

## Revision der Energieprognose bis 1990

Das Institut erstellt jährlich im Auftrag des Bundesministeriums für Handel, Gewerbe und Industrie eine längerfristige Energiebedarfsprognose. Diese Prognose soll den energiepolitischen Instanzen, den Energieversorgungsunternehmen und den Konsumenten als Orientierungsbehelf und Entscheidungsgrundlage dienen. Das Institut arbeitete zuletzt im Herbst 1976 eine Energieprognose<sup>1)</sup> aus. An der Jahreswende 1977/78 wurde die Prognose revidiert, Ergebnisse und Abweichungen werden im folgenden Beitrag dargestellt.

### Die Entwicklung auf dem österreichischen Energiemarkt seit der „Erdölkrise“

Bis zum Jahr 1973 nahm der Brutto-Inlandverbrauch an Energie jährlich im Durchschnitt um 4,8% zu. 1974 und 1975 schrumpfte der Energieverbrauch (1974 -2,6%, 1975 -2,3%), 1976 nahm er kräftig zu (+6,5%), 1977 ging er wieder zurück (nach den vorläufigen Ergebnissen um 3,4%). Bereits vor der „Erdölkrise“ gab es erhebliche Schwankungen um den Verbrauchstrend, gesunken ist der Verbrauch jedoch seit 1955 nur ein einziges Mal (1958). Der Rückgang des Energieverbrauches im Jahre 1974 erklärt sich überwiegend aus der extremen Erhöhung der Energiepreise, die in einem bisher noch nie erreichten Ausmaß erfolgte, der Rückgang im Jahre 1975 wurde von der bisher einzigen Rezession der Nachkriegszeit ausgelöst. 1976 erholte sich die österreichische Wirtschaft, und die Witterungsbedingungen ließen die Energienachfrage zusätzlich steigen. Der Verbrauchsrückgang trotz Wirtschaftswachstum im Jahre 1977 kam unerwartet; er erklärt sich überwiegend aus dem tiefen Konjunkturreinbruch in der Eisen- und Stahlindustrie und den extremen Witterungsbedingungen<sup>2)</sup>. Bis zur „Erdölkrise“ wuchs Energieverbrauch und Brutto-Nationalprodukt im längerfristigen Durchschnitt annähernd gleich stark. 1977 war das Nationalprodukt 11,1% höher als 1973, der dafür erforderliche Energieaufwand 2,1% niedriger. Daraus kann jedoch, wie die Analyse des Jahres 1977 zeigt, nicht auf eine nachhaltige Änderung der Nachfragefunktionen und des Verbraucherverhaltens geschlossen werden. Die starke Verteuerung der Energie in den Jahren 1974 und 1975 löste zwar Sparreaktionen aus, seit die Energiepreise jedoch wieder langsamer steigen als

die übrigen Preise<sup>3)</sup>, fällt ein wichtiger Anreiz zum Energiesparen weg. Der Verbrauchsrückgang im Jahre 1977 war im wesentlichen eine Folge von Sondereinflüssen, fühlbare Spareffekte ließen sich nicht feststellen.

Die Energienachfrage entwickelte sich nach Energieträgern unterschiedlich. Der langfristige Trend sinkender Nachfrage nach Kohle setzte sich fort. Die Schwankungen um diesen Trend waren eine Folge der unterschiedlichen Produktionsbedingungen in der Elektrizitätswirtschaft und der Konjunkturschwankungen in der Eisen- und Stahlindustrie. Unmittelbar nach der starken Verteuerung des Heizöles gelang es den festen Brennstoffen Marktanteile zu gewinnen, danach wurde die Kohle wieder von Gas und Heizöl verdrängt. Die Treibstoffkäufe gingen dank administrativer und privater Sparmaßnahmen im Jahr 1974 zurück, seither wachsen sie wieder, allerdings bei weitem nicht so kräftig wie vor 1973 und nicht in dem Maße, wie der Bestand an Personenkraftwagen zunimmt. Dem Bestreben, Heizöl durch andere Energieträger zu ersetzen, waren Grenzen gesetzt. Der Heizölabsatz ging zurück, schwankte jedoch mit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, vor allem aber mit den Witterungsbedingungen. Die Nachfrage nach Gas hat trotz insgesamt rückläufiger Energienachfrage und steigender Gaspreise stark zugenommen. Das Erdgasangebot konnte dank zusätzlichen Importen vergrößert werden, Erdgas hat im Wärmesektor deutlich Marktanteile gewonnen.

Am stärksten stieg die Nachfrage nach elektrischem Strom, in keinem Jahr schrumpfte der Verbrauch. (Der Brutto-Inlandverbrauch an Energie war 1977 2,1% niedriger als 1973, der Stromverbrauch 13,3% höher.) Die Wachstumsraten lagen jedoch im Durchschnitt erheblich unter dem bisherigen Trend.

Die Importabhängigkeit der österreichischen Wirtschaft hat sich trotz rückläufigem Verbrauch und höherem Stromangebot der Wasserkraftwerke kaum geändert. Die Netto-Importtangente (Importe minus Exporte in Prozent des Brutto-Inlandverbrauches) betrug 1973 64,6%, 1976 stieg sie infolge der lebhaften Energienachfrage und der ungünstigen Produktionsbedingungen der Elektrizitätswirtschaft auf 68,1%, und 1977 sank sie infolge des rückläufigen Energieverbrauches und der hohen Stromerzeugung der Wasserkraftwerke auf 64,3%.

<sup>1)</sup> K. Musil: Revision der Energieprognose bis 1990, Monatsberichte 12/1976

<sup>2)</sup> Siehe auch K. Musil: Energiewirtschaft, Monatsberichte 3/1978 und K. Musil: Energieprognose 1978, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung hektographiert

<sup>3)</sup> Der Verbraucherpreisindex erhöhte sich 1974 um 9,5%, 1975 um 8,4%, 1976 um 7,3% und 1977 um 5,5%. Der Teilindex für Energie stieg um 16,2%, 15,8%, 5,8% und 4,5%.

Übersicht 1

Österreichische Energiebilanz 1960 bis 1977

	1960	1965	1970	1976	1977 <sup>1)</sup>	1976	1977 <sup>1)</sup>
	1 000 t SKE					Veränderung gegen das Vorjahr in %	
Produktion	10 370 1	11 614 4	11 631 1	10 483 4	11 208 3	- 8 6	+ 6 9
Einfuhr	7 439 9	9 309 7	16 048 3	22 068 5	20 239 3	+ 18 3	- 8 3
Ausfuhr	2 042 8	784 2	923 9	930 4	976 9	- 11 2	+ 5 1
Lager <sup>2)</sup>	- 449 5	- 684 5	- 598 2	- 596 1	- 492 5		
Brutto-Inlandverbrauch	15 317 7	19 455 4	26 157 3	31 025 4	29 978 2	+ 6 5	- 3 4
Umwandlung	10 251 3	14 074 4	19 088 1	25 590 2	23 926 3	+ 9 4	- 6 5
Erzeugung abgeleiteter Produkte	8 090 7	11 064 7	15 135 3	20 401 3	19 624 2	+ 9 2	- 3 8
Nichtenergetischer Verbrauch <sup>3)</sup>	271 8	376 9	784 8	996 7	1 077 4	+ 18 1	+ 8 0
Netto-Inlandverbrauch	12 885 3	16 068 8	21 419 7	24 839 8	24 598 7	+ 5 3	- 1 0
Industrie	6 188 6	6 648 9	7 617 6	8 445 7	8 138 0	+ 6 0	- 3 6
Verkehr	2 522 7	3 453 5	4 644 7	5 570 2	5 753 8	+ 2 0	+ 3 3
Kleinverbraucher <sup>4)</sup>	3 186 1	4 665 1	7 588 9	8 942 9	8 870 8	+ 6 8	- 0 8
Übrige Verbraucher <sup>5)</sup>	987 9	1 301 3	1 568 5	1 881 0	1 836 1	+ 5 7	- 2 4

<sup>1)</sup> Vorläufige Werte — <sup>2)</sup> Einschließlich statistischer Differenz. — <sup>3)</sup> Nichtenergetischer Verbrauch energetischer Produkte — <sup>4)</sup> Haushalte Gewerbe Landwirtschaft Verwaltung Dienstleistungen — <sup>5)</sup> Sektor „Energie“ und Meß- und Fortleitungsverluste

Übersicht 2

Verbrauchsstruktur

	1960	1965	1970	1976	1977 <sup>1)</sup>	1976	1977 <sup>1)</sup>
	1 000 t SKE					Veränderung gegen das Vorjahr in %	
Brutto-Inlandverbrauch							
Kohle	7 634 8	7 308 4	6 784 4	5 827 2	4 835 3	+ 7 0	- 17 0
Erdöl	4 239 5	7 983 3	13 179 8	16 343 8	15 749 0	+ 6 6	- 3 6
Naturgas	1 843 9	2 157 8	3 581 2	5 870 4	5 953 2	+ 13 8	+ 1 4
Wasserkraft	1 599 5	2 005 9	2 611 9	2 896 5	3 351 7	- 6 7	+ 15 7
Andere Brennstoffe				87 5	89 0	+ 3 5	+ 1 1
Insgesamt	15 317 7	19 455 4	26 157 3	31 025 4	29 978 2	+ 6 5	- 3 4
Netto-Inlandverbrauch							
Steinkohle	1 171 5	1 068 2	1 020 4	404 5	360 2	+ 4 1	- 11 1
Braunkohle	2 036 4	1 639 0	1 164 6	723 0	654 9	- 5 5	- 9 4
Koks	2 113 8	2 174 9	2 100 0	1 951 5	1 723 7	+ 2 7	- 11 7
Mineralölprodukte	3 653 0	6 348 5	10 737 4	12 421 1	12 486 7	+ 4 4	+ 0 5
Gas	2 274 2	2 648 6	3 459 0	4 996 3	4 901 9	+ 8 8	- 1 9
Elektrischer Strom	1 636 4	2 189 6	2 938 3	3 986 3	4 100 7	+ 7 1	+ 2 9
Wärme				357 1	370 6	+ 13 0	+ 3 9
Insgesamt	12 885 3	16 068 8	21 419 7	24 839 8	24 598 7	+ 5 3	- 1 0
Gesamtverbrauch <sup>2)</sup>							
Steinkohle	3 789 2	3 718 1	3 556 4	2 608 1	2 342 4	- 0 5	- 10 2
Braunkohle	3 011 2	2 617 2	2 185 9	2 195 8	1 605 6	+ 16 3	- 26 9
Koks	2 830 0	2 800 8	2 809 9	2 638 0	2 345 6	+ 3 7	- 11 1
Mineralölprodukte	3 950 6	7 227 8	11 752 1	14 486 3	14 213 5	+ 7 1	- 1 9
Rohöl	2 922 1	5 906 7	9 354 2	13 969 8	12 783 0	+ 12 9	- 10 0
Gas	3 239 6	3 503 9	4 406 2	7 845 2	7 870 9	+ 11 7	+ 0 3
Elektrischer Strom	1 728 2	2 257 8	3 026 0	4 073 3	4 145 5	+ 8 1	+ 1 8

<sup>1)</sup> Vorläufige Werte — <sup>2)</sup> Gesamtverbrauch der einzelnen Energieträger ohne die zur Vermeidung von Doppelzählungen in den Bilanzen notwendigen Korrekturen

**Abschwächung des Wirtschaftswachstums in den achtziger Jahren**

Prognosen der Energienachfrage sind bedingte Prognosen, d. h., sie gelten unter bestimmten Annahmen. Zu den wichtigsten Prognosebedingungen zählen die Annahmen über die künftige längerfristige Wirtschaftsentwicklung. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen: Für ein Land wie Österreich, mit starker internationaler Wirtschaftsverflechtung, ist die künftige Entwicklung auf den Exportmärkten besonders wichtig. Das Institut rechnet mit einer durchschnittlichen realen Wachstumsrate des Sozialproduktes der OECD-Länder von etwa 4% im Jahr, das

ist deutlich weniger als im Zeitraum 1960 bis 1973 (+ 4 9%), und des Welthandelsvolumens um etwa 7% pro Jahr. Diese Schätzung basiert im wesentlichen auf der Erwartung, daß sich der Wachstumstrend des Produktionspotentials in den Industriestaaten abschwächen wird und Umstrukturierungen die Nachfrage bremsen werden. Das langsamere Wachstum des Produktionspotentials wird vor allem eine Folge der niedrigeren Investitionsquote sein. Die Investitionsneigung wird in den Industriestaaten wegen der ungünstigeren Gewinnerwartungen und der relativen Verteuerung von Produktionsfaktoren (z. B. niedrigerer Reallohn bei gleichqualifizierten Arbeitskräften in den Entwicklungsländern) und Kostenelementen

(z. B. Auflagen für den Umweltschutz, höheres Niveau der Energiepreise) zurückgehen. Die Verlangsamung des Investitionswachstums wird sich auch auf der Nachfrageseite auswirken. Außerdem ist zu befürchten, daß die Nachfrage durch ungenügende internationale Koordination auf dem Währungssektor, in der Konjunkturpolitik und im Verhältnis zu den Entwicklungsländern gedämpft sein wird. Eine wichtige Voraussetzung für die erwartete Vergrößerung des Welthandelsvolumens ist, daß die Industriestaaten trotz Überkapazitäten und Arbeitsmarktproblemen keine Handelshemmnisse aufbauen und protektionistische Maßnahmen ergreifen. Wenn es Österreich gelingt, sich den geänderten Bedingungen anzupassen und wettbewerbsfähig zu bleiben, könnten die Exporte weiterhin kräftig steigen (+7% pro Jahr, 1955/1970 +8,5%). Die Konkurrenzfähigkeit wird sehr stark von der weiteren Preis- und Kostenentwicklung abhängen, vor allem von der Anpassung des heimischen Warenangebotes an die geänderten Nachfragebedingungen. Der private Konsum dürfte künftig nur noch um 3% bis 3 $\frac{1}{2}$ % pro Jahr wachsen (1955/1977 +4,7%), da die Sanierung der Leistungsbilanz mit einer Dämpfung des Zuwachses der persönlich verfügbaren Einkommen verbunden sein wird. Auch das Wachstum der Investitionen wird sich in den achtziger Jahren voraussichtlich abschwächen (+4%, 1955/1977 +6,4%). Die Infrastrukturinvestitionen, für die noch ein großer Nachholbedarf besteht, werden voraussichtlich nur entsprechend den Finanzierungsmöglichkeiten der öffentlichen Budgets ausgeweitet werden können, und kapitalintensive Investitionen in der Grundstoffindustrie werden wegen der Überkapazitäten auf den Weltmärkten voraussichtlich langsamer zunehmen als bisher. Auf Grund dieser Überlegungen kann man eine reale Erhöhung des Sozialproduktes in den achtziger Jahren um 3 $\frac{1}{2}$ % pro Jahr (1955/1977 +4,7%) erwarten. Noch schwächer wäre das Wachstum insbesondere dann, wenn sich die Weltkonjunktur ungünstiger entwickelt oder die Wettbewerbsfähigkeit Österreichs verschlechtert, kräftiger könnte es vor allem dann sein, wenn der Strukturanpassungsprozeß rascher als erwartet abläuft. Auch die wachsende Zahl der in den nächsten Jahren auf den Arbeitsmarkt drängenden Arbeitskräfte würde eine stärkere Zunahme des Sozialproduktes ermöglichen. Die prognostizierte Steigerung des Sozialproduktes in den achtziger Jahren um 3 $\frac{1}{2}$ % pro Jahr impliziert einen kräftigen Rückgang des Wachstums der Arbeitsproduktivität. Der Arbeitsmarkt wird zumindest bis in die erste Hälfte der achtziger Jahre entspannt bleiben, die Zahl der gemeldeten Arbeitslosen wird nur dann nicht fühlbar zunehmen, wenn die Gastarbeiterbeschäftigung weiter eingeschränkt wird und auf dem Arbeitsmarkt Anpassungsprozesse ausgelöst werden (z. B. Rückgang der Erwerbsquoten).

Die neuesten Überlegungen zum Wirtschaftswachstum in den achtziger Jahren sind etwas pessimistischer als im Herbst 1976 und etwas optimistischer als im Herbst 1975 (nimmt man an, daß das Sozialprodukt des Jahres 1990 den Trendwert erreicht, dann liegt die jüngste Schätzung für 1990 3,1% unter der Schätzung von 1976 und 1,7% über der Schätzung von 1975). Bisher erwartete das Institut (auf Basis des Jahres 1975) bis 1985 eine jährliche Zunahme um 4,0%, jetzt um 3,7%, die prognostizierte Steigerung um 3 $\frac{1}{2}$ % in den Jahren 1985 bis 1990 wurde unverändert beibehalten.

Auch die Schätzung der künftigen Entwicklung der Industrieproduktion wurde nur unwesentlich geändert. Auf Grund der fixierten Ausbaupläne der Unternehmen ist weiterhin mit dem Ausbau der energieintensiven Industriebranchen zu rechnen. Insbesondere in Hinblick auf die derzeit und wohl für längere Zeit weltweit bestehenden Überkapazitäten auf dem Grundstoffsektor und auf die Standortnachteile der österreichischen Betriebe erscheint eine Erweiterung dieses Produktionspotentials problematisch. Das gilt auch für die Eisen- und Stahlindustrie, die nach wie vor eine kräftige Erhöhung der Roheisenkapazität plant. Das Institut hat die Annahme über die Roheisenerzeugung in den Jahren 1985 und 1990 nach unten revidiert, allerdings dürften auch die neuen Produktionsschätzungen noch zu hoch sein und eher an der Obergrenze liegen. Die übrigen für das Prognosemodell<sup>4)</sup> exogenen Größen wurden im wesentlichen beibehalten.

#### Entscheidung über Kernenergie ausständig

Die Entscheidung darüber, ob und in welchem Ausmaß künftig die Kernenergie den heimischen Energiebedarf decken soll, ist noch nicht getroffen worden. Derzeit muß die Energieprognose daher von Annahmen ausgehen. Diese sollen der Entscheidung in keiner Weise vorgeifen. Für den Einsatz der Kernenergie spricht eine Reihe von wirtschaftlichen Argumenten, dagegen vor allem nicht restlos geklärte Gesundheits- und Sicherheitsrisiken.

Wenn der Energieverbrauch im prognostizierten Ausmaß zunimmt, dann scheint nach dem derzeitigen Wissensstand die ausreichende Erschließung alternativer Energiequellen innerhalb des Prognosezeitraumes ziemlich unwahrscheinlich. Innerhalb gewisser, freilich sehr enger Grenzen läßt sich die Zunahme des Energieverbrauches allerdings durch politische Entscheidungen und gesellschaftliche Verhaltensänderungen (bessere Verwertung der Energie, Verzicht auf Komfortzuwachs) beeinflussen. Die Entwicklung alternativer Energiequellen wäre möglicherweise mit

<sup>4)</sup> Der „Energieplan 1976“, herausgegeben vom Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie 1976 enthält eine genaue Darstellung des Prognosemodells.

Übersicht 3

dem Risiko von Fehlinvestitionen verbunden und könnte bei mangelnder internationaler Kooperation zu einem Verlust an wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft führen. Vor allem aber stehen solche Entwicklungen unter starkem Zeitdruck, da ihre industrielle Reife bisher noch nicht absehbar ist, andererseits jedoch Verknappungserscheinungen auf dem Erdölsektor bereits für die zweite Hälfte der achtziger Jahre zu erwarten sind. Soweit es Ansätze für eine koordinierte Energiepolitik der westlichen Industriestaaten gibt, zielen diese auf eine Minderung der Abhängigkeit von den erdölproduzierenden Staaten und empfehlen den Ausbau der Kernenergie. Für den Einsatz der Kernenergie zur Stromerzeugung sprechen unter anderem die niedrigeren Produktionskosten und das geringere Versorgungsrisiko (stärkere regionale Streuung der Energiebezüge, Uranvorkommen in politisch relativ stabilen Ländern, günstige Lagereigenschaften des Kernbrennstoffes, andererseits jedoch Abhängigkeit von wenigen Brennelementerzeugern), gegen die Kernenergie spricht vor allem das Gesundheitsrisiko beim Transport des Kernbrennstoffes, beim Betrieb des Kernkraftwerkes und durch die Lagerung des Atommülls.

Das Institut hat angenommen, daß im Jahr 1985 und im Jahr 1990 (Variante I) ein Kernkraftwerk in Betrieb steht und jeweils 4 200 GWh Strom erzeugt. Als Variante (Variante II) wurde untersucht, welche Konsequenzen sich auf die österreichische Energiebilanz ergeben, wenn 1990 ein zweites Kernkraftwerk in Betrieb steht und die Stromerzeugung aus Kernenergie insgesamt 12 000 GWh erreicht. In der Energieprognose vom Herbst 1976 wurde die Stromerzeugung aus Kernenergie für 1985 mit 7 200 GWh und für 1990 mit 12 500 GWh angenommen.

Die Annahme über die Höhe des künftigen Erdgasangebotes in Österreich blieb mit 7 Mrd. m<sup>3</sup> im Jahr 1985 (davon aus inländischer Förderung 1,1 Mrd. m<sup>3</sup> und aus Importen 5,9 Mrd. m<sup>3</sup>) und 8 Mrd. m<sup>3</sup> im Jahr 1990 (1,0 Mrd. m<sup>3</sup> und 7,0 Mrd. m<sup>3</sup>) gegenüber der letzten Prognose unverändert. Dabei ist besonders hervorzuheben, daß bisher nur ein Teil der angenommenen Erdgasimporte vertraglich fixiert ist.

Auch diese Prognose unterstellt, daß „neue“ Energiequellen wie Geothermal-, Wind- und Sonnenenergie innerhalb des Prognosezeitraumes keinen wesentlichen Beitrag zur Deckung des gesamten Energiebedarfes liefern werden. Nach wie vor ist schwer abzusehen, wann die neuen Energie- bzw. Heizsysteme technisch ausgereift sein werden und wirtschaftlich arbeiten werden.

Die jüngste Prognoserevision ergab, daß der Energiebedarf bei Zutreffen der Prognoseannahmen auch in den achtziger Jahren kräftig wachsen wird. Die Verbrauchszunahme wird allerdings fühlbar schwächer sein als vor 1973 (1975/1973 +4,8%) und auf Grund

Prognoseannahmen

	1976/1985		1985/1990	
	Jährliche Veränderung in %			
Brutto-Nationalprodukt (zu konstanten Preisen)	+3,5		+3,5	
Industrieproduktion				
Insgesamt	+4,5		+4,0	
Chemische Industrie	+6,0		+5,0	
Textilindustrie	+3,0		+3,0	
Nahrungsmittelindustrie	+4,0		+4,0	
Stein- und Keramikindustrie	+4,0		+3,0	
Papierherstellende Industrie	+3,0		+3,0	
Eisen- und Stahlindustrie	+3,0		+3,0	
Metallhütten	+3,0		+3,0	
Übrige Branchen	+5,0		+4,5	
	1976	1977 <sup>1)</sup>	1985	1990
Hüttenroh-aluminiumerzeugung t	88 670	92 444	90 000	90 000
kWh/t Rohaluminium	16 617	16 600	16 000	16 000
Eisenerzeugung t	3 318 060	2 964 725	4 500 000	5 250 000
kg Koks/t Roheisen	475	475	470	450
Bestand benzinbetriebener Pkw	1 772 925	1 905 894	2 400 000	2 540 000
Verkehrsleistungen im Schienenverkehr				
Insgesamt Mill. b-t-km	36 003	34 826	38 800	39 700
davon Elektrotraktion Mill. b-t-km	31 796	31 147	34 790	35 690
Dieseltraktion Mill. b-t-km	4 107	3 658	4 000	4 000
Dampftraktion Mill. b-t-km	100	21	10	10
Wasserdargebot (langjähriger Durchschnitt = 100)	88	103	100	100
Temperatur (Heizgradtage, langjähriger Durchschnitt = 2 589)	2 533	2 315	2 589	2 589

<sup>1)</sup> Vorläufige Werte

geänderter Annahmen etwas geringer als bisher erwartet. Der Energieverbrauch wird bis 1985 statt um 4,0% (1975/1985) um 3,7% pro Jahr wachsen, von 1985 bis 1990 statt um 3,7% um 3,2% (Variante I) bzw. 3,5% (Variante II). Das Verbrauchsniveau wird 1985 mit 42'01 Mill. t SKE (= 1'23 10<sup>18</sup> J) 2,8% unter dem bisherigen Prognosewert liegen und 1990 mit 49'13 Mill. t SKE (= 1'44 10<sup>18</sup> J) bzw. 49'94 Mill. t SKE (= 1'46 10<sup>18</sup> J) um 5,3% und 3,8% darunter.

Übersicht 4

Entwicklung und Struktur des Brutto-Inlandverbrauches

	1976	1977 <sup>1)</sup>	1985	1990	
				Var I	Var II
	1 000 t SKE				
Insgesamt	31 026	29 978	42 014	49 127	49 940
davon Steinkohle	3 631	3 230	3 870	3 933	3 933
Braunkohle	2 196	1 605	1 763	1 638	1 638
Erdöl	16 344	15 749	21 188	26 337	24 791
Naturgas	5 870	5 953	8 657	9 968	9 968
Wasserkraft <sup>2)</sup>	2 897	3 352	4 832	5 512	5 315
Kernenergie	0	0	1 559	1 559	4 115
Andere Brennstoffe	88	89	145	180	180
	Anteile in %				
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
davon Steinkohle	11,7	10,8	9,2	8,0	7,9
Braunkohle	7,1	5,3	4,2	3,3	3,3
Erdöl	52,7	52,5	50,4	53,6	49,6
Naturgas	18,9	19,9	20,6	20,3	20,0
Wasserkraft <sup>2)</sup>	9,3	11,2	11,5	11,2	10,6
Kernenergie	0,0	0,0	3,7	3,2	8,2
Andere Brennstoffe	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4

<sup>1)</sup> Vorläufige Werte — <sup>2)</sup> Einschließlich dem Saldo aus Stromimporten und Stromexporten

In den Endverbrauchsbereichen waren die Änderungen größer als im Umwandlungsbereich. Nach wie vor ist damit zu rechnen, daß der Energiebedarf der Haushalte und sonstigen Kleinverbraucher künftig am stärksten wachsen wird. Die jüngsten Schätzwerte liegen jedoch unter den bisherigen Prognosewerten (1985 um 2,7%, 1990 um 4,1%). Im Prognosemodell wird die Energienachfrage der Haushalte im wesentlichen durch die Einkommensentwicklung erklärt. Auf Grund der aktuellen Überlegungen über die künftige gesamtwirtschaftliche Entwicklung mußten auch die Annahmen über die Einkommensentwicklung geändert werden. Das zog allerdings nur eine minimale Korrektur der Energiebedarfsschätzung nach sich. Wichtiger war, daß erstmals versucht wurde, Energiepareffekte explizit in die Prognose einzubauen. Es gibt zwar mehrere Studien<sup>5)</sup>, die sich mit den Energiesparmöglichkeiten im Haushaltsbereich befassen, langfristige Änderungen in der Verhaltensweise der Konsumenten konnten jedoch bisher empirisch nicht nachgewiesen werden, und die administrativen Maßnahmen zur Förderung des Energiesparens haben bisher eher marginalen Charakter. Dennoch wurde angenommen, daß in den achtziger Jahren in zunehmendem Maße Energie „gespart“ wird. Der Spareffekt wurde für 1985 mit 2 1/2% und für 1990 mit 5% vorgegeben. Sättigungsgrenzen sind für den Energieverbrauch der Haushalte nach wie vor nicht abzusehen. Die Wohnbevölkerung dürfte zwar langsam sinken, die Zahl der Haushalte wird jedoch weiter steigen. Vor allem der Wohnkomfort ist noch relativ gering und bessert sich nur langsam. Im Jahr 1977 hatten noch immer 28% aller Wohnungen kein Badezimmer und 62% der Wohnungen wurden durch Einzelöfen beheizt<sup>6)</sup>. Auch die Ausstattung mit energieverbrauchenden Konsumgütern ist sehr unterschiedlich, und ein Zusammenhang zwischen Einkommenshöhe und Energieverbrauch der Haushalte läßt sich empirisch nachweisen<sup>7)</sup>.

Der Energieverbrauch der Industrie dürfte geringfügig rascher wachsen als bisher angenommen, obschon die Produktionsaussichten etwas ungünstiger

<sup>5)</sup> Bericht der Arbeitsgruppe des Energiesparbeirates vom 13. Juni 1977. Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie. Wien 1977. — Energiesparen privater Haushalte, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Wien 1977. — K. Fantl, Einflüsse der Heizkostenverrechnung auf den Energieverbrauch, Beiträge zur regionalen Energiepolitik Österreichs, Band 2, Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie. — H. Brötzenberger, Betriebswirkungsgrade von Heizsystemen des Hausbrandes, Beiträge zur regionalen Energiepolitik Österreichs, Band 3, Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie.

<sup>6)</sup> Wohnungsausstattung im Jahre 1970, Österreichisches Statistisches Zentralamt, Statistische Nachrichten, 32. Jg. 1977, Heft 10. — Beheizung der Wohnungen, Österreichisches Statistisches Zentralamt, Statistische Nachrichten, 32. Jg. 1977, Heft 10.

<sup>7)</sup> Energiesparen privater Haushalte, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Wien 1977.

beurteilt werden und insbesondere die Schätzung über die künftige Roheisenerzeugung nach unten korrigiert wurde. Der Energieverbrauch der Industrie wird nach Sektoren geschätzt, wobei im wesentlichen die Wertschöpfung den Verbrauch erklärt. Die Revision ergab, daß in der chemischen Industrie, in der eisenerzeugenden Industrie und in einigen Branchen mit geringerer Energieintensität die Produktionselastizität der Energienachfrage unterschätzt wurde. Insbesondere der Trend zur Mechanisierung und Automatisierung der Arbeitsleistungen dürfte unvermindert wirken.

Relativ stark änderten sich die Prognoseergebnisse im Verkehrssektor, die neuen Schätzwerte liegen 7% (1985) und 8% (1990) unter den Prognosewerten vom Herbst 1976. Korrigiert wurde vor allem die Schätzung des Benzinbedarfes. Die bisher verwendeten Schätzfunktionen, in denen vorwiegend die Einkommensentwicklung, der Pkw-Bestand oder die relativen Treibstoffpreise den Bedarf erklärten, lieferten weit höhere Ergebnisse. Weil die Koeffizienten dieser Funktionen seit der „Erdölkrise“ labil wurden, mußte ein neuer Prognoseansatz gesucht werden. Diese Prognose geht im wesentlichen davon aus, daß die Nachfrage nach Verkehrsleistungen und der Verbrauch je Leistungseinheit den Benzinabsatz bestimmen. Es gibt derzeit keine Jahresreihe über die Gesamtfahrleistungen von Personenkraftwagen. Mit Hilfe einiger Indikatoren wurde versucht, eine entsprechende Reihe für die Vergangenheit aufzubauen, und die künftige Verkehrsnachfrage über die Einkommensentwicklung zu schätzen. Dafür wurde eine Schätzmethode gewählt, die die Sättigungsgrenzen der Verkehrsnachfrage berücksichtigt. Die prognostizierte Verkehrsleistung wurde danach auf großvolumige und kleinvolumige Kraftfahrzeuge verteilt, die Entwicklung des spezifischen Treibstoffverbrauches vorgegeben. Es wurde angenommen, daß die Sättigungsgrenze des Pkw-Bestandes bei 400 Stück je 1 000 Einwohner liegen wird, daß Ende der achtziger Jahre vom Pkw-Bestand je die Hälfte auf großvolumige (über 1 500 ccm) und kleinvolumige (unter 1 500 ccm) Fahrzeuge entfallen wird und der spezifische Benzinverbrauch — aus welchen Gründen immer — um 10% zurückgehen wird. Da viele der verwendeten Reihen nicht unmittelbar statistisch erfaßt sind (z. B. die jährliche Verkehrsleistung von Personenkraftwagen und Kombis, getrennt nach Größenklassen und der effektive spezifische Treibstoffverbrauch gegliedert nach Größenklassen), läßt die verwendete Prognosemethode sicher einen beträchtlichen Schätzfehler zu. Derzeit dürften die für den gesamten Verkehrssektor prognostizierten Werte eher an der Untergrenze liegen.

Die Prognose des künftigen Energieeinsatzes in Umwandlungsbetrieben wurde nur unbedeutend geän-

Übersicht 5

Gliederung des Energieverbrauches nach Sektoren

	1976	1977 <sup>1)</sup>	1985	1990	
				Var I	Var II
	1 000 t SKE				
Brutto-Inlandverbrauch	31 026	29 978	42 014	49 127	49 940
Umwandlung	25 590	23 926	33 421	39 765	39 951
Netto-Inlandverbrauch	24 840	24 599	33 542	39 131	39 131
Verbrauch der Energieerzeuger					
und Verluste	1 881	1 836	2 175	2 470	2 470
Endverbrauch	22 959	22 763	31 367	36 661	36 661
davon Industrie	8 446	8 138	10 625	11 891	11 891
Verkehr	5 570	5 754	7 214	8 028	8 028
Kleinverbraucher <sup>2)</sup>	8 943	8 871	13 528	16 742	16 742

<sup>1)</sup> Vorläufige Werte — <sup>2)</sup> Haushalte, Gewerbe und Landwirtschaft

dert Nach wie vor wird angenommen, daß die vorhandene Kapazität der heimischen Raffinerien frühestens in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre voll ausgelastet sein wird. Eine Erhöhung der Kokereikapazität wird nicht erwartet, die derzeitige Kapazität wird voraussichtlich voll ausgelastet sein. Auch der Einsatz der Wasserkraft zur Stromerzeugung ändert sich nicht, weil weiterhin mit dem forcierten Ausbau der hydraulischen Anlagen gerechnet werden kann. Der Energiebedarf zur Stromerzeugung<sup>8)</sup> in konventionellen kalorischen Kraftwerken und Kernkraftwerken wurde niedriger eingeschätzt, weil der Stromverbrauch etwas langsamer wachsen dürfte.

**Mineralölprodukte bleiben wichtigster Energieträger — Importabhängigkeit nimmt zu**

Zu den Prognosebedingungen zählt, daß Energie ausreichend angeboten wird, daß der Preis für importiertes Erdöl in Relation zu den Preisen für Industriegüter konstant bleibt oder leicht rückläufig sein wird, daß das Energiepreisniveau steigen wird, und sich die relativen Energiepreise zugunsten des Erdöles verschieben werden. Unter diesen und den übrigen Prognosebedingungen wird sich die Bedarfsstruktur von den festen Brennstoffen zur Kernenergie, zur Wasserkraft und zum Erdgas verschieben. Sollte die hö-

<sup>8)</sup> Der Unterschied zwischen dem Energiebedarf des Umwandlungssektors in der Variante mit dem niedrigeren Kernenergieinsatz (Variante I) und der Variante mit dem höheren Kernenergieinsatz (Variante II) erklärt sich wie folgt: Der nettothermische Wirkungsgrad eines Kernkraftwerkes dürfte etwas niedriger sein als der konventioneller Wärmekraftwerke. Der Energiebedarf der Elektrizitätswirtschaft wäre daher bei sonst gleichen Bedingungen in der Variante II um 0 16 Mill. t SKE höher. Berücksichtigt man jedoch auch die Auswirkungen des geringeren Bedarfes an abgeleiteten Energieträgern auf den Bedarf der übrigen Umwandlungsbetriebe, würde sich insgesamt ein leichter Verbrauchsrückgang ergeben. Die ausgewiesene Steigerung um 0 19 Mill. t SKE erklärt sich im wesentlichen damit, daß bei Variante II höhere Stromexporte angenommen wurden und der Rückgang der Stromerzeugung aus konventioneller Wärmekraft schwächer ist als die Zunahme der Stromerzeugung aus Kernkraftwerken, daß der Wirkungsgrad der konventionellen Wärmekraftwerke bei geringerem Einsatz schlechter ist als bei höherem und, daß sich der Rückgang des Brennstoffbedarfes der Wärmekraftwerke stärker auf die Importe als auf die Energieumwandlung im Inland auswirkt.

Übersicht 6

Entwicklung und Struktur des Netto-Inlandverbrauches

	1976	1977 <sup>1)</sup>	1985	1990	
				1 000 t SKE	
Insgesamt	24 840	24 599	33 542	39 131	
davon Steinkohle	405	360	280	273	
Koks	1 952	1 724	2 146	2 107	
Braunkohle	723	655	498	363	
Mineralölprodukte	12 421	12 486	16 993	20 027	
Gas	4 996	4 902	7 031	8 191	
Elektrischer Strom	3 986	4 101	6 064	7 520	
Wärme	357	371	530	650	
	Anteile in %				
Insgesamt	100 0	100 0	100 0	100 0	
davon Steinkohle	1 6	1 5	0 8	0 7	
Koks	7 9	7 0	6 4	5 4	
Braunkohle	2 9	2 7	1 5	0 9	
Mineralölprodukte	50 0	50 7	50 7	51 2	
Gas	20 1	19 9	20 9	20 9	
Elektrischer Strom	16 1	16 7	18 1	19 2	
Wärme	1 4	1 5	1 6	1 7	

<sup>1)</sup> Vorläufige Werte

Übersicht 7

Revision der Energieprognose

	1980	1985	1990
Brutto-Inlandverbrauch			
EP 74 I	42 185	52 436	
EP 74 II	40 070	48 779	
EP 75	37 255	45 622	55 254
EP 76	35 500	43 223	51 898
EP 78 I		42 014	49 127
EP 78 II		42 014	49 940
Netto-Inlandverbrauch			
EP 74 I	32 242	39 716	
EP 74 II	30 417	36 906	
EP 75	29 194	35 078	41 484
EP 76	28 804	34 652	40 642
EP 78 I u II		33 542	39 131
Umwandlung			
EP 74 I	34 423	40 793	
EP 74 II	34 033	37 453	
EP 75	31 447	36 527	44 143
EP 76	27 976	33 051	39 186
EP 78 I		33 421	39 765
EP 78 II		33 421	39 951
Industrie			
EP 74 I	10 177	11 797	
EP 74 II	9 792	11 287	
EP 75	9 541	10 636	11 791
EP 76	9 290	10 495	11 695
EP 78 I u II		10 625	11 891
Verkehr			
EP 74 I	7 715	9 499	
EP 74 II	7 415	8 939	
EP 75	6 758	8 072	9 213
EP 76	6 524	7 767	8 757
EP 78 I u II		7 214	8 028
Kleinverbraucher			
EP 74 I	11 980	15 500	
EP 74 II	10 840	13 760	
EP 75	10 840	13 660	17 550
EP 76	10 840	13 900	17 450
EP 78 I u II		13 528	16 742

EP 74 I: Energieprognose vom Frühjahr 1974, Variante I.  
 EP 74 II: Energieprognose vom Frühjahr 1974, Variante II.  
 EP 75: Revision der Energieprognose Herbst 1975.  
 EP 76: Revision der Energieprognose Herbst 1976.  
 EP 78 I: Energieprognose vom Jahresbeginn 1978, Variante I.  
 EP 78 II: Energieprognose vom Jahresbeginn 1978, Variante II.

here Kernenergievariante (Variante II) zutreffen, wird der Anteil des Erdöles geringfügig sinken, sollte die niedrigere Variante (Variante I) zutreffen, wird der Anteil merklich steigen. In beiden Fällen wird der Verbrauch von Erdöl absolut zunehmen, Erdöl wird der wichtigste Energieträger bleiben und die Hälfte des zusätzlichen Energiebedarfes decken müssen

In der Prognose wurde das Projekt der Errichtung der Kohlenpipeline von Polen nach Linz nicht berücksichtigt, ebenso nicht die Möglichkeit der Ausbeutung der Braunkohlenvorkommen an der österreichisch-ungarischen Grenze. Sollte die Kohlenpipeline gebaut werden und auf 5 Mill. t pro Jahr ausgelegt werden, würde sich die Verbrauchsstruktur ändern. Die zusätzlichen Steinkohlenmengen (derzeit werden rund 2 1/2 Mill. t Steinkohle und rund 1 Mill. t Steinkohlenkoks importiert) würden vorwiegend für die Strom- und Fernwärmeerzeugung und in der eisenerzeugenden Industrie eingesetzt werden.

Sollte 1990 kein Kernkraftwerk in Betrieb stehen, müßten bei sonst gleichen Bedingungen rund 28.000 GWh elektrischer Strom in konventionellen Wärmekraftwerken erzeugt werden, um 4.200 GWh mehr als in der Prognosevariante I. Zur Erzeugung von 4.200 GWh elektrischem Strom wären 3,9 Mill. t Braunkohle, 2,0 Mill. t Steinkohle, 1,1 Mrd. m<sup>3</sup> Erdgas oder 1,0 Mill. t Heizöl erforderlich. Unter den Prognoseannahmen über das Energieangebot im Inland könnte der zusätzliche Bedarf nur durch Heizöl gedeckt werden. Der hohe Erdölverbrauch der Variante I würde dadurch um 1,5 bis 1,7 Mill. t SKE steigen, der Verbrauchsanteil des Erdöles würde sich auf fast 57% erhöhen.

Die Revision ergab für den Verbrauch von Steinkohle, Braunkohle und Erdgas keine Änderung, die Prognosewerte für Koks, elektrischen Strom und Mineralölprodukte wurden herabgesetzt. Die „Pufferfunktion“ des Erdöles wurde bestätigt, d. h., Abweichungen von den Prognosetrends werden sich in erster Linie auf die Erdölnachfrage auswirken. Konjunkturelle und Witterungseffekte können in den achtziger Jahren zu starken jährlichen Verbrauchsschwankungen führen und stellen hohe Ansprüche an die Flexibilität der Energieversorgungsunternehmen, insbesondere aber der Lagerhaltung. Weicht die Temperatur während der Heizperiode um 10% vom langjährigen Durchschnitt ab, ändert sich der Verbrauch um 1 bis 1 1/2 Mill. t SKE, weichen die Erzeugungsbedingungen der Wasserkraftwerke um 10% vom langjährigen Durchschnitt ab, ändert sich der Verbrauch insgesamt um mehr als 1/2 Mill. t SKE. Außerdem ist eine Kumulierung beider Effekte möglich. Zu den wichtigsten konjunkturellen Einflußgrößen zählt die Rohei-

senerzeugung. Schwankt diese um 1 Mill. t, ändert sich der Energieverbrauch der Industrie um rund 1/2 Mill. t SKE.

Übersicht 8

Ergebnisse der Energieprognose

	1976/1985	1985/1990	
		Var I	Var II
Jährliche Veränderung in %			
Brutto-Inlandverbrauch	+3,4	+3,2	+3,5
Netto-Inlandverbrauch	+3,4	+3,1	+3,1
Umwandlung	+3,0	+3,5	+3,6
Industrie	+2,6	+2,3	+2,3
Verkehr	+2,9	+2,2	+2,2
Kleinverbraucher <sup>1)</sup>	+4,7	+4,3	+4,3
Nachfrage nach			
Heizöl, Gasöl für Heizzwecke	+3,7	+3,1	+6,0
Benzin (Fahrbenzin)	+3,4	+2,2	+2,2
Strom (einschl. Pumpstrom)	+5,1	+4,3	+4,3
(ohne Pumpstrom)	+4,8	+4,4	+4,4

<sup>1)</sup> Haushalte, Gewerbe und Landwirtschaft

Die Revision bestätigte die zunehmende Importabhängigkeit der österreichischen Energiewirtschaft. Obschon die Fördermengen von Kohle, Erdöl und Erdgas etwas optimistischer eingeschätzt wurden als von den Energieversorgungsunternehmen und mit dem forcierten Ausbau der Wasserkraftwerke gerechnet wird, ergibt sich ein Rückgang der inländischen Energieförderung. Die Bedeutung neuer im Inland verfügbarer Energiequellen für die Bedarfsdeckung ist schwer abzuschätzen, dürfte jedoch nur gering sein. Die Energieimporte werden daher stark zunehmen müssen und es ist damit zu rechnen, daß die Importtangente (Importe minus Exporte in Prozent des Brutto-Inlandverbrauches) bis zum Ende der achtziger Jahre von 64,3% im Jahre 1977 (1976: 68,1%) auf 80% steigt.

Wenn die Annahmen über das längerfristige Wirtschaftswachstum nicht zutreffen oder rigorose Energiesparmaßnahmen ergriffen werden, könnte der Energieverbrauch langsamer als angenommen zunehmen. Umgekehrt würde eine Unterschätzung des Wirtschaftswachstums eine raschere Zunahme bedeuten. Unterschiedliche Witterungsbedingungen und konjunkturelle Bewegungen können starke jährliche Verbrauchsschwankungen nach sich ziehen. Wächst der Verbrauch langsamer, sind primär Auswirkungen auf die Nachfrage nach Mineralölprodukten und festen Brennstoffen zu erwarten, die Importabhängigkeit würde sinken. Wächst der Verbrauch rascher, würde sich vor allem die Nachfrage nach Mineralölprodukten erhöhen und die Importabhängigkeit wäre höher.

Karl Musil