlichen Bindungen unterworfen:

- Die Organisation der österreichischen Elektrizitätswirtschaft ist im Bundesgesetz vom 26. 3. 1947 über die Verstaatlichung der Elektrizitätswirtschaft (2. Verstaatlichungsgesetz) festgelegt.
- Hinsichtlich der Erzeugung der elektrischen Energie besteht durch das auf Grund einer Volksabstimmung erlassene Bundesgesetz vom 15. Dezember 1978 ein Verbot der Nutzung der Kernspaltung für die Energieversorgung. Mit einstimmiger Entscheidung des Nationalrates vom 5. 12. 1979 hat der Nationalrat die Bundesregierung ersucht, in ihren energiepolitischen Planungen darauf Bedacht zu nehmen, daß eine Änderung des Atomsperrgesetzes vom 15. 12. 1978 nach Auffassung des Nationalrates nicht ohne neuerliche Volksabstimmung in Betracht kommt, wobei der einer solchen Volksabstimmung zugrundezulegende Gesetzesbeschuß mit einer Zweidrittelmehrheit beschlossen werden müßte.

Die Bundesregierung hat bei der Bestandsaufnahme von diesen rechtlichen Gegebenheiten auszugehen.

#### 5.1.2. Energiepolitische Bestandsaufnahme

- Der Anteil der elektrischen Energie am energetischen Endverbrauch betrug 1983 mit 34 031 GWh rund 18%. Davon entfallen 40,5% auf die Industrie, 6,3% auf den Verkehr und 53,2% auf den Kleinabnehmersektor. Betrachtet man den Gesamtenergieverbrauch, so hält die Wasserkraft (einschließlich Saldo an Stromimport und Stromexport) mit 27 109 GWh bei einem Anteil von 14%.

Nahezu drei Viertel der gesamten Stromerzeugung (1983: 71,8%) entfällt auf Wasserkraft. Dieser hohe Anteil der Wasserkraft an der Stromaufbringung sichert unserem Land einen energiewirtschaftlichen Vorteil gegenüber den meisten anderen europäischen Ländern, die über weit weniger Wasserkraft verfügen. Dieser Vorteil ist umso größer, als das ausbauwürdige Wasserkraftpotential in Höhe von 53 700 GWh/a (mit Kleinwasserkraftpotential: 56 800 GWh/a) erst zu etwa 53% ausgebaut ist und hier noch beträchtliche Zukunftschancen liegen.

Besondere Wichtigkeit erhält dieser Umstand durch die Tatsache, daß alle Prognosen dahingehen, daß auch in Zukunft der Verbrauch von elektrischer Energie stärker steigen wird als der Gesamtenergieverbrauch und eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Stromverbrauchszuwachs, wenn überhaupt, dann nur in einem viel kleineren Ausmaß als bei der Gesamtenergieverbrauchsentwicklung festzustellen ist.

- In einzelnen Bereichen des Energieverbrauches ist elektrische Energie konkurrenzlos. So etwa bei Beleuchtung, Elektrolyse und bei elektronischen Anwendungen, vom Fernsehen angefangen bis hin zu medizinischen Apparaten und Steuereinrichtungen. In der Industrie erfolgt heute fast jeder mechanische Antrieb mit Elektromotoren, aber etwa auch Prozeßwärme bei Hochtemperaturen, z. B. Schweißen, ist in hohem Maße von elektrischer Energie ab-

hängig. Energiewirtschaftlich ist von besonderer Bedeutung, daß sie besser als jede andere Energieform zu regeln und zu dosieren ist, momentan einzuschalten werden kann und auch den Anforderungen einer Automation am besten gerecht wird.

- Der Anteil der elektrischen Energie an den Nutzenergiearten beträgt derzeit:
 

— Raumheizung und Warmwasserbereitung	4,8%
— Prozeßwärme	10,6%
— mechanische Arbeit	90,0%
— Mobilität	4,5%
— Beleuchtung und EDV	99,2%

#### 5.1.3. Umweltpolitische Bestandsaufnahme

**5.1.3.1.** Die Erzeugung von elektrischer Energie aus Wasserkraft stellt hinsichtlich der Emissionen an Luftschadstoffen im Betrieb die sauberste Form der Energiegewinnung überhaupt dar, da hier der Umwandlungsprozeß von Rohenergie (Wasserkraft) in Elektrizität ausschließlich einen physikalischen Vorgang darstellt. Aber auch sie bedeutet einen Eingriff in den Naturhaushalt und in das Landschaftsbild. Sieht man ab von den zeitlich begrenzten Baumaßnahmen, die besonders augenscheinlich Landschaft und Umwelt (z. B. Lärmbelästigung) beeinträchtigen können, so haben diese Eingriffe sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf die Umwelt. Die Beurteilung einer Kraftwerksanlage hinsichtlich ihres Umwelteinflusses kann daher nur in einer Gesamtschau erfolgen.

- Wasserkraftwerke sind vielfach Mehrzweckanlagen:
  - Flusskraftwerke verhindern Flussohleeintiefungen, regeln den Hochwasserdurchfluß und dienen der Verbesserung der Schifffahrt.
  - Speicherkraftwerke vermindern Abfluß spitzen in den höchstgelegenen Einzugsgebieten und verhindern oder reduzieren zumindest die örtliche Vermurungsgefahr. Bachbeileitungen geben meistens Anlaß zu notwendigen Wildbachverbauungen. Die Schaffung von Speichernräumen im Hochgebirge bewirkt eine Milderung der Hochwasserspitzen. Der Betrieb der Speicherkraftwerke verbessert die Wasserführung des anschließenden Flusssystems in der Niederwasserperiode und verstärkt gerade in dieser Zeit die Selbstreinigungsfähigkeit der Flüsse.
- Nachteilige Beeinträchtigungen der Umwelt durch Fluss- und Speicherkraftwerke können sein:
  - Allfällige Beeinflussung des Temperaturhaushaltes der betroffenen Gewässer mit Auswirkung auf den Sauerstoffgehalt des Wassers und auf die Lebensfähigkeit von Organismen im Wasser
  - Gefährdung der Wasserqualität im Staubereich durch verringerte Fließgeschwindigkeit und Durchlüftung
  - Veränderung der Grundwassersituation
  - Beeinflussung des Lokalklimas und Beeinflussung der Vegetation und der Tierwelt

#### — Veränderungen des Landschaftsbildes

- + bei Errichtung von Dämmen in Rückstaugebiet von Flusskraftwerken und bei der Errichtung von Talsperren
- + durch Wasserentzug in Hochgebirgsbächen
- + durch allfällige Überstauungen von Grünflächen
- + durch verschiedene Füllungsgrade von Staubecken

**5.1.3.2.** Die Umweltbeeinflussungen, die durch Stromerzeugungsanlagen auf kalorischer Basis entstehen, sind insbesondere durch gas- und staubförmige Schadstoffemissionen, Abwärme, Grundwasserbelastung durch Deponien und Veränderung des Kleinklimas gekennzeichnet.

- Einen besonderen Problemkreis stellt die Entschwefelung der Rauchgase dar. Derzeit werden alle erdenklichen Anstrengungen unternommen, um die SO<sub>2</sub>-Emissionen noch weiter abzusenken:
  - Als Folge der Gesetzeslage wird der Verbundkonzern die SO<sub>2</sub>-Emissionen seiner Wärmekraftwerke von ca. 35 000 t/a im Jahre 1978 auf rd. 800 t/a im Jahre 1987 reduzieren. Diese signifikante Änderung des Schadstoffausstoßes wird vorrangig durch den Einsatz neuer bereits fertiggestellter oder in Bau befindlicher thermischer Kraftwerke, die mit modernsten Umweltschutztechnologien ausgestattet sind, sowie den weiteren Ausbau der Wasserkräfte erreicht. Dadurch wird es möglich sein, Altanlagen mit verhältnismäßig hohen Emissionsraten und schlechtem Wirkungsgrad in die stehende Reserve überzuführen.
  - Im April 1983 ist das kalorische Kraftwerk Voitsberg 3 mit einer Entschwefelungsanlage in Betrieb gegangen, die nach dem sogenannten Trockenadditivverfahren arbeitet. In der Endausbaustufe im Jahre 1987 wird ein Entschwefelungsgrad von über 90% erreicht.
  - In Dürnrohr wird in den beiden Kraftwerksblöcken eine Anlage zur Entschwefelung eingebaut werden, mit der ebenfalls ein Abscheidegrad von 90% erreicht werden kann. Für den ersten Block wird die Entschwefelungsanlage gemeinsam mit diesem im Jahr 1986 den Betrieb aufnehmen.
  - Für das Fernheizkraftwerk Mellach wurde eine Wiederaufheizung nach einem nassen Entschwefelungsverfahren entwickelt, durch das allenfalls sogar eine 95%ige Abscheideleistung erreicht werden kann.
  - Auch das Braunkohlekraftwerk Riedersbach 2 der OKA wird mit einer Rauchgasentschwefelungsanlage ausgestattet, deren Gesamtentschwefelungsgrad ebenfalls 90% betragen wird.
  - Für Altanlagen bieten sich neben der Stilllegung zwei Möglichkeiten zur Reduktion von SO<sub>2</sub>-Emissionen an: der Einsatz von schwefelarmen Brennstoffen (Erdgas oder entschwefeltes Heizöl schwer) oder die Nachrüstung mit Rauchgasentschwefelungsanlagen.

- Die mit einem umfassenden Einsatz von Rückhalte-techniken im Kraftwerksbereich anfallenden Rück-stände können vor allem in der Baustoffindustrie verwertet werden. Jede Verwendungsmöglichkeit von Rauchgasentschwefelungsprodukten bedarf aber eines Marktes mit großen kontinuierlichen Abnahmemöglichkeiten. Daher erfordern Stromerzeu-gungsanlagen, die mit Rauchgasentschwefelungs-anlagen ausgerüstet sind, Deponieflächen für Flug-asche und Rauchgasentschwefelungsprodukte, die wiederum strengen wasserrechtlichen Auflagen ge-nügen müssen.
- Wärmeabgabe an die Umwelt, insbesondere im Zu-sammenhang mit der Stromerzeugung in kalori-schen Kraftwerken mit Kondensationsbetrieb, führt durch neu hinzukommende größere Kraftwerks-blöcke zu einer höheren Wärmebelastung der für die Kühlung herangezogenen Flüsse. Auf Grund der verstärkten Bemühungen zur Nutzung von Ab-wärme aus kalorischen Kraftwerken und anderen großtechnischen Prozessen kann jedoch neben einer Reduktion der atmosphärischen Schadstoff-belastungen auch eine Verminderung der Belastung der Umwelt durch Wärmeabgabe erreicht werden.
- Die 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-emissionsgesetz hat insbesondere hinsichtlich der mit Kohle, Gas und Öl befeuerten Anlagen höchst-zulässige Emissionsgrenzwerte für die Schadstoffe SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> sowie Staub neu festgelegt. Danach wurde für alle Anlagen ab einer Brennstoffwärmelei-stung von 200 MW ein Gesamtentschwefelungsgrad von 90% normiert.

Für Anlagen ab 400 MW darf darüber hinaus die Emissionskonzentration für SO<sub>2</sub> nicht höher als 400 mg/m<sup>3</sup> sein.

Bezüglich NO<sub>x</sub> beträgt der Emissionsgrenzwert

— bei Kohle	800 mg/m <sup>3</sup>
— bei Steinkohle mit flüssigem Ascheabzug	1 800 mg/m <sup>3</sup>
— bei Heizöl	450 mg/m <sup>3</sup>
— bei Gas	350 mg/m <sup>3</sup>

Die Staubemissionen für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung ab 50 MW wurden mit 50 mg/m<sup>3</sup> festgelegt. Für Anlagen, die mit Heizöl Schwer be-feuert werden, gilt ein Grenzwert von 110 mg/m<sup>3</sup> bzw. 170mg/m<sup>3</sup>, für gasgefeuerte Anlagen von 10 mg/m<sup>3</sup>.

## 5.2. Zielsetzungen

### 5.2.1. Allgemeines

Elektrizität ist die energetisch wertvollste Energieform. Dazu kommt, daß elektrische Energie in vielen Anwen-dungsbereichen (z. B. Beleuchtung, Elektrolyse, Elek-tronik) nicht substituierbar ist. Die künftige Entwick-lung der Nachfrage im nichtsubstituierten Bereich so-wie bei mechanischer Arbeit bedingt auch weiterhin die Bereitstellung neuer Erzeugungskapazitäten.

### 5.2.2. Wasserkraft

Die Vorteile, die die Erzeugung elektrischer Energie aus Wasserkraft bringt, nämlich

- die langfristige Dämpfung der Stromgestehungskos-ten und damit der Strompreise
- die Verminderung von Schadstoffemissionen bei der Stromerzeugung
- Die Reduktion der Abhängigkeit von importierten Energieträgern,

erfordern auch künftig den weiteren Ausbau des Was-serkräftepotentials.

Der hohe Zuwachs an kalorischer Erzeugungskapazität bis 1986 bedingt jedoch eine modifizierte Anpassung des Wasserkräfteausbaues an die Nachfrageentwick-lung. Die Bundesregierung vermerkt mit Genugtuung, daß das neue koordinierte Kraftwerksausbauprogramm der Verbundgruppe und der Gruppe der Landesgesell-schaften für den Zeitraum 1983/84 bis 1992/93 vom Juni 1984 durch Modifizierung und zeitliche Erstrek-kung des Wasserkräfteausbaues diesen Umstand be-reits weitgehend berücksichtigt hat. Im Falle mittelfri-stig geringerer Zuwachsrate des Verbrauchs, als sie im Ausbauprogramm angenommen wurden, wäre ein zusätzlicher Spielraum zur Modifikation gegeben.

- Unter Bedachtnahme auf dieses letztgültige Aus-bauprogramm der Elektrizitätswirtschaft hält die Bundesregierung den Bau der folgenden Laufkraft-werksvorhaben — unbeschadet der in jedem Ein-zelfall gesondert zu treffenden Entscheidung über die energiewirtschaftliche Zweckmäßigkeit — für zielführend:

- Donau: Hainburg, Wien
- Traun: Riesenbergs, Edt
- Mur: Grenzmur 1, Deutschfeistritz, Einach, St. Lorenzen, Farrach
- Drau: Amlach, Spittal, Mauthbrücken, Paternion
- Möll: Penk
- Salzach: Wald 1, Hallein, Laufen-Oberndorf, Eching-Fridolfing, Pfarrwerfen, Kreuzberg-Mauth, St. Johann, Grafenhof
- Inn: Oberaudorf-Ebbs, Telfs, Martina-Ried
- Ill: Feldkirch, Untere Ill 1
- Laufkraftwerke unter 10 MW im Gesamtausmaß von etwa 50 MW

- Die Bundesregierung betrachtet gleichfalls den Ausbau der Speicherkraftwerke als grundsätzlich zielführend. Bei der erwünschten Nutzung heimi-scher Wasserkräfte leisten Speicherkraftwerke ins-besondere im Rahmen des weiteren Ausbaues des internationalen Verbundes durch

- die jahreszeitliche Verschiebung von überwie-gend in den Sommermonaten verfügbarer Was-serkraft in die Elektrizitätserzeugung der Winter-monate
- die Tauschmöglichkeit von Spitzenlast gegen Grundlast
- die steigende Bedeutung der wechselseitigen internationalen Leistungsbereitstellungsreserve
- die Entlastung der kalorischen Kraftwerke einen sinnvollen Beitrag zur Struktur der Erzeugung elektrischer Energie.

Dabei sind allerdings die künftig wahrscheinlichen und anzustrebenden niedrigeren Zuwachsrate der Lastspitze, die Unsicherheiten in der Entwicklung der internationalen Märkte für Spitzstrom und damit die wirtschaftlich sinnvollen Grenzen der spezifischen Kosten der Speicherkraftwerke sowie die optimierten Zeitpunkte der Investitionen neu zu bewerten. Ohne Vorwegnahme dieser Überlegungen hält die Bundesregierung das Projekt Dorfertal-Matrei unter Bedachtnahme auf die Schaffung des Nationalparks Hohe Tauern für zweckmäßig.

- Die Bundesregierung ist sich jedoch der Tatsache bewußt, daß jedes einzelne Projekt nur unter strengster Bedachtnahme auf die Aspekte der Umweltverträglichkeit und des Natur- und Landschaftsschutzes in Angriff genommen und durchgeführt werden kann. Sie wird die Ergebnisse der Verfahrensverfahren der zuständigen Bundes- und Landesbehörden voll respektieren.

### 5.2.3. Kalorische Erzeugung

#### 5.2.3.1. Fossile Brennstoffe

Die energiepolitisch hohe Priorität der künftigen Kupplproduktion von industrieller Prozeßwärme und elektrischer Energie sowie der Einsatz und die Erweiterung vorhandener Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen und die Nutzung der Wasserkräfte zeigen, daß mittelfristig neue kalorische Kraftwerke unabhängig vom verwendeten Brennstoff nur noch in bescheidenem Umfang erforderlich sind. Zur Umsetzung dieser Strategie sind neue Kooperationsinstrumente zwischen der Industrie und den Energieversorgungsunternehmen erforderlich.

Gleichzeitig erscheinen aber unter diesen Aspekten die im koordinierten Ausbauprogramm der Elektrizitätswirtschaft vom Juni 1984 enthaltenen Projekte Donaustadt und Bergern problematisch und müssen einer detaillierten Prüfung unterzogen werden. Zur Aufrechterhaltung des Energiestandortes St. Andrä wird die Bundesregierung gegenüber dem von der Elektrizitätswirtschaft vorgeschlagenen Projekt St. Andrä 3 andere Varianten, wie z. B. die Verfeuerung der Lavanttal-Braunkohle in kleinen Anlagen mit Wirbelschichtfeuerung, zur Diskussion stellen.

#### 5.2.3.2. Kernenergie

Was die Kernenergie betrifft, hat der Nationalrat, wie schon erwähnt, mit einstimmiger Entschließung vom 5. Dezember 1979 die Bundesregierung ersucht, in ihren energiepolitischen Planungen darauf Bedacht zu nehmen, daß eine Änderung des Atomsperrgesetzes vom 15. Dezember 1978 nach Auffassung des Nationalrates nicht ohne neuerliche Volksabstimmung in Betracht kommt, wobei der einer solchen Volksabstimmung zugrundezulegende Gesetzesbeschuß mit einer Zweidrittelmehrheit beschlossen werden müßte. Die Bundesregierung regt daher an, die Ergebnisse der Optimierungsuntersuchungen zum Energiekonzept

1984, welche im Teil C dieses Energieberichtes dargestellt sind, im Hinblick auf die Kernenergie einer klären parlamentarischen Bewertung zu unterziehen und über das Ergebnis der parlamentarischen Beratungen — insoweit diese auf eine Änderung der bestehenden Rechtslage hinauslaufen — eine Volksabstimmung besonderer Art abzuhalten, die es der österreichischen Bevölkerung ermöglicht, die Frage der Inbetriebnahme des Kernkraftwerkes Zwentendorf endgültig mit Ja oder Nein zu beantworten. Es ist der Bundesregierung bewußt, daß für eine solche Volksabstimmung eine besondere verfassungsrechtliche Grundlage erforderlich wäre.

Um im Hinblick auf das Kernkraftwerk Zwentendorf die Sinnhaftigkeit der Diskussion nicht zu beeinträchtigen, wird die Bundesregierung der Elektrizitätswirtschaft anheimstellen, ihre ursprünglich bis zum Ende des Jahres 1984 vorgesehene endgültige Entscheidung über die weitere Vorgangsweise betreffend diese Kernkraftwerksanlage bis 31. März 1985 aufzuschieben.

Sollte die parlamentarische Erörterung jedoch bis zum 31. März 1985 keine formelle Beschußfassung erbracht haben, wird die Bundesregierung gegen die bestmögliche Verwertung der Kernkraftwerksanlage durch den Eigentümer, die Gemeinschaftskraftwerk Tullnerfeld Ges. m. b. H., keinen Einwand erheben.

### 5.2.4. Transport und Verteilung

Die Elektrizitätswirtschaft hat die Verpflichtung, das Versorgungsnetz in den einzelnen Spannungsebenen in ihrer Transport- und Verteilkapazität so auszubauen, daß der zukünftige Bedarf aus dem Netz gedeckt und die maximal auftretenden Belastungen störungsfrei bewältigt werden können. Auch ist für den möglichen Ausfall einzelner Teile des Verbundnetzes, durch Vermaschung einerseits und durch Auftrennbarkeit des Netzes andererseits, vorzusorgen. Die Stromversorgung hat aber auch wirtschaftlich zu sein: die Leistungsverluste haben so gering wie möglich zu sein, die Netze müssen mit den volkswirtschaftlich geringstmöglichen Kosten errichtet und betrieben werden.

Aus diesen Erfordernissen ergibt sich für die nächsten Jahrzehnte die Notwendigkeit, im Bereich der Orts-, Regional- und Landesversorgung ebenso wie im Aufgabenbereich des österreichischen Verbundnetzes die vorhandenen Netze jeweils mit Hoch- und Höchstspannungsleitungen der nächsthöheren Spannungsebene zu überlagern und an den zusätzlich entstandenen Lastschwerpunkten durch entsprechende Trafostationen, Umspannwerke und große Netzknoten miteinander zu verbinden.

Dabei erwartet die Bundesregierung von der Elektrizitätswirtschaft die maximale Koordination der Leitungsbauvorhaben. Insbesondere muß vermieden werden, zwecks Anhebung der erforderlichen Leitungskapazität später zusätzliche Parallelleitungen zu errichten. Wird in einem Raum in einem annähernd gleichen Zeitraum die Errichtung mehrerer Hoch- und Höchstspannungsleitungsanlagen verschiedener Spannungsebe-

nen notwendig, ist zu untersuchen, ob eine Koordinierung dieser Leitungsbauvorhaben auf einem gemeinsamen Mehrfachgestänge technisch und wirtschaftlich im Einzelfall sinnvoll ist. Derartige Koordinationen im Netzausbau sollen nicht nur vom Standpunkt der betriebswirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Zweckmäßigkeit, sondern auch aus der Sicht der möglichst geringen Umweltbelastung beurteilt werden.

## 5.3. Energiepolitische Maßnahmen

### 5.3.1. Aufbringung und Verteilung

Die Bundesregierung wird ihre elektrizitätswirtschaftlichen Zielsetzungen konsequent verwirklichen:

- Zu diesem Zweck wird die Bundesregierung eine Novelle zum Elektrizitätswirtschaftsgesetz einbringen, deren Kernstück die Verpflichtung der Elektrizitätsversorgungsunternehmen sein wird, die eingesetzte Rohenergie bestmöglich zu verwerten und alle vermeidbaren Belastungen der Umwelt zu unterlassen. Zu diesem Zweck wird jede Stromerzeugungsanlage in einem eigenen elektrizitätsrechtlichen Genehmigungsverfahren unter den Gesichtspunkten der energiewirtschaftlichen Zweckmäßigkeit und des Umweltschutzes zu prüfen sein. Die Novellierung des Elektrizitätswirtschaftsgesetzes soll eine Neuerung und Rationalisierung des gesamten elektrizitätsrechtlichen Entscheidungsprozesses bringen. In diesem Zusammenhang wird auch von der Bundesregierung eine generelle Auskunfts pflicht der Elektrizitätsversorgungsunternehmen statuiert werden.
- Die Bundesregierung wird die Einhaltung der energiepolitischen Grundsätze des Energiekonzepts zur absoluten Voraussetzung für die nach dem Energieförderungsgesetz für Kraftwerksprojekte notwendige Zuerkennung der elektrizitätswirtschaftlichen Zweckmäßigkeit machen und zu diesem Zwecke eine Novelle des Energieförderungsgesetzes vorlegen, mit der die zahlenmäßige Dominanz der Vertreter der Elektrizitätswirtschaft im Elektrizitätsförderungsbeirat abgeschafft und die Möglichkeit der Beziehung unabhängiger Experten gesetzlich verankert wird.
- Die Bundesregierung wird dafür sorgen, daß sowohl die Anerkennung der entsprechenden Kosten im Strompreisverfahren wie auch die steuerlich vorteilhafte Behandlung von Investitionen an die Zuerkennung der elektrizitätswirtschaftlichen Zweckmäßigkeit der jeweiligen Investitionskosten und damit an die Übereinstimmung mit den energiepolitischen Zielen der Bundesregierung gebunden wird.
- Die Bundesregierung wird in den von ihr durchzuführenden Verfahren zur Genehmigung von Starkstromleitungen sicherstellen, daß ihren energiewirtschaftlichen Zielsetzungen Rechnung getragen wird. Sie appelliert an die Länder, in den ihnen obliegenden Verwaltungsverfahren diese Grundsätze ebenfalls zu beachten.

### 5.3.2. Abgabe

#### 5.3.2.1. Allgemeines

Da die Erzeugung praktisch im Augenblick des Verbrauches erfolgen muß, haben die Netz- und Erzeugungskapazitäten diesem Umstand Rechnung zu tragen. Ein Problem liegt dabei darin, daß das in Österreich bei Strom weitaus überwiegende Dargebot an hydraulischer Energie starken naturgegebenen Schwankungen unterliegt. Ein günstiges Verbrauchsverhalten ist wesentliche Voraussetzung für ein volkswirtschaftliches und betriebswirtschaftliches Optimum des Einsatzes der Erzeugungs- und Netzkapazität. Insbesondere die Vermeidung besonderer Spitzenbelastungen kann im Bereich der Speicherkraftwerke und Gasturbinenanlagen, aber auch auf dem Netzsektor helfen, die Errichtung neuer, im wesentlichen nur als Reserve für gelegentlich auftretende Höchstlast dienender Kapazitäten einzusparen.

Eine Verbesserung der Kapazitätsauslastung durch Verminderung der Reservehaltung zur Vorsorge für nur gelegentlich auftretende Höchstlasten ist einerseits ein dringendes Gebot der Wirtschaftlichkeit und damit ein dringendes Gebot zur Kosteneinsparung und andererseits ein mögliches Mittel, den Zubau von Kraftwerkskapazitäten, vor allem in dem aus ökologischen Gründen vielfach umstrittenen Speicherbereich, in Grenzen zu halten.

Ein probates Mittel, Verbrauchsspitzen zu beschränken und Lasttäler aufzufüllen, Reservekapazität einzusparen und die Kapazitätsauslastung zu verbessern, ist ein sinnvoll gesteuertes Verbrauchsverhalten durch Zu- und Abschaltmaßnahmen bei Verbrauchseinrichtungen, deren ununterbrochener Einsatz für den Anwendungszweck unerheblich ist. Für leistungsintensive Verbrauchseinrichtungen in Haushalt, Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie, deren unerwartete Abschaltung von außen der Anwendungszweck verbietet, bietet sich in Verbindung mit einer neuen Zählertechnologie die Möglichkeit an, durch Rundsteuerungsimpulse in Schwachlastzeiten niedrigere Tarife und in Spitzenlastzeiten höhere Tarife zu verrechnen und damit den Verbraucher zu freiwilligen Zu- und Abschaltungen solcher Verbrauchseinrichtungen zu motivieren, wodurch indirekt der gewünschte Lastausgleich erreicht wird.

Ebenso eröffnet die Rundsteuerungstechnologie die Möglichkeit, mit dem Verbraucher vereinbarte Leistungsbegrenzungseinrichtungen zu- oder abzuschalten, welche sich auf die gesamte Verbrauchsanlage beziehen.

Diese Maßnahmen sollen mit dem Verbraucher grundsätzlich freiwillig vereinbart werden und können Grundlage vorteilhafter Tarifregelungen sein.

Die Bundesregierung wird daher

- die Möglichkeiten eines verbesserten Load Managements gemeinsam mit der Elektrizitätswirtschaft und der einschlägigen Geräteindustrie untersuchen,
- bei der Tarifentwicklung die Möglichkeiten moderner Zähler- und Rundsteuerungstechnologie

- (z. B. zeitlich differenzierte meßdatenspeicherfähige Kumulativ-Maximumzähler) berücksichtigen,
- dafür Sorge tragen, daß einem forcierten Strom-Marketing im Elektro-Wärme-Bereich die Aspekte eines Lastspitzen vermeidenden Load Managements zwingend zugrundegelegt werden,
- dafür Sorge tragen, daß die Krisenplanung des Bundeslastverteilers diese erweiterten Möglichkeiten des Load Managements in verstärktem Maße in die Maßnahmenkonzepte einbezieht.

### 5.3.2.2. Strompreise

Die Kapitalintensität der Stromversorgungsanlagen bestimmt, daß die Kostenstruktur der Stromaufbringung überaus stark mit Fixkosten belastet ist. Zumindest zur teilweisen konstanten Abdeckung dieser Fixkosten sind in den herkömmlichen Stromtarifsystemen von den Verbrauchsmengen im wesentlichen unabhängige Komponenten enthalten: der Grundpreis (Leistungspreis) sowie der Meßpreis. Diese Fixkomponenten bewirken, daß der Preis für die einzelne Kilowattstunde mit zunehmender Verbrauchsmenge sinkt. Diese Degravität läuft zumindest in ihrer Optik einem steigenden Energiesparbewußtsein zuwider.

Grundsätzlich ist zwischen dem Tarifsystem für Großmengenlieferungen zwischen den Elektrizitätsversorgungsunternehmen untereinander sowie an industrielle Sonderabnehmer und den Tarifen für Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft (Tarifabnehmer) zu unterscheiden, wobei sich die Überlegungen hinsichtlich einer unangemessenen Degravität des Strompreises im bisherigen System auf letztere beziehen.

Bei den Tarifen für Großmengenlieferungen hat sich bereits in der Vergangenheit ein differenziertes zweigliedriges System entwickelt, das die Gestaltungskostenstruktur des gelieferten Stromes nach der Erzeugungscharakteristik im zeitlichen Verlauf widerspiegelt und damit möglichst betriebswirtschaftlich rationale Grundlagen für die Unternehmensentscheidungen bilden soll. Die Bundesregierung legt darauf Wert, daß dieses kostenentsprechende Tarifsystem so weiterentwickelt wird, daß es insbesondere in der vielschichtigen Struktur der österreichischen Elektrizitätswirtschaft dazu beiträgt, die Entscheidungen der beteiligten Elektrizitätsversorgungsunternehmen hinsichtlich Investitionen, Kraftwerkseinsatz und Absatzpolitik in Richtung des energiewirtschaftlichen Gesamtoptimums zu lenken.

Hinsichtlich der Tarife für Tarifabnehmer ist die Bundesregierung bestrebt, das derzeitige Tarifsystem zu reformieren:

- Bereits 1980 wurde im Versorgungsbereich der Salzburger AG für Elektrizitätswirtschaft für die Abnehmergruppen Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft ein Tarif eingeführt, der — entgegen der bisherigen Praxis — auch den Grundpreis verbrauchsabhängig macht und damit die Degravität zumindest abschwächt. Baukostenzuschuß-Nachforderungen bei stark steigendem Verbrauch verstärken diesen Degravitätsabbau.

- Nachdem sich dieses neue Tarifsystem in der Praxis bewährt hat und auch die Vorarlberger Kraftwerke AG seit 1983 eine den Vorarlberger Verhältnissen entsprechende Variante zur Anwendung bringt, wird die Bundesregierung bemüht sein, dieses Tarifsystem auch im Versorgungsbereich anderer Elektrizitätsversorgungsunternehmen zu verwirklichen.
- Inzwischen wird überall dort, wo es dieses Tarifsystem noch nicht gibt, der Degravitätsabbau in der Form weitergeführt werden, daß zumindest im Bereich der Tarifabnehmer im Zuge genereller Strompreiserhöhungen die Höhe der verbrauchsunabhängigen Preisansätze im wesentlichen eingefroren und die kostenbedingte Strompreiserhöhung nur auf die Arbeitspreise konzentriert wird.
- Weiters wird die Preisbehörde bei zukünftigen Preisverfahren die bestehenden Tarife dahingehend durchforsten, daß Bestimmungen, die dem Energie sparen widersprechen, eliminiert werden. Insbesondere wird darauf zu achten sein, daß kein absatzförderndes Strommarketing über spezielle Billigtarife zu Lasten der Standardtarife erfolgt. Dies gilt vor allem bezüglich erkennbaren Tendenzen zu einer Forcierung des Wärmemarktes zu nicht systemkosten gerechten Preisen.

### 5.3.2.3. Lesbarkeit der Stromrechnungen

Eine Erhöhung der Transparenz der Stromtarife sowie der Stromrechnungen ist primäre Voraussetzung für jedes Preisbewußtsein auf diesem Sektor und damit für jedes Energiesparbewußtsein. Die Bundesregierung wird ihre Bemühungen um eine bessere Lesbarkeit der Stromrechnungen fortsetzen und von den Elektrizitätsversorgungsunternehmen anhand einer bereits ausgearbeiteten Punktation die Erstellung von Rechnungen verlangen, die für jeden Stromabnehmer übersichtlich gestaltet und leicht verständlich sind. Es wird zu prüfen sein, ob durch entsprechende Auflagen in künftigen Strompreisbescheiden dieser Forderung Nachdruck zu verleihen ist.

### 5.3.2.4. Elektrowärme

Die Bundesregierung legt darauf Wert, daß der Einsatz des hochexergetischen Energieträgers Elektrizität für die Wärmeerzeugung, insbesondere im Niedertemperaturbereich, in Zukunft nur unter den Voraussetzungen erfolgt,

- daß Fernwärme oder Gas nicht zur Verfügung stehen oder gravierende technisch-wirtschaftliche Gründe gegen deren Einsatz sprechen,
- daß keine preislische Begünstigung für diese Stromanwendungen zu Lasten anderer Stromtarife gewährt wird (auch keine Bevorzugung bei Baukostenzuschüssen),
- daß der Betrieb der angeschlossenen Anlagen grundsätzlich von deren Einsatzcharakteristik oder durch rundsteuertechnische Maßnahmen den Erfordernissen eines lastenausgleichenden Load Mana-

- gements und damit einer optimierenden Kapazitätsnutzung entspricht,
- daß dem energiewirtschaftlich sinnvollen Einsatz von Wärmepumpentechnologien der Vorzug vor Widerstandsheizungen eingeräumt wird.

### 5.3.3. Organisatorische Maßnahmen

#### 5.3.3.1. Organisation der Elektrizitätswirtschaft

Die institutionelle Grundlage der öffentlichen Stromversorgung Österreichs ist das 2. Verstaatlichungsgesetz aus dem Jahre 1947. Darin ist das vorrangige Ziel, die Allgemeinversorgung mit elektrischer Energie durchzuführen, dem föderalistischen Prinzip der Bundesverfassung gemäß, den Landesgesellschaften, und zwar gemäß deren Versorgungsgebieten, überantwortet. Dem Verbundkonzern mit der Verbundgesellschaft an der Spitze kommen dabei in arbeitsteiliger Weise fundamentale koordinierende und ergänzende Aufgaben zu.

Gemäß dem Erfordernis einer zureichenden und gesicherten Stromversorgung im Zeitverlauf sind akkordierte Ausbauplanungen für Zeiträume von jeweils 10 Jahren aufzustellen und jährlich zu aktualisieren. Diesem Rahmenkonzept entsprechen im einzelnen die zwischen der Verbundgesellschaft und den einzelnen Landesgesellschaften bestehenden individuellen Koordinierungsverträge, wie sie seit 1967 jeweils für vieljährige Zeiträume abgeschlossen werden.

- Die Bundesregierung hebt mit Anerkennung hervor, daß es hiedurch in der Vergangenheit gelungen ist, einerseits Fehlinvestitionen, die zu Überkapazitäten führen, weitgehend hintanzuhalten und andererseits auch durch Investitionslücken bedingte Stromversorgungssengpässe zu vermeiden.
- Die Bundesregierung erwartet von der Elektrizitätswirtschaft, daß sie auf diesem Weg forschreite und die Methoden der Koordination von Kraftwerkspflanzung, Kraftwerksausbau und Kraftwerkseinsatz energiewirtschaftlich und betriebswirtschaftlich streng optimiert. Dabei sollen die wechselseitigen Abnahme- und Lieferverpflichtungen möglichst langfristig und bei Aufrechterhaltung einer angemessenen kaufmännischen Flexibilität optimal aufeinander abgestimmt werden.
- Im Sinne einer wirtschaftlich optimalen Stromversorgung und damit niedrigstmöglicher Strompreise hat die Elektrizitätswirtschaft abgestimmte Gesamtrationalisierungskonzepte zu entwickeln und diese umzusetzen. In diesem Zusammenhang wird insbesondere darauf zu achten sein, daß sich die Personalkostenentwicklung im Rahmen der Entwicklung des gesamtösterreichischen Lohn- und Gehaltsniveaus hält. Nicht vertretbare Sondervorteile, insbesondere in Bereichen höherer Führungsebenen, sind abzubauen.
- Die Bundesregierung wird jedenfalls im Rahmen der preisbehördlichen Strompreisbestimmung darauf achten, daß die Elektrizitätswirtschaft in Hinkunft dem Gebot größtmöglicher Sparsamkeit voll Rech-

nung trägt, die Investitionen hinsichtlich Art und Zeitpunkt streng optimiert und ein kaufmännisch wenig sorgfältiger Einsatz von Mitteln nicht über den Strompreis an den Konsumenten überwälzt werden kann.

#### 5.3.3.2. Konzernpolitik der Verbundgesellschaft

Auf Grund des 2. Verstaatlichungsgesetzes hat die Verbundgesellschaft den Ausgleich zwischen Erzeugung und Bedarf von elektrischer Energie im Verbundnetz herbeizuführen und solcherart sowie insbesondere im Wege der Veranlassung des Baues und des Betriebes von Großkraftwerken durch Sondergesellschaften sowie durch Abschluß von Import- und Exportverträgen die Voraussetzung für eine gesamtösterreichisch permanent gesicherte Stromversorgung zu schaffen. Daraus ergibt sich für die Verbundgesellschaft die vorrangige Aufgabe, sowohl einen auf die Erfordernisse der eingegangenen vieljährigen Lieferverpflichtung ausgerichteten Kraftwerkspark errichten und betreiben zu lassen als auch im Wege desselben sowie ergänzt durch grenzüberschreitende inländische Stromlieferungsverträge für eine zureichende Erzeugungs- und Übertragungskapazität sowie entsprechende Reserven Sorge zu tragen. Dabei hat sie auf eine möglichst wirtschaftliche und den Erfordernissen des Umweltschutzes entsprechende Kraftwerkskonfiguration zu achten.

Die Verbundgesellschaft ist darüber hinaus als Treuhänder des Aktienbesitzes des Bundes an den Sondergesellschaften berufen. Die Bundesregierung erwartet, daß die Verbundgesellschaft ihrer Treuhänderfunktion in den gesellschaftsrechtlichen Organen der Sondergesellschaften unter Beachtung maximaler Wirtschaftlichkeit und der energiepolitischen Ziele der Bundesregierung entspricht. Hinsichtlich der bisher üblichen Kostenpoolung zur Selbstkostenerstattung erwartet die Bundesregierung von der Verbundgesellschaft als Konzernmutter zielführende Überlegungen, entweder ein Lieferpreissystem für die Sondergesellschaften zu entwickeln, das dem Management der Sondergesellschaften unternehmerische Effizienzkriterien vorgibt, oder die Konzernstruktur so zu straffen, daß der Konzernspitze eine direktere Einflußnahme und Verantwortung für die Gestaltung der Sondergesellschaften zukommt.

Innenrevision und Konzernrevision der Verbundgesellschaft sind dabei jedenfalls wichtige Instrumente wirtschaftlicher Betriebsführung und müssen entsprechend einem abgestimmten Gesamtrationalisierungskonzept effektiv gestaltet werden. Jede Art von kostensparender Rationalisierung ist voranzutreiben. Über die vom Rechnungshof durchzuführenden Einschauen hinaus wird die Bundesregierung im Wege der dem Bund als Aktionär zustehenden Befugnisse die strikte Einhaltung der gesetzten Maximen prüfen. Zur Erfüllung dieser vielfältigen und im Umfang stets zunehmenden Aufgaben im Verbundkonzern wird die Bundesregierung bestrebt sein, die Führungsstrukturen des Konzerns zu straffen.

### 5.3.3.3. Öffentlichkeitsarbeit

Oftmals erscheint die Öffentlichkeit über die Erfordernisse einer gesicherten Stromversorgung nicht zureichend informiert. Andererseits vermitteln Plakataktionen und andere Maßnahmen der Elektrizitätswirtschaft den Eindruck einer aufwendigen, vom Stromkonsumenten bezahlten Prestigewerbung. Die Bundesregierung appelliert daher an die Elektrizitätswirtschaft, ihre Öffentlichkeitsarbeit neu zu überdenken und auf eine sachlich notwendige und überzeugende Argumentation zu beschränken.

### 5.3.4. Kleinkraftwerke

Die Versorgung durch Kleinkraftwerke stellt eine wertvolle Ergänzung zur Versorgung aus Großkraftwerken dar. Insbesondere im Hinblick auf die Nutzung heimischer Energiequellen wie Wasserkraft und Biomasse und ihre regionale Bedeutung haben die Kleinkraftwerke hohen energiepolitischen Stellenwert.

Dies findet in einer Reihe von Förderungsmaßnahmen des Bundes und der Länder seinen Niederschlag.

- Die Maßnahmen der Bundesregierung zur Investitionsförderung reichen von nicht rückzahlbaren Investitionszuschüssen, Bundesdarlehen, ERP-Krediten bis zur steuerlichen Begünstigung nach dem Energieförderungsgesetz 1979 und dem Einkommensteuergesetz 1972. Darüber hinaus gibt es die Zinsenstützungskktion 1978 der Bundesregierung für Kleinkraftwerke, die bis Ende 1987 verlängert sowie durch Wegfall der Untergrenze von 0,2 MW und der bisherigen Mindestkredithöhe von 5 Mio. S verbessert wurde, die Förderung nach dem Gewerbestrukturverbesserungsgesetz 1969 und die Förderung der Elektrifizierung ländlicher Gebiete. Die Fortsetzung dieser Maßnahmen ist, sofern im Einzelfall die Kleinkraftwerksprojekte auch den ökologischen Anforderungen entsprechen, gewährleistet.
- Die Bundesregierung wird auch ihre Bemühungen fortsetzen, daß den Betreibern von Kleinkraftwerken für die Einspeisung von Energie ins öffentliche Netz von den Elektrizitätsversorgungsunternehmen wirtschaftlich gerechte Vergütungen bezahlt werden.
- Auch wird sie bestrebt sein, eine Milderung der Tarife für Ausfall- und Zusatzstromlieferungen von Elektrizitätsversorgungsunternehmen an Kleinkraftwerke zu erzielen.
- Auf organisatorischem Gebiet wird die Bundesregierung eine Ausgestaltung des Wasserwirtschaftskatasters zu einer für die Generalplanung von Kleinkraftwerken geeigneten Unterlage veranlassen und eine finanzielle Kooperation zwischen der Wasserbauverwaltung und den Interessenten am Ausbau von Kleinwasserkraftanlagen unterstützen.

### 5.3.5. Industrielle Stromerzeugung

Um dem energiepolitisch erwünschten verstärkten Einsatz der industriellen Kuppelproduktion von Prozeßwärme und elektrischer Energie zum Durchbruch zu verhelfen, appelliert die Bundesregierung an die Elek-

trizitätswirtschaft, mit der Industrie bestmöglich zu kooperieren. Sie wird ihrerseits auf die Bezahlung wirtschaftlich gerechter Einspeisungspreise achten und sich nicht scheuen, im Devolutionsfall nach § 8 Elektrizitätswirtschaftsgesetz ihre energiepolitischen Vorstellungen durchzusetzen.

## 5.4. Umweltpolitische Maßnahmen

### 5.4.1. Nutzung der Wasserkraft

Die Bundesregierung wird der Nutzung der Wasserkräfte auch aus umweltpolitischen Gründen höchste Priorität einräumen. Sie verkennt dabei nicht, daß insbesondere mit der Errichtung von Großkraftwerken weitgehende Veränderungen für das betroffenen Gebiet verbunden sind. Angesichts des Ausmaßes dieser mit dem Bau und insbesondere dem Rückstau verbundenen Veränderungen wird sie sicherstellen, daß die mit einem Kraftwerksprojekt verbundenen nachteiligen Folgen auf ein Mindestmaß eingeschränkt werden. Dabei wird die Bundesregierung vor allem im Wege des wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens insbesondere darauf achten,

- daß die Erhaltung einer ausreichenden Restwassermenge der betroffenen Strecken in
  - landschaftsbezogener
  - limnologischer
  - siedlungswasserwirtschaftlicher und
  - fischereiwirtschaftlicher

Hinsicht gewährleistet ist;

- daß die Erhaltung der Grundwasservorkommen im betroffenen Gebiet in quantitativer und in qualitativer Hinsicht gesichert ist;
  - daß keine Änderung des Temperaturhaushaltes des betroffenen Gewässers erfolgt, die den Sauerstoffgehalt des Wassers und die Lebensfähigkeit von Organismen im Wasser gefährden würde;
  - daß durch die Stauhaltung in Fließgewässern die Gewässergüte nicht wesentlich schlechter als Güteklaasse II ist;
  - daß Fauna und Flora im betroffenen Gebiet möglichst unversehrt bleiben;
  - daß die Wasserversorgungsanlagen des betroffenen Gebietes geschützt und Abwasseranlagen saniert werden;
  - daß die land- und forstwirtschaftliche Nutzung des Gebietes gewährleistet bleibt;
  - daß die fischereiwirtschaftliche Nutzung des betroffenen Gewässers gewahrt bleibt;
  - daß, wo nötig, Ersatzaufforstungen vorgenommen werden und
  - daß im Rahmen der Bundeskompetenzen wesentliche Veränderungen des Landschaftsbildes
    - durch Errichtung von Dämmen im Rückstaugebiet von Flußlandschaften
    - durch Wasserentzug in Hochgebirgsbächen
    - durch Verluste von Grünflächen durch Speicher- kraftwerke
- den hievon Betroffenen rechtzeitig bekanntgegeben werden.

Diese Anforderungen werden sich sowohl auf den Bau als auch den Betrieb sowie alle Teile des Werkes (Ausleitung, Wehr, Staumauer, Stollen, Deponien, Krafthaus, Ober- und Unterwasser usw.) zu beziehen haben.

Die Bundesregierung wird nach Beendigung eines Bauvorhabens insbesondere der unverzüglichen Umweltsanierung sowie der Erfüllung der an das Projekt gestellten Auflagen erhöhte Aufmerksamkeit schenken.

Die Bundesregierung wird im Rahmen der von ihr durchzuführenden Verwaltungsverfahren der verstärkten landschaftsplanerischen und -pflegerischen Sanierung bestehender Wasserkraftanlagen erhöhte Aufmerksamkeit schenken.

Die Bundesregierung wird an alle mit der Genehmigung von Wasserkraftanlagen befaßten Gebietskörpernschaften appellieren, in ihrem Wirkungsbereich nach ebendenselben Grundsätzen und Maßstäben vorzugehen.

#### **5.4.2. Kalorische Stromerzeugung**

Die zur Deckung des Bedarfes an elektrischer Energie erforderliche Erzeugung aus kalorischen Kraftwerken hat strengsten umweltpolitischen Anforderungen zu entsprechen. Die Bundesregierung wird

- genauestens überwachen, ob Anlagen der Elektrizitätswirtschaft, die den nunmehrigen gesetzlichen Anforderungen nicht mehr entsprechen, saniert oder stillgelegt werden;
- sorgfältig darauf achten, daß die einschlägigen Rechtsvorschriften entsprechend der Weiterentwicklung des Standes der Technik verschärft werden. So wird sie eine weitere Absenkung der in der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-emissionsgesetz enthaltenen Emissionsgrenzwerte ehestmöglich vorsehen;
- im Rahmen ihres Wirkungsbereiches künftig bei der Standortwahl von kalorischen Kraftwerken insbesondere dem Gesichtspunkt der Abwärmenutzung aus Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen höchste Priorität einräumen;
- den ehestmöglichen Abschluß einer für die Erlassung eines Bundesgesetzes im Rahmen des Kompetenztatbestandes „Maßnahmen zur Abwehr von gefährlichen Belastungen der Umwelt, die durch die Überschreitung von Immissionsgrenzwerten entstehen“ erforderlichen Vereinbarung mit den Ländern über diese Immissionsgrenzwerte anstreben. Nach Abschluß dieser Vereinbarung wird sie unverzüglich ein Immissionsschutzgesetz dem allgemeinen Begutachtungsverfahren zuleiten.

#### **5.4.3. Stromleitungen**

Das Hoch- und Höchstspannungsleitungsnetz führt bei aller Unentbehrlichkeit für die öffentliche Elektrizitätsversorgung zwangsläufig zu Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und gelegentlich bei unvermeidlicher Querung geschützter Landschaftsteile auch zu begrenzten Beeinträchtigungen des Naturschutzes.

Diese Beeinträchtigungen können im Einzelfall durch einen sorgfältig ausgewogenen Kompromiß zwischen den Erfordernissen der wirtschaftlichen und sicheren leitungsgebundenen Versorgung einerseits und des Landschaftsschutzes, der Ökologie und des Naturschutzes andererseits reduziert werden.

Die Bundesregierung erachtet es daher als selbstverständlich, daß bei jeder Trassenführung die spezifischen geographischen und ökologischen Verhältnisse genauest untersucht werden. Insbesondere erwartet die Bundesregierung von der Elektrizitätswirtschaft eine Verringerung der Leitungstrassen durch Führung auf Mehrfachgestängen oder Parallelführungen in bereits bestehenden Leitungsschnießen. Wo die Führung mehrerer Systeme auf Mehrfachgestängen möglich sein wird, ist eine erhebliche Reduktion der Maststützpunkte möglich; allerdings erfordern derartige Mehrfachleitungen wesentlich höhere und breitere Masttragwerke, so daß im Einzelfall der Nutzen solcher Mehrfachleitungen für den Landschafts- und Naturschutz genau abzuwägen sein wird.

Die bisweilen verlangte Verkabelung der Hoch- und Höchstspannungsleitungen als Schutzmaßnahme für Umwelt und Landschaft ist außerhalb des Bereiches dichtest verbauter Stadtzentren beim heutigen Stand der Kabeltechnik noch nicht zu vertreten, da sie im Vergleich zu Hochspannungsfreileitungen ein Vielfaches des technischen Aufwandes kostet und zudem im Bereich der Verfügbarkeit und Betriebssicherheit erhebliche Nachteile aufweist.

#### **5.4.4. Kosten der Umweltschutzmaßnahmen**

Die Bundesregierung verkennt nicht die Tatsache, daß die verstärkten Maßnahmen des Umweltschutzes in der Elektrizitätserzeugung und -verteilung zu zusätzlichen Kosten für die Elektrizitätswirtschaft führen, die über den Strompreis abgegolten werden müssen. Die Bundesregierung ist aber davon überzeugt, daß im Sinne einer gesamtgesellschaftlichen Kosten-Nutzen-Betrachtung diese Kosten durch den positiven Umwelteffekt und den damit verbundenen Gesellschaftsnutzen mehr als aufgewogen werden und daß dies einem wachsenden Verständnis der Bevölkerung entspricht.

## **6. Fernwärme**

### **6.1. Bestandsaufnahme**

Die nutzbare Wärmeabgabe der österreichischen FernwärmeverSORGUNGSUNTERNEHMUNGEN betrug im Jahre 1983 17 004 TJ, d.s. 4 723 GWh (1982/83: +3,2%). Mit dieser Wärmeabgabe ist die österreichische Fernwärmewirtschaft mit 2,5% am inländischen Energieverbrauch beteiligt.

Der Anteil der Fernwärme an den Nutzenergiearten beträgt derzeit

— Raumheizung und Warmwasserbereitung	7,0%
— Prozeßwärme	0,2%
— mechanische Arbeit	—
— Mobilität	—
— Beleuchtung und EDV	—

Durch FernwärmeverSORGUNG können nicht nur bedeutende Reserven an Energieeinsparung und Erdölsubstitution mobilisiert werden, sondern es wird auch ein wesentlicher Beitrag zur Luftreinhaltung geleistet:

- Auch moderne kalorische Kraftwerke konventioneller Bauart, die nur zur elektrischen Energieerzeugung eingesetzt sind, nutzen den eingesetzten Brennstoff nur zu etwa 36—40%. Der Rest (60—64%) geht als Abwärme in die Atmosphäre oder mit dem Kühlwasser verloren. Mit Hilfe der Kraft-Wärme-Kupplung (gleichzeitige elektrische Energieerzeugung und Fernwärmearauskopplung) kann hingegen ein Wirkungsgrad bis zu 80% erreicht werden, womit eine beträchtliche Brennstoffeinsparung gegeben ist.
- Eine energiewirtschaftlich effiziente Nutzung der Abwärme aus Industriebetrieben sowie aus der Verfeuerung betrieblicher Abfallstoffe ist vielfach nur über die Einspeisung in ein Fernwärmennetz möglich.
- Durch Fernwärme können erhebliche Mengen zum Großteil importierter Brennstoffe eingespart werden und damit der Importabhängigkeit und der Belastung der Leistungsbilanz entgegengewirkt werden. Das Strom- und Wärmeangebot aus Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen fügt sich überdies gut in die Struktur des Strombedarfes eines Wasserkraftlan- des ein.
- Umwelthygienisch ist die Wirkung der Maßnahme „Ausbau der Fernwärme“ äußerst effektiv, da am Ort der Nutzung keinerlei Emissionen verursacht werden und daraus ein Absinken der lokalen Immission vieler Schadstoffe bewirkt wird. Zusätzlich ist zu unterstreichen, daß die lokalen Umweltentlastungen in Ballungszentren zeitlich mit Perioden höchster Schadstoffkonzentrationen zusammenfallen, nämlich in der Winterperiode bei Inversionswetterlagen.
- Neben der Emissionsreduktion auf Grund geringeren Primärenergieverbrauches, der durch höhere Umwandlungswirkungsgrade bzw. durch Abwärmenutzung bedingt ist, besteht bei Zentral- und Großanlagen ein breites Spektrum wirtschaftlich vertretbarer emissionsmindernder Maßnahmen, vor allem bei der Feuerungstechnik und bei der Abgasreinigung.
- Ein weiterer bedeutender Umwelteffekt ist der Entfall der Abwärme, die üblicherweise bei Kraftwerken in Flüsse bzw. in die Atmosphäre eingeleitet wird und langfristig Ökosysteme verändert.

Die bestehende Zielharmonie von energie- und umweltpolitischen Aspekten resultiert zum Teil daraus, daß die stark immissionsbelasteten Gebiete fast ausschließlich auf Ballungsräume fallen, die aus siedlungs-

struktureller Sicht auch für Fernwärme prädestiniert sind. Ökonomische Lösungen der Wärmeversorgung decken sich somit mit dem umweltpolitischen Sanierungsbedarf.

## 6.2. Zielsetzungen

Die energiepolitische Bedeutung der Kraft-Wärme-Kupplung als eine der wesentlichen Möglichkeiten zur rationelleren Nutzung der Primärenergie ist seit einigen Jahren unbestritten.

Mit Inbetriebnahme der kürzlich fertiggestellten und im Bau befindlichen großen kalorischen Kraftwerke, dem weiteren Ausbau der Wasserkräfte sowie der forcierten Kuppelproduktion von Prozeßwärme und elektrischer Energie in der Industrie sind künftig ausreichende Erzeugungskapazitäten für elektrische Energie vorhanden. Gleichzeitig wächst die Nachfrage nur geringfügig. Aus dieser Entwicklung ergibt sich die wesentlichste Restriktion zur Ausschöpfung des auf Grund der vorhandenen Siedlungsstrukturen wünschenswerten Fernwärmepotentials. Die künftigen Schwerpunkte müssen daher

- im weiteren Ausbau vorhandener Fernwärmesysteme, insbesondere in der Form wirbelschicht-gefeuerter Entnahmekondensationsanlagen und Netzerweiterungen
- in der lokal begrenzten Übernahme von industrieller Abwärme
- in der Ergänzung des Strom- und Wärmemarktes durch einzelne Blockheizkraftwerke
- im lokal sinnvollen Einsatz von Biomasse und sonstigen (Abfälle-)Brennstoffen in Fernheiz(kraft-)werken

liegen.

## 6.3. Maßnahmen

**6.3.1.** Der zügige weitere Ausbau der Fernwärme auf Basis der Kraft-Wärme-Kupplung — insbesondere aus dem Abwärmepotential der Kraftwerke der Elektrizitätsversorgungsunternehmen sowie der industriellen Prozeßwärme und industriellen Stromerzeugung — zählt zu den vordringlichsten energiepolitischen Zielen der Bundesregierung. Sie verkennt nicht, daß hiebei der erforderliche Kapitaleinsatz und institutionelle sowie standort- und bedarfsbezogene Gegebenheiten erhebliche Hindernisse darstellen.

**6.3.2.** Die Bundesregierung hat daher in den letzten Jahren zusammen mit den Ländern und großen Gemeinden ein umfangreiches und koordiniertes Instrumentarium zur Förderung der Fernwärme entwickelt, das den Anteil der FernwärmeverSORGUNG erheblich vorantreibt:

- Das Fernwärmeförderungsgesetz sieht Zinsenzuschüsse und sonstige Förderungsmittel für Fernwärmeezeugungs- und -verteilanlagen, aber auch für die Erstellung von Energieversorgungskonzepten sowie von Studien zur Vorauswahl und über die Zweckmäßigkeit von Fernwärmeprojekten vor.

- Das Energieförderungsgesetz gewährt jene steuerliche Begünstigungen (steuerfreie Rücklagen, Ermäßigung der Gewerbekapitalsteuer, Halbierung der Gewerbesteuer auf Dauerschuldzinsen) für Fernwärmeanlagen auf der Basis der Kraft-Wärme-Kupplung und der Abwärme, wie sie bislang nur der Elektrizitätswirtschaft zur Verfügung standen.
- Als einkommensteuerliche Sonderausgaben gelten Aufwendungen für die Umstellung auf FernwärmeverSORGUNG, sofern die Fernwärme überwiegend durch Heizkraftwerke, Abwärme oder Geothermie erzeugt wird.
- Es werden zinsgünstige ERP-Kredite für den Bau von Fernheizkraftwerken sowie Verteileranlagen für Industrieabwärme und für in Kraft-Wärme-Kupplungen erzeugte Wärme vergeben.
- Im Rahmen des Gewerbestrukturverbesserungsgesetzes (BÜRGES) werden Kreditkostenzuschüsse für kleine und mittlere Unternehmen für Kredite zur Errichtung von Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen und Abfallverbrennungsanlagen sowie für FernwärmeverSOrGUNG, soweit sie als Investitionen zur Energieeinsparung anerkannt werden können, gewährt.
- Die bis Ende 1987 verlängerte Zinsenstärkungsaktion 1978 der Bundesregierung sieht u. a. die Förderung von Kleinkraftwerken inklusive Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen mit einer elektrischen Engpaßleistung bis 10 MW vor.
- Unternehmen, die der öffentlichen Versorgung mit Wärme dienen, sind von der Vermögenssteuer befreit, wenn die Anteile an ihnen ausschließlich Gebietskörperschaften gehören und die Erträge ausschließlich diesen Körperschaften zufließen.
- Die vorzeitige Abschreibung von Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen beträgt 60%.
- Zu den nach der Wohnhaussanierung förderbaren Maßnahmen zählt auch die Herstellung des Anschlusses bestehender oder geplanter Zentralheizungsanlagen an Fernwärme.

Die Bundesregierung wird dieses Konzept, mit dem jährlich Investitionen von rd. 1 Mrd. S mobilisiert werden können, systematisch weiterentwickeln und insbesondere prüfen, ob für FernwärmeverSOrGUNG — so weit nicht steuerfreie Rücklagen nach dem Energieförderungsgesetz zu ihrer Finanzierung beitragen — wieder Investitionsprämien nach dem Investitionsprämengesetz 1982 ausgeschüttet werden können. Sie macht jedoch aufmerksam, daß längerfristig nur solche Projekte zu verfolgen sein werden, die auch vom Unternehmen her nach einer Anlaufphase sich wirtschaftlich darstellen. Der Schwerpunkt der öffentlichen Förderungsmaßnahmen wird sich daher auf eine Subjektförderung der Letztverbraucher für Umstellungsmaßnahmen im Bereich ihrer Heizsysteme verlagern müssen. Gleichzeitig wird die Bundesregierung intensiv den vermehrten Einsatz heimischer Biomasse zur FernwärmeverSORGUNG vorantreiben. Das Potential für Blockheizkraftwerke wird unter energiepolitischen, volkswirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekten eingehend untersucht werden.

Zur Mobilisierung der landwirtschaftlich-gewerblichen

Nachfrage sollte die Nutzung von Abwärme auch Gesellschaften angeboten werden, welche entsprechende Grundstücke zur agrarisch-gewerblichen Nutzung aufschließen, mit Wärme versorgen und auch potentielle Nutzer auf Grundlage relativ günstiger Energiekosten mobilisieren sollen. Die Bundesregierung wird zu diesem Zweck mit landwirtschaftlichen Organisationen in Gespräche eintreten.

Prinzip jeder sinnvollen energiepolitischen Förderung, die sich auf eine Flächenversorgung mit Allgemeinversorgungscharakter bezieht, muß aber sein, daß nicht nur der Rechtsträger Bund allein für die Lasten der forcierten Einführung aufzukommen hat. Dies gilt im besonderen Maße für die FernwärmeverSORGUNG, die auf spezifisch regionale Gegebenheiten abzustellen ist. Soweit nicht bereits Vereinbarungen über die gemeinsame Förderung von Ausbauvorhaben bestehen, sind von Seiten des Bundes weitere Verhandlungen mit den Ländern zum Zwecke der Forcierung des Fernwärmeverbaues vorgesehen.

**6.3.3.** Die Bundesregierung betont die Wichtigkeit des Wärmeabgabepreises für die weitere Ausbreitung der Fernwärme. Sie wird daher an der amtlichen Regelung der Fernwärmekäufe festhalten. Gleichzeitig wird sie in verstärktem Ausmaß an der rechnerischen Erfassung der Kosten von Sekundärwärmeverzeugung, -versorgung und von anderen wirtschaftlichen Aktivitäten arbeiten, um eine klare Zurechenbarkeit der Kosten zu gewährleisten und einen Rahmen zur standardisierten Ermittlung von Wärmeauskupplungspreisen aus Elektrizitätsversorgungsunternehmen und Abwärmeerzeugern zu schaffen. Letztlich wird sie auf die Verstärkung der verbrauchsabhängigen Heizkostenverrechnung dringen (siehe S. 134).

**6.3.4.** Regionale und kommunale Energieversorgungskonzepte (siehe S. 144) können durch exakte Erfassung des Niedertemperaturpotentials („Fernwärmemachfrageatlanten“) und des Angebotspotentials („Fernwärmeverangebotsatlanten“, „Abwärmekataster“ usw.) eine wesentliche Voraussetzung einer optimalen Nutzung aller vorhandenen Ressourcen für die FernwärmeverSORGUNG bilden. Die Bundesregierung wird die bisherige erfolgreiche Zusammenarbeit mit den Ländern und Gemeinden insbesondere durch Erfahrungsaustausch und finanzielle Subvention weiter fortsetzen. Sie hält jedoch vermehrte energiepolitische Aktivitäten der Länder und Gemeinden auf dem Gebiet der Raumplanung für unbedingt erforderlich und empfiehlt daher insbesondere:

- Auf der Basis der regionalen und kommunalen Energiekonzepte wären FernwärmeverSORGUNGsbiete abzugrenzen.
- In solchen Gebieten wären für neu zu errichtende und generalzusammlernde Objekte nur solche Heizsysteme zuzulassen, deren Umstellung auf FernwärmeverSORGUNG ohne Änderung im Wärmeverteilungssystem innerhalb des Gebäudes möglich ist. Zumindest muß die Förderungspolitik darauf abgestellt werden.

Die Bundesregierung vermeint, daß hiermit ein Haupthindernis der Verbreitung der Fernwärme, nämlich die

mangelnde Wärmedichte, durch allmähliche Akkumulierung einer vermehrten Anzahl von Kundenanlagen, deren Umstellung ohne erhebliche zusätzliche Kosten erfolgen kann, beseitigt wird. Dem Versorgungsunternehmen sollte die technische Durchführung des unmittelbaren Anschlusses und der Umstellung obliegen. Die Bundesregierung hält unter diesen Prämissen einen sogenannten „Anschlußzwang“ für entbehrlich.

**6.3.5.** Die Bundesregierung wird die Zweckmäßigkeit einer Organisation prüfen, die — unter voller Wahrung der Raumordnungskompetenzen der Länder — den Gebietskörperschaften als beratendes Organ zur Förderung der FernwärmeverSORGUNG als solcher und zur intensiven Betreuung einzelner Projekte nach den dargestellten Grundprinzipien zur Verfügung stehen wird.

**6.3.6.** Letztlich wird die Bundesregierung weiterhin gemeinsam mit den Ländern untersuchen, inwieweit unter Beachtung der gewachsenen Strukturen des

Rechts der Energieversorgung der Fernwärmewirtschaft ein neuer Rechtsrahmen zu geben sein wird. Vordringlich erachtet sie hiebei die optimale Koordination der leitungsgebundenen Energien und daher die Einbeziehung in die notwendige Reform des Gaswirtschaftsrechts (siehe S. 107). Kurzfristig wird die Bundesregierung jedoch die Regierungsvorlage einer Novelle zum Elektrizitätswirtschaftsgesetz vorlegen, derzufolge in Hinkunft die Bewilligung zur Errichtung eines kalorischen Kraftwerkes grundsätzlich an die Nutzung der Abwärme gebunden wird. Auch in den neuen Wohnungsförderungsvorschriften hat sie in der Wahl der Heizungssysteme der energiewirtschaftlich zweckmäßigen FernwärmeverSORGUNG Priorität zugeschlagen. Sie wird prüfen, inwieweit durch Revision wohnungsrechtlicher Vorschriften eine verbesserte Durchsetzung der Fernwärme erreicht werden kann.

# III. Maßnahmen bei der Verwendung von Endenergie

## I. Allgemeines

### 1.1. Ziele

Die vordringlichen Ziele der österreichischen Energiepolitik, nämlich

- die sinnvolle Nutzung von Energie, das wohlverstandene „Energiesparen“
- die Substitution des Ölanteiles an der Energieversorgung und
- die umweltfreundliche Nutzung von Energie, müssen auch bei der Umwandlung der Endenergie beim Verbraucher in die letztlich von ihm gewünschten Nutzenergiearten — Raumwärme, Prozeßwärme, Mobilität, Licht — im Vordergrund stehen. Anders als bei der Aufbringung der Energieträger und ihrer Umwandlung in Nutzenergie sind es nicht die Organe der verschiedenen Zweige der Energiewirtschaft im weitesten Sinn, die Träger dieser Aufbringungs- und Umformungsprozesse sind: hier sind es die Verbraucher, sei es der Private, sei es Industrie und Gewerbe, sei es die öffentliche Hand, die in ihrer Gesamtheit wesentliche energie- und umweltpolitische Entscheidungen fällen. Die Bundesregierung verkennt nicht, daß die stärksten Beweggründe zu einem sparsamen Energieverbrauch sowie vor allem zu privaten, gewerblich-industriellen und öffentlichen, einen effizienten Energieeinsatz ermöglichen Investitionen von den Energiepreisen ausgehen. Die Bundesregierung wird daher ihr besonderes Augenmerk auf die Sicherstellung der Funktion eines ausgewogenen, wirksamen Preissystems zur Erreichung der gewünschten energiepolitischen Ziele richten und verkennt dabei nicht den möglichen Konflikt zwischen den Zielen, einerseits kurzfristig preisgünstige Energie zur Verfügung zu stellen und andererseits langfristig sowohl vorteilhafte Strukturen der Energieversorgung zu entwickeln als auch sozialpolitisch unerwünschte Auswirkungen zu vermeiden. Sie wird dabei funktionsgemäß den langfristigen Notwendigkeiten einen besonderen Stellenwert einräumen müssen und dazu die ihr zu Gebote stehenden Möglichkeiten preisrechtlicher Vorschriften und fiskalpolitischer Maßnahmen einsetzen.

### 1.2. Das Energieeinsparungsprogramm der Bundesregierung

Die Bundesregierung hat seit 1974 ein umfassendes, konsequent entwickeltes Energiesparprogramm aufgestellt und durchgeführt. Es deckt alle Verbrauchssektoren — Industrie, Gewerbe, Verkehr, Landwirtschaft, öffentliche und private Haushalte — ab. Sie ist hiebei im engsten Einvernehmen mit den Ländern, mit den Einrichtungen der beruflichen Selbstverwaltung und vielen anderen öffentlichen und privaten Institutionen, mit Energieexperten aus Praxis und aus Wissenschaft vorgegangen. Bund, Länder und maßgebliche Körperschaften sind auch Träger der von der Bundesregierung ins Leben gerufenen Energieverwertungsagentur, die ihnen mit großem Fachwissen auf allen Gebieten des sinnvollen Einsatzes von Energie beratend zur Seite steht.

Das Energieeinsparungsprogramm des Bundes und der Länder hat zusammen mit den Konsequenzen, die die Verbraucher aus dem geänderten Energiepreisniveau gezogen haben, zu beträchtlichen Erfolgen geführt. Die Erfolge sind — auch an internationalen Maßstäben gemessen — bedeutend und haben Österreich das ausdrückliche Lob der Internationalen Energieagentur gebracht:

- Eine aussagefähige Meßgröße für einen effizienten Energieeinsatz ist die Relation zwischen Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum. Vor dem ersten Ölpreisschock 1973/74 gab es eine relativ strenge Kopplung zwischen diesen beiden Größen, d. h., 1% Zunahme des Bruttoinlandsproduktes führte zu einem etwa gleich hohen Mehrverbrauch an Energie. Der ständige Rückgang des Energieverbrauches seit 1980 führte allerdings zu einem Verbrauchsniveau, das nunmehr wieder jenem des Jahres 1973 entspricht, obwohl seither das reale Bruttoinlandsprodukt um etwa 26% gestiegen ist. Damit ist offenkundig auch die „Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch“ gelungen — ein Erfolg, der nur durch das gemeinsame Bemühen aller Wirtschaftsbereiche erzielt werden konnte.

Im internationalen Vergleich schneidet Österreich hinsichtlich seiner Entkoppelungsbemühungen besonders gut ab. So entwickelte sich seit 1973 der Energieverbrauch zwar nur entsprechend dem Durchschnitt der europäischen OECD-Staaten, das reale Bruttoinlandsprodukt wuchs aber bis 1983 um 6,5% stärker als in diesen Ländern, was einen internationalen Spitzenwert bedeutet.

- Der Anteil des Erdöls am Gesamtenergieverbrauch ist seit 1973 von 54% auf nunmehr 46% gesunken worden. Österreich ist also heute bedeutend weniger vom Öl abhängig als 1973. Auch sank der OPEC-Anteil an den Rohöllieferungen in den letzten 10 Jahren von 83% auf 57%.

### 1.3. Energieverbrauch und Energiebewußtsein

Das Energiebewußtsein der Verbraucher ist zusehends gewachsen. Zusammen mit dem vermehrten Wissen um umweltpolitische Zusammenhänge ist das Bedürfnis nach umfassender Information über alle Gebiete der Energie- und Umweltpolitik, im besonderen aber über den sparsamen und umweltfreundlichen Verbrauch an Energie, gewachsen. Die Bundesregierung hat diesen Wandel nachhaltig unterstützt; sie hält eine weitere Informationstätigkeit gerade in einer Zeit des anscheinend entspannten Energiemarktes für geboten. In der Vergangenheit haben Informationskampagnen wie die der Energieverwertungsagentur wesentlich dazu beigetragen, daß sich das Energiebewußtsein der Bevölkerung nicht nur änderte, sondern auch in einem geänderten Energieverbrauchsverhalten niederschlug. Auf Spezialgebieten, wie etwa dem Verkehrswesen, haben die Verbände in diesem Bereich anerkennenswerte Aktivitäten gesetzt, und auch Hörfunk, Fernsehen und die Printmedien entwickelten in der Folge Initiativen, die das öffentliche Interesse am Energiesparen auch in einer Zeit real sinkender Energiepreise und reichlicher Energieangebote wachhielten. Die Bundesregierung verkennt nicht, daß die Fülle von Informationen, die diesbezüglich angeboten wurden, bisweilen zur Verunsicherung des Konsumenten und zu Fehlinvestitionen führen kann. Sie hebt daher mit Anerkennung die Arbeiten des Vereines für Konsumenteninformation hervor. Er hat durch Vergleichs- und Testuntersuchungen bei Haushaltsgeräten, KFZ-Zubehörteilen, heizungstechnischen Anlagen, Baumaterial und Bauteilen in beispielgebender Weise eine Informationsaufgabe wahrgenommen, die einerseits dem Konsumenten Entscheidungsgrundlagen im Hinblick auf besonders energiesparende Produkte liefern konnten, andererseits aber auch die Erzeuger zur Verbesserung und Optimierung ihrer Produkte anregten. Die Wirtschaft hat aus dem Energiesparen und aus den Zusammenhängen zwischen Energie und Umwelt einen Markt gemacht. Umweltfreundlichkeit und Energieeinsparung sind beliebte Verkaufsargumente. Daraus hat die Informationspolitik auf diesem Gebiet nach

wie vor darauf bedacht zu sein, niemanden zu verunsichern. Die Bundesregierung wird insbesondere durch das neugeschaffene Ministerium für Familie, Jugend und Konsumentenschutz im Zusammenwirken mit den Konsumentenorganisationen diesem Gedanken Rechnung tragen.

Die beste Orientierungshilfe auf dem Energiesektor sind exakte Verbrauchsangaben bei Werbung und Verkauf. Es ist in den vergangenen Jahren dem Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie gelungen, solche verpflichtenden Verbrauchsangaben bei energieintensiven Elektro- und Gasgeräten wie

- Backöfen
- Geschirrspülmaschinen
- Waschmaschinen
- Kühl- und Gefriergeräten
- Warmwasserspeichern
- Wäschetrocknern
- Farbfernseher

durchzusetzen. Die Bemühungen werden fortgesetzt werden.

### 1.4. Neue Finanzierungskonzepte zur rationelleren Energienutzung

Energiesparen durch Steigerung der energetischen Effizienz in Transformation und Endverbrauch und die Nutzung nicht-konventioneller Energien ist in jenen Fällen attraktiv, in denen die dabei zu erzielende Rentabilität der Investition größer ist als bei alternativen Möglichkeiten des Anbots von Energiedienstleistungen. Sehr viele Möglichkeiten des Energiesparens bestehen in der Anwendung bzw. Nutzung regionaler Gegebenheiten (z. B. Abwärme, Biogas, usw.) und Besonderheiten (z. B. Geothermie) sowie von neuen Ideen und Verfahren (Innovationen). Die kommerzielle Umsetzung dieser Möglichkeiten scheitert sehr oft daran, daß bestehende Unternehmen mit ausreichender Finanzkraft aus einer Reihe von Gründen an solchen Projekten nicht interessiert sind und kleine, oft neue Unternehmen meistens nicht über genügend Eigenkapital und Management-Know-how verfügen. Das Problem der Eigenkapitalzufuhr und Managementhilfe für solche Unternehmen wird im Ausland seit längerem und nunmehr auch in Österreich durch die spezielle Eigenfinanzierungsform „Venture Capital“ und durch eigene Institutionen zu lösen versucht. Aus der Sicht der Bundesregierung könnten in Österreich auch die Unternehmen der Energiewirtschaft einen wesentlichen Beitrag zur entsprechenden Nutzung des kommerziellen Potentials von energiesparenden Produkten und Verfahren leisten. Um jedoch Interessenskonflikte mit dem traditionellen Unternehmensziel des Verkaufs von Energie zu vermeiden, werden solche Organisationsformen für Österreich zu entwickeln sein. Die Bundesregierung wird hierüber mit der Energiewirtschaft in Gespräche eintreten.

## 1.5. Aus-, Fort- und Weiterbildung

### 1.5.1. Allgemeines

Bei der Versorgung mit Energie und der sinnvollen Nutzung von Energie handelt es sich weitgehend um Gesichtspunkte, die in der Berufsausbildung und den Lehrplänen der Schulen, aber auch in der Lehrerausbildung und -fortbildung bisher wohl kaum in dem Ausmaß Berücksichtigung fanden, wie es unter energiepolitischen Aspekten zweckmäßig und notwendig wäre. Alle Fragen der Energieversorgung Österreichs, insbesondere der sinnvollen Nutzung von Energie, werden in das gesamte Ausbildungssystem im weitesten Sinn verstärkt aufzunehmen sein. Hierbei wird der enge Zusammenhang mit den Problemen des Umweltschutzes stets zu wahren sein.

### 1.5.2. Hochschulen

Das Energieproblem hat die Nachfrage nach speziell ausgebildeten Energietechnikern entstehen lassen, die fachübergreifende Kenntnisse besitzen müssen: neben dem Hauptgebiet der Energieumsetzung und Wärmeversorgung auch solche der Bauphysik, Regelungs-, Steuerungs- und Meßtechnik bis hin zur Abgas- und Gewässerreinigung und zur Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Derartige Studienpläne auf Hochschulebene sollten neben dem Grundstudium Maschinenbau in stark modifizierter Form der Verfahrenstechnik bauliche, raumplanerische, kostenrechnerische, juristische, elektrotechnische, verkehrstechnische und ökologische Elemente enthalten. Damit soll für die Ebene der Entscheidungsträger in Politik, höherer Beamenschaft und Industrie ein fundierter Spezialist zur Verfügung stehen. Die Bundesregierung wird diese Überlegungen zur Diskussion stellen.

Zur Verbesserung der Ausbildung der Technikabsolventen in bezug auf Umweltschutzaspekte hat die Bundesregierung als ersten Schritt die Einrichtung eines speziellen Aufbaustudiums „Umweltschutz“ an den Technischen Universitäten Wien und Graz ab dem Wintersemester 1984/85 veranlaßt.

### 1.5.3. Berufsbildende Schulen

Ab dem Schuljahr 1984/85 wurde zur Ausbildung von Energieingenieuren ein Schulversuch „Maschinenbau – Installation, Gebäudetechnik und Energieplanung“ an den Höheren Technischen Bundeslehranstalten in Pinkafeld und Vöcklabruck eingerichtet, der folgende Schwerpunkte umfaßt:

- Energieumwandlungstechnik (z. B. Kraftwerkstechnik)
- Energieanwendungs- und Versorgungstechnik in Gewerbe und Industrie (Dampf, Wasser, Luft, Wärme, Kälte, Strom, Gas)
- Energieverteilungs- und -speicherungstechnik (Fernwärme, Gas, Wasser)
- Bautechnik

### ● Umwelt(schutz)technik

An der Höheren Technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalt in Mödling wurde ab dem Schuljahr 1984/85 ein Kolleg (4semestriger Lehrgang für Matranten) für Gebäudetechnik — Energieplanung eingerichtet.

### 1.5.4. Berufliche Fort- und Weiterbildung

Die Fachorganisationen der wirtschaftlichen Interessenvertretungen, insbesondere die Wirtschaftsförderungsinstitute, aber auch das Österreichische Produktivitäts- und Wirtschaftlichkeitszentrum, die Energieverwertungsagentur und die Österreichische Gesellschaft für Sonnenenergie und Weltraumfragen, haben sich immer stärker der energiespezifischen Schulung, Information und der Beratung angenommen. Dazu zählen allgemeine Informationen über die Energiesituation und über die Zusammenhänge zwischen Energie und Umwelt und über Energiepreisszenarien, insbesondere aber Spezialinformationen und Veranstaltungen, die

- den Wärmeschutz im Hochbau
- die Rentabilität von erneuerbaren Energien
- Sanierungsaktionen für Schwimmbäder
- die Rentabilität von Kleinkraftwerken
- Spezialkurse für Baumeister, Bautechniker, Tischler, Installateure, Rauchfangkehrer, Glaser und andere mit Energiefragen befaßte Berufszweige
- betriebliches Energiemanagement
- Energiebilanzierung und Energiebuchhaltung betreffen.

Die Bundesregierung begrüßt diese Aktivitäten und appelliert, sie nach dem neuesten Stand der technischen und wirtschaftlichen Erkenntnisse fortzuführen und auszugestalten.

## 1.6. Förderung der Entwicklung energiesparender Technologien und Produkte im Zuge der Innovationspolitik

Die ökonomische und gesellschaftliche Bedeutung der Innovation ist eine Tatsache, welche aus der wirtschaftspolitischen Diskussion um die Erhaltung und Schaffung von Arbeitsplätzen und um die notwendigen Veränderungen in der Wirtschaftsstruktur einer Volkswirtschaft nicht mehr wegzudenken ist. Nur durch große innovatorische Anstrengungen können Wirtschaft und Gesellschaft in die Lage versetzt werden, ihre Wettbewerbsfähigkeit sowie den erreichten Lebensstandard zu sichern. Es gilt daher, sich mit Fragen der Innovation als Basis des technischen Fortschrittes, welcher gleichzeitig als primärer Auslöser des wirtschaftlichen und sozialen Wandels anzusehen ist, zu befassen. Dies betrifft in hohem Maße auch den Bereich der Energieversorgung.

Innovation im Bereich der Energieerzeugung und -anwendung wird im wesentlichen Maße von der Energieforschung bestimmt, wobei Forschung und Entwicklung die Glieder der Kette bilden, die sich in der Pro-

duktion fortsetzt und mit der Übertragung auf den Verbraucher endet. Kurzfristig wichtige Ansatzpunkte für innovative Veränderungen geben

- Energieaufbringung (Energiesystemtechnik mit den Komponenten Sonne, Wind, Biomasse, Erdwärme, Wärmepumpe)
- Energieverteilung und Speicherung:
  - thermischer Transport (Nahversorgung, Fernwärme)
  - Elektrizitätstransport (Verkabelung)
  - thermische, chemische und elektrische Speicher
- Energieverbrauch und Verbrauchsoptimierung: Energieeinsparung im Haushalt, im Verkehr und Transport, im Bausektor, in der Elektrizitätswirtschaft, in Industrie und Gewerbe mit den Schwerpunkten
  - Entwicklung energieoptimaler Verbrauchssysteme und Komponenten (Steuer- und Regeltechnik, Langzeitspeicher, Wärmetauscher, Klimatechnik, Abwärmenutzung usw.)
  - Isoliersysteme (Isolierstoffe, Baustoffe)
  - Hochleistungsverbrennungskraftmaschinen

Das Energieforschungskonzept 1980 des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung nimmt in umfassender Weise auf diese Schwerpunkte Bezug. Das Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie führt Innovationsberatungen unter besonderer Bedachtnahme der energiepolitischen Komponenten durch.

Die Innovationspolitik der Bundesregierung wird in ihren Berührungs punkten zur Energiepolitik in Hinkunft von folgenden Schwerpunkten geprägt sein:

- Grundlagenforschung im Bereich der Energie ist vielfach besonders kapitalintensiv und in einem kleinen Land oft nicht genug effizient. Die verstärkte Teilnahme an ausländischen Projekten könnte langfristig gegenüber der Lizenznahme Vorteile bringen.
- Ein Schwerpunkt der energieorientierten Forschung Österreichs muß die anwendungsorientierte Forschung sein, die in wohlorganisierter Weise in enger Zusammenarbeit mit der heimischen, aber auch ausländischen Industrie durchgeführt werden sollte.
- Unternehmen der Energiewirtschaft können eine wertvolle Hilfestellung für die angewandte Forschung bei der Markteinführung neuer Produkte geben. Sie können für das Testen von Prototypen unterschiedlichster Art finanzielle, technologische und organisatorische Hilfe bereitstellen.
- Die technologische Entwicklung im Bereich der leistungsgebundenen Energien sieht sich besonderen Bedingungen gegenüber. Zum einen sind die Entwicklungen zum großen Teil sehr kapitalintensiv, zum anderen gibt es angesichts der Organisation dieser Zweige der Energiewirtschaft nur wenige potentielle heimische Auftraggeber. Österreichische Energieversorgungsunternehmen können daher durch längerfristige innovatorisch anspruchsvolle Investitionspläne in Absprache mit der heimischen Industrie und Forschung nicht nur eine wichtige innovations- und industriepolitische Aufgabe wahr-

nehmen, sondern darüber hinaus einen kontinuierlichen Strom von technischen Neuerungen initiieren. Von den Energieunternehmungen sollte dabei auch die Teilnahme an internationalen Projekten eröffnet werden, um auf diese Weise zu der für die Energietechnologieentwicklung notwendigen Ausweitung der eingesetzten Kapitalbasis zu gelangen.

- Große Bedeutung kommt der zeitlichen Übereinstimmung von Technologieverfügbarkeit und Marktbedarf zu:
  - Bei den kurzfristig realisierbaren Technologien (bis 2000) handelt es sich vorwiegend um Weiterentwicklung bestehender Technologien oder neue Entwicklungen von Komponenten. Durch die starke Marktorientierung dieser Technologien sollten Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen in diesem Bereich vorwiegend von Industrien selbst erfolgen. Staatliche Investitionen sollten unterstützend erfolgen, jedoch nicht breit gestreut werden. Sie sollten punktuell und gezielt Demonstrationsprojekte mit dem Ziel einer Referenzanlage ermöglichen.
  - Hinsichtlich der mittelfristig realisierbaren Technologien (2000—2020) werden staatliche Investitionen in enger Kooperation mit Verbänden dort gesetzt werden, wo gleichzeitig gesamtwirtschaftliche Strukturänderungen erwünscht sind. Technologieschwerpunkte sollen in der Weise gesetzt werden, daß Sachkosten und Informationskosten des Strukturwandels aus gesamtwirtschaftlicher Sicht minimiert werden und Parallelaufwand vermieden wird. Vorrangig werden staatliche Investitionen bei jenen Projekten anzusetzen sein, bei denen sich industrielle Schwerpunkte, Interessen und Ziele mit den staatlichen Interessen zur Erzielung von gewünschten Strukturveränderungen decken und in denen Übereinstimmung mit den Grundsätzen des Energiekonzepts besteht.
  - Bei den langfristig realisierbaren Technologien (ab 2020) werden Investitionen vorwiegend durch den Staat erforderlich sein, wobei Forschungsschwerpunkte in der Erarbeitung von Basiswissen bis zum Labor- und Pilotmaßstab gesetzt werden müssen.

## 1.7. Rückführung von Altstoffen in den Produktionskreislauf

### 1.7.1. Allgemeines

Die Rückführung des in Altstoffen enthaltenen Energie- und Rohstoffpotentials ist im Sinne der Schonung der Ressourcen, der Wirtschaftlichkeit von Produktionsprozessen, aber auch aus Gründen der Energieeinsparung und nicht zuletzt der Forcierung des Umweltschutzes ein dringendes Gebot. Unabhängig davon ist die Reduktion des Abfalls auf ein ökologisch und gesamtwirtschaftlich vertretbares Maß anzustreben.

Die Rückführung von Altstoffen in den Produktionskreislauf spart Energie in zweierlei Form: zum einen durch direkte Verwertung der Energieinhalte des Abfalls in Form von Verbrennung, Pyrolyse oder durch Umwandlung von Abfall in Brennstoff (siehe S. 110), zum anderen dadurch, daß beim Einsatz von Sekundärrohstoffen wie Aluminium, Eisenschrott oder Glas zu meist ein geringerer Energiebedarf besteht, als dies beim Einsatz von Primärrohstoffen der Fall ist.

### 1.7.2. Förderungen und weitere Maßnahmen

Energieeinsparung ist daher neben der eigentlichen Verwertung der Stoffinhalte des Abfalls mit ein Grund für die Förderungen, welche die Bundesregierung in den letzten Jahren den Altstoffsammlungen angedeihen ließ. Allein 1982 bis 1984 wurde mit einem Zuschuß von insgesamt 30,6 Mio. S die Anschaffung von Sammelbehältern für Altstoffe im Wert von 60,3 Mio. S ermöglicht. Die Rückführung von Altstoffen hat sich 1983 gegenüber 1982 weiter gesteigert:

Altpapier	+ 9,4% (1983: 55 243 Tonnen)
Altglas	+ 6,0% (1983: 45 938 Tonnen)
Alttextilien	+ 1 % (1983: 10 060 Tonnen)

Die praktische Umsetzung der energetischen Verwertung von Altreifen in den Drehrohröfen einiger österreichischer Zementwerke ist so weit gediehen, daß dadurch bis zu 20% konventioneller Brennstoffe substituiert werden können. In den Jahren 1980 bis 1984 wurden der Zementindustrie insgesamt 36 300 Tonnen Altreifen zugeführt.

Zum Zwecke der Sammlung und Verwertung von Altstoffen, aber auch der Vermeidung und Verringerung von Abfällen überhaupt nach bundesweit einheitlichen Ausrichtungen und mit der gebotenen Nachhaltigkeit wurde am 6. Juni 1984 die „Abfall- Sammel- und -Verwertungsagentur“ geschaffen. Die Bundesregierung begrüßt die Bereitschaft der Bundesländer und der Interessenvertretungen, in der Frage der Abfallbeseitigung gemeinsame Wege zu suchen. Sie wird in Zusammenarbeit mit der Abfall- Sammel- und -Verwertungsagentur und ihren Trägern ihre Recycling-Politik mit folgenden Schwerpunkten vorantreiben:

- Entwicklung und Prüfung von

- Maßnahmen, welche die Sammelmöglichkeiten in der Bevölkerung in die volkswirtschaftlich wünschenswerte Richtung lenken.
- Maßnahmen, die geeignet sind, die Altstoffsammlungen auf den technisch letzten Stand zu bringen, insbesondere auch hinsichtlich der Möglichkeiten der getrennten Erfassung von Müll — zumindest nach den Altstoffgruppen Papier, Textilien, Glas und Metall —, zum Zwecke der Erzielung hoher Altstoffqualität.
- Maßnahmen zum finanziellen Ausgleich unrentabler (aber aus Umweltgründen gebotener) Sammlungsgebiete.
- Maßnahmen zum finanziellen Ausgleich zeitweilig nicht (bzw. nicht annähernd) kostendeckend absetzbaren Sammelgutes.
- Maßnahmen zur Vereinheitlichung der rechtli-

chen Basis der Altstoffsammlungen im Wege von Vereinbarungen zwischen Bund und Ländern.

- Bei allen Projekten zur vermehrten Sammlung und Verwertung von Altrohstoffen wird jedenfalls auf die Erfahrungen zurückgegriffen werden, die im Rahmen der von der Bundesregierung geförderten Modellversuche der Wirtschaftsuniversität Wien gewonnen wurden.

### 1.7.3. Forschung

Neben den Aktionen zur Abfallwiederverwertung wird auch die Recyclingforschung des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung intensiviert werden, das bereits im Jahre 1980 ein diesbezügliches Forschungskonzept vorgestellt und 1984 fortgeschrieben hat. Recyclingforschung ist auch einer der Schwerpunkte im Rahmen der Bund-Länder-Forschungskooperation.

Der Bund hat seit Bestehen des Schwerpunktbereiches „Recycling“ in Durchführung des Forschungskonzeptes bisher rund 70 umfassende Projekte durchgeführt, welche neben der eigentlichen Recycling-Forschungskomponente eine nicht zu unterschätzende Innovations- und Umweltschutzkomponente enthielten. Die finanziellen Aufwendungen für diese Projekte betrugen etwa 25 Mio. S. Hierbei bezog sich der vom Bund finanzierte Anteil nur auf die auch im öffentlichen Interesse liegenden Forschungskomponenten des jeweiligen Gesamtprojektes.

Besondere Wirtschaftsrelevanz zeigten hierbei die Forschungsvorhaben in den Bereichen der Rückgewinnung von Metallen, des Recycling von Kunststoffen, der energetischen Verwertung von Altreifen sowie der Sammlung und Wiederverwertung von Altstoffen neben Komponenten des Mülls. Verwiesen wird in diesem Zusammenhang auf den Modellversuch zur Erfassung von gebrauchten Getränkedosen aus Aluminium, der zu einem österreichweiten Sammelsystem für Altaluminium führen soll.

## 1.8. Energieverbrauch der öffentlichen Verwaltung

Die öffentliche Hand geht, was den Bereich der sinnvollen Nutzung von Energie betrifft, mit gutem Beispiel voran: Der Endenergieverbrauch der Bundesverwaltung hat seit 1978 um 2,5% abgenommen. Dieses Ergebnis ist um so bemerkenswerter, als gerade in diesem Zeitraum die Modernisierung der österreichischen Schulbauten (vor allem der Universitätszentren) und darüber hinaus die Umstellung zahlreicher Verwaltungseinheiten auf die stromaufwendige Datenverarbeitung vorgenommen wurde; in diesem Sektor übertrifft allein der Verbrauch an Kühlenergie den an Heizenergie oft bei weitem. Ähnliches gilt für die Landesverwaltungen.

Diese Verbrauchsreduktion ist auf eine Summe von Maßnahmen zurückzuführen:

- Allein in den Jahren von 1981 bis 1983 wurden für Energiesparmaßnahmen (insbesondere für Sanierungsmaßnahmen an Heizanlagen und an der Gebäudehülle) 1,07 Mrd. S aufgewendet. Aufgrund der Untersuchungen der Energiesonderbeauftragten, die in den letzten Jahren für 780 Bundesgebäude den Energieverbrauch erfaßt haben, konnte in den Jahren von 1980 bis 1983 eine Einsparung an Heizkosten von rund 284 Mio. S erreicht werden.
- Im gesamten Bundesgebiet waren mit Stand Mai 1984 bereits 383 Bundesgebäude mit einem Anschlußwert von 442 MW an ein FernwärmeverSORGUNGSSYSTEM angeschlossen. Dies bedeutet, daß rund 35% aller Bundesgebäude mit einer Kubatur von ca. 21,241 Mio. m<sup>3</sup> umbauten Raums mit Fernwärme beheizt werden. Die Bundesregierung wird auch in Zukunft diese volkswirtschaftlich und umweltpolitisch wichtige Maßnahme forcieren. Derzeit ist ein Anschluß von weiteren 66 Objekten geplant.
- In den letzten Jahren wurden im Bundesbereich eine Reihe von Anlagen zur Nutzung von erneuerbarer Umweltenergie installiert (Sonnenkollektoren, Wärmepumpen, Holzschnitzelfeuerungsanlagen usw.). In diesem Zusammenhang ist insbesondere auf den in der Kaserne Innsbruck-Kranebitten installierten Erdspeicher zu verweisen, der die größte Anlage seiner Art in Europa darstellt.
- Als Erweiterung der Schriftenreihe des staatlichen Hochbaues wurde im Sommer 1984 eine „Heizerfibel“ mit dem Titel „Energiesparend heizen — Anleitung für den Heizbeauftragten“ vom Bundesministerium für Bauen und Technik herausgegeben. Diese Heizerfibel richtet sich vor allem an Bedienstete, die in Bundesgebäuden für den Betrieb der Heizungsanlagen zuständig sind. Sie soll deren Bemühungen um einen sparsamen, wirtschaftlichen Betrieb unterstützen.
- Insbesondere zur Schonung der Umwelt werden die bereits vor Jahren eingeleiteten Maßnahmen, beim Betrieb von Heizanlagen auf Energieträger umzustellen, die einerseits einen besseren heizungstechnischen Wirkungsgrad aufweisen und zugleich zu einer Verringerung der Emissionswerte führen, auch in Hinkunft fortgesetzt.
- Analoge Energieeinsparungsprogramme werden auch von den Landesverwaltungen durchgeführt. Die Bundesregierung wird weiterhin im eigenen Bereich die von ihr aufgestellten energiepolitischen Zielsetzungen zu verwirklichen trachten. Sie wird ihre Bemühungen verstärkt mit denen der anderen Gebietskörperschaften koordinieren.

## 2. Raumheizung und Warmwasserbereitung

### 2.1. Bestandsaufnahme

#### 2.1.1. Energiepolitische Bestandsaufnahme

- Für Raumheizung und Warmwasserbereitung werden rund 35% des Endenergieverbrauches eingesetzt; davon allein im Haushaltsbereich — nämlich in den rund 2,65 Millionen bewohnten Wohnungen — 58% (d. h. 20% des österreichischen Endenergieverbrauches). Rund vier Fünftel dieses Energieeinsatzes sind für die elementare Energiedienstleistung „Raumwärme“ erforderlich, der Rest geht für die Warmwasserbereitung auf.
- Der Bedarf an Raumheizung und Warmwasserbereitung wird derzeit von folgenden Energieträgern gedeckt:
 

— Kohle:	18%
— Öl:	39%
— Gas:	16%
— Holz:	15%
— Fernwärme:	7%
— elektrische Energie:	5%
- Vom Energieverbrauch der privaten Haushalte wird ein Anteil von rund 61% allein für Raumheizung und Warmwasserbereitung aufgewendet. Der Energieverbrauch des privaten Konsumenten ist daher wesentlich von seiner Entscheidung über das Raumheizungssystem abhängig.
- Zur Wohnraumbeheizung im speziellen: Der Anteil an Wohnungen mit Einzelofenheizung ging im Zeitraum 1978 bis 1983 von 61% auf 50% zurück, während jener von Etagenheizungen von 9% auf 11% und jener von Zentralheizungen (einschließlich Fernwärme) von 29% auf 39% stieg.
- Im Kleinverbrauchersektor (zu dem neben den privaten Haushalten auch Gewerbe und Landwirtschaft zählen) sind in den letzten Jahren vorbildliche Bemühungen zur sinnvollen Nutzung von Energie gesetzt worden. Der Energieverbrauch der Kleinabnehmer sank zwischen 1979 und 1983 um über 12% bei gleichzeitiger Verbesserung der Wohnqualität (höherer Anteil zentralbeheizter Wohnungen, größere durchschnittliche Wohnfläche). Gleichzeitig konnten auch beachtliche Erfolge bei der Ölsubstitution erzielt werden: im selben Zeitraum sank der Ölverbrauch um rund 28%.

### **2.1.2. Umweltpolitische Bestandsaufnahme**

Energieumwandlung zum Zwecke der Raumheizung („Hausbrand“) verursacht nicht unbedeutende Emissionen an SO<sub>2</sub>, CO, Staub und Ruß. An den Gesamtemissionen aus energetischen Umwandlungsprozessen ist der Hausbrand bei den SO<sub>2</sub>-Emissionen mit rund 20%, bei CO zu rund 34% sowie bei Staub mit etwa 44% beteiligt. Weniger bedeutsam sind die Emissionen des Hausbrandes bei NO<sub>x</sub> (ca. 5% der Gesamtemission). Die Emissionen des Hausbrandes stellen auch deswegen keine zu vernachlässigende Größe dar, da sie direkt in Wohngebieten meist in geringer Höhe anfallen.

## **2.2. Zielsetzungen**

Der Wärmeverbrauch im Hochbau wird in erster Linie durch Dimensionierung, Ausstattung, Betrieb und Wartung des Heizungssystems sowie durch die wärmetechnische Beschaffenheit der Gebäudehülle bestimmt. Energiepolitische Maßnahmen haben hier ihren Ansatzpunkt.

Wärmeverluste sind neben der zu geringen Gebäudedämmung insbesondere auf Mängel bei der Errichtung und beim Betrieb von Heizanlagen sowie auf eine Kombination dieser Ursachen zurückzuführen. Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauches im Gebäudesektor bestehen daher insbesondere in der Erhöhung des Wirkungsgrades der Heizanlage sowie andererseits in der Verminderung von Wärmeverlusten durch bautechnische Veränderungen. Die gemeinsame Sanierung beider Bereiche wird stets anzustreben sein. Durch eine Verbesserung des Wärmeschutzes sowie richtige Planung, Installierung, Bedienung und Wartung der Heizanlagen kann ein hohes Maß an Einsparung von Heizenergie erzielt werden. Wesentliche Einsparungen sind nach der Erfahrung auch durch die Einführung der verbrauchsabhängigen Wärmekostenverrechnung zu erzielen.

Die Ergebnisse sollen daran meßbar sein, daß der statistisch erreichbare durchschnittliche spezifische Energieverbrauch im Wohnbereich auf rund 100 kWh/m<sup>2</sup> · a und darunter abgesenkt wird.

Letztlich sind aus energiepolitischer Sicht insbesondere zur Raumheizung einerseits die verstärkte Ausnützung der erneuerbaren Energiequellen einschließlich der regenerativen Energierückgewinnung (Wärme pumpen, Solaranlagen, Windenergieanlagen, Anlagen zur Wärmerückgewinnung, Anlagen zur energetischen Nutzung der Biomasse), andererseits auch die Heizkraftkupplung in kleinem Maßstab zur zusätzlichen Gewinnung von hochwertiger elektrischer Energie wünschenswert.

## **2.3. Energiepolitische Maßnahmen**

### **2.3.1. Allgemeines**

#### **2.3.1.1. Die Vereinbarung zur Einsparung von Energie**

Eine Reihe von Zielsetzungen, die den sinnvollen und sparsamen Einsatz von Energie gerade im Bereich des Kleinverbrauches (vor allem den Wärmeverbrauch im Hochbau) betreffen, können durch Maßnahmen vorangetrieben werden, zu deren Setzung gemäß dem bundesstaatlichen Prinzip der Verfassung einerseits der Bund und andererseits die Länder berufen sind. So werden entscheidende energiepolitische Postulate durch die Landesbauordnungen ausgeführt werden können, die aber auch durch das dem Bund obliegende Miet- und Wohnungsrecht zu flankieren sind. Bund und Länder haben daher im Jahr 1980 die Vereinbarung über die Einsparung von Energie abgeschlossen, die als Basis für die weiteren gemeinsamen Energieparbemühungen dient. Diese Vereinbarung ist über den Energiebereich hinaus zu einem Beispiel dafür geworden, auf welche Weise im Geiste des kooperativen Föderalismus eine Querschnittsmaterie aufgefächer und koordinierten Regelungen zugeführt werden kann.

#### **2.3.1.2. Förderungsmaßnahmen**

Bund und Länder haben auf dem Gebiete der Verbesserung der Heizungssysteme und des Wärmeschutzes ein Förderungsinstrumentarium entwickelt, das in der Einkommensteuergesetznovelle 1979 und den sie flankierenden Wohnungsgesetzen zusammengefaßt worden ist:

- Im Rahmen der Wohnbauförderung 1984 sind dem verbesserten Wärmeschutz und der Errichtung von Anlagen zur Nutzung sich erneuernder Energieträger oder zur besonders wirtschaftlichen Nutzung von Energie erhöhte Bedeutung zugemessen worden; Heizlastberechnungen sind vorzulegen; verbrauchsabhängige Heizkostenverrechnung und Wartung der Heizanlage sind sicherzustellen.
- Nach der Wohnhaussanierung 1984 zählen zu den förderbaren Sanierungsmaßnahmen
  - die Herstellung des Anschlusses bestehender oder geplanter Zentralheizungsanlagen an Fernwärme,
  - Maßnahmen zur Erhöhung des Wärmeschutzes,
  - Maßnahmen zur Verminderung des Energieverlustes oder des Energieverbrauches von Zentral-(Etagen-)Heizungen oder Warmwasserbereitungsanlagen.
- Eine Reihe von Länderaktionen berücksichtigen in gleicher Weise die Förderung des Energiesparens und die Nutzung erneuerbarer Energieträger für die Raumheizung und Warmwasserbereitung.
- Die 1979 eingeführten Begünstigungen des Einkommensteuergesetzes — nämlich erhöhte vorzeitige Abschreibung, Berücksichtigung als Sonderausgabe — umfassen Investitionen zum Einbau von
  - Anlagen, die elektrische Energie überwiegend

- aus der Verbrennung eigenbetrieblich anfallender Abfallstoffe erzeugen,
- Anlagen der Kraft-Wärme-Kupplung,
  - Wärmepumpen,
  - Solaranlagen,
  - Windenergieanlagen,
  - Anlagen zur Wärmerückgewinnung,
  - Gesamtenergieanlagen,
  - Anlagen zur energetischen Nutzung der Biomasse
- und Aufwendungen
- zur Erhöhung des Wärmeschutzes sowie
  - zur Verminderung des Energieverlustes oder des Energieverbrauches von Zentralheizungs- oder Warmwasseranlagen

Haushalte und Unternehmen haben die gebotenen Förderungsmöglichkeiten energiesparender Investitionen rege in Anspruch genommen. Durch die Kombination von energiepolitischer Direktförderung und steuerlicher Förderung sind im Zeitraum 1979 bis 1983 etwa 4 Mrd. S aufgewendet worden und auf ein Steueraufkommen von rund 770 Mio. S verzichtet worden.

Die Bundesregierung wird an diesem Energieeinsparungsprogramm, das sich bewährt hat, im Grundsatz festhalten. Sie wird jedoch nicht versäumen, eine ständige Überprüfung des Instrumentariums im Sinne einer Aktualisierung auf teilweise geänderte Verhältnisse vorzunehmen und eine noch bessere Koordination der in Wohnbauförderung, Wohnhausverbesserung und steuerlichen Vorschriften enthaltenen energiepolitischen Instrumente anzustreben. Vor allem im Hinblick auf eine sozialpolitisch ausgewogene Anwendung im steuerlichen Bereich wird sie die Möglichkeit einer Direktförderung überprüfen.

### 2.3.1.3. Forschung

Ein Großteil der im Rahmen der Erforschung und Entwicklung neuer Technologien in der Heizungstechnik durchgeführten Forschungsarbeiten konzentriert sich auf den Verwendungsbereich Raumheizung und Warmwasserbereitung:

- Da für Raumheizung und Warmwasserbereitung im allgemeinen nur ein Temperaturniveau von unter 100 °C erforderlich ist, eignet sich hiefür die Nutzung der Sonnenenergie mittels Solaranlagen und Wärmepumpen sowie die Nutzung der Energieträger Biomasse und Geothermie. Die auf S. 111 f. aufgezeigten laufenden und zukünftig geplanten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der österreichischen Bundesregierung tragen diesem Umstand Rechnung.
- Aufgrund des hohen Stellenwertes, den die Raumheizung in den energiepolitischen Überlegungen einnimmt, bildet der sparsame und sinnvolle Energieeinsatz auch einen Schwerpunkt auf dem Gebiet der Wohnbauforschung. So entfällt ein beträchtlicher Teil der Mittel, die vom Bundesministerium für Bauten und Technik für die Wohnbauforschung jährlich bereitgestellt werden, auf Forschungsvorhaben zum Thema erhöhter Wärmeschutz der Gebäude-

hülle sowie Entwicklung und Erprobung neuer Technologien in der Heizungstechnik. Für diese Zwecke wurden allein in den Jahren 1980 bis 1982 etwa 50 Mio. S zur Verfügung gestellt. Im Hinblick auf die sich in der Bauforschung ständig ergebenden neuen Erkenntnisse werden diese Bemühungen auch zukünftig fortgesetzt.

### 2.3.1.4. Information

- Die energiepolitischen Erfolge der Endverbraucherberatung sind evident. Sie sind vor allem einer Reihe von Institutionen zuzurechnen, die unter dem Aspekt der Breitenwirkung Informationsmaterial als Faltprospekt oder in Broschürenform erarbeitet haben, um das Interesse des Verbrauchers zu wecken und ihm zumindest einen Einstieg in das Energiesparen und die sinnvolle Verwendung von Energie zu gestatten. Der Verein für Konsumenteninformation, die Energieverwertungsagentur, die Österreichische Gesellschaft für Sonnenenergie und Weltraumfragen, die Zweige der Energiewirtschaft, die Interessenvertretungen einschlägiger Berufszweige, Institute des Geld- und Kreditbereiches und Einrichtungen des Bundes und der Länder haben eine Fülle von wertvollen Basisinformationen gegeben. Die Bundesregierung ruft alle diese Einrichtungen zur Weiterführung und Koordination ihrer Bemühungen auf.
- Um dem an der Realisierung von Energiesparmaßnahmen Interessierten — hier vor allem dem Eigenheim- und Wohnungsbesitzer — eine tiefergehende Beratung zu bieten, die auch auf individuelle Problemlösungsmöglichkeiten Bezug nehmen muß, sind auch eine Reihe von Stellen eingerichtet worden, die dem Verbraucher eine intensive Einzelberatung ermöglichen. Auch ihr mißt die Bundesregierung große Bedeutung zu. Sie wird die individuelle Beratung über die von ihr getragenen Institutionen, insbesondere den Verein für Konsumenteninformation und die Energieverwertungsagentur, nach Möglichkeit fördern und ruft die Länder und die Interessenvertretungen zu gleichem Handeln auf.
- Um dem einzelnen die Möglichkeit zu geben, seinen Energieverbrauch verringern zu können, sollten Gebäude- und energieträgerspezifische Energiekennzahlen erhoben und dokumentiert werden. Die Bundesregierung wird ihre energiestatistischen Instrumente (siehe S. 143) für diesen Zweck erweitern.

### 2.3.2. Raumheizung und Warmwasserbereitung — spezifische Aspekte

#### 2.3.2.1. Verbesserung der Raumheizungs- und Warmwasserbereitungssysteme

Während der theoretisch notwendige Bedarf an Raumwärme (Heizlast) sich rein rechnerisch ausschließlich aufgrund der bauphysikalischen Eigenschaften der Bauhülle (insbesondere der Außenwände, Fenster und Türen) und durch die klimatischen Verhältnisse am

Standort ergibt, wird der zur Beheizung tatsächlich erforderliche Energieverbrauch zusätzlich wesentlich durch den bei der Energieumwandlung erzielten Jahresnutzungsgrad der Heizanlage und das Nutzerverhalten beeinflußt. Bei der Bedarfsdeckung der insbesondere vom Haushaltssektor nachgefragten Energiedienstleistung Raumheizung und Warmwasser im Hochbau treten aber beim derzeitigen Bestand noch relativ hohe Wärmeverluste bei der Energieumwandlung in tatsächliche Nutzwärme am Heizkörper und am Warmwasserhahn auf.

Ursachen für diese niedrigen Jahresnutzungsgrade sind in vielen Fällen

- Überdimensionierung von Heizanlagen und die in der Folge niedrigen Jahresvollaststunden,
- geringe Laufzeiten je Startvorgang,
- hohe Verteilverluste infolge zu geringer Systemdämmung und zu hoher Umwälzung und
- mangelhafte Ausstattung mit Regel- und Steuergeräten.

Daher ist es eine dringende energiepolitische Notwendigkeit, Anforderungen an Heizanlagen festzulegen, die bei der Errichtung und dem Umbau solcher Anlagen zu beachten sind. Insbesondere sind dabei von Bedeutung:

- Einbau und Aufstellung von Wärmeerzeugern, deren Leistung dem Bedarf angepaßt ist (max. 10% Differenz; Erstellung einer exakten Wärmebedarfsberechnung des Objekts und möglichste Anpassung der Heizleistung der Heizanlage),
- Begrenzung der Abgasverluste von Wärmeerzeugern,
- Einrichtungen zur Begrenzung von Betriebsbereitschaftsverlusten,
- Absenkung der Vor- und Rücklauftemperatur, Wärmedämmung von Wärmeverteilungsanlagen und gleitende Umwälzpumpen,
- Einrichtungen zur Steuerung und Regelung, innen- und außentemperaturgeführt (Thermostate),
- Verpflichtung zur regelmäßigen Wartung und Überprüfung durch geschulte Fachleute und moderne Meßgeräte,
- Trennung der Warmwasserbereitung von der Heizungsanlage insbesondere im Sommer und Dekkung des Warmwasserbedarfs durch verbrauchsgerecht dimensionierte Brauchwasser-Wärmepumpen, Warmwasserkessel (oder Thermen), Solaranlagen oder Direktheizung,
- Zeitgerechte Erneuerung von Heizanlagen durch entsprechend dimensionierte — im Regelfall kleinere — Heizanlagen,
- Integrierte Systemabstimmung sämtlicher Anlagenkomponenten (Brennstoff — Brenner — Heizkessel — Fang),
- Verwendung von Wärmespeichern, insbesondere bei biomassebefeuerten Heizanlagen.

Die Bundesregierung war sich dieser Problematik schon frühzeitig bewußt und hat die Erstellung einer breitangelegten Grundlagenstudie zur Feststellung der

Jahresnutzungsgrade von Heizanlagen sowie von Sanierungsmaßnahmen veranlaßt (BRÖTZENBERGER, Betriebswirkungsgrade von Heizsystemen des Hausbrandes; Einfluß der Beratungstätigkeit auf die Verbesserung des Betriebswirkungsgrades von Heizsystemen des Hausbrandes). Auf den im Zuge dieser Untersuchung gewonnenen Erkenntnissen aufbauend, haben Bund und Länder einen großen Teil von Maßnahmen zur Reduktion der beim Betrieb von Heizanlagen auftretenden Energieverluste in der Vereinbarung gemäß Art. 15 a B-VG über die Einsparung von Energie verankert, die dann im Landesrecht ausgeführt worden sind. Dies in Verbindung mit dem Förderungsinstrumentarium, dem vermehrten Informationsangebot und dem verbesserten Wissensstand der Betreiber hat zwischenzeitig die Jahresnutzungsgrade von Heizanlagen im Mittel zwar angehoben, es besteht jedoch noch immer ein nicht unbeträchtliches Einsparungspotential. Die Bundesregierung wird daher die Länder einladen, mit ihr im Zuge der permanenten energiepolitischen Gespräche insbesondere über die Verbesserung der Vereinbarung über die Einsparung von Energie folgende Aspekte einer eingehenden Prüfung zu unterziehen:

- Einbeziehen der Zentralheizungen mit einer Nennheizleistung kleiner als 26 kW und der Einzelofenheizungen in die Vereinbarung, wobei das Hauptaugenmerk auf Öl und Gas zu legen sein wird.
- Erweiterung der Bestimmungen bezüglich der Regelung von Zentralheizungsanlagen (z. B. Einzelraumregelung).
- Bestimmungen über die Ermittlung der Heizlast zur Vermeidung der Überdimensionierung von Zentralheizungen.
- Bestimmungen über die grundsätzliche Trennung der Warmwasserbereitung von der Raumheizung.
- Ausdehnung der Vereinbarung auf Anforderungen an bestehende Heizungssysteme und die Verbindung heizungstechnischer und wärmeschutztechnischer Sanierungen.
- Verschärfung der Anforderungen an die Überprüfung von Heizungsanlagen.

Besondere Bedeutung mißt die Bundesregierung in allen Belangen der Raumheizung einer qualifizierten Energieberatung durch entsprechend geschulte Fachleute mit Praxiserfahrung zu. Es ist anzustreben, daß die Beratungen unabhängig vom Lieferanteninteresse erfolgen und auf das Gesamtsystem (Heizobjekt und Heizanlage einschließlich Rauchfang) ausgerichtet sind; sie bestehen im Idealfall aus Messung, Verbesserungsvariante, Kosten-Nutzen-Rechnung, Planung, Bauüberwachung und Abnahme. Auf die Überlegungen zum „Energie-Ingenieur“-Studium (S. 127) wird verwiesen.

Den Maßnahmen tariflicher Natur für energiesparende Heizanlagen (insbesondere die Wärmepumpe) wird die Bundesregierung weiterhin besonderes Augenmerk schenken.

### 2.3.2.2. Verbrauchsabhängige Wärmekostenverrechnung

Es ist erwiesen, daß durch die Einführung der verbrauchsabhängigen Wärmekostenverrechnung bei Zentralheizungsanlagen und zentraler Warmwasserbereitung wesentliche Einsparungen (in der Größenordnung von durchschnittlich rund 15%) im Energieverbrauch zu erzielen sind. Die verbrauchsabhängige Wärmekostenverrechnung bringt gegenüber der pauschalen Abrechnung ein gesteigertes energiebewußtes Verhalten der Verbraucher mit sich. Meinungsumfragen zufolge stufen 72% der Befragten ihre Einführung als sehr gut und wichtig ein.

Bund und Länder haben in Anerkennung dieser Tatsache den Komplex einer koordinierten Regelung in der Energiesparvereinbarung und darauf fußend in ihren Rechtsordnungen zugeführt. Die Bundesregierung verkennt nicht, daß nach einer ersten Periode der Beobachtung und Erfahrungssammlung der hauptsächlichen Zielvorstellung bei der Anwendung der verbrauchsabhängigen Wärmekostenverrechnung — nämlich beim Erfordernis, die individuellen Wärmekosten mit höchstmöglicher Genauigkeit und geringstmöglicher Beeinträchtigung der Bewohner festzustellen — noch einige Verbesserungen zu setzen sind. Sie wird daher die Länder einladen, bei den laufenden energiepolitischen Gesprächen mit ihr insbesondere folgende Aspekte einer eingehenden Prüfung mit dem Ziel einer allfälligen Revision bau- und wohnungsrechtlicher Vorschriften zu unterziehen:

- Verbesserung und Neuentwicklung der Einrichtungen zur Erfassung des anteiligen Verbrauchs,
- Verbesserung der organisatorischen Rahmenbedingungen, insbesondere der Verrechnungsmodalitäten (z. B. Definition der beheizten Nutzfläche, Festlegung der Verrechnungsperiode),
- Anordnung und Ablesung der Geräte zur Erfassung des anteiligen Verbrauchs außerhalb der Wohnungen,
- Revision des Aufteilungsschlüssels zwischen pauschaler und Verbrauchsanteilsabrechnung,
- Ausdehnung der Regelungen auf zentrale Warmwasserbereitung und auf bestehende Zentralheizungsanlagen.

### 2.3.3. Gebäudehülle

Setzt man den durchschnittlichen Energieverbrauch pro Wohnung im Jahr 1980 von rund 16,35 MWh in Beziehung zu den Hüllflächen des Wohnungsbestandes, so läßt sich ein mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient des gesamten Wohnungsbestandes mit rund 1,22 W/m<sup>2</sup> · K errechnen.

- Unter der Annahme, daß der thermische Standard der gesamten Wohnbausubstanz Österreichs auf die Qualität der Vereinbarung nach Artikel 15 a B-VG über die Einsparung von Energie zwischen Bund und Ländern angehoben wird (mittlerer k-Wert rund 0,66 W/m<sup>2</sup> · K), so könnte rund ein Viertel des gesamten Raumwärmeverbrauchs eingespart werden.

- Im Fall des derzeitigen betriebswirtschaftlichen Optimums ( $k_{\text{mittel}} = 0,45$ ) ergäbe sich eine Reduktion des gesamten Raumwärmeverbrauchs um rund 35%.

Eine erhebliche Absenkung der Wärmeverluste ist überdies eine unabdingbare Maßnahme, um den Einsatz erneuerbarer Energien betriebswirtschaftlich konkurrenzfähig zu machen.

Aus diesen Zahlenwerten für das theoretisch erschließbare Einsparungspotential wird die energiepolitische Bedeutung einer verbesserten Wärmedämmung ersichtlich. Die Bundesregierung trägt diesem Umstand bereits seit langem Rechnung und wird diese Haltung auch in Zukunft weiterverfolgen. Dabei wird auch der passiven Solarenergienutzung besondere Bedeutung zukommen. Die Bundesregierung macht jedoch darauf aufmerksam, daß jedwede Maßnahme zur Verminderung der Heizlast eines Objektes unbedingt mit einer Anpassung der Heizleistung der Heizanlage einhergehen muß. Sie verkennt auch nicht, daß ein bestmögliches Ausgleich zwischen den Erfordernissen der Wärmedämmung, unterschiedlichen Bauformen und Klimabedingungen sowie bauphysikalischen Erfordernissen geschaffen werden muß.

Die Bundesregierung beobachtet mit größter Aufmerksamkeit die Diskrepanz zwischen nationalökonomischer Erwartung (Energieimportreduktion infolge baulicher Verbesserungen) und einzelökonomischer Durchsetzbarkeit (lange Amortisation der Verbesserungskosten über die Einsparungen an Energiekosten). Spezielle Anreize durch Innovationsförderung von Baugewerbe und Baustoffindustrie zur Entwicklung kosten-günstigerer Verbesserungsmethoden bzw. zusätzliche Stützungen Verbesserungswilliger werden zu prüfen sein.

Die Bundesregierung wird daher dem Wärmeschutz im eigenen Bereich durch stetige Verbesserung der Richtlinien für den erhöhten Wärmeschutz im staatlichen Hochbau die gebührende Aufmerksamkeit schenken. Den Ländern, denen die Reglementierung des Wärmeschutzes obliegt und die Partner des Energieeinsparungs-Förderungsprogramms sind, wird sie vorschlagen, mit ihr unter dem Aspekt einer allfälligen Adaptierung der Vereinbarung gemäß Art. 15 a B-VG über die Einsparung von Energie und unter Beachtung der vorstehend angeführten Gesichtspunkte

- die Revision der Wärmedurchgangskoeffizienten,
- die Festlegung eines k-Wert-Ensembles für erhöhten Wärmeschutz als Bedingung für Förderungen,
- die obligatorische Erstellung einer zumindest vereinfachten Heizlastberechnung als Anhang zum Baugenehmigungsverfahren, um bereits im Ausschreibungsverfahren über die richtige Größe des Wärmeerzeugungssystems zu verfügen, eingehend zu erörtern.

## 2.4. Umweltpolitische Maßnahmen

Die Entschwefelung der Heizölsorten extra leicht und leicht, der forcierte Ausbau der Fernwärme sowie der Ausbau des Erdgasnetzes für die Regional- und Orts-

versorgung haben dazu beigetragen, die beim Hausbrand auftretenden Emissionen erheblich zu reduzieren. Die Bundesregierung hebt mit Anerkennung hervor, daß die Länder in den ihnen obliegenden Bereichen der Luftreinhaltung ein umfangreiches Instrumentarium entwickelt haben, durch das ein entscheidender Beitrag zur Verminderung der Schadstoffemissionen geleistet wurde.

Es muß jedoch auch im Bereich des Hausbrandes eine weitere Verminderung der Emissionen konsequent angestrebt werden, insbesondere durch

- den weiteren forcierten Ausbau des Fernwärmennetzes,
- die verstärkte Nutzung der Abwärme von Kraftwerken und Industrie,
- eine weitere Absenkung des höchstzulässigen Schwefelgehaltes in Heizöl,
- die Weiterführung des Ausbaus des Regional- und Ortsgasnetzes,
- den Ausbau und die Verfeinerung der landesrechtlichen Luftreinhaltevorschriften und ihrer Vollziehung.

## 3. Prozeßwärme

### 3.1. Bestandsaufnahme

#### 3.1.1. Energiepolitische Bestandsaufnahme

- Die Bereitung der zur Einleitung und Aufrechterhaltung industrieller Prozesse erforderlichen (Hochtemperatur-)Wärme erfolgt in
  - Industriöfen und
  - Dampfkesseln (zur Strom- oder Prozeßdampferzeugung).

Zwischen den einzelnen Industriebranchen sind bemerkenswerte Unterschiede zu erkennen: Während in der Stahl- und NE-Metall-Industrie nahezu der gesamte Energieeinsatz (mehr als 98%) in Industriöfen (insbesondere Hochofen) erfolgt, dominiert der Energieverbrauch in Dampfkesseln mit einem Anteil von rund 85% in den Branchen Nahrungs- und Genußmittelherstellung sowie der Papierindustrie. In deutlichem Gegensatz dazu stehen die übrigen Zweige, in denen rund 60% des Energieeinsatzes in Industriöfen und der Rest in Dampfkesseln erfolgt.

- Der Anteil der Prozeßwärme am Endenergieverbrauch beträgt derzeit rund 28%.
- Der Bedarf an Prozeßwärme wird derzeit von folgenden Energieträgern gedeckt:
 

— Kohle:	22,5%
— Öl:	25,6%
— Gas:	33,7%
— Sonstige (Brennholz, Abfälle):	7,4%
— Fernwärme:	0,2%
— elektrische Energie:	10,6%

● Der Prozeßwärmeverbrauch beträgt rund 80% des gesamten Endenergieverbrauches des Sektors Industrie und bestimmt daher die Entwicklung seines Energieverbrauchs. Energie- und umweltpolitische Maßnahmen, die sich auf den Energieverbrauch der Industrie beziehen, haben daher vorwiegend bei der Prozeßwärme anzusetzen.

- Der Energieverbrauch der Industrie ist in den letzten Jahren bei gleichzeitigem Produktionsanstieg auch absolut gesenkt worden. In den anderen Verbrauchssektoren konnte hingegen lediglich eine Verringerung des Verbrauchszuwachses erzielt werden. Während 1981 der Anteil des industriellen Energieverbrauchs am gesamten energetischen Endverbrauch noch bei 33,5% (1973: 34,6%) gelegen war, wurde dieser Anteil bis 1983 um mehr als 1 Prozentpunkt auf 32,3% reduziert. Im absoluten Maßstab bedeutet dies einen Rückgang des Energieverbrauchs der österreichischen Industrie von 238,7 PJ im Jahr 1981 um fast 8% auf den Wert von 220,5 PJ im Jahre 1983.

Zugleich war das reale BIP 1983 allerdings um 3% höher als 1981 (um 29% höher als 1973), die industrielle Produktion stieg um 1%. Der Energieeinsatz je Produktionseinheit (relativer Energieverbrauch) sank in den letzten 10 Jahren somit durchschnittlich um 2,2% pro Jahr.

Diese starke Rationalisierung des Energieeinsatzes je Einheit der industriellen Produktion war nur zum Teil eine Folge der Verschiebung der Produktionsstruktur zu Lasten der energieintensiven Branchen. Trotz insgesamt stark rückläufiger Industrieinvestitionen haben die Unternehmen den Energieeinsatz nämlich weiter rationalisiert: durch vermehrte Erzeugung weniger energieaufwendiger Produkte, durch die energetische Verwertung von Abfällen (Deckungsgrad in der Papierindustrie bereits mehr als ein Drittel), durch betriebsinterne Nutzung von Abwärme, Aufstellung kleinerer, gesplitteter Kesselanlagen sowie den Einsatz von Wärmepumpen.

- Der Ölanteil am industriellen Energieverbrauch — der 1973 noch bei 38% gelegen war — ist seit 1981 mit knapp 26% weiter auf rund 22% im Vorjahr zurückgegangen. Gleichzeitig stieg der Anteil der Kohle von 20,4% auf 22,7%, derjenige des Stroms ebenfalls von knapp 21% auf 22,5%. Der Gasanteil ging in diesem Zeitraum geringfügig zurück.
- Der durchschnittliche Jahresnutzungsgrad der Energieumwandlung liegt bei Industriöfen und Dampfkesseln zwischen 70 und 80%, in Einzelfällen (Glas- oder Zementöfen) auch nur bei 30—50%.

#### 3.1.2. Umweltpolitische Bestandsaufnahme

- Umweltbeeinflussungen, die durch die Erzeugung von Prozeßwärme entstehen, sind insbesondere durch folgende Faktoren gekennzeichnet:
  - gas- und staubförmige Schadstoffemissionen
  - Grundwasserbelastung durch Deponien
  - Abwärme

Grundsätzlich werden bei der energetischen Um-

- wandlung zur Erzeugung von Prozeßwärme — ebenso wie bei kalorischen Kraftwerken — je nach verwendetem Energieträger vorwiegend SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Kohlenoxide (CO und CO<sub>2</sub>) sowie Staub freigesetzt.
- Mit einem Anteil von 46% an den Gesamtemissionen von Schwefeldioxid ist der gewerbliche und industrielle Bereich in Österreich der größte SO<sub>2</sub>-Emittent. Bezüglich der Stickoxidemissionen liegen Industriefeuerungen mit einem Anteil von 14% hinter dem Verkehrsbereich (71%). Diese Anteile umfassen allerdings sowohl Emissionen, die bei der Umwandlung von Energieträgern in Prozeßwärme entstehen, als auch den Schadstoffausstoß, der sich als Folge anderer chemischer Umwandlungsprozesse ergibt.

## 3.2 Zielsetzungen

Trotz der einleitend beschriebenen großen Erfolge weist die industrielle Prozeßwärmebereitung noch ein beträchtliches Einsparungspotential von der Größenordnung 10 bis 30% auf, zu dessen Erschließung die Bundesregierung durch die im folgenden näher ausgeführten energiepolitischen Maßnahmen in enger Kooperation mit den Unternehmungen beitragen wird. Primäre Zielgruppen dieser Maßnahmen werden dabei vor allem die Klein- und Mittelbetriebe sein.

Die dafür erforderlichen betrieblichen Entscheidungen lassen sich in 3 Kategorien unterteilen:

- Kategorie 1: Rationellere Nutzung der Energie bei gegebenem Prozeßablauf, im allgemeinen Maßnahmen organisatorischer Natur mit geringem Kostenaufwand, z. B.
  - Erstellung von Energie- und Exergiebilanzen.
  - Überprüfung dieser Bilanzen im Hinblick auf Wärmerückgewinnungsmöglichkeiten (z. B. durch Wärmetausch).
  - Ernennung eines Energieverantwortlichen.
  - Einführung eines Energie-Controlling („Energiebuchhaltung“).
  - Verbesserung der Isolation.
- Kategorie 2: Rationellere Nutzung der Energie bei modifiziertem Prozeßablauf mit bekannten Technologien, insbesondere
  - Verstärkter Einsatz der Kraft-Wärme-Kupplung durch
    - + Verbesserung der Stromeinspeisung ins öffentliche Netz,
    - + Schaffung von Absatzmöglichkeiten von Wärme für FernwärmeverSORGUNG,
    - + tarifliche und rechtliche Verbesserung der Lieferungsmöglichkeiten für Strom und Wärme
  - Nutzung von Abwärmen im Unternehmen selbst (z. B. für Raumwärmezwecke) und an außerbetriebliche Abnehmer,
  - Einsatz bzw. Förderung von kostenintensiveren Wärmerückgewinnungsanlagen (z. B. Wärmepumpen),
  - allgemeine Optimierung der Energieumwandlungsanlagen.

### ● Kategorie 3:

- Forcierung des Energie- und Rohstoffrecyclings in den Produktionsprozessen.
- Überprüfung industrieller Prozesse, insbesondere die energieintensiven, auf Veredelungsgrad und gesamtvolkswirtschaftliche Produktivität (wirtschaftliche Strukturpolitik unter Energieaspekten).
- Änderung der gegebenen Produktionsabläufe und -technologien bis zu einer grundsätzlichen Neugestaltung der Produktionseinrichtungen (z. B. „Energiekaskaden“).

## 3.3. Energiepolitische Maßnahmen

### 3.3.1. Allgemeines

Die Bundesregierung vermerkt mit Anerkennung, daß es der Industrie sowohl gelungen ist, den spezifischen Energieeinsatz entscheidend zu senken als auch den Ölanteil am industriellen Energieverbrauch einzuschränken. Die Bundesregierung wird auch weiterhin alle Entwicklungen des sinnvollen Energieeinsatzes in industriellen Prozessen — insbesondere auf internationaler Ebene — aufmerksam weiter verfolgen, wie bisher in einem permanenten Gesprächskontakt mit der Industrie verbleiben und ihr Förderungs- und Informationsinstrumentarium den entwickelten Grundsätzen gemäß fortschreiben.

### 3.3.2. Förderungen

- Die Bundesregierung hat zur Ermittlung kostenoptimaler Rationalisierungsmaßnahmen im Energieeinsatz der Industrie die Erarbeitung der Grundlagenstudien
  - HOFBAUER - ROGNER - GRUBER, Untersuchungen über energiesparende Maßnahmen in der wärmeintensiven Industrie,
  - MOSER - SCHNITZER, Energieeinsparung durch Wärmepumpen in Industrie und Gewerbe
- veranlaßt und finanziert. Von diesen Arbeiten sind in der Folge in Kombination mit den Energiepreismechanismen wesentliche Impulse ausgegangen. Sie waren nicht zuletzt Grundlage für das Paket an Förderungsmaßnahmen zur weiteren Verbesserung des rationellen Energieeinsatzes im Industriebereich.
- Die Bundesregierung mißt der Erstellung von betrieblichen Energiebilanzen größte Bedeutung zu und hat deshalb die Bemühungen der Industrie nachhaltig unterstützt. Im Rahmen der „Meßgeräte-Aktion“ für größere Industriebetriebe werden Investitionszuschüsse bis zu 35% für die Anschaffung von Meßgeräten zur Erfassung des innerbetrieblichen Energieflusses gewährt. Die bisher erzielten Ergebnisse lassen Energieeinsparungsraten von 3% bis 7% jährlich bis 1985 erkennen. Den Industriebetrieben wird zur Auswertung ihrer Energieflußdaten ein Schema für eine detaillierte betriebliche Nutzenergiebilanz an die Hand gegeben; sie können sich

einer fachkundigen, vom Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie und der Bundeswirtschaftskammer finanzierten Energieberatung bedienen.

- Gemäß den 1979 geschaffenen energiepolitischen Begünstigungen können Gewerbe und Industrie eine erhöhte vorzeitige Abschreibung für
  - Wasserkraftanlagen bis 10 MW,
  - Kraft-Wärme-Kupplungs- und Gesamtenergieanlagen,
  - Anlagen, die elektrische Energie überwiegend aus der Verbrennung eigenbetrieblich anfallender Stoffe erzeugen,
  - Wärmepumpen,
  - Solaranlagen,
  - Anlagen zur Wärmerückgewinnung,
  - Anlagen zur energetischen Nutzung der Biomasse
- in Anspruch nehmen.
- Die ERP-Kreditaktion sieht Mittelkredite (S 100 000,— bis S 500 000,—) und Großkredite (ohne Obergrenze) für Investitionen vor, die in der Produktion gegenüber der herkömmlichen Technik eine beträchtliche Einsparung von Energie ermöglichen oder Vorhaben der Kraft-Wärme-Kupplung betreffen.
- Aufgrund des Gewerbestrukturverbesserungsgesetzes 1969 werden Zinsenzuschüsse für Investitionen gewährt, wobei Energieeinsparung einen der Förderungsschwerpunkte darstellt.
- Gemäß dem Fernwärmeförderungsgesetz können an Unternehmen Förderungen zur Errichtung von Müllheiz(kraft)werken sowie von Anlagen zur Nutzung von Abwärme und geothermischer Energie gewährt werden. Des Weiteren wurde die Möglichkeit der Förderung von Fernwärmeverteilanlagen zur Nutzung industrieller Abwärme geschaffen. Zur Vorauswahl geeigneter Fernwärmeprojekte auf Basis industrieller Abwärme kann die Erstellung von Abwärmekatastern gemeinsam mit den zuständigen Gebietskörperschaften gefördert werden.

### 3.3.3. Forschung

- Um die Erfolge bei der Rationalisierung des Energieeinsatzes weiter auszubauen, forciert die Bundesregierung in enger Kooperation mit der Industrie den Einsatz von energiesparenden Technologien, die sich in der Marktüberleitung von der Forschungs- und Entwicklungsphase zur großtechnischen Anwendung befinden. So wurden 1982 von Bund und Ländern für Forschung und Entwicklung auf dem Sektor Energieeinsparung 128 Mio. S aufgewendet; zusätzlich hat die Industrie dafür weitere 36 Mio. S investiert. Insgesamt wendete die Industrie für Energieforschungsprojekte 1983 mehr als 150 Mio. S auf.

Schwerpunkte der von der öffentlichen Hand geförderten Forschungsarbeiten sind dabei die Nutzung von Abwärme zur Erzeugung von Prozeßwärme und -kälte:

- Im Bereich der Prozeßdampferzeugung aus Abwärme arbeiten derzeit zwei österreichische Firmen an der Entwicklung eines Wärmetransformators im MW-Bereich. Über die Realisierung eines Pilotprojektes laufen derzeit Verhandlungen.
- Im Rahmen eines Forschungsauftrages werden die Einsatzmöglichkeiten neuer Kältemittelmischungen für Wärmepumpen im Temperaturbereich über 100° C untersucht.
- Weiters wurde eine mit Solarenergie betriebene Absorptionskältemaschine, die unter Verwendung von Abwärme im Temperaturniveau von 80° C bis 140° C zur Tiefkühlung bzw. Gemüsekühlung angewendet werden kann, zur Serienreife entwickelt. Derzeit läuft eine Untersuchung über die Anwendbarkeit derartiger Absorptionskältemaschinen im Kälteteistungsbereich bis ca. 50 kW in Genußmittelerzeugungsbetrieben.
- In Erkennung des engen Zusammenhangs zwischen Innovations- und Marktüberleitungsprozessen hat die Bundesregierung die Gründung einer Innovationsagentur veranlaßt. Sie soll den Übergang von Forschung zur Entwicklung und weiter zur Fertigungsüberleitung insbesondere im industriellen Bereich erleichtern.
  - Ein Innovationsschwerpunkt muß dabei auf die individuell abgestimmte, intelligente — d. h. durch den Einsatz von Mikroprozessoren technologisch verbesserte — Regeltechnik gelegt werden.
  - Außerordentliche Bedeutung kommt auch dem Wirbelschichtsystem zu, dem das Energiekonzept einen sehr hohen Stellenwert zumäßt. Österreichische Unternehmen haben beim Bau von derartigen Anlagen für die Papierindustrie bereits Erfahrungen gesammelt, die nun für weitere Einsätze dieser Technologie in Österreich und auch im Export genutzt werden können.
  - Auch im Bereich sonstiger Verbrennungstechnologien ist an die vermehrte Produktion entsprechender Anlagen im Inland zu denken. Bis her werden nämlich Anlagen, die zur Verfeuerung heimischer Energieträger geeignet sind (wie Holz, Holzabfälle, heimische Braunkohle) und mit hohem Wirkungsgrad und hoher Automatisierungsstufe arbeiten, fast ausschließlich importiert.

### 3.3.4. Information

Der Information über die verschiedensten Möglichkeiten zum rationellen Energieeinsatz kommt weiterhin größte Bedeutung — insbesondere im Bereich der Klein- und Mittelbetriebe — zu. Die Bundesregierung hebt mit besonderer Anerkennung die wertvollen Beiträge der Interessenvertretungen der Wirtschaft hervor, die in diesen Bereichen für ihre Mitgliedsunternehmen eine reiche Beratungs- und Informationstätigkeit insbesondere durch die Wirtschaftsförderungsinstitute entfaltet und veranlaßt haben. Die Bundesregierung

hat diese Beratungstätigkeit durch anerkannte Fachleute — insbesondere durch den Energiekonsumentenverband — auch finanziell gefördert. Viele Unternehmen, vor allem in den energieintensiven Branchen, haben Energiebeauftragte und -abteilungen eingesetzt, Energieeinsparprogramme entwickelt und Einsparziele sowie Erfolgskontrollen eingeführt.

Die Bundesregierung sieht einen Schwerpunkt der Informations- und Beratungstätigkeit in jener über die Erstellung innerbetrieblicher Energiebilanzen, weil solche Bilanzen über die betriebs- und volkswirtschaftlichen Vorteile hinaus in sich den Ansatzpunkt zu einer umfassenden Nutzenergiestatistik bilden (siehe S. 143), von der ihrerseits wieder wertvollste energiepolitische Erkenntnisse zu erwarten sind. Die Bundesregierung appelliert daher an die Unternehmen, die Arbeiten so wie bisher tatkräftig zu unterstützen. Sie wird ihrerseits im Zusammenwirken mit Fachleuten der Energiewirtschaft Vorschläge erstatten, um die vorliegenden Schemata für betriebliche Nutzenergiebilanzen in eine den speziellen Erfordernissen der Unternehmen entsprechende, praxisorientierte Form zu bringen.

### 3.4. Umweltpolitische Maßnahmen

- Im Rahmen der gewerbebehördlichen Genehmigungen für Anlagen im Gewerbe- und Industriebereich sind insbesondere auch die materiell-rechtlichen Luftreinhaltebestimmungen des Forstgesetzes sowie des Dampfkesselemissionsgesetzes anzuwenden und der Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor belästigenden und gefährdenden Umwelt-einflüssen sicherzustellen. Die Bundesregierung wird darauf achten, daß die von der Gewerbebehörde zu statuierenden Auflagen, wie
  - Verwendung von Brennstoffen mit geringen Schadstoffanteilen,
  - feuerungstechnische Maßnahmen,
  - Vorschreibung von Maßnahmen zur Rauchgasreinigung (z. B. Staubfilter, Rauchgasentschwefelung, katalytische Abgasreinigung),
 den strengsten Anforderungen des Umweltschutzes genügen.
- Die verschärften Bestimmungen der 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen sowie der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz werden insbesondere auch eine Verminderung des Schadstoffausstoßes bei Umwandlung von Energieträgern in Prozeßwärme zur Folge haben.
- Besondere Bedeutung für die Verbesserung der umweltverträglichen Energieumwandlung kommt jedoch der Absenkung des höchstzulässigen Schwer-felgehaltes im Heizöl zu (siehe S. 105).
- Durch den neu geschaffenen Umweltfonds wird die Umrüstung bei industriellen und gewerblichen Anlagen auf umweltfreundliche Technologien gefördert. Die Fondsmittel werden vorwiegend in Form von Zins- und Investitionszuschüssen, insbesondere auch für Projekte der Luftreinhaltung, vergeben

werden, die die Sanierung von Altanlagen oder die Errichtung von Pilotanlagen zum Gegenstand haben. Ebenso gefördert werden kann auch die Erstellung und Verwirklichung von Entsorgungskonzepten.

- Die Bundesregierung hat aber auch in der Steuergesetzgebung der Bedeutung des Umweltschutzes Rechnung getragen und mit der Einkommensteuergesetznovelle 1984 die Anhebung der vorzeitigen Abschreibung auf 80% für Investitionen, die dem Umweltschutz dienen, vorgesehen. Darüberhinaus sieht die Novelle zum Investitionsprämiengesetz für dem Umweltschutz dienende Wirtschaftsgüter und Mitbenützungsrechte an diesen Wirtschaftsgütern eine auf 12% angehobene Investitionsprämie vor.

## 4. Mechanische Arbeit

Auf mechanische Arbeit, also jene Arbeit, die in stationären Elektromotoren und mit flüssigen und gasförmigen Treibstoffen betriebenen Verbrennungsmotoren geleistet wird, entfallen etwa 10% des Endenergieverbrauchs, davon wiederum allein die Hälfte auf den industriellen und gewerblichen Sektor.

Der Bedarf an mechanischer Arbeit wird derzeit von folgenden Energieträgern gedeckt.

— Öl	9,2%
— Gas	0,7%
— elektrische Energie	90,0%
— Wasserkraft	0,1%

Obwohl der Großteil der mechanischen Arbeit bereits mit Elektromotoren verrichtet wird, bestehen noch vielfach Substitutionsmöglichkeiten von Verbrennungsmotoren durch elektrischen Antrieb, nicht zuletzt wegen des besseren Wirkungsgrades, des günstigeren Drehmoments sowie der besseren Regelfähigkeit. Diese Substitution ist auch aus umweltpolitischen Erwägungen wünschenswert: Durch den Einsatz von Verbrennungsmotoren kann es insbesondere in Gebieten, die bereits eine hohe Grundbelastung von Schadstoffkonzentrationen aufweisen, zu weiteren Umweltbelastungen kommen. Die Bundesregierung wird daher anstreben, daß in jenen Gebieten, in denen durch die Verwendung von Brennstoffmotoren besondere Umweltbelastungen entstehen, Elektromotoren zur Erzeugung von mechanischer Energie eingesetzt werden.

Wo die entsprechenden Voraussetzungen vorliegen, sollen Elektromotore mit elektronisch gesteuerter last-abhängiger Drehzahlregulierung ausgestattet werden.

Nicht zuletzt wird angeregt, die Möglichkeit der Nutzung von Abwärme bei Elektromotoren sowie vor allem bei Verbrennungsmotoren die Wärmerückgewinnung aus den Abgasen und dem Kühlwasser im speziellen Anwendungsfall zu überprüfen.

# 5. Mobilität

## 5.1. Bestandsaufnahme

### 5.1.1. Energiepolitische Bestandsaufnahme

- Zur Deckung des Bedarfes an Mobilität stehen Transporttechnologien in Form von Kraftfahrzeugen, Eisenbahn, Flugzeugen, Schiffen, Fahrrädern usw. im Einsatz.
- Der Anteil des für Mobilitätszwecke im Verkehrsbereich aufgewendeten Energieverbrauchs am Endenergieverbrauch beträgt derzeit rund 24%.
- Der Mobilitätsbedarf wird derzeit durch folgende Energieträger gedeckt:
  - Öl: 95,5%
  - elektrische Energie: 4,5%
- Der Verkehrsbereich ist der am stärksten vom Erdöl und dem Import von Erdölprodukten abhängige Endverbrauchersektor Österreichs. Seit 1981 hat sich dieser Verbrauchsanteil sogar noch leicht erhöht, da der Energiekonsum für Mobilitätszwecke überproportional zum gesamten Endenergieverbrauch angestiegen ist. Obwohl der gesamte energetische Endverbrauch im Dezennium seit 1973 um rund 2,2% zurückgegangen ist, ist der Verbrauch im Sektor „Verkehr“ absolut um nahezu 10% auf 183,5 PJ angestiegen und hat den Anteil am energetischen Endverbrauch um 3 Prozentpunkte auf knapp 27% erhöht. Diese Ausweitung wurde praktisch zur Gänze von importierten Mineralölprodukten getragen. Während nämlich der Gesamtverbrauch an Mineralölprodukten zwischen 1973 und 1983 um nahezu 20% gesenkt werden konnte, stieg der Erdölverbrauch im Verkehrssektor um mehr als 10% von rund 156 PJ auf 173 PJ an.
- Der Verkehr mit privaten Kraftfahrzeugen weist mit einem Anteil von rund 42% den größten Einzelanteil auf.

Wesentlich ist die Feststellung, daß der Verkehrsbereich zu rund 95% auf Mineralölprodukte angewiesen und wegen der geringen Eigenversorgung in diesem Bereich zu mehr als 80% von Importen abhängig ist. Im Verbrauchsanteil der Kraftfahrzeuge (rund 86%) erfolgt der Einsatz der knappen Mineralölprodukte sehr ineffizient (Wirkungsgrad nur rund 20%).

Im Gegensatz dazu wird die im Schienenverkehr eingesetzte Traktionsenergie zu mehr als 70% aus elektrischer Energie gedeckt; diese wird wiederum zu 90% aus heimischer Wasserkraft gewonnen. Das bedeutet, daß mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs der Eisenbahnen und Seilbahnen aus inländischer Wasserkraft stammt (rund 5% des gesamten Energieverbrauchs im Verkehrssektor); der Wirkungsgrad bei der Bereitstellung von Nutzenergie (= Traktionsenergie) ist dabei mit knapp mehr als 70% rund viermal so hoch wie im Kfz-Sektor.

- Das Ausmaß des Berufsverkehrs kann als relativ konstant angenommen werden, größere Verände-

rungen betreffen höchstens das Verhältnis von privatem und öffentlichem Verkehr. Dagegen lassen sowohl der Ausflugs- als auch der Wirtschaftsverkehr einen steigenden Bedarf an Straßenverkehrsleistung vermuten.

- In einem engen Zusammenhang mit der Verbrauchsentwicklung des Verkehrssektors ist allerdings die Vergrößerung des privaten Kraftfahrzeugsbestands — in dem rund die Hälfte des gesamten Energieeinsatzes im Verkehr verbraucht wird — sowie der auf Grund der Verbrauchsentwicklung ableitbare Rückgang der durchschnittlichen Kilometerleistung pro Jahr und die Reduktion des durchschnittlichen Verbrauchs in Liter pro 100 km zu sehen. Während nämlich der Bestand an privaten Kfz (PKW und Kombi) im Jahr 1973 bei 1,54 Mio. lag, stieg er bis 1983 um rund 900 000 Stück auf rund 2,41 Mio. PKW und Kombi. (Der Gesamtbestand aller Kraftfahrzeuge liegt noch um rund 1,2 Mio. höher). Der Durchschnittsverbrauch pro PKW, der 1973 noch bei rund 12,8 l/100 km bei einer mittleren Fahrleistung von 12 200 km/Jahr gelegen war, konnte 1983 um rund 2,8 l auf knapp über rund 10 l/100 km bei einer gleichzeitig um rund 1 500 km niedrigeren, durchschnittlichen Kilometerleistung pro Jahr gesenkt werden.

### 5.1.2. Umweltpolitische Bestandsaufnahme

Mit einem Anteil von rund 71% an den Emissionen aus energetischen Umwandlungsprozessen steht der Straßenverkehr an der Spitze der Emittenten von Stickoxiden (Industrie 14%, Kraftwerke 10%). Daneben ist er auch Hauptverursacher für die Luftverschmutzungen durch Kohlenmonoxid (65%) sowie der Kohlenwasserstoffe (86%). Sein Emissionsanteil an SO<sub>2</sub> ist hingegen mit nur 4% unerheblich.

Die Gesamtemissionen des Straßenverkehrs inklusive landwirtschaftlich betriebener Fahrzeuge im Jahr 1980 betrugen in absoluten Zahlen:

700 000 Tonnen Kohlenmonoxid (CO)

146 000 Tonnen Stickoxide (NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>)

104 000 Tonnen Kohlenwasserstoffe (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>)

970 Tonnen Blei

13 600 Tonnen Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

Die einzelnen Gruppen weisen folgende prozentuelle Anteile für das Jahr 1980 auf:

Emission Kfz-Typ	CO	NO <sub>x</sub>	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	Blei	SO <sub>2</sub>
PKW	85,6	44,1	56,9	90,9	8,3
LKW und Busse	8,0	48,6	19,4	7,1	74,0
Einspurige KFZ	6,0	0,4	21,5	2,0	0
Landwirtschaft	0,4	6,9	2,2	0	17,7
Gesamtverkehr	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

## 5.2. Zielsetzungen

Die vom Erdöl beherrschte Verbrauchsstruktur des Verkehrssektors trägt sehr wesentlich zur Erdölimportabhängigkeit Österreichs bei, deren Reduzierung ein dringendes Gebot ist.

Die Bundesregierung wird daher verstärktes Augenmerk auf eine Intensivierung und Ergänzung der bestehenden Energieeinsparungsprogramme im Verkehrsbereich legen.

Die Ansatzpunkte für effektive und gesamtwirtschaftlich sinnvolle Energieeinsparungen im Verkehr haben sich nicht geändert, nämlich

- die Verringerung der Verkehrsleistungen,
- die Veränderung der Anteile der einzelnen Verkehrsträger zugunsten energiesparender Verkehrsmittel,
- die Erhöhung der spezifischen Energiewirkungsgrade.

Alle auf diesen Gebieten erzielten Fortschritte sind jedoch auch im Sinne des Umweltschutzes wünschenswert: mit jeder Energieeinsparung werden die durch den Verkehr bewirkten Immissionen abgesenkt.

## 5.3. Energiepolitische Maßnahmen

**5.3.1.** Die Möglichkeiten der Energieeinsparung im Verkehrsbereich wurden über Veranlassung des Bundesministeriums für Handel, Gewerbe und Industrie in Österreich bereits frühzeitig auf wissenschaftlicher Basis analysiert. Insbesondere wurden die im Bereich des Individualverkehrs realistisch erscheinenden Maßnahmen zur Energieeinsparung bewertet und gereiht (LENZ - BRUNER, Nutzen-Kosten-Analyse für Energie spaßnahmen auf dem Sektor Kraftwagenverkehr). Dies war die Basis für ein gezieltes Maßnahmenpaket auf diesem Sektor. Viele dieser Maßnahmen wurden bereits realisiert:

- Maßnahmen zur Verbesserung der Flüssigkeit des Verkehrs
- Kennzeichnung der zum Verkauf angebotenen PKW-Modelle mit deren Kraftstoffverbrauch entsprechend der ECE-Empfehlung A (70)
- jährliche Veröffentlichung der Kraftstoffverbrauchswerte aller neuen PKW-Modelle, Durchführung von Aufklärungsaktionen über den Einfluß des Fahrverhaltens auf den Kraftstoffverbrauch, über den Einfluß der Motorwartung auf den Kraftstoffverbrauch usw.

Auch im Bereich des öffentlichen Verkehrs wurden durch die Beschleunigungsprogramme und den Ausbau des Taktverkehrs im Schienenverkehr, die Schaffung von Verkehrsverbundsystemen und die Erhöhung der Attraktivität des innerstädtischen Verkehrs wesentliche Erfolge erzielt.

Die Verbesserung der Energieökonomie ist auch ein zentrales Planungsthema des in Ausarbeitung befindlichen österreichischen Gesamtverkehrskonzeptes.

**5.3.2.** Zur weiteren Rationalisierung des Energieeinsatzes im Verkehrsbereich unter gleichzeitiger Mini-

mierung der vom Straßenverkehr verursachten gesundheitsschädlichen Emissionen sieht die Bundesregierung folgendes energiepolitische Maßnahmenpaket vor:

- Die Bundesregierung wird der Erstellung und Verbesserung lokaler Verkehrskonzepte zur Verbesserung der Flüssigkeit des Verkehrs und der Attraktivität der Massenverkehrsmittel höchste Priorität beimessen. Sie wird hiebei in verstärktem Ausmaße beachten, daß die zeitliche Entflechtung von Verbrauchs- und Verkehrsspitzen durch flexiblere und gestaffelte Arbeits- und Schulzeiten geeignet sein kann, den Energieverbrauch zu senken und Spitzenverbrauchswerte abzubauen. Sie wird daher auch unter energiepolitischen Zielsetzungen
  - den weiteren Ausbau der öffentlichen Verkehrssysteme, insbesondere der Nahverkehrsmittel (U-Bahn),
  - die Erhöhung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs durch
    - + Forcierung von Verkehrsverbundsystemen mit einheitlichen Netz- und Tarifstrukturen (im Juni 1984 nahm der Verkehrsverbund Ostregion seinen Betrieb auf),
    - + Ausbau des Taktverkehrs und des Park & Ride-Systems sowie
    - + Beschleunigungsprogramme
  - die vermehrte Einführung von Sonderspuren für den öffentlichen Verkehr,
  - den Einsatz von Elektrofahrzeugen (auch O-Bussen) im öffentlichen Verkehr zügig vorantreiben.
- Zur Steigerung der Attraktivität des Schienenverkehrs wird die Bundesregierung
  - dem Ausbau des Nahverkehrs,
  - den Maßnahmen zur Verlagerung des LKW-Verkehrs auf die Schiene (insbesondere Transit) und zur raschen Verwirklichung des Konzepts der „rollenden Landstraße“ mit den Schwerpunkten
    - + Gründung der nationalen Gesellschaft für den Huckepackverkehr,
    - + verstärktes Marketing durch die ÖBB,
    - + Ausbau der Infrastruktur für den kombinierten Verkehr,
    - + Ausbau der Großverschiebebahnhöfe,
    - dem Elektrifizierungsprogramm der ÖBB,
    - der Modernisierung des Fuhrparks,
    - der Einführung der Güterzüge ohne nennenswerten Grenzaufenthalt und dem Ausbau der innerösterreichischen Nachtsprungverbindungen,
    - der Anschlußbahnförderung,
    - den Projektstudien für die Westbahn-Hochleistungsstrecke und den Semmering-Basistunnel,
    - der Verwendung von Leichtbau (U-Bahnwagen) und Einsatz moderner Steuer- und Regelungseinrichtungen sowie der Beschaffung von Elektrofahrzeugen neuester Konstruktion für den Verschub
  - höchstes Augenmerk widmen.
- Die Bundesregierung begrüßt die Aufklärungsaktio-

- nen der Autofahrerverbände, Fahrschulen und Konsumentenorganisationen über treibstoffsparendes Verhalten und die Bedeutung einer regelmäßigen und sorgfältigen Wartung, die ein zunehmend energiebewußtes Verhalten der Kraftfahrer herbeigeführt haben. Sie wird ihrerseits auf die strikte Einhaltung der regelmäßigen Kontrolle der Motoren (Einstellung von Vergaser und Zündung) achten.
- Nicht zuletzt wird die Bundesregierung das Fahrrad vermehrt in ihre verkehrspolitischen Überlegungen einbeziehen und nach Möglichkeit die großzügige Gestaltung von Radwegenetzen forcieren. Auch die Schaffung stadtnaher Freizeiteinrichtungen zur Eindämmung der Wochenendstadtflucht — wie das Konzept der „Donauinsel“ — dienen letztlich auch umwelt- und energiepolitischen Zielsetzungen.
  - Die Bundesregierung wird schließlich
    - die laufenden Untersuchungen zur Verbesserung des Wirkungsgrades und des Abgasverhaltens von Dieselmotoren sowie
    - die in Zusammenarbeit mit österreichischen Herstellern von Motoren und Einspritzpumpen betriebenen Forschungen über den Betrieb von Dieselmotoren mit Ersatzkraftstoffen weiterhin unterstützen.

## 5.4. Umweltpolitische Maßnahmen

- Die Bundesregierung hat dem Parlament den Entwurf einer Kraftfahrgesetznovelle zugeleitet, die das Kraftfahrgesetz in umfassender Form an die aktuellen Erfordernisse des Umweltschutzes anpassen wird. Schwerpunkte sind
  - die Einführung von Bestimmungen zur Vermeidung von schädlichen Luftverunreinigungen in die Bauvorschriften für Kraftfahrzeuge mit erstmaliger Erfassung des Schwefelgehaltes im Dieselöl,
  - die Einführung einer jährlich wiederkehrenden Motorkontrolle zur Überprüfung der Einstellung von Vergaser und Zündung,
  - die Übertragung der Festsetzung der höchstzulässigen Grenzwerte emittierter Schadstoffe in die federführende Kompetenz des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz.
- Nach Gesetzerweiterung der Novelle wird die Bundesregierung auf die rigorose Einhaltung der neuen Umweltvorschriften achten.
- Die Bundesregierung wird darüber hinaus ein umfassendes Paket zur Reduktion der Schadstoffe aus dem Verkehrsbereich vorlegen:
  - Im Laufe des Jahres 1985 wird Normalbenzin verbleit durch unverbleites Normalbenzin ersetzt werden; die Voraussetzungen für die Zulassung von Kraftfahrzeugen, die mit Katalysatoren ausgerüstet sind, werden geschaffen werden.
  - Im Gleichklang mit den Nachbarstaaten wird die Bundesregierung entsprechende Abgasgrenzwerte für unverbrannte Kohlenwasserstoffe,

Stickoxide und Kohlenmonoxid festsetzen und hiebei sowohl der Entwicklung der Katalysatortechnik als auch der Einsatzmöglichkeit neuer Technologien zur Schadstoffreduktion bei Verbrennungsmotoren genaueste Beachtung schenken. Nach Inkrafttreten der 8. Kraftfahrgesetznovelle wird die Bundesregierung unverzüglich auch den höchstzulässigen Schwefelgehalt im Dieselöl begrenzen.

- Die Bundesregierung wird den Maßnahmen zur Reduktion der Emission bei Dieselmotoren (wie NO<sub>x</sub>-Minderung durch Abgasführung) besondere Beachtung schenken.
- Die Bundesregierung mißt der Entwicklung der Elektrotraktion und der Frage der Wasserstoffnutzung als Energieträger insbesondere aus umweltpolitischer Sicht die ihr zukommende Bedeutung bei. Sie wird daher die laufenden Untersuchungen über
  - Brennstoffzellen
  - Zink-Brom-Batterien
  - Herstellung und Speicherung von Wasserstoff weiter vorantreiben. Österreich wird sich auch an der Europäischen Forschungsaktion zur Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für den Einsatz von Elektro-Straßenfahrzeugen (COST-Aktion 302) weiter beteiligen.
- Bei der Erstellung des Gesamtverkehrskonzeptes wird die Bundesregierung verstärkt ökologischen Gesichtspunkten Rechnung tragen.

## 6. Beleuchtung

Der Anteil der Beleuchtung (in der Statistik gemeinsam mit EDV geführt) am Endenergieverbrauch beträgt 2,4%.

Der Anteil der einzelnen für die Beleuchtung herangezogenen Energieträger beträgt gegenwärtig:

elektrische Energie	99,2%
Petroleum und Flüssiggas	0,8%

Wenn auch der Anteil der Beleuchtung am Energieverbrauch gering ist, kommt ihr doch erhebliche psychologische Bedeutung zu. Einsparungsbemühungen sind daher auch auf diesem Sektor nicht zu vernachlässigen.

Hauptsächlich läßt der Trend von der Glühlampe zu den Entladungslampen — sogar im Haushaltbereich — Einsparungen erwarten, zumal die Lichteinsparung bei gleichem Stromanschluß um das Vier- bis Fünffache ansteigt. Auf dem öffentlichen Beleuchtungssektor ist der Umstieg nahezu abgeschlossen.

Bei Neuplanungen werden durch Anwendung spezifischer Kennziffern (z. B. max. installierte Leistung in Büros 10 W/m<sup>2</sup>), durch verbesserte Planung und Schalttechnik (Lichtsensoren, Zeitschalter, Dämmerungsschalter, Blindstromkompensation), aber auch besserer Tageslichtnutzung durch entsprechende Anordnung der Räumlichkeiten und architektonische Gestaltung noch erhebliche Einsparungen zu erzielen sein. Die Bundesregierung appelliert an Bauherren und Bauplaner, diese Gesichtspunkte nicht zu vernachlässigen.

## 7. Nichtenergetischer Verbrauch

Der nichtenergetische Verbrauch umfaßt insbesondere den Einsatz der fossilen Energieträger Erdgas und Mineralölprodukte in der petrochemischen Industrie hauptsächlich für die Erzeugung von Kunststoffen, chemischen Produkten, verschiedenen Arten von Ölen und Schmiermitteln sowie Bitumen für den Straßenbau.

Die Anteile der Energieträger am nichtenergetischen Verbrauch betragen derzeit

Feste Brennstoffe	1,2%
Erdölprodukte	69,7%
Gas	29,1%

Der Anteil nichtenergetisch genutzter Energieträger am Gesamtenergieverbrauch lag im Zeitraum von 1970 bis 1981 zwischen 6,5 und 7,5%, zuletzt 1982 bei 6,8% und stieg 1983 auf 72,7 PJ oder 7,9% an; dies als Folge der sich erholenden Konjunktur in der petrochemischen Industrie und auch der Erweiterung der heimischen Produktionskapazität.

Innerhalb des Forschungsschwerpunktes „Biotechnologie“ soll in Zukunft besonderes Augenmerk auf die Gewinnung von chemischen Rohstoffen und Zwischenprodukten aus Biomasse gelegt werden.

In der petrochemischen Industrie wurden in letzter Zeit eine Reihe effizienter Maßnahmen zur Energieoptimierung gesetzt. Die Bundesregierung begrüßt diese Bemühungen und erwartet ihre Fortsetzung.

Die Ausbeute an Propan und Äthylen kann bei der Erdölverarbeitung durch den Einsatz von Anlagen zur Restgasverwertung erhöht werden. Die diesbezüglich im Gang befindlichen Untersuchungen sollten nach Ansicht der Bundesregierung daher ehestmöglich zu einem positiven Abschluß gebracht werden.

Die Bundesregierung appelliert, bei der Kunststoffverarbeitung vor allem jene Materialien verstärkt einzusetzen, die eine Rückführung in den Produktionskreislauf im Wege des Recycling erlauben. Dies ist auch unter umweltpolitischen Aspekten wünschenswert.

Energieträger, die als Rohstoff in verschiedenen Produktionsverfahren eingesetzt werden, sind vom Dampfkesselemissionsgesetz nicht erfaßt. Die Bundesregierung erwägt, durch neue Gesetzesinstrumente diesen Anlagen klare Emissionsgrenzwerte zuzuordnen. Sie wird jedenfalls im gewerberechtlichen Betriebsanlagenverfahren dem Problem erhöhte Bedeutung beimessen.

Die Bestrebungen der Emissionsbegrenzung bei Konversionsanlagen sollten verstärkt fortgesetzt werden.

# IV. Sonstige Maßnahmen

## 1. Methodische Instrumente

Voraussetzung einer effizienten Energiepolitik ist, daß sie sich auf aktuelle und ausreichende empirische Daten und auf moderne wirtschaftliche Modelle stützen kann. Die Bundesregierung wird dem Ausbau des statistischen und des analytischen Instrumentariums im Rahmen der amtlichen Statistik und der Förderung der Wirtschaftsforschung hohe Priorität zumessen.

### 1.1. Energiestatistik

Die Bundesregierung hat gemeinsam mit der Energiewirtschaft und den Verbrauchern ein hochstehendes statistisches Instrumentarium entwickelt, welches ein wesentliches Hilfsmittel für die österreichische Energiepolitik darstellt. Seiner Verfeinerung und seinem Ausbau räumt die Bundesregierung einen hohen Stellenwert ein.

Sie wird vor allem eine möglichst optimale Harmonisierung der Datenquellen im Auge behalten. Da die verschiedenen Basisstatistiken nur zum Teil als Primärstatistiken direkt vom Österreichischen Statistischen Zentralamt geführt werden, ist eine laufende möglichst exakte Koordinierung mit den von verschiedenen anderen Institutionen erarbeiteten statistischen Basisdaten erforderlich. Die Bundesregierung wird in Zusammenarbeit mit der Elektrizitäts-, der Gas- und der Fernwärmewirtschaft die Möglichkeit prüfen, die Zuordnung der Abnehmer gemäß der Grundsystematik der Wirtschaftstätigkeiten (Betriebssystematik 1968) des Österreichischen Statistischen Zentralamtes vorzunehmen.

Alle Bestrebungen, regionale Energiebilanzen auf Bundesländerebene zu erstellen — dies vor allem im Hinblick auf die Erstellung von Landesenergiekonzepten sowie von regionalen und kommunalen Energiekonzepten und auf die Forcierung heimischer erneuerbarer Energien und die Nutzung von Abwärme — (S. 144), werden unterstützt werden. Eine möglichst weitgehende methodische und inhaltliche Koordinierung mit der gesamtösterreichischen Energiebilanz ist anzustreben. In Zusammenarbeit insbesondere mit der Mineralölwirtschaft wird nicht zuletzt unter dem Aspekt der Lagerhaltung und der Krisenvorsorge (S. 145) mit den Ländern in Gespräche einzugehen sein.

Die Bundesregierung wird alle erforderlichen Schritte setzen, die erneuerbaren Energieträger (Sonnenener-

gie, Windenergie, Umgebungswärme und Biomasse) in die Energiebilanz aufzunehmen, um im Interesse ihrer möglichsten Forcierung ihren Stellenwert exakt bestimmen zu können. Insbesondere müssen bisher geschätzte wichtige Bilanzbereiche wie die Land- und Forstwirtschaft oder der Haushaltssektor durch Primärerhebungen besser abgesichert werden. Die Brenn- und Treibstoffrehebungen im Rahmen der land- und forstwirtschaftlichen Maschinenzählung und die Mikrozensusrehebungen über den Energieverbrauch der privaten Haushalte werden daher fortgeführt und weiter verbessert werden.

Den derzeit vorhandenen Wärmewertbilanzen, die primär unter dem Gesichtspunkt der Versorgung (Versorgungsbilanzen) erstellt werden, sind vermehrt Nutzenergieanalysen an die Seite zu stellen, die insbesondere Aussagen über die auftretenden Energieverluste ermöglichen. Die durch die sprunghafte Verteuerung der Energie ausgelöste Entwicklung erfordert eine gründlichere Kenntnis der von den Energieumwandlungsbetrieben und von den Endverbrauchern effektiv genutzten Energiemengen. Das Österreichische Statistische Zentralamt hat — erstmals auf breiter Basis — eine Untersuchung über die energetische Struktur der österreichischen Volkswirtschaft im Jahr 1978 durchgeführt. Die Bundesregierung wird trachten, diese Nutzenergieanalyse im 5-Jahres-Rhythmus zu wiederholen und die Erhebungen hiezu zu erweitern und zu verfeinern. Insbesondere muß die Verbindung zu den Systemen der Energiebuchhaltung in gewerblichen und industriellen Betrieben (S. 138) verbessert werden.

### 1.2. Energieprognose

Es wird weiterhin zwingend notwendig sein, Vorstellungen über die zu erwartenden Entwicklungstendenzen auf dem Energiesektor zu haben. Auch in Zeiten großer Unsicherheit bieten Energieprognosen wertvolle Orientierungsbehelfe. Energieprognosen sind in diesem Sinne auch in Zukunft eine der wichtigsten Entscheidungsgrundlagen für energiepolitisch planvolles Handeln; sie sind Basis für Energieszenarien und darauf aufbauende Energiekonzepte. Auch das Energiekonzept 1984 und die ihm zugrundeliegenden, auf systemanalytischen Modellen basierenden Berechnungen bauen auf den der Bundesregierung zur Verfügung stehenden jüngsten Energieprognosen auf.

Das Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie geht seit längerem den Weg, neben einer einmal jährlich erstellten kurzfristigen Energieprognose eine langfristige Energieprognose ausarbeiten und regelmä-

Big adaptieren zu lassen. Diese Arbeiten wurden vom Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung, mit dem sich diese Zusammenarbeit außerordentlich bewährt hat, vorgenommen. Wie sich gezeigt hat, haben die bisherigen Energieprognosen des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung, im internationalen Vergleich gesehen, eine hohe Treffsicherheit bewiesen und genügen strengen wissenschaftlichen Anforderungen.

Die Bundesregierung beabsichtigt daher, die bisherige Vorgangsweise beizubehalten und die fruchtbare Kooperation mit dem Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung fortzusetzen.

Die Bundesregierung wird darauf achten, daß Energieprognosen mit der gebotenen Vorsicht erstellt werden und daß auf die bestehenden Unsicherheiten klar hingewiesen wird. Sie wird die Prognose laufend überprüfen und neu erstellen lassen, wenn sich wichtige Prognoseannahmen ändern. Sie wird alle Bemühungen unterstützen, fehlende, für die Prognosequalität förderliche statistische Reihen aufzubauen oder deren Aufbau bei den zuständigen Stellen anzuregen. Sie wird alle Spezialuntersuchungen — nicht zuletzt mit Hilfe der Input-Output-Analyse — fördern, die geeignet sind, die Erkenntnisse der energiewirtschaftlichen Zusammenhänge zu vertiefen und neue Erkenntnisse in die Prognose einfließen zu lassen. Das gilt nicht zuletzt auch für Untersuchungen, die helfen sollen, die technischen Möglichkeiten und die wirtschaftlichen Grenzen energiesparender und umweltschonender Technologien sowie neuer Energiesysteme zu erkennen und in der Prognose zu berücksichtigen.

### **1.3. Energiepolitische Planungsinstrumente**

**1.3.1. Österreich** hat der Methodik der Energieplanung seit längerer Zeit erhöhtes Augenmerk geschenkt. Schon im Energiebericht 1975 ist in Aussicht genommen worden, dem formalisierten Verfahren für die Energieprognose ein adäquates Verfahren für die Energieplanung an die Seite zu stellen. Diese Bemühungen haben vor allem in den vom Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie veranlaßten und betreuten Studien über „Planungsmethoden in der Energiewirtschaft“ einen Niederschlag gefunden, die einen wesentlichen Beitrag zur Weiterentwicklung der Energieplanung geleistet haben. Auch auf internationaler Ebene hat die Bundesregierung die Entwicklung rechtzeitig verfolgt und sich insbesondere am Energie-Technologie-System-Analyse-Projekt der Internationalen Energieagentur beteiligt. Das für dieses Projekt verwendete Modell MARKAL konnte erstmals als Basis für Untersuchungen im Rahmen des Energiekonzeptes 1984 dienen. Die Bundesregierung wird der Fortschreibung dieses Modells und der Entwicklung der energiepolitischen Planungsmethodik schlechthin weiterhin größte Aufmerksamkeit widmen. Sie wird die von ihr herangezogenen Modelle im Hinblick auf die Regionalisierung der Energieplanung untersuchen und den be-

troffenen Gebietskörperschaften zur Verfügung stellen.

**1.3.2. Optimale Energieversorgungsstrukturen** können nur dann erreicht werden, wenn eine an technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten orientierte größtmögliche Abstimmung der

- Versorgung mit leitungsgebundenen Energien,
- Nutzung lokaler Energievorräte und des Abwärme-potentials,
- Einbeziehung erneuerbarer Energiequellen und neuer Technologien

herbeigeführt und mit den Gegebenheiten der Siedlungs- und Produktionsstrukturen und deren voraussichtlicher Entwicklung sowie den Erfordernissen des Umweltschutzes in Einklang gebracht wird.

Die Bundesregierung mißt daher der Erstellung von Landesenergiekonzepten sowie von regionalen und kommunalen Energiekonzepten und Energieplänen größte Bedeutung bei, vor allem im Hinblick auf die zum überwiegenden Teil auf lokalen Gegebenheiten beruhende forcierte Heranziehung heimischer erneuerbarer Energien, unter anderem der Biomasse und der Abwärmenutzung.

Sie vermerkt mit Anerkennung die erfolgreichen Bemühungen der Länder und der Gemeinden auf dem Gebiete der Energieplanung, die zu einer Reihe von Landesenergiekonzepten sowie von regionalen und kommunalen Energiekonzepten, Abwärmekatastern, Fernwärmestudien und sonstigen Planungen geführt hat. Sie wird diese Bemühungen weiterhin in jeder Weise einschließlich der Förderung mit finanziellen Mitteln unterstützen; und sie wird die von ihr verwendeten formalisierten Verfahren als Planungshilfen zur Verfügung stellen.

## **2. Sicherung einer Energie-notversorgung**

### **2.1. Allgemeines**

Die Importabhängigkeit der österreichischen Energieversorgung in Verbindung mit der weltweiten politischen Situation haben die Aufmerksamkeit der Bundesregierung frühzeitig auf die Schaffung der notwendigen Krisenmechanismen gelenkt und zum Aufbau eines leistungsfähigen Versorgungsinstrumentariums geführt.

Nicht zuletzt hat auch die Verteidigungsdoktrin, die das verfassungsmäßige Bekenntnis zur umfassenden Landesverteidigung konkretisiert, ausdrücklich die „Sicherstellung einer Energienotversorgung“ gefordert. In dem vom Landesverteidigungsamt empfohlenen und

von der Bundesregierung am 22. 11. 1983 beschlossenen Landesverteidigungsplan ist der Vorsorge für die notwendigen Energiedienstleistungen breiter Raum gewidmet.

Das Energielenkungsgesetz 1982, das zuletzt bis 30. 6. 1988 verlängert wurde, ermöglicht es, alle notwendigen Rationierungs- und Zuteilungsmaßnahmen zur Regelung der Energieversorgung im Krisenfall zu treffen. Auch eine angemessene Bevorratung an Energieträgern ist aufgebaut worden; sie gewährleistet die notwendige Flexibilität und Sicherheit dafür, daß bei Versorgungsstörungen oder Lieferunterbrechungen die Versorgung der Bevölkerung und der Wirtschaftszweige sichergestellt werden kann.

Letztlich aber dienen die von der Bundesregierung erfolgreich forcierten energiepolitischen Maßnahmen, nämlich

- die Fortentwicklung von Maßnahmen zur sinnvollen Verwendung von Energie,
- die Schonung knapper Ressourcen,
- die Verminderung der Auslandsabhängigkeit bei sensiblen Energieträgern, insbesondere dem Erdöl,
- die Forschungstätigkeit zur Erschließung neuer Energiequellen,

gleichzeitig der Krisenvorsorge. Die energiepolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung sind daher auch Beiträge zur österreichischen Sicherheitspolitik.

## 2.2. Teilbereiche der Energiekrisenvorsorge

### 2.2.1. Flüssige Brennstoffe

#### 2.2.1.1. IEA-Krisenmechanismus

Wichtigste Absicherung gegen Lieferausfälle bei flüssigen Brennstoffen ist der Krisenmechanismus der Internationalen Energieagentur.

Die Internationale Energieagentur hat ein Notstandspogramm für eine kollektive Sicherung der Versorgung mit Erdöl und Erdölprodukten entwickelt, wonach einerseits die Verpflichtung zur Selbstversorgung in Notständen und zur Einführung einer Nachfragedrosselung für den Fall einer Verminderung der Ölversorgung vorgesehen ist sowie andererseits — sollte die Ölversorgung eines oder mehrerer Mitgliedstaaten unter ein festgesetztes Maß sinken — eine gleichmäßige Verteilung der noch verfügbaren Ölmengen auf alle Mitgliedstaaten in Aussicht genommen ist. Der wichtigste Bestandteil dieses Systems sind die Pflichtvorräte aller Länder in Höhe des für 90 Tage notwendigen Ölimportes. Diese Mindestgrenze wird derzeit von fast allen Mitgliedsländern der IEA — so auch von Österreich — weit überschritten.

Die Funktionsfähigkeit des Krisensystems der Internationalen Energieagentur ist bereits in mehreren Testläufen, an denen auch Österreich teilgenommen hat, überprüft worden. Die Bundesregierung hat diese Probeläufe zum Anlaß genommen, auch das innerstaatli-

che Krisensystem zu erproben und weiter auszubauen. Insbesondere wird mit den Bundesländern in weiteren Gesprächen über die optimale Zuteilung von Energie an Haushalte — die weitgehend von regionalspezifischen Verhältnissen abhängt — eingegangen werden.

#### 2.2.1.2. Bevorratung

Angesichts der hohen Importabhängigkeit Österreichs bei flüssigen Brennstoffen liegt der Schwerpunkt der Vorratshaltung im Energiebereich bei Rohöl und Erdölprodukten. Durch den Beitritt Österreichs zum Übereinkommen über ein Internationales Energieprogramm vom 18. November 1974 wurde auch die Verpflichtung zur Anlegung von Pflichtnotstandsreserven an Erdöl und Erdölprodukten eingegangen. In Durchführung dieses Übereinkommens hat Österreich u. a. das Erdölbevorratungs- und Meldegesetz erlassen. Auf seiner Grundlage werden Pflichtnotstandsreserven an Erdöl und Erdölprodukten gehalten, die derzeit ausreichen, den Bedarf an Erdölprodukten über den von der Internationalen Energieagentur geforderten Zeitraum hinaus zu decken. Die Verbesserung der regionalen Streuung der Vorräte ist ein erklärtes Ziel der Bundesregierung.

Über die auf Grund des Erdöl-Bevorratungs- und Meldegesetzes gehaltenen Pflichtvorräte hinaus werden von der österreichischen Erdölwirtschaft, dem Handel und den Großverbrauchern durchschnittlich 1,6 Mio. t Erdöleinheiten kommerzielle Vorräte an Erdöl und Erdölprodukten gelagert.

Was die Vorratshaltung an Heizöl bei privaten Endverbrauchern anbelangt, so wird angenommen, daß die vorhandenen Öltanks (nach Schätzungen auf Grund der Häuser- und Wohnungszählung 1981: 1,4 Mio. m<sup>3</sup>) im Durchschnitt zu 50% befüllt sind; dies würde einer gelagerten Menge von ca. 600.000 Tonnen entsprechen.

Zur Erarbeitung exakterer Grundlagen wird die Bundesregierung alle Anstrengungen unternehmen, das Instrumentarium zur Regionalisierung der Energiestatistik (S. 143) unter dem Gesichtspunkt der Krisenvorsorge bei Erdölprodukten zu verbessern.

### 2.2.2. Gasförmige Brennstoffe

Erdgas wird in Österreich zur Zeit in einem Ausmaß von rund 30% des Jahresbedarfes aus Gründen einer gezielten Vorsorgepolitik sowie zum Ausgleich von saisonalen Absatzschwankungen, kurzfristigen Spitzenbelastungen und temporären Lieferunterbrechungen in unterirdischen Speichern gelagert. Die gesamte Speicherkapazität liegt derzeit bei etwa 2,3 Mrd. m<sup>3</sup>, was mehr als einem halben Jahresverbrauch entspricht. Eine Erweiterung der Erdgasspeicher ist möglich.

### 2.2.3. Feste Brennstoffe

Der Kohlebergbau verfügt derzeit über einen Lagerbestand von durchschnittlich 500.000 t. Darüber hinaus liegen bei den Kohlegroßverbrauchern ausreichende Kohlemengen, um bei Versorgungsstörungen oder

Lieferunterbrechungen die Versorgung gewährleisten zu können. Beim Handel lagern mindestens ein durchschnittlicher Monatsumsatz von ca. 110 000 t und bei Endverbrauchern mindestens 40—50% eines Jahresumsatzes, d. s. ca. 660 000 t. Ob zusätzlich zu dieser Lagerhaltung in Zukunft noch eine staatlich angeordnete und kontrollierte Vorratshaltung bei festen Brennstoffen erfolgen soll, wird Gegenstand von Gesprächen der Bundesregierung mit den Sozial- und Wirtschaftspartnern sowie den Ländern sein.

#### 2.2.4. Elektrizität

##### 2.2.4.1. Die Rolle der Wasserkraft bei der Krisenvorsorge

Bei der Aufbringung elektrischer Energie steht in Österreich die Nutzung der Wasserkraft an erster Stelle. Von den im Jahre 1983 in Österreich erzeugten 42,6 TWh elektrischer Energie stammen 71,8% aus Wasserkraftwerken. Der hohe Wasserkraftanteil an der österreichischen Elektrizitätsversorgung bildet auch eine entscheidende und unabhängig von ausländischen Einflüssen stehende Basis für die Sicherstellung einer Energienotversorgung in Krisenzeiten.

Die Bundesregierung mißt daher neben vielen anderen Gründen dem forcierten Ausbau der Wasserkraft auch aus sicherheitspolitischen Erwägungen höchste Priorität zu.

##### 2.2.4.2. Bevorratung der kalorischen Kraftwerke

Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen haben für alle festen und flüssigen Brennstoffe ausreichende Lager errichtet. Im Jahresdurchschnitt 1983 lagerten bei den Wärmekraftwerken der Elektrizitätsversorgungsunternehmen:

0,054 Mio. t Steinkohle

2,611 Mio. t Braunkohle

0,914 Mio. t Heizöl (exklusive Notstandsreserven nach dem Erdölbevorratungs- und Meldegesetz)

Die Brennstoffvorräte entsprachen insgesamt einem Arbeitsvermögen von 7000 GWh.

Diese Vorräte würden ausreichen, die kalorische Stromerzeugung in den Wärmekraftwerken der Elektrizitätsversorgungsunternehmen für mehr als neun Monate sicherzustellen.

## 3. Raumordnung und Energie

### 3.1. Allgemeines

Raumstruktur und Energieversorgung sind in vielfacher Weise miteinander verknüpft. Einerseits stellen

- Lagerstätten
- Kraftwerke
- Verteilungsanlagen

wesentliche Elemente der Raumstruktur dar, andererseits bestimmen

- Bebauungsstruktur
- Siedlungsstruktur
- Verkehrssystem
- Wirtschaftsstruktur

wesentlich Umfang und Zusammensetzung des Energiebedarfes mit.

Die Bundesregierung mißt daher der bestmöglichen Koordination von Energiepolitik und Raumordnungspolitik auf der Grundlage der sachlichen Wechselbeziehungen sowie der Berücksichtigung gegenseitiger Interessen höchste Bedeutung zu.

Diese Kooperation muß mit der frühzeitigen wechselseitigen Information über jene Entwicklungen, die für die Erstellung der eigenen Konzepte und Strategien relevant sind, beginnen. Sie muß weiters die laufende gegenseitige Beurteilung von Konzepten, Strategien und Maßnahmen einschließen und die Erstellung integrierter Energieversorgungskonzepte für verschiedene räumliche Maßstabsebenen — differenziert nach unterschiedlichen Gebietstypen — zum Ziel haben. Ein hoher Stellenwert kommt dabei der Koordinierung leitungsverbundener Energieträger sowie der Nutzung heimischer regenerierbarer Energieträger und des Abwärme potentials zu. Die Bundesregierung wird diese Prinzipien in Zusammenarbeit mit den Ländern konsequent verfolgen.

### 3.2 Aktivitäten der Österreichischen Raumordnungskonferenz

3.2.1. Seit der Fertigstellung des Österreichischen Raumordnungskonzeptes im Jahr 1981 durch die Österreichische Raumordnungskonferenz steht dem Bund auch eine ausgereifte inhaltliche Grundlage und Orientierung für seine Raumordnungsaktivitäten zu Verfügung.

Im Einklang mit den Belangen der Energiepolitik weist das Österreichische Raumordnungskonzept für den Bereich Energie folgende nach wie vor gültige Zielsetzungen auf, die aus den grundsätzlichen Prinzipien der österreichischen Energiepolitik abgeleitet sind:

- Die Sicherung der Energieversorgung in allen Teilen des Bundesgebietes soll unter Berücksichtigung re-

gionaler Gegebenheiten und Anforderungen sowie unter Bedachtnahme auf eine verstärkte Nutzung der heimischen, regenerierbaren Energiequellen — vor allem Wasserkraft, biogene Roh- und Abfallstoffe — erfolgen.

- Die Nutzung regenerierbarer Energieträger soll besonders in ländlichen Räumen gefördert werden.
- Im Hinblick auf die Krisensicherheit und Flexibilität der Versorgung soll eine Denzentralisierung von Energieerzeugung und -lagerung gefördert werden.
- Bei der Planung von Energieversorgungsanlagen sollen Konflikte mit anderen Nutzungsinteressen oder negative ökologische Auswirkungen möglichst frühzeitig und in verstärktem Maße berücksichtigt werden.
- Zur sparsamen Verwendung von nicht regenerierbaren Energieträgern soll eine enge Verknüpfung von Energieversorgungs- und Siedlungsplanung sowie Wohnbau erfolgen.

**3.2.2.** Der österreichischen Raumordnungskonferenz kommen in Verfolgung der österreichischen Raumordnungspolitik — und damit ihrer Wechselbeziehungen zur Energiepolitik — wesentliche Aufgaben zu. Sie erstellt neben dem Raumordnungskonzept in regelmäßigen Abständen (bisher 1975, 1978, 1981, 1984) Raumordnungsberichte, in denen die Öffentlichkeit über die Tätigkeit der Österreichischen Raumordnungskonferenz und über raumordnungsrelevante Aktivitäten der Gebietskörperschaften informiert wird.

Die in der Österreichischen Raumordnungskonferenz installierte Arbeitsgruppe „Energiefragen“ hat in den letzten Jahren eine Reihe grundsätzlicher Untersuchungen initiiert, die unter Bedachtnahme auf raumordnungs-, beschäftigungs-, einkommens- und umweltpolitische Aspekte vom Österreichischen Institut für Raumplanung erstellt wurden und als Basis konkreter Empfehlungen dienten:

- Ausbauwürdiges Potential von Kleinwasserkraftwerken in ländlich-peripheren Gebieten Österreichs,
- rechtliche Rahmenbedingungen für Projektierung, Errichtung und Betrieb von Kleinwasserkraftwerken,
- Ansatzmöglichkeiten für eine integrierte Energieversorgung.

Darüber hinaus wurden vom Österreichischen Institut für Raumplanung mehrere Gutachten zum Themenkreis „Raumordnung — Energie — Umwelt“ im Auftrag von Bund, Ländern, Gemeinden oder anderen öffentlichen und privaten Institutionen erstellt. Es beschäftigt sich auch mit der Erstellung von Naturraumpotentialkarten, welchen auch unter energiewirtschaftlichen Aspekten große Bedeutung zuzumessen ist.

**3.2.3.** Die Bundesregierung wird im Rahmen ihres Wirkungsbereiches alle Maßnahmen setzen, um den Grundsätzen der optimalen Koordination von Energiepolitik und Raumordnungspolitik gemäß den Zielsetzungen des Österreichischen Raumordnungskonzeptes und der darauf aufbauenden Arbeiten in größtmöglichen Maße Rechnung zu tragen.

## 4. Energieforschung

### 4.1. Allgemeines

Bund und Länder und die österreichische Wirtschaft haben in den letzten Jahren die Maßnahmen zur rationalen und umweltfreundlichen Energieverwendung sowie zur Förderung erneuerbarer Energieträger durch ihre Forschungsprogramme entscheidend vorangetrieben.

Allein vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung wurden in der Zeit von 1974 bis 1983 für Projekte auf dem Gebiet der Erschließung und besseren Nutzung der konventionellen Energieträger 56,1 Mio. S und für Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Erschließung nichtkonventioneller Energieträger 120,2 Mio. S aufgewendet.

Die Aufwendungen des Bundes und der Bundesländer für Energieforschung, -entwicklung und -demonstration wurden in den letzten 10 Jahren von 25,2 Mio. S auf insgesamt 374,7 Mio. S im Jahre 1983 gesteigert. 31% der Bundesausgaben 1983 wurden für Forschungs- und Entwicklungsprojekte auf dem Gebiet der Energieeinsparung aufgewendet und zwar 3% für Entwicklungen für den Einsatz in der Industrie, 14% im Bereich der Kleinverbraucher, 9% im Transportwesen und 5% in anderen Bereichen. 18% des Energieforschungsbudgets wurden für die Erforschung neuer und erneuerbarer Energiequellen, 12% für Reaktorsicherheitsforschung, je 11% für Kohleforschung und rationelle Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie und je 4% für Kernfusion und Energiespeicherung bereitgestellt. Österreich hat — bezogen auf die gesamten Ausgaben für die Energieforschung — prozentmäßig die höchsten Aufwendungen aller Mitgliedsstaaten der Internationalen Energieagentur für Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Verwendung von Biomasse zur Substitution von Erdöl getätigt.

Zusätzlich zu den Ausgaben des Bundes und der Bundesländer hat die Österreichische Industrie 155,0 Mio. S aus Eigenmitteln für Energieforschungsprojekte bereitgestellt, wobei sich mit 67% der Ausgaben die Arbeiten auf Technologien im Zusammenhang mit der Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie konzentrierten. An zweiter Stelle kamen Arbeiten im Bereich der Energieeinsparung mit 23% der Gesamtausgaben.

### 4.2. Leitlinien der Energieforschung

Die Schwerpunkte der Forschung des Bundes werden durch das „Österreichische Energieforschungskonzept 80“ festgelegt.

Die Österreichische Energieforschung soll an folgenden Leitlinien ausgerichtet sein:

- Energiepolitische Leitlinien:
  - Der Förderung der besseren Energienutzung, sei es durch technische, logistische, administra-

tive oder fiskalische Maßnahmen, kommt besondere Bedeutung zu.

- Alle Möglichkeiten der Erhöhung des inländischen Energieaufkommens sind im Rahmen der ökologischen und ökonomischen Grenzen auszuschöpfen.
- Die Bestrebungen zum Einsatz sensibler durch weniger sensible Energieträger sind besonders zu unterstützen.
- Die Bemühungen zur Nutzung von sich erneuernden Energiequellen sind auch dann besonders zu fördern, wenn sie derzeit noch nicht ökonomisch verwertbar, aber technisch ausführbar erscheinen.
- Die ökologischen und sozialen Auswirkungen der Vorhaben sind zu beachten. Negative Auswirkungen sind auf ihre Akzeptanz zu prüfen. Projekte, die eine Verbesserung der natürlichen und sozialen Umwelt erwarten lassen, sind besonders zu fördern.
- Der Beitrag, den das Vorhaben zur Minderung oder Vermeidung möglicher Energieversorgungskrisen leisten kann, ist bei der Beurteilung zu berücksichtigen.

● Wirtschaftspolitische Leitlinien:

- Der erzielbare wirtschaftliche Nutzen des Vorhabens einschließlich allfälliger Nebennutzungen und Nebenwirkungen unter besonderer Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Zahlungsbilanz ist zu beurteilen.
- Die Stärkung der inländischen Wirtschaft gegenüber der ausländischen Konkurrenz durch das Vorhaben ist einzuschätzen.
- Der Beitrag zur Schaffung neuer Produkte und zur Verbesserung bereits vorhandener Produkte oder Verfahren ist zu prüfen.
- Der Beitrag des Vorhabens zu neuen internationalen wirtschaftlichen Kooperationen, die im Interesse Österreichs gelegen sind, ist zu prüfen.
- Die Umsetzbarkeit der angestrebten Forschungsergebnisse durch die österreichische Wirtschaft ist abzuschätzen.

● Forschungspolitische Leitlinien:

- Die Aussicht auf den Erwerb neuer Erkenntnisse ist zu bewerten, wobei gesetzmäßigen Einsichten der Vorrang vor einer bloßen Anreicherung eines bestehenden Datenmaterials zukommt.
- Der Beitrag des Vorhabens zur Anhebung des nationalen Wissensstandes auf den internationalen Standard ist zu prüfen.
- Die Verfügbarkeit der finanziellen und personellen Mittel zur Durchführung des Vorhabens ist zu berücksichtigen.
- Die Qualifikationserfordernisse des Personals und die Möglichkeiten der künftigen Verwertbarkeit dieser Qualifikation sind zu beurteilen.
- Die Möglichkeiten der Ausnutzung internationaler Kooperationen ist zu überprüfen.

### 4.3. Forschung im Bereich des Bundes

Die vom Bund initiierten und durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Energiebereich konzentrieren sich, wie den Budgetzahlen deutlich zu entnehmen ist, auf die Bereiche „Energieeinsparung“ und „erneuerbare Energiequellen“, insbesondere Nutzung der Biomasse zur Energiegewinnung.

Vor allem wurden folgende Themenstellungen bearbeitet:

- Energieeinsparung in Industrie, Haushalt und Gewerbe, Wohnbau sowie Transportwesen durch Energierecycling, Entwicklung von Isolationsmaterialien, Verbesserung von Heizungsanlagen, Erhöhung der Effizienz von Antriebsmotoren, Entwicklung und Einsatz von Wärmepumpen und Absorptionskühlmaschinen,
- Verbesserung des Wirkungsgrades von Energieerzeugungsanlagen z. B. durch Kraft-Wärme-Kuppelung, Verminderung der Übertragungsverluste, Einsatz von supraleitenden Materialien,
- elektrochemische Energiespeicherung, Elektrotraktion, Brennstoffzellen,
- Substitution von sensiblen Energieträgern, vor allem Erdöl, durch weniger sensible, Substitution von importierten Energieträgern durch heimische Energiequellen,
- Energiegewinnung aus Biomasseabfällen, „energy farming“ im land- und forstwirtschaftlichen Bereich, Entwicklung geeigneter Verbrennungs- oder Vergasungsanlagen,
- Errichtung von Biogas- Forschungs- und Demonstrationsanlagen,
- Betrieb von Verbrennungsmotoren mit biogenen Ersatzkraftstoffen wie z. B. Bioalkohol, Pflanzenöle,
- Entwicklung und Erprobung von Sonnenkollektoren, vermehrte Anwendung passiver Sonnenenergienutzung (Solararchitektur), photochemische und photovoltaische Nutzung der Sonnenenergie,
- Entwicklung und Erprobung von neuen Konzepten von Windenergiekonvertern im Leistungsbereich 1–50 kW,
- Nutzung der Geothermie zur Wärmeversorgung.

Die bisherigen Ergebnisse dieser Forschungs- und Entwicklungsarbeiten haben wichtige Erkenntnisse für eine möglichst breite Anwendung der einzelnen Verfahren sowie für eine weitere Optimierung kostengünstiger und langlebiger Komponenten erbracht. Wenn auch die unmittelbare Anwendung der entwickelten Verfahren zur Substitution fossiler Energieträger in vielen Fällen durch die ökonomischen Randbedingungen derzeit noch nicht gegeben ist (z. B. durch die künstlich über dem Weltmarktpreis liegenden österreichischen Preise für landwirtschaftliche Produkte) so sind diese Entwicklungsarbeiten doch im Sinne einer steten Verfügbarkeit in Krisensituationen durchzuführen gewesen und weiter voranzutreiben. Die Bundesregierung wird daher in der nunmehrigen Phase der Marktüberleitung, der Langzeitbeobachtung von entwickelten Produkten, der aus der gewonnenen Erfahrung ab-

leitbaren Produkt- und Systemverbesserung, der internationalen Marktbeobachtung und der Erstellung von anwenderfreundlichen Computermodellen für die Simulation gesamter Anlagen (inklusive vorhandener Heizung und Gebäudehülle) besondere Bedeutung zu messen. Eingehende Beachtung wird einer engen Kooperation zwischen Staat, Wissenschaft und Wirtschaft bei der Ausführung und Verwirklichung der Forschungsprojekte gezollt.

#### **4.4. Kooperation zwischen Bund und Ländern**

Um eine koordinierte Energieforschung zu ermöglichen, wurde 1980 die seit 1978 bestehende Bund/Länder-Kooperation auf dem Gebiet der Rohstoffforschung und Rohstoffversorgungssicherheit auch auf das Gebiet der länderspezifischen Energieforschung erweitert. Gemeinsame Finanzierung, Durchführung und Ergebnisumsetzung von Energieforschungsprojekten, die von spezifischem Interesse für das jeweilige Land sind, werden regelmäßig beraten und beschlossen. Die Energieforschung in diesem Bereich hat die Schwerpunkte

- Verwertung der Biomasse,
- geothermische Energie,
- Sonnenenergie.

#### **4.5. Internationale Kooperation**

Die Bundesregierung hat stets der internationalen Forschungskooperation im Energiebereich besondere Bedeutung gezollt und Österreich ist daher seit Gründung der Internationalen Energieagentur im Jahre 1974 aktiv an deren Initiativen und Arbeiten beteiligt. Derzeit arbeitet Österreich an 17 Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprojekten der IEA mit und hatte bzw. hat in einigen Projekten die Federführung (z. B. operating agent für Wärmepumpenprojekte, Internationales Wärmepumpenzentrum in Graz). Insbesondere war Österreich seit Beginn an der Erarbeitung der Internationalen Energieforschungsstrategie der IEA beteiligt.

Österreich nimmt jedoch auch im Rahmen der COST Gruppe an Energieforschungsprojekten der Europäischen Gemeinschaften (z. B. Supraleitung) teil. Eine Anzahl von Projekten werden in bilateraler Kooperation (z. B. USA, Schweiz, BRD) ausgeführt.

#### **4.6. Energieforschung durch Industrie und Energiewirtschaft**

Die Bundesregierung vermerkt mit Anerkennung die Anstrengungen der Industrie und der einzelnen Bereiche der Energiewirtschaft im Bereich der Energieforschung.

Besondere Erfolge verzeichnen die Arbeiten zur

- Energieeinsparung durch verbesserte industrielle Verfahrenstechnik, insbesondere
  - Kraft-Wärme-Kupplung,
  - bessere Nutzung vorhandener Abwärme,
  - Umstellung auf andere Energieträger,
  - Verbesserung der Prozeßführung,
- Verbesserung des Wirkungsgrades von Verbrennungskraftmaschinen einschließlich der Meßtechnik,
- Optimierung von Raumheizungssystemen,
- Entwicklung neuer Werkstoffe in der Energietechnik,
- Anhebung der bauphysikalischen Qualität von Baustoffen,
- Entwicklung von Verfahren zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger.

#### **4.7. Folgerungen**

Die Bundesregierung wird an den im „Österreichischen Energieforschungskonzept 80“ dargelegten und bewährten Forschungsschwerpunkten festhalten und empfiehlt sie auch — für ihre Zwecke adaptiert — den Ländern und der Industrie. Für eine möglichst optimale Realisierung der Energieforschungsziele wird sie in ihrer Forschungspolitik darauf dringen

- die Koordination zwischen den Gebietskörperschaften, den Forschungsförderungsfonds und der Nationalbank bei der Vergabe von Forschungsaufträgen zu intensivieren,
- die Zusammenarbeit mit Vertretern der Wirtschaft zur möglichst wirtschaftsbezogenen Auswahl von Energieforschungsprojekten sicherzustellen,
- die Informationsvermittlung der Forschungsergebnisse zu verbessern,
- in vermehrtem Ausmaß technologisch neue Ansätze, die die Erhöhung der Konkurrenzfähigkeit von Technologien und die zeitliche Übereinstimmung von Technologieverfügbarkeit und Marktbedarf beachten, zu fördern,
- neue Technologien zur Verminderung der Abhängigkeit Österreichs vom Import fossiler Energieträger zu fördern, auch dann, wenn diese den derzeitigen Marktbedingungen noch nicht entsprechen,
- alle neuen Energietechnologien im verstärkten Ausmaß zu fördern, die die Umweltbelastungen durch Energieerzeugung und -verwendung vermindern,
- die Markteinführung neuer Produkte und Verfahren zur Energieeinsparung oder zur Verminderung der Energieimporte durch verschiedenste finanzielle Anreize zu beschleunigen und zu fördern.

## 5. Die österreichische Energiepolitik im internationalen Rahmen

Der Weltenergiemarkt, insbesondere der Erdölmarkt, befindet sich gegenwärtig in einer weitgehend entspannten Lage. Dies darf jedoch nicht zu einer allzu optimistischen Einschätzung der längerfristigen Entwicklung verleiten, da die wichtigsten Ressourcen grundsätzlich weiterhin begrenzt sind und ein großer Teil der energieproduzierenden und energieexportierenden Länder in politisch labilen Regionen liegt: rund 56% der nachgewiesenen Weltölreserven, der Hauptstütze der globalen Energieversorgung, befinden sich in Ländern des Nahen und des Mittleren Ostens. Überdies wird nach der in den letzten Jahren insgesamt gesunkenen Energienachfrage durch jede Konjunkturbelebung, aber auch infolge des massiven Nachholbedarfs der Länder der Dritten Welt auf längere Sicht wieder mit einer Zunahme des Energiebedarfs gerechnet werden müssen.

Zu dieser latenten Anspannung des Weltenergiemarkts trägt überdies der Umstand bei, daß die Energieproduktionsschwerpunkte und die Energieverbrauchsschwerpunkte zum Großteil in verschiedenen geographischen Bereichen liegen. Daraus ergibt sich die besonders große Bedeutung einer möglichst umfassenden und vielschichtigen internationalen Zusammenarbeit im Energiebereich.

Für Österreich gilt dies infolge besonderer Gegebenheiten in erhöhtem Maße. Die gegenwärtige Abhängigkeit der österreichischen Energieversorgung zu rund zwei Dritteln von Importen, die stetige Abnahme der heimischen Vorkommen an flüssigen, gasförmigen und auch festen Brennstoffen, die Binnenlage Österreichs und die damit verbundene Transitabhängigkeit von Nachbarstaaten und nicht zuletzt die Exportabhängigkeit der österreichischen Wirtschaft mit ihrem kleinen Binnenmarkt lassen es besonders dringlich erscheinen, die Energieversorgung unseres Landes durch zahlreiche und intensive internationale Beziehungen auf mehreren Ebenen nach Kräften zu sichern und möglichst ökonomisch zu gestalten.

Dabei kommt Österreich zunächst seine zentrale Lage im Herzen Europas zustatten, die es dazu geradezu prädestiniert, die Funktion einer Drehscheibe zwischen Ost und West auszuüben. Im Bereich der Elektrizitätswirtschaft bildet es mit seinen hochqualifizierten Übertragungsanlagen das Bindeglied zwischen dem westeuropäischen und dem osteuropäischen Verbundnetz. Auch in der Gasversorgung kommt ihm dank seines gut ausgebauten und flexiblen Leitungssystems als

Knotenpunkt eine Schlüsselstellung in Europa zu. Und selbst zur Mineralölversorgung leistet Österreich als Transitland einen Beitrag, der über seine eigenen Grenzen hinaus wirksam ist. All dies sind Versorgungsadern, die auch dem österreichischen Verbraucher zugute kommen und infolge ihrer Zugehörigkeit zu größeren regionalen Systemen einen hohen Grad an Funktionssicherheit aufweisen, andererseits aber auch einer besonderen Pflege in technischer, wirtschaftlicher und politischer Hinsicht bedürfen.

Ein besonders hoher Grad an Auslandsabhängigkeit Österreichs ist bei mineralischen Brennstoffen gegeben, dem durch enge bilaterale Beziehungen mit europäischen und außereuropäischen Lieferländern Rechnung getragen werden muß. Dabei gilt es stets, eine Ausgewogenheit zwischen optimalen Bezugskosten und größtmöglicher Versorgungssicherheit im Auge zu behalten. In diesem Sinne ist auf eine entsprechende Diversifizierung der Bezugsquellen Wert zu legen, um die Abhängigkeit unseres Landes von einzelnen Lieferanten in Grenzen zu halten. Dieselben Überlegungen gelten naturgemäß auch für die erforderlichen Stromimporte, wenngleich diese angesichts des hohen Eigenversorgungsgrades Österreichs im Elektrizitätsbereich von einer geringeren Größenordnung sind.

Die Verminderung des grenzüberschreitenden Trans-

portes von Schadstoffen erfordert eine international harmonisierte Vorgangsweise.

Die österreichische Bundesregierung mißt daher dem Abschluß entsprechender Vereinbarungen im europäischen Rahmen größte Bedeutung bei und wird ihre diesbezüglichen Bemühungen nachdrücklich fortführen.

Den Schwerpunkt der multilateralen energiepolitischen Kooperation bildet die Mitarbeit Österreichs in der Internationalen Energieagentur. Ziel dieser internationalen Organisation, deren Gründungsmitglied Österreich ist und der mit wenigen Ausnahmen alle westlichen Industriestaaten angehören, war in erster Linie der Aufbau und die Organisation eines Vorsorgesystems zur Bewältigung plötzlich auftretender Verknappungen von Rohölimporten. Der von der IEA entwickelte Krisenmechanismus ist mittlerweile voll ausgebaut und hat bei verschiedenen Tests seine Funktionstüchtigkeit bewiesen. Österreichs Krisenvorkehrungen fanden bereits eine günstige Beurteilung. Weitere Vorkehrungen zur Vorbeugung gegen Ölversorgungsstörungen sind in Entwicklung begriffen.

Die Aufmerksamkeit der Internationalen Energieagentur wendet sich nunmehr verstärkt auch Fragen der Erdgasversorgung — ebenfalls unter dem Aspekt der Versorgungssicherheit — sowie den Möglichkeiten der Substitution von Erdöl durch feste Energieträger zu.

Die nationale Energiepolitik der Mitgliedstaaten wird jährlich auf ihre Übereinstimmung mit den Zielen der Organisation und ihre Erfolgsaussichten hin beurteilt. Die österreichische Energiepolitik wurde bei diesen Länderprüfungen zuletzt im Jänner 1984, ebenso bei der zuletzt 1980 durchgeföhrten detaillierten „Tiefenprüfung“, stets positiv bewertet.

Unter der Ägide der Internationalen Energieagentur

## Energiekonzept 1984

151

laufen seit langem auch kooperative Anstrengungen zur Förderung der Energieforschung und -entwicklung in den Mitgliedstaaten, an denen sich Österreich insbesondere mit den Schwerpunkten einer rationelleren Energienutzung und eines Ersatzes von Erdöl durch andere Energieträger beteiligt.

Die Bundesregierung begrüßt neben den erwähnten direkten Kontakten zu Ölexportländern alle Ansätze zu einer multilateralen Kooperation zwischen energieimportierenden Industriestaaten und Ölexportländern, wie sie in den Zielsetzungen der Internationalen Energieagentur und anderer internationaler Organisationen enthalten sind.

Auch die Vereinten Nationen bieten ein Forum, in dessen Rahmen Österreich an der Behandlung übernationaler Energieprobleme mitwirkt. Hier steht die Tätigkeit der Europäischen Wirtschaftskommission, deren energiespezifischer Arbeitsbereich schwerpunktmäßig auf die Ost-West-Zusammenarbeit ausgerichtet ist, im Vordergrund. Neben der Teilnahme an der UN-Konferenz über neue und erneuerbare Energiequellen, die im Sommer 1981 in Nairobi stattfand, sowie der Mitarbeit am derzeit laufenden Nachfolgeprozeß zu dieser

Konferenz begrüßt die Bundesregierung auch energiespezifische Initiativen und Vorhaben im Rahmen von UNIDO und UNCTAD.

Beachtung verdient schließlich auch die verstärkte Kooperation mit den nichterdölexportierenden Entwicklungsländern, die von den Folgen der Erdölpreisentwicklung und der ungünstigen Wirtschaftslage besonders getroffen wurden. Langfristig erscheint eine derartige Zusammenarbeit notwendig, um einen Wettkampf der sich industrialisierenden Länder mit den entwickelten Industrienationen um den Zugriff auf die letztlich begrenzten Energieressourcen zu vermeiden. Energiespezifische Projekte nehmen daher in den letzten Jahren einen steigenden Anteil an den gesamten österreichischen Entwicklungshilfeleistungen ein. Wurden bisher in erster Linie Durchführbarkeitsstudien finanziert, so ist in den kommenden Jahren vermehrt auch mit der Bereitstellung von Entwicklungshilfegeldern für komplett Anlagen zu rechnen. Auch im Rahmen von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprogrammen wird Österreich weiterhin Kenntnisse und Erfahrungen Entwicklungsländern zur Verfügung stellen, vor allem im Bereich erneuerbarer Energiequellen.



# **Zusammenfassung des Energieberichtes und Energiekonzeptes 1984 der österreichischen Bundesregierung**



# 1. Ziele und Instrumente der Energiepolitik

Die Energieversorgung eines Landes kann durch technisch und ökonomisch sehr unterschiedliche Versorgungssysteme erfolgen. Die Wahl der Kriterien, nach denen das Energiesystem eines Landes beurteilt wird, ist ein Problem der politischen Entscheidungsfindung. Die Bundesregierung geht in ihrem Energiebericht und Energiekonzept von folgenden grundsätzlichen Zielen aus:

- Bedarfsdeckung, in der Form der Erfüllung der Nachfrage nach energetischen Dienstleistungen wie
  - Raumwärme und Warmwasser
  - Prozeßwärme
  - mechanische Arbeit
  - Mobilität
  - Beleuchtung und EDV
  - nichtenergetischer Verbrauch
- Wirtschaftlichkeit, auch in Bezug auf alle sich aus dem Energieversorgungssystem ergebenden Folgekosten:
  - preisgünstig
  - devisensparend
  - rohenergiesparend
  - beschäftigungspolitisch zielführend
- Versorgungssicherheit, insbesondere unter Beachtung der Auslandsabhängigkeit
- Umweltverträglichkeit, sowohl in Bezug auf die beim Energieeinsatz auftretenden Emissionen als auch in Bezug auf die Beeinträchtigungen der Landschaft,
- soziale Verträglichkeit, im wesentlichen im Sinne der Akzeptanz der Versorgungstechnologien durch die Gesellschaft.

Von der Energieaufbringung bis zur Verwendung wird die Struktur des Energieversorgungssystems von einer Fülle dezentraler Entscheidungen der Wirtschaftssubjekte gestaltet.

Ein Energiekonzept, das den einzelnen Verbrauchssektoren Energieträger oder Energiemengen verpflichtend zuordnen würde, widerspräche der österreichischen Rechts- und Wirtschaftsordnung. Dazu kommt, daß der überwiegende Teil der Energiewirtschaft privatrechtlich organisiert ist. Das gilt auch für die Unternehmen, die im Eigentum von Bund, Ländern oder Gemeinden stehen: die öffentliche Hand hat hier nur die gesellschaftsrechtlich gegebenen Möglichkeiten der Gestaltung und bei den leistungsgebundenen Energien außerdem die Möglichkeit, im Rahmen des Energieförderungsgesetzes 1979 „planende“ Vorstellungen des Bundes zu deponieren.

Der Energiepolitik stehen jedoch jene Instrumente zur Verfügung, die auch für andere Bereiche wirtschafts- und sozialpolitischen Handelns des öffentlichen Sektors verfügbar sind:

- Informationsverbreitung im weitesten Sinn, z. B. von der Darstellung der Problembereiche der Energiepolitik über die schulische Ausbildung bis zur Energieberatung.
- Fiskalische Steuerung, z. B. durch Anreize und begünstigte Kredite, Zinsen und Investitionszuschüsse und Einflußnahme auf die Energiepreise.

- Normensetzungen zu verpflichtenden Verhaltensweisen wie z. B. Grenzwerte in Bauordnungen, Schadstoffemissionsgrenzen und Lagerhaltungsverpflichtungen.

Die Summe des Einsatzes der genannten Instrumentenkategorien ergibt einen Energieplan, wie er nach der österreichischen Verfassung möglich und dem gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Grundkonsens immanent ist.

# 2. Die Wirtschafts- und Energiesituation seit 1981

## 2.1. Internationale Entwicklung

Den Anfang des Berichtszeitraumes (1981—1983/84) markierte eine deutliche Rezession, an seinem Ende stand ein ebenso deutlicher Wirtschaftsaufschwung. Bemerkenswert war vor allem, daß das Leistungsbilanzdefizit der Entwicklungsländer 1981—1983 von 76 Mrd. \$ auf 43 Mrd. \$ sank und die OPEC-Länder, die 1981 noch positive Leistungsbilanzen aufwiesen, 1983 ein Leistungsbilanzdefizit von 19 Mrd. \$ verzeichneten. In den Berichtszeitraum fällt weltweit auch das Greifen der seit 1973 vor allem in den hochindustrialisierten Staaten eingeleiteten energiepolitischen Maßnahmen zur sinnvollen Nutzung von Energie und zur Erdölsubstitution. Die Welterdölförderung, die 1979 noch bei 3,22 Mrd. t lag (davon OPEC 1,53 Mrd. t oder 48%), betrug 1983 nur noch 2,75 Mrd. t (davon OPEC 0,87 Mrd. t oder 31%).

## 2.2. Die Entwicklung in Österreich

Auch in Österreich war die weltweite Rezession spürbar, wenn auch in milderer Form als im Durchschnitt von OECD-Europa. Die 1983 begonnene Konjunkturbelebung aber verläuft in Österreich bei einem für 1984 prognostizierten BIP-Wachstum von +2,5% genau im Einklang mit dem europäischen OECD-Durchschnitt. Auf dem Energiesektor gab es in Österreich seit 1979 einen deutlichen Verbrauchsrückgang zu verzeichnen (1980: —0,3%, 1981: —5,2%, 1982: —2,7% und 1983: —0,4%). Da in diesem Zeitraum das Wirtschaftswachstum um 5,5% zunahm, sank der Energieverbrauch je Einheit des realen BIP um 14%. Am stärksten verringerte sich der Energieverbrauch in den Sektoren Industrie (—12,2%) sowie Haushalt und Kleinverbraucher (—12%), während er im Verkehrsbereich nur schwach rückläufig war.

Der Verbrauchsanteil an Erdöl (1973: 54%) betrug 1983 nur noch 46%, Kohle und Wasserkraft stiegen anteilmäßig um je 2 Prozentpunkte auf 17,3% bzw. 13,6%, und Erdgas stagniert bei einem Anteil von 17,8%. Die

inländische Energieerzeugung ging von 1980 auf 1983 um 5% zurück, am stärksten bei der Gasproduktion (—38%) und bei der Erdölförderung (—8,5%). Die Energieimporte nahmen von 1980 bis 1983 um 19% ab. Die Entkopplung von BIP-Wachstum und Energieverbrauch wurde tendenziell erreicht. 1983 lag der Energieverbrauch auf dem Niveau von 1973, das reale BIP ist in diesem Zeitraum hingegen um 26% angestiegen. Seit 1979 verläuft diese Entwicklung kontinuierlich: einem durchschnittlichen Energieverbrauchsrückgang von 2,7% steht ein durchschnittliches BIP-Wachstum von 1,3% gegenüber.

Beim Elektrizitätsverbrauch ist allerdings nach wie vor eine Steigerung festzustellen: von Ende 1980 bis 1983 ist der Gesamtstromverbrauch um 3,0% angestiegen. An diesem Verbrauchsanstieg waren hauptsächlich die Kleinabnehmer mit 7% beteiligt; die Industrie wies in diesem Zeitraum einen Rückgang von 0,7% auf, der Verkehr einen Rückgang von 5,2%.

Der Anteil der erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) an der gesamten Inlandsaufbringung stieg von 5,5% im Jahre 1981 auf 6,2% im Jahre 1983. Der größte Teil davon war Brennholz. Hauptverbraucher der erneuerbaren Energien waren die Kleinabnehmer.

Die größten Verbrauchssteigerungsraten erzielte im Berichtszeitraum die Fernwärme. Der Wärmeverkauf der österreichischen FernwärmeverSORUNGEN stieg 1981 um 2,5%, 1982 um 8,5%, 1983 um 3,2%, wobei die größte Fernwärmemedicite in Wien, in der Steiermark und in Oberösterreich festzustellen ist. Die aktuellen Energiedaten bestätigen die seit 1979 festzustellenden Trends. Obwohl der Energieverbrauch des ersten Halbjahres 1984 gegenüber dem selben Zeitraum des Vorjahrs, teils konjunkturbedingt, teils wegen extrem milden Wetters in den ersten Monaten 1983, gegenüber dem Vorjahr um 7,6% angestiegen ist, entspricht er doch in etwa dem Energieverbrauch des 1. Halbjahrs 1982.

Der Verbrauchsanteil des Erdöls ist auch 1984 im Abnehmen begriffen. So war der Verbrauch von Öl um weitere 0,7% rückläufig. Deutliche Verbrauchsanstiege gab es bei Kohle (+29,4%) und Naturgas (+20,4%).

systems und seiner möglichen Entwicklung über längere Zeiträume gestatten.

Für das Energiekonzept wurde das von der IEA als Multi-Nationenprojekt entwickelte Optimierungsmodell MARKAL (Market Allocation of Technologies) verwendet. Die Zielfunktion des Modells ist die kostenminimale Befriedigung der Nachfrage nach energetischen Dienstleistungen unter bestimmten Randbedingungen wie Umwelteffekten und Energieträgerverwendungen. Extern vorgegeben wird die Nachfrage nach energetischen Dienstleistungen, die Preisentwicklung für Energieträger und die Randbedingungen, wie z. B. die zulässige Verwendung von Energieträgern und Umweltbelastungen. Intern ermittelt wird der kostenminimale Mix der Energietechnologien und Energieträger.

## 3.2. Modellvorgaben

### 3.2.1. Die Nachfrage nach energetischen Dienstleistungen

Die Entwicklung der Nachfrage wurde für eine „obere“ und eine „untere“ Variante von 1980 in 5-Jahres-Schritten bis 2005 ermittelt. Die obere Variante basiert auf der Energieprognose des österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung, die untere Variante auf der Energieprognose der ÖMV-AG. Die Nachfragesektor gliedern sich in Raumwärme, Prozeßwärme, mechanische Arbeit, Mobilität, Beleuchtung, EDV und nichtenergetischen Verbrauch.

Im höheren Szenario steigt der zu deckende Energiebedarf zwischen 1980 und 2005 um 0,7% pro Jahr, insgesamt um 19%, wobei nur die Raumwärme fallende Tendenz aufweist. Im niedrigen Szenario steigt der Energiebedarf nicht und liegt im Jahr 2005 geringfügig unter dem Ausgangswert, wobei neben dem Raumwärme- auch der Prozeßwärmebedarf abnimmt.

### 3.2.2. Preise der Energieträger

Die Schätzungen der Energieträgerpreisentwicklung erfolgte in real konstanten Preisen auf der Basis 1980, gegliedert in Erdöl, Erdgas und Kohle. Zur Abschätzung der Bandbreite wurde eine „obere“ und „untere“ Variante gerechnet. Im „Hochpreisszenario“ wird der reale Erdölprix (Importpreise Österreich) zwischen 1980 und 2005 um 2% pro Jahr, insgesamt um 65% steigen. Der Erdgaspreis könnte sich geringfügig rascher erhöhen (+69%). Die Kohlenpreise dürften langsamer steigen (je nach Kohleart und Abnehmer um 18% bis 59%). Im „Niedrigpreisszenario“ wird der reale Erdölprix bis 2005 schwach sinken, insgesamt um 9% (er wird nach dieser Schätzung im Jahr 2005 etwa gleich hoch sein wie 1985). Nach dieser Variante wird der Preisrückgang für Erdgas (—5%) schwächer sein als der des Erdöles, und die Wettbewerbsposition der Kohle dürfte sich nicht ganz so stark verbessern wie im „Hochpreisszenario“.

# 3. Grundlagen für das Energiekonzept der Bundesregierung

## 3.1. Formalisierte Modelle

In der Energiewirtschaft werden formalisierte Modelle für Prognose- und Optimierungsaufgaben in Teilbereichen seit längerem verwendet. Das hohe Maß an Querverbindungen zwischen den einzelnen Energiewirtschafts- und Verbrauchssektoren erfordert jedoch zusätzliche Modelle, die eine Gesamtschau des Energie-

### 3.2.3. Die Energieumwandlungs- und -verwendungstechnologien

Die Technologien wurden in technischen Größen (z. B. jährlicher Energieeinsatz und -ausstoß, Umwandlungswirkungsgrad, mittlere Leistung) und Kostengrößen (z. B. Investitionskosten, fixe und variable Betriebs- und Instandhaltungskosten, ökonomische Lebensdauer) beschrieben. Sie sind durch Verteilungs- bzw. Transportsysteme untereinander und mit dem Endverbraucher verbunden.

Die Umwandlungstechnologien wurden unterteilt in

- Kraftwerke  
(kalorische mit/ohne Kraft-Wärme-Kupplung, Kernkraftwerke, Wasserkraftwerke sowie solche, die andere erneuerbare Energieträger verwenden),
  - Heizwerke
  - industrielle Prozeßwärme
  - Abscheidetechnologien
  - Prozeßtechnologien (Raffinerieprozesse, Kokerei).
- Die Endverwendungstechnologien unterteilen sich in
- Raumheizung und Warmwasserbereitung  
(z. B. Kesselanlagen, Fernwärme, Elektroheizungen, Wärmepumpen)
  - Transporttechnologie  
(z. B. Benzin-/Diesel-Pkw, Lkw, Schwerfahrzeuge, Busse, Bahn, Pipelines)

Die Verteilungs- und Transportsysteme gliedern sich in

- Elektrizität  
(z. B Transmission, Verteilungsnetz für Großverbraucher, Verteilungsnetz für Kleinverbraucher)
- Gas
- andere Verteilungssysteme  
(Kosten für Straßen- bzw. Schienentransport von Energie)

## 3.3. Energiepolitische Vorgaben

Die Randbedingungen betrafen

- die Reduktion der Emissionen für 4 Schadstoffgruppen,
- den Wasserkräfteanteil,
- die Verwendung der Kernenergie,
- die Reduktion der Importe.

Aus der Fülle der externen Vorgaben wurden 5 Szenarien gewählt:

1. Basis-Szenario ohne Kernenergie,
2. Umwelt- und Sparszenario mit reduzierten Emissionen und einer Importreduktion um 15%,
- 2 a. wie 2., zusätzlich mit dem Kernkraftwerk Zwentendorf,
3. Umwelt- und Sparszenario mit verstärkt reduzierten Emissionen und einer Importreduktion von 30%,
4. Wachstumsszenario ohne Beschränkungen mit Zwentendorf und zwei weiteren Kernkraftwerken.

## 3.4. Die Ergebnisse des Modells

### 3.4.1. Energieverbrauch und Systemkosten

Allen Szenarien gemeinsam ist die Reduktion der Differenzen zwischen Primärenergieeinsatz und Endener-

gieverbrauch sowie zwischen Endenergieverbrauch und energetischen Dienstleistungen (Nutzenergie), in der die verbesserten Wirkungsgrade bei Energieumwandlungsanlagen zum Ausdruck kommen.

Im Basis-Szenario mit niedriger Nachfrage und niedrigen Preisen nimmt der Primärenergieverbrauch geringfügig um insgesamt 2% über die gesamte Periode ab, während die Endenergiennachfrage nahezu konstant bleibt. Die Importe steigen bis 2005 um 8,5% und gleichen damit die trotz der Nutzung der Wasserkräfte fallende Inlandsaufbringung aus.

Im Basis-Szenario mit niedriger Nachfrage und hohen Preisen geht der Primärenergieverbrauch um 3,5% zurück, im Basis-Szenario mit hoher Nachfrage und hohen Preisen steigt der Primärenergieverbrauch um 7%. Die Reduktion der Importe (z. B. im Szenario 2 mit 15%) reduziert den Primärenergieverbrauch um rund 4% gegenüber den Basis-Szenarien und steigert die inländische Aufbringung, insbesondere der Wasserkräfte, und erhöht die Systemkosten um 1%.

Die Systemkosten bestehen 1980 zu rund 50% aus den Kosten der Energieträger. In den Szenarien mit hohen Energiepreisen und niedriger Nachfrage steigen die gesamten Energieträgerkosten nur um 11% und damit deutlich geringer, als die Kosten bei gleichem Anteil der Energieträger am Energieverbrauch gestiegen wären. Das bedeutet, daß die Preisseigerungen für Energieträger durch die Reduktion des Verbrauchs und durch die Substitution teurer durch billigere Energieträger aufgefangen wurden.

Bei den einzelnen Energieträgern weisen

- Rohöl und Erdölprodukte fallende Tendenz,
- Steinkohle und die Nutzung der Wasserkräfte steigende Tendenz

auf. Der Gaseinsatz hat steigende und fallende Tendenz entsprechend der Nachfrageentwicklung und der Energiepreise.

### 3.4.2. Struktur der Technologien

#### Erzeugung elektrischer Energie:

Die Aufbringung elektrischer Energie steigt jährlich je nach Szenario zwischen 1,75% und 2,1%. Die Wasserkraftwerke, insbesondere die großen Laufkraftwerke, gehen in allen Szenarien in vollem Umfang in die Lösung ein. Gleichfalls voll genutzt werden die neuen Steinkohle- und Braunkohlekraftwerke. Die Heizöl/Gas verwendenden Kraftwerke modernen Typs nehmen in der Erzeugung ab. Alte Braunkohlekraftwerke mit Kraft-Wärme-Kupplung werden durch neue Wirbelschichtanlagen mit Entnahmekondensation ersetzt. Industrieeigene Wirbelschichtkraftwerke mit Gegendruckanlagen, die neu zugebaut werden, erzeugen gegen Ende der Periode bis 7% der elektrischen Energie.

Auf Grund der Zuwächse der Erzeugungskapazität der Laufkraftwerke, der Wirbelschichtanlagen mit Entnahmekondensation und der industriellen Eigenerzeugungsanlagen einerseits und geringen Zuwachsrate des Verbrauches an elektrischer Energie andererseits werden unabhängig vom verwendeten Brennstoff keine zusätzlichen Kondensationskraftwerke mehr benötigt. Auch gas- und dieselölgefeuerte Blockheizkraftwerke kommen damit in keinem Szenario in die

Lösung. Aus denselben Gründen gingen auch die im Szenario 4 zugelassenen zwei weiteren Reaktoren ab 1990 nicht in die Modelllösung ein, wobei eine zusätzliche Ursache in der Priorität des Laufwasserkraftwerkausbau liegt, durch die die Sommerverfügbarkeit über elektrische Energie in hohem Maße kostengünstig gegeben ist und die die Betriebsstundendauer der Kernkraftwerke reduziert, wodurch ihre spezifischen Kosten steigen.

#### *Industrielle Prozeßwärme:*

Bei der Aufbringung der Prozeßwärme deckt die industrielle Wirbelschichtanlage mit Gegendruckturbine bis 1995 in allen Szenarien etwa ein Drittel des Prozeßwärmemarktes. Bei hoher Nachfrage und hohen Preisen verdoppeln sich die Wirbelschichtanlagen von 2000 bis 2005 auf Kosten der öl-/gasgefeuerten Industrie-Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen und versorgen so nahezu 90% des Prozeßwärmemarktes unter der Nutzung von Industriekohle.

Im Szenario mit niedriger Nachfrage und niedrigen Preisen deckt die Wirbelschichttechnologie um 2000 etwa 40% des Prozeßwärmemarktes mit steigender Tendenz.

#### *Raumwärme:*

Die Struktur der Beheizung ergab in allen Gebäudetypen einen Rückgang des Anteiles der Ölheizungen bei hohen Preisen von 50% auf 25—30%. Kohle hat gleichfalls fallende Tendenz, nur Braunkohlebriketts behaupten sich bei Hochpreisszenarien. Die Entwicklung des Erdgaseinsatzes ist entsprechend der Preis- und Nachfrageentwicklung uneinheitlich. Der Anteil der Fernwärme steigt in Mehrfamilienhäusern auf 20%. Die Potentiale für die zusätzliche Wärmedämmung werden in den Basis-Szenarien nachträglich nur bei Erneuerungsinvestitionen und bei Neubauten genutzt, nicht jedoch bei einer nicht renovierungsbedürftigen Gebäudehülle. Nur bei hohen Importreduktionen wird auch dieses Energiesparpotential genutzt.

#### *Mobilität:*

Der Benzinverbrauch bei Pkw zeigt (trotz einer Zunahme des Kfz-Bestandes) durch Wirkungsgradverbesserungen und einem Rückgang der Fahrkilometer sowie einer Erhöhung des Diesel-Pkw-Anteiles auch in der Hochnachfrage sinkende Tendenz. Dieses Öl zeigt auch durch die Ausweitung der Anteile der schweren Lkw und Busse steigende Tendenz. Geringfügig steigt auch der Treibstoffverbrauch der einspurigen Kraftfahrzeuge trotz stark steigenden Bestandes.

#### **3.4.3. Umwelteffekte**

Von den 4 Schadstoffgruppen wurden in der ersten Anwendung die Emissionen für SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> bilanziert. Dabei zeigt sich, daß die SO<sub>2</sub>-Emissionen durch die bereits gesetzten Maßnahmen (Substitution von Heizöl schwer, Reduktion des Schwefelgehaltes im Heizöl, Ausweitung der FernwärmeverSORGUNG) im Jahr 1985 auf 40% des Wertes von 1980 abnehmen und bis 1990 um weitere 10%-Punkte fallen. Im Extremfall beträgt der SO<sub>2</sub>-Ausstoß im Jahr 2005 nur noch 17% der Emissionen des Jahres 1980. Damit wurden die Auflagen des hohen Umweltszenarios bereits im Basis-Szenario unterschritten.

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen steigen in den Basis-Szenarien im Extremfall der hohen Nachfrage um 20% und damit stärker als der Energieverbrauch. Die Möglichkeiten zur Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen liegen primär im Verkehrssektor. Durch Einführung des Katalysators für Benzin-Pkw und Lkw und eine Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen bei neuen Dieselmotoren von 50% sowie der Ausschöpfung aller Möglichkeiten bei den Elektrizitätsversorgungsunternehmen und großen Industrieanlagen läßt sich eine Reduktion bis 1995 um 40%, wie sie im verschärften Umweltszenario gefordert wurde, erreichen.

### **3.5. Konsequenzen der Modellergebnisse**

Der Zweck der Anwendung der Szenarienmethode ist die Erfassung der Bandbreite der möglichen Entwicklungen und die Ermittlung der sogenannten „robusten“ Lösungen, die sich in allen Szenarien als zielführend erweisen. In diesem Sinne liegen die Prioritäten der Maßnahmen auf den folgenden drei Punkten:

#### **3.5.1. Reduktion des Primärenergieverbrauches und der Importe**

Die Modellergebnisse haben gezeigt, daß es mit nur geringfügigen zusätzlichen Kosten möglich ist, den Gesamtenergieverbrauch zu stabilisieren und bei niedriger Nachfrage deutlich zu senken, so daß die damit verbundenen positiven Effekte (z. B. die Versorgungssicherheit, die Verbesserung der Leistungsbilanz und die Umweltentlastung) durch gezielte energiepolitische Maßnahmen erreicht werden können.

#### **3.5.2. Verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger**

Der wirtschaftlich mögliche Einsatz heimischer fossiler Energieträger wird langfristig zurückgehen. Auch bei einer Stabilisierung des Gesamtenergieverbrauches kann ein Anstieg der Auslandsabhängigkeit nur durch die verstärkte Nutzung der erneuerbaren Energieträger, insbesondere der Wasserkräfte, verhindert werden. Diese Strategie ist auch deshalb zweckmäßig, da sie mit einer Reduktion der gesamten Systemkosten verbunden ist.

#### **3.5.3. Substitution teurer durch billigere Energieträger und moderne Technologien**

Der Rückgang des Anteiles des Rohöles und der Erdölprodukte ist die Folge ihrer hohen spezifischen Kosten. Diese Anteile werden teils durch erneuerbare Energieträger, teils jedoch durch die spezifisch kostengünstigere Kohle ersetzt. Durch neue Kohleverwendungstechnologien wie die Wirbelschichtfeuerung, die hohe Wirkungsgrade mit geringeren Umweltbelastungen verbindet, durch die größeren Diversifikationsmöglichkeiten bei den Importen und durch die ölpresiddämpfenden Effekte der Kohleverwendung ergeben sich bei dieser Strategie vielfältige positive Effekte.

Eine Umstrukturierung des Energieversorgungssystems im Sinne der drei genannten Schwerpunkte bedeutet keinen Verzicht auf energetische Dienstleistungen, sondern im Gegenteil zusätzliche, auf Energieeffizienz gerichtete Investitionen in nahezu allen Bereichen der Energieumwandlungs- und -verwendungsanlagen. Diese Investitionen ermöglichen einen Ersatz der Ressourcenvernichtung durch Kapital und einen Ersatz von Energieimporten und des damit verbundenen Geldtransfers ins Ausland durch inländische Wertschöpfung und sind Teil der strukturpolitischen Maßnahmen der Bundesregierung.

- 2. Durchführungsverordnung des Dampfkessel-Emissionsgesetzes 1984. Die Grenzwerte sehen vor:

Anlage ab 200 MW:	90prozentige Entschwefelung
Anlage ab 400 MW:	90prozentige Entschwefelung und keinesfalls eine größere Emission als 400 mg/m <sup>3</sup> , ansonsten höhere Entschwefelung
Anlage ab 15 MW:	max. 150 mg/m <sup>3</sup> Staub
Anlage ab 50 MW:	max. 50 mg/m <sup>3</sup> Staub
Anlage ab 50 MW:	max. 800 mg/m <sup>3</sup> Stickoxid

## 4. Energiekonzept 1984 – Kurzfassung der Zielsetzungen und der Energie- und Umweltpolitischen Maßnahmen

### 4.1. Maßnahmen bei der inländischen Erzeugung, Importen, Exporten, Umwandlung, Transport und Abgabe

#### 4.1.1. Kohle

##### Zielsetzungen:

Künftig ist der vermehrte Einsatz von Kohle zur Reduktion des Ölanteiles wünschenswert. Insbesondere im Falle hoher Energiepreise ist die Kohleverwendung zur Kuppelproduktion von Prozeßwärme und Raumwärme mit elektrischer Energie in umweltschonenden Wirbelschichtanlagen anzustreben.

##### Energiepolitische Maßnahmen:

- Weitere Nutzung der heimischen Kohle und Fortführung des Konzeptes zur Auffindung abbauwürdiger Kohlevorkommen;
- Unterstützung der Verwendung heimischer Braunkohle in Wirbelschichtanlagen der Industrie und sonstigen Energieversorgungsunternehmen;
- Weitere Diversifikation der Bezugsquellen für Kohleimporte und Ausbau der Transportinfrastruktur.

##### Umweltpolitische Maßnahmen:

davon wurden bereits realisiert:

- Sicherung des Umweltschutzes und der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit entsprechend dem Berggesetz 1975;

- Durch die Zweite Verordnung gegen forstschädliche Verunreinigungen von 1984 sind auch Altanlagen bis 2 MW in die Emissionsbeschränkungen einbezogen.

##### Zukünftig vorgesehen:

- Beim Kraftwerk Voitsberg 3 sowie allen in Bau befindlichen Kohlekraftwerken Absenkung der Stickoxidemissionen auf 200 mg/m<sup>3</sup>;
- im Gleichschritt mit der Weiterentwicklung des Standes der Technik weitere Absenkungen über die Grenzwerte der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel-Emissionsgesetz.

#### 4.1.2. Erdöl

##### Zielsetzungen:

Die Verwendung von Erdöl soll auf jene Bereiche beschränkt sein, in denen sein Einsatz technisch unverzichtbar ist wie im Verkehr und in der Chemie. In sonstigen, nur begrenzt substituierbaren Bereichen (z. B. dezentrale RaumwärmeverSORGUNG) sind verbrauchsenkende Maßnahmen zu setzen.

##### Energiepolitische Maßnahmen:

- Weitere Aufschließung inländischer Vorkommen und Verbesserung der Ausbeutung der inländischen Erdöllagerstätten; im Hinblick auf eine langfristige Verfügbarkeit der Reserven keine forcierte Ausbeutung;
- weitere Diversifikation der Bezüge;
- hohe Flexibilität der Raffinerie in der Verarbeitung und Ausschöpfung der Konversions- und Entschwefelungskapazität;
- Wiederaufnahme der Preisregelung bei volkswirtschaftlicher oder versorgungspolitischer Notwendigkeit.

##### Umweltpolitische Maßnahmen:

Bereits realisiert:

- Absenkung des Schwefelgehaltes in Heizölen entsprechend dem Stufenplan ab 1. 1. 1983;
- Reduktion des Bleigehaltes im Kraftstoff für Ottomotoren von 0,4 auf 0,15 g/l;
- Limitierung des Benzolanteiles in Kraftstoffen mit 5%.

##### Künftig vorgesehen:

- Reduktion des Schwefelgehaltes im Diesel von 0,3% auf 0,15% bis 1987;

- Heizöl-Schwer-Anteil der Raffinerie Schwechat mit 1%igem Schwefelgehalt soll ab 1985 20% betragen; in der Folge;
- generelle Absenkung des Schwefelgehaltes im Heizöl Schwer auf 1%;
- Im Gleichklang mit den Nachbarstaaten Absenkung der Grenzwerte für Schadstoffe aus dem Verkehrs bereich;
- Verbot der Bleizugabe zu Normalbenzin im Laufe des Jahres 1985 und in weiterer Folge Angebot auch von unverbleitem Superbenzin flächendeckend in ganz Österreich;
- Entwicklung von Katalysatoren sowie neuer Technologien zur Schadstoffreduktion bei Verbrennungs motoren;
- Weitere Reduktion der Emissionsgrenzen der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel emissionsgesetz entsprechend dem Stand der Technik;
- Rauchgasentschwefelungsanlage der Raffinerie Schwechat bis 1985 mit über 90%igem Entschwefelungsgrad.

#### 4.1.3. Erdgas

*Zielsetzungen:*

Die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten von Erdgas in Verbindung mit den umweltentlastenden Effekten seines Einsatzes sollten dann zu höheren Anteilen an der Energieversorgung führen, wenn die gesamten volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung reduziert werden können. Das ist der Fall, wenn die Erdgaspreise in stärkerer Form als bisher von den Erdölpreisen entkoppelt werden. Es ist daher aus energie politischer Sicht wünschenswert, langfristige Import verträge sowohl von der Menge als auch von der Preis gestaltung nach der jeweiligen Entwicklung der Nachfrage und der Rohölpreise modifizieren zu können. Aus Gründen des Umweltschutzes soll Erdgas in Ballungsgebieten nur dort zur Raumheizung und Warm wasserbereitung eingesetzt werden, wo keine gemäß den Kriterien des Energiekonzeptes erzeugte Fernwärme zur Verfügung steht oder in absehbarer Zeit zur Verfügung stehen wird. Industrie und Elektrizitätswirtschaft sollen Erdgas nur dort einsetzen, wo Emissions minderungstechnologien für Kohle und Heizöl Schwer unmöglich oder zu teuer sind.

*Energiepolitische Maßnahmen:*

- Weitere Aufsuchungstätigkeit im Inland ohne forcierter Ausbeutung der Reserven;
- Diversifikation der Bezüge unter Beachtung der Preisdifferenzen zur Vermeidung von unnötigen Belastungen;
- Unterstützung der erdgasimportierenden Unterneh men zur Revision der Mengen- und Preisvereinba rungen;
- Verbesserung der Transitsysteme zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und der Kapazität;
- Festhalten an der behördlichen Preisfestsetzung.

*Umweltpolitische Maßnahmen:*

- Weitere Absenkung der Stickoxidgrenzen der 2. Durchführungsverordnung zum Dampfkessel emissionsgesetz.

#### 4.1.4. Erneuerbare Energien

*Zielsetzungen:*

Erneuerbare Energien sind im allgemeinen

- umweltfreundlich,
- unerschöpflich und/oder regenerierbar,
- energieimportentlastend.

Die größten Möglichkeiten bieten sich derzeit bei der Verwendung von Biomasse, insbesondere von Holz. Der Schwerpunkt bei der Sonnen- und Windenergie nutzung liegt vorläufig noch auf der Forschungs- und Entwicklungsebene zur Reduktion der spezifischen Kosten.

*Maßnahmen:*

Förderungen bestehen derzeit durch

- die Wohnbauförderung,
- die Wohnhaussanierung,
- die Einkommenssteuergesetzgebung mit Begünsti gungen für Industrie, Gewerbe und Haushalte,
- den ERP-Fonds,
- das Gewerbestrukturverbesserungsgesetz,
- den Wasserwirtschaftsfonds,
- Agrarinvestitionskredite und
- zahlreiche Ländermaßnahmen.

*Forschungsschwerpunkte:*

- Energieholzproduktion,
- Brennverhalten und Emissionen,
- Strohverwendungstechnologien,
- Biogasprojekte,
- Solarenergieforschung zur aktiven und passiven Nutzung der Sonnenenergie,
- Wärmepumpenforschung,
- Möglichkeiten zur Nutzung der Geothermie.

#### 4.1.5. Elektrische Energie

Elektrische Energie stellt durch ihre weitgehend ver lustfreien Umwandlungsmöglichkeiten den wertvollsten Energieträger dar und ist in vielen Bereichen nicht substituierbar. Die künftige Entwicklung der Nachfrage wird auch weiterhin die Bereitstellung zusätzlicher Erzeugungskapazitäten bedingen.

*Priorität haben*

- die Nutzung der Wasserkräfte,
- die Kuppelproduktion von Prozeßwärme und elektri scher Energie in der Industrie,
- die Kuppelproduktion von Fernwärme und elektri scher Energie der Elektrizitätsversorgungsunter nehmen.

Zusätzlich ist die Koordination der Leitungsvorhaben zu maximieren (keine Parallelleitungen).

In diesem Sinne hält die Bundesregierung unbeschadet der in jedem Einzelfall gesondert zu treffenden Entscheidung über die energiewirtschaftliche Zweck mäßigkeit, die Laufkraftwerksvorhaben des letztgültigen modifizierten Ausbauprogrammes der Elektrizitätswirtschaft für zielführend.

Gleichfalls zielführend ist die Verwirklichung des Aus bauprogrammes der Speicherkraftwerke, die jedoch angesichts der Erwartung niedrigerer Zuwachsraten der Lastspitzen sowie der Unsicherheiten in der Ent wicklung der internationalen Märkte für Spitzenstrom

in ihrer Wirtschaftlichkeit laufend neu zu bewerten sind.

Auf Grund der wachsenden Erzeugungskapazität durch Laufkraftwerke, die Kuppelproduktion von industrieller Prozeßwärme und elektrischer Energie, sowie der Erweiterung der vorhandenen Kraft-Wärme-Kuppelungsanlagen sind mittelfristig neue kalorische Großkraftwerke nicht erforderlich. Die Bundesregierung betrachtet daher die im koordinierten Ausbauprogramm der Elektrizitätswirtschaft vom Juni 1984 enthaltenen Projekte Donaustadt und Bergern für problematisch und wird sie einer detaillierten Prüfung unterziehen. Zum Projekt St. Andrä 3 sind andere Varianten als die derzeit vorgeschlagenen zu diskutieren.

#### *Energiepolitische Maßnahmen:*

- Novellen zum Elektrizitätswirtschaftsgesetz und zum Energieförderungsgesetz:
  - Verpflichtung der Elektrizitätswirtschaft, die eingesetzte Rohenergie bestmöglich zu verwerten und alle vermeidbaren Belastungen der Umwelt zu unterlassen sowie zur generellen Auskunftserteilung;
  - Reform des Elektrizitätsförderungsbeirates durch Reduktion der Vertreter der Elektrizitätswirtschaft und der Beziehung unabhängiger Experten;
- Bindung der steuerlichen Vorteile für Investitionen an die Zuerkennung der elektrizitätswirtschaftlichen Zweckmäßigkeit; Anerkennung von Kosten im Strompreisverfahren nur bei elektrizitätswirtschaftlicher Zweckmäßigkeit;
- Prüfung der Kapazitätsauslastung durch vermehrte Flexibilität der Laststeuerung zur Vermeidung von Kraftwerkprojekten;
- weitere Revisionen der Tarifsysteme;
- Erleichterung der Lesbarkeit der Stromrechnungen;
- Limitierung des Einsatzes von Elektrizität für Zwecke der Raumheizung;
- Verpflichtung zur höchsten Sparsamkeit durch Rationalisierung und Abbau von Sondervorteilen im Bereich der Elektrizitätsversorgungsunternehmen;
- Straffung der Führungsstrukturen im Verbundkonzern
- Verlängerung der Förderungsaktionen für Kleinkraftwerke.

#### *Umweltpolitische Maßnahmen:*

- Besondere Behutsamkeit beim Ausbau der Wasserkräfte im Wege des wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens in bezug auf alle ökologischen und landschaftsbeeinträchtigenden Effekte;
- Soweit die Errichtung kleiner kalorisches Kraftwerke notwendig ist, Standortwahl nur unter zwingender Beachtung der Abwärmenutzungsmöglichkeiten;
- Vorarbeiten zu einem Immissionsschutzgesetz;
- stärkere Vermeidung von landschaftsbeeinträchtigenden Effekten bei Trassenführungen.

#### **4.1.6. Fernwärme**

##### *Zielsetzungen:*

Die künftigen Schwerpunkte liegen

- im weiteren Ausbau vorhandener Fernwärmes-

systeme, insbesondere in der Form wirbelschichtgefuehrter Entnahmekondensationsanlagen und Netzerweiterungen;

- in der lokal begrenzten Übernahme von industrieller Abwärme sowie im lokal sinnvollen Einsatz von Biomasse in Fernheiz(kraft)werken.

##### *Maßnahmen:*

- Fortsetzung der Förderung durch
  - Energieförderungsgesetz,
  - Einkommenssteuergesetz,
  - ERP-Kredite,
  - Gewerbestrukturverbesserungsgesetz,
  - Zinsstützungen und Investitionszuschüsse,
  - Wohnhaussanierung.
- Weitere amtliche Regelung der Fernwärmepreise;
- künftige Bewilligung von kalorischen Kraftwerken nur mit Nutzung der Abwärme.

## **4.2. Maßnahmen bei der Verwendung von Endenergie**

##### *Ziele:*

Die vordringlichen Ziele der österreichischen Energiepolitik

- die sinnvolle Nutzung von Energie, das wohlverstandene „Energiesparen“;
- die Substitution des Ölanteiles an der Energieversorgung und
- die umweltfreundliche Nutzung von Energie stehen auch bei der Umwandlung der Endenergie beim Verbraucher im Vordergrund.

### **4.2.1. Maßnahmen im Rahmen des Energiesparprogrammes des Bundes**

Die Bundesregierung hat seit 1974 ein umfassendes Maßnahmenprogramm zum Energiesparen erstellt und durchgeführt, das alle Verbraucherbereiche mit einschließt. Dazu zählen

- Sicherstellung eines ausgewogen wirksamen Preisystems zur Erreichung der langfristigen energiepolitischen Ziele unter Einsatz preisrechtlicher und fiskalpolitischer Maßnahmen
- Steigerung des Energiebewußtseins durch vielfältige Aktionen der Konsumenteninformation, der Kraftfahrorganisationen, der Anbieter von Energiesparprodukten;
- Verbrauchskennzeichnung von energieintensiven Haushaltsgeräten;
- Maßnahmen bei der Aus-, Fort- und Weiterbildung:
  - verstärkte Beachtung energie- und umweltspezifischer Kenntnisse in einer Vielzahl von Studienrichtungen der Universitäten;
  - Durchführung des ab 1984/85 neu konzipierten Lehrplanes für Energieingenieure in berufsbildenden Schulen;
  - Fortsetzung der Informationsveranstaltungen für diverse Fachgremien;
- Förderung der Einbeziehung energiesparender Technologien und Produkte im Zuge der Innovationspolitik;

- Rückführung von Altrohstoffen in den Produktionskreislauf, insbesondere von
  - Papier,
  - Glas,
  - Textilien.
- Weiterführung der Aktionen zur Reduktion des Energieverbrauches in der öffentlichen Verwaltung.

#### **4.2.2. Besondere Maßnahmen bei der Raumheizung und Warmwassererzeugung**

- Förderungen bestehen zur Zeit in
  - der Wohnbauförderung,
  - der Wohnhaussanierung,
  - der Einkommensteuergesetzgebung für Anlagen zur Nutzung sich erneuernder Energieträger und zur besonders wirtschaftlichen Nutzung von Energie (Wärmepumpen, Solaranlagen, Biomasseanlagen), zur Nutzung der Fernwärme, für die Wärmedämmung und für die Verbesserung von Heizungsanlagen.
- Wohnbauforschungsprojekte für erhöhten Wärmeschutz und neue Technologien der Heizungstechnik;
- Prüfung der Einbeziehung von Zentralheizungen unter 26 kW und der Einzelofenheizungen in die Vereinbarung über die Einsparung von Energie;
- Forcierung der verbrauchsabhängigen Wärmekostenverrechnung;
- Adaptierung der Vereinbarung zwischen Bund und Ländern über die Einsparungen von Energie.

#### **4.2.3. Prozeßwärme**

Das Energiesparpotential für industrielle Prozeßwärme wird auf 10–30% geschätzt. Zu seiner Ausnutzung sind Maßnahmen im Bereich

- des Energie- „Controlling“;
- der Kraft-Wärme-Kupplung;
- der Abwärmennutzung;
- des Energie- und Rohstoffrecycling;
- der Neukonzeption von Produktionsabläufen („Energiekaskaden“)

erforderlich. Zur Erreichung dieser Zielsetzungen sind folgende Förderungen vorhanden:

- Energiemeßgeräteaktion;
- Einkommensteuergesetzgebung;
- ERP-Kreditaktion;
- Gewerbestrukturverbesserungsgesetz 1969;
- Zinsen- und Investitionszuschüsse zur Förderung der Abwärmennutzung
- Forschungsförderungsfonds.

#### **4.2.4. Verkehr**

##### **Ziele:**

Die energiepolitischen Ziele im Verkehrssektor bestehen aus

- der Erhöhung der spezifischen Energiewirkungsgrade
- der Verringerung der Fahrleistungen;
- der Veränderung der Anteile der einzelnen Verkehrsträger zugunsten energiesparender Verkehrsmittel;

##### **Bereits durchgeführte Maßnahmen:**

- Maßnahmen zur Verbesserung der Flüssigkeit des Verkehrs;
- Kennzeichnung des Kraftstoffverbrauchs von PKW nach ECE-Empfehlungen und jährliche Veröffentlichung der Kraftstoffverbrauchswerte aller neuen Pkw-Modelle;
- Aufklärungsaktionen über den Einfluß des Fahrverhaltens und der Motorwartung auf den Kraftstoffverbrauch;
- Beschleunigungsprogramme und Ausbau des Taktverkehrs im Schienenverkehr, Schaffung von Verkehrsverbundsystemen, Erhöhung der Attraktivität der innerstädtischen Verkehrsmittel im Bereich des öffentlichen Verkehrs.

##### **Zusätzliche Maßnahmen:**

- Weiterer Ausbau der öffentlichen Nahverkehrssysteme;
- Forcierung von Verkehrsverbundsystemen;
- Ausbau des Taktverkehrs und „Park and ride“;
- Durchführung von Beschleunigungsprogrammen;
- Verlagerung des Lkw-Verkehrs auf die Schiene, insbesondere im Transit;
- Ausbau der Großverschiebebahnhöfe;
- Modernisierung des Fuhrparks der ÖBB.

Die umweltpolitischen Zielsetzungen sind vordringlich:

- die Festsetzung von Abgasgrenzwerten für Kohlenwasserstoffe, Stickoxide und Kohlenmonoxid;
- das flächendeckende Angebot von unverbleitem Normalbenzin in ganz Österreich im Laufe des Jahres 1985 und in weiterer Folge auch von unverbleitem Superbenzin;
- die Entwicklung der Katalysatoren-technik sowie von neuen Technologien zur Schadstoffreduktion bei Verbrennungsmotoren.

#### **4.2.5. Sonstige Maßnahmen der Statistik und Prognose**

- Reform der statistischen Grundlagen;
- Erstellung regionaler Energiebilanzen, insbesondere auf Ebene der Bundesländer;
- Aufnahme erneuerbarer Energieträger in die Energiebilanzen;
- Fortführung der Mikrozensuserhebungen über den Energieverbrauch im Haushaltssektor und der Landwirtschaft;
- Fortführung der Nutzenergieanalyse des Österreichischen Statistischen Zentralamtes in Fünfjahresschritten;
- Fortführung der mittelfristigen Energieprognose des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung und Verbindung mit Input-/Output-Analysen.

Die Bundesregierung betrachtet ihre neue energiepolitische Strategie zusammen mit der von ihr verfolgten Umweltoffensive als eine Einheit und appelliert an alle öffentlichen und privaten Organisationen und an die Bevölkerung, an der Umsetzung dieses Konzeptes mitzuwirken.

## **Anhang**

# **Datensätze für die Energieumwandlungs- und Energieverwendungstechnologien für MARKAL**



**MARKAL-Datensatz für typisierte Wasserkraftwerke — Technologiegruppe 1 a**

Technologie		Laufkraftwerke							Speicherkraftwerke						
		bestehend			zukünftig				bestehend			zukünftig			
		1.	2.	3.	3 a	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Technische Daten	Rohenergieeinsatz (TJ)	13 050	40 460	42 750	12 150	5 950	35 720	31 080	1 580	13 670	24 300	2 690	11 600	20 600	
	RAV, netto (TJ)	10 440	32 360	34 200	9 720	4 760	28 580	24 870	1 260	10 930	19 440	2 150	9 280	16 480	
	RAV, netto (GWh) <sup>1)</sup>	2 900 <sup>2)</sup>	8 990	9 500	2 700	1 322	7 938	6 907	350	3 037	5 401	598	2 577	4 577	
	Ausnutzdauer (1 000 h/a)	5	6	6	5	5	6	6	3	2	1,2	2,5	1,8	1	
Kosten-daten	Invest.-Kosten (1 000 öS/kW <sub>e</sub> )	—	—	—	37,5	37,5	36	22,5	—	—	—	35	24	16	
	Fixe u. var. Betriebskosten (öS/GJ)	33,3	27,8	22,2	3,3	33,3	27,8	22,2	41,7	33,3	27,8	41,7	33,3	27,8	
	Beschäftigte (Mann/MW)	1	0,6	0,4	0,1	1	0,6	0,4	0,6	0,4	0,2	0,6	0,4	0,2	
Variante A (Ausb. zu 80%)	Maximale Ausbaumöglichkeit (GWh)														
	bis 1985	—	—	—	80	363	1 015	1 720	—	—	—	57	504	529	
	bis 1990	—	—	—	600	574	3 216	3 856	—	—	—	200	1 207	1 604	
	bis 1995	—	—	—	1 120	956	5 586	5 263	—	—	—	449	1 982	3 442	
	bis 2000	—	—	—	1 640	1 058	6 350	5 525	—	—	—	478	2 062	3 662	
Variante B (Vollausbau)	Maximale Ausbaumöglichkeit (in GWh)														
	bis 1985	—	—	—	100	363	1 015	1 720	—	—	—	57	504	529	
	bis 1990	—	—	—	750	574	3 216	3 856	—	—	—	200	1 207	1 604	
	bis 1995	—	—	—	1 400	956	5 586	5 263	—	—	—	449	1 982	3 442	
	bis 2000	—	—	—	2 050	1 322	7 938	6 907	—	—	—	525	2 280	4 009	
	bis 2005 <sup>4)</sup>	—	—	—	2 700	1 322	7 938	6 907	—	—	—	598	2 577	4 577	

**Erläuterungen zu MARKAL-Datensatz für typisierte Wasserkraftwerke — Technologiegruppe 1a****● Typisierung**

Größenklasse	Engpaßleistung		
	bis 10 MW	10 bis 100 MW	größer 100 MW
Kraftwerkstyp			
Laufkraftwerke bestehend zukünftig	1. 4.	2. 5.	3. 6.
Speicherkraftwerke bestehend zukünftig	7. 10.	8. 11.	9. 12.

— Typ 3a: < 2 MW (zusätzliches Potential gemäß ÖVFKW mit 2 700 GWh angenommen)

**● Fußnoten**

1) Summe Typ 1 bis 12 56 800 GWh (Gesamtes Wasserkraftpotential 53 700 GWh inkl. Potential an Kleinwasserkraftwerken < 2 MW von 3 100 GWh)

2) Inklusive Bestand an Kleinwasserkraftwerken (< 2 MW): 400 GWh

3) Summe 21 295 GWh (Ausbau des Ende 1983 noch ausbaubaren Gesamtpotentials zu 80%)

4) Summe 26 619 GWh (Gesamtes noch ausbaubares Potential; Stand Ende 1983)

**● Umwandlungswirkungsgrad einheitlich 80%****● Ökonomische Lebenszeit:**

- Bestehende Anlagen: 75 Jahre
- Zukünftige Anlagen: 90 Jahre

**● GWh-Angaben beziehen sich auf 1983.**

Bestand 1980: 26 454 GWh (18 970 GWh Laufkraftwerke, Typ 1, 2 und 3;

7 484 GWh Speicherkraftwerke, Typ 7, 8 und 9)

**● 2 Ausbauvarianten des Wasserkraftpotentials:****— Variante A:** (Szenarien 1, 2, 2a und 3)

Ausbau des gesamten, 1983 noch nicht genutzten Wasserkraftpotentials von 26 619 GWh zu 80% (inklusive 80%-Nutzung des 1983 noch nicht ausgebauten Kleinwasserkraftpotentials von 2 700 GWh — also 2 160 GWh).

**— Variante B:** (Szenario 4)

Unlimitierter Ausbau des österreichischen Wasserkraftpotentials von 56 800 GWh (inkl. 3 100 GWh Kleinwasserkraft-Potential).

**● Saisonale RAV-Anteile (in %; ident für Bestand und Projekte):**

Jahreszeit	Winter (Okt. bis März)	Übergang (April, Sept.)	Sommer (Mai bis Aug.)
<b>Laufkraftwerke:</b>			
< 10 MW	38%	17%	45%
10–100 MW	38%	17%	45%
> 100 MW	42%	17%	41%
<b>Speicherkraftwerke:</b>			
< 10 MW	41%	17%	42%
10–100 MW	46%	14%	40%
> 100 MW	56%	12%	32%

**MARKAL-Eingabedaten — Technologiegruppe 1 b: Typisierte kalorische Kraftwerke mit/ohne KWK**

System- charakteristika		Technologie	DKW- Stein- kohle	DKW- Stein- kohle/Gas	DKW-SK mit KWK	DKW-Öl/ Gas mit KWK	DKW-Gas mit KWK	DKW- SK/BK	DKW-BK
Elektr. Engpaßleistung netto (MW)		400	300	200	400	400	150	350	
Max. FW-Auskopplung (MW)		—	—	200	300	300	—	—	
Elektr. Leistung bei max. FW-Auskopplung (MW)		—	—	175	340	340	150	—	
Erstes Vollbetriebsjahr		1986	1987	1987	1990	1990	1986	1995	
Energieeinsatz (PJ/a)	Steinkohle	15,6	11,0	9,4	—	—	1,9	—	
	Braunkohle	—	—	—	—	—	4,9	15,8	
	Öl	—	—	—	16	—	—	—	
	Gas	—	1,8	—		16	—	—	
Energie- ausstoß (PJ/a)	Elektrizität	6,3	5,2	3,2	6,1	6,1	2,7	5,7	
	Fernwärme	—	—	2,9	4,3	4,3	—	—	
Max. mögliche Ausnutzungsdauer (h/a)		7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000	
Vorgesehene Ausnutzungsdauer (h/a)		4 500	4 500	5 000	5 000	5 000	5 000	4 500	
Wirkungsgrad (%)		40,5	40,5	65,0	65,0	65,0	40,0	36,0	
Arbeitsausnutzung (%)		51,0	51,0	51,0	51,0	51,0	51,0	51,0	
Bewilligungsverfahren + Bauzeit (a)		5	5	5	5	5	5	5	
Investitionskosten inkl. REA (öS/kW <sub>e</sub> )		14 800	14 800	18 900	12 500	10 500 <sup>1)</sup>	18 000	19 000	
davon für FW-Auskopplung (öS/kW <sub>th</sub> )		—	—	800	800	800	(800)	—	
Abbruchkosten (öS/kW <sub>e</sub> )		500	500	600	400	350	560	500	
Wirtschaftliche Lebensdauer (a)		30	30	30	30	30	30	30	
Fixe Betriebs- u. Instandhaltungskosten (öS/kW <sub>e</sub> · a)	Elektr.	510	510	460	280	280	510	600	
	FW			85	50	50			
Beschäftigte		100	100	120	100	100	100	100	

**Erläuterungen****Technologiegruppe 1b**

- Typisierung der Kraftwerksprojekte nach Leistung und Brennstoffart
- Fernwärmekopplung bei KWK-Anlagen durch 4 000 h/a
- Investitionskosten enthalten
  - Kosten für Rauchgasentschwefelungsanlage (REA)
  - Kosten für Fernwärmekopplung

- Bauzinsen, sonstige Anlagekosten etc.
- Fixe Betriebskosten inklusive REA-Betriebskosten, Personal- und Instandhaltungskosten, Steuern, Versicherungen etc.
  - ohne Brennstoffkosten
- Investitionskosten bei Wirbelschichtfeuerung um 7% höher.
- Fußnote 1): Typ „Kombinierte Gas-Dampfturbinenanlage“: Investitionskosten 8 700 öS/kW<sub>e</sub>

**MARKAL-Datensatz für „typisierte“ Kraft-Wärme-Kupplungsanlagen, Blockheizkraftwerke, Heizwerke usw. — Technologiegruppe 1 c**

System- charakteristika	Technologie	Gegendruckturbine Heizöl Schwer			Entnahme- Kondensationsturbine Heizöl Schwer		
		6,5	14,0	28,5	11,4	23,9	50,0
Elektr. Engpaßleistung, netto (MW)		6,5	14,0	28,5	11,4	23,9	50,0
Max. Wärmeleistung (MW)		20,3	40,7	81,4	20,3	40,7	81,4
Erstes Vollbetriebsjahr		1980	1980	1980	1980	1980	1980
Rohenergie- einsatz (TJ)	Steinkohle	—	—	—	—	—	—
	Braunkohle	—	—	—	—	—	—
	Heizöl schwer	304	617	1 140	656	1 337	2 335
	Gas	—	—	—	—	—	—
Energie- ausstoß (TJ)	Elektrizität	63,7	137	278	146,2	306	640,4
	Fernwärme	170	345	690	172,5	345	690,0
Max. mögliche Ausnutzungsdauer (h/a)		6 500	6500	6 500	6 500	6 500	6 500
Vorgesehene Ausnutzungsdauer (h/a)		5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Wirkungsgrad (%)		77,0	78,0	85,0	48,6	48,7	57,0
Arbeitsausnutzung (%)		28,0	28,0	28,0	31,9	32,0	32,1
Bewill. Verfahren + Bauzeit (a)		3	3	3	3	3	3
Errichtungskosten öS/kW <sub>e</sub>		18 920	15 480	14 160	17 050	14 640	12 830
öS/kW <sub>w</sub>		6 060	5 325	4 960	9 580	8 590	7 880
öS/kW <sub>tot</sub>		4 590	3 960	3 670	6 130	5 420	4 880
Abbruchkosten (öS/kW <sub>e</sub> )		250	250	250	250	250	250
Wirtschaftliche Lebensdauer (a)		30	30	30	30	30	30
Fixe Betriebs- u. Instandhaltungskosten (öS/kW <sub>e</sub> · a)	Elektr.	790	465	230	575	325	158
	FW	160	95	45	115	65	32
Variable Kosten (öS/GJ)		20,0	18,4	16,7	11,7	10,7	9,4
Beschäftigte		20	25	30	20	25	30

**MARKAL-Datensatz für „typisierte“ KWK-Anlagen, BHKW, Heizwerke usw. — Technologiegruppe 1 c**

System- charakteristika		Technologie	Dieselmotor mit Abwärmenutzung			Gasturbine mit Abgaswärmetauscher		
			16,2	30,8	58,2	7	16	34
Elektr. Engpaßleistung, netto (MW)				12,8	20,9	38,4	14,5	29,1
Max. Wärmeleistung (MW)				1980	1980	1980	1980	1980
Erstes Vollbetriebsjahr				1980	1980	1980	1980	1980
Rohenergi- einsatz [TJ]	Steinkohle			—	—	—	—	—
	Diesel			32,6	63	124	—	—
	Heizöl schwer			623	1 205	2 350	18,8	38,1
	Gas			—	—	—	368,5	774,6
Energie- ausstoß [TJ]	Elektrizität			254	482	914	86,4	201,6
	Fernwärme			172	343	691	172,5	345,0
Max. mögliche Ausnutzungsdauer (h/a)		6 500	6 500	6 500	5 000	5 000	5 000	5 000
Vorgesehene Ausnutzungsdauer (h/a)		4 500	4 500	4 500	3 500	3 500	3 500	3 500
Wirkungsgrad (%)		65,0	65,0	64,8	66,8	67,2	70,1	
Arbeitsausnutzung (%)		52,6	56,5	58,8	38,2	38,3	38,5	
Bewill. Verfahren + Bauzeit (a)		2	2	2	2	2	2	
Errichtungskosten								
öS/kW <sub>e</sub>		13 770	14 220	14 100	18 440	13 260	10 240	
öS/kW <sub>w</sub>		17 400	20 940	21 360	8 900	7 230	5 980	
öS/kW <sub>tot</sub>		7 690	8 470	8 490	6 000	4 670	3 770	
Abbruchkosten (öS/kW <sub>e</sub> )		200	200	200	150	150	150	
Wirtschaftliche Lebensdauer (a)		25	25	25	25	25	25	
Fixe Betriebs- u. Instandhaltungskosten (öS/kW <sub>e</sub> · a)	Elektr.	235	125	65	540	235	115	
	FW	50	25	15	110	50	25	
Variable Kosten (öS/GJ)		20,0	13,4	12,1	15,1	13,1	8,4	
Beschäftigte		20	25	30	20	25	30	

**MARKAL-Datensatz für „typisierte“ KWK-Anlagen, BHKW, Heizwerke usw. — Technologiegruppe 1 c**

Technologie System- charakteristika		Gegendruckturbine Kohle <sup>1)</sup>				BHKW <sup>4)</sup> Gas	
Elektr. Engpaßleistung, netto (MW)		6,8	13,7	20,5	27,4	1,08	6,0
Max. Wärmeleistung (MW)		17,1	34,2	51,3	68,3	1,784	10,0
Erstes Vollbetriebsjahr		1980	1980	1980	1980	1980	1980
Rohenergie- einsatz (TJ)	Steinkohle	574	1 150	1 720	2 290	—	—
	Braunkohle	—	—	—	—	—	—
	Heizöl schwer	—	—	—	—	—	—
	Gas	—	—	—	—	35,8	199
Energie- ausstoß (TJ)	Elektrizität	123	246	369	492	11,7	65
	Fernwärme	369	738	1 106	1 476	19,3	107
Max. mögliche Ausnutzungsdauer (h/a)		6 500	6 500	6 500	6 500	8 000	8 000
Vorgesehene Ausnutzungsdauer (h/a)		5 000	5 000	5 000	5 000	3 000	3 000
Wirkungsgrad (%)		87,4	87,7	87,7	87,7	86	86
Arbeitsausnutzung (%)		38,0	38,0	38,0	38,0	34,3	34,3
Bewill. Verfahren + Bauzeit (a)		4	4	4	4	1	1
Errichtungskosten öS/kW <sub>e</sub> öS/kW <sub>w</sub> öS/kW <sub>tot</sub>		20 000 <sup>2)</sup> 8 000 5 720	19 020 <sup>2)</sup> 7 620 5 440	18 340 <sup>2)</sup> 7 330 5 240	17 820 <sup>2)</sup> 7 140 5 100	13 600 8 230 5 120	10 000 6 000 3 750
Abbruchkosten (öS/kW <sub>e</sub> )		250	250	250	250	100	100
Wirtschaftliche Lebensdauer (a)		30	30	30	30	25	25
Fixe Betriebs- u. Instandhaltungskosten (öS/kW <sub>e</sub> · a)	Elektr.	915	870	850	820	600	500
	FW	185	175	167	160		
Variable Kosten (öS/GJ)							
Beschäftigte <sup>3)</sup>		35	40	50	60		

<sup>1)</sup> Mit Wirbelschichtfeuerung<sup>2)</sup> Kohlenstaubfeuerung rund 18 ÷ 20% weniger<sup>3)</sup> Personalkosten in fixen und variablen Kosten enthalten<sup>4)</sup> TOTEM: Errichtungskosten 12.100 öS/kW<sub>e</sub>, fixe Betriebskosten 720 öS/kW<sub>e</sub> · a.

**MARKAL-Datensatz für „typisierte“ KWK-Anlagen, BHKW, Heizwerke usw. — Technologiegruppe 1 c**

System- charakteristika	Technologie	Fernheizwerk (FHW)			
		Müll	Öl/Gas	Öl/Gas	Kohle
Elektr. Engpaßleistung, netto (MW)	—	—	—	—	—
Max. Wärmeleistung (MW)	4,6	15	30	30	
1. Vollbetriebsjahr	1980	1980	1980	1980	
Energieeinsatz (TJ)	Steinkohle	—	—	—	720
	Müll	142,6	—	—	—
	Heizöl schwer	—	—	—	—
	Gas	—	340	680	—
Output (TJ)	Elektrizität	—	—	—	—
	Fernwärme	95	270	540	540
Max. mögliche Ausnutzungsdauer (h/a)	7 000	7 000	7 000	7 000	
Vorgesehene Ausnutzungsdauer (h/a)	6 000	5 000	5 000	5 000	
Wirkungsgrad (%)	66	80	80	75	
Arbeitsausnutzung (%)	68,5				
Bewill. Verfahren + Bauzeit (a)	4	3	3	3	
Errichtungskosten öS/kW <sub>e</sub> öS/kW <sub>w</sub> öS/kW <sub>tot</sub>	—	—	—	—	
	13 700	1 150	700	1 400	
	—	—	—	—	
Abbruchkosten (öS/kW <sub>e</sub> )	150	150	150	150	
Wirtschaftliche Lebensdauer (a)	30	30	30	30	
Fixe Betriebs- und Instandhaltungskosten (öS/kW · a)	1 400	1 400	1 400	1 400	
Variable Kosten (öS/GJ)					
Beschäftigte	17				

**MARKAL-Eingabedaten, Technologiegruppe 1 d — Kernkraftwerke**

System- charakteristika	Technologie	KKW Zwenten- dorf	GKX, GKY (DWR)
Elektr. Engpaßleistung netto (MW)	692	1 228	
Erstes Vollbetriebsjahr	1989	1995	
Einsatz an thermischer Energie (PJ)	45,8	87,9	
Ausstoß an elektr. Energie (PJ)	15,1	29	
Max. mögliche Ausnutzungsdauer (h/a)	7 000	7 500	
Vorgesehene Ausnutzungsdauer (h/a)	6 000	6 570	
Wirkungsgrad (%)	33	33	
Arbeitsausnutzung (%)	68	75	
Bewilligungsverfahren + Bauzeit (a)	4	10	
Errichtungskosten (öS/kW <sub>e</sub> )	3 280 <sup>1)</sup>	20 600	
Abbruchkosten (öS/kW <sub>e</sub> )	2 360	1 900	
Wirtschaftliche Lebensdauer (a)	30	30	
Fixe und variable Betriebs- und Instandhaltungskosten, ohne Brennstoffkosten (öS/kW · a)	484	650	
Beschäftigte	150	160	
Spezifische Brennstoffkosten (öS/GJ)	29,6	24,0	
Spezifische Entsorgungskosten (öS/GJ)	22,9	17,6	

<sup>1)</sup> Nachrüstkosten aufgrund von Schätzungen der in Frage kommenden Gutachter; (maximale Nachrüstvariante: 6 430 öS/kW<sub>e</sub>).

**MARKAL-Eingabedaten Technologiegruppe 2 — Erneuerbare Energieträger (Wind, Geothermie, Photovoltaik)**

System- charakteristika		Technologie	Windenergiekonverter			Geotherm. Heizwerk	Photovolt. Strom- erzeugung
			Strom- erzeugung	Wärme- erzeugung	Strom- erzeugung		
Nennleistung (MW)	Maximale, elektrische (netto)	0,02	—	3	—	—	1
	Max. Nutzwärme	—	0,02	—	10	—	—
Kommerzielle Verfügbarkeit (Jahr)		1985	1985	1990	1983	1995	
Einsatz an Umweltenergie (TJ/a)	Kinet. Wind- und Sonnenenergie	0,56	0,56	85,1	—	62	
	Geotherm. Energie	—	—	—	120	—	
	Sonstiges:	—	—	—	—	—	
Energie- ausstoß (TJ/a)	Elektrizität	0,14	—	21,3	—	4,3	
	Nutzwärme	—	0,17	—	50	—	
Vorgesehene Ausnutzungsdauer (h/a)		1 970	1 970	1 970	970	1 200	
Umwandlungswirkungsgrad (%) <sup>1)</sup>		25,0	30,0	25,0	42,0	7,0 (10,0)	
Arbeitsausnutzung (%)		22,5	22,5	22,5	11,0	13,7	
Maximale jährliche Zeitverfügbar- keit (%)		30,0	30,0	30,0	90,0	13,7	
Bewill. Verfahren und Bauzeit (a)		1	1	3	3	2	
Investitionskosten (1 000 öS/kW <sup>2)</sup> )		26 (17)	20 (13)	50 (20)	9	100 (10)	
Fixe Betriebs- und Instand- haltungskosten (öS/kW <sub>e</sub> · a)		300	180	500	180	400	
Variable Betriebs- und Instand- haltungskosten (öS/GJ)		↑	↑	↑	15	↑	
Abbruchkosten (1 000 öS/kW)		1	1	2	2	1	
Wirtschaftliche Lebensdauer (a)		25	25	25	25	25	
Max. Ausbau- möglichkeit MW	1995	5	10	20	40	1	
	2005	20	50	100	100	5	
	Beschäftigte	—	—	1	2	2	

<sup>1)</sup> Klammerwert bei Photovoltaik: Umwandlungswirkungsgrad im Jahr 2005 (10%).<sup>2)</sup> Spezifische Kosten im Jahr 2005 (real, auf Preisbasis 1980) in Klammer.

**MARKAL-Eingabedaten Technologiegruppe 3 a — Industrielle Prozeßwärme (Nur Stromerzeugung; Öl + Gas für Spitzenlast, ohne REA; nur Entstaubung bzw. Kalkadditiv)**

System- charakteristika		Technologie	Steinkohle	Braunkohle	Öl	Gas	Biomasse	Müll
Nennleistung (MW)	Maximale, elektrische (netto)	21	21	21	21	21	21	21
	Maximale Nutzwärme	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
	gesamte thermische	50	50	50	50	50	50	50
Kommerzielle Verfügbarkeit (Jahr)		1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980
Rohenergieeinsatz (TJ)	Steinkohle	1 694	—	—	—	—	—	—
	Braunkohle	—	2 149	—	—	—	—	—
	Heizöl	—	—	1 187	—	—	—	—
	Gas	—	—	—	1 161	—	—	—
	Biomasse	—	—	—	—	2 215	—	—
	Müll	—	—	—	—	—	—	2 400
Energie- ausstoß (TJ)	Elektrizität	605	605	454	454	605	605	605
	Nutzwärme	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
Sonstiges:								
Vorgesehene Ausnutzungsdauer (h/a)		8 000	8 000	6 000	6 000	8 000	8 000	8 000
Umwandlungswirkungsgrad (%)		35,7	28,2	38,2	39,1	27,3	25,2	
Maximale jährliche Verfügbarkeit		8 000	8 000	8 200	8 200	8 000	8 000	8 000
Investitionskosten <sup>1)</sup> (öS/kW <sub>tot</sub> )		9 700 3 700 <sup>2)</sup>	11 000 4 000 <sup>2)</sup>	6 500 1 900 <sup>2)</sup>	5 700 1 550 <sup>2)</sup>	15 400 6 000 <sup>2)</sup>	28 500 12 500 <sup>2)</sup>	
Fixe Betriebs- und Instandhaltungskosten (öS/kW <sub>tot</sub> · a)		1 000	1 400	770	750	1 500	2 140	
Variable Betriebs- u. Instandhaltungskosten (öS/GJ)		8,30	9,92	6,61	4,40	11,57	11,57	
Wirtschaftliche Lebensdauer (a)		30	30	30	30	30	30	30

<sup>1)</sup> Spezifische Investitionskosten bei Wirbelschichtfeuerung um rund 7% höher als die für Kessel ausgewiesenen Investitionskosten (ohne REA).

<sup>2)</sup> Reines Heizwerk.

**MARKAL-Eingabedaten Technologiegruppe 3 a — Industrielle Prozeßwärme (Kessel mit Kraft-Wärme-Kupplung; Öl + Gas für Spitzenlast; ohne REA; nur Entstaubung bzw. Kalkadditiv)**

System- charakteristika		Technologie	Steinkohle	Braunkohle	Öl	Gas	Biomasse	Müll
Nennleistung (MW)	Maximale, elektrische (netto)	19	19	19	19	19	19	19
	Maximale Nutzwärme	26	26	26	26	26	26	26
	gesamte thermische	50	50	50	50	50	50	50
Kommerzielle Verfügbarkeit (Jahr)		1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980
Rohenergieeinsatz (TJ)	Steinkohle	1 694	—	—	—	—	—	—
	Braunkohle	—	2 149	—	—	—	—	—
	Heizöl	—	—	1 187	—	—	—	—
	Gas	—	—	—	1 161	—	—	—
	Biomasse	—	—	—	—	2 215	—	—
	Müll	—	—	—	—	—	—	2 400
Energie- ausstoß (TJ)	Elektrizität	547	547	410	410	547	547	547
	Nutzwärme	749	749	562	562	749	749	749
Sonstiges:		—	—					
Vorgesehene Ausnutzungsdauer (h/a)		8 000	8 000	6 000	6 000	8 000	8 000	8 000
Umwandlungswirkungsgrad (%)		76,5	60,3	81,9	83,7	58,5	54,0	
Maximale jährliche Verfügbarkeit		8 000	8 000	8 200	8 200	8 000	8 000	
Investitionskosten <sup>1)</sup> (öS/kW <sub>tot</sub> )		4 700	5 400	3 300	2 900	7 400	13 500	1)
Fixe Betriebs- und Instandhaltungskosten (öS/kW <sub>tot</sub> · a)		480	650	370	350	700	1 000	
Variable Betriebs- u. Instandhaltungskosten (öS/GJ)		4,24	5,02	3,60	2,57	5,79	5,79	
Wirtschaftliche Lebensdauer (a)		30	30	30	30	30	30	

<sup>1)</sup> Reines Heizwerk: 12 500 öS/kW.

**MARKAL-Eingabedaten Technologiegruppe 3 a — Industrielle Prozeßwärme (Wärmepumpen)**

System- charakteristika		Technologie	Absorp- tions-WP	Gas-WP	Wärmetrans- formator	Elektro-WP	Brüden- ver- dichtung
Nennleistung (kW)	Maximale, elektrische (netto)	—	—	—	—	—	—
	Maximale Nutzwärme	20	15	10	15	15	20
	gesamte thermische	20	15	10	15	15	20
		Kommerzielle Verfügbarkeit (Jahr)	1984	1984	1984	1984	1984
Rohenergieeinsatz (TJ)	Steinkohle	—	—	—	—	—	—
	Braunkohle	340	—	—	—	—	—
	Heizöl	—	—	—	—	—	—
	Gas	—	108	—	—	—	—
	Biomasse	—	—	—	—	—	—
	Müll	—	—	—	—	—	—
	Sonstiges: Abwärme	—	—	640	—	—	—
	Sonstiges: Strom	—	—	—	108	108	40
Energie- ausstoß (TJ)	Elektrizität	—	—	—	—	—	—
	Nutzwärme	580	430	290	430	430	580
		Sonstiges:					
		Vorgesehene Ausnutzungsdauer (h/a)	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000
		Umwandlungswirkungsgrad (%)	170	450	45	400	1 500
		Arbeitsausnutzung (%)	90	90	90	90	90
		Maximale jährliche Verfügbarkeit	100	90	100	100	100
		Investitionskosten (öS/kW <sub>tot</sub> )	2 300	3 000	4 600	2 000	800
		Fixe Betriebs- und Instand- haltungskosten (öS/kW <sub>tot</sub> · a)	70	160	70	70	30
		Variable Betriebs- u. Instand- haltungskosten (öS/GJ)	25	80	25	40	10
		Wirtschaftliche Lebensdauer (a)	15	10	15	10	10

## Technologiegruppe 3b Abscheidetechnologien

### A) Kalorische Kraftwerke

#### 1. Rauchgasentschwefelungsanlagen

- Angenommener Entschwefelungsgrad: 90%
- Ökonomische Lebensdauer der REA mit 15 Jahren angesetzt; zu diesem Zeitpunkt neuerliche Investitionen von 50% der ursprünglichen Gesamtinvestition.
- Die jährlichen Betriebskosten wurden auf Grund des Bedarfes der wichtigsten Betriebsmittel, des Energiebedarfes und der Personalkosten berechnet.
- Aufgrund der starken Konkurrenz im Anlagenbau werden die Investitionskosten als real gleichbleibend angesetzt.

**Kosten von Rauchgasentschwefelungsanlagen für kalorische Kraftwerke**  
in Mio. öS: Preisbasis 1980

Kraft- werke	Kosten	Investitions- kosten <sup>1)</sup>	Jährliche Betriebs- kosten
a) Dürnrohr-VKG + NEWAG (725 MW <sub>e</sub> )	920	95 (bei 4 500 h)	
b) FHKW Mellach (200 MW <sub>e</sub> , 200 MW <sub>w</sub> )	430	21 (bei 5 000 h)	
c) Voitsberg 3 (330 MW <sub>e</sub> )	800	43 (bei 4 500 h)	
d) Riedersbach 2 (150 MW <sub>e</sub> )	350	30 (bei 5 000 h)	
e) Donaustadt 3 (380 MW <sub>e</sub> )	750	36 (bei 5 000 h)	

<sup>1)</sup> Die aufgrund der Lebensdauer der REA erforderliche Ersatzinvestition in Höhe von 50% der ursprünglichen Investitionskosten nach 15 Jahren (also nach der Hälfte der ökonomischen Lebensdauer für Kraftwerke) wird anhand des angenommenen Realzinssatzes auf den Anfangszeitpunkt bezogen und auf die o. a. Investitionskosten aufgeschlagen.

#### 2. Entstickungsanlagen (Denoxing):

- Kosten für eine Blockgröße von rd. 320 MW<sub>e</sub>
- Entstickungsgrad 80% (bei 5 ppm NH<sub>3</sub>-Schlupf)

#### Kosten für Entstickungsanlagen:

(Jährliche Kosten in Mio. öS/a; Preisbasis 1980)

Jährl. Kosten Brennstoff	Kapitalkosten		Betriebs- mittel (NH <sub>3</sub> )	Summe
	Anlage ohne Katalysator; Annuität 10% <sup>1)</sup>	Katalysator Annuität 10% <sup>1)</sup>		
Steinkohle	15	48	7	70
Öl	15	25	7	47
Gas	13	16	7	36

<sup>1)</sup> Gemäß MARKAL-Systematik werden die Kapitalkosten auf den Anfangszeitpunkt (Inbetriebnahme des Kraftwerks) bezogen.

#### B) Sonstige Abscheidetechnologien

##### Katalysatoren für PKW

Kosten (Preisbasis 1980): 12 500 öS pro PKW

**Technologiegruppe 4: Raumheizung und Warmwasserbereitung (Ein- und Zweifamilienhäuser 1980)**

Technologie	Raumheizung									Warmwasserbereitung				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Systemcharakteristika	Biomasse-Zentralheizung	Kohle-Zentralheizung	HEL-Kessel	Gas-Kessel	Elektro-Nachtstrom	Elektro-Tagstrom	Fernwärme	Wärmepumpe monovalent	Wärmepumpe bivalent	Solar-Elektro	Elektro-Tagstrom	Elektro-Nachtstrom	Elektro-Durchlauferhitzer	Gas-Durchlauferhitzer
1.1. Leistung, Haupt-Heizanlage (kW)	35	35	31	32	46	24	30	22	9,3	10 m <sup>2</sup>	2,5	3	15	
1.2. Leistung, unterstützende Heizanlage (kW)	—	—	—	—	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—
1.3. VBH H-HA (h/a)	935	935	1 060	1 025	770	1 160	1 100	1 490	2 130	—	3 000	2 600	480	
1.4. VBH u-HA (h/a)	—	—	—	—	—	—	—	—	370	—	—	—	—	—
1.5. WG H-HA	0,53	0,53	0,57	0,63	0,92	1,0	1,0	3,2	2,4	—	0,92	0,89	0,96	0,6
1.6. WG u-HA	—	—	—	—	—	—	—	—	0,60	—	—	—	—	—
1.7. Summe Energieeinsatz H. HA (GJ/a)	222	222	208	189	128	102	118	36,8	29,6	17,5	27	28	26	42
davon Elektrizität (GJ/a)	—	—	—	—	128	102	—	36,8	29,6	17,5	27	28	26	—
Sonstiges	222	222	208	189	—	—	118	—	—	—	—	—	—	42
1.8. Summe Einsatz unt. HA (GJ/a)	—	—	—	—	—	—	—	—	78,3	—	—	—	—	—
davon HEL (GJ/a)	—	—	—	—	—	—	—	—	78,3	—	—	—	—	—
1.9. Hilfsenergie (GJ/a)	2	2	2	2	—	—	—	2	4,5	1	0,6	—	—	—
1.10. Umweltenergie (GJ/a)	—	—	—	—	—	—	—	85	44,4	12,5	—	—	—	—
1.11. Nutzenergie (GJ/a)	118	118	118	118	118	102	118	118	118	30	27	28	26	42
1.12. Energie-Dienstleistung (GJ/a)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	25	25	25	25	25
1.13. Jahresnutzungssgrad	0,45	0,45	0,48	0,53	0,78	0,98	0,85	2,42	0,92	1,4	0,92	0,89	0,96	0,6
1.14. Jahresnutzungssgrad im Jahr 2005 (GWP: 1,2; DWP: 1,28)	0,54	0,54	0,58	0,65	0,90	1,0	0,93	2,7	1,25	2,2	0,95	0,92	0,99	0,7
2.1. Gesamtinvestition davon	8,1	6,7	7,5	6,9	6,8	5,8	6,4	12,2	13,4	7,6 <sup>1)</sup>	2,0	3,0	0,2	3,5
2.2. Haupt-Heizanlage	2,6	1,1	0,84	1,2	↑	↑	↑	7,2	7,1	3,4	—	—	—	—
2.3. Brenner	—	—	0,42	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.4. Tank usw.	1,2	1,2	1,87	0,7	—	—	—	0,6	—	—	—	2,1	—	—
2.5. Speicher usw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.6. Fang	0,45	0,42	0,42	0,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.7. Verteilungs-System (Radiatoren usw.)	3,7	3,7	3,7	3,7	—	—	—	4,2	3,5	2,1	—	—	—	—
2.8. Regelung	0,15	0,25	0,25	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.9. Unterstütz. Heizanlage	—	—	—	—	0,3	2,9	3,5	1,0	0,2	2,7	—	—	—	—
2.10. Anschluß- u. Baukosten	—	—	—	—	20	25	25	25	22	0,1	15	25	25	20
2.11. Ökon. Lebensdauer (a)	18	20	20	20	25	25	25	25	22	22	15	25	25	25
2.12. Grund- u. Meßpreise	—	—	—	—	0,1	0,25	0,01	0,01	0,03	0,11	0,12	—	—	—
2.13. Betriebskosten	0,1	0,1	0,1	0,07	0,01	0,01	0,01	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Kosten pro m<sup>2</sup>

### Erläuterungen zu MARKAL-Datensatz für typisierte Raumheizungs- und Warmwasserbereitungs-Technologien Technologiegruppe 4

- Die in der Übersicht enthaltenen Daten beziehen sich auf Ein/Zweifamilienhäuser zum Zeitpunkt 1980
- Erläuterung der *technischen Daten*:
  - 1.1. Nennleistung der (Haupt-)Heizanlage (in kW); die (Haupt-)Heizanlage ist im Fall von kombinierten (multivalenten) Heizanlagen jener Teil der Heizanlage, der mehr als 50% der gesamten Jahresheizarbeit abdeckt.
  - 1.2. Nennleistung der unterstützenden Heizanlage (in kW); die unterstützende Heizanlage ist jener Teil einer kombinierten Heizanlage, der den niedrigeren Anteil an der Jahresheizarbeit abdeckt.
  - 1.3. Vollbetriebsstunden der (Haupt-)Heizanlage pro Jahr (in Stunden/Jahr).
  - 1.4. Vollbetriebsstunden der unterstützenden Heizanlage pro Jahr (in Stunden/Jahr).
  - 1.5. Jahresanlagenwirkungsgrad bzw. Jahresarbeitszahl der (Haupt-)Heizanlage (Verhältniszahl):
 

Das über ein Jahr gemittelte Verhältnis der tatsächlich von der betreffenden Raumheizungs- und/oder Warmwasserbereitungstechnologie am Ausgang abgegebenen Nutzwärme zum gesamten Einsatz an abgeleiteten Energieträgern - also insbesondere unter Berücksichtigung der Umwandlungs-, Anfahr-, Betriebsverlust, etc., jedoch noch ohne Regelungs- und Verteilungsverluste.
  - 1.6. Jahresanlagenwirkungsgrad der unterstützenden Heizanlage (als Verhältniszahl).
  - 1.7. Summe der in der (Haupt-)Heizanlage eingesetzten Endenergiträger pro Jahr (in GJ/a).
  - 1.8. Summe der in der unterstützenden Heizanlage eingesetzten Endenenergiträger pro Jahr (in GJ/a).
  - 1.9. Einsatz an Hilfsenergie pro Jahr (in GJ/a); insbesondere elektrische Energie für den Antrieb von Umwälzpumpen in der Heizanlage.
  - 1.10. Durch Haupt- bzw. unterstützende Heizanlage erbrachter Umweltenergiebeitrag (in GJ/a):
 

Der auf Grund der Jahresarbeitszahl, der Vollbetriebsstundenzahl sowie der Nennleistung des umweltenergienutzenden Teiles der Heizanlage genutzte Umweltenergiebeitrag — inkl. Energiegewinn durch Abwärme von Personen, Geräten, usw. unter Berücksichtigung des Jahresnutzungsgrades.
  - 1.11. Nutzenergie (in GJ/a); die von der gesamten Heizanlage erbrachte Nutzenergie an Raumwärme und/oder Warmwasser.
  - 1.12. Tatsächlich genutzte Energiedienstleistung an Raumwärme bzw. Warmwasser am Heizkörper bzw. Warmwasserhahn (Nutzenergie abzüglich Verteilungs- und Regelungsverlust).
  - 1.13. Durchschnittlicher, über ein Betriebsjahr gemittelter Gesamtnutzungsgrad der Energieumwandlung von Energieeinsatz bis zur tatsächlichen Energiedienstleistung am Ort der Verwendung (Heizkörper, Warmwasserhahn) - inklusive Regelungs- und Verteilungswirkungsgrad.

Dieser Gesamtnutzungsgrad gilt für den Gesamtbestand dieses Anlagentyps in Ein/Zweifamilienhäusern im Jahr 1980.

- 1.14. Analog 1.13 für den Ein/Zweifamilienhaus-Bestand im Jahr 2005 (geschätzt aufgrund eines angenommenen Zuwachses an optimal dimensionierten, geregelten Heizanlagen mit Jahresnutzungsgraden um rd. 70%).

#### ● Erläuterungen zu Kostendaten:

- Angaben in 1 000 öS/kW (Preisbasis 1980)
- Gesamtinvestition (z. T. aufgegliedert nach einzelnen Kostenstellen)
- Grundpreis und Meßpreis sowie Betriebskosten in 1 000 öS/kW a.
- Für Mehrfamilienhäuser wurden differenziert nach Heizungstechnologien Kostenabschläge von 5 bis 20% gegenüber den Werten für Ein/Zweifamilienhäuser angesetzt.

### Technologiegruppe 5: Transport

#### A) PKW Lebensdauer 10 Jahre

	Benzin +3% Methanol	Diesel	Flüssig-gas	Turbo-diesel	Elektro
Investitions-kosten in 1 000 öS/PKW	119	130,2	133	142	199,5
Verbrauch MJ/km					
1980	3,0	2,3	2,7	2,2	0,9
1985	2,7	2,1	2,4	2,1	0,9
1990	2,6	2,0	2,3	2,0	0,9
1995	2,4	1,9	2,2	1,9	0,9
2000	2,3	1,9	2,1	1,8	0,9
2005	2,3	1,9	2,1	1,8	0,9
Fixe Kosten (in öS/km; Wartung, Reparatur)	0,44	0,39	0,44	0,44	0,67

#### B) LKW (bis 3,5 Tonnen) Lebensdauer 10 Jahre

	Benzin	Diesel	Flüssiggas
Investitions-kosten in 1 000 öS/LKW	154	172,2	172,2
Verbrauch MJ/km			
1980	5,6	6,9	5,6
1985	5,4	6,7	5,4
1990	5,3	6,5	5,2
1995	5,1	6,3	5,0
2000	5,1	6,3	4,9
2005	5,1	6,3	4,8
Fixe Kosten (in öS/km)	0,36	0,28	0,28

#### C) Sonstiger Verbrauch (Bahn, Pipeline usw.): Residualgröße.

Notizen

Notizen

Notizen

