

Energieprognose bis 1985

Das Institut erstellte im Frühjahr 1974 im Auftrag des Bundesministeriums für Handel, Gewerbe und Industrie eine Energieprognose bis 1985. In der vorliegenden Arbeit werden nach einer Analyse der Verbrauchsentwicklung seit 1955 die wichtigsten Ergebnisse der Prognose dargestellt.

Der österreichische Energiemarkt vor der „Erdölkrise“

Wesentliches Merkmal des österreichischen Energiemarktes vor der „Erdölkrise“ an der Jahreswende 1973/74 war der rasch wachsende Energieverbrauch bei reichlichem Energieangebot zu relativ niedrigen Preisen. Der Energieverbrauch der österreichischen Wirtschaft wuchs seit 1955 durchschnittlich um 4,8% pro Jahr¹⁾, gleich rasch wie das Nationalprodukt (zu konstanten Preisen). Der auf längere Sicht statistisch gesicherte Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch wird zeitweise durch Witterungseinflüsse und statistisch nicht

¹⁾ Für Analyse- und Prognosezwecke wurden vom Institut seit 1955 jährlich Energiebilanzen erstellt. Sie unterscheiden sich sowohl im Aufbau wie im verwendeten Umrechnungsschlüssel von den früher in den Monatsberichten berechneten Energiebilanzen.

Aufbau der Energiebilanz:

Netto-Inlandsverbrauch = Verbrauch der Industrie + Verkehr + Kleinverbraucher + Sektor Energie + Leitungsverluste

Brutto-Inlandsverbrauch = Netto-Inlandsverbrauch + Energieeinsatz in den Umwandlungsbetrieben + nicht-energetischer Verbrauch von Energieträgern — inländische Erzeugung abgeleiteter Energieträger

oder

Brutto-Inlandsverbrauch = Produktion (primäre Energieträger) + Einfuhr (primäre und abgeleitete Energieträger) — Ausfuhr (primäre und abgeleitete Energieträger) ± Lager (primäre und abgeleitete Energieträger)

Dieser Bilanzaufbau verhindert Doppelzählungen und weist zwei Arten von Verlusten aus: Leitungs- und Meßverluste, die dem Nettoverbrauch zugerechnet werden und Verluste bei der Energieumwandlung (einschließlich Erzeugung nicht-energetischer Produkte) die als Differenz zwischen dem Energieeinsatz der Umwandlungsbetriebe und deren Erzeugung abgeleiteter Produkte verbucht werden

erfaßte Lagerbewegungen gestört. Sie erklären mitunter erhebliche Abweichungen der Verbrauchsentwicklung von der Konjunktur und die relativ starken Verbrauchsschwankungen. Ende der fünfziger und Mitte der sechziger Jahre ließ das Tempo der Verbrauchszunahme merklich nach und sank weit unter den langfristigen Trend. In der ersten Hälfte der fünfziger Jahre endete die Wiederaufbauperiode, und in den sechziger Jahren drückten Anpassungsschwierigkeiten der heimischen Wirtschaft an die geänderten Marktbedingungen die Wachstumsraten. Kennzeichnend für den österreichischen Energiemarkt waren tiefgreifende Strukturänderungen und große Energieeinsparungen in Industrie und Verkehr. Der relativ glatte Verbrauchstrend verdeckt unterschiedliche Entwicklungen in den einzelnen Verbrauchsbereichen: Die Industrie verlor ihre Stellung als wichtigster Energieverbraucher an die Kleinabnehmer und den Verkehrssektor. Der Anteil der Industrie sank von 46% auf 35%, der Anteil der Kleinabnehmer stieg von 26% auf 34%, der des Verkehrssektors von 18% auf 23%.

Trotz der Steigerung der Industrieproduktion um 5,7% pro Jahr (Industrieproduktion ohne Erdölindustrie, Kohलगewinnung und Stromerzeugung) wuchs der Energieverbrauch der Industrie nur um 2,5%

Umrechnungsschlüssel:

1 kg Steinkohle	(7 000 kcal) = 10 kg SKE
1 kg Braunkohle	(3 500 kcal) = 0,5 kg SKE
1 kg Koks	(7 000 kcal) = 10 kg SKE
1 kg Rohöl	(10 500 kcal) = 15 kg SKE
1 kg Mineralölprodukte	(10 500 kcal) = 15 kg SKE
7 000 kcal Gas (unterer Wärmewert)	= 10 kg SKE
Wasserkraft zur Erzeugung 1 kWh Strom	(20% Verluste) = 0,1543 kg SKE

Kernenergie zur Erzeugung von 1 kWh Strom

(67% Verluste) = 0,3713 kg SKE (1980)

(64% Verluste) = 0,3429 kg SKE (1985)

Elektrischer Strom 1 kWh (860 kcal) = 0,1229 kg SKE

Elektrischer Strom wird mit seinem physikalischen Wärmewert umgerechnet, die Rohenergie Wasserkraft unter Berücksichtigung der tatsächlichen Verluste in den Wasserkraftwerken. Eine Umrechnung nach der Substitutionsmethode hätte bloß theoretischen Wert und wurde daher nicht angewandt

Übersicht 1

Österreichische Energiebilanz 1955 bis 1972							
	1955	1960	1965	1970	1971	1972	1972 in % von 1955
	1 000 t SKE						
Produktion	11 036 1	10 370 1	11 614 4	11 631 1	10 562 6	10 659 6	96 6
Einfuhr	5 416 6	7 439 9	9 309 7	16 048 3	17 177 3	18 954 0	349 9
Ausfuhr	2 684 7	2 042 8	784 2	923 9	735 7	766 2	28 5
Lager ¹⁾	-936 6	-449 5	-684 5	-598 2	+ 76 4	-346 7	
Brutto-Inlandsverbrauch	12 831 4	15 317 7	19 455 4	26 157 3	27 080 6	28 500 7	222 1
Umwandlung	9 384 7	10 251 3	14 074 4	19 088 1	21 541 1	22 642 0	241 3
Erzeugung abgeleiteter Produkte	7 622 1	8 090 7	11 064 7	15 135 3	17 035 3	17 820 1	233 8
Nicht-energetischer Verbrauch ²⁾	163 4	271 8	376 9	784 8	866 4	900 7	551 2
Netto-Inlandsverbrauch	10 905 4	12 885 3	16 068 8	21 419 7	21 708 4	22 778 1	208 9
Industrie	5 005 8	6 188 6	6 648 9	7 617 6	7 756 9	8 057 6	161 0
Verkehr	1 928 2	2 522 7	3 453 5	4 644 7	4 814 9	5 288 7	274 3
Kleinverbraucher ³⁾	2 786 9	3 186 1	4 665 1	7 588 9	7 365 5	7 649 0	274 5
Übrige Verbraucher ⁴⁾	1 184 5	987 9	1 301 3	1 568 5	1 771 1	1 782 8	150 5

¹⁾ Einschließlich statistischer Differenz — ²⁾ Nicht-energetischer Verbrauch energetischer Produkte — ³⁾ Haushalte Gewerbe Landwirtschaft Verwaltung Dienstleistungen. — ⁴⁾ Sektor Energie und Meß- und Fortleitungsverluste

Übersicht 2

Verbrauchsstruktur							
	1955	1960	1965	1970	1971	1972	1972 in % von 1955
	1 000 t SKE						
Brutto-Inlandsverbrauch							
Kohle	8 148 2	7 634 8	7 308 4	6 784 4	6 158 3	5 804 6	71 2
Erdöl	2 646 9	4 239 5	7 983 3	13 179 8	14 564 5	15 809 4	597 3
Naturgas	945 9	1 843 9	2 157 8	3 581 2	4 089 9	4 413 4	466 6
Wasserkraft	1 090 4	1 599 5	2 005 9	2 611 9	2 267 9	2 473 3	226 8
insgesamt	12 831 4	15 317 7	19 455 4	26 157 3	27 080 6	28 500 7	222 1
Netto-Inlandsverbrauch							
Steinkohle	1 687 0	1 171 5	1 068 2	1 020 4	632 9	553 1	32 8
Braunkohle	2 364 4	2 036 4	1 639 0	1 164 6	923 4	783 7	33 1
Koks	1 694 1	2 113 8	2 174 9	2 100 0	1 779 6	1 826 0	107 8
Mineralölprodukte	2 205 1	3 653 0	6 348 5	10 737 4	11 460 4	12 074 4	547 6
Gas	1 775 7	2 274 2	2 648 6	3 459 0	3 794 9	4 196 9	236 4
Elektr. Strom	1 179 1	1 636 4	2 189 6	2 938 3	3 117 2	3 344 0	283 6
insgesamt	10 905 4	12 885 3	16 068 8	21 419 7	21 708 4	22 778 1	208 9
Gesamtverbrauch¹⁾							
Steinkohle	4 218 1	3 879 2	3 718 1	3 556 4	2 830 7	2 787 3	66 1
Braunkohle	3 585 1	3 011 2	2 617 2	2 185 9	2 489 4	2 194 8	61 2
Koks	2 190 8	2 830 0	2 800 8	2 809 9	2 476 7	2 488 2	113 6
Mineralölprodukte	2 431 7	3 950 6	7 227 8	11 752 1	13 100 1	14 041 5	577 4
Rohöl	3 247 7	2 922 1	5 906 7	9 354 2	11 502 6	12 437 3	383 0
Gas	2 492 7	3 511 4	3 880 8	5 982 1	6 662 2	7 022 7	281 7
Elektr. Strom	1 192 0	1 728 2	2 257 8	3 026 0	3 214 3	3 425 2	287 3

¹⁾ Gesamtverbrauch der einzelnen Energieträger, ohne die zur Vermeidung von Doppelzählungen in den Bilanzen notwendigen Korrekturen

(Elastizität = 0,45). Hätte es keine spezifischen Einsparungen gegeben, wäre der Verbrauch mehr als doppelt so rasch gewachsen und 1972 71% über dem Effektivwert gelegen¹⁾. In dem Maße, wie in den

¹⁾ Gewichtet man den Produktionsindex der Industrie mit den Energieverbrauchsanteilen der einzelnen Branchen an Stelle ihrer Wertschöpfungsanteile, erhält man einen hypothetischen Verbrauchswert. Das Verhältnis zum Produktionsindex zeigt die Verbrauchsentwicklung bei konstanter Energieintensität in den Branchen ausschließlich auf Grund von Strukturänderungen, das Verhältnis zum tatsächlichen Verbrauch zeigt die Entwicklung der Energieintensität. Der Struktureffekt war bis 1960 positiv (überdurchschnittlich hohe Produktionszunahme der energieintensiven Branchen), seither negativ. Die Energieintensität sank kontinuierlich und lag 1972 42% unter dem Niveau von 1955

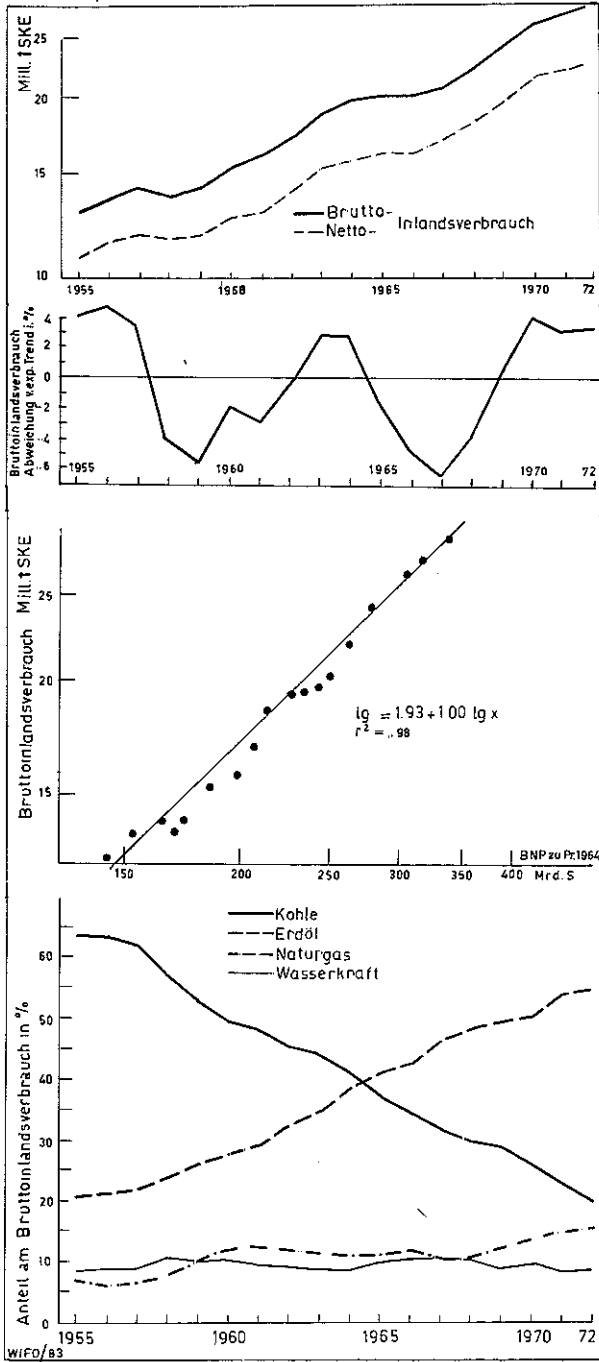
Übersicht 3

Der Strukturprozeß							
	1955	1960	1965	1970	1971	1972	
	Anteil am Brutto-Inlandsverbrauch in %						
Kohle	63 5	49 9	37 6	25 9	22 7	20 3	
Erdöl	20 6	27 7	41 0	50 4	53 8	55 5	
Naturgas	7 4	12 0	11 1	13 7	15 1	15 5	
Wasserkraft	8 5	10 4	10 3	10 0	8 4	8 7	
	Anteil am Netto-Inlandsverbrauch in %						
Steinkohle	15 5	9 1	6 7	4 8	2 9	2 4	
Braunkohle	21 7	15 8	10 2	5 4	4 3	3 5	
Koks	15 5	16 4	13 5	9 8	8 2	8 0	
Mineralölprodukte	20 2	28 4	39 5	50 1	52 8	53 0	
Gas	16 3	17 6	16 5	16 2	17 5	18 4	
Elektrischer Strom	10 8	12 7	13 6	13 7	14 3	14 7	
	Anteil am Netto-Inlandsverbrauch in %						
Industrie	45 9	48 0	41 4	35 6	35 7	35 4	
Verkehr	17 7	19 6	21 5	21 7	22 2	23 2	
Kleinverbraucher	25 6	24 7	29 0	35 4	33 9	33 6	
Übrige Verbraucher	10 8	7 7	8 1	7 3	8 2	7 8	
	Anteil am Brutto-Inlandsverbrauch in %						
Nettoimporte	21 3	35 2	43 8	57 8	60 7	63 8	

sechziger Jahren Arbeitskräfte knapp wurden, wäre eine Zunahme der Energieintensität zu erwarten gewesen. Tatsächlich aber sank der relative Energieverbrauch, wofür folgende Gründe maßgeblich waren: Die Nachkriegshausse auf den internationalen Grundstoffmärkten begünstigte bis Ende der fünfziger Jahre die energieaufwendige Erzeugung von Grundstoffen. In der Folge mußte sich die österreichische Industrie den geänderten Marktbedingungen anpassen und die weniger energieaufwendige Erzeugung von Konsumgütern bzw. Gütern mit höherer Verarbeitungsstufe und anspruchsvollerem technischen Niveau forcieren. Diesem Bestreben dienten umfangreiche Rationalisierungsinvestitionen in den sechziger Jahren, bei denen energiesparende technische Neuerungen genutzt wurden.

Strukturverlagerungen und hohe spezifische Energieeinsparungen kennzeichneten auch die Entwicklung im Verkehrssektor. Der gesamte Energieverbrauch

Entwicklung des Energieverbrauches



dieses Sektors stieg jährlich um 6,1%, wobei der Bedarf im Schienenverkehr um 8% pro Jahr zurückging, der Bedarf im Straßenverkehr (einschließlich dem sonstigen Verkehr) aber um 10,3% zunahm. Der Anteil des Schienenverkehrs am gesamten Energieverbrauch des Verkehrssektors sank somit von 56% (1955) auf 9% (1972). Dank der Umstellung des Schienenverkehrs vom Dampfantrieb auf Elektro- und Dieselantrieb konnten 1972 mit 58% weniger Energie 47% höhere Transportleistungen erbracht werden als 1955. Ohne den Rückgang des spezifi-

schen Energieverbrauches um 71% wäre der Verbrauch 1972 3 1/2 mal so hoch gewesen. Die Entwicklung im Straßenverkehr spiegelt im wesentlichen die zunehmende Motorisierung: rasche Verbrauchszunahme bis Mitte der sechziger Jahre, seither sinkende Verbrauchszuwächse (Treibstoffe 1955/1965: +12,9%, 1965/1972: +7,7%). Am Ende der Beobachtungsperiode zeigte der Treibstoffverbrauch der Landwirtschaft bereits deutliche Sättigungstendenzen, und der Kraftfahrzeugbestand wuchs merklich langsamer.

Der temperaturbereinigte Energieverbrauch der Kleinabnehmer (Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft, Verwaltung, Dienstleistungen) expandierte jährlich um 6,6%, ohne Anzeichen für eine bevorstehende Sättigung. Die rasche Verbrauchszunahme erklärt sich mit dem steigenden Bedarf im tertiären Sektor und dem steigenden Lebensstandard der Haushalte. Höhere Einkommen und wachsende Konsumausgaben (der private Konsum stieg jährlich um 4,7%) vergrößerten die Ansprüche an den Wohn- und Heizkomfort. Dank den lange Zeit relativ sinkenden Energiepreisen konnte der größere Komfort ohne Erhöhung des Energiekostenanteiles am Haushaltsbudget erreicht werden. „Energieaufwendigere“ und „bequeme“ Heizgewohnheiten (Beheizung von mehreren Räumen, längeres Heizen, Verwendung bequemerer Heizungsanlagen ohne Rücksicht auf deren Wirkungsgrad) sowie die Anschaffung von energieverbrauchenden Konsumgütern für den Haushalt (Küchengeräte, Fernsehapparate) steigerten den Energieverbrauch kontinuierlich.

Mineralölprodukte verdrängen die festen Brennstoffe

Von größter Bedeutung für den österreichischen Energiemarkt waren die Änderungen der Verbrauchsstruktur und die sich daraus ergebenden Anpassungsprobleme. Der Energieverbrauch verlagerte sich einerseits von den Primärenergieträgern zu den abgeleiteten — „veredelten“ — Energieträgern (1955 entfielen 55% des Nettoverbrauches auf abgeleitete Energieträger, 1972 bereits 82%), andererseits von den festen Brennstoffen zu den flüssigen und gasförmigen Energieträgern. Der Substitutionsprozeß verstärkte sich vor allem seit 1958. Zuerst verdrängten Erdöl und Erdgas gemeinsam die Kohle, als in den sechziger Jahren die heimische Erdgasförderung mit der Nachfrage nicht mehr Schritt halten konnte, das Erdöl allein. Am stärksten war der Substitutionsprozeß im Kleinabnehmersektor und im Verkehr, relativ gering im Umwandlungssektor.

Für den tiefgreifenden Strukturwandel gibt es mehrere Erklärungsgründe: In Bereichen, in denen es keine Substitutionskonkurrenz gab, nahm die Nach-

frage nach Mineralölprodukten sehr stark zu (Treibstoffabsatz), der Einsatz von festen Brennstoffen wurde dagegen stark rationalisiert (kräftiger Rückgang des spezifischen Koksbedarfes für die Eisenerzeugung), außerdem wurden im Schienenverkehr die mit Kohle betriebenen Dampfloks zunehmend von den wirtschaftlicheren Elektro- und Dieselloks verdrängt und im Wärmesektor, wo alle Energieträger miteinander in Konkurrenz stehen, konnten die festen Brennstoffe den Qualitätsansprüchen und den Bequemlichkeitserfordernissen nicht mehr entsprechen¹⁾ Vor allem aber verschlechterte sich der relative Wärmepreis der Kohle, insbesondere im Anschluß an den Suez-Konflikt vom Jahre 1956, als die Auflösung von Erdöllagern weltweit zu einer Kohlenkrise führte, von der auch Österreich betroffen wurde. Die Kohle war mit hohen und steigenden Gewinnungskosten belastet, Erdöl dagegen praktisch in unbegrenzten Mengen verfügbar, so daß die zunehmende Konkurrenz der Anbieter die Einstandspreise drückte. In Österreich kam hinzu, daß praktisch nur Braunkohle mit geringerem Heizwert und geringeren Marktchancen gefördert wurde.

Die Entwicklung auf dem österreichischen Energiemarkt schuf Anpassungsprobleme. Das inländische Energieangebot, vor allem die heimische Kohlenförderung, mußte der geänderten Marktstruktur angepaßt werden. Das Energieangebot ist allgemein nur wenig flexibel, besonders aber im Kohlenbergbau. Die große Zahl von Beschäftigten und die hohen Investitionen verhindern eine kurzfristige Reaktion. Dem Kohlenbergbau mußten in der Kohlenkrise in verschiedener Form Anpassungshilfen gewährt werden. Andererseits waren die Voraussetzungen zu schaffen, daß die auf dem Markt vordringenden Energieträger (Mineralölprodukte, Gas und elektrischer Strom) ausreichend und billig angeboten werden konnten, daß die entsprechenden Transporteinrichtungen für Energieimporte bereit gestellt und Fehlinvestitionen durch die Bildung von Überkapazitäten vermieden wurden.

Der rasch wachsende Energieverbrauch und die Stagnation der inländischen Energieförderung ließen die Importabhängigkeit zu einem Problem werden. Die Importquote (Anteil der Nettoimporte am Verbrauch) stieg von 21% auf 64%, sie streut allerdings stark nach Energieträgern (bei elektrischem Strom besteht ein Exportüberschuß, dagegen muß Steinkohle ausschließlich importiert werden). Die Pro-

blemstellung beschränkte sich bis Herbst 1973 vorwiegend auf kurzfristige Versorgungsstörungen, insbesondere beim Transport, da das weltweit reichliche Energieangebot Verlagerungen der Importströme jederzeit ermöglichte. In letzter Zeit führte aber der wachsende Energieverbrauch zunehmend auch zu Umweltbelastungen, und Probleme des Umweltschutzes traten in der Energiediskussion erstmals in den Vordergrund.

Die Energieprognose

Wie die in den früheren Jahren vom Institut erstellten Prognosen²⁾ soll auch diese den Unternehmen und der Energiepolitik als Entscheidungshilfe dienen. Die Prognose soll die längerfristigen Perspektiven zeigen, die sich bei Zutreffen der wirtschaftlichen Hypothesen und sonstigen Annahmen ergeben, keinesfalls soll damit ein Absatzziel für die einzelnen Energieträger vorgegeben werden.

Die besondere Problematik dieser Energieprognose liegt in der gegenwärtigen Unsicherheit über die Prognoseannahmen. Das Institut hat bereits zweimal Energieprognosen an Wendepunkten erstellt, worunter deren Treffsicherheit litt³⁾. Als im Jahre 1960 (basierend auf Daten bis 1959) der Energieverbrauch bis 1975 geschätzt wurde, erkannte man zwar im Gegensatz zu Prognosen von internationalen Organisationen den Strukturprozeß zu Ungunsten der festen Brennstoffe, unterschätzte ihn aber. Die Prognose vom Frühjahr 1969 (basierend auf Daten bis 1967) stand unter dem Eindruck des sinkenden Wirtschaftswachstums der sechziger Jahre und des Ausbaues von wenig energieintensiven Leichtindustrien. Die Folge war eine Unterschätzung des mittelfristigen Wachstums der Gesamtwirtschaft und damit auch des Energieverbrauches.

Gegenwärtig erschweren insbesondere folgende Umstände eine Energieprognose: Anzeichen für eine zunehmende Desintegration des Welthandels schaffen zusätzliche Probleme bei der Erstellung einer mittelfristigen Wirtschaftsprognose für Österreich, der Wandel des internationalen Erdölmarktes in jüngster Zeit von einem Käufer- in einen Verkäufermarkt

²⁾ „Entwicklung, Struktur und Tendenzen der österreichischen Energieversorgung“, Beilage Nr. 64 zu den Monatsberichten, Jg. 1960. — *St. Koron*: „Eine Prognose des österreichischen Energieverbrauches“, Monatsberichte, Jg. 1964, Heft 5. — Energieprognose für das „Energiekonzept der österreichischen Bundesregierung“, Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie, Mai 1969. — Energieprognose für das „Memorandum über die Energiepolitik Österreichs für die OECD“, Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie, Frühjahr 1972.

³⁾ Siehe dazu *K. Musil*: „Energiepolitik und Energieprognosen“, in „Wirtschaftsforschung in Österreich — Eine Standortbestimmung“, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung Wien, 1973.

¹⁾ Siehe dazu auch *K. Musil*: „Die Absatzchancen des heimischen Braunkohlenbergbaues“, Monatsberichte des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung, Jg. 1971, Heft 7 und *K. Musil*: „Der Verbrauch von Mineralölprodukten“, Monatsberichte des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung, Jg. 1967, Heft 4.

erschwert Aussagen über die Höhe des künftigen Energieangebotes und das Fehlen von Erfahrungswerten für die Preiselastizität der Energienachfrage verunsichert Prognosen über die Reaktion der Verbraucher auf die ungewöhnlich kräftige Erhöhung der Energiepreise, die voraussichtlich weiter steigen werden.

Vom Käufer- zum Verkäufermarkt

Im Winter 1969/70 bereitete erstmals seit 1955 die Energieversorgung in Österreich erhebliche Schwierigkeiten. Koks, Koksrohle und Heizöl wurden knapp, die Preise zogen sprunghaft an. Noch war der tiefgreifende Strukturwandel auf dem internationalen Energiemarkt nicht erkennbar. Der unerwartet kräftige Stahlboom, der seit 1969 einen weltweiten Konjunkturaufschwung auslöste, überforderte die Angebotselastizität der Kohlenbergbaue und Kokereien bei weitem, aber die Anspannungen erschienen bloß als vorübergehendes Phänomen auf Grund der Stahlkonjunktur. Die Erdölknappheit in Österreich ließ sich leicht mit vorübergehenden Transportproblemen erklären, da das extreme Niederwasser der Donau damals die Rohöllieferungen im Winter unmöglich machte. Tatsächlich normalisierte sich mit dem Abklingen des Stahlbooms 1971 wieder die Kohlenversorgung, allerdings bereitete in Österreich in den extrem trockenen Wintern 1971/72 und 1972/73 die Stromversorgung große Schwierigkeiten. Gleichzeitig hatte sich aber der internationale Energiemarkt, insbesondere der Erdölmarkt, entscheidend geändert.

Der Nahostkrieg im Sommer 1967 führte kaum zu Versorgungsstörungen. Die Vorräte in den Verbraucherländern waren hoch und die USA lieferten die Fehlmengen. Dank der hohen Flexibilität der internationalen Ölgesellschaften waren auch die Behinderungen durch die Sperre des Suez-Kanals bald überwunden. Der Einsatz von Riesentankern, die das Öl um ganz Afrika transportierten, verringerte sogar die spezifischen Transportkosten. Der in der Folge rasch wachsende Erdölbedarf der Industriestaaten schuf jedoch die Voraussetzungen für eine wirkungsvolle und einheitliche Politik der in der OPEC zusammengeschlossenen Erdölexporture. Der weltweite Konjunkturaufschwung seit 1968 vergrößerte den Energiebedarf Westeuropas, Amerikas und Japans sprunghaft, die knappe Kohle begünstigte deren Substitution durch Heizöl, die Maßnahmen zum Schutz der Umwelt erhöhten einerseits den Energiebedarf (Verringerung der Schadstoffemissionen bei Vergasermotoren), andererseits die Nachfrage nach bestimmten Heizölsorten, erstmals muß-

ten die USA in steigendem Maß Rohöl importieren¹⁾ und erstmals konkurrierten die USA mit Europa und Japan auf dem internationalen Mineralölmarkt. Die OPEC-Staaten verbesserten schrittweise ihre Situation, indem sie die Rohölpreise hinaufsetzten²⁾, die Steuern und Abgaben erhöhten und größere Staatsbeteiligungen an der Rohölförderung erreichten. 1973 wurde der Wandel des Erdölmarktes vom Käufer- zum Verkäufermarkt offenkundig. Der Nachfrage- druck westlicher Industriestaaten verstärkte sich zunehmend, die im Nahostkrieg vom Herbst 1973 verfügten Förderbeschränkungen und Preiserhöhungen zeigten die enorme Abhängigkeit der Verbraucherländer vom Erdöl.

Die Institutsprognose rechnet mit weiter steigenden Erdölpreisen. Diese sind nach oben mit den Abbaukosten der Ölsand- und Ölschiefervorkommen in Nordamerika und dem Preis für Kesselkohle begrenzt. Die erhöhten Preise werden die Bohrtätigkeit anregen. Insbesondere die Erschließung der Erdölvorkommen in Alaska und in der Nordsee werden das Angebot fühlbar vergrößern.

Die mittelfristige Wirtschaftsentwicklung in Österreich

Zwei Umstände erschweren gegenwärtig die Erstellung einer mittelfristigen Wirtschaftsprognose für Österreich: Die Verteuerung von Erdöl und anderen Rohstoffen löste in den Industriestaaten Leistungsbilanzdefizite aus, die das Wirtschaftswachstum und die Importe dieser Staaten dämpfen könnten, und die sich seit zwei Jahren beschleunigende Inflation könnte früher oder später zu Eingriffen der Politik in das Wirtschaftswachstum führen.

Auf der anderen Seite erwiesen sich die österreichischen Exporte in den letzten Jahren als bemerkenswert wettbewerbsfähig und auf wichtigen Märkten konnten Marktanteile gewonnen werden. Der Aufbau der Zollunion mit den EG läßt längerfristig eine günstige Entwicklung der ausländischen Nachfrage erwarten. Auf der Angebotsseite wird sich die in den sechziger Jahren starke Verringerung des heimischen Arbeitsvolumens nicht mehr weiter fortsetzen. andererseits wird der Zustrom von Gastarbeitern merklich schwächer werden. Bei sinkender Arbeitszeit kann insgesamt mit einem nur leicht rückläufigen Arbeitsvolumen gerechnet werden. Auf der

¹⁾ Die Import- und Preispolitik der USA behinderte die weitere Erdöl- und Erdgassuche im Inland, gleichzeitig vergrößerten Verzögerungen beim Bau von Kernkraftwerken wegen des Umweltschutzes den Erdölbedarf.

²⁾ Die Preiserhöhungen der jüngsten Zeit sollten vor allem das weitere Sinken der Preise infolge der Dollar-Abwertungen verhindern und die Verschlechterung der terms of trade durch die hohen Inflationsraten der Industriestaaten ausgleichen.

Angebotsseite wird somit im wesentlichen die Zunahme der Arbeitsproduktivität das gesamtwirtschaftliche Wachstum bestimmen¹⁾.

Ein mittelfristiges Wirtschaftswachstum von 4% bis 5% erscheint daher möglich. Die Energieprognose wurde mit einer 5%-Variante (Variante I) und einer 4%-Variante (Variante II) gerechnet, um den Spielraum zwischen den beiden Hypothesen zu zeigen.

Neben den Annahmen über die gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen wurden u. a. folgende exogene Größen vorgegeben: Die Industrieproduktion wächst jährlich um 7% (Variante I) oder 5,5% (Variante II), wobei sich die Produktionsstruktur nicht weiter zu den energieintensiven Branchen verlagern wird. Die Investitionspläne der Eisen- und Stahlindustrie (Vergrößerung der Hochofenkapazität von 285 Mill. t auf 4 Mill. t), der Aluminiumindustrie (Vergrößerung der Aluminiumproduktionskapazität von 92 000 t auf 140 000 t), der papiererzeugenden Industrie und der chemischen Industrie deuten auf eine Verlagerung zu den energieintensiven Produktionszweigen hin. Angesichts der relativ hohen Energiepreise und der hohen Energieimportquote sollte eine Forcierung dieser Entwicklung noch gründlich durchdacht werden.

Außerdem wurde angenommen, daß die längerfristigen Ausbaupläne der Elektrizitätswirtschaft realisiert werden, die Raffineriekapazität bis 1985 143 Mill. t erreichen wird, die ÖBB bis Ende der siebziger Jahre den Dampftrieb fast ganz einstellen werden, der Personenkraftwagen-Bestand im-

mer langsamer wachsen wird und sich im Kleinverbrauchersektor der Nachfragetrend ungebrochen fortsetzen wird. Auf der Angebotsseite unterstellte das Institut, daß es gelingen wird, das Erdgasangebot bis 1980 auf 6,5 Mrd. Nm³ Erdgas (mit 8 700 kcal), bis 1985 auf 9 Mrd. Nm³ zu vergrößern (dazu wären Importe von 5 Mrd. Nm³ und 7,5 Mrd. Nm³ erforderlich), das erste Kernkraftwerk im Herbst 1976 in Betrieb gehen wird, das zweite im Herbst 1980 und das dritte im Herbst 1984. Die Kernkraftwerke würden unter diesen Voraussetzungen 1985 17 000 GWh Strom liefern, 29% der Gesamterzeugung.

Weiterhin rasch steigende Energienachfrage

Trotz der starken Verteuerung der Energie wird der Energieverbrauch in Österreich weiterhin rasch zunehmen²⁾. Je nach Annahme des Wirtschaftswachstums wird die jährliche Bedarfszunahme zwischen 4,9% (Variante I) und 4,2% (Variante II) liegen. Dabei wurde ein ausreichendes Energieangebot unterstellt und angenommen, daß das steigende Energiepreisniveau die Verbrauchsentwicklung im Verkehrssektor dämpft und einen Anreiz zur Rationalisierung und zur Sparsamkeit beim Energieverbrauch ausübt³⁾.

Folgende Einflüsse werden die Bedarfszunahme künftig beschleunigen: starke Produktionszunahme in den energieintensiven Branchen, sinkende Rationalisierungsmöglichkeiten des Energieeinsatzes im Verkehrs- und Umwandlungssektor, zunehmende Verwendung energetischer Produkte für nicht-energetische Verwendungszwecke und der große Energiebedarf der Haushalte.

Folgende Einflüsse werden die Bedarfszunahme künftig dämpfen: längerfristige Energiesparmaßnahmen der öffentlichen Hand, Rationalisierung des Energieeinsatzes im Produktionsprozeß und sparsame Verwendung der Energie für Heizzwecke, allmähliche Sättigung des Kraftfahrzeugbestandes, Sättigung des Energiebedarfes der Landwirtschaft und energiesparende Errichtung von Fernheizsystemen.

²⁾ Eine genaue Darstellung der Prognosemethode ist im Gutachten für das Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie „Energieprognose bis 1985“ wiedergegeben. Es ist beabsichtigt die Prognosemethode im Herbst 1974 zu veröffentlichen.

Im allgemeinen wurden auf Grund der bisherigen Entwicklung funktionale Ansätze für jeden Verbrauchssektor ermittelt in denen vor allem wirtschaftliche und technologische Größen den Energieverbrauch erklären.

³⁾ Sollte das Energiepreisniveau allerdings bestimmte Grenzen übersteigen — was in der Energieprognose nicht angenommen wird — wäre nicht nur mit einem geringen Verbrauchswachstum und mit Strukturänderungen zu rechnen, sondern das Wirtschaftswachstum der gesamten westlichen Industriestaaten wäre dann in Frage gestellt.

Übersicht 4

Prognoseannahmen

	1973/80		1980/85	
	Variante I	Variante II	Variante I	Variante II
	Jährliche Zunahme in %			
Brutto-Nationalprodukt (zu Preisen 1964)	+5	+4	+5	+4
Industrieproduktion insgesamt	+7	+5 1/2	+6	+5
davon				
Eisen- und Stahlindustrie	+5	+4	+4	+4
Stein- Keramikindustrie	+6	+4 1/2	+6	+4 1/2
Papiererzeugende Industrie	+6	+5 1/2	+5	+5
	1972	1980	1985	
Hüttenroh-aluminiumerzeugung	t 83 989	130 000	140 000	
kWh je t Rohaluminium	16 632	14 850	14 930	
Eisenerzeugung	t 2 846 111	3 600 000	4 000 000	
kg Koks je t Roheisen	512	460	430	
Bestand benzinbetriebener Pkw	1 417 842	2 150 000	2 570 000	
Verkehrsleistungen im Schienenverkehr insgesamt	Mill. b-t-km 32 971	37 600	38 600	
Wasserdargebot (langjähriger Durchschnitt = 100)	85	100	100	
Temperatur (langjähriger Durchschnitt = 100)	97	100	100	

¹⁾ Siehe dazu auch „Überlegungen über die Wirtschaftsentwicklung Österreichs bis 1980“. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, hektographiert, 1974.

Das Verbrauchswachstum wird nicht mehr so stark nach Verbrauchsbereichen differenziert sein. Die durchschnittlichen Zuwachsraten werden sich merklich annähern, weil der Verbrauch im Verkehrssektor und im Kleinabnehmersektor schwächer, im industriellen Bereich aber zumindest gleich stark wachsen wird wie bisher.

Der künftige Energiebedarf der Industrie wird stark vom Ausbauprogramm der energieintensiven Grundindustrien bestimmt. Der spezifische Verbrauch der neuen Anlagen wird zwar erheblich geringer sein als der in den alten, der Gesamtbedarf wird sich aber wegen des hohen Verbrauchsanteiles dieser Sektoren rasch vergrößern. Das auch in den kommenden Jahren knappe Arbeitskräfteangebot wird den Einsatz energieaufwendiger und arbeitskräftesparender Produktionsverfahren in der Industrie begünstigen, andererseits werden steigende Energiepreise und Kosten für den Umweltschutz die Rationalisierung des Energieeinsatzes erzwingen.

Im Verkehrssektor ist ein deutlicher Bruch der bisherigen Entwicklung zu erwarten. Die hohen Zuwachsraten in der Vergangenheit werden auf die Hälfte zurückgehen. Während der bisher rückläufige Energieverbrauch im Schienenverkehr nach Einstellung des Dampfantriebes wieder — etwa im Ausmaß der Verkehrsleistung — wachsen wird, wird der Bedarf im Straßenverkehr merklich langsamer steigen. Die starke Abschwächung der Motorisierungswelle, sinkende spezifische Fahrleistungen und annähernd gleich hoher relativer Verbrauch werden die Treibstoffnachfrage fühlbar dämpfen.

Der Energiebedarf der Haushalte wird weiter rasch zunehmen. Der Bestand an alten Wohnungen mit

geringem Heizkomfort ist nach wie vor groß. Ihre Umstellung auf zentrale Heizungsanlagen oder deren Ersatz durch Neubauten wird den künftigen Energiebedarf erhöhen. Daneben zieht auch die zunehmende Nachfrage nach Zweitwohnungen einen wachsenden Gesamtenergiebedarf nach sich. Andererseits werden zentrale Heizungsanlagen, die zentrale Warmwasserversorgung sowie die Versorgung mit Fernwärme die Energieverwendung rationalisieren und die steigenden Energiekosten werden bauliche Wärmeschutzmaßnahmen und Energieeinsparungen zur Folge haben.

Sinkender Erdölanteil — zunehmende Bedeutung von Erdgas und Kernenergie

Die Kernenergie wird in den kommenden zehn Jahren bereits einen beachtlichen Verbrauchsanteil erreichen (1980: 7%, 1985: 11%), der Anteil von Erdöl und Erdgas zusammen wird nicht weit über das Niveau von 1972 wachsen, die festen Brennstoffe werden weitere Verbrauchsanteile verlieren.

Erdöl wird weiterhin der wichtigste Energieträger bleiben. Selbst wenn die optimistischen Annahmen über das künftige Erdgasangebot zutreffen, wird Erdöl fast die Hälfte des zusätzlichen Energiebedarfes decken müssen. Praktisch kann derzeit noch kein anderer Energieträger die Mineralölprodukte als Treibstoffe ersetzen. Erdgas ist nur auf dem Wärmesektor Substitutionskonkurrent der Mineralölprodukte. Das erwartete Erdgasangebot wird aber doch die Verbrauchszunahme der Mineralölprodukte stark verringern, die Struktur des Produktenverbrauches ändern (Strukturverschiebung vom Heizöl zum Benzin) und den Verbrauchsanteil des Erdöles unter das Niveau von 1972 drücken.

Obschon die kräftige Verteuerung von Rohöl die Marktchancen der festen Brennstoffe besserte, werden sie auf längere Sicht keine Marktanteile gewinnen können, sondern weitere Einbußen hinnehmen müssen. Allerdings wird sich die Substitution der Kohle langsamer vollziehen, als noch vor kurzem angenommen wurde. Die Entwicklung wird bei den einzelnen Energieträgern unterschiedlich sein. Die besten Verkaufsmöglichkeiten bieten sich dem Koks, der längerfristig mit gleich guten Absatzmöglichkeiten wie 1972 rechnen kann. Wichtigster Koksverbraucher ist die eisenerzeugende Industrie, die nach der Kapazitätserhöhung erhebliche zusätzliche Koksmengen benötigen wird. Sollten sich die relativen Wärmepreise nicht merklich zu Ungunsten von Koks verschieben, kann sich Koks auch als Brennstoff im Haushaltsektor halten.

Der Steinkohlenbedarf wird nur langsam sinken, weil bei der prognostizierten Koks nachfrage mit der Voll-

Übersicht 5

Ergebnisse der Energieprognose

	1955/72	1972/80		1972/85	
		Variante		Variante	
		I	II	I	II
	Durchschnittliche jährliche Veränderung in %				
Brutto-Inlandsverbrauch	+ 4,8	+5,0	+4,4	+4,9	+4,2
Netto-Inlandsverbrauch	+ 4,5	+4,5	+3,7	+4,4	+3,8
Umwandlung	+ 5,5	+5,4	+5,2	+4,6	+4,0
Industrie	+ 2,5	+4,2	+2,5	+3,0	+2,6
Verkehr	+ 6,1	+4,8	+4,3	+4,6	+4,1
Kleinverbraucher ¹⁾	+ 6,6	+5,8	+4,5	+5,6	+5,3
Nachfrage nach					
Steinkohle	- 2,2	-1,3	-1,3	-1,0	-1,0
Braunkohle	- 3,0	-4,7	-4,7	-4,6	-4,6
Koks	+ 0,3	0	0	0	0
Mineralölprodukten	+11,9	+4,4	+3,0	+4,0	+2,8
Heiz-, Gasöl für Heizzwecke	+12,8	+3,8	+1,7	+3,1	+1,2
Benzin	+12,3	+5,6	+5,1	+5,7	+5,2
Dieseltreibstoff	+ 8,5	+5,2	+4,6	+4,6	+4,0
Gas	+ 5,6	+6,5	+6,5	+6,2	+6,1
Strom	+ 6,1	+6,6	+6,3	+6,5	+6,1
ohne Pumpstrom und ohne Ranshofen	+ 6,5	+6,3	+6,0	+6,4	+6,1

¹⁾ Haushalte, Gewerbe und Landwirtschaft

auslastung der heimischen Kokerei gerechnet werden kann. Außerdem wird sich Steinkohle nur langsam aus dem Haushaltsektor verdrängen lassen. Unsicher ist der Einsatz von Steinkohle in kalorischen Kraftwerken. Neben dem Preis ist hier auch die Versorgungssicherheit von Bedeutung, weil Steinkohle ausschließlich importiert werden muß. Sollte die Elektrizitätswirtschaft Steinkohle verfeuern, müßte die Bedarfsprognose nach oben revidiert werden.

Eher ungünstig sind die Absatzchancen der Braunkohle. Im Bereich der Industrie wird sich der rasante Verbrauchsrückgang der letzten Jahre fortsetzen, insbesondere wenn der papiererzeugenden Industrie und den Baustoffproduzenten zusätzliche Erdgas-mengen zur Verfügung stehen. Als Input der kalorischen Kraftwerke und im Haushaltsektor (Braunkohlenbriketts) dürfte sich die Braunkohle dagegen viel länger halten. Im übrigen ist der Braunkohlenverbrauch stark angebotsorientiert, weil eine Grubenschließung den Absatz unmittelbar trifft

Übersicht 6

Entwicklung und Struktur des Brutto-Inlandsverbrauches

	1972		1980		1985			
	Ergebnisse	Prognose		Prognose				
		Variante		Variante				
	I		II		I		II	
	1 000 t SKE		1 000 t SKE		1 000 t SKE		1 000 t SKE	
Insgesamt	28 501	42 185	40 070	52 436	48 779			
davon								
Steinkohle	3 610	3 501	3 501	3 330	3 330			
Braunkohle	2 195	1 531	1 531	1 205	1 205			
Erdöl	15 810	22 311	20 230	26 189	22 513			
Naturgas	4 413	8 060	8 060	11 160	11 160			
Wasserkraft ¹⁾	2 473	3 812	3 778	4 722	4 741			
Kernenergie	0	2 970	2 970	5 830	5 830			
		Anteile in %						
Insgesamt	100 0	100 0	100 0	100 0	100 0			
davon								
Steinkohle	12 7	8 3	8 7	6 4	6 8			
Braunkohle	7 7	3 6	3 8	2 3	2 5			
Erdöl	55 5	52 9	50 5	49 9	46 1			
Naturgas	15 5	19 1	20 1	21 3	22 9			
Wasserkraft ¹⁾	8 6	9 0	9 5	9 0	9 7			
Kernenergie	0	7 1	7 4	11 1	12 0			

¹⁾ Einschließlich dem Saldo aus Stromimporten und Stromexporten

Übersicht 7

Gliederung des Energieverbrauches nach Sektoren

	1972		1980		1985			
	Ergebnisse	Prognose		Prognose				
		Variante		Variante				
	I		II		I		II	
	1 000 t SKE		1 000 t SKE		1 000 t SKE		1 000 t SKE	
Brutto-Inlandsverbrauch	28 501	42 185	40 070	52 436	48 779			
Umwandlung	22 642	34 423	34 033	40 793	37 453			
Netto-Inlandsverbrauch	22 778	32 242	30 417	39 716	36 906			
Verbrauch der Energieerzeuger u Verluste	1 783	2 370	2 370	2 920	2 920			
Endverbrauch	20 995	29 872	28 047	36 796	33 986			
Industrie	8 057	10 177	9 792	11 797	11 287			
Verkehr	5 289	7 715	7 415	9 499	8 939			
Kleinverbraucher ¹⁾	7 649	11 980	10 840	15 500	13 760			

¹⁾ Haushalte, Gewerbe und Landwirtschaft.

Das Zeitprofil zeigt, daß der Strukturwandel nicht gleichmäßig, sondern sprunghaft erfolgen wird. Der Erdölanteil wird bis in die zweite Hälfte der siebziger Jahre noch steigen und erst mit der Inbetriebnahme des Kernkraftwerkes und der Aufnahme der Erdgaslieferungen aus Algerien sinken. Zu beachten ist auch der Umstand, daß die Elektrizitätswirtschaft jeweils vor Inbetriebnahme eines Kernkraftwerkes ihre konventionellen Wärmekraftwerke forciert einsetzen wird

Übersicht 8

Entwicklung und Struktur des Netto-Inlandsverbrauches

	1972		1980		1985			
	Ergebnisse	Prognose		Prognose				
		I		II		I		II
	1 000 t SKE		1 000 t SKE		1 000 t SKE		1 000 t SKE	
Insgesamt	22 778	32 242	30 417	39 716	36 906			
davon								
Steinkohle	553	311	311	255	255			
Koks	1 826	1 890	1 890	1 775	1 775			
Braunkohle	784	431	431	305	305			
Mineralölprodukte	12 074	16 838	15 147	19 649	17 120			
Gas	4 197	7 360	7 360	10 360	10 360			
Elektrischer Strom	3 344	5 412	5 278	7 372	7 091			
		Anteile in %						
Insgesamt	100 0	100 0	100 0	100 0	100 0			
davon								
Steinkohle	2 4	1 0	1 0	0 6	0 7			
Koks	8 0	5 9	6 2	4 5	4 8			
Braunkohle	3 5	1 3	1 4	0 8	0 8			
Mineralölprodukte	53 0	52 2	49 8	49 5	46 4			
Gas	18 4	22 8	24 2	26 1	28 1			
Elektrischer Strom	14 7	16 8	17 4	18 5	19 2			

Importabhängigkeit nimmt weiter zu

Die rasch steigende Energienachfrage und die Verschiebung der Nachfragestruktur zu jenen Primärenergieträgern, die in Österreich nicht oder nur begrenzt verfügbar sind, wird die Importabhängigkeit weiter vergrößern. Auch bei weitestgehender Nutzung der heimischen Energiequellen dürfte die Importquote auf 75% bis 80% steigen. Wächst der Bedarf rascher als prognostiziert, vergrößert sie sich.

Die Prognoseergebnisse — wachsender Energiebedarf, steigendes Energiepreinsniveau, zunehmende Importabhängigkeit, wachsende Bedeutung der Kernenergie, begrenzte Substitutionsmöglichkeit bei Erdöl — führen zu den Hauptproblemen des österreichischen Energiemarktes in der zweiten Hälfte der siebziger und am Beginn der achtziger Jahre: die Sicherung der Versorgung¹⁾ und Maßnahmen zum Schutz der Umwelt.

¹⁾ Die „Leitlinien für eine österreichische Energiepolitik“, Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie, enthalten drei Grundsätze: Weitestgehende Nutzung der heimischen Energieträger, Sicherung der unerläßlichen Importe, Aufbau einer ausreichenden Bevorratung

Eine relative Versorgungssicherheit wäre u. a. auf folgende Weise zu erreichen:

- Rationalisierung des Energieeinsatzes: eine langsamere Verbrauchszunahme erleichtert Anpassungsmaßnahmen, mildert die Importabhängigkeit und verringert die Zahlungsbilanzprobleme
- Nutzung der heimischen Energiequellen: die heimischen Energieträger könnten — unter Beachtung der Kosten sowie des Natur- und Umweltschutzes — die Importquote verkleinern. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft kann erhebliche Mengen importierter Energie ersetzen, ebenso die Verfeuerung heimischer Braunkohle in konventionellen Wärmekraftwerken.
- Stärkere Aufsplitterung der Energieimporte nach Regionen und Energieträgern: dazu zählen der Bau von Kernkraftwerken und der Abschluß zusätzlicher Erdgasimportverträge.
- Zusammenarbeit mit den europäischen Verbraucherstaaten in Energieverbundsystemen: Verbundsysteme gibt es bereits für elektrische Energie und werden im Gassektor aufgebaut. Denkbar ist aber auch die Errichtung von internationalen Produktions- und Verarbeitungsanlagen (z. B. internationale Gemeinschaftskernkraftwerke)
- Verstärkte wirtschaftliche Zusammenarbeit mit den erdölexportierenden Staaten
- Bildung von Energievorräten: da die heimischen Energievorkommen in abnehmendem Maße eine Sicherung gegen Versorgungsstörungen bieten, müssen Vorräte angelegt werden. Die Errichtung von Kernkraftwerken kommt dem Bedürfnis nach Versorgungssicherung entgegen, weil Kernbrennstoffe zwar importiert werden müssen, aber günstige Lagereigenschaften haben.

Karl Musil