

## Die Abwägung von Prioritäten in Österreichs Energieversorgung



Heimo KANDOLF, Dipl. Ing. Dr. techn., ist seit 1965 Vorstandsmitglied der Tauernkraftwerke AG. 1925 geboren und in einem kleinen, ländlichen Elektrizitätswerk aufgewachsen, studierte er an der Technischen Hochschule in Graz, die er als 1. Wirtschaftsingenieur 1949 verließ. Er blieb der Elektrizitätswirtschaft treu, trat in die Dienste der Steirischen Elektrizitäts- und Wasserkraft AG, wechselte dann zur Salzburger AG für Elektrizitätswirtschaft und schließlich zur Tauernkraftwerke AG. Seit Gründung des Österreichischen Verbandes der Wirtschaftsingenieure ist der Autor auch dessen Präsident.

**Durch das erst in den letzten 2 Jahrzehnten entstandene Umweltbewußtsein und durch die von den Medien bewußt geförderte Sensibilisierung der öffentlichen Meinung bei jedem Kraftwerksbau wird es immer schwieriger, die heimische Energieversorgung zu sichern. Daß es keine Problemlösung ohne Übel gibt, es vielmehr darum geht, das kleinere Übel zu erkennen und zu wählen, sollen die folgenden Ausführungen zeigen. Sie sollen aber auch zeigen, daß das naturwissenschaftliche Rüstzeug des Ingenieurs nicht ausreicht, um Entscheidungsnotstände sachlich zu beeinflussen.**

### 1. Problemstellung

Es ist heute nicht mehr möglich, ein Kraftwerk zu planen, ohne daß ein Sturm der Entrüstung von irgendeiner Gruppe der Bevölkerung angefacht wird. Beim Kernkraftwerk sind die Gruppen, die genetische Schäden des Menschen befürchten, bei kalorischen Kraftwerken sind es die Emissionen von Schwefel und Stickoxyden, die den Widerstand mobilisieren, und beim sauberen Wasserkraftwerk sind es die abzuholenden Auwälder oder die abgeleiteten Bäche, die dem behaupteten Glück des Menschen apodiktisch entgegenstehen.

Was hat nun ein vorurteilslos denkender Mensch, der mit keinerlei Emotionen, sondern nüchtern mit Sach- und Hausverstand die Dinge betrachtet, von dieser Entwicklung zu halten? Es

ist gar nicht so schwer, sich ein Modell vorzustellen, das die Konsequenzen zeigt, die zu erwarten sind, wenn die Vertreter des extremen Umweltschutzes jeden Kraftwerksbau verhindern könnten. Die Konsequenzen beständen in einer völligen Umstrukturierung unserer Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung mit schmerzlichen Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt. Die Schwierigkeiten würden in dem Maße größer, als die benötigten Energieträger aus dem Ausland – aus welchen Gründen immer – nicht mehr beschafft werden könnten. Zweifellos ist der Mensch dank seiner Intelligenz und Anpassungsfähigkeit mit allen Situationen der Umwelt fertig geworden, seien es die Wirkungen von Eiszeiten, von Epidemien, von Krieg, von Hungersnöten, von Revolutionen oder sonstigen säkularen Katastrophen. Die

Frage ist aber stets, wie groß der Preis war, um solche Katastrophen zu überwinden; ob nicht andere Pfade weniger Kraft und Opfer verlangt hätten, um eine Krise zu überwinden. Wir stehen heute vor dem Problem der Sicherung unserer Energieversorgung in der Zukunft, weil unser ganzes wirtschaftliches und gesellschaftliches System auf einer ausreichenden Energieversorgung beruht. Bei den Entscheidungen über die Maßnahmen zur Sicherung der Energieversorgung müssen deshalb Prioritäten gesetzt werden.

### 2. Grundlagen der österreichischen Energieversorgung

Um in Energieversorgungsfragen mitreden zu können, bedarf es zunächst gewisser trivialer Informationen über Strukturen des Energieverbrauches und dessen Deckung sowie der Kenntnis von Prognosen; besonders energiewirtschaftliche Prognosen sind äußerst wichtig, weil gerade bei der ersten Entscheidungen über die Art der Bereitstellung und der Produktion sehr lange Zeiträume liegen. In Abb. 1 ist die Entwicklung des Ener-



gieverbrauches in Österreich, unterteilt nach Rohenergieträgern, dargestellt. Es fällt der Knick im Jahre 1973 – dem Jahr des ersten Ölschocks – auf und die ab diesem Zeitpunkt tendenziell wesentlich geringere Wachstumsrate. Es fällt aber auch bis 1973 der anteilmäßige Rückgang der Kohle auf und der gewaltige Anstieg von Erdöl und Gas. Die Tendenz dieser Entwicklung änderte sich allerdings ab 1973. Die Prognose bis 1995 wurde vom WIFO erstellt.

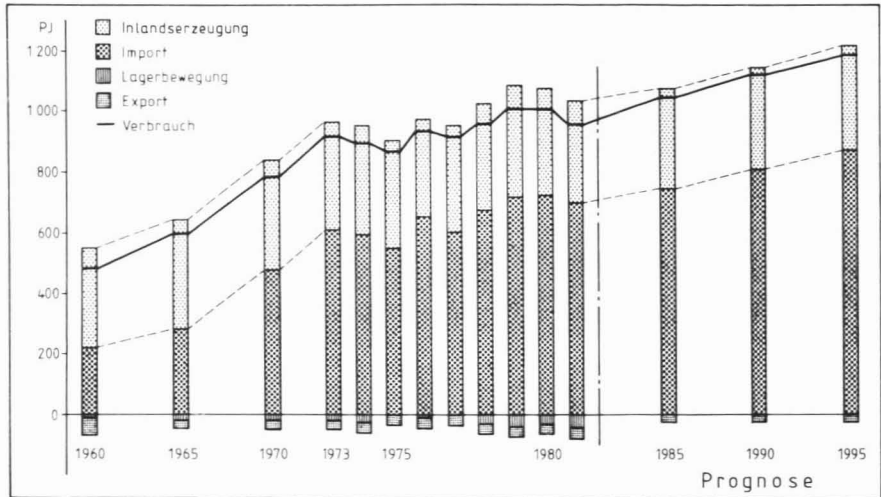
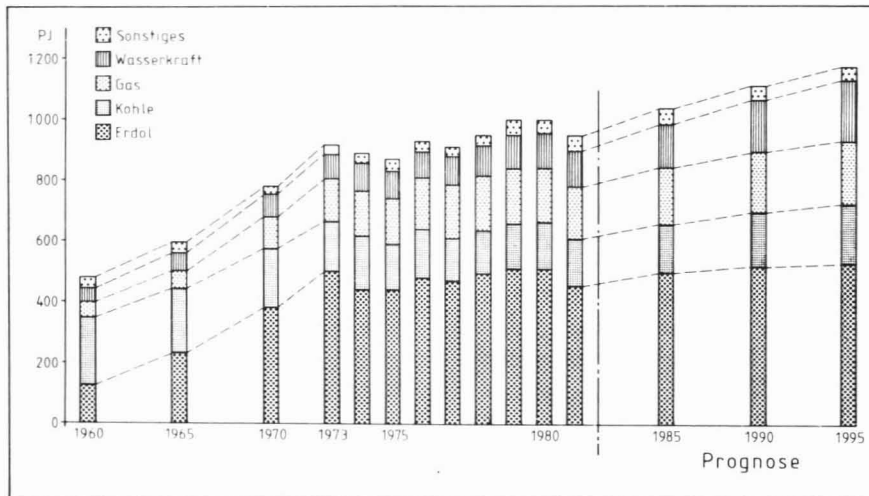


Abb. 1: Struktur des Gesamtenergieverbrauches in Österreich 1960–1981 mit Prognosen bis 1995

Abb. 2: Energieaufbringung in Österreich 1960–1981 mit Prognosen bis 1995



portional ansteigen wird, zu bezahlen.

Um die erste Komponente besser beurteilen zu können, sind Informationen notwendig, aus welchen Ländern wir die Rohenergieträger importieren. Der Kredit, die Verlässlichkeit, Stabilität und politische Verfassung eines Landes sind entscheidende Partner für eine solche Beurteilung. In Abb. 3 ist dargestellt, aus welcher Gruppe von Ländern unsere Energieimporte stammen. Es fällt auf, daß wir allein aus den Comecon-Staaten derzeit soviel Energie beziehen, wie wir im Inland aufbringen.

### 3. Geografische Einordnung der Herkunft der Rohenergie

Woher stammen nun die Rohenergien, die Österreich benötigte? Die Antwort auf diese Frage ist ganz entscheidend, wenn man Prioritäten abwägen will. In Abb. 2 ist wieder die Entwicklung dargestellt und die Prognose des WIFO. Mit einem Blick fällt auf, daß die Aufbringung von Rohenergieträgern aus dem Inland von 60% im Jahre 1960 auf 32%, also weniger als auf ein Drittel, im Jahre 1981 zurückfiel. Es läßt sich also nicht daran rütteln, daß Österreich mit über zwei Dritteln vom Ausland abhängt, welche Tendenz in Zukunft noch zunehmen dürfte.

Was bedeutet nun diese große Abhängigkeit vom Ausland? Sie hat grundsätzlich zwei verschiedene Komponenten, die bei der Prioritätsfrage eine Rolle spielen. Die eine Komponente ist eine Frage nach der Sicherheit und der Beständigkeit der internationalen Handelsströme in einer Welt, in der weder die Probleme des friedlichen Miteinanders der Völker gelöst sind, noch die Probleme der Arbeitslosigkeit, der Überproduktion, des Mangels und vieler anderer Existenzfragen. Die andere Komponente ist ökonomischer Art und wirft die Frage auf, ob wir auf Dauer so viele Waren und Dienstleistungen exportieren können, um die Energierrechnung, die höchstwahrscheinlich langfristig überpro-

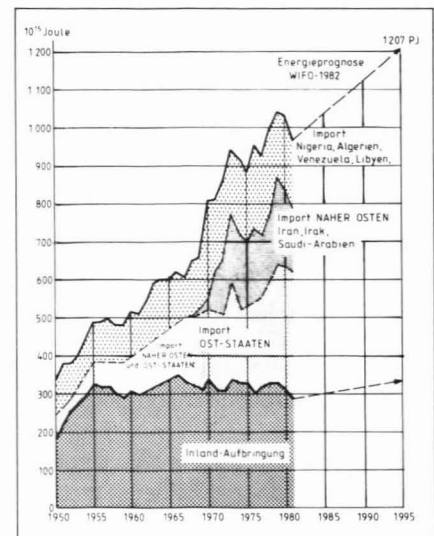


Abb. 3: Primärenergieaufbringung in Österreich mit Prognose bis 1995

Aber nicht nur, ob ein Handelspartner bestehende Verträge einzuhalten gewillt und in der Lage ist, muß abgewogen werden, sondern auch, ob auf dem Weltmarkt auch in aller Zukunft genügend Energie angeboten werden wird und ob man immer Partner findet, die bereit sind, Verträge zu schließen. Vieles spricht dafür, daß sich in Zukunft die Lage für Energieimportländer langfristig verschlechtern wird. (Es sei in diesem Zusammenhang nur auf den seinerzeitigen arabischen Ölboykott etwa gegen Japan, Holland oder Südafrika im Zusammenhang mit der politischen Causa Israel verwiesen.)

Die ökonomische Komponente stellt sich in Abb. 4 dar, aus der die Entwicklung des Devisenbedarfes zur Bezahlung der Energierechnung hervorgeht. Wenig spricht dafür, daß die Ziffer von 1981, also 62,4 Mrd. S für die Bezahlung der Energierechnung nicht wieder bald erreicht oder überschritten wird. Zum Vergleich: der Devisensaldo aus dem Fremdenverkehr (Einnahmen abzüglich Ausgaben) betrug 1981 44 Mrd. S; er deckte damit nur rund 70% des Devisenbedarfes für Energieimporte. Im Jahr 1982 schloß sich allerdings diese Schere auf 93%.

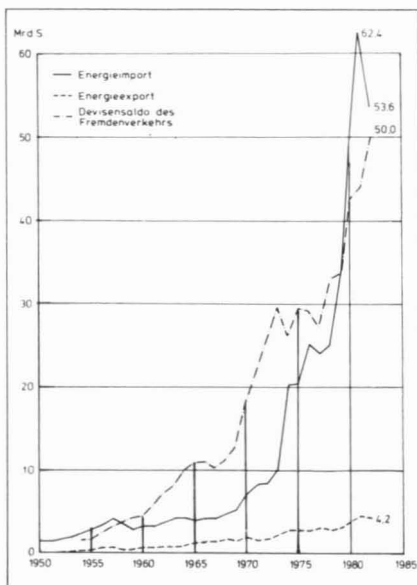


Abb. 4: Wert der österreichischen Energie-Importe und -Exporte und des Devisensaldos des Fremdenverkehrs

#### 4. Ist Österreich ein Stromüberschußland?

Die Aufteilung der Erzeugung von elektrischer Energie aus Wasserkraft und Wärmekraft geht aus Abb. 5 hervor. Man sieht daraus, daß je nach Wasserführung der Anteil des Wasserkraftstromes 58–78% der Gesamterzeugung betrug. In den Wärmekraftwerken werden aber, abgesehen von inländischer Braunkohle, nur fossile Brennstoffe aus dem

**»Österreich ist trotz seines hohen Wasserkraftanteiles in der Stromerzeugung keinesfalls autark, geschweige denn, daß es per Saldo im energiewirtschaftlichen Sinn ein Stromexportland darstellt.«**

Ausland verfeuert. Diese Tatsache darf nicht übersehen werden, wenn über österreichische Stromexporte gesprochen wird. Österreich exportiert einerseits hochwertigen Spitzenstrom zu guten Preisen, andererseits Überschußstrom im Sommer, vorwiegend an Wochenenden, wenn die Flüsse reichlich Schmelzwasser füh-

ren. In Abb. 6 sind die monatlichen Stromexporte, den monatlichen Stromimporten und den Importen fossiler Energieträger gegenübergestellt, die der Stromerzeugung dienen. Man sieht deutlich, daß in den Jahren 1979–1981 nur wenige Monate aufscheinen, in welchen der Stromexport höher war als der Stromimport zuzüglich der der Stromerzeugung dienenden, importierten

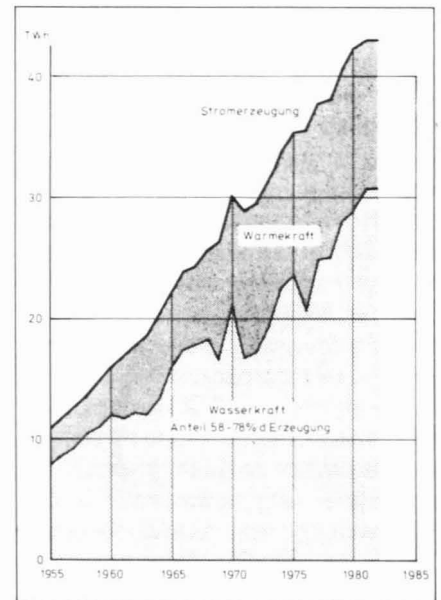


Abb. 5: Gesamte Elektrizitätsversorgung, Jahreserzeugung in Österreich 1955–1982

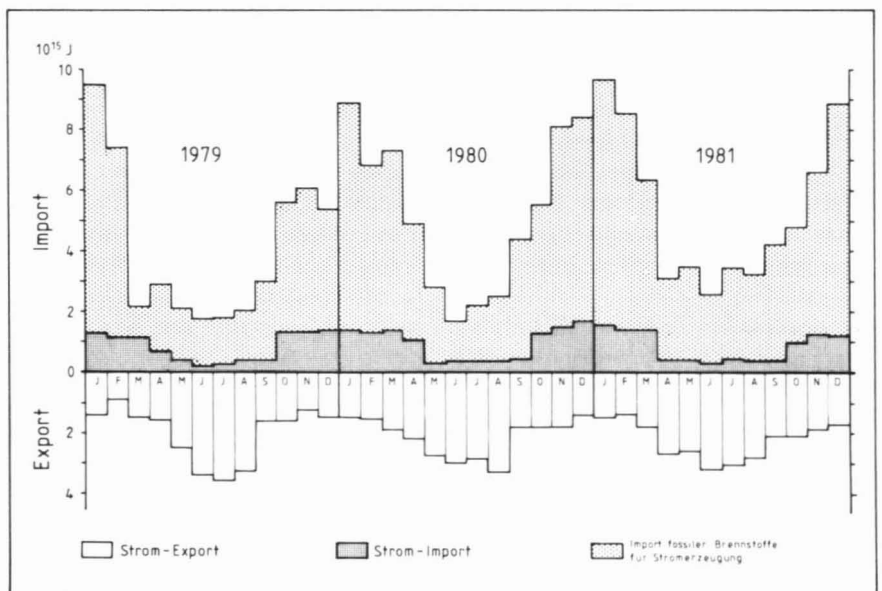


Abb. 6: Stromexport, Stromimport und Import fossiler Brennstoffe für die Stromerzeugung in den Jahren 1979, 1980 und 1981



Energieträger. Es kann also mit Fug und Recht verneint werden, daß Österreich trotz seines hohen Wasserkraftanteiles in der Stromerzeugung autark ist, geschweige denn, daß es per Saldo im energiewirtschaftlichen Sinn ein Stromexportland sei.

## 5. Die österreichischen Energieressourcen

Bei der Beurteilung der Importabhängigkeit eines Landes müssen aber auch die eigenen Energiereserven betrachtet werden. Glücklicherweise wäre ein Land, das es sich leisten könnte, die nötigen Energieträger aus dem Ausland zu beziehen und die eigenen Vorräte für eine Zeit zu bewahren, wo es nur mehr wenig und teure Energie zu kaufen gibt.

Österreich ist ein Land mit relativ geringen Ressourcen an Rohenergien. Die Reserven an Öl, Erdgas und Braunkohle nehmen laufend ab, da der Verbrauch ungleich größer ist als die Entdeckung neuer Vorräte. Die Verwendung von Brennholz geht über die lokale Bedeutung für Zwecke des Hausbrandes nicht hinaus. Allerdings könnte das Aufkommen von Brennholz bei weiter steigenden Energiepreisen noch beachtlich erhöht werden.

Aus Abb. 7 geht hervor, wie groß die Reserven im Verhältnis zum jährlichen Inlandsverbrauch sind. Würde der gesamte Energieverbrauch Österreichs nur aus dem inländischen Rohöl-, Gas- und Braunkohlereserven gedeckt, so wären diese Reserven in ca. 6 Jahren völlig verbraucht.

Das ausbaufähige Wasserkraftpotential mutet in dieser Abbildung eher bescheiden an. Es gewinnt aber sofort an Bedeutung, wenn man bedenkt, daß sich die Wasserkraftnutzung ständig fortsetzt und der

jährliche Energiegewinn quasi eine energetische Rente eines zeitlich unendlichen Energiekapitals ist, wenn man die Lebensdauer der Sonne als unendlich betrachtet.

In Abb. 8 ist dargestellt, wie weit das derzeit als ausbaufähig betrachtete Wasserkraftpotential bereits genutzt wird, wie es sich im Ausbaustadium befindet und wie groß das Volumen an noch ausbaufähigen Projekten ist. Gerade die Kategorie der Projekte ist für unsere Überlegungen von Bedeutung: Die

Bundesland	Bestand			In Bau			Projekte			Insgesamt		
	Lauf	Speicher	Summe	Lauf	Speicher	Summe	Lauf	Speicher	Summe	Lauf	Speicher	Summe
Niederösterreich	4 110	110	4 220	2 900	-	2 900	3 317	73	3 390	10 327	183	10 510
Oberösterreich	8 489	226	8 715	222	-	222	734	102	836	9 445	328	9 773
Steiermark	1 375	585	1 960	110	105	215	2 050	1 057	3 107	3 535	1 747	5 282
Kärnten	2 789	1 650	4 439	107	-	107	1 395	2 049	3 444	4 291	3 699	7 990
Salzburg	690	1 527	2 217	107	-	107	1 944	721	2 665	2 741	2 248	4 989
Tirol	1 731	2 642	4 373	84	197	281	3 095	2 878	5 973	4 910	5 717	10 627
Vorarlberg	178	1 943	2 121	-	355	355	823	320	1 143	1 001	2 618	3 619
Burgenland	3	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	3
Wien	-	-	-	-	-	-	907	-	907	907	-	907
<b>Gesamt</b>	<b>19 365</b>	<b>8 683</b>	<b>28 048</b>	<b>3 530</b>	<b>657</b>	<b>4 187</b>	<b>14 265</b>	<b>7 200</b>	<b>21 465</b>	<b>37 160</b>	<b>16 540</b>	<b>53 700</b>
<b>Anteil in %</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>52</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>40</b>	<b>69</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Abb. 8: Ausgebautes und noch ausbaufähiges Wasserkraftpotential, nach Bundesländern geordnet (Stand September 1982, Regelarbeitsvermögen in GWh/a)

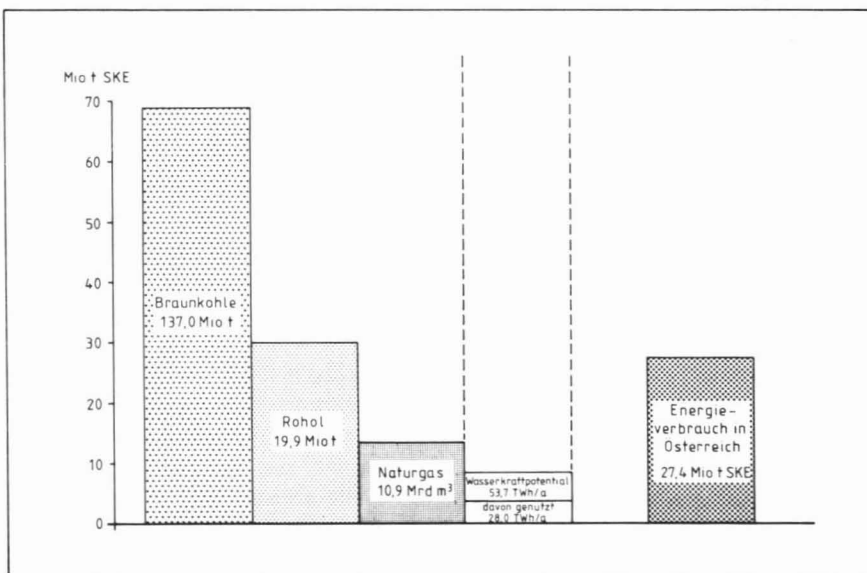


Abb. 7: Primärenergievorräte in Österreich (sichere und wahrscheinliche Reserven) im Vergleich zum Energieverbrauch 1981

Gewinnung von jährlich über 21 Mrd. kWh würde Österreich in die Lage setzen, vom Stromimport und vom Import der zur Stromerzeugung notwendigen Rohenergieträger unabhängig zu werden (s. Abb. 6) und darüber hinaus auch noch andere importierte Rohenergieträger zu substituieren. Dieses noch nicht genutzte Energiepotential setzt sich zu etwa zwei Dritteln aus Laufenergie und einem Drittel aus Speicherenergie zusammen und beträgt rd.  $95 \cdot 10^{15}$  Joule (1 GWh = 4,5 TJ).

Die Investitionskosten für die Nutzung dieses Potentials können auf heutiger Preisbasis mit 200–300 Mrd. S angesetzt werden. Bei einem Ausbauperioden von 10–15 Jahren würden damit schätzungsweise

40.000 bis 50.000 Arbeitsplätze in der Bau-, Maschinen- und Elektroindustrie sowie in den Zulieferbetrieben gesichert werden können.

Allerdings müßten dafür auch Opfer gebracht werden, die mit der optischen Veränderung der Umwelt einhergehen.

## 6. Zwischenergebnis

Die österreichische Energieversorgung ist zu zwei Dritteln vom Ausland abhängig. Diese Abhängigkeit wird sich in der Zukunft eher erhöhen, keinesfalls aber ermäßigen. Der Stromverbrauch wird in Zukunft auch dann steigen, wenn der Gesamtenergiebedarf nicht mehr zunehmen sollte, weil ein Substitutionsbedürfnis in Richtung sauberer Energie vorhanden ist. Strom kann derzeit nur aus Kraftwerken gewonnen werden. Kernkraftwerke stehen in Österreich (leider) nicht zur Debatte, es bieten sich nur Kohlekraftwerke, Gaskraftwerke und Wasserkraftwerke oder der Stromimport zur Deckung des Bedarfes an. Zwischen diesen Alternativen muß bis zum Beginn des nächsten Jahrtausends gewählt werden. (Alle anderen »Alternativprozesse« zur Gewinnung von elektrischer Energie werden in diesem Zeitraum keine ernsthafte Rolle spielen.) Neue Gaskraftwerke müssen zur Gänze und Kohlekraftwerke überwiegend mit ausländischem Brennstoff betrieben werden. Wasserkraftwerke sind dagegen unabhängig vom Ausland. Die Sicherheit des Stromimportes muß ebenso wie die des Importes von Rohenergieträgern langfristig als mangelhaft qualifiziert werden. An diesen Fakten müssen sich alle weiteren Entscheidungen orientieren.

## 7. Wie sind Prioritäten zu setzen?

Zunächst muß auf die Frage mit einer Vorfrage entgegnet werden, nämlich,

ob es überhaupt noch möglich ist, sachliche Prioritäten auf dem Gebiet der Sicherung der Energieversorgung zu setzen. Vieles spricht dafür, daß eher der Zufall und nicht die Vernunft diese Prioritäten setzt, was am Beispiel des Kernkraftwerkes Zwentendorf in makabrer Art demonstriert worden ist.

---

**»Der Stromverbrauch wird in Zukunft auch dann steigen, wenn der Gesamtenergiebedarf nicht mehr zunehmen sollte, weil ein Substitutionsbedürfnis in Richtung sauberer Energie vorhanden ist.«**

---

Bemühen wir uns aber trotzdem, das Für und Wider pragmatisch abzuhandeln. Unwidersprochen wird die These bleiben, daß nach heutigen Wertmaßstäben jede Art der Strombeschaffung ein Übel ist und daß es nur gilt, das kleinere auszuwählen. Bevor man nun auf Ethik und Ästhetik im Zusammenhang mit der Umwelt eingeht, scheint es unerlässlich zu sein, die Frage zu stellen, ob eine eigene Energiebasis einer Auslandsabhängigkeit vorzuziehen ist. Eine sachliche Antwort kann nur mit »Ja« gegeben werden. Denn abgesehen von allen politischen Risiken auf den Energiemärkten der Zukunft besteht auch der ökonomische Zwang, Waren und Dienstleistung zu exportieren, um die Energieimporte zahlen zu können. Wenn also die Priorität zugunsten der Inlandsenergie gefallen ist, so wäre damit auch die 2. Priorität (die des Ausbaues der Wasserkraft) gesetzt. Damit wäre auf sachlichem Weg ganz rasch eine eindeutige Entscheidungshilfe gefunden, wenn, ja wenn es nicht den Umweltkomplex gäbe.

Auch die Beeinflussung der Umwelt durch verschiedene Kraftwerkstypen läßt sich nüchtern artikulieren, wie etwa Emissionen von Schwefeldioxyd und Stickoxyden, Erwärmung von Flüssen bei Frischkühlung bei

Wärmekraftwerken. Hier gibt es Abhilfemaßnahmen, die zwar Geld kosten und die die Erzeugungskosten erhöhen, die aber Umweltschäden weitgehend hintanhaltend können.

Beim Wasserkraftwerk treten ähnliche Umweltbeeinflussungen nicht auf; im Gegenteil: so sind etwa Hochwasserschutz, Wildbach- und Lawinerverbauungen im Zuge eines Wasserkraftausbaues objektive Vorteile. Die Nachteile des Wasserkraftausbaues werden darin gesehen, daß an sich in die Umwelt eingegriffen, daß an sich die Umwelt verändert wird. Alle Diskussionen, hier Prioritäten setzen zu wollen, scheitern am Umstand, daß derjenige, der dem Atavismus des Unberührten das Wort redet, missionarisch denkt und fühlt und nicht mehr die gleiche Sprache spricht, wie der andere, der nüchtern und praktisch die Dinge sieht und der durchaus auch einen Sinn für Schönheit, Geist und Kultur haben kann.

Und wenn Menschen nicht mehr die gleiche Sprache sprechen, dann können sie sich auch auf Prioritäten nicht einigen. Prioritäten können dann nur mehr aus der Warte der Politik gesetzt werden. Und hier sind wir wieder bei einer philosophischen Frage angelangt: sind politische Entscheidungen solcher Art auf Grund sachlicher und nüchterner Kalküle zu treffen, oder sind Entscheidungen in dem Maße objektiv richtig, als sie von der Mehrheit als richtig empfunden werden? Deshalb wird es auch hier immer Lösungen geben, die einerseits von mehr oder weniger Zufall und andererseits von mehr oder weniger Vernunft bestimmt werden.

Solcher Art werden heutzutage die Prioritäten bei den Entscheidungen über die zukünftige Sicherung der Energieversorgung gesetzt. Der Naturwissenschaftler und der Nationalökonom sind diesem Vorgang der Entscheidungsfindung nicht mehr viel Verantwortung beisteuern.