

## Energieprognose bis zum Jahr 2000

Das WIFO erstellt seit den siebziger Jahren im Auftrag des Bundes und mit Unterstützung durch die Energiewirtschaft längerfristige Energieprognosen für Österreich. Unter anderem dienten diese Prognosen auch der Ausarbeitung des österreichischen Energiekonzepts im Jahr 1984 (*Handelsministerium*, 1984) und der Verfassung des Energieberichts der österreichischen Bundesregierung im Jahr 1986 (*Handelsministerium*, 1986). Die zuletzt vom Institut veröffentlichte Prognose stammt aus dem Jahr 1985. Sie zeigte die voraussichtlichen Entwicklungstendenzen im Bereich der Energieversorgung bis zum Jahr 2000<sup>1)</sup>. Im Frühjahr 1988 überprüfte das WIFO diese Prognose im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten und brachte sie auf den neuesten Stand<sup>2)</sup>.

### Beschleunigung des längerfristigen Wirtschaftswachstums

Der Energieverbrauch wird auch künftig vor allem vom Wirtschaftswachstum, von der Höhe der Energiepreise und den Effekten energiepolitischer Maßnahmen abhängen. Erfahrungsgemäß lassen sich diese Bestimmungsgrößen des Energieverbrauchs aber nur mit erheblicher Unsicherheit abschätzen. Insbesondere die starken Schwankungen der Energiepreise in den siebziger und achtziger Jahren waren nicht vorherzusehen. Die kräftige Energieverteuerung und die großen Dollarkursschwankungen störten die internationalen Finanz- und Gütermärkte so sehr, daß der langfristige Wachstumstrend der Weltwirtschaft nach 1973 einen deutlichen Knick erfuhr (*Schulmeister*, 1988). Folgt man der jüngsten Wirtschaftsprognose der Economic Commission for Europe (*ECE*, 1988), dann haben sich die längerfristigen Wirtschaftsaussichten deutlich verbessert. Zuletzt wuchs die Weltwirtschaft um nur noch 2,7% pro Jahr (1981/1985; 1965/1973 +5,3%, 1974/1985 +3,0%), die Wirtschaft Westeuropas um 1,3% (1981/1985; 1965/1973 +4,3%, 1974/1985 +2,0%). In ihrem Ba-

siszenario rechnet die ECE mit einer Beschleunigung des Wachstums der Weltwirtschaft bis zum Jahr 2000 auf durchschnittlich 3,1% pro Jahr und der europäischen Marktwirtschaften auf 2,5% (Dennoch verweist die ECE darauf, daß auch das wieder raschere Wirtschaftswachstum allein nicht ausreichen wird, einen weiteren Anstieg der Arbeitslosigkeit in Europa zu verhindern.) Die International Energy Agency kommt in ihrer neuesten Studie zu ähnlichen Ergebnissen (*IEA*, 1988). Sie rechnet damit, daß das reale Brutto-Inlandsprodukt der OECD-Staaten bis zum Jahr 2000 im Durchschnitt jährlich um 2,4% wachsen wird. IEA und ECE sind der Auffassung, daß das Wirtschaftswachstum vor 1990 schwächer sein wird als danach und in Westeuropa geringer als in den USA und in Japan.

Die jüngste Energieprognose des WIFO geht davon aus, daß die österreichische Wirtschaft bis 1990 pro

### Übersicht 1 Prognoseannahmen

|                                                | 1987/1990                                       | 1990/1995 | 1995/2000 |        |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|-----------|--------|
|                                                | Durchschnittliche jährliche<br>Veränderung in % |           |           |        |
| Brutto-Inlandsprodukt<br>zu konstanten Preisen | +1.6                                            | +2.0      | +2.0      |        |
| Industrieproduktion                            | +3.1                                            | +1.8      | +1.8      |        |
| Eisen- und Stahlindustrie                      | -3.4                                            | -1.5      | ±0.0      |        |
| Chemische Industrie                            | +1.0                                            | +2.5      | +2.5      |        |
| Nahrungsmittelindustrie                        | +3.7                                            | +1.0      | +1.0      |        |
| Textilindustrie                                | -2.5                                            | -1.0      | -1.0      |        |
| Papierindustrie                                | +1.8                                            | +2.0      | +2.0      |        |
| Stein- und keramische Industrie                | -0.5                                            | ±0.0      | ±0.0      |        |
| NE-Metallindustrie                             | +1.2                                            | -4.0      | +1.0      |        |
| Übrige Branchen                                | +5.4                                            | +2.9      | +2.5      |        |
|                                                | 1987                                            | 1990      | 1995      | 2000   |
|                                                | 1 000 t                                         |           |           |        |
| Rohaluminiumerzeugung                          | 93.4                                            | 93.0      | 10.0      | 10.0   |
| Roheisenerzeugung                              | 3 451                                           | 3 200     | 3 000     | 3 000  |
|                                                | 1 000 Stück                                     |           |           |        |
| Bestand benzinbetriebener Pkw                  | 2 458                                           | 2 581     | 2 650     | 2 700  |
| Bestand dieselbetriebener Pkw                  | 227                                             | 310       | 420       | 520    |
|                                                | Mill. b-t-km                                    |           |           |        |
| Verkehrsleistungen Schienenverkehr             | 40 703                                          | 42 003    | 43 003    | 45 003 |
| Elektrotraktion                                | 38 032                                          | 40 000    | 41 500    | 44 000 |
| Dieseltraktion                                 | 2 664                                           | 2 000     | 1 500     | 1 000  |
| Dampftraktion                                  | 7                                               | 3         | 3         | 3      |
|                                                | Langjähriger Durchschnitt = 100                 |           |           |        |
| Wasserdargebot                                 | 111.0                                           | 100.0     | 100.0     | 100.0  |
| Heizgradsumme                                  | 99.9                                            | 100.0     | 100.0     | 100.0  |

<sup>1)</sup> Die zuletzt in den WIFO-Monatsberichten publizierte Energievorschau wurde 1983 erstellt (*Musil*, 1983) und reichte bis zum Jahr 1995. Die Prognose vom Jahresende 1985 wurde in Form einer vervielfältigten Auftragsarbeit veröffentlicht.

<sup>2)</sup> Die unkommentierten Detailergebnisse der Prognose, gegliedert nach den einzelnen Energieträgern und Hauptverbrauchergruppen, stehen als EDV-Ausdrucke zur Verfügung. Die Prognose basiert auf den in der Volkswirtschaftlichen Datenbank des WIFO gespeicherten jährlichen Energiebilanzen für Österreich.

Jahr um 1,6% (1987/1990) wachsen wird, zwischen 1990 und 2000 um 2,0% pro Jahr. Vor 1973 betrug das Wirtschaftswachstum in Österreich im längerfristigen Durchschnitt 5,1% pro Jahr (1965/1973). Es verlangsamte sich in den siebziger Jahren auf 2,9% (1973/1980), in den achtziger Jahren sogar auf 1,6% (1980/1987).

Die Wirtschaftsprognose für Österreich liegt damit im Rahmen der internationalen Vorschauen und berücksichtigt auch die für Österreich verfügbaren mittelfristigen Prognosen (IHS, 1987, und Schebeck, 1988). Sie ist allerdings bewußt vorsichtig. In den vergangenen Jahren hatte Österreich einen deutlichen Wachstumsrückstand gegenüber Westeuropa. Die Bemühungen um eine Konsolidierung des Staatshaushalts engten den wirtschaftspolitischen Spielraum ein und dämpften die öffentlichen Investitionsausgaben. Veraltete Strukturen in Teilen der Großindustrie führten zu Wettbewerbsnachteilen und zu sinkenden Verkaufsanteilen auf schrumpfenden Märkten. Diese Strukturbereinigungsprozesse sind noch nicht abgeschlossen. Die bevorstehende Errichtung eines einheitlichen Binnenmarktes der EG-Staaten wird zusätzliche Bemühungen zur Anpassung erfordern, was mit neuerlichen kurzfristigen Wachstumseinbußen verbunden sein könnte.

Die WIFO-Energieprognose von 1985 hatte auf einem längerfristigen Wirtschaftswachstum um 2% pro Jahr (1985/2000) aufgebaut. Tatsächlich ist aber das Produktionswachstum zuletzt schwächer gewesen als erwartet. Nach der jüngsten Schätzung wird das reale BIP Österreichs im Jahr 2000 um 32% höher sein als 1987, jedoch um gut 2% niedriger, als vor drei Jahren angenommen.

## Günstige Aussichten für die weitere Entwicklung der Energiepreise

Die starke Energieverteuerung in den siebziger Jahren und die plötzliche Energieverbilligung Mitte der achtziger Jahre haben die Weltwirtschaft in heftige Turbulenzen gebracht. Innerhalb von acht Jahren stiegen die Preise von Erdöl, dem weltweit wichtigsten Energieträger, von 3 \$ je Barrel (1973) auf 33 \$ je Barrel (1981) (Auf dem Spotmarkt wurden 1980/81 zeitweise sogar über 40 \$ je Barrel erlöst.) Die Preisanhebung erfolgte in zwei Schüben. 1973/74 verteuerte die OPEC erstmals ihre Exporte kräftig. Die Preiskorrektur wurde damals durch die Verstaatlichung der Erdölförderung in den OPEC-Staaten ermöglicht, und die vorangegangenen erheblichen realen Erlöseinbußen infolge der Dollarabwertung begünstigten Preis- und Angebotsabsprachen der Kartellmitglieder. Der zweite Erdölpreissprung erfolgte 1979/81. Der Preisauftrieb wurde durch hektische Lagerkäufe der Verbraucherstaaten zusätzlich verstärkt. Die Industriestaaten befanden sich in einem Konjunkturaufschwung und fürchteten Wachstumseinbußen infolge der von der OPEC geplanten Reduzierung der Erdölförderung. Außerdem drohten Kürzungen der Erdölexporte des Iran, zuerst wegen der politischen Änderungen im Land, später wegen des Golfkrieges.

Die hohen Energiepreise waren aber nicht über längere Zeit zu halten. Die Anpassungen an die neuen Handelsströme und an die geänderten Terms of Trade störten die Entwicklung der Weltwirtschaft empfindlich. Sie geriet in eine lang anhaltende Flaute mit schrumpfender Produktion der energieintensiven

### Übersicht 2

#### Gesamtenergiebilanz

|                                      | 1973    | 1979      | Ergebnisse<br>1985<br>TJ | 1986      | 1987      | 1990      | Prognose<br>1995<br>TJ | 2000      |
|--------------------------------------|---------|-----------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------|
| Erzeugung                            | 354 535 | 363 487   | 350 378                  | 349 080   | 368 550   | 351 406   | 352 594                | 351 584   |
| Einfuhr                              | 606 819 | 714 251   | 719 404                  | 722 669   | 725 633   | 719 781   | 740 361                | 776 564   |
| Aufkommen                            | 961 354 | 1 077 738 | 1 069 782                | 1 071 749 | 1 094 182 | 1 071 187 | 1 092 954              | 1 128 148 |
| Lager                                | -17 412 | -39 854   | -4 240                   | -23 166   | -11 240   | 0         | 0                      | 0         |
| Ausfuhr                              | 29 423  | 34 154    | 66 721                   | 51 780    | 56 546    | 40 070    | 38 879                 | 39 565    |
| Gesamtenergieverbrauch               | 914 519 | 1 003 730 | 998 821                  | 996 803   | 1 026 396 | 1 031 117 | 1 054 076              | 1 088 583 |
| Umwandlung                           | 724 817 | 805 395   | 721 171                  | 719 394   | 749 547   | 763 367   | 783 372                | 818 539   |
| Erzeugung abgeleiteter Energieträger | 620 823 | 690 801   | 606 563                  | 610 766   | 636 022   | 652 042   | 672 671                | 698 805   |
| Nichtenergetischer Verbrauch         | 59 627  | 72 111    | 71 376                   | 70 774    | 78 096    | 79 007    | 82 117                 | 86 700    |
| Verbrauch des Sektors Energie        | 37 739  | 40 950    | 48 396                   | 52 869    | 55 337    | 54 368    | 54 346                 | 55 395    |
| Netzverluste                         | 16 219  | 14 068    | 14 107                   | 14 383    | 13 604    | 15 448    | 16 650                 | 17 750    |
| Energetischer Endverbrauch           | 696 941 | 761 807   | 750 333                  | 750 150   | 765 834   | 770 970   | 790 382                | 809 004   |
| Industrie                            | 241 266 | 257 931   | 236 738                  | 225 771   | 232 796   | 223 958   | 219 279                | 225 555   |
| Verkehr                              | 167 947 | 183 781   | 184 762                  | 190 114   | 190 255   | 200 149   | 209 699                | 211 464   |
| Kleinabnehmer                        | 287 727 | 320 094   | 328 833                  | 334 265   | 342 784   | 346 863   | 361 384                | 371 985   |

1986 und 1987 vorläufige Ergebnisse

Branchen Darüber hinaus bewirkte der steile Anstieg der Energiekosten, daß der Energieeinsatz für Produktionszwecke stark rationalisiert wurde, daß die Nachfrage nach den teuren energieintensiven Gütern und Dienstleistungen zurückging und der Energiekonsum eingeschränkt wurde. Die Energiepolitik der Verbraucherländer begünstigte Maßnahmen zur besseren Energienutzung und förderte den "Rückzug aus dem Erdöl". Die Energieverteuerung löste Substitutionsprozesse zu Lasten des teureren Erdöls aus, beschleunigte die Aufsuchung und Erschließung konventioneller Energievorkommen in den Verbraucherländern und ermöglichte die Entwicklung neuer Energieträger und neuer Energieversorgungssysteme. Die Nachfrage nach OPEC-Erdöl ging in der Folge deutlich zurück, gleichzeitig nahm das Energieangebot anderer Staaten kräftig zu. Wiewohl die Weltwirtschaft seit 1983 wieder wächst, wandelte sich der Energiemarkt von einem Verkäufer- in einen Käufermarkt. Angesichts rasch sinkender Exporterlöse waren die OPEC-Staaten nicht zu Produktionsabsprachen bereit, und das verstärkte den Druck auf die Preise. Waren die Weltmarktpreise für Erdöl anfangs nur langsam gesunken, so sackten sie Mitte 1986 auf unter 10 \$ je Barrel ab. Nach diesem drastischen Preiseinbruch konnte die OPEC für kurze Zeit Produktionsabsprachen und höhere Preise durchsetzen. Der angestrebte Richtpreis (18 \$ je Barrel) wurde jedoch nicht erreicht, derzeit werden knapp 15 \$ je Barrel Erlöst.

Die Weltwirtschaft wächst zur Zeit kräftig, dennoch nimmt die Energienachfrage nur mäßig zu. Ein beachtliches Überangebot hält die Energiepreise weiterhin unter Druck. Die Wettbewerbsposition der Mineralölprodukte hat sich sprunghaft verbessert. Die Preise der übrigen Energieträger können dem Rückgang der Erdölpreise nicht im selben Ausmaß folgen. Langfristig behindern niedrige Energiepreise "energiesparende" Investitionen, regen zum Mehrverbrauch an, und die Rentabilität hoher und risikoreicher Investitionen zur Aufsuchung konventioneller und zur Entwicklung unkonventioneller Energieträger sinkt. Die starke relative Verbilligung des Erdöls könnte die Erdölnachfrage und damit die Abhängigkeit der Verbraucherstaaten von Importen aus OPEC-Staaten wieder erhöhen. Das Ende des Golfkrieges scheint in Sicht. Das könnte die von den Kriegsparteien bisher behinderte Einhaltung von Förderlimits begünstigen, der große Finanzierungsbedarf für den Wiederaufbau der durch den Krieg geschädigten Wirtschaft könnte aber auch eine Forcierung der Erdölexporte von Iran und Irak zur Folge haben.

Die künftige Entwicklung der Energiepreise wird überwiegend günstig beurteilt. Der Erdölmarkt dürfte zwar weiterhin labil bleiben, neuerliche sprunghafte Preissteigerungen sind aber nicht auszuschließen.

Das Preisniveau dürfte auf längere Sicht niedriger sein als bisher angenommen, und Erdöl dürfte auch Ende der neunziger Jahre real deutlich weniger kosten als Anfang der achtziger Jahre. Die ECE nimmt in ihrer Studie (ECE, 1988) an, daß der Erdölpreis auf dem Weltmarkt real (Erdölpreis deflationiert mit dem Verbraucherpreis für Nordamerika) bis zum Jahr 2000 konstant 17 \$ je Barrel (zu Preisen von 1987) betragen wird. Die IEA geht in ihrer neuesten Untersuchung (IEA, 1988) davon aus, daß Erdöl bis 1990 real 17 \$ je Barrel kosten wird, sich aber bis 2000 auf 35 \$ je Barrel verteuern wird. Die ECE sieht derzeit 35 \$ je Barrel als Obergrenze für den realen Erdölpreis im Jahr 2000 an, die IEA 25 \$ je Barrel als Untergrenze. (Im Jahresdurchschnitt 1988 wird Erdöl auf dem Weltmarkt voraussichtlich nur 15 \$ je Barrel kosten.) Ein Preis von 17 \$ je Barrel im Jahr 2000 würde real (gemessen an den übrigen Preisen für Güter und Dienstleistungen) eine Erdölverbilligung gegenüber Anfang der achtziger Jahre um 56% bedeuten, aber auch ein Preis von 35 \$ je Barrel wäre um gut 10% niedriger als rund zwei Jahrzehnte zuvor. Bei höheren Preisen wird die Energienachfrage schwächer sein als bei niedrigeren Preisen, mehr Energie in den Verbraucherländern gefördert werden und mit geringerer Verbrauchsabhängigkeit der Industriestaaten zu rechnen sein. Die ECE macht auf die latente Gefahr von Erdölpreissprüngen aufmerksam, wenn es der OPEC nicht gelingt, Förderlimits durchzusetzen. IEA und ECE rechnen damit, daß die Erdölförderung außerhalb der OPEC in den neunziger Jahren zurückgehen und der Versorgungsanteil der OPEC von derzeit knapp 40% wieder auf über 50% steigen wird.

Auch in Österreich werden längerfristig die Erdölpreise die Entwicklung der gesamten Energiepreise bestimmen. Die österreichischen Importpreise für Erdöl hängen aber nicht nur von den Weltmarktpreisen, sondern auch vom Wechselkurs des Dollars ab. International werden Erdöllieferungen in Dollar abgerechnet. Ebenso wie die Erdölpreisprognosen sind auch die Wechselkursprognosen mit großen Unsicherheiten belastet. Importiertes Erdöl kostete frei österreichische Grenze 1981 4.351 S je t, 1987 nur noch 1.755 S je t (–60%). Der Rückgang erklärt sich zu etwa 70% aus Preissenkungen auf dem Weltmarkt (1981 37 \$ je Barrel, 1987 19 \$ je Barrel) und zu 30% aus günstigeren Wechselkursen (1981 16 S je \$, 1987 13 S je \$). Die WIFO-Prognose geht davon aus, daß der österreichische Importpreis für Erdöl bis zum Jahr 2000 auf 2.700 S je t (zu Preisen von 1987) steigen könnte. (Das entspricht einem Importpreis von 28 \$ je Barrel bei einem Wechselkurs von 13 S je \$.) Damit wäre der Importpreis im Jahr 2000 real nur halb so hoch wie zu Beginn der achtziger Jahre. Die WIFO-Annahme entspricht damit weitgehend den Erwartungen der ECE. Die Preisperspektiven sind merklich günstiger als in der letzten Prognose.

Nimmt man eine Pass-through-Rate von 0,5 an, dann werden die Verbraucherpreise der Mineralölprodukte im Inland, ausgehend vom besonders niedrigen Niveau 1987, nur auf lange Sicht und dann nur wenig rascher steigen als die übrigen Verbraucherpreise. Die derzeit besonders günstige preisliche Wettbewerbsfähigkeit von Erdöl zu den Substitutionskonkurrenten dürfte auf absehbare Zeit erhalten bleiben.

Die Energieprognose berücksichtigt die energiepolitischen Zielvorstellungen der österreichischen Bundesregierung, wie sie im Energiekonzept 1984 (*Handelsministerium*, 1984), im Energiebericht 1986 (*Handelsministerium*, 1986) und im Energiesparprogramm 1988 (*Wirtschaftsministerium*, 1988) formuliert sind. Die Energiepolitik ist insbesondere bemüht, die Energieversorgung unter größtmöglicher Schonung der Umwelt zu sichern, zur Verminderung der energieabhängigen Umweltprobleme entsprechende Umwelttechnologien einzusetzen und für rationelle Energienutzung zu sorgen. Es ist mit weiteren Anregungen zur besseren Energieverwendung zu rechnen und mit zunehmend schärferen Vorschriften zum Schutz der Umwelt bei der Gewinnung, Verteilung und Verwendung von Energie. Die höheren Umweltstandards werden oft den Energiekonsum verteuern. Sie können das Tempo der Rationalisierung des Energieeinsatzes beschleunigen, aber auch verringern. Entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen bleibt der Einsatz von Kernenergie zur Deckung des Energiebedarfs ausgeschlossen. Die Marktchancen "neuer" Energieträger und Energieversorgungssysteme haben sich wegen deren Verteuerung gegenüber den konventionellen Energieträgern verschlechtert. Die Schätzung des künftigen Einsatzes von Wasserkraft zur Stromerzeugung berücksichtigt unter anderem auch die Ausbaupläne der Elektrizitätswirtschaft (*ÖZE*, 1988). Ein großer Teil dieses Bauprogramms ist nicht gesichert, weil es gegen einige Kraftwerksprojekte aus Gründen des Natur- und Umweltschutzes Widerstand gibt. Außerdem ist damit zu rechnen, daß die Dauer der Baubewilligungsverfahren künftig noch zunehmen wird und Umweltverträglichkeit sowie Anrainerinteressen noch mehr berücksichtigt

werden müssen. Darüber hinaus könnte eine Beteiligung Österreichs am geplanten europäischen Binnenmarkt in den neunziger Jahren Auswirkungen auf die Baupläne der E-Wirtschaft haben. Die EG beabsichtigt, im Energiebereich bestehende Handelshemmnisse abzubauen, und diskutiert die Öffnung der Elektrizitätsmärkte für alle Anbieter des gemeinsamen Marktes.

### Nur schwache Zunahme des Energieverbrauchs

In der Vergangenheit sind Brutto-Inlandsprodukt und Industrieproduktion etwa gleich rasch gewachsen. Daran dürfte sich auch künftig nur wenig ändern (1987/2000 BIP real +1,9% pro Jahr, Industrieproduktion +2,1% pro Jahr). Allerdings geht die Prognose davon aus, daß sich die Produktionsstruktur der Industrie bis Mitte der neunziger Jahre sehr deutlich verändern wird. Der Anteil der energieintensiven Grundstoffe und Vorprodukte an der Gesamtproduktion wird schrumpfen (Eisen- und Stahlindustrie, Baustoffindustrie, NE-Metallindustrie), die Erzeugung höherwertiger Erzeugnisse sollte überdurchschnittlich steigen.

Teile der österreichischen Großindustrie gerieten Mitte der achtziger Jahre in eine ernste Krise, weil ihr Grundstoffanteil zu groß und ihr Angebot nicht konkurrenzfähig war. Erste Erfolge der Neuorganisation der verstaatlichten Industrie und der eingeleiteten Strukturmaßnahmen werden allmählich sichtbar. Die derzeit gute Auftragslage in einigen Bereichen der Grundstoffindustrie sollte die angestrebte Veränderung des Produktionsprogramms nicht behindern. Beschlossen wurde die Stilllegung der Aluminiumerzeugung in Ranshofen mit Jahresende 1992. Der Neubau der Elektrolyse scheiterte an zu hohen Strompreisen, der weitere Betrieb der Altanlage an den zu hohen Schadstoffemissionen. Die Prognose geht weiters davon aus, daß auch die Kapazität der Produktion von Roheisen schrumpfen wird. Derzeit befindet sich ein neues Verfahren zur Stahlerzeugung, das Klöckner-Voest-Alpine-(KVA-)Verfahren, in Erprobung, nach dem Stahl zu 30% aus Roheisen und zu 70% aus Schrott hergestellt wird. Technisch scheint sich das Verfahren bisher bewährt zu haben, seine Wirtschaftlichkeit ist in hohem Maße von der Entwicklung der Schrottpreise abhängig. Sollte das neue Verfahren auch nur teilweise eingeführt werden, wäre bei unverändertem Ausstoß an Stahl mit einem deutlichen Rückgang des Roheisenbedarfs zu rechnen. Für die Prognose wird angenommen, daß die Roheisenerzeugung in Österreich von derzeit 3,5 Mill. t (1987) bis 1990 auf 3,2 Mill. t und bis 1995 auf 2,0 Mill. t sinken wird. Unter diesen Voraussetzun-

#### Übersicht 3 Hauptergebnisse der Energieprognose

|                            | 1960/<br>1973                                   | 1973/<br>1987 | 1987/<br>1990 | 1990/<br>1995 | 1995/<br>2000 |
|----------------------------|-------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                            | Durchschnittliche jährliche<br>Veränderung in % |               |               |               |               |
| Gesamtenergieverbrauch     | +5,0                                            | +0,8          | +0,2          | +0,4          | +0,6          |
| Energetischer Endverbrauch | +4,6                                            | +0,7          | +0,2          | +0,5          | +0,5          |
| Industrie                  | +2,4                                            | -0,3          | -1,3          | -0,4          | +0,6          |
| Verkehr                    | +6,5                                            | +0,9          | +1,7          | +0,9          | +0,2          |
| Kleinabnehmer              | +6,0                                            | +1,3          | +0,4          | +0,8          | +0,6          |
| Umwandlungsverluste        | +5,8                                            | +0,6          | -0,7          | -0,1          | +1,6          |

Übersicht 4

**Energieeinsparung in der Industrie**

|           | Produktion | Energieverbrauch                             |           |
|-----------|------------|----------------------------------------------|-----------|
|           |            | Je Produktions-einheit                       | Insgesamt |
|           |            | Durchschnittliche jährliche Veränderung in % |           |
| 1960/1973 | +5,8       | -3,2                                         | +2,4      |
| 1973/1987 | +2,2       | -2,4                                         | -0,3      |
| 1987/1990 | +3,1       | -4,3                                         | -1,3      |
| 1990/1995 | +1,8       | -2,2                                         | -0,4      |
| 1995/2000 | +1,8       | -1,2                                         | +0,6      |

gen ist langfristig mit einer Stagnation des Energieverbrauchs der Industrie zu rechnen (1987/2000 -0,2% pro Jahr). Es wird erwartet, daß die Industrie ihre Bemühungen zur Rationalisierung des Energieeinsatzes fortsetzt, daß aber infolge sinkender Rentabilität das Rationalisierungstempo nachlassen wird. Treffen die Prognoseannahmen zu, dann wird die Industrie im Jahr 2000 um 31% mehr erzeugen, dafür jedoch um 3% weniger Energie benötigen als 1987. Daraus ergibt sich ein Rückgang des Energieaufwands je Einheit der Industriewertschöpfung um 26% (1987/2000) bzw. um 2,3% pro Jahr. Vor 1973 verbesserte sich der Energieeinsatz der Industrie im Durchschnitt um 3,2% pro Jahr (1960/1973), seither um 3,0% (1973/1986) (Die Schließung der Elektrolyse in Ranshofen drückt den Energieverbrauch der Industrie um 2,3%, die Kürzung der Roheisenerzeugung um 0,5 Mill. t senkt ihn um 3,0%).

Mit zunehmender wirtschaftlicher Aktivität und steigenden Einkommen wird auch die Nachfrage nach Güter- und Personenverkehrsleistungen steigen. Die Prognose des künftigen Energiebedarfs für den Verkehr ergibt sich aus dem für die einzelnen Verkehrsträger erwarteten Transportvolumen und dem voraussichtlichen Energiebedarf je Einheit der Verkehrsleistung. Von der wachsenden Nachfrage nach Gütertransporten dürfte weiterhin vor allem der Güterverkehr auf der Straße und damit der Absatz von Dieseltreibstoff profitieren. Die Bahn wird zwar bemüht sein, ihre Wettbewerbsposition zu verbessern und vor allem im Transitverkehr Marktanteile zu gewinnen, im Prognosezeitraum dürften die Erfolge aber noch mäßig sein. Die dafür nötigen Investitionen sind groß und zum Teil sehr zeitaufwendig, organisatorische Änderungen erfordern die Mitwirkung der Nachbarstaaten. Im Bereich der Personenbeförderung wird der Luftverkehr und damit der Absatz von Turbotreibstoff die höchsten Zuwächse erzielen. Deutlich steigen werden auch die Personenverkehrsleistungen auf der Straße, der dafür erforderliche Treibstoffverbrauch dürfte sich aber nur wenig ändern. Nach der WIFO-Prognose wird der Bestand an Pkw von derzeit 2,69 Mill. Stück (einschließlich Klein-Lkw) auf

3,22 Mill. Stück steigen. Ende der neunziger Jahre sollte die Zunahme bei einem Bestand von 422 Pkw je 1.000 Einwohner allmählich zum Stillstand kommen. Diese Schätzung ist eher vorsichtig. Eine ähnliche Pkw-Dichte hatten die USA bereits Mitte der sechziger Jahre, die BRD Mitte der achtziger Jahre erreicht, und die Dichte hat dort seither weiter zugenommen. Die Prognose rechnet mit einem etwas höheren Anteil von Diesel-Pkw als zuletzt. Die neuen Werte dürften nunmehr nahe der Obergrenze liegen. Seit Einführung der Katalysatorpflicht für Benzin-Pkw (im Herbst 1987) bietet der Diesel-Pkw kaum noch größere Umweltvorteile, international stehen aufwendige Maßnahmen zur Verringerung der Rußemissionen zur Diskussion. Dennoch dürfte die Treibstoffnachfrage für dieseltreibende Pkw noch deutlich steigen.

Unter dieser Voraussetzung wird sich der Bestand an benzinbetriebenen Pkw bis zum Jahr 2000 um 10% erhöhen, dennoch wäre es möglich, daß dann weniger Benzin verbraucht wird als jetzt (1987/2000 -7%). Die Prognose geht davon aus, daß die Fahrleistung je Kraftfahrzeug trotz steigender Zahl von Zweit- und Drittwagen nicht mehr sinkt (1987/2000 +4%), daß aber der durchschnittliche spezifische Treibstoffverbrauch von derzeit 11,7 l je 100 km auf 9,5 l je 100 km zurückgeht (1987/2000 -19%). Die Annahme dieser starken Verringerung des spezifischen Verbrauchs ist optimistisch, weil die Zahl großvolumiger Fahrzeuge mit höherem Verbrauch überdurchschnittlich steigen wird und sich die Verbrauchswerte insgesamt seit 1973 trotz der erheblichen Treibstoffverteuerung kaum verändert haben. Ausländische Untersuchungen (DIW, 1987) zeigen, daß die auf dem Prüfstand gemessenen Verbesserungen viel größer sind als die im praktischen Fahrbetrieb festgestellten. In jüngster Zeit sind die spezifischen Verbrauchswerte in den einzelnen Hubraumklassen deutlich geringer geworden. Wegen des gleichzeitig wachsenden Anteils größerer Pkw mit höherem Verbrauch hat sich der Durchschnittsverbrauch des Gesamtbestands jedoch nur wenig verringert. Der Anteil alter Pkw mit hohem Verbrauch müßte in Zukunft rasch sinken, und es ist zu erwarten, daß Verbesserungen an den Motoren weitere Einsparungen bringen werden. Wenn die Prognoseannahmen zutreffen, wird der gesamte Energieverbrauch des Verkehrssektors im Jahr 2000 um 11% höher sein als 1987. (Sollten die derzeit in Grenznähe spürbaren Unterschiede zwischen den Treibstoffpreisen im Inland und im Ausland stark vermindert oder beseitigt werden, wäre mit höherem Treibstoffverbrauch in Österreich zu rechnen.) Im Durchschnitt wird die jährliche Verbrauchszunahme 0,8% betragen, zu Beginn der Prognoseperiode dürften die Zuwachsraten deutlich über dem Durchschnitt liegen, gegen Ende deutlich darunter. Vor 1973 betrug der jährliche

Übersicht 5

## Künftige Entwicklung des Benzinverbrauchs

|                                          | 1977/<br>1987                                   | 1987/<br>1990 | 1990/<br>1995 | 1995/<br>2000 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
|                                          | Durchschnittliche jährliche<br>Veränderung in % |               |               |               |
| Gesamtfahrleistung benzinbetriebener Pkw | + 11                                            | +14           | +10           | + 0,9         |
| Pkw-Bestand                              | + 27                                            | +16           | +05           | + 0,4         |
| Durchschnittliche jährliche Fahrleistung | - 16                                            | -0,3          | +04           | + 0,6         |
| Spezifischer Benzinverbrauch             | - 0,1                                           | -10           | -10           | - 2,6         |
| Benzinverbrauch insgesamt                | + 0,9                                           | +0,4          | ±0,0          | - 1,7         |
|                                          | Veränderung in %                                |               |               |               |
| Gesamtfahrleistung benzinbetriebener Pkw | +11,2                                           | +4,1          | +4,9          | + 4,8         |
| Pkw-Bestand                              | + 4,3                                           | +5,0          | +2,7          | + 1,9         |
| Durchschnittliche jährliche Fahrleistung | - 2,8                                           | -0,8          | +2,2          | + 2,9         |
| Spezifischer Benzinverbrauch             | ± 0,0                                           | -2,9          | -4,7          | -12,2         |
| Benzinverbrauch insgesamt                | + 1,4                                           | +1,1          | ±0,0          | - 8,0         |

Verbrauchszuwachs noch 6,3% (1960/1973), danach sank er auf 1,2% (1973/1987)

Fast zwei Drittel des Energieverbrauchs der Kleinabnehmer entfallen auf den privaten Konsum, der Rest verteilt sich auf den Bedarf der Dienstleistungsunternehmen (Fremdenverkehr, Banken, Krankenanstalten etc.), der Landwirtschaft und des Gewerbes (einschließlich Bauwirtschaft). Im Gewerbe und in den Dienstleistungsbereichen werden Automatisierung und Technisierung beachtliche Energieverbrauchszuwächse bringen, selbst wenn man weitere Bemühungen zur Senkung der Energiekosten annimmt. Der künftige Energieverbrauch der Kleinabnehmer insgesamt wird jedoch wegen des hohen Verbrauchsanteils von der weiteren Entwicklung des Bedarfs der Haushalte bestimmt sein. Die Haushalte benötigen Energie vor allem für die Beheizung der Wohnungen. Der Energieaufwand für Heizzwecke hängt unter anderem von den Temperaturen während der Heizperiode ab, von der Zahl der Wohnungen, der Art und Qualität des Wohnhauses, von der Wohnungsgröße, der beheizten Fläche, von der Technik der installierten Heizung und den Heizgewohnheiten. Für einige dieser Größen fehlen Erfahrungswerte aus der Vergangenheit. Nach den neuesten Prognosen (Hanika, 1988) wird das Bevölkerungswachstum in absehbarer Zeit zum Stillstand kommen, gegen Ende der neunziger Jahre wird die Bevölkerungszahl zu sinken beginnen. Die Zahl der Privathaushalte wird zwar noch längere Zeit steigen, doch dürfte die Wohnungsnachfrage deutlich schwächer werden. Auch die voraussichtliche Reduzierung der Wohnbauförderung wird die Nachfrage dämpfen. Die Prognose kommt zu dem Ergebnis, daß der Bestand bewohnter Wohnungen von derzeit 2,87 Mill. bis zum Jahr 2000 auf 3,10 Mill. (+ 8%) steigen wird. Die Bestandsstruktur dürfte sich weiter von den Mehrfamilienhäusern zu Ein- und

Übersicht 6

## Künftiger Energieverbrauch der Haushalte für die Raumheizung

|                                  | 1980/<br>1987    | 1987/<br>1990 | 1990/<br>1995 | 1995/<br>2000 |
|----------------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|
|                                  | Veränderung in % |               |               |               |
| Spezifischer Energieverbrauch    | -12,9            | -1,3          | -4,8          | -5,4          |
| Bautechnischer Wärmebedarf       | -17,2            | -0,7          | -1,5          | -2,6          |
| Heizungstechnischer Nutzungsgrad | + 1,6            | +2,9          | +5,4          | +4,2          |
| Vollbenutzungsdauer              | + 6,8            | +2,3          | +1,8          | +1,3          |
| Beheizte Fläche insgesamt        | +15,5            | +4,8          | +7,1          | +5,0          |
| Bewohnte Wohnungen               | + 6,7            | +1,8          | +3,3          | +2,7          |
| Beheizte Fläche je Wohnung       | + 8,3            | +2,9          | +3,8          | +2,2          |
| Energieverbrauch insgesamt       | + 0,8            | +3,6          | +1,9          | -0,7          |

Zweifamilienhäusern verschieben, und die Durchschnittsgröße der Wohnungen dürfte zunehmen (Die Zunahme erklärt sich fast ausschließlich durch die rascher wachsende Zahl von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern, die viel größer sind als die Wohnungen in Mehrfamilienhäusern.) Infolge zunehmender Ausstattung mit zentralen Heizungssystemen und wachsendem Wohnkomfort wird die beheizte Fläche rascher wachsen als die Nutzfläche (beheizte Fläche je Wohnung 1987 72 m<sup>2</sup>, 2000 78 m<sup>2</sup>). Voraussichtlich wird die beheizte Fläche im Jahr 2000 insgesamt um 18% größer sein als 1987. Unter der Annahme, daß neu gebaute Wohnhäuser mit besserer Wärmedämmung und besseren Heizsystemen ausgestattet sind, und daß Altbauten zunehmend thermisch saniert und die Heizsysteme verbessert werden, könnte der Energieaufwand von 0,87 Gigajoule je m<sup>2</sup> beheizte Fläche auf 0,77 GJ sinken (-11%). Insgesamt würde sich damit der Heizmaterialverbrauch der Haushalte um 5% (1978/2000) erhöhen. (1987 war ein Jahr mit annähernd durchschnittlichen Temperaturen während der Heizperiode, für das Jahr 2000 wurde gleichfalls ein "Normaljahr" angenommen.)

Unter Berücksichtigung der rascheren Verbrauchszunahme im Gewerbe und im Dienstleistungssektor ergibt die Prognose für den gesamten Bereich der Kleinabnehmer eine Erhöhung des Energieverbrauchs bis zum Jahr 2000 um 11% bzw. um 0,8% pro Jahr. Vor 1973 betrug die jährliche Verbrauchszunahme 5,8% (1960/1973), danach nur noch 1,4% (1973/1987).

Der Energiebedarf der Energiewirtschaft für die Gewinnung, Verteilung und Umwandlung von Energie wird etwa im gleichen Maß steigen (1987/2000 +6%) wie der Gesamtbedarf der Endverbraucher (Industrie, Verkehr, Kleinabnehmer; insgesamt +6%). Die Verwendung von Energieträgern für nichtenergetische Zwecke dürfte rascher steigen (1987/2000 +11%). Die Endverbraucher werden voraussichtlich den Großteil ihres zusätzlichen Energiebedarfs mit abge-

Übersicht 7

## Entwicklung und Struktur des Gesamtenergieverbrauchs

|                        | 1973    | 1979      | Ergebnisse<br>1985 | 1986    | 1987      | 1990      | Prognose<br>1995 | 2000      |
|------------------------|---------|-----------|--------------------|---------|-----------|-----------|------------------|-----------|
|                        |         |           | TJ                 |         |           |           | TJ               |           |
| Insgesamt              | 914.519 | 1 003 730 | 998 821            | 996 803 | 1 026 396 | 1 031 117 | 1 054 076        | 1 088 583 |
| Kohle                  | 166 478 | 152 093   | 181 928            | 161 444 | 162 996   | 167 639   | 169 916          | 173 715   |
| Erdöl                  | 497 006 | 513 119   | 414 738            | 433 077 | 440 797   | 438 639   | 442 339          | 450 297   |
| Gas                    | 139 747 | 182 547   | 192 568            | 187 003 | 193 578   | 196 488   | 196 560          | 201 240   |
| Sonstige Energieträger | 29 993  | 43 341    | 73 493             | 77 913  | 83 882    | 80 514    | 82 122           | 84 731    |
| Wasserkraft            | 81 295  | 112 630   | 136 094            | 137 366 | 145 142   | 147 838   | 163 138          | 178 600   |
| Anteile in %           |         |           |                    |         |           |           |                  |           |
| Insgesamt              | 100,0   | 100,0     | 100,0              | 100,0   | 100,0     | 100,0     | 100,0            | 100,0     |
| Kohle                  | 18,2    | 15,2      | 18,2               | 16,2    | 15,9      | 16,3      | 16,1             | 16,0      |
| Erdöl                  | 54,3    | 51,1      | 41,5               | 43,4    | 42,9      | 42,5      | 42,0             | 41,4      |
| Gas                    | 15,3    | 18,2      | 19,3               | 18,8    | 18,9      | 19,1      | 18,6             | 18,5      |
| Sonstige Energieträger | 3,3     | 4,3       | 7,4                | 7,8     | 8,2       | 7,8       | 7,8              | 7,8       |
| Wasserkraft            | 8,9     | 11,2      | 13,6               | 13,8    | 14,1      | 14,3      | 15,5             | 16,4      |

1986 und 1987 vorläufige Ergebnisse

leiteten Energieträgern decken. Deutlich wachsen dürfte die Nachfrage nach Fernwärme (1987/2000 +3% pro Jahr) und elektrischem Strom (einschließlich Pumpstrom +1,7% pro Jahr). Daher werden die heimischen Energieversorgungsunternehmen trotz des voraussichtlichen Rückgangs der Rohenergiegewinnung im Inland wegen des stark steigenden Bedarfs für die Erzeugung abgeleiteter Energieträger insgesamt mehr Energie benötigen. Der Wirkungsgrad aller Umwandlungsprozesse beträgt derzeit per Saldo 85%, er dürfte sich bis zum Jahr 2000 nur unbedeutend ändern. Die höchsten Umwandlungsverluste fallen bei der Stromerzeugung an. Die inländische Stromerzeugung wird zunehmen, der Energieaufwand je Einheit der erzeugten Strommenge jedoch

gleichbleiben. Es ist zu erwarten, daß die energieaufwendigere Stromerzeugung in Wärmekraftwerken rascher expandiert als jene in Wasserkraftwerken, daß jedoch der eingesetzte Brennstoff besser genutzt wird. (1987 waren die Erzeugungsbedingungen für Wasserkraftwerke außergewöhnlich günstig, für das Jahr 2000 wurde eine durchschnittliche Wasserführung der Flüsse angenommen.) Die neuen, in Zukunft forciert eingesetzten Kohlekraftwerke weisen keinen besseren Wirkungsgrad auf, Verbesserungen wären vor allem durch vermehrte Nutzung der Abwärme zu erzielen. Selbst bei hohen Energiepreisen konnte die in Wärmekraftwerken anfallende Abwärme nur zum Teil genutzt werden, bei niedrigen Energiepreisen wird sich die Wettbewerbsposition der Fernwärme

Übersicht 8

## Entwicklung und Struktur des energetischen Endverbrauchs

|                        | 1973    | 1979    | Ergebnisse<br>1985 | 1986    | 1987    | 1990    | Prognose<br>1995 | 2000    |
|------------------------|---------|---------|--------------------|---------|---------|---------|------------------|---------|
|                        |         |         | TJ                 |         |         |         | TJ               |         |
| Insgesamt              | 696 941 | 761 807 | 750 333            | 750 150 | 765 834 | 770 970 | 790 362          | 809 004 |
| Kohle                  | 96 412  | 98 560  | 99 522             | 86 220  | 81 730  | 78 394  | 70 396           | 64 526  |
| Erdölprodukte          | 363 906 | 382 792 | 312 801            | 321 823 | 322 780 | 327 694 | 331 068          | 328 025 |
| Gas                    | 88 950  | 111 870 | 117 716            | 115 117 | 121 084 | 121 309 | 126 497          | 129 187 |
| Sonstige Energieträger | 36 396  | 53 494  | 86 935             | 92 339  | 101 006 | 98 550  | 104 404          | 111 157 |
| Elektrischer Strom     | 91 277  | 115 090 | 133 359            | 134 651 | 139 234 | 145 023 | 157 997          | 176 109 |
| Anteile in %           |         |         |                    |         |         |         |                  |         |
| Insgesamt              | 100,0   | 100,0   | 100,0              | 100,0   | 100,0   | 100,0   | 100,0            | 100,0   |
| Kohle                  | 13,8    | 12,9    | 13,3               | 11,5    | 10,7    | 10,2    | 8,9              | 8,0     |
| Erdölprodukte          | 55,1    | 50,2    | 41,7               | 42,9    | 42,1    | 42,5    | 41,9             | 40,5    |
| Gas                    | 12,8    | 14,7    | 15,7               | 15,3    | 15,8    | 15,7    | 16,0             | 16,0    |
| Sonstige Energieträger | 5,2     | 7,0     | 11,6               | 12,3    | 13,2    | 12,8    | 13,2             | 13,7    |
| Elektrischer Strom     | 13,1    | 15,1    | 17,8               | 17,9    | 18,2    | 18,8    | 20,0             | 21,8    |

1986 und 1987 vorläufige Ergebnisse

spürbar verschlechtern. Die Prognose für den Fernwärmeabsatz scheint deshalb eher hoch. Bei der Erzeugung von elektrischem Strom und von Fernwärme gehen derzeit insgesamt 49% der eingesetzten Energie verloren. Es wird erwartet, daß durch zusätzliche Abwärmenutzung die Verluste bis zum Jahr 2000 auf 43% sinken.

Die Nachfrage nach Energieträgern für nichtenergetische Zwecke dürfte sich je nach Verwendungszweck sehr unterschiedlich entwickeln. Der Einsatz von Mineralölprodukten als Baustoff (Bitumen) wird voraussichtlich stagnieren, der Einsatz von Mineralölprodukten als Schmiermittel (Fette, Öle) mäßig steigen. Zunehmen dürfte auch der Einsatz von Kohlenwasserstoffen in der petrochemischen Industrie. Diese wird zwar künftig weniger rohstoffaufwendige Massenprodukte (Stickstoffdünger) und mehr chemische Spezialprodukte erzeugen, in der Kunststoffindustrie könnte der Bedarf aber noch zunehmen.

Wenn die Prognoseannahmen zutreffen, wird sich somit der Gesamtenergiebedarf von derzeit 1 026 Petajoule (1987) bis zum Jahr 2000 auf 1.089 PJ (+6%) erhöhen. Die durchschnittliche jährliche Verbrauchszunahme wird 0,5% betragen. Der Zuwachs wird zu Beginn der Prognoseperiode knapp darunter, am Ende knapp darüber liegen. Vor 1973 wuchs der Energieverbrauch stetig, im Durchschnitt um 4,8% pro Jahr (1960/1973), seither um nur 0,8% (1973/1987), mit großen jährlichen Schwankungen um diesen Trend. Gemäß der Prognose wird die gesamtwirtschaftliche Produktion im Jahr 2000 um 28% höher sein als 1987, der dafür erforderliche Energieaufwand um nur 6%. Daraus ergibt sich ein Rückgang des Energieaufwands je Einheit des realen BIP um 17% bzw. um 1,4% pro Jahr. Vor 1973 war diese Kennzahl konstant, zwischen 1973 und 1987 sank sie im Durchschnitt jährlich um 1,3%. Die Prognose ergibt eine gesamtwirtschaftliche Produktionselastizität der künftigen Energienachfrage von 0,24 (1987/2000), gegenüber 0,4 zwischen 1973 und 1987.

### Weitere Verringerung des Erdölanteils wird schwieriger

Von besonderer Bedeutung für die Deckung des erwarteten Energiebedarfs sind Annahmen über das voraussichtliche Angebot an elektrischem Strom aus Wasserkraft. Die österreichische Bundesregierung hat sich mehrmals für die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien (umweltfreundlich, unerschöpflich bzw. erneuerbar, entlastend für die Energieimporte), insbesondere für den Bau weiterer Wasserkraftwerke ausgesprochen. Sie fordert jedoch für jedes einzelne Bauvorhaben die Bedachtnahme auf seine Wirtschaftlichkeit und seine Auswirkungen auf Umwelt und

Landschaftsbild. Die Prognose geht davon aus, daß im Jahr 2000 — durchschnittliche Wasserführung der Flüsse vorausgesetzt — 39,75 Terawattstunden elektrischer Strom in Wasserkraftwerken (Elektrizitätsversorgungsunternehmen, Industrie und ÖBB) erzeugt werden (Die Stromerzeugung der Wasserkraftwerke betrug im Jahr 1987 infolge weit überdurchschnittlicher Wasserführung 36,73 TWh, in einem "Normaljahr" hätten die Wasserkraftwerke nur 33,28 TWh erzeugt). Das ausbaufähige Wasserkraftpotential Österreichs wird auf 53,70 TWh geschätzt, es wäre somit im Jahr 2000 zu 74% genutzt. Ob allerdings die Kraftwerkskapazität in dem erwarteten Maß zunehmen wird, ist ungewiß. Das langfristige Bauprogramm der Elektrizitätswirtschaft sieht einen rascheren Ausbau vor, für keines der Großprojekte gibt es aber bisher eine Baugenehmigung.

### Übersicht 9 Revision der Energieprognose Verbrauch der einzelnen Abnehmer

|                               | 1985       | 1990  | 1995  | 2000  |
|-------------------------------|------------|-------|-------|-------|
|                               | 1976 = 100 |       |       |       |
| <b>Gesamtenergieverbrauch</b> |            |       |       |       |
| Prognose von                  |            |       |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 135,4      | 158,3 |       |       |
| 1980                          | 124,9      | 139,5 |       |       |
| 1982                          | 112,2      | 120,3 | 127,4 |       |
| 1983                          | 104,4      | 111,2 | 116,4 |       |
| 1985                          |            | 113,5 | 118,5 | 121,1 |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 107,7      | 111,2 | 113,7 | 117,4 |
| <b>Endverbrauch</b>           |            |       |       |       |
| Prognose von                  |            |       |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 135,0      | 157,5 |       |       |
| 1980                          | 128,2      | 143,1 |       |       |
| 1982                          | 115,6      | 123,5 | 130,1 |       |
| 1983                          | 108,5      | 115,5 | 119,9 |       |
| 1985                          |            | 115,0 | 119,6 | 121,0 |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 109,4      | 112,4 | 115,2 | 117,9 |
| <b>Industrie</b>              |            |       |       |       |
| Prognose von                  |            |       |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 125,8      | 140,8 |       |       |
| 1980                          | 114,4      | 123,5 |       |       |
| 1982                          | 102,1      | 106,4 | 112,1 |       |
| 1983                          | 97,7       | 102,7 | 109,0 |       |
| 1985                          |            | 101,8 | 104,7 | 107,6 |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 94,4       | 91,2  | 89,3  | 91,9  |
| <b>Verkehr</b>                |            |       |       |       |
| Prognose von                  |            |       |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 129,5      | 144,1 |       |       |
| 1980                          | 128,8      | 139,1 |       |       |
| 1982                          | 119,9      | 128,4 | 136,9 |       |
| 1983                          | 118,8      | 124,6 | 130,6 |       |
| 1985                          |            | 122,3 | 129,1 | 130,7 |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 114,7      | 124,2 | 130,2 | 131,2 |
| <b>Kleinabnehmer</b>          |            |       |       |       |
| Prognose von                  |            |       |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 151,3      | 187,2 |       |       |
| 1980                          | 140,0      | 162,6 |       |       |
| 1982                          | 125,0      | 135,7 | 141,8 |       |
| 1983                          | 113,1      | 121,5 | 123,3 |       |
| 1985                          |            | 122,4 | 127,3 | 127,2 |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 117,7      | 124,1 | 129,3 | 133,1 |

<sup>1)</sup> Variante I — <sup>2)</sup> Basierend auf den Ergebnissen von 1985



Entsprechend den Prognoseannahmen wird der Beitrag der Wasserkraft zur Deckung des Energiebedarfs besonders stark steigen (Stromerzeugung aus Wasserkraft einschließlich des Saldos aus dem Außenhandel mit elektrischer Energie 1987/2000 + 23%). Im Jahr 2000 wird um 25% mehr elektrischer Strom verbraucht werden. Der zusätzliche Bedarf soll je zur Hälfte durch Erhöhung der Produktion im Inland und durch den Abbau des bestehenden Ausführüberschusses (höhere Stromimporte, Abbau der — 1987 witterungsbedingt besonders hohen — Stromexporte) erreicht werden. Nach der Prognose werden die Wasserkraftwerke im Jahr 2000 um 8% mehr elektrischen Strom erzeugen (1987/2000), die Wärmekraftwerke um 20% mehr.

Im Jahr 2000 wird voraussichtlich um 7% mehr Kohle verbraucht werden als 1987. Die Nachfrage der Kleinabnehmer und der Industrie dürfte schrumpfen, der Bedarf der Kokerei etwa gleichbleiben, nur Elektrizitäts- und Fernheizwerke dürften erheblich mehr Kohle benötigen. Die geringeren Bezüge der Haushalte erklären sich mit der erwarteten Verdrängung von Kohle und Heizöl durch Erdgas, Fernwärme und elektrischen Strom. Außerdem könnten künftig höhere Umweltstandards für Haushalte die Verwendung einiger Kohlesorten in Kleinf Feuerungsanlagen behindern. Der Rückgang des Verbrauchs durch die Industrie erklärt sich mit der erwarteten Verringerung der Roheisenerzeugung. Der geringere Koksbedarf der Eisen- und Stahlindustrie sollte nicht zu Lasten der heimischen Kokerei, sondern zu Lasten der Importe gehen. Die neuen Technologien zur umweltfreundlichen und rationellen Kohlenutzung (Wirbelschichtfeuerung, Kraft-Wärme-Kupplung) dürften sich auch künftig nur zögernd durchsetzen. Die Effekte des transportkostengünstigen Anschlusses Österreichs an den Weltmarkt für Kohle nach Fertigstellung des Rhein-Main-Donaukanals wurden als vorerst gering angesehen. Der Kohlebedarf der E-Wirtschaft sollte kräftig steigen. In jüngster Zeit wurden große mit importierter Steinkohle betriebene und mit aufwendigen Rauchgasreinigungsanlagen ausgestattete Kraftwerke fertiggestellt. Sie werden in den nächsten Jahren zunehmend zur Deckung des wachsenden Strombedarfs eingesetzt werden. Der Absatz heimischer Braunkohle wird sich künftig noch stärker auf die Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft konzentrieren. Die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Braunkohle hat sich verschlechtert, der erwartete Absatz dürfte eher die Obergrenze darstellen. Der Einsatz von Kohle zur kalorischen Stromerzeugung wird unter dem Konkurrenzdruck von Erdgas und Heizöl stehen, der Einsatz heimischer Braunkohle zusätzlich unter dem Wettbewerbsdruck importierter Steinkohle. 1987 stammten 31% der kalorischen Stromerzeugung aus Anlagen mit Kohlefeuerung (8% der gesamten Stromerzeugung), im Jahr 2000 sollen es 46% sein (14%)

Übersicht 10  
Revision der Energieprognose  
Verbrauch von einzelnen Energieträgern

|                               | 1985       | 1990     | 1995  | 2000  |
|-------------------------------|------------|----------|-------|-------|
|                               | 1976 = 100 |          |       |       |
| <b>Kohle</b>                  |            |          |       |       |
| Prognose von                  |            |          |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 96,7       | 95,6     |       |       |
| 1980                          | 119,6      | 125,1    |       |       |
| 1982                          | 97,9       | 110,3    | 120,0 |       |
| 1983                          | 97,0       | 104,0    | 112,5 |       |
| 1985                          |            | 120,6    | 118,7 | 119,6 |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 111,5      | 102,7    | 104,1 | 106,5 |
| <b>Erdöl</b>                  |            |          |       |       |
| Prognose von                  |            |          |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 129,6      | 124,3    |       |       |
| 1980                          | 125,4      | 129,8    |       |       |
| 1982                          | 105,3      | 108,9    | 110,6 |       |
| 1983                          | 97,3       | 97,0     | 99,5  |       |
| 1985                          |            | 91,2     | 92,9  | 92,0  |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 87,1       | 92,1     | 92,9  | 94,5  |
| <b>Gas</b>                    |            |          |       |       |
| Prognose von                  |            |          |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 147,5      | 169,8    |       |       |
| 1980                          | 110,4      | 151,8    |       |       |
| 1982                          | 107,5      | 114,4    | 122,6 |       |
| 1983                          | 89,7       | 108,1    | 111,8 |       |
| 1985                          |            | 114,7    | 123,9 | 130,4 |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 111,6      | 113,9    | 114,0 | 116,7 |
| <b>Sonstige Energieträger</b> |            |          |       |       |
| Prognose von                  |            |          |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 164,8      | 204,5    |       |       |
| 1980                          | 114,3      | 121,9    |       |       |
| 1982                          | 159,4      | 161,6    | 162,7 |       |
| 1983                          | 165,5      | 170,6    | 164,8 |       |
| 1985                          |            | 228,3    | 230,8 | 227,5 |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 243,0      | 266,2    | 271,5 | 280,1 |
| <b>Kernenergie (in Tj)</b>    |            |          |       |       |
| Prognose von                  |            |          |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 45 691,0   | 45 691,0 |       |       |
| 1980                          | 0,0        | 0,0      |       |       |
| 1982                          | 0,0        | 0,0      | 0,0   |       |
| 1983                          | 0,0        | 0,0      | 0,0   |       |
| 1985                          |            | 0,0      | 0,0   | 0,0   |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 0,0        | 0,0      | 0,0   | 0,0   |
| <b>Wasserkraft</b>            |            |          |       |       |
| Prognose von                  |            |          |       |       |
| 1978 <sup>1)</sup>            | 166,8      | 190,3    |       |       |
| 1980                          | 165,4      | 203,2    |       |       |
| 1982                          | 170,5      | 200,5    | 233,0 |       |
| 1983                          | 166,3      | 189,5    | 210,4 |       |
| 1985                          |            | 181,0    | 209,8 | 229,6 |
| 1988 <sup>2)</sup>            | 159,9      | 173,7    | 191,7 | 209,8 |

<sup>1)</sup> Variante I — <sup>2)</sup> Basierend auf den Ergebnissen von 1985

Die Prognose geht davon aus, daß im Jahr 2000 5,59 Mrd. m<sup>3</sup> Erdgas (1987 5,11 Mrd. m<sup>3</sup>) aus inländischer Förderung und Importen zu konkurrenzfähigen Preisen zur Verfügung stehen werden. Demnach dürfte im Jahr 2000 um 4% mehr Erdgas verfeuert werden als 1987. Die Energiepolitik befürwortet den Einsatz von Erdgas (vielseitig verwendbar, geringere Umweltbelastung) unter Bedachtnahme auf die gesamtwirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung und unter Beachtung der Priorität verfügbarer Fernwärme. Voraussichtlich wird der Erdgasabsatz an

Kleinabnehmer und an die petrochemische Industrie kräftig steigen, der Absatz an die übrige Industrie stagnieren und der Erdgaseinsatz für die Stromerzeugung in Kraftwerken stark zurückgehen.

Die Nutzung "sonstiger" Energie wird voraussichtlich weiter zunehmen, ihr Beitrag zur Deckung des Energiebedarfs dürfte in der Prognoseperiode aber weiterhin gering bleiben. Die spezifischen Kosten sind im allgemeinen noch zu hoch und erfordern großen Aufwand für Forschung und Entwicklung. Der Rückgang der Energiepreise in jüngster Zeit und die Perspektiven für die weitere Preisentwicklung haben die Marktchancen "sonstiger" Energieträger verschlechtert. Es wurde angenommen, daß die Herstellung von Biosprit und die großflächige Nutzung von Energiewäldern in den neunziger Jahren für die Gesamtversorgung noch unbedeutend bleiben werden. Weiterhin steigen dürfte der Einsatz von Brennholz, Hackschnitzeln, Stroh und Geothermalenergie sowie die Verwendung von Sonnenkollektoren und Wärmepumpen. (Die Nutzung der Sonnenenergie durch Kollektoren und Wärmepumpen ist bisher gering und wird von der amtlichen Statistik noch nicht erfaßt.) Die energetische Verwertung industrieller Abfallstoffe (z. B. Ablaube) wird weiter zunehmen, die Verbrennung von Hausmüll beeinträchtigt oft die Umwelt und dürfte zunehmend schwieriger werden.

Die Prognose ergab, daß der Erdölverbrauch im Jahr 2000 nur wenig höher sein wird als derzeit (1987/2000 +2%). Deutlich steigen dürften der Treibstoffverbrauch und die Nachfrage nach Vorprodukten der petrochemischen Industrie, sinken sollte der Absatz von Heizölen. Ziel der Energiepolitik ist es, die noch immer hohe Abhängigkeit vom Erdöl weiter zu verringern. Noch halten die Erinnerung an die vergangenen Erdölpreissprünge und unsichere Preisprognosen die Verbraucher von der Rückkehr zum Erdöl ab. Investitionsentscheidungen vergangener Jahre (z. B. Bau von Kohlekraftwerken) dämpfen die Heizölnachfrage. Sollten die bestehenden preislichen Wettbewerbsvorteile des Heizöls aber längere Zeit erhalten bleiben, könnte der Erdölverbrauch wieder zu wachsen beginnen.

Nach der Prognose werden somit die Verbrauchsanteile von Erdgas (1987 und 2000 jeweils 19%), Kohle (jeweils 16%) und "sonstigen" Energieträgern (jeweils 8%) gleichbleiben. Der Anteil der Wasserkraft könnte von 14% auf 16% steigen, der des Erdöls von 43% auf 41% sinken. Die weitere Verringerung des Erdölanteils wird schwieriger. Niedrige Erdölpreise könnten den Heizölabsatz wie erwähnt stärker anregen als erwartet. Infolge der relativen Verteuerung könnte sich der Ausbau der Fernwärme- und Erdgasnetze verzögern und der Absatz von Kohle noch stärker zurückgedrängt werden. Mangelnde Rentabilität könnte die Entwicklung "neuer" Energie noch stärker behindern.

### **Keine Verringerung der hohen Importabhängigkeit**

Die Vorkommen konventioneller Energieträger in Österreich sind gering, und die niedrigen Weltmarktpreise von Energie machen ihre Gewinnung und weitere Aufsuchung zunehmend unwirtschaftlich. Die verstärkte Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung ist fast immer mit Eingriffen in die Natur und in das Landschaftsbild verbunden und wird von Teilen der Bevölkerung abgelehnt. Auch wenn neue Wasserkraftwerke gebaut werden und die Kapazität wie prognostiziert erweitert wird, kann daher mit keiner Zunahme des inländischen Energieangebotes gerechnet werden. Im Jahr 2000 wird in Österreich viel weniger Braunkohle, Erdöl und Erdgas gefördert werden als 1987, merklich zunehmen dürften nur die hydraulische Stromerzeugung, die Gewinnung von Brennholz und die Verwertung industrieller Abfallstoffe. Der Mehrbedarf an Energie wird durch Importe gedeckt werden müssen. Sie könnten bis zum Jahr 2000 um 7% steigen. Die Netto-Importtangente (Differenz zwischen Importen und Exporten, in Prozent des Verbrauchs) betrug 1987 65%. Die Auslandsabhängigkeit wird sich nicht verringern, sie könnte sogar auf 68% steigen. Derzeit kommt der Gesamtbedarf an Steinkohle, Koks und Braunkohlebriketts aus dem Ausland, im Jahr 2000 wird auch Erdöl und Erdgas fast ausschließlich importiert werden müssen. Relativ hoch wird nur die Selbstversorgung mit elektrischem Strom und "sonstigen" Energieträgern bleiben. 1987 trug die Wasserkraft 45% zur heimischen Energiegewinnung bei, bis 2000 könnte der Anteil auf 51% steigen. 1987 stammten 50% der Importe aus dem COMECON-Raum, 25% aus OPEC-Staaten. Die hohe Abhängigkeit von diesen beiden Wirtschaftsräumen wird sich auch künftig nicht verringern.

### **Die neue Prognose im Vergleich zur Prognose aus dem Jahr 1985**

Die Prognose aus dem Jahr 1985 und die neue Prognose unterscheiden sich in der Einschätzung des künftigen gesamtwirtschaftlichen Wachstums nur wenig. Die neue Prognose rechnet jedoch mit einem geringeren Wachstum der Industrieproduktion und mit einem viel stärkeren Strukturwandel in der Industrie zu Lasten der energieintensiven Branchen. Die Aussichten für die weitere Entwicklung der Energiepreise sind nunmehr viel günstiger, Energie wird billiger sein als bisher angenommen. Wegen des Widerstands gegen den Bau weiterer Wasserkraftwerke wird das hydraulische Stromangebot langsamer wachsen als zuletzt erwartet. Nach der neuen Prognose wird im Jahr 2000 der Energiebedarf der Kleinabnehmer höher

sein (+5%) als nach der alten, der Energiebedarf für Verkehrsmittel wird etwa gleich groß geschätzt (+0%), der der Industrie wegen des erwarteten Strukturwandels deutlich niedriger (−15%). Wegen Produktionsumstellung und Produktionsverlagerung in das Ausland wird auch die nichtenergetische Verwendung von Energieträgern in der petrochemischen Industrie nicht so rasch steigen (−7%) wie zuvor angenommen, und wegen der schwächeren Inlandsnachfrage werden die Energieversorgungsunternehmen selbst weniger Energie benötigen (−3%). Die Prognose vom Jahr 1985 rechnete mit einem Anstieg des Gesamtenergieverbrauchs bis zum Jahr 2000 auf 1.123 PJ, die jüngste Prognose ergab einen Anstieg auf 1.089 PJ (−3%). Wegen der geänderten Relationen zwischen den Energiepreisen und wegen des erwarteten Rückgangs der Roheisenerzeugung wird nunmehr mit höherem Erdölverbrauch und geringerer Nachfrage nach Erdgas und Kohle gerechnet. Die Wasserkraft wird nicht so viel zur Deckung des Energiebedarfs beitragen können wie zuletzt erwartet, weil das Kraftwerksbauprogramm voraussichtlich nur zum Teil realisiert werden kann. Die Annahmen über die Höhe des künftigen inländischen Energieangebotes und über die Auslandsabhängigkeit der Energieversorgung haben sich seit der letzten Prognose nicht geändert.

Nach der neuen Energieprognose wird der Gesamtenergieverbrauch in Österreich längerfristig nur wenig wachsen. Voraussetzung dafür ist, daß die Gesamtwirtschaft nicht rascher expandiert als erwartet, daß sich die Produktionsstruktur der Industrie tatsächlich in kurzer Zeit sehr stark von den energieintensiven zu den weniger energieaufwendigen Branchen verlagert, daß trotz Energieverbilligung die Bemühungen zur besseren Energienutzung fortgesetzt werden, daß verfügbare Abwärme zunehmend zur Fernwärmeversorgung genützt wird und elektrischer Strom aus Wasserkraft in erwarteter Menge zur Ver-

fügung steht. Wenn diese Voraussetzungen nicht gegeben sind, muß mit höherem Energieverbrauch gerechnet werden, mit steigender Nachfrage nach Erdölprodukten und mit höherer Auslandsabhängigkeit der Energieversorgung.

In jüngster Zeit ist der Energieverbrauch in Österreich viel rascher gewachsen als das reale BIP. Während Österreich zwischen 1973 und 1983 seinen Energieeinsatz je Einheit des realen BIP etwa gleich stark verbessern konnte wie die EG-Staaten, war dies nach 1983 nicht mehr möglich. Die EG-Staaten wollen bis 1995 die Energieeffizienz um 20% (1985/1995) steigern, sie dürften dieses Ziel jedoch kaum erreichen. Nach der WIFO-Prognose wird die Energieeffizienz in Österreich bis 1995 um 12% (1985/1995) zunehmen. Die EG-Staaten wollen den Verbrauchsanteil des Erdöls auf 40% drücken (1987 44%), in Österreich wird der Anteil voraussichtlich nur auf 43% sinken (Verbrauchsanteil nach den Definitionen der EG 1987 44%). Die Importabhängigkeit der EG ist viel geringer als die Österreichs (1987 EG 46%, Österreich 67%). Sie wird sich in der EG infolge des verstärkten Kernenergieeinsatzes voraussichtlich noch verringern, in Österreich wird die hohe Auslandsabhängigkeit bestehen bleiben. Die Kommission der Europäischen Gemeinschaften, die ECE und die IEA empfehlen ihren Mitgliedsländern dringend Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Energieeffizienz und zur Sicherstellung einer wachsenden Gewinnung konventioneller und unkonventioneller Energie aus inländischen Vorkommen. Die EG empfiehlt außerdem die genaue Beobachtung der insbesondere im Verkehrssektor wieder wachsenden Nachfrage nach Erdölprodukten, ruft zu Anstrengungen auf, um die einsetzende Verdrängung fester Brennstoffe auf dem Wärmemarkt zu bremsen und regt die Förderung bereits wirtschaftlich nutzbarer erneuerbarer Energieträger an.

*Karl Musil*

## Literaturhinweise

Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie (Handelsministerium), Energiebericht und Energiekonzept 1984 der österreichischen Bundesregierung, Wien 1984.

Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie (Handelsministerium), Energiebericht 1986 der österreichischen Bundesregierung Wien 1986.

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (Wirtschaftsministerium), Energiesparprogramm 1988 Wien 1988.

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), 'Gesamtfahrleistungen und Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr weiter deutlich gestiegen' Wochenbericht, 1987 54(44).

Economic Commission for Europe (ECE), Overall Economic Perspective to the Year 2000 United Nations New York 1988.

Hanika A. "Bevölkerungsvorausschätzung des Österreichischen Statistischen Zentralamtes für Österreich 1987-2015" Statistische Nachrichten, 1988 43(1), S. 4-13.

Institut für Höhere Studien (IHS) Mittelfristige Szenarien für Wirtschaft Politik und Gesellschaft in Österreich Wien, 1987.

International Energy Agency (IEA) Energy Policies and Programmes of IEA Countries 1987 Review, Paris 1988.

Musil, K, "Energieprognose bis 1995 — Revidierte Ergebnisse", WIFO-Monatsberichte 1983 56(10), S 660-667

Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft (ÖZE),  
"Koordiniertes Kraftwerksausbauprogramm des Verbundkonzerns und der Gruppe der Landesgesellschaften für den Zeitraum 1987 bis 1996", 1988 41(Sonderheft)

Schebeck F "Mittelfristige Perspektiven der österreichischen Wirtschaft. Prognose bis 1992", WIFO-Monatsberichte, 1988, 61(7), S 427-431

Schulmeister, St. "Entwicklungstendenzen der Weltwirtschaft bis 1992", WIFO-Monatsberichte 1988 61(7), S 416-426