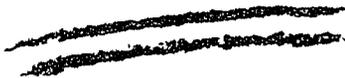


Republik Österreich



Dr. Johannes Ditz
Wirtschaftsminister

Wien, am 6. September 1995
GZ: 10.101/287-Pr/10a/95

Herrn
Präsidenten des Nationalrates
Dr. Heinz FISCHER

Parlament
1017 W I E N

XIX. GP.-NR
1631 IAB

1995 -09- 07

ZU

1596 IJ

In Beantwortung der schriftlichen parlamentarischen Anfrage Nr. 1596/J betreffend Kraftwerksausbaupläne der Elektrizitätswirtschaft, welche die Abgeordneten Langthaler, Freundinnen und Freunde am 11. Juli 1995 an mich richteten, stelle ich fest:

Grundsätzliche Bemerkungen zur Anfrage:

Die "Koordinierte Planung 1995" ist eine Planungsgrundlage eines Wirtschaftszweiges, die aufgrund eigener Bedarfs- und Deckungsszenarien erstellt wurde. Weder die Bundesregierung noch der Wirtschaftsminister ist befugt, in irgendeiner Weise einzugreifen, Vorgaben zu machen oder das Programm zu genehmigen oder abzulehnen.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit besonders betonen, daß die österreichische Elektrizitätswirtschaft die Aufgabe hat, die Versorgung der Bevölkerung, der Wirtschaft und öffentlichen Einrichtungen mit elektrischer Energie in erforderlicher Quantität

Republik Österreich


Dr. Johannes Ditz
Wirtschaftsminister

- 2 -

und Qualität, sowohl jetzt als auch in Zukunft, sicherzustellen. Daß dabei alle Aspekte, wie effizienter Einsatz und sinnvolle Nutzung von elektrischer Energie, Sparmaßnahmen, Optimierung der Aufbringung und ökologische Verträglichkeit zu berücksichtigen sind, kann vorausgesetzt werden.

Die von der Elektrizitätswirtschaft vorgelegte Ausbauplanung ist meines Erachtens nach ökologisch maßvoll und zeigt eine verantwortungsbewußte Haltung dieses Wirtschaftszweiges.

Planung aber heißt nicht notwendigerweise Realisierung. Jedes einzelne Projekt wird nach strengsten Kriterien in den nach gesetzlichen Bestimmungen vorgesehenen Verfahren von den zuständigen Behörden zu prüfen sein. Dabei ist darauf hinzuweisen, daß sowohl das energiewirtschaftliche Verfahren (Bedarfsprüfung) als auch Umweltverträglichkeitsprüfung und Naturschutz im jeweiligen Bundesland angesiedelt sind.

Antwort zu Punkt 1 der Anfrage:

Die "Koordinierte Planung 1995" wurde im VEÖ-Journal Heft 7-8, Juli/August 1995 sowie einem Sonderdruck aus Heft 7-8, Juli/August 1995 veröffentlicht. Exemplare dieses Sonderdrucks liegen der Anfragebeantwortung bei.

Antwort zu Punkt 2 der Anfrage:

Wie bereits in der Einleitung möchte ich betonen, daß die vorgelegte Ausbauplanung ökologisch maßvoll ist und eine verantwortungsbewußte energiewirtschaftliche Haltung der Träger der österreichischen Elektrizitätswirtschaft dokumentiert.

Ich bin nicht befugt, in irgendeiner Weise Abänderungen der autonomen Entscheidungen der Unternehmen vorzunehmen.

Republik Österreich

Dr. Johannes Ditz
Wirtschaftsminister

- 4 -

trizitätswirtschaft weist die zukünftige Entwicklung (bis 2005) der CO₂-Emissionen unter den getroffenen Annahmen im Detail in Abb. 18 des Sonderdrucks aus Heft 7-8 des VEÖ-Journals (Beilage) aus.

Antwort zu den Punkten 7 bis 9 der Anfrage:

Der Anteil am gesamten CO₂-Ausstoß in Österreich bei der Erzeugung elektrischer Energie beträgt derzeit etwa 20 %, wobei durch den verstärkten Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Fernwärmeauskopplung aus kalorischen Einheiten in anderen Bereichen der CO₂ Ausstoß durch kalorische Stromproduktion verringert wird. Es ist aber weiterhin notwendig, im Rahmen der CO₂-Minderungsstrategie der Bundesregierung in allen Bereichen, in denen CO₂ produziert wird, Maßnahmen zu setzen.

Antwort zu den Punkten 10 bis 13 der Anfrage:

Es ist nicht meine Aufgabe, Meinungen zu kommentieren. Dennoch halte ich fest, daß sich Österreich an der internationalen Diskussion, wie der anthropogene Treibhauseffekt gemindert werden könnte, früh und offensiv beteiligt hat. Es wurde stets die führende Rolle betont, die den Industriestaaten zukommt - ohne zu übersehen, daß die Reduktion von CO₂-Emissionen genauso eine globale Aufgabe ist, wie sie einer globalen Bedrohung entgegenwirken soll.

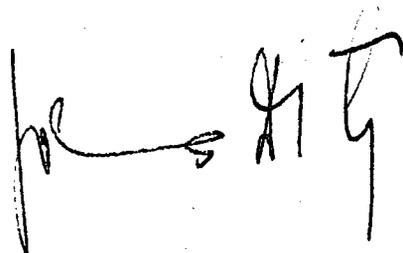
Über seine mit der Ratifizierung des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (FCCC) übernommenen Pflichten hinaus, hat Österreich im Sinne des Vorsorgeprinzips die Reduktion der CO₂-Emissionen um 20 % bis 2005 auf Basis 1988 zum nationalen Ziel erklärt. Dieses Ziel ist insbesondere in den Energieberichten 1990 und 1993 enthalten und wird im Energiebericht 1995, für den ich verantwortlich bin, fortgeschrieben werden.

Republik Österreich


Dr. Johannes Ditz
Wirtschaftsminister

- 5 -

Außerdem ist noch mit Nachdruck darauf hinzuweisen, daß auch die österreichische Elektrizitätswirtschaft schon seit längerem von überholten Konzepten abgegangen ist. Elektrische Energie ist aber eine der höchstwertigen Energieformen, die die heutige Gesellschaft mit immer vielfältigeren Anwendungen durchdringt, wobei noch dazu ein im internationalen Vergleich sehr hoher Anteil aus CO₂-freier Wasserkraft stammt. Zu den - nicht näher spezifizierten - "außerordentlichen Maßnahmen" wiederhole ich meine zu Beginn der Anfragebeantwortung niedergehaltene grundsätzliche Bemerkung: dem Wirtschaftsminister stehen keine gesetzlichen Mittel zur Verfügung, in die autonomen Planungen eines privatwirtschaftlich organisierten Wirtschaftszweiges einzugreifen. Die bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen für diesen Wirtschaftszweig zu verändern, ist Sache der gesetzgebenden Körperschaften. Es ist mir nicht ersichtlich, inwieweit und welche "außerordentlichen Maßnahmen" ich gegenwärtig zu setzen befugt wäre.

Beilage

BEILAGE

ANFRAGE

der Abgeordneten Langthaler, Freundinnen und Freunde
an den Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten
betreffend Kraftwerksausbaupläne der Elektrizitätswirtschaft

Der Verband der Elektrizitätswerke Österreichs (VEÖ) hat Ende Juni 1995 seine Ausbaupläne präsentiert, die laut "Koordinierter Planung" eine Erhöhung der Kraftwerkskapazität um 1.300 Megawatt bei Wasserkraftwerken und 970 Megawatt bei kalorischen Kraftwerken innerhalb der nächsten zehn Jahre vorsehen. Die "Koordinierte Planung" geht dabei von der Annahme eines Anstiegs des Inlandstromverbrauchs von durchschnittlich jährlich 2,2 Prozent aus.

Die unterfertigten Abgeordneten stellen dazu folgende

ANFRAGE:

1. Laut Verband der Elektrizitätswerke Österreichs (VEÖ) wurde dem Wirtschaftsministeriums bereits die "Koordinierten Planung" übermittelt.

Wie lautet der Inhalt dieser "Koordinierten Planung" im Wortlaut? Bitte legen Sie die "Koordinierte Planung" bei.

2. Wie beurteilen Sie generell die Ausbaupläne der Elektrizitätswirtschaft im Rahmen der "Koordinierten Planung", die innerhalb der nächsten zehn Jahre eine Erhöhung der Kraftwerkskapazität um 1.300 Megawatt bei Wasserkraftwerken und 970 Megawatt bei kalorischen Kraftwerken vorsieht? Ist es für Sie vorstellbar, die "Koordinierte Planung" in der vom VEÖ vorgeschlagenen Form zu akzeptieren? Wenn nein, welche Abänderungen wollen Sie vornehmen?
3. Der Inlandstromverbrauch ist in den letzten Jahren nur sehr gering gestiegen, in manchen Jahren war er sogar rückläufig. Zwischen 1991 und 1994 stieg der Verbrauch nur um insgesamt 0,6 % von 50 675 GWh auf 50 987 GWh. Die Stromabgabe aus dem öffentlichen Netz (EVUs) ist aufgrund der steigenden Eigenstromproduktion der Industrie in den letzten Jahren sogar rückläufig. Die öffentliche Stromabgabe der EVUs ist zwischen 1991 (43 559 GWh) und 1994 (42 606 GWh) um insgesamt 2,2 % gesunken. Dennoch liegt der "Koordinierten Planung" des VEÖ die Annahme eines inländischen Stromverbrauchszuwachses von durchschnittlich 2,2 % p.a. zugrunde.

Wie beurteilen Sie diese Prognose? Halten Sie den Verbrauchsanstieg in dieser Größe für unabwendbar, d.h. gleichsam für "gottgegeben", oder meinen Sie, daß durch geeignete Maßnahmen der Energieverbrauch reduziert werden könnte?

4. Wie beurteilen Sie diesbezüglich andere Verbrauchsprognosen, etwa im Rahmen des Nationalen Umweltplans (NUP) oder der WIFO-Szenarien für den Energiebericht 1993, die die Möglichkeit einer Stabilisierung bzw. sogar Reduktion des inländischen Stromverbrauchs aufzeigen, sofern die notwendigen Maßnahmen ergriffen werden?
5. Sind Sie der Meinung, daß das geplante Ausbauprogramm der Elektrizitätswirtschaft mit energie- und umweltpolitischen Zielsetzungen Österreichs vereinbar ist, oder sehen Sie etwaige Zielkonflikte?
6. Eine Ausweitung der kalorischen Stromproduktion wird zu einem Anstieg der CO₂-Emissionen führen.

In welchem Ausmaß werden die CO₂-Emissionen in etwa steigen, sollte die Elektrizitätswirtschaft die kalorischen Kraftwerkskapazitäten entsprechend der "Koordinierten Planung" erweitern und der Stromabsatz entsprechend steigen?

7. Ist ein Anstieg der CO₂-Emissionen im Bereich der Stromproduktion aus Ihrer Sicht mit den Klimaschutzzielen Österreichs vereinbar?
8. Wenn ja, in welchen anderen Sektoren (Verkehr, Industrie, etc.) können aus Ihrer Sicht die CO₂-Emissionen so umfassend reduziert werden, daß Österreich dennoch das Toronto-Ziel (CO₂-Reduktion um 20 % zwischen 1988 und 2005) und die Vereinbarungen der internationalen Klimakonvention bzw. das EU-Ziel (Stabilisierung zw. 1990 und 2000) einhält?
9. Wenn nein, welche Konsequenzen ziehen Sie daraus?
10. Teilen Sie die Meinung der internationalen Wissenschaft, etwa des Expertengremiums der Vereinten Nationen, des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), daß zur Begrenzung des menschengemachten Treibhauseffekts eine deutliche Reduktion der Treibhausgase, insbesondere von CO₂, unbedingt notwendig ist, um umfassende Klimaveränderungen zu vermeiden? Oder teilen Sie eher die Meinung vieler erdölexportierender Länder, wie Kuwait, Saudi-Arabien oder Rußland, daß der Treibhauseffekt und seine Auswirkungen noch nicht ausreichend erforscht bzw. bewiesen sind und daher außerordentliche Maßnahmen zur CO₂-Reduktion voreilig wären?
11. Beabsichtigen Sie, die Senkung der CO₂-Emissionen im Energiebereich offensiv anzustreben und dazu auch außerordentliche, über die traditionelle Energiepolitik ("business-as-usual") hinausgehende Maßnahmen zu setzen, oder erachten Sie die Senkung der CO₂-Emissionen als zwar wünschenswertes Ziel, dem jedoch traditionelle energiepolitische Vorstellungen und Verhaltensmuster (Kraftwerksbau, Absatzsteigerung) nicht untergeordnet werden können?
12. Falls Sie beabsichtigen, außerordentliche Maßnahmen zu ergreifen: Heißt das, daß aus Ihrer Sicht die CO₂-Emissionen im Energiebereich nicht mehr weiter ansteigen dürfen?
13. Falls Sie beabsichtigen, außerordentliche Maßnahmen zu ergreifen: An welche Maßnahmen denken Sie in diesem Zusammenhang?

Journal

OSTERREICH'S ZEITSCHRIFT FÜR ELEKTIZITÄTSWIRTSCHAFT

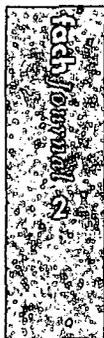


KOORDINIERTER PLANUNG 1995 VON VERBUND, LANDESGESELLSCHAFTEN UND STÄDTISCHEN UNTERNEHMUNGEN ZUR SICHERUNG DER STROMVERSORGUNG IM ZEITRAUM 1995 BIS 2005

Inhaltsverzeichnis

1. RESÜMEE	3
2. GRUNDLAGEN UND ZIELSETZUNGEN	3
3. STROMBEDARFSPROGNOSE 1995	4
Die Rolle der Elektrizität in der Wifo-Energieprognose	4
Aktuelle Zitate zu Strombedarfsprognosen	8
Aktuelle Strombedarfsprognose 1995 der Elektrizitätswirtschaft	8
4. INTEGRIERTE RESSOURCENPLANUNG	10
Demand Side Management	11
Beratung und Information	11
Forschung und Entwicklung	11
Laststeuerung – Tarifsysteem	11
Finanzierungshilfe für energiesparende Elektrogeräte (Geräteaktionen)	12
Cogeneration	12
Erstellung von kommunalen und regionalen Energiekonzepten	12
Internationale Stromkooperation	12
Supply Side Management	12
Stromerzeugung und -beschaffung	12
Stromübertragung	12
Stromverteilung	13
5. KRAFTWERKSAUSBAUPROGRAMM 1995	13
6. STROMVERSORGUNG/BEDARFSDECKUNG BIS 2005	14
Die Deckungssituation bis 2005	16
Emissionen	20
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	23
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	24
TABELLENVERZEICHNIS	24





Koordinierte Planung 1995

*von Verbund, Landesgesellschaften und Städtischen
Unternehmungen zur Sicherung der Stromversorgung
im Zeitraum 1995 bis 2005*

Mit dem vorliegenden Bericht „Koordinierte Planung 1995“ legen die Hauptträger der österreichischen Elektrizitätswirtschaft – Verbund, Landesgesellschaften, Städtische Unternehmungen – ihre koordinierten Planungsgrundlagen für eine sichere Stromversorgung Österreichs bis zum Jahr 2005 dar. Dieses Konzept ist die 14. Fortschreibung des „Koordinierten Kraftwerksausbauprogramms“ und wurde vom IRP-Ausschuß, dem Nachfolger des Koordinierungs-Ausschusses, im Rahmen des VEÖ erstellt.¹⁾

1. Resümee

Bis zum Jahr 2005 wird der Inlandsstrombedarf Österreichs im Mittel pro Jahr um rund 1260 GWh oder um 2,2 Prozent wachsen. Dies ist das wichtigste Ergebnis der neuen Strombedarfsprognose 1995 der Elektrizitätswirtschaft. Sie ist eine der Grundlagen für das Kraftwerksausbauprogramm 1995.

Weitere Grundlagen für das Ausbauprogramm 1995 bilden acht konkrete Zielsetzungen. Dazu zählen die sichere und wirtschaftliche Deckung des zukünftigen Strombedarfs sowie die vorrangige Nutzung heimischer, regenerativer Rohenergieträger, vor allem der Wasserkraft. Wenn alle in den Ausbauprogrammen von Verbund, Landesgesellschaften und Städtischen Unternehmungen genannten Projekte bis 2005 realisiert werden, dann erhöht sich die Kapazität der Wasserkraftwerke um 1300 MW und jene der Wärmekraftwerke um 970 MW. Wobei jedoch mit Einschränkungen zu rechnen ist, da es für den Großteil der Projekte noch keine Genehmigungen gibt.

Aufwendige Modellrechnungen zur Deckung des prognostizierten Strombedarfes unter Berücksichtigung des Ausbauprogramms 1995 zeigen wesentliche Ergebnisse und Trends für die zukünftige Stromversorgung im Bereich Verbund + LG.

- Aus heutiger Sicht ist auch bei unterdurchschnittlicher Wasserführung die Strombedarfsdeckung bis 2005 als gesichert anzusehen.
- Bis zum Jahr 2005 zeichnet sich bei der Stromerzeugung eine Strukturänderung ab, die vor allem auf den gegenüber der Vergangenheit deutlich verlangsamten Wasserkraftausbau zurückzuführen ist. Derzeit werden von vier kWh nur etwa eine in Wärmekraftwerken und drei in Wasserkraftwerken erzeugt. Für die im Jahr 2005 zusätzlich erforderliche Stromerzeugung gilt jedoch konträr dazu, daß von drei kWh etwa zwei aus Wärmekraftwerken und nur eine aus Wasserkraftwerken stammen. Von 1995

bis 2005 sinkt somit der Wasserkraftanteil an der Stromaufbringung von 70 Prozent auf 65 Prozent ab.

- Insgesamt erhöht sich die Auslandsabhängigkeit der Stromversorgung deutlich, und zwar aufgrund steigender Strom- und Brennstoffimporte – vor allem von Erdgas – für die stark wachsende kalorische Stromerzeugung.
- Die Ausbaubedingungen wirken sich auch auf die Emissionen der Wärmekraftwerke aus. Diese nehmen aufgrund der starken Ausweitung der kalorischen Stromerzeugung zu, wachsen jedoch durch fortgesetzte intensive Bemühungen zur Minderung der spezifischen Emissionen sowie teilweise durch vermehrten Erdgaseinsatz langsamer als die kalorische Produktion.

2. Grundlagen und Zielsetzungen

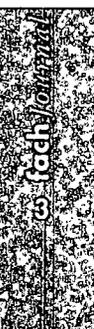
Wie in allen bisherigen „klassischen“ Koordinierten Ausbauprogrammen umfaßt die „Koordinierte Planung 1995“ drei Stufen, nämlich:

1. Aktualisierung der Strombedarfsprognose;
2. Erstellung eines hydraulischen und kalorischen Kraftwerksausbauprogramms;
3. Überprüfung der Versorgungssicherheit durch dezentrale Strombedarfsdeckungsrechnungen, entsprechend der Organisation und der Aufgabenteilung der drei EVU-Gruppen.

Ein „klassisches“ Koordiniertes Ausbauprogramm wurde zuletzt im September 1987 dem BMWA übergeben. Seither gab es jedoch zwei weitere modifizierte Ausbauprogramme, die im April 1990 und im November 1991 dem BMWA übermittelt wurden.

Gegenüber den bisherigen Koordinierten Ausbauprogrammen weist die „Koordinierte Planung 1995“ signifikante Unterschiede auf, die auch der Anlaß für eine Namensänderung waren.

¹⁾ Abkürzungsverzeichnis Seite 23.



- Einbindung der Städtischen Unternehmungen in den Planungsprozeß der Landesgesellschaften und Präsentation eines gesonderten Ausbauprogramms dieser EVU-Gruppe.
- Ausrichtung auf Aspekte der IRP in der Planung und insbesondere explizite Berücksichtigung von DSM-Maßnahmen bei der Strombedarfsprognose.

Unter Bedachtnahme auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen, auf den EU-Beitritt Österreichs mit den damit zu erwartenden Veränderungen in der Elektrizitätswirtschaft, auf das energie-wirtschaftliche Umfeld und auf IRP-Prinzipien verfolgt die „Koordinierte Planung 1995“ folgende Ziele:

- Sichere, ausreichende und wirtschaftliche Deckung des prognostizierten Strombedarfes zu jedem Zeitpunkt des Planungszeitraumes.
- Weitgehende Nutzung heimischer, regenerativer Rohenergieträger, vor allem der Wasserkraft, um die Importabhängigkeit und die Krisenanfälligkeit der Stromversorgung sowie die Devisenbelastung möglichst niedrig zu halten.

- Größtmögliche Schonung der Landschaft und der Umwelt durch entsprechende Projektauswahl und Projektgestaltung sowie durch Maßnahmen zur weitestgehenden Minderung nachteiliger Auswirkungen.

Die Elektrizitätswirtschaft ist stets bemüht, einen vernünftigen Konsens zwischen Ökonomie und Ökologie zu finden. Bei allen Projektierungen wird besonderer Wert auf den Natur-, Umwelt- und Landschaftsschutz gelegt, wofür auch aufwendige Investitionen getätigt werden.

- Fortsetzung der Bemühungen zur Minimierung der Umweltbeeinflussung aus kalorischen Kraftwerken durch Effizienzverbesserungen sowie durch den Einbau moderner Rauchgas- und sonstiger Umweltschutzeinrichtungen oder durch einen Ersatz von überalterten, unwirtschaftlichen Wärmekraftwerken durch neue, modernste Anlagen.

- Bestmögliche Nutzung der eingesetzten Primärenergieträger, insbesondere durch intensive Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis eines forcierten Fernwärmeausbaus in den Ballungszentren, soweit dies standortbedingt möglich und wirtschaftlich vertretbar ist.

- Nutzung von realistischen DSM/SSM-Maßnahmen zur Optimierung der bedarfs- und aufbringungsseitigen Investitionen, insbesondere unter Berücksichtigung der Auswirkungen und Ausweitungsmöglichkeiten der bisher durchgeführten Maßnahmen.

- Schaffung der erforderlichen Reservekapazitäten für Störungsfälle, zur Abdeckung witterungs- und konjunkturbedingter Bedarfsspitzen und zum Ausgleich von Erzeugungsrückgängen der Wasserkraftwerke bei Trockenjahrbedingungen. *Die Bereithaltung von thermischen Reservekapazitäten ist bei einem ausgeprägten hydraulisch-thermischen Kraftwerkssystem aufgrund der jahreszeitlichen Schwankungen und der witterungsbedingten Unsicherheiten der Stromerzeugung aus Wasserkraft zwingend erforderlich. Diesbezüglich sind auch die Bedingungen für alle Teilnehmer am europäischen Verbundsystem – und damit auch für Österreich – zu beachten. Danach hat jeder Partner durch den Einsatz eigener Kraftwerke oder durch Bezugsverträge für eine in jedem Augenblick gesicherte Versorgung seines Gebietes vorzusorgen.*

- Weiterer Ausbau der verbundwirtschaftlichen Kooperation der EVU.

In Ergänzung zu den Koordinierungsverträgen zwischen Verbund und LG wurden weitere Verträge und Übereinkommen abgeschlossen, die auf eine Optimierung des österreichischen Kraftwerkseinsatzes zielen. Durch Sonder- und Tauschlieferungen aus Wasserkraftwerken des Verbunds wird insbesondere kalorische Stromerzeugung der LG substituiert und der Verbrauch von zumeist importierten Brennstoffen reduziert. Auch die Beteiligungen von LG an Kraftwerken des Verbunds und die Errichtung von Gemeinschaftskraftwerken tragen zur verbundwirtschaftlichen Kooperation der EVU bei.

3. Strombedarfsprognose 1995

Strombedarfsprognosen sind eine unbedingt notwendige Grundlage für die Planung des weiteren kapitalintensiven Kraftwerksausbaues und damit für die Sicherung der Stromversorgung. Demzufolge zählt die Strombedarfsprognose zu den wichtigsten Aufgaben der Elektrizitätswirtschaft. Seit 1967 erfolgt die Erstellung bzw. Aktualisie-

rung der Strombedarfsprognose der Elektrizitätswirtschaft im Rahmen der Koordinierten Ausbauplanung in enger Zusammenarbeit von Verbund und Landesgesellschaften.

Wie bei allen längerfristigen Prognosen im Wirtschaftsbereich liegt auch bei der Prognose des Stromverbrauches eine sehr komplexe Aufgabenstellung vor. Grundsätzlich können Prognosen – auch bei Anwendung des neuesten mathematischen Instrumentariums – nur wahrscheinliche Trends aufzeigen, die von den zugrundeliegenden Ausgangsbedingungen abhängen.

Ändern sich die Ausgangsbedingungen oder sonstige Voraussetzungen, dann müssen die Prognosen nachgeführt bzw. adaptiert werden. Dies gilt – wie allgemein bekannt ist – für die Wirtschaftsprognosen, aber naturgemäß auch für die Strombedarfsprognose. Wegen der großen Bedeutung von Prognosen für eine sinnvolle, wirtschaftliche Planung werden die Strombedarfsprognosen regelmäßig – zumeist jährlich – adaptiert und aktualisiert. Diese Aktualisierungen können auch als Beweis für das intensive Bemühen der Elektrizitätswirtschaft um eine möglichst fundierte Strombedarfsprognose gesehen werden.

Die Rolle der Elektrizität in der Wifo-Energieprognose

In Österreich befaßt sich seit den siebziger Jahren auch das Wifo im Auftrag des (damaligen) BMfHGI mit Strombedarfsprognosen, und zwar im Rahmen einer umfassenden Energieprognose für Österreich. Sie entspricht einer Vorschau auf die Entwicklung des gesamten österreichischen Energiemarktes sowie auch der wichtigsten fünf Energieträger, nämlich Kohle, Öl, Gas, Sonstige Energieträger und Elektrizität. Die Strombedarfsprognose des Wifo ist damit nicht das Ziel der Energieprognose, sondern ein sehr wichtiges Teilergebnis.

Obwohl die Strombedarfsprognosen der Elektrizitätswirtschaft und des Wifo aufgrund unterschiedlicher Aufgabenstellungen voneinander unabhängig und mit unterschiedlichen Methoden erarbeitet werden, zeigen sie eine weitgehende Übereinstimmung (wie erstmals 1984 in einer gemeinsamen Publikation von MUSIL/Wifo und WICHE/Verbund in der Zeitschrift ÖZE vom Mai/Juni 1984 nachgewiesen wurde).

Aufgrund der Untergliederung nach Energieträgern sowie aufgrund der



guten Übereinstimmung mit der Strombedarfsprognose der Elektrizitätswirtschaft bietet die Energieprognose des Wifo umfassende Möglichkeiten zur Veranschaulichung der Rolle und der Bedeutung der elektrischen Energie für die bisherige und zukünftige Energieversorgung Österreichs. Elektrische Energie erweist sich auch in Österreich als Schlüsselenergie für die Wirtschaft und für den Lebensstandard. Sie ist zudem aufgrund der hohen Nutzung der heimischen Wasserkraft – angesichts der eminenten und weiter zunehmenden Auslandsabhängigkeit der gesamten Energieversorgung Österreichs – von besonderem Gewicht.

So zeigt sich aus dem langfristigen Vergleich von Stromverbrauch und Endenergieverbrauch mit dem realen BIP nach Abbildung 1 eine weitgehend parallel verlaufende Entwicklung des Stromverbrauches und des BIP, hingegen eine deutlich reduzierte, abgekoppelte Entwicklung des gesamten Endenergieverbrauches.

Das bedeutet aber auch, daß pro Einheit des realen BIP immer weniger Endenergie und konträr dazu – zumindest bis in die neunziger Jahre – immer mehr elektrische Energie benötigt wurde. Aus Abbildung 2, in der diese

unterschiedliche Entwicklung des spezifischen Strom- und Energieverbrauches (= Intensität = Endenergieverbrauchseinheit pro BIP-Einheit) dargestellt ist, geht auch hervor, daß nach der Wifo-Energieprognose zukünftig auch bei Strom ein Sinken der Intensität zu erwarten ist.

Eine aussagefähige Kennzahl für die Bedeutung der einzelnen Energieträger ist deren Marktanteil am Endenergieverbrauch bzw. die aus der Prognose resultierende zukünftige Entwicklung, die aus Abbildung 3 ersichtlich ist. Danach weist heute bereits der Strom nach den Ölprodukten den zweithöchsten Marktanteil auf. Nach der Wifo-Energieprognose ist zukünftig mit einem weiteren Anstieg zu rechnen, und zwar um rund 1 Prozentpunkt alle drei Jahre.

Besonders informativ ist der Anteil der Elektrizität und dessen zukünftige Entwicklung in den einzelnen Verbrauchssektoren, wie die Abbildung 4 zeigt. Während – gemäß der Wifo-Prognose – im Verkehrssektor die Bedeutung von Elektrizität bis zum Jahr 2005 in etwa den heutigen Verhältnissen entsprechen wird, steigt der Marktanteil von Strom bis 2005 im Verbrauchssektor Kleinabnehmer um rund 5 Prozentpunkte auf rund 27

Prozent und im Verbrauchssektor Industrie um rund 4 Prozentpunkte auf rund 32 Prozent deutlich an.

Aus der Darstellung der inländischen Primärenergieaufbringung, wie sie Abbildung 5 zeigt, ist deutlich zu erkennen,

- daß die Inlandsaufbringung in den letzten zwei Jahrzehnten stagnierte und auch bis zum Jahr 2005, gemäß der Wifo-Energieprognose, weiter rückläufig sein wird und
- daß Wasserkraft und Biomasse die bedeutendsten heimischen Primärenergieträger sind und bleiben.

Die Abbildung 6 veranschaulicht eindrucksvoll die Auslandsabhängigkeit der österreichischen Energieversorgung. Wurden 1970 noch rund 55 Prozent des Primärenergiebedarfes durch Importe gedeckt, so wird sich der Importanteil insgesamt bis 2005 auf über 70 Prozent erhöhen.

Da die inländische Förderung vor allem bei den fossilen Energieträgern in der Zukunft weiter rückläufig sein wird, sinkt dementsprechend der Inlandsanteil bei diesen Energieträgern. Dies geht aus Abbildung 7 hervor, wobei zu bemerken ist, daß Wasserkraft und Biomasse auch in Zukunft ihren hohen heimischen Anteil halten werden.

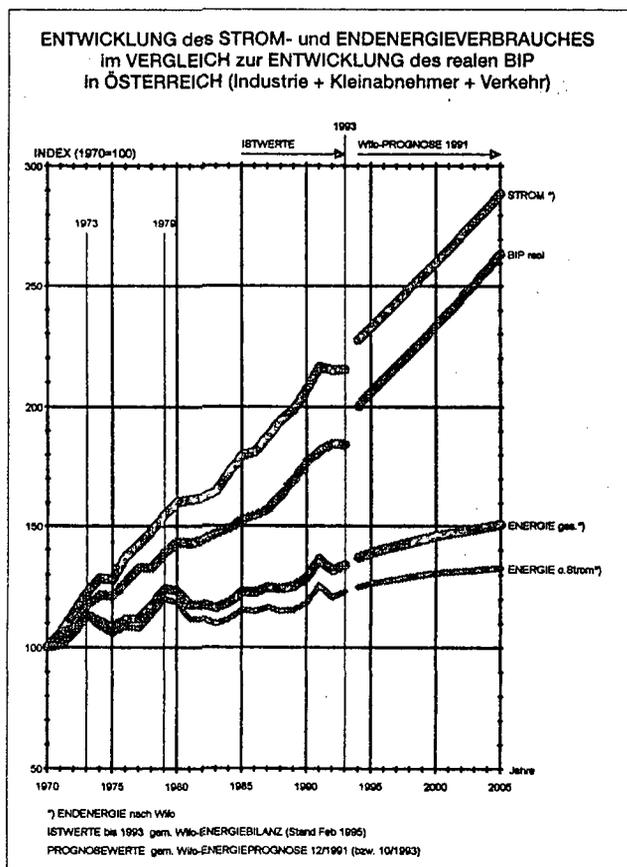


Abb. 1: BIP, Strom, Energie

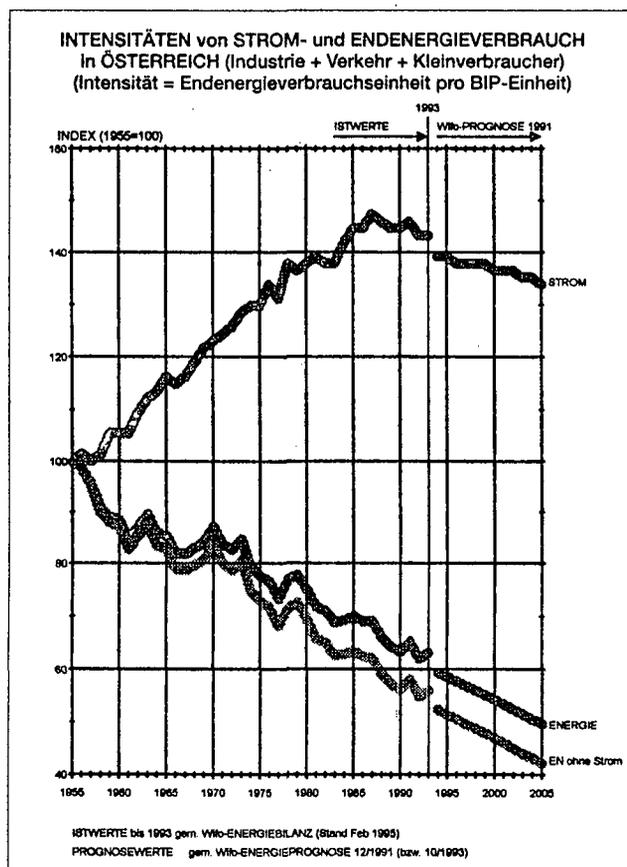


Abb. 2: Strom- und Energieintensitäten



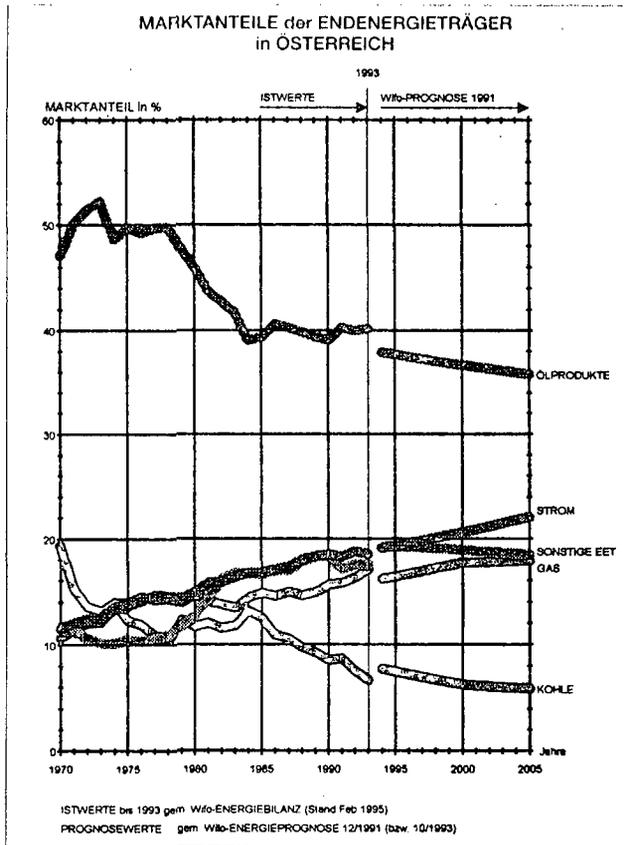


Abb. 3: Marktanteile Energieträger

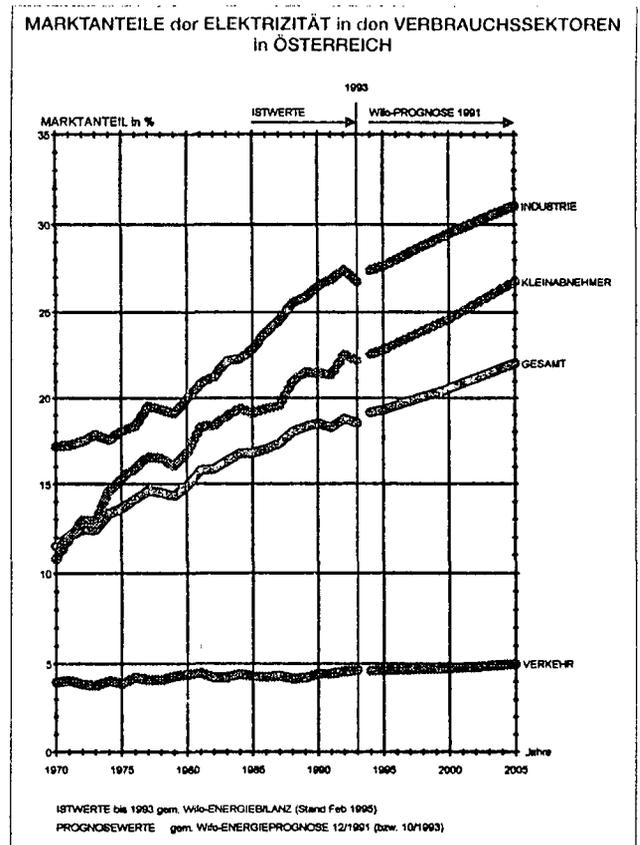


Abb. 4: Marktanteile Strom in Verbrauchersektoren

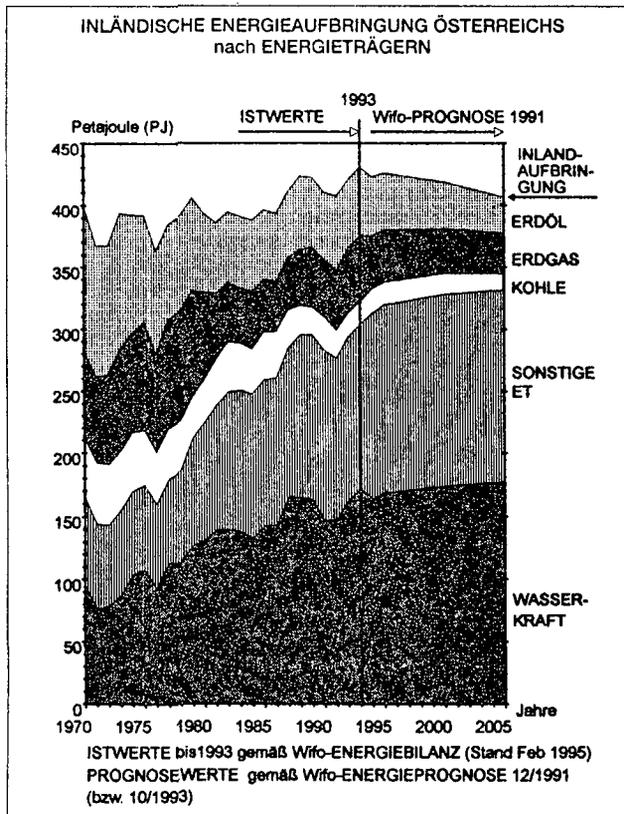


Abb. 5: Inländische Primärenergieaufbringung

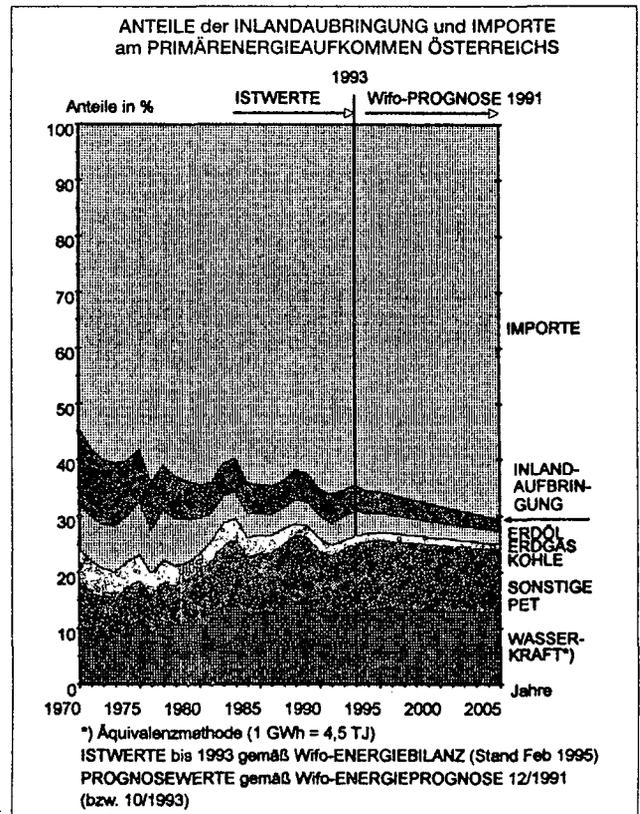


Abb. 6: Aufbringungsanteile Primärenergie

© Parlamentarische Enquete-Kommission
 zur
 Energiefrage

Obwohl die Aussage mit jener der Abbildung 7 an sich ident ist, führt Abbildung 8 sehr deutlich vor Augen, wie hoch die Importabhängigkeit Österreichs bei den fossilen Primär-

energieträgern Erdgas, Kohle und Erdöl bereits derzeit ist, wobei sich diese Abhängigkeit bis 2005 noch weiter verstärken wird. Erdöl ist nach wie vor jener Energie-

träger mit der höchsten Importmenge. Abbildung 9 zeigt jedoch auch die Bedeutung von importiertem Erdgas, während der Import von Kohle in Zukunft auf dem Wert der letzten Jahre

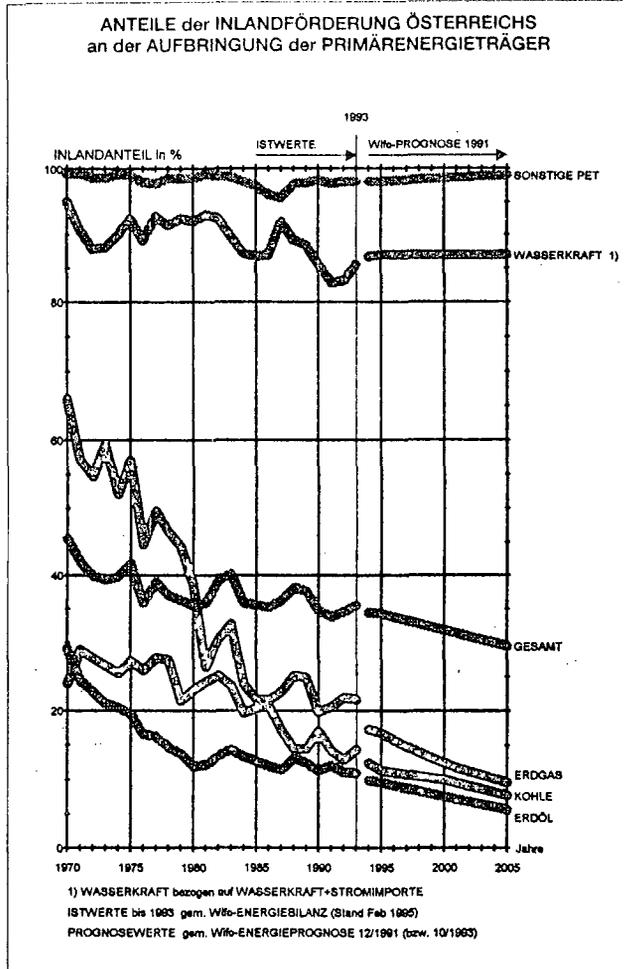


Abb. 7: Anteile Inlandförderung

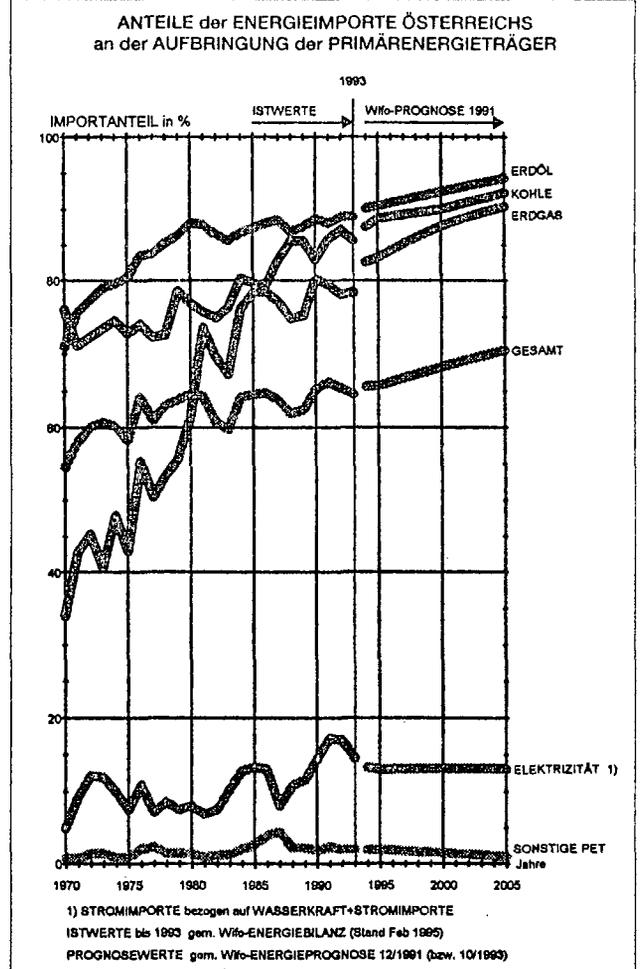


Abb. 8: Importanteile

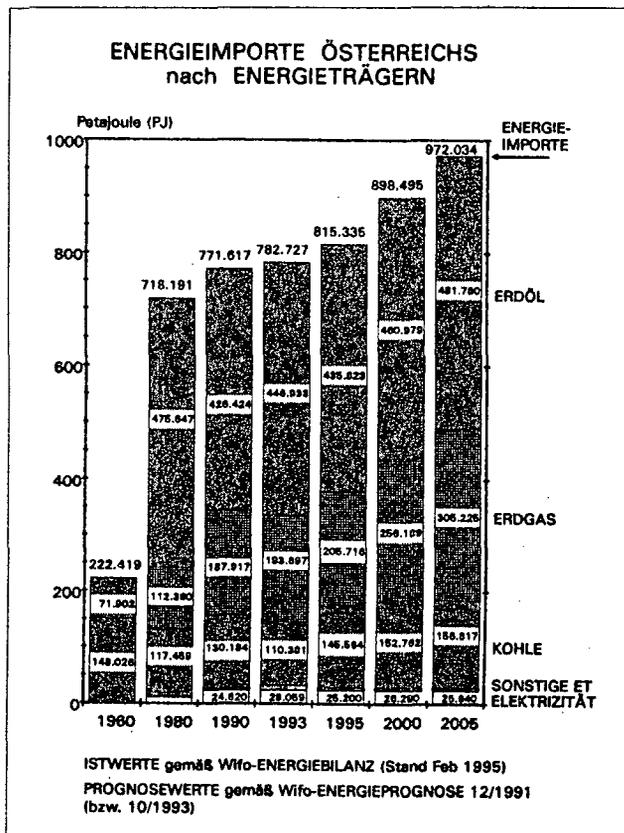


Abb. 9: Energieimporte

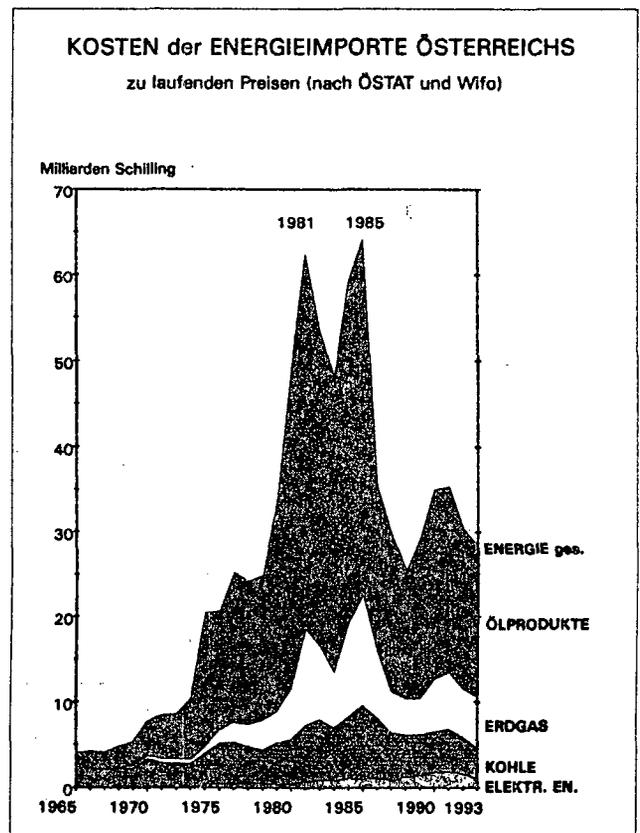
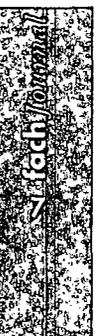


Abb. 10: Importkosten



stagnieren wird. Im Vergleich zu den Importen fossiler Energieträger sind die Stromimporte eher bescheiden und die Importe der sogenannten Sonstigen Energieträger vernachlässigbar.

Daß mit den energetisch bewerteten Importmengen von Energieträgern auch entsprechende Kosten und Devisenabflüsse verbunden sind, zeigt Abbildung 10. Die Erfahrungen vor allem der Jahre 1981 und 1985 haben gezeigt, daß Preissprünge auf dem Energiesektor sehr rasch erfolgen können und die Handelsbilanz Österreichs entsprechend belasten.

Aktuelle Zitate zu Strombedarfsprognosen

Seit vielen Jahren zeigt sich ein enormes Interesse an den Strombedarfsprognosen. Diesbezüglich wird oft auf die Beeinflussung des Stromverbrauchswachstums durch Nutzung von Einsparpotentialen im Haushaltsbereich und in der Industrie verwiesen. In der Folge wird daraus vielfach auch die Forderung an die EVU abgeleitet, Investitionen nicht für den Kraftwerksbau, sondern für Sparmaßnahmen zu tätigen. Eine weitere zusätzliche Verunsicherung wurde durch die Veröffentlichung von diversen, außerhalb der Elektrizitätswirtschaft erarbeiteten Stromspar- und Reduktionsszenarien bewirkt. Welch hohe Bedeutung die Elektrizitätswirtschaft der rationellen Energie- und Stromnutzung beimißt, das geht aus dem nachfolgenden Abschnitt 4 über „Integrierte Ressourcen Planung“ hervor. Die Elektrizitätswirtschaft, die für die Sicherung der Stromversorgung verantwortlich ist, muß sich jedoch in der Prognose und Planung auf Fakten und reale Trends stützen und darf nicht von erwünschten Entwicklungen ausgehen.

In der neuesten Studie von Univ.-Prof. Dr. Jansen/TU Wien und Dr. Musil/Wifo über „Aufbringung und Bedarf von elektrischer Energie in Österreich bis 2005“ vom März 1995 gibt es zu diesem Thema auch eindeutige Aussagen. Die nachfolgenden Zitate sind „Randmarker“ aus dieser Studie der beiden Experten.

„Die Sicherung der Versorgung muß verantwortungsbewußt von einer Trendprognose ausgehen. Auf Spar-szenarien darf man sich auf der Versorgungsseite erst einstellen, wenn Sparen über das übliche Maß laufender Effizienzsteigerungen hinaus tatsächlich ge-griffen hat.“

„Die treibenden Kräfte für die Energie- und Stromnachfrage sind und bleiben Wirtschaftswachstum und Energiepreise.“

„Auch bei Energieabgaben, die zu einer Verdoppelung der realen Energiepreise in sieben Jahren führen, steigt die Stromnachfrage.“

„Verhaltensänderungen der Konsumenten mit der Folge verstärkten Energie- und Stromsparens sind nicht in Sicht.“

„Als wahrscheinlichste Entwicklung ist mit einer erheblichen Steigerung der Stromnachfrage zu rechnen.“

„Das Reduktions-Szenario des Energiekonzeptes 1993 baut auf nicht unbedingt realistischen Hoffnungen über das Sparverhalten der Konsumenten auf.“

„Energiesparen ist wichtig, die Nutzung heimischer erneuerbarer Energiequellen (wozu auch die Wasserkraft gehört) ist noch wichtiger.“

„Kraftwerksvermeidung macht erst Sinn, wenn Stromsparmaßnahmen real greifen.“

„Ohne Wasserkraft würde zwei- bis dreimal soviel Strom aus kalorischen Kraftwerken erzeugt werden müssen.“

„Fazit: Die Nutzung der Wasserkraft ist von hohem öffentlichem Interesse.“

Aktuelle Strombedarfsprognose 1995 der Elektrizitätswirtschaft

Die wichtigste Ausgangsbedingung für die Strombedarfsprognose ist der Konjunkturverlauf bzw. die längerfristige Prognose für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung. Die Konjunktur bestimmt die industrielle Produktion und die Kaufkraft, sie wirkt sich somit direkt auf den Stromverbrauch aus. Abbildung 1 (Seite 5) zeigt die langjährige, bis heute gültige Kopplung zwischen Stromverbrauchs- und BIP-Wachstum auf. Es gibt jedoch noch zahlreiche weitere Einflußgrößen für den Stromverbrauch, deren Entwicklungen und Auswirkungen auf das Verbrauchsniveau unsicher und daher nur schwer abschätzbar sind. Dazu zählen u. a. Veränderungen des Rohenergiemarktes und der Energiepreisrelationen, Substitutionseffekte, Energiesparmaßnahmen, Änderungen im Verbraucherverhalten, Strukturveränderungen des Energieeinsatzes, Auswirkungen von Förderungsmaßnahmen sowie Entstehen und Vermarktung neuer Technologien. Für den Strombedarf im Versorgungsbereich Verbund + LG kommt dazu noch die Entwicklung der Stromerzeugung in

den Eigenanlagen der Industrie und ÖBB sowie der Sonstigen EVU.

Der Strombedarf setzt sich aus dem Inlandsbedarf und aus den Stromexporten aufgrund internationaler Verpflichtungen zusammen. Die zukünftige Entwicklung der Stromexporte, die vor allem aufgrund von Tauschverträgen (Sommer- gegen Winterenergie sowie Spitzen- gegen Grundlastenergie) und von Bezugsrechten deutscher Unternehmen an österreichischen Kraftwerken erfolgen, ist aus den Vertragsbedingungen bekannt. Zu prognostizieren ist daher der Inlandsstrombedarf, und zwar für den Versorgungs-bereich der Verbund-, der Gruppe der Landesgesellschaften sowie der Städtischen Unternehmungen. Der Inlandsstrombedarf umfaßt die Abgabe an Kunden (bzw. den Endenergieverbrauch) sowie den Pumpstromaufwand, den Eigenbedarf, den Baustrom und die Übertragungsverluste.

Eine Besonderheit der Strombedarfsprognose der Elektrizitätswirtschaft ist die zeitliche Untergliederung, d. h. die Ermittlung des Bedarfs für jeden einzelnen Monat des Vorschauzeitraumes. Im allgemeinen beschränken sich Energieprognosen nur auf Jahreswerte von periodischen Stichjahren. Die monatlichen Bedarfswerte sind eine Voraussetzung für die in einem hydraulisch-thermischen Kraftwerkssystem (wegen der Gegenläufigkeit von Bedarf und Wasserkrafterzeugung in Winter- und Sommermonaten) unbedingt notwendige Überprüfung der Versorgungssicherheit von Monat zu Monat mittels detaillierter Deckungsmodelle.

Die gemeinsam vom Verbund und den neun LG sowie den fünf Städtischen Unternehmungen erarbeitete neue Strombedarfsprognose 1995 ist das Ergebnis mathematischer Prognosemodelle sowie von zahlreichen direkten Informationen aufgrund von langjährigen Erfahrungen, fundierten Kenntnissen des Absatzmarktes und insbesondere von engen Kontakten und Dialogen mit den wichtigsten Kunden.

Die Strombedarfsprognose für den Bereich Verbund + LG setzt sich aus der Prognose der Verbund- sowie aus den neun regionalen Prognosen der Landesgesellschaften zusammen. Sie berücksichtigt daher speziell die unterschiedliche Entwicklung des Stromverbrauches in den einzelnen Bundesländern. Die insgesamt zehn Teilprognosen sind zusätzlich noch sektoriell strukturiert (Tarifabnehmer, Sonderabnehmer, Pumpstromaufwand, Eigenbedarf, Baustrom, Übertragungsverluste).

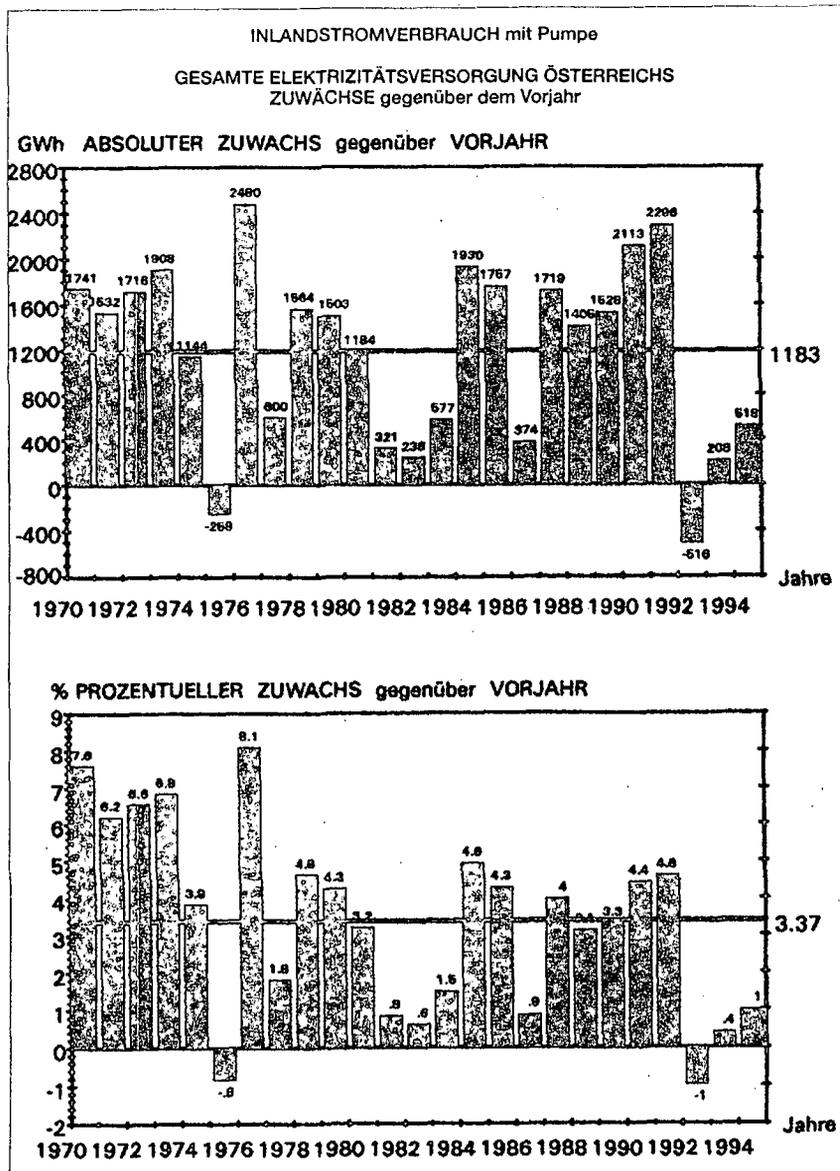


Abb. 11: Strombedarfszuwächse in Österreich

Einerseits war bei der Aktualisierung bzw. Erstellung der Strombedarfsprognose 1995 auf die Entwicklung in den letzten Jahren Bedacht zu nehmen. So zeigt die Entwicklung des österreichischen Inlandsverbrauches in den letzten 25 Jahren gemäß Abbildung 11 zwar deutlich unterschiedliche Zuwächse in den einzelnen Jahren, insgesamt jedoch ein deutliches mittleres Wachstum von rund 1200 GWh oder 3,4 Prozent pro Jahr. Aus dieser Graphik ist auch ersichtlich, daß mit den Jahren zwar die prozentuellen Zu-

wächse wegen der wachsenden Basis tendenziell abnehmen, während eine derartige Entwicklung bei den absoluten Zuwächsen nicht erkennbar ist.

Andererseits waren in der Prognose wirtschaftliche und sonstige Einflußgrößen zu berücksichtigen, und hier gab es Anzeichen für eine Verlangsamung des Stromverbrauchswachstums im Bereich Verbund + LG. So ist in einigen Bundesländern ein verstärkter Ausbau der Eigenanlagen von Sonstigen EVU sowie von Industrieun-

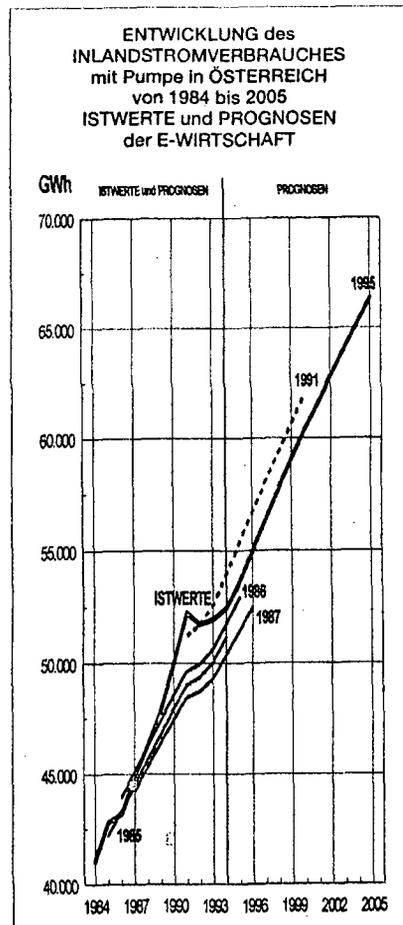
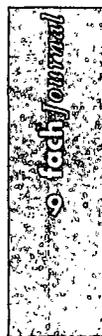


Abb. 12: Prognosevergleich

ternehmen zu verzeichnen, der zwar den Stromverbrauch in Österreich an sich nicht beeinflusst, wohl aber die Stromlieferungen der Landesgesellschaften an diese Kunden und damit den Strombedarf im Versorgungsbereich Verbund + LG. Dennoch ist auch unter Berücksichtigung der aktuellen Tendenzen weiterhin ein deutliches Wachstum des Stromverbrauches in diesem Versorgungsbereich zu erwarten.

Die Anteile von Verbund + LG am Inlandsstrombedarf in der Öffentlichen und Gesamten Elektrizitätsversorgung sind hoch und lagen 1994 bei 96 Prozent bzw. 80 Prozent. Aufgrund dieser hohen Anteile von Verbund + LG an den übergeordneten Versorgungsbereichen können aus der Prognose für den Inlandsstrombedarf von Verbund + LG auch korrespondierende Prognosen für

	Strombedarfsprognosen 1995 für die Versorgungsbereiche					Zuwachs 1994/2005	
	Ist-Werte	Prognose					
		1994	1995	2000	2005	GWh/a	%/a
Verbund + LG	42.136	42.834	47.480	52.188	914	2,0	
Öffentliche Versorgung	44.079	45.120	51.481	56.766	1.153	2,3	
Österreich	52.460	53.588	60.381	66.366	1.264	2,2	



die Öffentliche und die Gesamte Stromversorgung abgeleitet werden. Dazu sind zusätzliche Annahmen über die Entwicklung der Stromerzeugung bei den Sonstigen EVU, bei den ÖBB und durch Industrieanlagen erforderlich. Wenn man diesbezüglich von der bisherigen längerfristigen Entwicklung und aktuellen Tendenzen ausgeht, so ergeben sich insgesamt die nachfolgenden Wachstumsraten für die Versorgungsbereiche. Basis für die Zuwachsraten sind dabei jeweils die tatsächlichen Inlandstromverbrauchswerte (mit Pumpstromaufwand) im Kalenderjahr 1994.

Nach dem Beitritt Österreichs zur EU und als Folge der zu erwartenden Liberalisierung des europäischen Energiebinnenmarktes ist auch in der Stromversorgung mit einem verstärkten Wettbewerb zu rechnen. Durch einen forcierten Ausbau von Eigenanlagen der Industrieunternehmen oder durch neue Stromproduzenten könnten sich Veränderungen des Anteils der Öffentlichen Versorgung und damit auch desjenigen von Verbund + LG an der Gesamten Stromversorgung Österreichs ergeben. Auf diese mögliche Entwicklung muß bei den nächsten Aktualisierungen der Strombedarfsprognose besonders geachtet werden.

In den letzten 3 Jahren von 1992 bis 1994 (vgl. Abbildung 11) ist der österreichische Stromverbrauch nur mäßig gewachsen. Dafür gibt es mehrere Ursachen, nämlich das mäßige Wirtschaftswachstum, die Stilllegung der Aluminium-Elektrolyse der AMAG – des größten Stromverbrauchers in Österreich –, anhaltend niedrige Erdgas- und Erdölpreise sowie milde Witterungsverhältnisse, insbesondere im Jahr 1994 (wärmstes Jahr seit rund 200 Jahren). Obwohl für die zukünftige Entwicklung des Stromverbrauches diese Ursachen nicht mehr oder nur bedingt gelten, wurde das mäßige Wachstum des Stromverbrauches in den letzten drei Jahren in der neuen Prognose berücksichtigt. Stromverbrauchsprognosen sind grundsätzlich und insbesondere in oder nach einer mehrjährigen Stagnationsphase keine gesicherte Vorschau in die Zukunft. Allerdings gibt es deutliche Anzeichen, nämlich die Prognose für die Wirtschaftsentwicklung und die Entwicklung des Stromverbrauches in den ersten Monaten von 1995, die für ein deutliches Wachstum des zukünftigen Strombedarfes sprechen.

Aus Abbildung 12 ist ersichtlich, daß die Strombedarfsprognose 1995 gegenüber der letztgültigen Prognose

1991 aufgrund der Stagnationsphase leicht zurückgenommen wurde. Darüber hinaus zeigt Abbildung 12, daß die Prognosen 1985, 1986 und 1987 gegenüber den Ist-Werten zu niedrig waren, ganz im Gegensatz zu den üblichen Unterstellungen. Auch gegenüber der Strombedarfsprognose 12/1991 des Wifo, die weitestgehend mit der Prognose 1991 der Elektrizitätswirtschaft übereinstimmt, ergibt sich im Vergleich eine Rücknahme.

4. Integrierte Ressourcenplanung

Neben all den Entwicklungen, die ein Ansteigen der Stromnachfrage nach sich ziehen, berücksichtigen die Prognosen natürlich auch jene Effekte, die auf ständigen Verbesserungen bei der Stromanwendung beruhen.

Unter den Aspekten der inzwischen gestiegenen Beachtung von Maßnahmen zur allgemeinen Erhöhung der Energieeffizienz, zur Erzielung von Energie- und Stromeinsparungen sowie insbesondere zur Beeinflussung der Stromnachfrage kommt der detaillierten Darstellung vor allem verbrauchsorientierter Aktivitäten besondere Bedeutung zu.

Festzustellen ist, daß Österreich ein effizienteres Energiesystem aufweist als vergleichbare Industriestaaten. Dies ist vor allem auf die spezielle Stromaufbringungsstruktur mit ihrem hohen Wasserkraftanteil und die Bemühungen der EVU, durch gemeinsame Kooperation und durch die Einbeziehung kundenseitiger Maßnahmen eine bestmögliche Nutzung des zeitlich schwankenden Wasserdargebotes zu erzielen, zurückzuführen.

Im Sinne eines umfassenden IRP-Ansatzes spielt in den energiepolitischen Vorgaben die Nutzung erneuerbarer und CO₂-freier Energieträger und damit die Nutzung von Wasserkraft eine bedeutende Rolle. Auch die Möglichkeit, durch „Cogeneration“ Elektrizität und Wärme in Koppelproduktion bei hohem Wirkungsgrad zu erzeugen, wurde von den österreichischen EVU frühzeitig erkannt und in Zusammenhang mit dem Ausbau städtischer Fernwärmenetze und industrieller Energieversorgungsanlagen realisiert.

Aus dem übergeordneten energie- und umweltpolitischen Ziel einer sparsamen Verwendung fossiler Energieträger leitet sich ab, verstärkt Einsparpotentiale bei Energieaufbringung und Energieanwendung auszuschöpfen. Bei IRP werden neben den Möglichkeiten der Energieaufbringung (Stromerzeugung – Auswahl der Kraftwerke) auch

die Möglichkeiten bei den Energienutzern selbst (Stromkunden – Geräteausstattung) berücksichtigt und daraus eine Gesamtstrategie zur kostengünstigsten Energieversorgung abgeleitet.

Die praktische Umsetzung bestehender DSM/SSM-Potentiale stellt das zentrale Anliegen der staatlichen Energiepolitik dar. Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen Österreichs haben diese Herausforderung bereits aktiv aufgegriffen: Sie prüfen und beurteilen derartige Konzepte nach kaufmännischen Kriterien und planen deren Verwirklichung. Die Elektrizitätswirtschaft betrachtet IRP als sinnvollen Ansatz, sofern er den freien, unternehmerischen Handlungsspielraum offen läßt, den betriebswirtschaftlichen Erfordernissen entspricht und kein starres Schema einer staatlichen Regulierungsbehörde bildet. Wie ein zu Beginn des Jahres 1994 verfaßtes Konsenspapier dokumentiert, nehmen dieselbe Position auch die Vertretungen der deutschen und schweizerischen EVU ein.

Die vorgelegte Strombedarfsprognose berücksichtigt, daß sich die von den Stromkonsumenten verwendeten Geräte ständig verbessern und daß Strukturverschiebungen und technischer Fortschritt eine Entwicklung in Richtung geringeren Energieeinsatzes bei gleicher Dienstleistung bewirken. Auch wenn die Maßnahmen der Elektrizitätsversorgungsunternehmen (Beratung, Tarifoptionen, Förderprogramme, Cogeneration-Anlagen) in ihrem Einfluß auf die Strombedarfsprognose nicht direkt ausgewiesen sind, sind diese Aktivitäten im ermittelten Trend der Strombedarfsentwicklung berücksichtigt.

Die in der Vergangenheit von den Elektrizitätsversorgungsunternehmen abgewickelten kundenseitigen DSM-Programme haben bereits wesentliche Informationen über Kosten und Effekte derartiger Aktivitäten bereitgestellt. Allerdings hat sich auch gezeigt, daß die Kosten zur Erzielung einer bestimmten Einsparung vielfach weit unterschätzt wurden. Weitere Probleme ergeben sich bei der quantitativen Ermittlung des direkt durch ein Programm bewirkten Einspareffektes.

Zum gesamtumfassenden Themenkreis IRP hat die österreichische Elektrizitätswirtschaft – vor allem im Rahmen des VEÖ – bereits zahlreiche Fachtagungen abgehalten. Dies mit dem Ziel, vorhandene Erfahrungen vorzustellen, anwendbare Umsetzungsmöglichkeiten zu beraten und neue Entwicklungstendenzen zu diskutieren.



Demand Side Management

„Nachfragemanagement“ steht in der europäischen Elektrizitätswirtschaft bereits jahrzehntelang in Anwendung, stellt aber unter der neuformulierten Begriffsbildung IRP eine neuerliche Herausforderung dar. Seit vielen Jahren sind die österreichischen Elektrizitätsversorgungsunternehmen bemüht, die Kundennachfrage nach elektrischer Leistung und Arbeit gezielt zu beeinflussen. Durch DSM im erweiterten Sinn kann sowohl eine Verminderung als auch eine Erhöhung des Stromverbrauches (Energiesparen durch zusätzlichen Einsatz von elektrischer Energie) eintreten. Auch das Abbauen von Lastspitzen und Auffüllen von Lasttälern ist als Ergebnis von DSM zu werten. Diese nachfrageseitigen Aktivitäten sind ein wesentliches Element integrierter Ressourcenplanung.

Die wesentlichsten Aktivitäten auf dem Gebiet des DSM entstammen einer österreichweiten Umfrage und werden in den nachfolgenden Hauptaktivitäten zusammengefaßt.

Beratung und Information

Sämtliche österreichische EVU bieten den Kunden einen Beratungsservice an, der das Ziel verfolgt, einen sinnvollen und sparsamen Energieeinsatz bei den einzelnen Kunden oder Kundengruppen zu forcieren. Gezielte Beratungsaktionen, wie

- Beratung über Raumheizung, Warmwasserbereitung und Wärmedämmung
- Speicherheizungsüberprüfungsaktionen
- Präsenz bei diversen Messen
- individuelle Lastmanagementberatung
- Anbieten von Leihzählern, um „energiefressende“ Geräte auszuforschen
- Videokassetten, die über Möglichkeiten des Stromsparens im Haushalt und im Gewerbe informieren
- Beratung beim Kauf von Elektrogeräten
- Produktvergleiche
- Beratung beim Einsatz von Wärmepumpen

sind einige Beispiele des umfangreichen Angebotes österreichischer EVU.

Auf eine bestens fundierte Ausbildung von Energieberaterinnen und -beratern sowie deren ständige Schulung legt der VEÖ größten Wert. Er unterstützt die Informationstätigkeit der EVU mit Informationsbroschüren („Energiespar-

ratgeber“) und in Form von Medienkampagnen (Fernsehsports, Anzeigensujets), wirbt aber auch in Kooperation mit kompetenten Partnern, wie z. B. der Geräteindustrie, für effizientere Strom- und Energieanwendung.

Eine Quantifizierung der durch die Kundenberatung eingesparten elektrischen Energie ist in den meisten Fällen nur schwer möglich. Bei der Erstellung der Strombedarfsprognosen werden die Auswirkungen der Beratungsaktivitäten insofern berücksichtigt, als über die der Prognoserechnung vorgelegten Analyse der Ist-Werte das bestehende Sparverhalten der Kunden in die Zukunft extrapoliert wird.

Die folgenden Beispiele zeigen quantifizierbare DSM-Maßnahmen der letzten Jahrzehnte auf:

- In Wien wird seit 20 Jahren der Ausbau des Fernwärmenetzes und die Erzeugung von Fernwärme aus Kraft-Wärme-Erzeugungsanlagen forciert, wodurch eine Verlagerung der Erzeugung der für Heizung und Warmwasserbereitstellung benötigten Wärme von fossilen Energieträgern, aber auch von Nachtstrom auf Fernwärme möglich war. Durch diese IRP-konforme Maßnahme verringerte sich in den letzten Jahren der elektrische Anschlußwert für derartige Anlagen um rund 100 MW. Diese Maßnahmen werden auch in der Zukunft weiter betrieben und sind in der Strombedarfsprognose berücksichtigt.
- In Oberösterreich wurden in einem Zeitraum von 15 Jahren Wärmepumpen mit einem Anschlußwert von zirka 40 MW installiert. Diese durch eine gezielte Beratungsaktion forcierte Nutzung der Umweltwärme wird in der Prognose des Strombedarfes berücksichtigt.

Forschung und Entwicklung

Einen wesentlichen Beitrag innerhalb der IRP und des DSM bilden die Forschungsaktivitäten der österreichischen EVU.

Bereits 1987 erfolgte die Gründung der „Forschungsinitiative des Verbundkonzerns (FI)“, um energierelevante Studien und Pilotprojekte anzuregen und finanziell zu unterstützen. Diese Initiative wurde 1994 in Form der Schaffung von 15 „Centers of Competence (COC)“ intensiviert und ausgebaut, worin branchenspezifische Forschungsprojekte gefördert und durchgeführt werden.

Ebenso fördern die EVU die Organisation der „Energieforschungsgemeinschaft (EFG)“ des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs. Diese wurde im Jahr 1991 zur Koordinierung und Bündelung bestehender und für die gesamte Elektrizitätswirtschaft interessanter Forschungsaktivitäten errichtet. Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes „Effizienter Energieeinsatz“ liegen zum Themenkreis IRP bereits einige Untersuchungsergebnisse vor. Eine eigene Arbeitsgruppe „Demand Side Management“ betreut die Studienprojekte und begleitet sie fachlich.

Durch Mitwirkung an internationalen bzw. ausländischen Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprogrammen nützt die österreichische Elektrizitätswirtschaft die Chancen, ihre wertvollen Erfahrungen international einzubringen und an gemeinschaftlichen Ergebnissen teilzuhaben.

Im Mai 1995 genehmigte die für Energiefragen zuständige Generaldirektion XVII der Europäischen Union die Förderung eines von österreichischen EVU eingereichten Forschungsprojektes „IRP in Österreich“. Unter Beteiligung von Stromversorgungsunternehmen aller Versorgungsebenen (Verbund, Landesgesellschaften, Städtische und Sonstige EVU) wird im Rahmen des EU-Forschungsprogramms SAVE versucht, einen integrierten Ressourcenplan für Österreich zu erstellen.

Laststeuerung – Tarifsystern

Bereits seit mehreren Jahrzehnten ist es ein Hauptanliegen der österreichischen Stromversorgungsunternehmen, eine möglichst ausgeglichene Lastganglinie zu erreichen. Neben den auch international gesehen auf hohem Niveau befindlichen Rundsteueranlagen sind es vor allem die neuen Tarifstrukturen, die in den einzelnen Landesversorgungsgebieten auch mit dem Ziel eingeführt wurden, einen möglichst effizienten und gleichmäßigen Einsatz der elektrischen Energie beim Kunden zu erreichen. Weiters werden von vielen EVU zur besseren Nutzung der vorhandenen Kraftwerkskapazitäten Schwachlasttarife (Öko-Tarife) angeboten, womit über einen Mehreinsatz an elektrischer Energie eine Einsparung bei anderen Energieträgern erreicht werden kann (z. B. Warmwasserbereitung im Sommer).

Grundsätzlich ist zum Tarifsystern festzustellen, daß im Sinne von DSM alle Tarife für die Lieferung an Sonder-



kunden (Großkunden) ein mehrgliedriges und zeitabhängiges Gefüge aufweisen. Auch bei Kleinkunden ist dies vorgesehen bzw. bereits in Realisation. Weitere tarifliche Maßnahmen sind Tarife für unterbrechbare Lieferungen, die auch im Bereich der Sondervertragskunden zu einer signifikanten Verringerung der Netzhöchstlast geführt haben.

Quantifizierbare Auswirkungen tariflicher Maßnahmen werden in den Prognoserechnungen berücksichtigt.

Finanzierungshilfen für energiesparende Elektrogeräte (Geräteaktionen)

Mit einem beträchtlichen finanziellen Aufwand werden in einzelnen Elektrizitätsversorgungsunternehmen Förderungen für den Austausch technologisch veralteter Elektrogeräte angeboten. Neben Direktförderungen sind es vor allem zinsengestützte Kredite, die beim Kauf von energiesparenden Geräten an die Kunden gewährt werden. Der Erfolg von Maßnahmen dieser Art wird von einem natürlichen Sparverhalten der Kunden überlagert.

Cogeneration

In einigen Bundesländern werden die Planung und der Betrieb von Cogeneration-Anlagen im industriellen wie auch im öffentlichen Bereich als effiziente Möglichkeit der Stromerzeugung unter gleichzeitiger Auskopplung von Wärme bzw. Dampf forciert. Dabei wird eine deutlich bessere Ausnutzung der Primärenergie erzielt. Da in Ballungsräumen das Koppelprodukt Fernwärme zumeist fossil befeuerte und elektrische Heizanlagen ersetzt, trägt Cogeneration – im Sinne von DSM – wesentlich zur rationellen Energie- und Stromverwendung bei.

Bei industrieller Kraft-Wärme-Kopplung ist grundsätzlich zu berücksichtigen, daß die Reservehaltung in der Regel zu Lasten der EVU geht und dementsprechend abzugelten ist. Zur Zeit bekannte industrielle Cogeneration-Projekte mit einer hohen Realisierungswahrscheinlichkeit wurden in die Prognoserechnung miteinbezogen.

Erstellung von kommunalen und regionalen Energiekonzepten

Ein Energiekonzept ist eigentlich selbst ein IRP-Ansatz auf Ebene der Gemeinde bzw. einer Region: Die Nachfrage an Energiedienstleistung soll durch bestimmte Maßnahmen auf

der Bedarfsseite, im Bereich der Umwandlungskette und auf der Bezugsseite optimal gedeckt werden. Optimal bezieht sich hier meist auf minimale Emissionen, Energieversorgung zu niedrigsten volkswirtschaftlichen Kosten und hohe Versorgungssicherheit. Bei Interesse seitens einer Gemeinde wird z. B. in Niederösterreich die Erstellung eines Energiekonzeptes angeboten. Im Hinblick auf die in einer Hand befindlichen Energieträger Strom, Gas und Wärme findet somit die Frage der kombinierten Versorgung ebenfalls ausreichende Berücksichtigung.

Internationale Stromkooperation

Aufgrund der strategischen Lage zwischen Ost und West, der Wasserkraftpotentiale und der Nähe zum süd- und westdeutschen Raum hat die österreichische Elektrizitätswirtschaft – insbesondere die Verbundgesellschaft und die Landesgesellschaften Tirols und Vorarlbergs – immer schon einen hohen Wert auf die internationale Stromkooperation gelegt und die Möglichkeiten des internationalen Verbundbetriebes genutzt. Es sind dies im wesentlichen der grenzüberschreitende Bedarfsausgleich durch Tauschverträge sowie die wechselseitige Nutzung freier, kostengünstiger und/oder umweltfreundlicher Kapazitäten zur Senkung des Primärenergieeinsatzes, der Emissionen, der Stromerzeugungskosten sowie auch des Umfangs und der Kosten der Reservehaltung.

Supply Side Management

Das „Angebotsmanagement“ gilt seit Jahrzehnten als das klassische IRP-Tätigkeitsfeld der österreichischen EVU. Schon frühzeitig befaßten sich die öffentlichen Stromversorger mit der Erschließung erzeugungsseitiger Potentiale und weisen nunmehr langjährige SSM-Erfahrungen auf.

Maßnahmen zur Effizienzverbesserung bei der Stromerzeugung und -beschaffung, zur Senkung der Verluste bei der Stromübertragung und -verteilung verringern den Eigenbedarf, die Umwandlungs- und Übertragungsverluste und bewirken somit eine Reduktion des Primärenergieeinsatzes für die gesamte Strombereitstellung.

Stromerzeugung und -beschaffung

Die Verbesserung der Wirkungsgrade bei der Stromerzeugung ist in den letzten 40 Jahren besonders bei den kalori-

schen Kraftwerksanlagen signifikant (Steigerung des Gesamtwirkungsgrades um durchschnittlich +0,5 Prozentpunkte/a – siehe auch Abbildung 16 auf Seite 17. In den letzten Jahren verhinderten die forcierten Maßnahmen zur Schadstoffrückhaltung vorübergehend eine weitere Verbesserung der Anlagenwirkungsgrade.

Aber auch bei den Wasserkraftanlagen sind Optimierungspotentiale durch Automatisierung des Anlagenbetriebes sowie durch sonstige technische Verbesserungen genutzt worden bzw. werden laufend genutzt. Eine weitere Möglichkeit der Effizienzsteigerung liegt im Umbau von alten Wasserkraftanlagen bei gleichzeitiger Erhöhung der Ausbauwassermengen.

Besonders zu erwähnen sind die Investitionen in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die neben einer deutlich besseren Brennstoffausnutzung eine beachtliche Reduktion der Luftschadstoffbelastungen bewirken. Im Falle der Kooperation von EVU mit Industrieunternehmen zur gemeinsamen Errichtung und zwecks gemeinschaftlichen Betriebes von Cogeneration-Anlagen ist das Koppelprodukt Strom jedenfalls so zu bewerten, daß auch dafür erforderliche System- und Netzkosten Berücksichtigung finden (z. B. Kosten für Reservehaltung, Netzkopplung).

Auch die einzelnen Lastverteiler leisten wertvolle Beiträge zur Effizienzsteigerung bei der Stromerzeugung in Österreich, und zwar durch den Ausbau der Zusammenarbeit der EVU im Sinne einer Optimierung des Kraftwerkseinsatzes. Dazu zählen vor allem auch die Bemühungen der Lastverteiler, den Betrieb von kalorischen Anlagen in unwirtschaftlichen Teillastbereichen zu vermeiden.

Ein weiteres, vorrangiges Optimierungsziel ist die optimale innerösterreichische Verwertung der vorhandenen Wasserkrafterzeugung. Dies wird insbesondere durch Sonder- und Tauschlieferungen aus Wasserkraftwerken des Verbunds zur Substitution von kalorischer Stromerzeugung der Landesgesellschaften erreicht.

Stromübertragung

In den siebziger und achtziger Jahren konnten die Übertragungsverluste durch stetige Investitionen in das überregionale Hochspannungsnetz deutlich verringert werden. Neben einer Verbesserung der Versorgungssicherheit soll die Realisierung der in Bau be-



Tabelle 1: Ausbauprogramm Verbund

Hydraulische und kalorische Bauvorhaben mit Engpaßleistungen über 10 MW und geplanter Inbetriebnahme im Zeitraum von 1995 bis 2005							
Sonder- gesell- schaft	Inbetrieb- nahme- jahr	Bauvorhaben	Typ	Gewässer	EPL* (Bruttowerte) MW	RAV* GWh	Beteili- gung LG
1. Hydraulische Bauvorhaben							
1.1 In Bau							
Donaukraft	1995	Ybbs 7. Maschine	L	Donau	33	76	
Donaukraft	1997	Freudenau ¹⁾	L	Donau	172	1037	25%
Draukraft	1995	Schwabeck 4. Maschine	L	Drau	15	25	
Tauernkraft	1995	Kreuzbergmaut ²⁾	L	Salzach	8	40	
1.2 Genehmigte Projekte							
Tauernkraft	1999	Werfen-Pfarrwerfen ²⁾	L	Salzach	8	38	
Tauernkraft	2000	Gerlos II, 2. Ausbaustufe ³⁾	J	Gerlosbach	135		
Summe in Bau					228	1178	
Summe genehmigte Projekte					143	38	
Summe gesamt					371	1216	
2. Kalorische Bauvorhaben							
2.1 In Bau							
Draukraft	1995	St. Andrä Umbau Dampfturbine ³⁾			12		
2.2 Genehmigte Projekte							
Verbundkraft		Umbau Korneuburg 1			256		
* Projektdaten, ausgenommen KW mit Anmerkung ²⁾ und ³⁾							
¹⁾ Beteiligung von WIENSTROM und EVN mit je 12,5 Prozent							
²⁾ Gemeinschaftskraftwerk Tauernkraft/SAFE (50 : 50); Daten entsprechen dem Verbundanteil							
³⁾ EPL-Angabe stellt Zuwachs dar							

findlichen und geplanten Vorhaben zum Ausbau des 380-kV-Netzes einen weiteren Rückgang der Übertragungsverluste bringen. Behinderungen im Netzausbau führten jedoch bereits zu Verzögerungen bei Leitungsprojekten und erschweren damit die vorgesehene weitere Reduktion von Übertragungsverlusten. Um durch kürzeste Transportwege die Übertragungsverluste so gering wie möglich zu halten, erfolgt der Kraftwerkeinsatz auch unter Bedachtnahme auf die geographische Lage der Verbrauchsschwerpunkte.

Stromverteilung

Die laufende Investitionstätigkeit der Verteilunternehmen in ihre Mittel- und Niederspannungsnetze (z. B. Umstellung auf höhere Spannungsebenen, Verdichten von Trafostationen) bewirkten ebenso nennenswerte Effizienzsteigerungen. Im besonderen sind

in den niedrigeren Spannungsebenen auch in den letzten Jahren deutliche Erfolge bei der Minimierung von Verteilungsverlusten erzielt worden, wobei Probleme bei einigen Ausbaumaßnahmen weitere Verbesserungen hemmen.

5. Kraftwerksausbauprogramm 1995

Das Ausbauprogramm 1995 wurde unter Bedachtnahme auf die neue Strombedarfsprognose 1995 sowie auf eine Reihe konkreter Ziele erstellt. Im besonderen war bei größtmöglicher Schonung von Landschaft und Umwelt vorrangig auf die Nutzung heimischer Energieträger zu achten.

Aufgrund der niedrigen und auslaufenden inländischen Vorräte an fossilen Energieträgern sowie der vergleichsweise geringen und primär lokalen Bedeutung von Alternativen Energieträ-

gern für die Stromversorgung, bildet der weitere Ausbau der Wasserkraft einen Schwerpunkt des neuen Ausbauprogramms.

Weitere Schwerpunkte sind bei den kalorischen Vorhaben die Ertüchtigung bestehender Kraftwerke, der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und der Einsatz von Erdgas zur Minimierung des CO₂-Ausstoßes.

Die Ausbauprogramme der einzelnen Unternehmensgruppen Verbund, Landesgesellschaften und Städtische Unternehmen sind in Tabelle 1 bis Tabelle 4 angeführt.

Wegen bestehender Unsicherheiten hinsichtlich ihrer Realisierung sind bei einer Reihe von projektierten und geplanten Kraftwerksvorhaben keine Inbetriebnahmetermine angegeben. Sie wurden trotzdem in das Ausbauprogramm aufgenommen, da aufgrund des Zeithorizontes der Planung bis zum

Tabelle 2: Hydraulisches Ausbauprogramm der Landesgesellschaften

Hydraulische Bauvorhaben mit Engpaßleistungen über 10 MW und geplanter Inbetriebnahme im Zeitraum von 1995 bis 2005						
Sonder- gesell- schaft	Inbetrieb- nahme- jahr	Bauvorhaben	Typ	Gewässer	EPL (Bruttowerte) MW	RAV GWh
1. Hydraulische Bauvorhaben						
1.1 In Bau						
SAFE	1995	Remsach	T	Naßfelder Ache	29	91
SAFE	1995	Kreuzbergmaut (50%)	L	Salzach	8	40
VKW	1997	Klösterle	L	Aflenz	17	55
STEWEG	1995	Triebenbach	L	Triebenbach	15	42
1.2 Genehmigte Projekte						
SAFE	1999	Werfen-Pfarrwerfen	L	Salzach	8	38
TIWAG	1998	Langkampfen	L	Inn	29	162
1.3 Noch nicht genehmigte Projekte						
OKA	1998	Lambach	L	Traun	14	71
TIWAG		Huben	L	Schwarzach	37	165
TIWAG		Steinberger Ache (Beileitung zum Achensee)		Steinberger Ache	0	30
TIWAG		Diverse Projekte	L/S		20	100
KELAG	bis 2000	Diverse Projekte	L		25	140
STEWEG	1997	Deutschfeistritz	L	Mur	12	60
1.4 In Planung (Inbetriebnahme erst nach 2000 vorgesehen)						
OKA		Falkenstein	JSP	Ranna	120	88
		Zuwachs			100	0
SAFE		Diverse Projekte			106	342
TIWAG		Breitenbach	L	Inn	36	193
TIWAG		Diverse Speicherkraftwerke	S		300	300
KELAG		Diverse Projekte	L		31	100
STEWEG		Diverse Projekte (Puntigamer Brücke)	L	Mur	20	70
Summe in Bau					69	228
Summe genehmigte Projekte					37	200
Summe noch nicht genehmigte Projekte					821	1659
Gesamtsumme					927	2087

Jahr 2005 mit der Inangriffnahme dieser Projekte aus heutiger Sicht gerechnet werden kann.

Unter Berücksichtigung aller angeführten Projekte der Ausbauprogramme, also auch der noch nicht genehmigten und noch in Planung befindlichen Vorhaben, ergeben sich für Österreich im Bereich der angeführten Unternehmensgruppen bis zum Jahr 2005 folgende Kapazitätswachse:

⊙ bei den *hydraulischen Anlagen insgesamt 1298 MW mit einem Zuwachs des Regelarbeitsvermögens von 3303 GWh* und

⊙ bei den *kalorischen Anlagen insgesamt 970 MW* unter Berücksichtigung der Stilllegung von Kraftwerksleistung.

Zu beachten ist jedoch, daß der überwiegende Teil der angeführten Vorhaben entweder noch keine behördliche Genehmigung besitzt oder sich noch im Planungsstadium befindet. Dies gilt für rund 65 Prozent der zusätzlichen hydraulischen Engpaßsummenleistung (auf das Regelarbeitsvermögen bezogen sind dies über 50 Prozent) und für rund 55 Prozent der zusätzlichen kalorischen Engpaßsummenlei-

stung. Daher ist mit Einschränkungen hinsichtlich der Realisierung von Projekten innerhalb des Vorschauzeitraumes zu rechnen.

6. Stromversorgung/ Bedarfsdeckung bis 2005

Aufgrund der Schlüsselfunktion der elektrischen Energie für die Wirtschaft und unser Leben sowie zur Erfüllung der Versorgungspflicht muß die Stromversorgung jederzeit, auch in kritischen Situationen, gewährleistet sein. Solche Situationen treten immer wieder auf, so z. B. wenn sich die



Tabelle 3: Kalorisches Ausbauprogramm der Landesgesellschaften

Kalorische Bauvorhaben mit Engpaßleistungen über 10 MW und geplanter Inbetriebnahme im Zeitraum von 1995 bis 2005				
Sonder- gesell- schaft	Inbetrieb- nahme- jahr	Bauvorhaben	Brennstoff	EPL (Bruttowerte) MW
2. Kalorische Bauvorhaben				
2.1 In Bau				
		keine		
2.2 Genehmigte Projekte				
EVN	1999	KW Theiß/Kombiblock (Retablierung)	Erdgas/Öl	190
2.3 Noch nicht genehmigte Projekte				
WIENSTROM		Diverse Cogeneration-Projekte	Erdgas	20
EVN		Diverse Cogeneration-Projekte	Erdgas	50
OKA	1999	GuD KWK Timelkam 4	Erdgas	70
TIWAG		Beteiligung an KWK-Anlagen in Diskussion		
STEWEAG		Diverse Cogeneration-Anlagen		50
2.4 In Planung (Inbetriebnahme erst nach 2000 vorgesehen)				
WIENSTROM		GuD-Kraftwerk		300 (220) ¹⁾
EVN		Diverse KW-Beteiligungen in Ungarn/CZ/SK	Erdgas/Öl	70-120
TIWAG		Beteiligung an KWK-Anlagen in Diskussion		
Summe in Bau				0
Summe genehmigte Projekte				190
Summe noch nicht genehmigte Projekte				560-610 (220)¹⁾
Gesamtsumme				750-800 (220)¹⁾

¹⁾ Werte in Klammer betreffen stillgelegte Kraftwerksleistung

Stromerzeugung der Laufkraftwerke bei extremem Hochwasser oder bei extremem Niederwasser, insbesondere aufgrund von längeren Kälteperioden, drastisch verringert. In Kälteperioden muß dabei gleichzeitig mit einem starken Bedarfsanstieg und demzufolge mit Spitzenwerten des Stromverbrauches gerechnet werden.

Die Stromaufbringung im Versorgungsbereich Verbund + LG ist durch einen hohen Anteil der Wasserkraft gekennzeichnet. Die Deckungsprobleme entsprechen daher denjenigen eines ausgeprägten hydraulisch-thermischen Kraftwerkssystems. Sie resultieren aus den jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen der Stromerzeugung der Wasserkraftwerke. Sie betreffen die Einsatzplanung und Auslastung der Wärmekraftwerke, die Brennstoffbewirtschaftung, die Beschaffung der notwendigen Strom-

importe für die Winterperioden sowie die Bereitstellung einer ausreichenden Trockenjahresreserve zusätzlich zu einer Ausfallreserve. Die Bewältigung dieser Probleme ist eine Voraussetzung für die Gewährleistung einer gesicherten und wirtschaftlichen Stromversorgung.

Eine einfache Gegenüberstellung von Bedarfszuwachs und effektivem Kapazitätszuwachs über den gesamten Vorschauzeitraum kann deshalb nur einen groben Hinweis liefern, ob die Größenordnungen entsprechen. Sie gibt keinen Aufschluß darüber, ob das Ausbauprogramm der Bedarfsentwicklung gerecht wird, weil damit den jahreszeitlichen Schwankungen von Bedarf und Aufbringung nicht Rechnung getragen wird.

Zur Beurteilung der Deckungsverhältnisse und damit zur Überprüfung der Versorgungssicherheit müssen daher

umfangreiche und datenintensive optimierende Deckungsmodelle eingesetzt werden. Mit Hilfe dieser Deckungsmodelle wird die Aufbringung des benötigten Stromes in jedem einzelnen Monat des Vorschauzeitraumes berechnet. Aufgrund der hohen Abhängigkeit der Stromaufbringung von der Stromerzeugung der Wasserkraftwerke und damit vom Wasserdargebot werden die monatlichen Deckungsrechnungen für zwei (von zahlreichen) Varianten des Wasserdargebotes durchgeführt, nämlich für das im langjährigen Durchschnitt zu erwartende Wasserdargebot (Regeljahrbedingungen) und im Hinblick auf die Versorgungssicherheit auch für ein unterdurchschnittliches, niedrigeres Wasserdargebot (mittlere Trockenjahrbedingungen). Dabei ist noch zu ergänzen, daß periodenweise (insbesondere während längerer Kälteperioden im Hochwinter) das Wasserdargebot noch deutlich unter jenes bei

Tabelle 4: Ausbauprogramm der Städtischen Unternehmungen

Hydraulische und kalorische Bauvorhaben mit Engpaßleistungen über 10 MW und geplanter Inbetriebnahme im Zeitraum von 1995 bis 2005				
EVU	Inbetrieb- nahme- jahr	Bauvorhaben	Brennstoff	EPL (Bruttowerte) MW
1. Hydraulische Bauvorhaben				
keine				
2. Kalorische Bauvorhaben				
2.1 In Bau				
keine				
2.2 Genehmigte Projekte				
keine				
2.3 Noch nicht genehmigte Projekte				
Klagenfurt	1997/98	FHKW 2, 1. Ausbaustufe	Erdgas/Öl	36
Salzburg		HKW-Mitte, Erneuerung	Erdgas/Öl	73 (18) ¹⁾
2.4 In Planung				
Linz	1997	Gasturbine 3	Erdgas	40
Linz	2001	Umbau FHKW-Mitte	noch offen	75
Klagenfurt		FHKW 2, 2. Ausbaustufe	Erdgas/Öl	36
Summe in Bau				0
Summe genehmigte Projekte				0
Summe noch nicht genehmigte Projekte				260 (18) ¹⁾
Gesamtsumme				260 (18) ¹⁾
¹⁾ Werte in Klammer betreffen stillgelegte Kraftwerksleistung				

mittleren Trockenjahrbedingungen absinken kann.

Nachfolgend werden die wichtigsten Ergebnisse der monatlichen Deckungsrechnungen zur zukünftigen Stromversorgung im Bereich Verbund + LG von 1995 bis zum Horizontjahr 2005 zusammengefaßt.

Die Deckungssituation bis 2005

Die graphische und tabellarische Darstellung der Entwicklung der Stromaufbringung bei Regeljahrbedingungen (Abbildung 13 – Stromaufbringung bei Regeljahrverhältnissen bzw. Tabelle 5) veranschaulichen die große Bedeutung der Wasserkraftwerke für die Strombedarfsdeckung. Trotz der geringen Ausweitung der Wasserkraftenerzeugung durch neue hydraulische Kraftwerke bleibt die Wasserkraft die Basis der Stromversorgung. Die Graphik zeigt aber auch deutlich, wie gering der Zu-

wachs der Wasserkraft im Vergleich zum Anstieg der Stromaufbringung ist. Während im Zeitraum von 1995 bis 2005 die Stromaufbringung um rund 8400 GWh wächst, erhöht sich die Stromerzeugung aus Wasserkraft nur um knapp 2300 GWh, so daß etwa 27 Prozent des Aufbringungszuwachses aus neuen Wasserkraftwerken kommen. Der weitaus größte Anteil des gesamten Aufbringungszuwachses, nämlich rund die Hälfte, muß durch eine überproportionale Steigerung der kalorischen Stromerzeugung aufgebracht werden.

Den drastischen Anstieg der Stromerzeugung aus Wärmekraftwerken schon bei Regeljahrbedingungen, nämlich von rund 10.600 GWh/1995 auf rund 14.800 GWh/2005 und damit um rund 4200 GWh oder um fast 40 Prozent, verdeutlicht Abbildung 14. Sie zeigt die Aufteilung der Erzeugung auf die einzelnen Brennstoffarten und insbe-

sondere die deutlich zunehmende Stromerzeugung aus Erdgas.

Die vertraglichen Stromimporte steigen gemäß Abbildung 13 im Vorschauzeitraum von rund 4300 GWh auf rund 5600 GWh an und damit um rund 1300 GWh oder um etwas weniger als ein Drittel. Im Gegensatz zu den Stromimporten vermindern sich die vertraglichen Stromexporte um rund 1600 GWh. Aufgrund dieser gegenläufigen Tendenz wächst der (vertragliche) Importüberhang von rund 460 GWh im Jahr 1995 auf rund 3300 GWh im Jahr 2005 an. Im Vorschauzeitraum zeigt sich somit eine starke Zunahme der Nettostromimporte.

Bei Trockenjahrbedingungen (Abbildung 15 – Stromaufbringung bei Trockenjahrverhältnissen bzw. Tabelle 6) nimmt die kalorische Stromerzeugung noch weiter zu – im Jahr 2005 z. B. um rund 2600 GWh – und erreicht damit gegen Ende des Planungszeitraumes



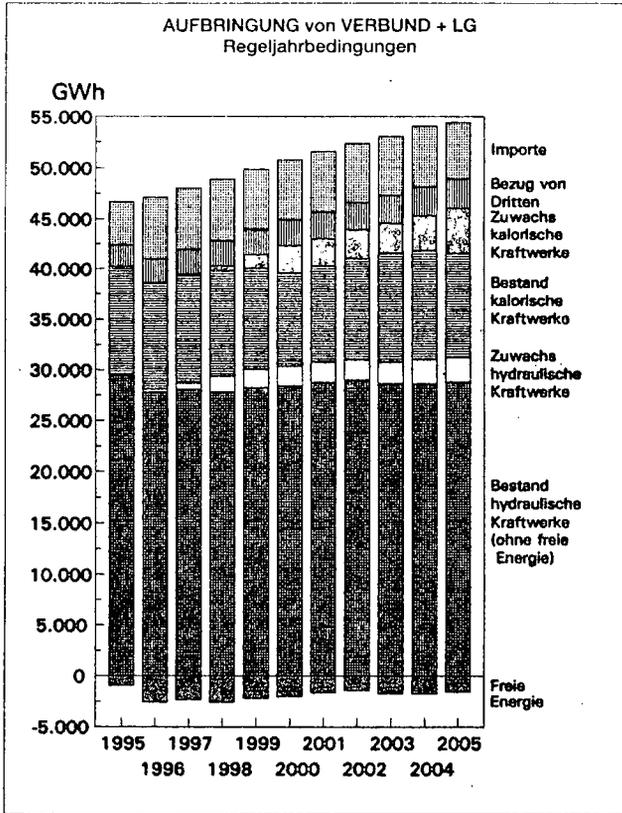


Abb. 13: Stromaufbringung bei Regeljahrverhältnissen

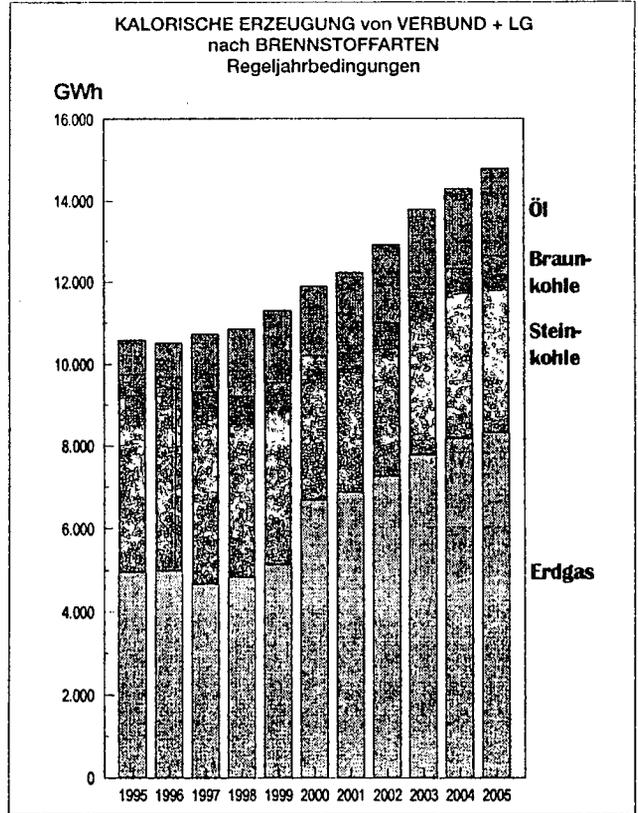


Abb. 14: Kalorische Erzeugung nach Brennstoffarten

fast 17.400 GWh. Die Bedeutung der Wärmekraftwerke für die zukünftige Stromversorgung wird sich somit weiterhin verstärken. Bemerkenswert ist weiters die Entwicklung des in- und ausländischen Anteils an der Stromaufbringung im

Bereich Verbund + LG. Zum inländischen Anteil zählen (vereinfacht) die Stromerzeugung aus Wasserkraft und Braunkohle sowie die Inlandsstrombezüge (von anderen Elektrizitätsversorgungsunternehmen und von der Industrie), während sich der auslandsab-

hängige Anteil aus den Stromimporten sowie aus der Stromerzeugung auf Basis der zur Gänze oder fast zur Gänze zu importierenden Brennstoffe (Steinkohle, Erdöl, Erdgas) zusammensetzt. Als Folge der starken Ausweitung der kalorischen Stromerzeugung sowie

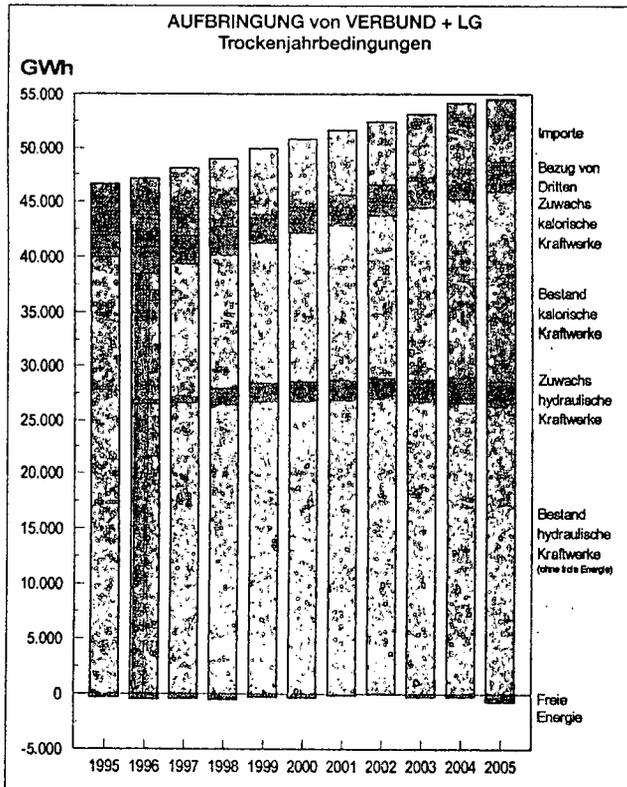


Abb. 15: Stromaufbringung bei Trockenjahrverhältnissen

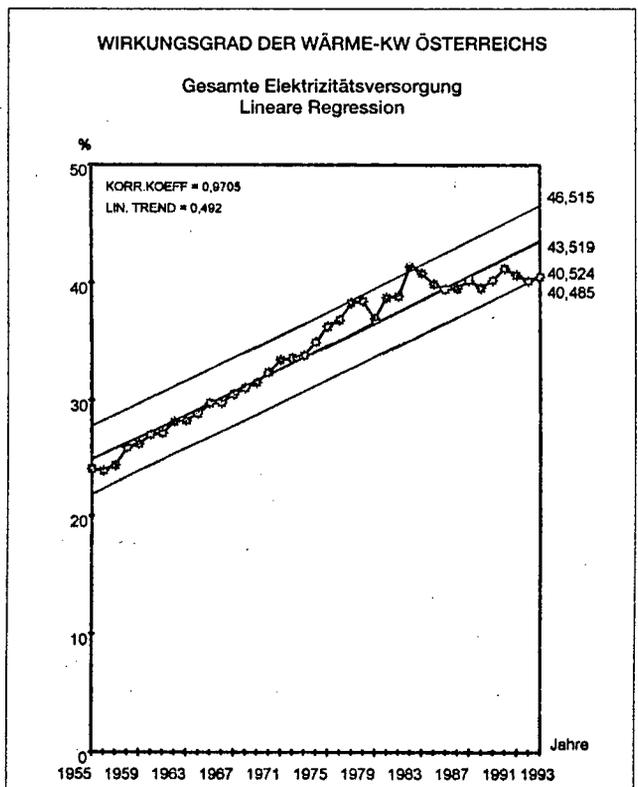


Abb. 16: Wirkungsgrade der Wärmekraftwerke

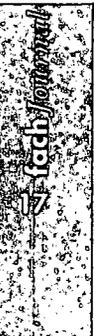


Tabelle 5: Strombedarfsdeckung Regeljahresverhältnisse

Deckung des Strombedarfes von Verbund + LG												
Regeljahresbedingungen												
Werte in GWh												
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
1	Inlandsbedarf LG	39.178	40.050	40.907	41.870	42.775	43.565	44.316	45.229	46.184	47.174	48.047
2	Bezug LG von Verbund	15.129	15.499	15.853	16.190	16.636	16.756	17.072	17.267	16.965	17.040	17.437
3	Beteiligung LG an Kraftwerken des Verbunds	4.554	4.505	4.583	4.751	4.768	4.770	4.770	4.770	4.770	4.770	4.784
4	Inlandsbedarf Verbund	23.770	24.166	24.671	25.092	25.713	25.907	26.286	26.542	26.302	26.439	26.912
5	Bezug Verbund von LG	431	457	456	456	456	466	490	490	505	550	550
6	Inlandsbedarf Verbund +LG	42.834	43.755	44.686	45.565	46.628	47.480	48.270	49.244	50.247	51.253	52.188
7	Exporte	3.830	3.353	3.347	3.365	3.293	3.312	3.329	3.155	2.825	2.842	2.268
8	Gesamtbedarf	46.664	47.108	48.033	48.930	49.922	50.792	51.599	52.398	53.072	54.095	54.456
9	hydraulische Kraftwerke – Bestand	30.496	30.363	30.419	30.426	30.424	30.432	30.440	30.435	30.408	30.385	30.396
10	hydraulische Kraftwerke – Zuwachs	104	315	654	1.589	1.868	2.002	2.020	2.022	2.155	2.451	2.460
11	kalorische Kraftwerke – Bestand	10.591	10.509	10.633	10.540	9.981	9.128	9.433	9.938	10.815	10.710	10.301
12	kalorische Kraftwerke – Zuwachs	0	3	97	324	1.327	2.770	2.788	2.961	2.971	3.586	4.496
13	Bezüge von Dritten	2.192	2.370	2.517	2.551	2.581	2.625	2.671	2.723	2.767	2.807	2.842
14	Inlandsaufbringung	43.383	43.560	44.320	45.429	46.181	46.958	47.353	48.078	49.117	49.939	50.494
15	Importe	4.289	6.139	6.090	6.132	5.981	5.889	5.942	5.776	5.747	5.963	5.574
16	Gesamtaufbringung	47.672	49.699	50.410	51.561	52.162	52.847	53.295	53.854	54.864	55.902	56.068
17	Freie Energie	1.008	2.590	2.378	2.630	2.239	2.056	1.698	1.455	1.792	1.808	1.612
18	Defizite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Koordinierungsbezüge und Sondervereinbarungen			9	inklusive Wälzbetrieb, ohne Kraftwerkseigenbedarf							
3	inklusive OKA/Ennskraft-Anteil			10 + 12	gemäß Ausbauplanung							
4	inklusive Abgabe an LG und Beteiligungen der LG gemäß 3			11	ohne Kraftwerkseigenbedarf							
6	= 1 – 2 – 3 + 4 – 5			16	= 14 + 15							
8	= 6 + 7			17 + 18	ohne kurzfristig vereinbarte Substitutionen von kalorischen Anlagen der LG bzw. Energietausch							

auch des Anstieges der Stromimporte erhöht sich der auslandsabhängige Anteil an der Stromaufbringung von Verbund + LG bei Regeljahrbedingungen von rund 29 Prozent/1995 auf rund 35 Prozent/2005 und wächst damit pro Jahr um mehr als einen halben Prozentpunkt.

Mit der Ausweitung der kalorischen Stromerzeugung steigt auch die Devisenbelastung infolge der höheren Brennstoffimporte. Die Auslandsabhängigkeit der Stromversorgung und die Devisenbelastung durch Strom- und Brennstoffimporte können durch die freie Energie aus Kraftwerken des Verbunds, die insbesondere bei gutem Wasserdargebot zur Verfügung steht, gemildert werden. Freie Energie kann zur Substitution von kalorischer Stromerzeugung der Landesgesellschaften und damit zur Einsparung von Brennstoffen eingesetzt werden. Sie ermöglicht auch den Abschluß von Stromtauschverträgen mit ausländischen Partnern, die Sommerenergie erhalten und Winterenergie liefern, wodurch es ebenfalls zu einer Einsparung von Brennstoffen kommt.

Emissionen

Zu den wichtigsten Zielen der Elektri-

zitätswirtschaft zählt seit vielen Jahren auch die Schonung der Umwelt durch eine Verminderung der Emissionen aus Wärmekraftwerken, wofür bereits eine Reihe von vorsorglichen und kapitalintensiven Maßnahmen getroffen wurde. Durch Kombination

- von geeigneten Primärmaßnahmen zur Schadstoffvermeidung (z. B.: Stilllegung oder Reservestellung kalorischer Altanlagen, Einsatz schwefelarmer Brennstoffe, Umstellung von Heizöl- auf Gasbefuerung, Einbau stickoxidarmer Brenner)
- mit bestimmten Sekundärmaßnahmen zur Schadstoffrückhaltung (wie z. B.: Einbau oder Nachrüstung von Rauchgasentschwefelungs- und Entstickungsanlagen bei Wärmekraftwerken)

gelang es, die spezifischen Emissionen entscheidend zu vermindern.

Eine weitere wichtige Maßnahme zur Senkung des Brennstoffeinsatzes und zur Minimierung der Emissionen ist die Steigerung des Wirkungsgrades der kalorischen Kraftwerke sowohl durch Einsatz modernster Technologien bei Neubauten als auch durch ständige technische Verbesserungen bzw. Nachrüstungen bei bestehenden Anlagen.

Abbildung 16 zeigt den stetigen An-

stieg des mittleren Wirkungsgrades der österreichischen Wärmekraftwerke, der von unter 25 Prozent im Jahr 1955 auf über 40 Prozent im Jahr 1993 angewachsen ist. Diese Wirkungsgrade sind Mittelwerte und beziehen sich nur auf die Stromproduktion. Bei neuen Anlagen, insbesondere wenn diese auch mit einer Kraft-Wärme-Kopplung ausgestattet sind, liegt der Gesamtwirkungsgrad noch weit höher. Bemerkenswert ist dabei, daß es durch den forcierten Einbau und Betrieb von Rauchgasreinigungsanlagen in den letzten Jahren zu einer vorübergehenden Stagnation des Wirkungsgrades gekommen ist.

Die Modellrechnungen zur Strombedarfsdeckung liefern auch Ergebnisse über die zukünftigen Emissionen aus der kalorischen Stromerzeugung. Aus Abbildung 17 und Tabelle 7 ist ersichtlich, daß die Fortsetzung der bisherigen Bemühungen der Elektrizitätswirtschaft zum Schutz der Umwelt auch zukünftig eine weitere Absenkung der spezifischen Emissionen ermöglichen. Wobei ausdrücklich darauf hinzuweisen ist, daß sich die ausgewiesenen spezifischen Emissionswerte ausschließlich auf die kalorisch erzeugte Gigawattstunde beziehen. Bezieht

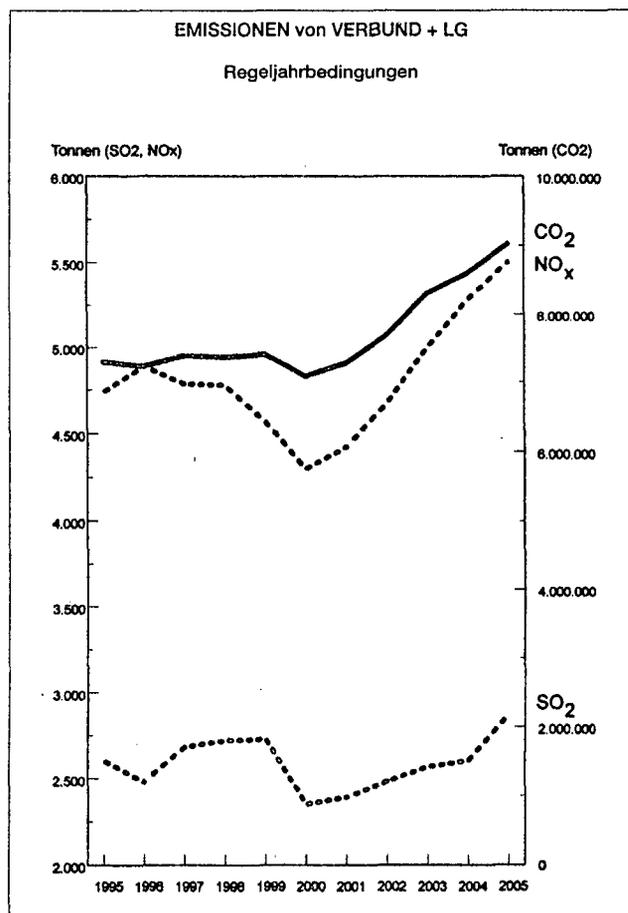
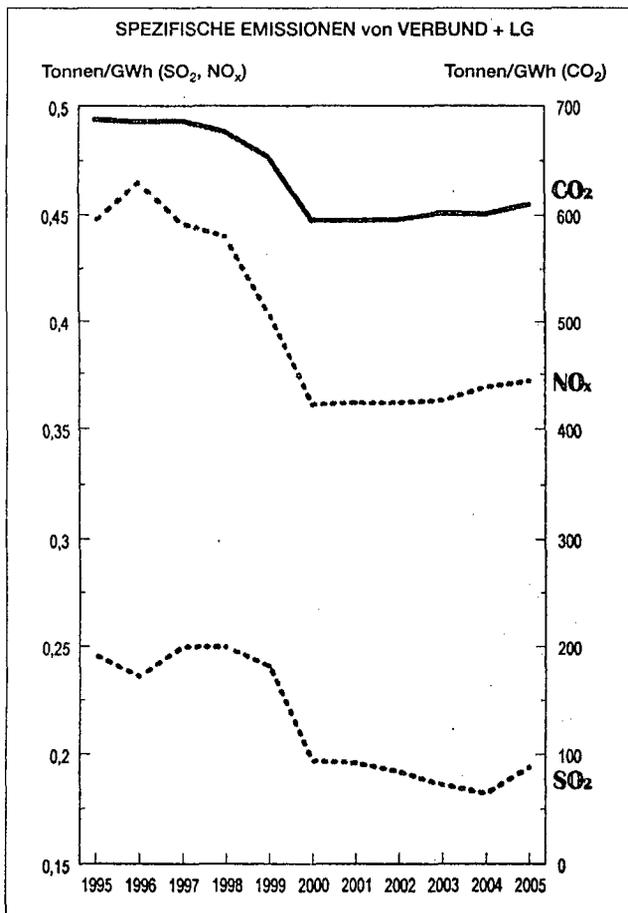


Abb. 17: Spezifische Emissionen der kalorischen Kraftwerke

Abb. 18: Emissionen der kalorischen Kraftwerke



Tabelle 7: Kalorische Stromerzeugung nach Brennstoffen, Emissionen

Kalorische Erzeugung und Emissionen von Verbund + LG											
Regeljahrbedingungen											
Werte in GWh											
ERZEUGUNG	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
kalorische Kraftwerke – Bestand	10.591	10.509	10.633	10.540	9.981	9.128	9.433	9.938	10.815	10.710	10.301
davon Erdgas	4.945	4.975	4.562	4.502	3.789	3.900	4.062	4.279	4.789	4.583	3.803
davon Steinkohle	3.636	3.933	3.960	3.696	3.747	2.864	2.955	3.133	3.331	3.527	3.483
davon Braunkohle	1.177	770	701	681	681	684	645	619	631	614	841
davon Öl	832	831	1.411	1.661	1.763	1.681	1.771	1.906	2.065	1.986	2.174
davon sonstige Brennstoffe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kalorische Kraftwerke – Zuwachs	0	3	97	324	1.327	2.770	2.788	2.961	2.971	3.586	4.496
davon Erdgas	0	3	97	324	1.327	2.770	2.788	2.961	2.971	3.586	4.496
davon Steinkohle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
davon Braunkohle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
davon Öl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
davon sonstige Brennstoffe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Werte in Tonnen											
EMISSIONEN	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CO ₂	7,281.930	7,216.134	7,376.341	7,353.027	7,397.152	7,074.531	7,273.094	7,685.629	8,298.887	8,591.950	9,022.369
SO ₂	2.602	2.479	2.682	2.719	2.728	2.349	2.391	2.481	2.566	2.602	2.872
NO _x	4.737	4.886	4.785	4.779	4.571	4.299	4.426	4.672	5.000	5.279	5.502
Staub	322	295	345	351	357	314	327	346	381	380	422
Werte in Tonnen/GWh _{kal}											
SPEZIFISCHE EMISSIONEN	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CO ₂	688	686	687	677	654	595	595	596	602	601	610
SO ₂	0,246	0,236	0,250	0,250	0,241	0,197	0,196	0,192	0,186	0,182	0,194
NO _x	0,447	0,465	0,446	0,440	0,404	0,361	0,362	0,362	0,363	0,369	0,372
Staub	0,030	0,028	0,032	0,032	0,032	0,026	0,027	0,027	0,028	0,027	0,029



man die Emissionen – wie dies im internationalen Ländervergleich üblich ist – auf die gesamte Stromerzeugung aus Wärme- und Wasserkraftwerken, dann ergeben sich spezifische Emissionswerte, die weltweit zu den niedrigsten zählen.

Abbildung 18 und Tabelle 7 geben eine Vorschau auf die zukünftige Entwicklung der Emissionsmengen aus der kalorischen Stromerzeugung von Verbund + LG. Trotz eines starken Anstieges der kalorischen Stromerzeugung infolge des steigenden Strombedarfes und des verlangsamten Wasserkraftausbaues sollte es aufgrund der Absenkung der spezifischen Emissionen gelingen, die absoluten Emissionsmengen etwa bis zur Jahrtausendwende auf gleichem Niveau zu halten. Insbesondere auf die CO₂-Emissionen wirkt sich der vermehrte Einsatz von Erdgas zur Stromerzeugung positiv aus.

Einer aus Sicht der Emissionen wünschenswerten Umstellung der Wasserkraftwerke auf Erdgasfeuerung stehen – neben technischen und wirtschaftli-

chen Problemen bei bestehenden Anlagen – vor allem Probleme der Brennstofflagerung sowie eine aus versorgungspolitischen Motiven heraus notwendige Diversifikation der Energiequellen entgegen. So dient ein maßgeblicher Teil der Wasserkraftwerkskapazität dem Ausgleich der Schwankungen der Wasserkrafterzeugung; d. h. dieser Teil der Wasserkraftwerke ist in manchen Jahren sehr wenig, in anderen wieder sehr stark eingesetzt und braucht daher Brennstofflager zum mehrjährigen Ausgleich der Schwankungen. Darüber hinaus sind Brennstofflager auch ein wesentlicher Teil der Krisenvorsorge.

Der weitaus überwiegende Teil des derzeitigen Schadstoffausstoßes wird nicht von Anlagen der Elektrizitätswirtschaft, sondern von anderen Emittentengruppen (Industrie, Verkehr, Hausbrand u. a.) verursacht. Angesichts der bereits erreichten niedrigen Emissionswerte kalorischer Kraftwerke und des nicht zu erwartenden schnellen Greifens von DSM-Maßnah-

men im Strombereich können daher entscheidende Verbesserungen der Emissionsverhältnisse in Österreich primär durch Maßnahmen bei anderen Emittentengruppen, im Bereich der Stromversorgung aber vor allem durch einen zügigen Ausbau der Wasserkraft erreicht werden.

Die vorliegende Koordinierte Planung 1995 zeigt die Bemühungen der Hauptträger der Elektrizitätsversorgung Österreichs – Verbund, Landesgesellschaften und Städtische Unternehmungen –, durch Einbeziehung des ganzheitlichen Ansatzes der Integrierten Ressourcenplanung, durch Kooperation und Koordination des Kraftwerksbaues und Kraftwerkseinsatzes sowie unter Bedachtnahme auf größtmögliche Schonung von Landschaft und Umwelt die sichere, ausreichende und wirtschaftliche Stromversorgung Österreichs auch in Zukunft zu gewährleisten und einen wichtigen Beitrag für eine funktionierende Volkswirtschaft zum Nutzen aller zu leisten.



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AMAG	Austria Metall AG
BEWAG	Burgenländische Elektrizitätswirtschafts AG
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMfHGI	Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie
BMwA	Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten
CO ₂	Kohlendioxid
CZ	Tschechische Republik
Donaukraft	Österreichische Donaukraftwerke AG
Draukraft	Österreichische Draukraftwerke AG
DSM	Demand Side Management
EFG	Energieforschungsgemeinschaft des VEÖ
Ennskraft	Ennskraftwerke AG
EPL	Engpaßleistung
EU	Europäische Union
EVN	Energieversorgung Niederösterreich AG
EVU	Elektrizitätsversorgungsunternehmen
FHKW	Fernheizkraftwerk
GuD	Gas und Dampf
GWh	Gigawattstunde (= 1 Million kWh)
HKW	Heizkraftwerk
IRP	Integrierte Ressourcen Planung (Integrated Resource Planning)
KELAG	Kärntner Elektrizitäts AG
kV	Kilovolt (= 1000 Volt)
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LCP	Least Cost Planning
LG	Landesgesellschaften
MW	Megawatt (= 1 Million Watt)
NO _x	Stickoxide
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
OKA	Oberösterreichische Kraftwerke AG
ÖSTAT	Österreichisches Statistisches Zentralamt
ÖZE	Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft (nunmehr VEÖ-Journal)
PJ	Petajoule (= 10 ¹⁵ Joule = 10 ¹⁵ Wattsekunden)
RAV	Regelarbeitsvermögen
SAFE	Salzburger AG für Energiewirtschaft
SAVE	Specific Actions for Vigorous Energy Efficiency
SK	Slowakische Republik
SO ₂	Schwefeldioxid
SSM	Supply Side Management
STEWEAG	Steirische Wasserkraft- und Elektrizitäts AG
Tauernkraft	Tauernkraftwerke AG
TIWAG	Tiroler Wasserkraftwerke AG
TU	Technische Universität
VEÖ	Verband der Elektrizitätswerke Österreichs
Verbundkraft	Verbundkraft Elektrizitätswerke Gesellschaft m. b. H.
VKW	Vorarlberger Kraftwerke AG
WIENSTROM	Wiener Stadtwerke – WIENSTROM
Wifo	Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 – BIP, Strom, Energie	5
Abbildung 2 – Strom- und Energie-Intensitäten	5
Abbildung 3 – Marktanteile Energieträger	6
Abbildung 4 – Marktanteile Strom in Verbrauchersektoren	6
Abbildung 5 – Inländische Primärenergieaufbringung	6
Abbildung 6 – Aufbringungsanteile Primärenergie	6
Abbildung 7 – Anteile Inlandförderung	7
Abbildung 8 – Importanteile	7
Abbildung 9 – Energieimporte	7
Abbildung 10 – Importkosten	7
Abbildung 11 – Strombedarfszuwächse in Österreich	9
Abbildung 12 – Prognosevergleich	9
Abbildung 13 – Stromaufbringung bei Regeljahrverhältnissen	17
Abbildung 14 – Kalorische Erzeugung nach Brennstoffarten	17
Abbildung 15 – Stromaufbringung bei Trockenjahrverhältnissen	17
Abbildung 16 – Wirkungsgrade der Wärmekraftwerke	17
Abbildung 17 – Spezifische Emissionen der kalorischen Kraftwerke	20
Abbildung 18 – Emissionen der kalorischen Kraftwerke	20

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 – Ausbauprogramm Verbund	13
Tabelle 2 – Hydraulisches Ausbauprogramm der Landesgesellschaften	14
Tabelle 3 – Kalorisches Ausbauprogramm der Landesgesellschaften	15
Tabelle 4 – Ausbauprogramm der Städtischen Unternehmungen	16
Tabelle 5 – Strombedarfsdeckung Regeljahresverhältnisse	18
Tabelle 6 – Strombedarfsdeckung Trockenjahresverhältnisse	19
Tabelle 7 – Kalorische Stromerzeugung nach Brennstoffen, Emissionen	21

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Verband der Elektrizitätswerke Österreichs. **Redaktion:** Brahmplatz 3, A-1040 Wien, Telefon (02 22) 505 17 27, Telefax (02 22) 505 12 18. **Chefredakteur:** Dr. Hans Zeinhofer. **Redaktionelle Leitung:** Augustine Kriegl. **Verlag:** Österreichischer Wirtschaftsverlag, Druck und Verlags GmbH, Nikolsdorfer Gasse 7-11, A-1050 Wien, Telefon (02 22) 546 64, Telefax (02 22) 546 64/215. **Hersteller:** Ungar-Druckerei Gesellschaft m. b. H., Nikolsdorfer Gasse 7-11, A-1050 Wien, Telefon (02 22) 546 64.

