

ÖSTERREICHS ENERGIEVERSORGUNG

- gegenwärtige Situation - internationale Abhängigkeit -
Entwicklungstendenzen



von Anton Hofstätter, WIV

geboren 1928, Absolvent der Fachrichtungen
Papier- Zellstoff- und Verfahrenstechnik und
Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau an der
Technischen Hochschule in Graz

Promotion zum Doktor der technischen Wissen-
schaften, 1962 an der Technischen Hochschule Graz

Vorstandsmitglied der Kärntner Elektrizitäts AG
und Geschäftsführer der Kärntner Ferngas GmbH.

1. Einleitung

Wenn auch im Anschluß an die sogenannte "Energiekrise" über Fragen der Energiewirtschaft und der Energieversorgung in Österreich in breitem Rahmen in der Öffentlichkeit diskutiert wurde und damit vielleicht eine weitere Behandlung des Themas keine neuen Gesichtspunkte bringen kann, so soll doch versucht werden, eine zusammenfassende Übersicht über die Umstände und Fakten, die das gegenwärtige Bild der Energiewirtschaft in Österreich prägen, zu geben.

Aufgrund der geänderten Verhältnisse in der Energieversorgung der Industrieländer treten nun neben der Zielsetzung kostenoptimaler Versorgung mit Energie zunehmend Zielvorstellungen der Versorgungssicherheit - Nutzung inländischer Rohenergieträger, Sicherung der unerläßlichen Importe, ausreichende Bevorratung - in den Vordergrund.

2. Der gegenwärtige Stand der österreichischen Energieversorgung:

2.1. Gesamte Energieversorgung des Landes:

Vom Standpunkt der Aufbringung der Rohenergie ergibt sich folgende Bilanz: (Bei der Beurteilung der Zahlen-Vergleiche mit Statistiken anderer Länder ist zu beachten, daß die Wasserkraft mit 1 kWh = 0,4 kg SKE bewertet ist. Dies ergibt sich aus der Betrachtungsweise: nimmt man an, daß anstelle von Wasserkraft kalorische Rohenergie zur Stromerzeugung verwendet wird, dann folgt daraus ein Aufwand von 0,4 kg SKE/kWh; würde man den Wärme-

wert der kWh zugrunde legen - 860 kcal/kWh - dann ergäbe sich 0,12 kg SKE/kWh). Da für 1973 noch keine vollständigen Statistiken vorliegen, werden generell Daten bis 1972 angeführt:

2.11 Inlandsaufbringung

Festzustellen ist, daß

- die Inlandsaufbringung an Rohenergie insgesamt stagnierende Tendenz aufweist - die Zunahme an Wasserkraft durch laufenden Ausbau wurde durch den Förderrückgang am Sektor kalorischer Rohenergie kompensiert
- die Inlandskohle hat absolut und relativ sinkende Tendenz; Öl und Gas hat derzeit und mittelfristig einen konstanten absoluten Anteil an der Inlandsaufbringung
- die Wasserkraft hat - in der oben unterstellten Bewertung - erhebliches Gewicht in der Inlandsaufbringung an Rohenergie

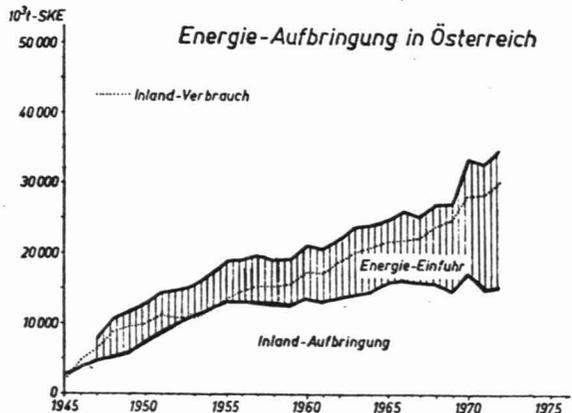
Bemerkenswert ist, daß von 1972 auf 1973 die Welterdölproduktion um 8,7 % gestiegen ist, jene der Ölfelder des mittleren Ostens um 15,9 %. Die Krise ist also - kurzfristig - ein Preisproblem und kein Mengenproblem.

Ein weiterer Vergleich Welt/Österreich:

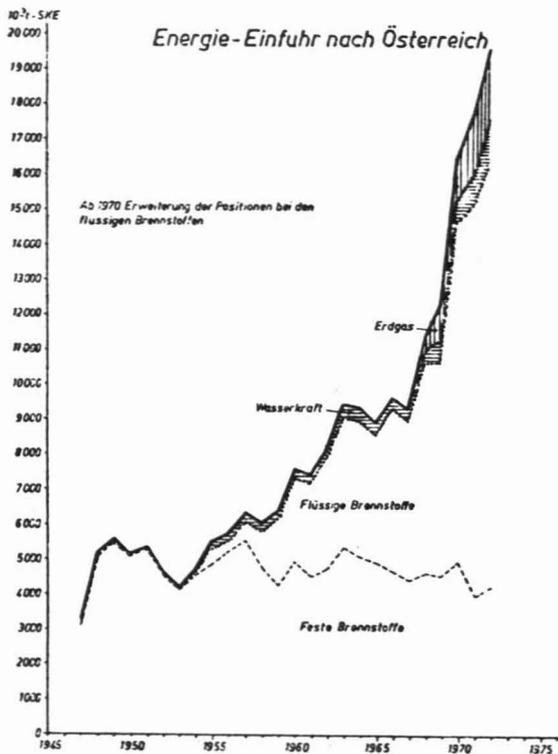
die Pro-Kopf-Erzeugung an Rohenergie beträgt im Weltmaßstab im Jahre 1969: 1,93 t SKE; in Österreich im selben Jahr: 2,05 t SKE

2.12 Österreichs Energiebilanz

a) Energieaufbringung:



Einer langsam steigenden Inlandsaufbringung - Wasserkraft! - stehen rasch steigende Rohenergieimporte gegenüber. Die Abhängigkeit der österreichischen Energieversorgung vom Ausland nimmt daher rasch zu; in graphischer Darstellung:

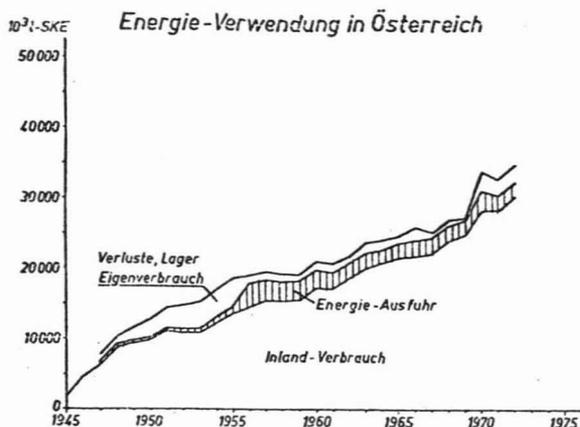


Bei absolut sinkenden Importen fester Brennstoffe (in den jüngstvergangenen Jahren ergab sich ein geringfügiger Anstieg durch den Import von Kraftwerkskohle) steigt der Import von Öl und Gas außerordentlich stark an.

Der Verbrauch an Rohenergie hatte in Österreich folgende Jahresraten des Zuwachses:

1950 bis 1960	+ 5,7 %/a
1960 bis 1970	+ 5,0 %/a
1970 / 1972	+ 3,5 %/a

In graphischer Darstellung:



Die Energieausfuhr aus Österreich ist - abgesehen von den der Vergangenheit angehörenden Erdöl-Ablöselieferungen an die UdSSR - im wesentlichen Strom aus Wasserkraft;

Vergleichsweise dazu stellt sich die gesamte Rohenergiebilanz Europas (ohne Bulgarien, CSSR, Ostberlin, DDR, Ungarn, Polen, Rumänien) wie folgt dar (Jahr 1971):

Erzeugung	$585 \cdot 10^6$ t SKE	42,2 %
Einfuhr	$800 \cdot 10^6$ t SKE	57,8 %
Verbrauch inkl. Verluste:	$1385 \cdot 10^6$ t SKE	100,0 %

Die Zahlen lassen erkennen, daß insgesamt für Westeuropa in Prozent eine ähnliche Abhängigkeit von Importen vorhanden ist, wie in Österreich; jedoch liegen die Verhältnisse qualitativ viel anders - die wesentliche eigene Rohenergieproduktion Westeuropas ist die Kohle (neben gewissen Erdgasmen-gen) in Österreich ist es die Wasserkraft (neben nicht unbedeutenden Mengen an kalorischer Rohenergie).

2.2. Die einzelnen Sektoren der österreichischen Energiewirtschaft:

2.21 Kohlewirtschaft:

Nach einer Untersuchung der ECE dürften bis zum Jahre 2000 ca 90 % der Erdölvorräte, 70 % der Erdgasvorräte aufgebraucht sein, aber nur 2 % der

weltweiten Kohlevorräte. Daraus wird im allgemeinen eine künftig wieder zunehmende Bedeutung der Kohle gefolgert, im besonderen für Zwecke der Vergasung und Hydrierung. Diese Folgerung gilt - zumindest für die Inlandsenergieaufbringung - für Österreich nicht. Die Förderung von Kohle ist im Rahmen der Energiebilanz gering, die Vorräte sind ziemlich unbedeutend.

Im Jahre 1972 hatte die Inlandskohle 5,4 % Anteil an der gesamten österreichischen Energieaufbringung, der Import fester Brennstoffe war mit 12,2 % beteiligt.

Die Kohleförderung in Österreich betrug in den vergangenen Jahren:

	Braunkohle		Steinkohle	
	10 ³ t	10 ³ t SKE	10 ³ t	10 ³ t SKE
1950	4308	2154	183	183
1960	5973	2986	132	132
1970	3670	1835	-	-
1972	3756	1878	-	-

Charakteristisch ist:

- Steinkohle hat keine Bedeutung im Rahmen der Kohleproduktion,
- nach dem 2. Weltkrieg rapide Steigerung der Braunkohleförderung bis etwa 1957,
- durch die ungünstigen Wettbewerbsverhältnisse Braunkohle/Heizöl rascher Rückgang der Braunkohleproduktion.

Wichtige europäische Kohleförderländer produzierten vergleichsweise im Jahre 1972, woraus die Geringfügigkeit unserer Kohleproduktion im europäischen Vergleich klar erkennbar wird:

	Braunkohle	Steinkohle
	10 ⁶ t	10 ⁶ t
BRD	110	102
DDR	1	265
UdSSR	495	155
Polen	1	265
CSSR	151	38

Bei der Verbrauchsentwicklung der Inlandsbraunkohle ist der Verbrauchs-

rückgang der Industrie bemerkenswert, Hauptverbraucher wurden in den vergangenen Jahren die Kraftwerke bzw. Fernheizkraftwerke.

Österreichs Kohlelagerstättenvorräte wurden per Beginn 1973 in folgender Höhe geschätzt:

Geologische Vorräte	125 10 ⁶ t
abbauwürdige Vorräte	54 10 ⁶ t

Der Wärmewert der abbauwürdigen Kohlevorräte entspricht etwa 20 · 10⁶ t Erdöl - etwa dem doppelten derzeitigen Jahresverbrauch an Erdölprodukten.

2.22 Erdölwirtschaft:

Charakteristisch ist die hohe Importabhängigkeit unseres Landes bei Rohöl und Mineralölprodukten, welche weiterhin stark steigende Tendenz aufweisen wird. Es ergaben sich dabei folgende zahlenmäßige Verhältnisse:

		1960	1965	1970	1972
Rohöl Import	10 ³ t	532	661	2245	5205
Import von Rückst. und Fraktionen zur Weiterverarbeitung	10 ³ t	-	-	1335	589
Import an Produkten	10 ³ t	1169	2161	3219	2752
Export	10 ³ t	1152	212	183	178
Verbrauch inkl. Verluste und Eigenbedarf	10 ³ t	2974	5552	9171	10732
Importquote	%	18	47	72	78

Bemerkenswert ist, daß der Import von Produkten in seiner Bedeutung hinter den rasch wachsenden Rohölimporten zurückbleibt, die Ursache liegt in erster Linie im großzügigen Ausbau der Raffinerie Schwechat in Verbindung mit dem Bau der Adria-Wien-Pipeline.

Die österreichische Erdölförderung erreichte in den vergangenen Jahren folgende Werte:

1950	1703 · 10 ³ t
1960	2448 · 10 ³ t
1970	2798 · 10 ³ t
1972	2478 · 10 ³ t

Die Förderung war in den letzten Jahren ziemlich konstant, die gewinnbaren Vorräte werden mit Stand 31. 12. 1972 auf rund $25,7 \cdot 10^6$ t geschätzt (entsprechend etwa dem 10-fachen der derzeitigen Fördermenge). Weitere Explorationen lassen eine Vergrößerung der Vorratsmengen erwarten.

Der Verbrauch an Erdölprodukten im Jahre 1972 wies folgende Hauptkomponenten auf:

Heizöl	4943 . 10^3 t
Gasöl	1173 . 10^3 t
Bezin	2023 . 10^3 t
Bitumen	617 . 10^3 t
Gasöl für Heizzwecke	869 . 10^3 t
Sonstige	595 . 10^3 t
Verbrauch exkl. Verluste	<u>10220 . 10^3 t</u>

50 % des Heizölverbrauches ging an die Industrie, 16 % an Wärmekraftwerke und Fernheizkraftwerke, der Rest an stonstige Abnehmer. Wichtig für die Beurteilung der energiewirtschaftlichen Situation auf dem Sektor flüssige Brennstoffe ist der Umstand, daß, obwohl in Grenzen beeinflusbar, die Anteile der einzelnen Produkte vorgegeben sind (derzeitiger Anfall: 40 % Heizöl schwer, 30 % Mitteldestillate, 20 % Benzin, etwa 10 % Gase und Verluste) und nicht unbedingt mit den Bedarfsverhältnissen - auch in jahreszeitlicher Ungleichförmigkeit (Brennstoff- und Treibstoffverbrauch im Sommer und Winter) - übereinstimmen. Daraus folgen verschiedene Importquoten für die verschiedenen Erzeugnisse (beispielsweise knapp 50 % bei Heizöl schwer) sowie stark saisonabhängige Preise.

Weiters ist bemerkenswert, daß der Anteil der Importe an Rohöl derzeit aus Ostblockländern etwa 20 % beträgt, die übrigen Importe kommen aus den arabischen Ländern bzw. aus Afrika - wobei eine bemerkenswert breite Streuung auf die Lieferländer bereits gegeben ist.

Vergleichsweise interessant ist, daß auf Westeuropa bezogen die Importabhängigkeit bei Rohöl 88 % beträgt, die Importe selbst stammen zu 97 % aus OPEC-Staaten (der Rest im wesentlichen aus dem Ostblock).

Bekannt ist die Preisentwicklung bei Rohöl - und in weiterer Folge bei den Produkten - wobei folgende Zahlen von Interesse sind:

Rohölpreis ab Persischer Golf bzw. Nordafrika:

bis etwa 1970	1,04	\$ / Barrel
1971	1,91	\$ / Barrel
derzeit	7,11	\$ / Barrel

entsprechend etwa den 10-fachen Förderkosten. Daß diese Preisentwicklung erhebliche Einflüsse auf die Wirtschaftsbeziehungen zwischen den Industrieländern und den Rohstoffländern - es geht nicht nur um Erdöl allein - bewirken wird, ist offensichtlich, auch erhebliche Folgen für das Weltwährungssystem werden erwartet.

Die Durchschnittskosten der Erdölprodukte aus den OPEC-Ländern vor der Ölkrise setzten sich wie folgt zusammen:

Gewinnung einschl. Exploration	3 %
Transport	15 %
Steuern im Förderland	24 %
Raffinerie	12 %
Steuern im Verbraucherland	41 %
Gewinn	<u>5 %</u>
	100 %

Für die Versorgung mit Erdölprodukten ist auch noch die Tatsache relevant, daß ca 60 % der gewinnbaren Vorräte im mittleren Osten, ca 16 % auf China und UdSSR entfallen, während Europa daran mit nur 0,3 % beteiligt ist (möglicherweise ist dabei das Nordseeöl etwas unterschätzt).

Für die Sicherung der Versorgung Österreichs mit flüssigen Energieträgern sind demnach folgende Punkte zu beachten:

- Sicherung der Importe durch möglichst breite Streuung auf verschiedene Lieferländer
- Verbesserung der Wirtschaftsbeziehungen zu den Lieferländern (Zahlungsbilanz)
- verstärkte Aufschließungstätigkeit im In- und Ausland
- Anschluß der österreichischen Raffinerie an möglichst viele Transportsysteme
- Verbesserung der Bevorratungsverhältnisse.

2, 23 Erdgaswirtschaft:

In Österreich hat sich die Erdgaswirtschaft im Vergleich zu anderen europäischen Ländern - ausgenommen Frankreich und Italien - relativ früh entwickelt. Die Versorgung hat sich allerdings aus Gründen der Leitungsgebundenheit, zunächst auf kleinere Bereiche des Bundesgebietes beschränkt. Mit zunehmender internationaler Verflechtung bzw. Bezugsmöglichkeit von Erdgas ist dieser Zweig der Energiewirtschaft in stärkerer Expansion.

Der Ordnung halber sei erwähnt, daß die österreichische Gaswirtschaft nicht nur auf Erdgas beruht, beispielsweise betrug die Produktion bzw. Import von Brenngasen in Österreich im Jahre 1972 $30223 \cdot 10^9$ kcal, wovon $17113 \cdot 10^9$ kcal (ca. 57 %) auf Erdgas entfallen.

Die Aufbringung an Erdgas zeigte folgende Entwicklung:

	Inland Förderung		Einfuhr (erst ab 1968)		Summe (= Verbrauch + Verluste)	
	10^6 Nm ³	%	10^6 Nm ³	%	10^6 Nm ³	10^3 t SKE
1950	332	100,0	-	-	332	250
1960	1469	100,0	-	-	1469	1104
1970	1897	67,4	918	32,6	2815	2117
1972	1963	56,5	1527	43,7	3490	2624

Da die Inlandsförderung praktisch nicht ausweitbar ist, ergibt sich eine rasch zunehmende Auslandsabhängigkeit der Versorgung mit Erdgas. Die Inlandsförderung stammt zu etwa 25 % aus dem Fördergebiet Oberösterreichs, zu 75 % aus dem Fördergebiet Niederösterreichs.

Die gesamten Naturgasreserven (Trockengas) betragen per 31. 12. 1972 $15,6 \cdot 10^9$ Nm³; Erdölbegleitgas fällt mit der Erdölproduktion an. Für die nächsten Jahre kann in Verbindung mit der vorhersehbaren Rohölproduktion mit einem jährlichen Anfall $520 \cdot 10^6$ Nm³/a gerechnet werden. Weitere Aufschlußfähigkeit dürfte - ähnlich wie bei Rohöl - zusätzliche gewinnbare Reserven erwarten lassen.

Erdgasimporte kommen derzeit aus der UdSSR. Ursprüngliche Pläne eines Erdgasimportes aus Holland ließen sich nicht realisieren, in weiterer Folge kam es dann im Jahre 1968 zu einem Liefervertrag mit der UdSSR über

1,5 · 10⁹ Nm³ Erdgas/a. Dieser Importvertrag mit Gegenlieferungen und Kreditbedingungen war Vorbild für alle nachfolgenden Verträge der UdSSR mit Deutschland, Frankreich, Italien und Finnland. Derzeit werden Bemühungen um zusätzliche Lieferungen bzw. um den Abschluß eines weiteren langjährigen Liefervertrages unternommen. Die Gasmengen aus dem UdSSR-Vertrag 1968 kommen den Bundesländern Wien, Niederösterreich und Steiermark zugute.

Darüberhinaus hat sich die Austria-Ferngas Ges. m. b. H. im Rahmen eines europäischen Käuferkonsortiums, das mit Algerien einen Liefervertrag abschloß, ab 1978/79 eine Liefermenge von 2 · 10⁹ Nm³/a gesichert (Vertragsdauer 20 Jahre). Eine künftige Ausweitung der Erdgasversorgung Österreichs ist daher zu erwarten. Voraussetzung für diese regionale Ausweitung ist der Ausbau bzw. die Anschlußmöglichkeit an entsprechende Transportsysteme.

Der Bau der Trans-Austria-Gasleitung durch Österreich - zur Realisierung der Gaslieferungen von Rußland nach Italien - bringt, unter Zugrundelegung zusätzlicher Gaslieferungen für Österreich, neben der Möglichkeit die Gasversorgung der Steiermark und von Niederösterreich zu verbessern, die Voraussetzung für den Aufbau einer Ferngasversorgung im Bundesland Kärnten. Diese Transitleitung (Durchmesser 1000 bzw. 900 mm) wird für viele Jahre der Rückgrat der Versorgung von Wien, Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Kärnten sein.

In Verfolgung eines konkreten generellen Projektes sind die ersten Abschnitte der Kärntner Ferngasversorgung bereits in Bau; mit dem Beginn der Versorgung ist in der zweiten Hälfte des laufenden Jahres zu rechnen.

Die Realisierung des sogenannten Monfalcone-Projektes (Algerien-Gas) wird in weiterer Folge die Möglichkeit einer Erdgasversorgung von Tirol und Vorarlberg bieten.

Für die Erdgasversorgung Österreichs gilt demnach folgendes:

- absehbare zusätzliche Importe geben die Möglichkeit einer mengenmäßigen Ausweitung des Erdgasverbrauches
- der Bau von Transitleitungen (Trans-Austria-Gasleitung; Monfalcone-

Projekt) gibt die Möglichkeit einer regionalen Ausweitung der Gasversorgung in Österreich

- eine Verbesserung der Versorgungssicherheit durch Diversifikation des Bezuges (UdSSR, Algerien) und Zusammenschluß der Versorgungssysteme ist zu erwarten
- eine Verbesserung der Gasspeicherung in Österreich wäre wünschenswert.

2.24 Elektrizitätswirtschaft:

Im Vergleich zu den vorangegangenen Abschnitten nimmt die Elektrizitätswirtschaft eine Sonderstellung ein, aus folgenden Gründen:

- die kalorischen Rohenergieträger werden im wesentlichen nur durch Trenn- und Klassierungsprozesse in Gebrauchsformen (Sekundärenergie) umgewandelt; die Produktion elektrischer Energie erfordert dagegen mehrfache Umwandlungsprozesse von der Rohenergie zur Sekundärenergie,
- elektrische Energie kann aus allen Rohenergieträgern produziert werden und einfach in alle Nutzenergieformen umgewandelt werden,
- die Rohenergie Wasserkraft wird praktisch zur Gänze in elektrische Energie umgewandelt (und wird daher in diesem Abschnitt behandelt),
- die Rohenergie Kernbrennstoff wird ebenfalls praktisch zur Gänze in elektrische Energie umgewandelt - gegebenenfalls in Zukunft Prozeß- und sonstige Nutzwärme in Heizkraftanlagen (und wird daher ebenfalls in diesem Abschnitt behandelt),
- die Erzeugung, der Transport und die Verteilung der elektrischen Energie ist Standort- bzw. Leitungsgebunden,
- die Elektrizitätswirtschaft ist der investitionskostenintensivste Zweig der Energiewirtschaft.

Die Vorteile der elektrischen Energie auf fast allen Gebieten der Energieanwendung führten in der Vergangenheit zu einem starken Anstieg des Verbrauches, verglichen mit anderen Zuwachsraten ergibt sich folgendes Bild:

Jährliche prozentuelle Zunahme:

	Inlands- Stromverbrauch	Inlands- Rohenergiever- brauch	Brutto- Nationalprodukt (BNP)
1958 - 1967	6,4	5,9	4,5
1968 - 1973 (bzw. 1972)	7,5	8,0	5,9

Der Verbrauch elektrischer Energie steigt erfahrungsgemäß stärker (um knapp 2 %) als das BNP, im allgemeinen auch stärker als der Inlandsrohenergieverbrauch. Eine Ausnahme bildet die Jahresreihe 1968 bis 1972, welche außergewöhnlich hohe Rohenergiezuwachsrate aufweist.

Die hauptsächlichliche Rohenergie der Stromerzeugung war bisher in Österreich die Wasserkraft, jedoch:

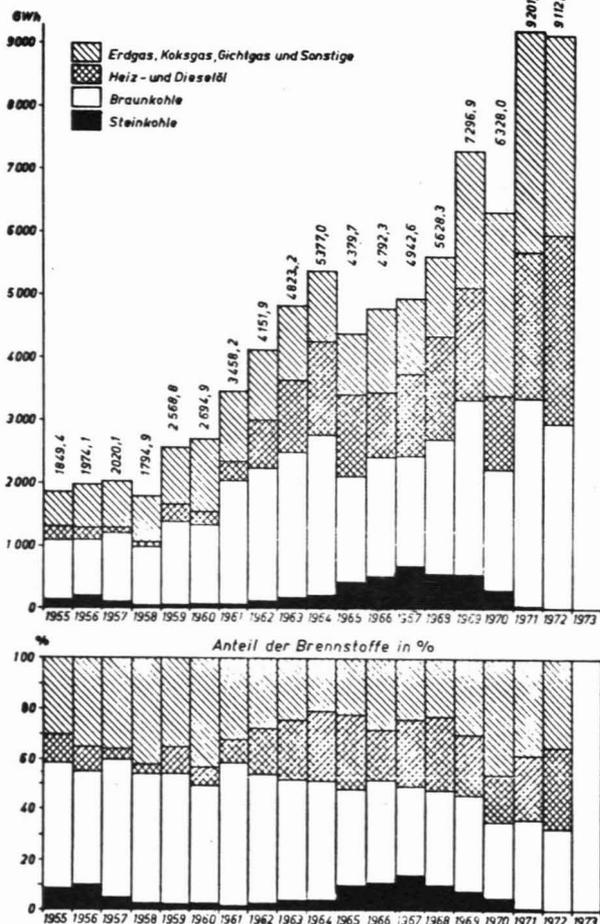
- besteht eine rückläufige Tendenz im Wasserkraftanteil,
- unterliegt die Wasserkraft nicht unerheblichen Erzeugungsschwankungen (Jahr 1970 verglichen mit 1972),
- die gegebene Zusammensetzung des Kraftwerksbestandes ermöglicht eine optimale Bedarfsdeckung (Grundlast gedeckt durch Laufwasserkraftwerke ergänzt durch kalorische Kraftwerke; Mittellastbereich durch Kurzspeicherwerke ergänzt durch kalorische Kraftwerke, Spitzendeckung durch Speicherkraftwerke).

Insgesamt ergeben sich folgende Zuwachsrate der Stromerzeugung:

1950 - 1960 :	10 % / a
1960 - 1970 :	7 % / a

Am Sektor thermische Stromerzeugung ergab sich eine starke Veränderung im Rohenergieeinsatz, wie nachstehendes Diagramm zeigt, heute sind die Energieträger Erdgas, Heizöl und Braunkohle zu etwa gleichen Teilen an der Stromerzeugung beteiligt. Heizöl ist gegenwärtig mit etwa 12 % an der Stromerzeugung beteiligt, wodurch die relativ geringe Beeinflussung der Elektrizitätswirtschaft durch die "Ölkrise" erklärlich ist.

Stromerzeugung aus Wärmekraft in der öffentlichen Elektrizitätsversorgung



Strom wird in Österreich in erheblichem Maße mit dem benachbarten Ausland ausgetauscht, insgesamt ergeben sich folgende Gesamtzahlen (öffentliche Versorgung):

	Inland- erzeugung GWh	Import GWh	Export GWh	Verbrauch inkl. Verluste GWh
1950	4911	29	720	4220
1960	13184	605	2471	11049
1970	25818	1303	6682	20132
1972	24774	2937	4432	22818

Import und Export haben in den vergangenen Jahren rasch zugenommen; exportiert wird vorwiegend Wasserkraftstrom im Sommer, importiert wird vorwiegend Wärmekraftstrom im Winter - wobei mengenmäßige Schwankungen je nach den Wasserkraftdargebotsverhältnissen auftreten.

Im Zeitraum 1960 bis 1970 bzw. 1970 bis 1972 ergaben sich folgende Zuwachsraten der Verbrauchergruppen:

	1960/1970	1970/1972
Kleinabnehmer	9 %	11 %
Großabnehmer	5 %	4 %

Trotz dieser strukturellen Änderung im Bedarf ändert sich die Benutzungsdauer nicht sehr, d. h. die Form des Belastungsdiagrammes bleibt in etwa gleich:

	1951	1955	1960	1965	1970
Benutzungsdauer in h/a	5659	5718	5955	6165	5986

Dieser Umstand hat erhebliche Bedeutung für das Kraftwerksausbauprogramm.

In erster Linie stehen in der Öffentlichkeit immer die Probleme der Stromerzeugung im Vordergrund - Diskussion um Kraftwerkstypen und Standorte - vom Standpunkt der Kosten der elektrischen Energie am Verbrauchsort ist darauf zu verweisen, daß die Aufwendungen für Transport und Verteilung den Produktionskosten zumindest gleichkommen bzw. diese übersteigen.

Zusammenfassend wird zum Sektor Elektrizitätswirtschaft festgestellt:

- Die Zuwachsraten des Stromverbrauches liegen im internationalen Durchschnitt ebenso wie der spezifische Stromverbrauch.
- Hauptträger der Stromversorgung war bisher die Wasserkraft, ihre relative Bedeutung wird sinken.
- Die internationale Abhängigkeit ist bei der Stromerzeugung vergleichsweise gering (ein Teil des Heizöl- und Erdgasverbrauches).
- Die Elektrizitätsversorgung wurde bislang ausreichend gesichert - ungewöhnlich trockene Jahre hatten größeren Einfluß als Versorgungsengpässe bei Heizöl-schwer.

3. Entwicklungstendenzen der österreichischen Energieversorgung:

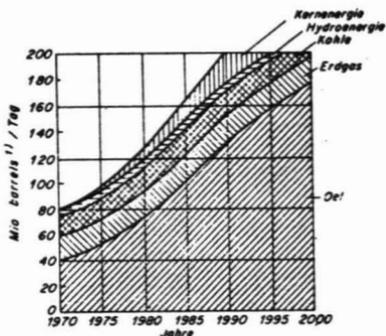
Die nachfolgenden Ausführungen gelten für den Bereich mittelfristiger Planung in Österreich, also für einen Zeithorizont bis etwa 1985, für welchen geeignete Grundlagen und Vorausschätzungen vorliegen.

Grundsätzlich muß festgestellt werden, daß Voraussagen über den genannten Zeitraum natürlich mit aller Vorsicht betrachtet werden müssen; die grundlegende Größe des Wirtschaftswachstums ist auch von außerökonomischen Faktoren abhängig, Kostenverschiebungen können zu erheblichen Änderungen der Wettbewerbsbedingungen führen, beispielsweise ergibt sich - bezogen auf österreichische Verhältnisse (Kraftwerksbrennstoff):

Vor sogenannter Ölkrise:	Heizöl-schwer:	ca. 60 - 70 S/10 ⁶ kcal
	Braunkohle:	ca. 70 - 80 S/10 ⁶ kcal
nach sogenannter Ölkrise:	Heizöl-schwer:	ca. 130 - 150 S/10 ⁶ kcal (Spitzenwerte bis 180 S/10 ⁶ kcal)
	Braunkohle:	ca. 80 - 100 S/10 ⁶ kcal

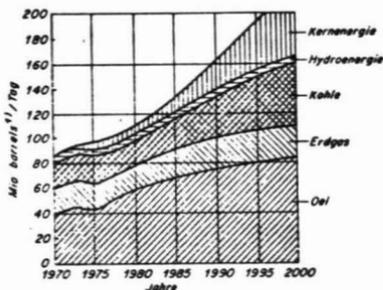
Erdgas ist diesbezüglich schwierig zu beurteilen, zusätzlich zu importierendes Gas aus der UdSSR wird für Großabnehmer etwas unter der Größenordnung des Wärmepreises von Heizöl-schwer zu liegen kommen. Eine weitere Folge dieser Kostenentwicklung ist die Verbreiterung der Wettbewerbsfähigkeit von Kernkraftwerken in Richtung niedrigerer Benutzungsdauer.

Wie sich die geänderten Verhältnisse im internationalen Maßstab auf die Prognose des Energiekonsums der Welt auswirkten, zeigen folgende Diagramme (Dennis Gabor):



¹¹ Energieinhalt umgerechnet auf entsprechendes Ölvolumen

Prognose des Weltenergiekonsums ausserhalb der Ozeanblockstaaten, geschätzt um 1970



¹¹ Energieinhalt umgerechnet auf entsprechendes Ölvolumen

Prognose des Weltenergiekonsums ausserhalb der Ozeanblockstaaten, so sie 1974 geschätzt werden kann

Die jüngere Prognose des Energiekonsums der Welt führt zu:

- geringerem Verbrauchsanstieg,
- größerem Anteil der Kohle, des Erdgases und der Kernenergie an der Weltenergieversorgung,
- erheblicher Verringerung des Anstieges der Verwendung von Erdöl.

Ein in den Vereinigten Staaten mit 400 Mrd. \$ dotiertes Programm "Independence" soll bis 1980 die Unabhängigkeit von Energieeinfuhren erreichen.

Dieses Programm unterstellt, daß durch Rationalisierung bei Umwandlung und Energieanwendung eine Verringerung der Zuwachsrates von 3,6 %/a auf 2 %/a eintritt, neben einer Forcierung der Ölgewinnung aus Schelfgebieten und Teersanden, sowie bei der Kernenergieproduktion. Dies würde für Westeuropa eine erhebliche Verbesserung der Versorgungssituation bedeuten.

Für Westeuropa wurden von Prof. Michaelis folgende Zahlen - gegenüber einer vor der "Ölkrise" ausgearbeiteten Schätzung genannt, große wirt-

schaftliche Anstrengungen vorausgesetzt (bezogen auf das Jahr 1985)

- Verringerung des Gesamtverbrauches um 10 %
- feste Brennstoffe und Erdgas eigener Produktion um 45 % über der Prognose
- Erdöl um 45 % unter der Prognose
- Kernenergie 60 % über der bisherigen Prognose
- Importanteil am Rohenergiebedarf 40 % gegenüber 60 % nach der bisherigen Schätzung.

Diese Angaben sollen vorallem zeigen, daß geänderte Umstände - andere Wettbewerbs- und Knappheitsverhältnisse - erheblichen Einfluß auf die künftig mögliche Struktur der Energieversorgung ausüben; insbesondere kommt aber hier die Unsicherheit der Vorausschätzungen zur Geltung.

Zurückkommend auf Österreich kann festgestellt werden, daß das Österreichische Institut für Wirtschaftsforschung als wahrscheinlichste Hypothese bis 1980 eine reale Zuwachsrate des BNP von 4,5 %/a prognostiziert. Der Bedarfszuwachs an Rohenergie insgesamt wird eine ähnliche Größenordnung aufweisen oder geringfügig darunter liegen. Eine diesbezügliche Prognose ist derzeit in Ausarbeitung.

Zurückkommend auf die einzelnen Zweige der österreichischen Energiewirtschaft können für die nächste Zukunft die nachstehenden Feststellungen getroffen werden:

3.1. Sektor Kohle:

- a) Aufgrund der derzeit bekannten Lagerstättenvorräte und der Kohleförderung ist mit einer künftigen Dauer der inländischen Kohleförderung von 15 bis 20 Jahren zu rechnen (gezielte Prospektion wäre notwendig);
- b) die Inlandsförderung hat sinkende Tendenz, man kann annehmen, daß die Förderung von 1973 bis 1976 von ca. 3,6 Mio t auf 3,0 Mio t zurückgeht;
- c) noch immer offen ist - für den Zeitraum nach 1976 - der Weiterbetrieb von einzelnen österreichischen Kohlegruben mit ungünstigen Produktionskosten (z. B. Fohnsdorf);

- d) es ist zu beachten, daß in Österreichs Nachbarstaaten große Kohlenmengen lagern. Neben den langfristigen Verträgen für die Versorgung der Stahlindustrie (Steinkohle!) ist die Sicherung der Versorgung mit Energiekohle (Wettbewerb mit Heizöl-schwer und Erdgas) zu prüfen. Die Lieferung wird eher ein Preis- als ein Mengenproblem darstellen.

3.2. Sektor Erdöl:

- a) Nach bereits bisher Gesagtem beträgt die Relation zwischen Vorräten per 31. 12. 1972 und derzeitiger Produktion 10 Jahre. Aufgrund der geologischen Struktur sind keine so großen neuen Vorratsmengen zu erwarten, daß Inlandsöl in den Vordergrund der Bedarfsdeckung treten könnte. In den Hoffungsgebieten sollte allerdings Ölsuche und Aufschluß weitergehen.
- b) Eine Schätzung von Verbrauch und Aufbringung vor der sogenannten Energiekrise ergab folgendes Bild:

	1970	1975	1980	1985
Inland-Aufkommen 10^6 t	2,8	2,4	1,9	1,6
Inland-Verbrauch 10^6 t	9,4	14,0	20,0	23,0
Inland-Anteil %	30	17	9,5	7,0

Wenn auch durch die geänderten Wettbewerbsbedingungen Änderungen möglich sind und auch Aufschlüsse in Österreich, die bislang unwirtschaftlich waren, aktuell werden könnten, ist die Bedeutung der rasch steigenden Importerfordernisse klar erkennbar.

- c) Damit im Zusammenhang steht ein entsprechender Ausbau der Raffineriekapazität - Erhöhung des Durchsatzes in Schwechat auf $14,3 \cdot 10^6$ t/a sowie die Errichtung einer zweiten Raffinerie.
- d) Beachtung der Probleme des Umweltschutzes; Entschwefelung von Heizöl in der Raffinerie.

3.3. Sektor Erdgas:

- a) Die für den Erdgassektor gültigen Grundsätze wurden bereits erwähnt. Für die Zukunft gilt es, weitere Bezugsverträge - Algerien sowie ein weiterer langfristiger Vertrag mit Rußland - abzuschließen.

sen und den Anschluß Österreichs an internationale Transportsysteme voranzutreiben.

- b) Beim Einsatz von Erdgas ist dessen optimale volkswirtschaftliche Verwendung unter Beachtung von Umweltgesichtspunkten anzustreben.
- c) Eine Erhebung von Bedarf und Dargebot gibt folgendes Bild:

		1975	1980	1985
Bedarf	10^6 Nm^3	5100	6800	8100
Import (auf Vertragsbasis, ohne Zusatzmengen)	10^6 Nm^3	1420	3300	3300
Inlandsaufbringung	10^6 Nm^3	1790	1610	2910
Fehlmenge (zusätzliche Importe)	10^6 Nm^3			

Die Erfüllung der Vorstellungen über den künftig steigenden Einsatz von Erdgas in Österreich ist wie ersichtlich nur durch erhebliche zusätzliche Importe möglich.

- d) Jedenfalls muß dem Sektor Erdgas gebührende Aufmerksamkeit gewidmet werden und im Bereich des Möglichen wird es erforderlich sein, neue innerösterreichische Transport- und Verteilungssysteme aufzubauen.

3.4. Sektor Elektrizität:

- a) Die österreichischen Elektrizitätsgesellschaften haben im Rahmen der Koordinierung der Ausbauprogramme ein gemeinsames Kraftwerksausbauprogramm für einen Planungszeitraum von 10 Jahren erarbeitet. Dieses Programm wird alle zwei Jahre überprüft und den möglicherweise geänderten Umständen angepaßt.
- b) Der dem Ausbauprogramm unterstellte Bedarfsanstieg entspricht den Vorstellungen und Schätzungen der jeweiligen regionalen Versorgungsunternehmen. Er beträgt im allgemeinen 7 - 8 % (dieser Wert gilt nicht für besondere Großabnehmer und für den Export) und schließt in bestimmtem Ausmaß auch eine Substitution anderer Energieträger durch Elektrizität ein.

- c) Der Gesamtbedarf an elektrischer Energie wird im Bereich der Verbundgesellschaft und der Landesgesellschaften von (Elektrizitätswirtschaftsjahr 1973/74): 27786 GWh auf (Elektrizitätswirtschaftsjahr 1982/83): 49109 GWh ansteigen. Der entsprechende Leistungsbedarf (Jänner-Trockenjahr) steigt im selben Zeitraum von 5099 MW auf 8861 MW; vergleichsweise dazu beträgt die gesicherte Leistung der Kraftwerke 5261 bzw. 10395 MW. Es ist zu beachten, daß 1982/83 das 2. Kernkraftwerk mit einer Leistung von voraussichtlich 1300 MW in Betrieb sein wird, dessen Ausfall aus der Leistungsreserve zu decken ist.
- d) Für den obgenannten Zeitraum sieht das Ausbauprogramm folgende neu in Betrieb zu nehmende Anlagenkapazität vor:

Wasserkraftwerke:	3229 MW; 8188 GWh
Konv. kalorische Kraftwerke:	1128 MW
Kernkraftwerke:	2050 MW

Daraus folgt - unter Einbeziehung der bestehenden Kraftwerksanlagen - nachstehende Aufbringung an elektrischer Energie im Jahr 1982/83 (Regeljahresverhältnisse):

Wasserkraftwerke:	24540 GWh	52,4 %
Konv. kalorische Kraftwerke:	9979 GWh	21,3 %
Kernkraftwerke:	12350 GWh	26,3 %
S u m m e:	46869 GWh	100,0 %
Import:	1107 GWh	
Sonst. Bezüge:	<u>1133 GWh</u>	
Gesamtbedarf:	49109 GWh	
=====		

- e) Die Frage, ob die damit gegebene Zusammensetzung des Kraftwerksbestandes Grundsätzen optimaler Bedarfsdeckung genügt, kann - ohne näher in die erforderliche Argumentation einzugehen - bejaht werden.
- f) Die Realisierbarkeit des Ausbauprogrammes ist durchaus gegeben, wesentlich ist dessen Finanzierung. Die Kraftwerksstandorte - Wasserkraftwerke und thermische Kraftwerke - sind nach vernünft-

tigen Grundsätzen ausgewählt; wenn nicht irrealer Widerstände auftreten, müßte die Errichtung der Anlagen möglich sein.

- g) Dem Kraftwerksbauprogramm entsprechend hat der Ausbau der Transport- und Verteilungsanlagen zu erfolgen, welcher, wie bereits erwähnt, etwa dieselben Aufwendungen erfordert wie der Kraftwerksausbau.

3.5. Finanzierungsbedarf der Energiewirtschaft:

- a) Eine globale Schätzung für den Zeitraum 1974 bis 1982 führt zu folgenden, die Größenordnung und die gegenseitigen Relationen kennzeichnenden Zahlen (Preisbasis 1973):

Elektrizitätsversorgung:	110 Milliarden S
Mineralölwirtschaft:	18 Milliarden S
Erdgaswirtschaft:	10 Milliarden S
Kohlenbergbau:	0,7 Milliarden S
insgesamt ca.	<hr/> 140 Milliarden S

- b) Nahezu 80 % der energiewirtschaftlichen Investitionen in Österreich fallen auf den Sektor Elektrizitätswirtschaft. Die Höhe des Investitionserfordernisses weist die außerordentliche Bedeutung der Finanzierungsprobleme für den weiteren Ausbau der Energiewirtschaft nach.

4. Zusammenfassung:

Nach den vorangegangenen Erörterungen kann zusammenfassend, ohne nochmals auf Zahlenwerte einzugehen, festgestellt werden:

- Die österreichische Energieversorgung ist derzeit und auch in Zukunft im Rahmen der Wirtschaftsentwicklung unseres Landes gesichert.
- In mittelfristiger Hinsicht sind Probleme der Energiepreise, der Sicherstellung ausreichender Rohenergieeinfuhren, der Finanzierung des Anlagenbaues sowie der Standortwahl und der rationellen Energieanwendung vordringlich.
- Neue Technologien und Verfahren der Energieumwandlung werden im Betrachtungszeitraum keine praktische Bedeutung gewinnen.
- Auch über den gewählten Planungszeitraum hinaus ist nach Auffassung der Fachleute die Energieversorgung einer weiterhin wachsenden Weltwirtschaft möglich.