

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 91 (2000)

Heft: 8

Artikel: Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1999 = Statistique suisse de l'électricité 1999

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-855539>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Bundesamt für Energie, Bern

Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1999

Inhaltsübersicht

1. Schweizerische Elektrizitätsversorgung 1999 im Überblick
2. Elektrizitätsbilanz der Schweiz
3. Erzeugung elektrischer Energie
4. Verbrauch elektrischer Energie
5. Erzeugung, Verbrauch und Belastung an einzelnen Tagen
6. Energieverkehr mit dem Ausland
7. Finanzwirtschaft

1. Schweizerische Elektrizitätsversorgung 1999 im Überblick

Der Elektrizitätsverbrauch der Schweiz ist 1999 um 3,2% gestiegen (Vorjahr +2,1%). Der Mehrverbrauch im letzten Jahr ist vor allem auf den wirtschaftlichen Aufschwung in der Schweiz zurückzuführen. Die einheimischen Kraftwerke erzeugten 9,4% mehr Elektrizität als im Vorjahr; sie erzielten mit 66,7 Mrd. Kilowattstunden (kWh) das bisher höchste Produktionsergebnis. Der Exportüberschuss stieg 1999 markant auf 10,2 (6,0) Mrd. kWh.

1.1 Erzeugung

Die Elektrizitätsproduktion des schweizerischen Kraftwerkparcs stieg 1999 um 9,4% auf 66,7 (60,9) Mrd. kWh. Damit wurde der bisherige Rekord aus dem Jahre 1994 (63,7 Mrd. kWh) übertroffen.

- Die Wasserkraftanlagen erzeugten bei überdurchschnittlichen Produktionsverhältnissen 18,4% mehr als im Vorjahr. Die Speicherwerke produzierten dabei 24,0% und die Laufwerke 11,2% mehr Elektrizität.
- Dank der hohen Verfügbarkeit der fünf schweizerischen Kernkraftwerke – die Arbeitsausnutzung betrug 86,2% – wurde mit 23,5 (24,3) Mrd. kWh das vierthöchste Ergebnis erreicht.

Office fédéral de l'énergie, Berne

Statistique suisse de l'électricité 1999

Table des matières

1. Approvisionnement de la Suisse en électricité en 1999
2. Bilan suisse de l'énergie électrique
3. Production d'énergie électrique
4. Consommation d'énergie électrique
5. Production, consommation et charge au cours de certains jours
6. Echanges internationaux d'énergie électrique
7. Situation financière

1. Approvisionnement de la Suisse en électricité en 1999

La consommation d'électricité a augmenté de 3,2% en 1999 (année précédente +2,1%). Cette augmentation est essentiellement due au redressement de l'économie suisse. La production des centrales indigènes s'est accrue de 9,4% par rapport à l'année précédente, ce qui, avec 66,7 milliards de kilowattheures (kWh), représente la production la plus élevée jamais atteinte. L'excédant à l'exportation a augmenté de façon significative en 1999, pour atteindre 10,2 (6,0) milliards de kWh.

1.1 Production

La production d'électricité des centrales suisses s'est accrue de 9,4% en 1999, pour atteindre 66,7 (60,9) milliards de kWh. Le record de 1994 (63,7 Mrd. kWh) a ainsi été dépassé.

- Avec des conditions d'exploitation meilleures que la moyenne, les centrales hydrauliques ont produit 18,4% de plus que l'année précédente. Les installations à accumulation ont produit 24,0% d'électricité en plus, et celles au fil de l'eau 11,2%.
- Grâce à la disponibilité élevée des cinq centrales nucléaires suisses – le taux d'utilisation s'est monté à 86,2% – le résultat de 23,5 (24,3) milliards de kWh représente le quatrième meilleur résultat.

Am gesamten Elektrizitätsaufkommen waren die Wasserkraftwerke zu 60,9%, die Kernkraftwerke zu 35,3% sowie die konventionell-thermischen und übrigen Anlagen zu 3,8% beteiligt.

La part du marché total de l'électricité s'est élevée à 60,9% pour les centrales hydrauliques, 35,3% pour les centrales nucléaires, et 3,8% pour les centrales thermiques conventionnelles et les autres installations.

1.2 Verbrauch

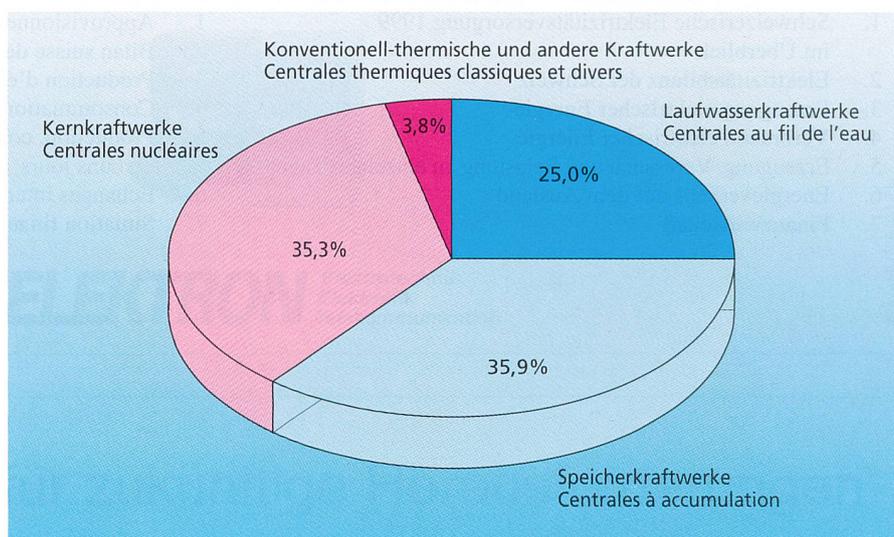
Der Elektrizitätsverbrauch (Endverbrauch) stieg 1999 auf 51,2 Mrd. kWh. Mit diesem Höchstwert wurde erstmals die 50 Mrd. kWh-Grenze überschritten. Die Zunahme belief sich auf 1,6 Mrd. kWh oder 3,2% gegenüber dem Vorjahr.

1.2 Consommation

La consommation d'électricité (consommation finale) s'est élevée en 1999 à 51,2 milliards de kWh. Cette valeur maximale a pour la première fois franchi la barre des 50 milliards de kWh. L'augmentation est de 1,6 milliards de kWh, ou 3,2%, par rapport à l'an passé.

Fig. 1
Stromproduktion 1999
nach Kraftwerkategorien

Fig. 1
Production d'électricité en 1999
par catégories de centrales



Landeserzeugung der Kraftwerke
Production nationale des centrales

Tabelle 1
Tableau 1

| | 1999 | 1998 | Veränderung gegenüber Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente | |
|-----------------------------------|----------|------|---|-------------------------------|
| | Mrd. kWh | | % | |
| Landeserzeugung | 66,7 | 60,9 | + 9,4 | Production nationale |
| Wasserkraft | 40,6 | 34,3 | + 18,4 | Hydraulique |
| Kernkraft | 23,5 | 24,3 | - 3,5 | Nucléaire |
| Konv.-thermische Kraft und andere | 2,6 | 2,3 | + 11,8 | Thermique classique et divers |

Für den höheren Verbrauch sind hauptsächlich die Konjunktur und das Bevölkerungswachstum verantwortlich. Nach einer Schätzung der Kommission für Konjunkturfragen stieg die wirtschaftliche Tätigkeit 1999 um 1,3% (2,0%). Die Wohnbevölkerung nahm um etwa 32 000 Menschen oder 0,4% (0,2%) zu.

La progression de la consommation est principalement due à la conjoncture et à l'accroissement de la population. La Commission pour les questions conjoncturelles estime que l'activité économique a augmenté de 1,3% (2,0%) en 1999. La population résidente s'est accrue de 32 000 personnes environ, soit 0,4% (0,2%).

Die Zahl der Heizgradtage verringerte sich dagegen um 2,5%. Auch die Anstrengungen im Aktionsprogramm Energie 2000 haben die Zunahme der Elektrizitätsnachfrage 1999 etwas verringert.

Le nombre des degrés-jours de chauffage a par contre diminué de 2,5%, et les efforts du programme Energie 2000 ont eu aussi quelque peu réduit l'accroissement de la demande d'électricité en 1999.

1.3 Energieverkehr mit dem Ausland

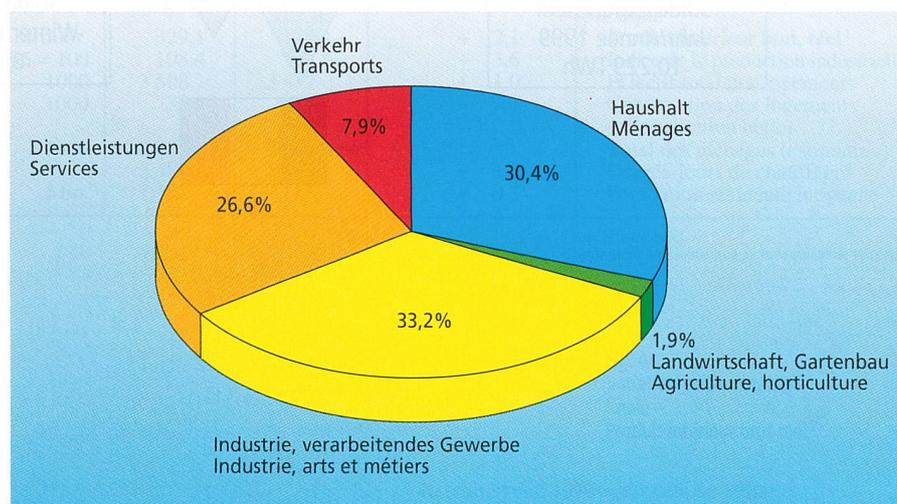
Während neun Monaten des Jahres 1999 überstieg die Landes-erzeugung den Inlandbedarf; die in der Schweiz nicht benötigte elektrische Energie wurde exportiert. Im 1. Quartal mussten 0,7 Mrd. kWh vom Ausland bezogen werden. In den restlichen Quartalen betrug der Ausfuhrüberschuss 10,9 Mrd. kWh. Für das ganze Jahr ergab sich bei Importen von 37,1 Mrd. und Exporten von 47,3 Mrd. ein Exportüberschuss von 10,2 (6,0) Mrd. kWh.

1.3 Echanges internationaux d'énergie électrique

En 1999, la production nationale a dépassé la demande pendant neuf mois; l'énergie excédentaire a été exportée. Durant le premier trimestre, il a fallu importer 0,7 milliards de kWh. Pour les autres trimestres, l'excédant de production s'est monté à 10,9 milliards de kWh. Avec des importations de 37,1 milliards et des exportations de 47,3 milliards il est résulté un excédant à l'exportation de 10,2 (6,0) milliards de kWh pour toute l'année.

Fig. 2
Stromverbrauch 1999
nach Kundenkategorien

Fig. 2
Parts des catégories
de clients en 1999



Endverbrauch im Inland
Consommation finale dans le pays

Tabelle 2
Tableau 2

| | 1999 | 1998 | Veränderungen gegenüber Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente | |
|-----------------------------------|----------|------|---|----------------------------|
| | Mrd. kWh | | % | |
| Endverbrauch | 51,2 | 49,6 | + 3,2 | Consommation finale |
| Haushalt | 15,6 | 15,1 | + 2,9 | Ménages |
| Landwirtschaft, Gartenbau | 0,9 | 0,9 | + 0,8 | Agriculture, horticulture |
| Industrie, verarbeitendes Gewerbe | 17,0 | 16,7 | + 2,2 | Industrie, arts et métiers |
| Dienstleistungen | 13,6 | 12,9 | + 5,2 | Services |
| Verkehr | 4,1 | 4,0 | + 3,0 | Transports |

Fig. 3
Einfuhr-/Ausfuhr-Saldo 1999
(in TWh, vertragliche Werte)

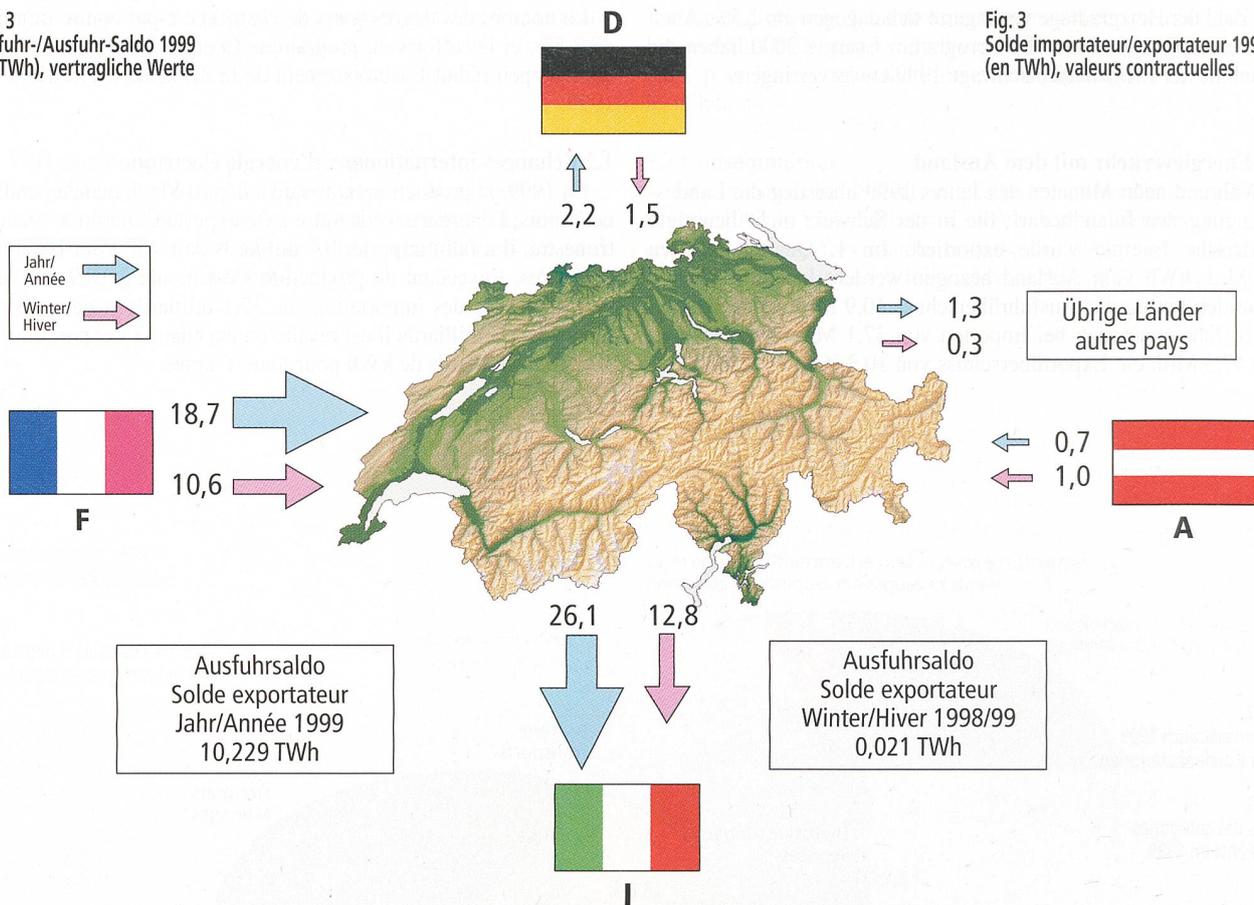


Fig. 3
Solde importateur/exportateur 1999
(en TWh), valeurs contractuelles

Elektrizitätsverkehr mit dem Ausland
Commerce international d'énergie électrique

Tabelle 3
Tableau 3

| Kalenderjahr | 1999 | 1998 | Veränderung gegenüber Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente | Année civile |
|-----------------------|----------|-------|---|-------------------------------|
| | Mrd. kWh | | | |
| Einfuhr-/Ausfuhrsaldo | - 10,2 | - 6,0 | + 9,0 | Solde importateur/exportateur |
| Ausfuhr | 47,3 | 43,4 | + 9,0 | Exportation |
| Einfuhr | 37,1 | 37,4 | - 0,9 | Importation |

| Winter | 1998/99 | 1997/98 | Veränderung gegenüber Vorwinter Variation par rapport à l'hiver précédent | Hiver |
|-----------------------|----------|---------|--|-------------------------------|
| | Mrd. kWh | | | |
| Einfuhr-/Ausfuhrsaldo | 0,0 | 0,3 | + 6,4 | Solde importateur/exportateur |
| Ausfuhr | 21,4 | 20,1 | + 6,4 | Exportation |
| Einfuhr | 21,4 | 20,4 | + 4,7 | Importation |

1.4 Elektrizitäts- und volkswirtschaftliche Kennzahlen

1.4 Chiffres-clés concernant l'économie électrique et publique

Elektrizitäts- und volkswirtschaftliche Daten
Chiffres concernant l'économie électrique et publique

Tabelle 4
Tableau 4

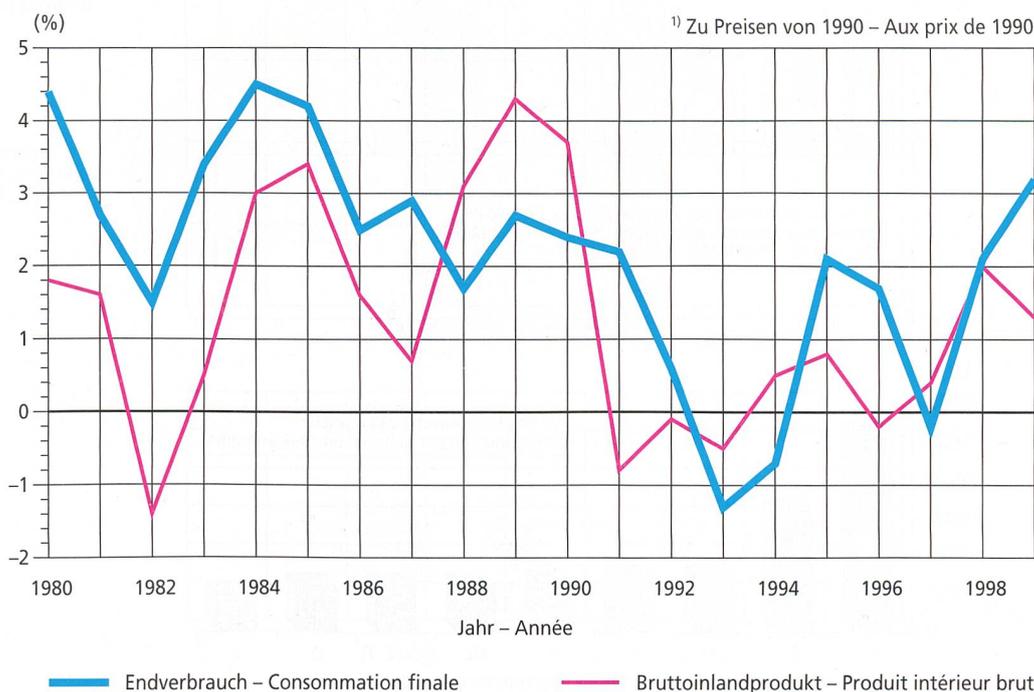
| | Masseinheit Unité | 1998 | 1997 | Veränderung gegenüber Vorjahr in % Variation par rapport à l'année précédente en % | |
|---|----------------------|-----------------|-----------------|---|--|
| <i>Elektrizitätswirtschaftliche Daten</i> | | | | | <i>Chiffres concernant l'économie électrique</i> |
| Anteil der Elektrizität am Gesamtenergieverbrauch | TJ % | 178 630 21,1 | 175 000 21,2 | + 2,1 | Part de l'électricité à la consommation totale d'énergie |
| Investitionen | Mio. Fr. | 1 182 | 1 304 | - 9,4 | Investissements |
| Durchschnittlicher Konsumentenpreis | Cts./kWh | 16,6 | 16,9 | - 1,8 | Prix moyen à la consommation |
| Gesamtausgaben für Strom | Mio. Fr. | 8 222 | 8 218 | 0,0 | Dépenses totales pour l'achat d'électricité |
| Endverbrauch pro Kopf | kWh | 6 957 | 6 834 | + 1,8 | Consommation finale par habitant |
| Haushaltverbrauch pro Haushalt | kWh | 4 940 | 4 846 | + 1,9 | Consommation des ménages par ménage |
| Haushaltverbrauch pro Kopf | kWh | 2 120 | 2 089 | + 1,5 | Consommation des ménages par habitant |
| <i>Volkswirtschaftliche Daten</i> | | | | | <i>Chiffres concernant l'économie publique</i> |
| Bruttoinlandprodukt, real ¹ | Mrd. Fr. | 329,1 | 322,4 | + 2,1 | Produit intérieur brut, réel ¹ |
| Index der industriellen Produktion | 1995 = 100 | 108,4 | 104,6 | + 3,6 | Indice de la production industrielle |
| Gesamtwohnungsbestand | 1000 | 3 508 | 3 472 | + 1,0 | Effectif total des logements |
| Wohnungsbau (Reinzugang) | 1000 | 35,2 | 38,2 | - 7,9 | Construction des logements (augmentation nette) |
| Haushalte insgesamt (Schätzung) | 1000 | 3 082 | 2 860 (1990) | | Total des ménages (estimation) |
| Heizgradtage ² | | 3 400 | 3 281 | + 3,6 | Degrés-jours de chauffage ² |
| Mittlere Wohnbevölkerung | Mio. | 7,132 | 7,113 | + 0,3 | Population résidante moyenne |

¹ Zu Preisen von 1990
² Definition siehe Schweizerische Gesamtenergiestatistik

¹ Aux prix de 1990
² Définition voir Statistique globale suisse de l'énergie

Fig. 4
Veränderungsraten
Stromverbrauch -
Bruttoinlandprodukt real¹

Fig. 4
Variation consommation
finale -
Produit intérieur brut réel¹



1.5 Internationaler Vergleich

1.5 Comparaison internationale

Fig. 5 Produktionsstruktur einiger Länder 1998

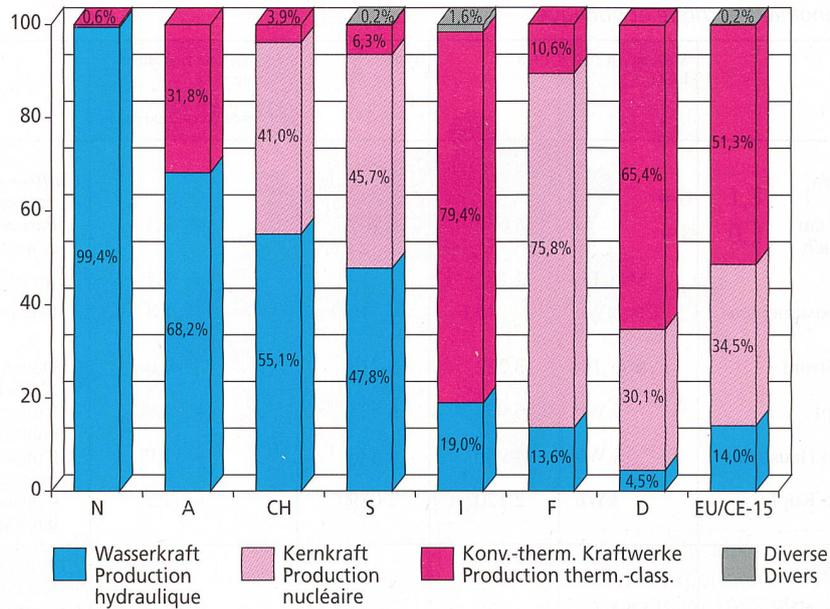


Fig. 5 Structure de production de divers pays 1998

Tabelle 5
Tableau 5

| Milliarden kWh | Norge ³ | Austria ¹ | CH ² | Sverige ³ | Italia ¹ | France ² | Germany ¹ | EU-15 ¹ | En milliards de kWh |
|------------------------|--------------------|----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|
| Total (Nettoerzeugung) | 117,0 | 56,0 | 59,3 | 154,3 | 247,3 | 486,2 | 505,9 | 2336,4 | Total (production nette) |
| Einfuhrsaldo | 3,7 | - | - | - | 40,7 | - | - | 12,1 | Solde importateur |
| Ausfuhrsaldo | - | 0,2 | 6,0 | 10,8 | - | 58,0 | 1,2 | - | Solde exportateur |

Gemäss/Selon: ¹ Eurostat; ² Länderberichte; ³ Nordel

Fig. 6 Verbrauch einiger Länder

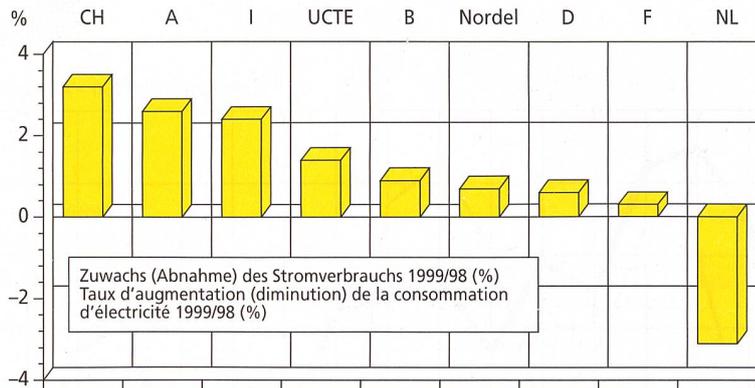
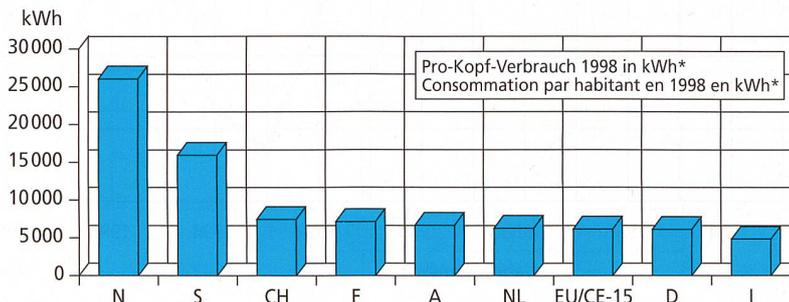


Fig. 6 Consommation de divers pays



*) Gerechnet mit Landesverbrauch - calculé avec consommation du pays

2. Elektrizitätsbilanz der Schweiz

2. Bilan suisse de l'électricité

Fig. 7
Flussdiagramm der
Elektrizität 1999 (in GWh)

Fig. 7
Flux de l'énergie électrique
1999 (en GWh)

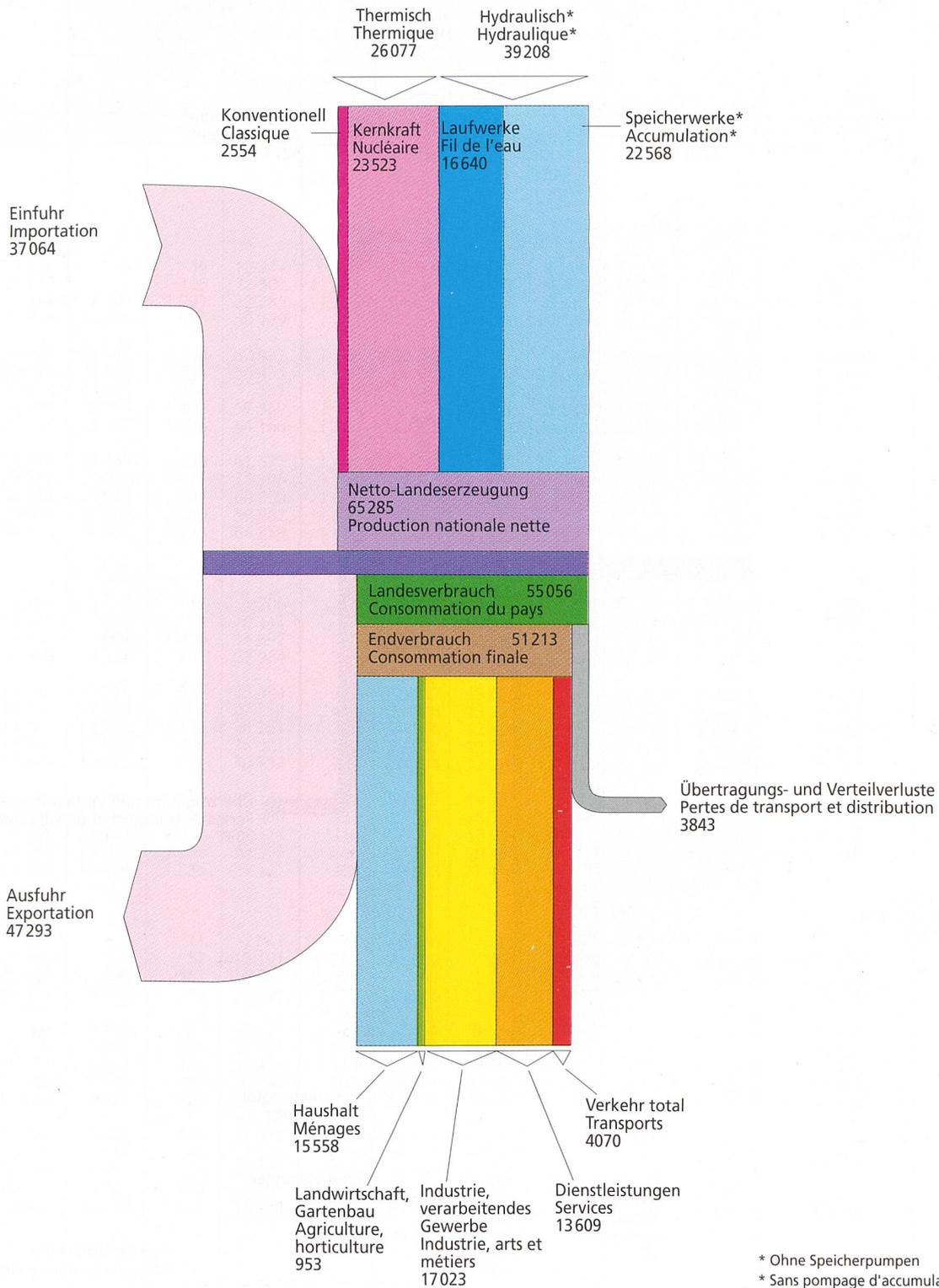
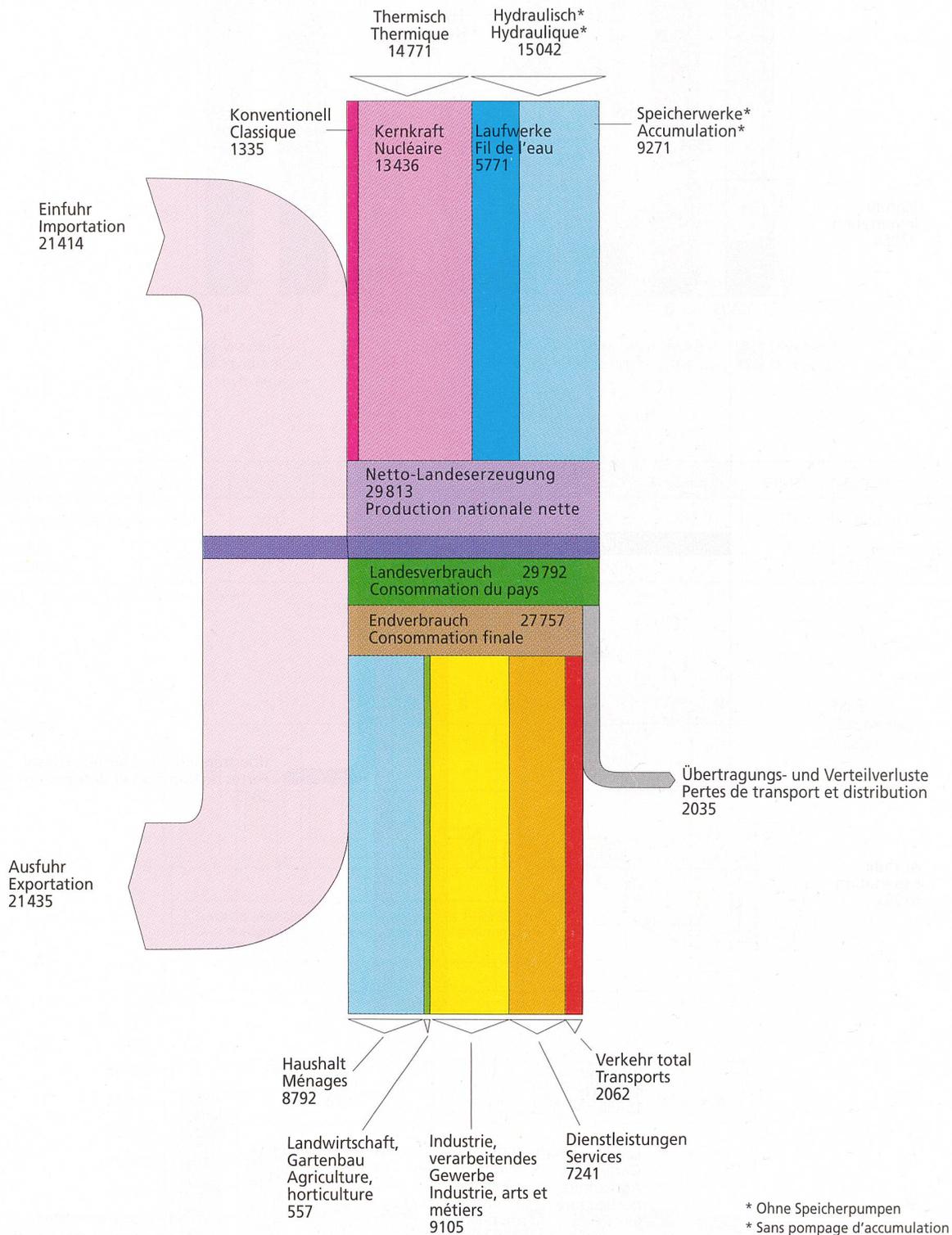


Fig. 8
Flussdiagramm der Elektrizität
Winter 1998/99 (in GWh)

Fig. 8
Flux de l'énergie électrique
hiver 1998/99 (en GWh)



Elektrizitätsbilanz der Schweiz (Hydrologisches Jahr), in GWh
Bilan suisse de l'électricité (année hydrologique), en GWh

Tabelle 6
Tableau 6

| Jahr Année | Landeserzeugung – Production nationale | | | | Verbrauch der Speicherpumpen (-) Pompage d'accumulation (-) | Nettoerzeugung Production nette | Einfuhr Importation | Ausfuhr Exportation | Landesverbrauch Consommation du pays | Verluste ¹ Pertes ¹ | Endverbrauch ² – Consommation finale ² | | Ausfuhrüberschuss (-) Einfuhrüberschuss (+) Solde exportateur (-) Solde importateur (+) |
|---------------------------------|--|--|---|--------|--|------------------------------------|------------------------|------------------------|---|--|---|-------|--|
| | Wasserkraftwerke Centrales hydrauliques | Kernkraftwerke Centrales nucléaires | Konventionell-thermische Kraftwerke und andere Centrales thermiques classiques et divers | Total | | | | | | | Total | Total | |
| GWh | | | | | | | | | | | | | |
| Hydr. Jahr Année hydr. | | | | | | | | | | | | | |
| 1950/51 | 12 191 | – | 56 | 12 247 | 101 | 12 146 | 406 | 1 099 | 11 453 | 1 426 | 10 027 | – | 693 |
| 1960/61 | 22 177 | – | 125 | 22 302 | 196 | 22 106 | 926 | 4 404 | 18 628 | 2 026 | 16 602 | – | 3 478 |
| 1970/71 | 29 488 | 1 300 | 1 997 | 32 785 | 1 258 | 31 527 | 5 442 | 8 213 | 28 756 | 2 871 | 25 885 | – | 2 771 |
| 1980/81 | 34 823 | 14 405 | 951 | 50 179 | 1 474 | 48 705 | 10 300 | 19 870 | 39 135 | 3 214 | 35 921 | – | 9 570 |
| 1989/90 | 29 490 | 22 341 | 1 100 | 52 931 | 1 708 | 51 223 | 23 356 | 24 715 | 49 864 | 3 674 | 46 190 | – | 1 359 |
| 1990/91 | 32 582 | 21 632 | 1 221 | 55 435 | 1 967 | 53 468 | 24 322 | 26 640 | 51 150 | 3 744 | 47 406 | – | 2 318 |
| 1991/92 | 33 937 | 22 126 | 1 534 | 57 597 | 1 439 | 56 158 | 22 307 | 26 550 | 51 915 | 3 776 | 48 139 | – | 4 243 |
| 1992/93 | 34 308 | 21 948 | 1 103 | 57 359 | 1 243 | 56 116 | 23 220 | 28 671 | 50 665 | 3 674 | 46 991 | – | 5 451 |
| 1993/94 | 40 268 | 22 772 | 1 126 | 64 166 | 1 266 | 62 900 | 22 353 | 34 249 | 51 004 | 3 679 | 47 325 | – | 11 896 |
| 1994/95 | 36 946 | 23 436 | 1 190 | 61 572 | 1 406 | 60 166 | 26 462 | 35 377 | 51 251 | 3 675 | 47 576 | – | 8 915 |
| 1995/96 | 29 622 | 23 963 | 1 611 | 55 196 | 1 706 | 53 490 | 33 416 | 34 885 | 52 021 | 3 707 | 48 314 | – | 1 469 |
| 1996/97 | 34 466 | 24 029 | 1 805 | 60 300 | 1 642 | 58 658 | 30 193 | 36 643 | 52 208 | 3 712 | 48 496 | – | 6 450 |
| 1997/98 | 33 806 | 23 967 | 2 189 | 59 962 | 1 594 | 58 368 | 37 003 | 42 256 | 53 115 | 3 748 | 49 367 | – | 5 253 |
| 1998/99 | 38 794 | 23 592 | 2 473 | 64 859 | 1 417 | 63 442 | 36 104 | 44 942 | 54 604 | 3 820 | 50 784 | – | 8 838 |
| Winter Hiver | | | | | | | | | | | | | |
| 1950/51 | 5 161 | – | 45 | 5 206 | 26 | 5 180 | 333 | 294 | 5 219 | 693 | 4 526 | + | 39 |
| 1960/61 | 10 037 | – | 74 | 10 111 | 27 | 10 084 | 663 | 1 527 | 9 220 | 1 018 | 8 202 | – | 864 |
| 1970/71 | 13 663 | 804 | 1 430 | 15 897 | 262 | 15 635 | 3 708 | 4 322 | 15 021 | 1 516 | 13 505 | – | 614 |
| 1980/81 | 13 902 | 8 331 | 701 | 22 934 | 345 | 22 589 | 7 770 | 9 171 | 21 188 | 1 741 | 19 447 | – | 1 401 |
| 1989/90 | 11 982 | 12 775 | 737 | 25 494 | 387 | 25 107 | 13 670 | 11 760 | 27 017 | 1 962 | 25 055 | + | 1 910 |
| 1990/91 | 14 212 | 12 737 | 765 | 27 714 | 408 | 27 306 | 13 229 | 12 646 | 27 889 | 2 011 | 25 878 | + | 583 |
| 1991/92 | 14 363 | 12 762 | 1 136 | 28 261 | 325 | 27 936 | 12 850 | 12 068 | 28 718 | 2 053 | 26 665 | + | 782 |
| 1992/93 | 14 516 | 12 799 | 706 | 28 021 | 276 | 27 745 | 12 879 | 12 824 | 27 800 | 1 982 | 25 818 | + | 55 |
| 1993/94 | 17 085 | 12 945 | 702 | 30 732 | 228 | 30 504 | 13 209 | 16 009 | 27 704 | 1 962 | 25 742 | – | 2 800 |
| 1994/95 | 16 446 | 13 355 | 744 | 30 545 | 228 | 30 317 | 14 735 | 17 225 | 27 827 | 1 964 | 25 863 | – | 2 490 |
| 1995/96 | 13 506 | 13 485 | 969 | 27 960 | 427 | 27 533 | 18 756 | 17 730 | 28 559 | 1 999 | 26 560 | + | 1 026 |
| 1996/97 | 14 358 | 13 144 | 1 076 | 28 578 | 410 | 28 168 | 17 989 | 17 687 | 28 470 | 1 986 | 26 484 | + | 302 |
| 1997/98 | 14 458 | 13 085 | 1 266 | 28 809 | 266 | 28 543 | 20 450 | 20 147 | 28 846 | 1 999 | 26 847 | + | 303 |
| 1998/99 | 15 350 | 13 436 | 1 335 | 30 121 | 308 | 29 813 | 21 414 | 21 435 | 29 792 | 2 035 | 27 757 | – | 21 |
| Sommer Eté | | | | | | | | | | | | | |
| 1951 | 7 030 | – | 11 | 7 041 | 75 | 6 966 | 73 | 805 | 6 234 | 733 | 5 501 | – | 732 |
| 1961 | 12 140 | – | 51 | 12 191 | 169 | 12 022 | 263 | 2 877 | 9 408 | 1 008 | 8 400 | – | 2 614 |
| 1971 | 15 825 | 496 | 567 | 16 888 | 996 | 15 892 | 1 734 | 3 891 | 13 735 | 1 355 | 12 380 | – | 2 157 |
| 1981 | 20 921 | 6 074 | 250 | 27 245 | 1 129 | 26 116 | 2 530 | 10 699 | 17 947 | 1 473 | 16 474 | – | 8 169 |
| 1990 | 17 508 | 9 566 | 363 | 27 437 | 1 321 | 26 116 | 9 686 | 12 955 | 22 847 | 1 712 | 21 135 | – | 3 269 |
| 1991 | 18 370 | 8 895 | 456 | 27 721 | 1 559 | 26 162 | 11 093 | 13 994 | 23 261 | 1 733 | 21 528 | – | 2 901 |
| 1992 | 19 574 | 9 364 | 398 | 29 336 | 1 114 | 28 222 | 9 457 | 14 482 | 23 197 | 1 723 | 21 474 | – | 5 025 |
| 1993 | 19 792 | 9 149 | 397 | 29 338 | 967 | 28 371 | 10 341 | 15 847 | 22 865 | 1 692 | 21 173 | – | 5 506 |
| 1994 | 23 183 | 9 827 | 424 | 33 434 | 1 038 | 32 396 | 9 144 | 18 240 | 23 300 | 1 717 | 21 583 | – | 9 096 |
| 1995 | 20 500 | 10 081 | 446 | 31 027 | 1 178 | 29 849 | 11 727 | 18 152 | 23 424 | 1 711 | 21 713 | – | 6 425 |
| 1996 | 16 116 | 10 478 | 642 | 27 236 | 1 279 | 25 957 | 14 660 | 17 155 | 23 462 | 1 708 | 21 754 | – | 2 495 |
| 1997 | 20 108 | 10 885 | 729 | 31 722 | 1 232 | 30 490 | 12 204 | 18 956 | 23 738 | 1 726 | 22 012 | – | 6 752 |
| 1998 | 19 348 | 10 882 | 923 | 31 153 | 1 328 | 29 825 | 16 553 | 22 109 | 24 269 | 1 749 | 22 520 | – | 5 556 |
| 1999 | 23 444 | 10 156 | 1 138 | 34 738 | 1 109 | 33 629 | 14 690 | 23 507 | 24 812 | 1 785 | 23 027 | – | 8 817 |

¹ Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdrath.
² Aufteilung siehe Tabelle 21.

¹ Les pertes s'entendent entre la centrale et le point de livraison et, pour la traction, entre la centrale et la ligne de contact.
² Répartition voir tableau 21.

Elektrizitätsbilanz der Schweiz (Kalenderjahr), in GWh
Bilan suisse de l'électricité (année civile), en GWh

Tabelle 6 (Forts.)
Tableau 6 (suite)

| Jahr Année | Landeserzeugung – Production nationale | | | | Verbrauch der Speicher- pumpen (-) Pompage d'accumulation (-) | Netto- erzeugung Production nette | Einfuhr Importation | Ausfuhr Exportation | Landes- ver- brauch Consom- mation du pays | Verluste ¹ Pertes ¹ | Endverbrauch ² – | Ausfuhr- überschuss (-) Einfuhr- überschuss (+) Solde exportateur (-) Solde importateur (+) |
|---------------|--|---|--|--------|--|--|------------------------|------------------------|---|--|----------------------------------|--|
| | Wasser- kraft- werke Centrales hydrau- liques | Kern- kraft- werke Centrales nucléaires | Konven- tionell- ther- mische Kraft- werke und andere Centrales ther- miques classiques et divers | Total | | | | | | | Consommation finale ² | |
| GWh | | | | | | | | | | | | |
| 1960 | 20 504 | – | 168 | 20 672 | 245 | 20 427 | 1 306 | 3 822 | 17 911 | 2 020 | 15 891 | – 2 516 |
| 1961 | 21 526 | – | 174 | 21 700 | 211 | 21 489 | 1 530 | 4 249 | 18 770 | 2 029 | 16 741 | – 2 719 |
| 1962 | 21 186 | – | 231 | 21 417 | 327 | 21 090 | 3 184 | 4 443 | 19 831 | 2 115 | 17 716 | – 1 259 |
| 1963 | 22 549 | – | 254 | 22 803 | 358 | 22 445 | 3 419 | 5 119 | 20 745 | 2 262 | 18 483 | – 1 700 |
| 1964 | 22 104 | – | 304 | 22 408 | 393 | 22 015 | 4 213 | 4 662 | 21 566 | 2 220 | 19 346 | – 449 |
| 1965 | 24 797 | – | 491 | 25 288 | 500 | 24 788 | 2 843 | 5 115 | 22 516 | 2 295 | 20 221 | – 2 272 |
| 1966 | 27 797 | – | 652 | 28 449 | 589 | 27 860 | 1 578 | 6 298 | 23 140 | 2 432 | 20 708 | – 4 720 |
| 1967 | 29 898 | – | 897 | 30 795 | 578 | 30 217 | 2 035 | 8 209 | 24 043 | 2 516 | 21 527 | – 6 174 |
| 1968 | 29 441 | – | 1 324 | 30 765 | 577 | 30 188 | 2 357 | 7 601 | 24 944 | 2 507 | 22 437 | – 5 244 |
| 1969 | 27 327 | 563 | 1 521 | 29 411 | 567 | 28 844 | 5 161 | 7 656 | 26 349 | 2 650 | 23 699 | – 2 495 |
| 1970 | 31 273 | 1 850 | 1 763 | 34 886 | 965 | 33 921 | 3 594 | 9 619 | 27 896 | 2 809 | 25 087 | – 6 025 |
| 1971 | 27 563 | 1 843 | 2 181 | 31 587 | 1 377 | 30 210 | 6 873 | 7 953 | 29 130 | 2 882 | 26 248 | – 1 080 |
| 1972 | 25 277 | 4 650 | 2 371 | 32 298 | 1 644 | 30 654 | 7 847 | 8 329 | 30 172 | 3 031 | 27 141 | – 482 |
| 1973 | 28 825 | 5 896 | 2 434 | 37 155 | 1 724 | 35 431 | 7 018 | 10 516 | 31 933 | 3 159 | 28 774 | – 3 498 |
| 1974 | 28 563 | 6 730 | 2 117 | 37 410 | 1 541 | 35 869 | 6 274 | 9 505 | 32 638 | 3 071 | 29 567 | – 3 231 |
| 1975 | 33 974 | 7 391 | 1 629 | 42 994 | 1 198 | 41 796 | 4 635 | 14 360 | 32 071 | 3 168 | 28 903 | – 9 725 |
| 1976 | 26 622 | 7 561 | 2 058 | 36 241 | 1 344 | 34 897 | 7 179 | 9 094 | 32 982 | 3 079 | 29 903 | – 1 915 |
| 1977 | 36 290 | 7 728 | 1 885 | 45 903 | 1 277 | 44 626 | 5 046 | 15 231 | 34 441 | 3 152 | 31 289 | – 10 185 |
| 1978 | 32 510 | 7 995 | 1 845 | 42 350 | 1 361 | 40 989 | 7 653 | 13 047 | 35 595 | 3 131 | 32 464 | – 5 394 |
| 1979 | 32 345 | 11 243 | 1 963 | 45 551 | 1 586 | 43 965 | 8 868 | 15 915 | 36 918 | 3 152 | 33 766 | – 7 047 |
| 1980 | 33 542 | 13 663 | 957 | 48 162 | 1 531 | 46 631 | 9 947 | 18 128 | 38 450 | 3 198 | 35 252 | – 8 181 |
| 1981 | 36 097 | 14 462 | 956 | 51 515 | 1 395 | 50 120 | 9 839 | 20 551 | 39 408 | 3 214 | 36 194 | – 10 712 |
| 1982 | 37 035 | 14 276 | 974 | 52 285 | 1 532 | 50 753 | 9 041 | 19 868 | 39 926 | 3 195 | 36 731 | – 10 827 |
| 1983 | 36 002 | 14 821 | 996 | 51 819 | 1 346 | 50 473 | 11 149 | 20 395 | 41 227 | 3 257 | 37 970 | – 9 246 |
| 1984 | 30 872 | 17 396 | 884 | 49 152 | 1 444 | 47 708 | 16 306 | 21 001 | 43 013 | 3 348 | 39 665 | – 4 695 |
| 1985 | 32 677 | 21 281 | 869 | 54 827 | 1 364 | 53 463 | 15 579 | 24 277 | 44 765 | 3 444 | 41 321 | – 8 698 |
| 1986 | 33 589 | 21 303 | 988 | 55 880 | 1 461 | 54 419 | 14 512 | 23 098 | 45 833 | 3 485 | 42 348 | – 8 586 |
| 1987 | 35 412 | 21 701 | 1 048 | 58 161 | 1 564 | 56 597 | 12 710 | 22 165 | 47 142 | 3 551 | 43 591 | – 9 455 |
| 1988 | 36 439 | 21 502 | 1 023 | 58 964 | 1 445 | 57 519 | 15 106 | 24 727 | 47 898 | 3 571 | 44 327 | – 9 621 |
| 1989 | 30 485 | 21 543 | 1 082 | 53 110 | 1 454 | 51 656 | 21 933 | 24 449 | 49 140 | 3 638 | 45 502 | – 2 516 |
| 1990 | 30 675 | 22 298 | 1 101 | 54 074 | 1 695 | 52 379 | 22 799 | 24 907 | 50 271 | 3 693 | 46 578 | – 2 108 |
| 1991 | 33 082 | 21 654 | 1 342 | 56 078 | 1 946 | 54 132 | 24 005 | 26 801 | 51 336 | 3 750 | 47 586 | – 2 796 |
| 1992 | 33 725 | 22 121 | 1 502 | 57 348 | 1 438 | 55 910 | 21 757 | 26 046 | 51 621 | 3 755 | 47 866 | – 4 289 |
| 1993 | 36 253 | 22 029 | 1 031 | 59 313 | 1 186 | 58 127 | 23 854 | 31 053 | 50 928 | 3 689 | 47 239 | – 7 199 |
| 1994 | 39 556 | 22 984 | 1 121 | 63 661 | 1 271 | 62 390 | 22 723 | 34 566 | 50 547 | 3 650 | 46 897 | – 11 843 |
| 1995 | 35 597 | 23 486 | 1 275 | 60 358 | 1 520 | 58 838 | 28 948 | 36 219 | 51 567 | 3 685 | 47 882 | – 7 271 |
| 1996 | 29 698 | 23 719 | 1 703 | 55 120 | 1 754 | 53 366 | 33 485 | 34 431 | 52 420 | 3 728 | 48 692 | – 946 |
| 1997 | 34 794 | 23 971 | 1 835 | 60 600 | 1 519 | 59 081 | 30 655 | 37 409 | 52 327 | 3 715 | 48 612 | – 6 754 |
| 1998 | 34 295 | 24 368 | 2 285 | 60 948 | 1 620 | 59 328 | 37 419 | 43 373 | 53 374 | 3 754 | 49 620 | – 5 954 |
| 1999 | 40 616 | 23 523 | 2 554 | 66 693 | 1 408 | 65 285 | 37 064 | 47 293 | 55 056 | 3 843 | 51 213 | – 10 229 |

¹ Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdrabt.

² Aufteilung siehe Tabelle 21.

¹ Les pertes s'entendent entre la centrale et le point de livraison et, pour la traction, entre la centrale et la ligne de contact.

² Répartition voir tableau 21.

Analog zu Tabelle 6, welche die Entwicklung von Elektrizitätsproduktion und -verbrauch in absoluten Zahlen aufzeigt, ist diese Entwicklung in Tabelle 7 in Form prozentualer Veränderungsraten dargestellt.

Par analogie avec le tableau 6, qui présente l'évolution de la production et de la consommation d'électricité en chiffres absolus, le tableau 7 ci-après reproduit cette évolution par le taux de variation en pour-cent.

Veränderungsraten, Kalenderjahr und Winterhalbjahr
Taux de variation, année civile et semestre d'hiver

Tabelle 7
Tableau 7

| | Landeserzeugung – Production nationale | | | | Netto- erzeugung Production nette | Landes- verbrauch Consomma- tion du pays | Endverbrauch – Consommation finale | | | | | |
|--|--|--|---|-------|--|---|------------------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------|-------|
| | Wasser- kraftwerke Centrales hydrauliques | Kernkraft- werke Centrales nucléaires | Konventio- nell- thermische und andere Kraftwerke Centrales thermiques classiques et divers | Total | | | Haushalt Ménages | Primärer Sektor Secteur primaire | Industrie, verarbeitendes Gewerbe Industrie, arts et métiers | Dienst- leistungen Services | Verkehr Transports | Total |
| Kalenderjahr | | | | | | | | | | | | |
| Année civile | | | | | | | | | | | | |
| 1. Veränderung gegenüber Vorjahr in % | | | | | | | | | | | | |
| 1. Variation par rapport à l'année précédente en % | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | - 16,3 | 0,2 | 5,8 | - 9,9 | - 10,2 | 2,6 | 1,6 | 0,7 | 2,6 | 4,2 | 2,5 | 2,7 |
| 1990 | 0,6 | 3,5 | 1,8 | 1,8 | 1,4 | 2,3 | 2,6 | - 2,9 | 1,1 | 4,1 | 3,5 | 2,4 |
| 1991 | 7,8 | - 2,9 | 21,9 | 3,7 | 3,3 | 2,1 | 4,8 | 5,1 | 0,1 | 2,9 | - 0,4 | 2,2 |
| 1992 | 1,9 | 2,2 | 11,9 | 2,3 | 3,3 | 0,6 | 2,3 | 1,0 | - 2,2 | 2,7 | 0,6 | 0,6 |
| 1993 | 7,5 | - 0,4 | - 31,4 | 3,4 | 4,0 | - 1,3 | 0,0 | - 0,6 | - 4,0 | 1,1 | - 2,1 | - 1,3 |
| 1994 | 9,1 | 4,3 | 8,7 | 7,3 | 7,3 | - 0,7 | 0,1 | - 3,6 | - 1,9 | 0,0 | - 0,8 | - 0,7 |
| 1995 | - 10,0 | 2,2 | 13,7 | - 5,2 | - 5,7 | 2,0 | 3,4 | 1,8 | 1,2 | 2,2 | 0,6 | 2,1 |
| 1996 | - 16,6 | 1,0 | 33,6 | - 8,7 | - 9,3 | 1,7 | 4,0 | 3,3 | - 0,6 | 2,4 | - 0,3 | 1,7 |
| 1997 | 17,2 | 1,1 | 7,8 | 9,9 | 10,7 | - 0,2 | - 2,7 | 1,3 | 1,5 | 0,8 | - 0,3 | - 0,2 |
| 1998 | - 1,4 | 1,7 | 24,5 | 0,6 | 0,4 | 2,0 | 1,8 | - 1,0 | 3,6 | 2,1 | 1,5 | 2,1 |
| 1999 | 18,4 | - 3,5 | 11,8 | 9,4 | 10,0 | 3,2 | 2,9 | 0,8 | 2,2 | 5,2 | 3,0 | 3,2 |
| 2. Veränderung im 5-Jahresdurchschnitt in % | | | | | | | | | | | | |
| 2. Variation moyenne d'une période de 5 ans en % | | | | | | | | | | | | |
| 1989–1994 | | | | | 3,8 | 0,6 | 2,0 | - 0,2 | - 1,4 | 2,2 | 0,1 | 0,6 |
| 1994–1999 | | | | | 0,9 | 1,7 | 1,9 | 1,2 | 1,4 | 2,5 | 0,9 | 1,8 |
| 3. Veränderung im 10-Jahresdurchschnitt in % | | | | | | | | | | | | |
| 3. Variation moyenne d'une période de 10 ans en % | | | | | | | | | | | | |
| 1960–1970 | | | | | | 4,5 | | | | | | 4,7 |
| 1970–1980 | | | | | | 3,3 | | | | | | 3,5 |
| 1980–1990 | | | | | | 2,7 | | | | | | 2,8 |
| 1989–1999 | | | | | 2,4 | 1,1 | 1,9 | 0,5 | 0,0 | 2,3 | 0,5 | 1,2 |
| Winter (Oktober–März) | | | | | | | | | | | | |
| Hiver (octobre à mars) | | | | | | | | | | | | |
| 1. Veränderung gegenüber Vorjahr in % | | | | | | | | | | | | |
| 1. Variation par rapport à l'année précédente en % | | | | | | | | | | | | |
| 1988/89 | - 2,6 | - 1,5 | 38,2 | - 1,3 | - 1,5 | 2,3 | - 0,3 | 1,7 | 3,0 | 4,9 | 2,0 | 2,4 |
| 1989/90 | - 19,1 | 0,8 | - 7,8 | - 9,9 | - 10,4 | 2,3 | 4,0 | 1,5 | 0,1 | 4,4 | 1,5 | 2,4 |
| 1990/91 | 18,6 | - 0,3 | 3,8 | 8,7 | 8,8 | 3,2 | 5,0 | 3,1 | 1,4 | 4,4 | 2,5 | 3,3 |
| 1991/92 | 1,1 | 0,2 | 48,5 | 2,0 | 2,3 | 3,0 | 5,7 | 4,6 | - 0,6 | 5,3 | 2,5 | 3,0 |
| 1992/93 | 1,1 | 0,3 | - 37,9 | - 0,8 | - 0,7 | - 3,2 | - 0,8 | - 2,3 | - 6,6 | - 0,9 | - 4,7 | - 3,2 |
| 1993/94 | 17,7 | 1,1 | - 0,6 | 9,7 | 9,9 | - 0,3 | 0,6 | - 1,8 | - 1,3 | 0,0 | - 0,1 | - 0,3 |
| 1994/95 | - 3,7 | 3,2 | 6,0 | - 0,6 | - 0,6 | 0,4 | - 0,1 | 0,3 | 1,9 | - 0,3 | - 0,4 | 0,5 |
| 1995/96 | - 17,9 | 1,0 | 30,2 | - 8,5 | - 9,2 | 2,6 | 5,1 | 5,8 | 0,4 | 3,1 | 0,9 | 2,7 |
| 1996/97 | 6,3 | - 2,5 | 11,0 | 2,2 | 2,3 | - 0,3 | - 1,1 | - 0,8 | - 0,9 | 2,0 | - 1,4 | - 0,3 |
| 1997/98 | 0,7 | - 0,4 | 17,7 | 0,8 | 1,3 | 1,3 | - 0,1 | - 1,2 | 2,6 | 2,1 | 0,9 | 1,4 |
| 1998/99 | 6,2 | 2,7 | 5,5 | 4,6 | 4,4 | 3,3 | 3,4 | 7,3 | 1,9 | 4,9 | 3,6 | 3,4 |
| 2. Veränderung im 5-Jahresdurchschnitt in % | | | | | | | | | | | | |
| 2. Variation moyenne d'une période de 5 ans en % | | | | | | | | | | | | |
| 1988/89–1993/94 | | | | | 1,7 | 1,0 | 2,9 | 1,0 | - 1,4 | 2,6 | 0,3 | 1,0 |
| 1993/94–1998/99 | | | | | - 0,5 | 0,5 | 1,4 | 2,2 | 1,2 | 2,4 | 0,7 | 1,5 |
| 3. Veränderung im 10-Jahresdurchschnitt in % | | | | | | | | | | | | |
| 3. Variation moyenne d'une période de 10 ans en % | | | | | | | | | | | | |
| 1960/61–1970/71 | | | | | | 5,0 | | | | | | 5,1 |
| 1970/71–1980/81 | | | | | | 3,5 | | | | | | 3,7 |
| 1980/81–1990/91 | | | | | | 2,8 | | | | | | 2,9 |
| 1988/89–1998/99 | | | | | 0,6 | 1,2 | 2,1 | 1,6 | - 0,2 | 2,5 | 0,5 | 1,3 |

3. Erzeugung elektrischer Energie

3.1 Entwicklung der Landeserzeugung

Der schweizerische Kraftwerkpark erreichte 1999 mit 66 693 GWh das bisher höchste Produktionsergebnis (1994: 63 661 GWh). Die zeitliche Entwicklung der verschiedenen Erzeugungsarten und deren anteilmässiger Beitrag an die Landeserzeugung gehen aus Tabelle 8 und Figur 9 hervor. In Tabelle 11 ist die saisonale Aufteilung der hydraulischen Produktion dargestellt.

Der hohe Ausbaugrad der Wasserkraft hat zur Folge, dass sich das Angebot an hydraulischem Strom von der technischen Seite her nur noch begrenzt steigern lässt. Schwankungen in der effektiven Wasserkrafterzeugung rühren deshalb hauptsächlich von der unterschiedlichen Wasserführung der Flüsse und von den Speichermöglichkeiten der Stauseen her. Die Wasserkraftwerke erzeugten im hydrologischen Jahr 1998/99 14,8% mehr als im Vorjahr und 12,7% mehr als im Mittel der letzten zehn Jahre.

3. Production d'énergie électrique

3.1 Evolution de la production nationale

La production du parc suisse des centrales a atteint avec 66 693 GWh en 1999 le meilleur résultat jamais enregistré (63 661 GWh en 1994). Le tableau 8 et la figure 9 montrent comment les différents modes de production ont évolué dans le temps, ainsi que leur contribution respective à la production nationale. Le tableau 11 présente la répartition saisonnière de la production hydraulique.

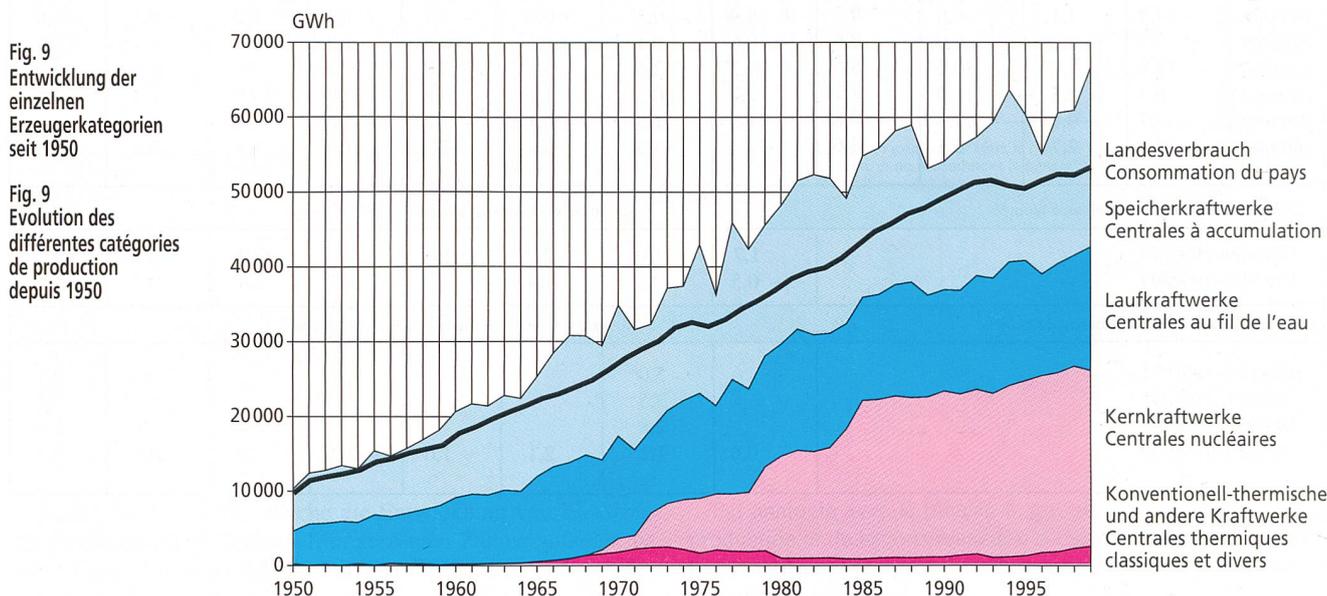
Techniquement, l'offre d'électricité d'origine hydraulique ne peut être accrue que de façon limitée, du fait du haut degré d'utilisation de cette ressource. Les fluctuations de production que l'on observe sont dues surtout aux variations du débit des cours d'eau ainsi qu'aux possibilités de stockage dans les lacs d'accumulation. Les centrales hydrauliques ont produit, durant l'année hydrologique 1998/99, 14,8% de plus que l'année précédente et 12,7% de plus comparé à la moyenne des dix années écoulées.

Anteile der einzelnen Kraftwerktypen an der Landeserzeugung
Parts des différents types de centrales électriques à la production nationale

Tabelle 8
Tableau 8

| Kalenderjahr Année civile | Wasserkraftwerke – Centrales hydrauliques* | | | | | | Kernkraftwerke Centrales nucléaires | | Konventionell-thermische Kraftwerke und andere Centrales thermiques classiques et divers | | Total (= 100%) |
|------------------------------|--|------|---|------|--------|------|--|------|---|-----|----------------|
| | Laufwerke Centrales au fil de l'eau | | Speicherwerke Centrales à accumulation | | Total | | GWh | % | GWh | % | GWh |
| | GWh | % | GWh | % | GWh | % | | | | | |
| 1990 | 13 561 | 25,1 | 17 114 | 31,6 | 30 675 | 56,7 | 22 298 | 41,2 | 1 101 | 2,0 | 54 074 |
| 1991 | 13 898 | 24,8 | 19 184 | 34,2 | 33 082 | 59,0 | 21 654 | 38,6 | 1 342 | 2,4 | 56 078 |
| 1992 | 15 219 | 26,5 | 18 506 | 32,3 | 33 725 | 58,8 | 22 121 | 38,6 | 1 502 | 2,6 | 57 348 |
| 1993 | 15 451 | 26,0 | 20 802 | 35,1 | 36 253 | 61,1 | 22 029 | 37,2 | 1 031 | 1,7 | 59 313 |
| 1994 | 16 590 | 26,0 | 22 966 | 36,1 | 39 556 | 62,1 | 22 984 | 36,1 | 1 121 | 1,8 | 63 661 |
| 1995 | 16 148 | 26,8 | 19 449 | 32,2 | 35 597 | 59,0 | 23 486 | 38,9 | 1 275 | 2,1 | 60 358 |
| 1996 | 13 669 | 24,8 | 16 029 | 29,1 | 29 698 | 53,9 | 23 719 | 43,0 | 1 703 | 3,1 | 55 120 |
| 1997 | 14 695 | 24,2 | 20 099 | 33,2 | 34 794 | 57,4 | 23 971 | 39,6 | 1 835 | 3,0 | 60 600 |
| 1998 | 14 966 | 24,6 | 19 329 | 31,7 | 34 295 | 56,3 | 24 368 | 40,0 | 2 285 | 3,7 | 60 948 |
| 1999 | 16 640 | 25,0 | 23 976 | 35,9 | 40 616 | 60,9 | 23 523 | 35,3 | 2 554 | 3,8 | 66 693 |

*siehe auch Tabelle 11/voir aussi tableau 11



Im Kalenderjahr 1999 erreichte die hydraulische Produktion mit 40 616 GWh 18,4% mehr als im Vorjahr. Sie beträgt 60,9% der gesamten Landeserzeugung (Mittel der letzten zehn Jahre: 58,6%). Die Kernenergie hat seit der Inbetriebnahme des ersten Kernkraftwerkes im Jahre 1969 rasch an Bedeutung gewonnen: Der Nuklearanteil von 35,3% im Berichtsjahr liegt deutlich unter dem Mittel der letzten zehn Jahre (38,7%). Der Anteil der konventionell-thermischen und anderen Stromproduktion beträgt 3,8%.

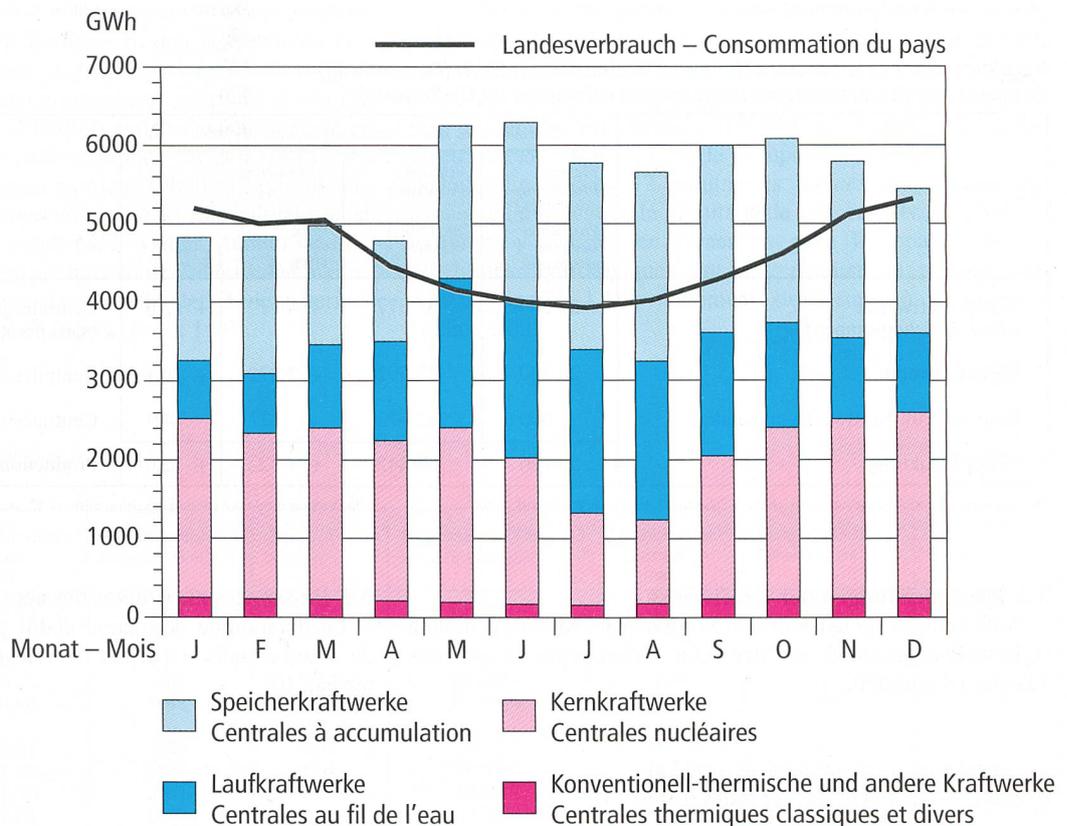
Figur 10 zeigt die Produktionsanteile und – als Gegenstück dazu – den Landesverbrauch in den einzelnen Monaten des Jahres 1999.

Durant l'année civile 1999, la production hydraulique a atteint 40 616 GWh, soit 18,4% de plus que l'année précédente. Cela représente 60,9% de la production nationale totale (moyenne des dix dernières années: 58,6%). L'énergie nucléaire a rapidement pris de l'importance depuis la mise en service de la première centrale de ce type en 1969. Son apport de 35,3% en 1999 est nettement inférieur à la moyenne des dix dernières années (38,7%). L'apport de la production thermique classique d'électricité et celui des autres productions s'élève à 3,8%.

La figure 10 montre, pour chaque mois de l'année 1999, l'apport respectif des différents types de centrales à la production ainsi que la consommation du pays.

Fig. 10
Monatliche Erzeugungsanteile und Landesverbrauch im Kalenderjahr 1999

Fig. 10
Quotes-parts mensuelles et consommation du pays durant l'année civile 1999



3.2 Vergleich der tatsächlichen Produktion mit der mittleren Produktionserwartung (Tabelle 9)

Die Abweichungen zwischen tatsächlicher Produktion und mittlerer Produktionserwartung bei der Wasserkraft (Winter +132 GWh, Sommer +4045 GWh) widerspiegeln die hydrologischen Verhältnisse in den beiden Semestern (vgl. Tabelle 12).

Die effektive Kernenergieerzeugung überstieg den Erwartungswert um 3272 GWh. Daraus geht hervor, dass die international bekannten Normen für die zu erwartende Kapazitätsauslastung der Nuklearenergieanlagen vor allem im Winter übertroffen wurden. Der hohe Erwartungswert der konventionell-thermischen Produktion und die im Vergleich dazu geringe tatsächliche Produktion belegen den Reservecharakter, der diesem Kraftwerktyp zukommt.

3.2 Comparaison entre la production effective et la production moyenne escomptée (tableau 9)

Les écarts importants entre la production effective et la production moyenne escomptée des forces hydrauliques (hiver +132 GWh, été +4045 GWh) reflètent les conditions hydrologiques des deux semestres (cf. tableau 12).

La production réelle d'énergie nucléaire a dépassé la valeur prévue de 3272 GWh. Ainsi, les normes internationales relatives à la charge des installations productrices de ce type ont été surpassées, notamment en hiver. De leur côté, l'importante valeur escomptée touchant la production dans des centrales thermiques classiques ainsi que les chiffres relativement modestes de leur production effective confirment le caractère de réserve revêtu par ces installations.

Production d'énergie électrique

Vergleich der mittleren und effektiven Produktion, in GWh
 Comparaison des productions moyennes et effectives, en GWh

Tabelle 9
 Tableau 9

| | Winter – Hiver 1998/99 | | | | Sommer – Été 1999 | | | | |
|---|---|-------------------------|--------------|--------|---|-------------------------|--------------|--------|--|
| | Mittlere Produktions- erwartung ¹ | Effektive Produktion | Abweichung | | Mittlere Produktions- erwartung ¹ | Effektive Produktion | Abweichung | | |
| | Production moyenne escomptée ¹ | Production effective | Ecart GWh | % | Production moyenne escomptée ¹ | Production effective | Ecart GWh | % | |
| Wasserkraftwerke (ohne Speicherpumpen) | 14 910 | 15 042 | + 132 | + 0,9 | 18 290 | 22 335 | + 4 045 | + 22,1 | Centrales hydrauliques (sans pompage) |
| Kernkraftwerke | 11 220 | 13 436 | + 2 216 | + 19,8 | 9 100 | 10 156 | + 1 056 | + 11,6 | Centrales nucléaires |
| Konventionell-thermische Kraftwerke und andere | 1 510 | 1 335 | - 175 | - 11,6 | 1 090 | 1 138 | + 48 | + 4,4 | Centrales thermiques classiques et divers |
| Nettoproduktion | 27 640 | 29 813 | + 2 173 | + 7,9 | 28 480 | 33 629 | + 5 149 | + 18,1 | Production nette |

¹ Resultierende Produktionserwartung gemäss Tabelle 32, Elektrizitätsstatistik 1998

¹ Production moyenne escomptée selon tableau 32, statistique de l'électricité 1998

Vergleich der mittleren und effektiven Produktion, in GWh (Fortsetzung)
 Comparaison des productions moyennes et effectives, en GWh (suite)

Tabelle 9 (Forts.)
 Tableau 9 (suite)

| | Hydrologisches Jahr – Année hydrologique 1998/99 | | | | |
|---|--|-------------------------|--------------|--------|--|
| | Mittlere Produktions- erwartung ¹ | Effektive Produktion | Abweichung | | |
| | Production moyenne escomptée ¹ | Production effective | Ecart GWh | % | |
| Wasserkraftwerke (ohne Speicherpumpen) | 33 200 | 37 377 | + 4 177 | + 12,6 | Centrales hydrauliques (sans pompage) |
| Kernkraftwerke | 20 320 | 23 592 | + 3 272 | + 16,1 | Centrales nucléaires |
| Konv.-therm. Kraftwerke und andere | 2 600 | 2 473 | - 127 | - 4,9 | Centrales therm. classiques et divers |
| Nettoproduktion | 56 120 | 63 442 | + 7 322 | + 13,0 | Production nette |

¹ Resultierende Produktionserwartung gemäss Tabelle 32, Elektrizitätsstatistik 1998

¹ Production moyenne escomptée selon tableau 32, statistique de l'électricité 1998

3.3 Höchstleistungen der Kraftwerke

Aufgrund der für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagramme wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 10 ermittelt.

3.3 Puissances maximales des centrales

Le diagramme de charge établi pour le troisième mercredi de chaque mois a permis de relever les puissances selon le tableau 10.

Höchstleistungen der Kraftwerke (Total)
 Puissances maximales des centrales (total)

Tabelle 10
 Tableau 10

| | 1997/98 | 1998/99 | |
|---|---|--|--------------------------------------|
| Maximale Leistungen Winter Sommer | 10 771 MW (15.10.) 10 608 MW (15.7.) | 11 125 MW (17.2.) 12 392 MW (15.9.) | Puissances maximales Hiver Eté |

3.4 Die einzelnen Erzeugerkategorien

3.4.1 Hydraulische Erzeugung

3.4.1.1 Hydrologische Verhältnisse 1998/99

Die zur Elektrizitätsproduktion verwendeten natürlichen Zuflüsse, ausgedrückt in erzeugbarer Energie, wurden zu 23,7% im Winterhalbjahr und zu 76,3% im Sommerhalbjahr gefasst (Tabelle 13). Dank den zahlreichen Speicherbecken konnte dieses Verhältnis für die tatsächliche Erzeugung 1998/99 auf 39,6% im Wintersemester und 60,4% im Sommersemester verschoben werden (Tabelle 11).

3.4 Catégories de producteurs

3.4.1 Production hydraulique

3.4.1.1 Conditions de l'année hydrologique 1998/99

Les débits naturels utilisés pour la production d'énergie électrique, mesurés en terme d'énergie productible, ont été captés à raison de 23,7% pendant le semestre d'hiver et de 76,3% pendant le semestre d'été (tableau 13). Pour ce qui est de la production effective, grâce aux nombreux bassins d'accumulation exploités, ce rapport a été corrigé à 39,6% pour le semestre d'hiver et 60,4% pour le semestre d'été (tableau 11).

Hydraulische Produktion im Winter- und Sommerhalbjahr
Production hydraulique aux semestres d'hiver et d'étéTabelle 11
Tableau 11

| Jahr Année | Laufwerke – Centrales au fil de l'eau | | | | | Speicherwerke – Centrales à accumulation | | | | | Total | | | | |
|---------------|---------------------------------------|------|--------------|------|--------|--|------|--------------|------|--------|----------------|------|--------------|------|--------|
| | Winter – Hiver | | Sommer – Eté | | Jahr | Winter – Hiver | | Sommer – Eté | | Jahr | Winter – Hiver | | Sommer – Eté | | Jahr |
| | GWh | % | GWh | % | | GWh | GWh | % | GWh | | % | GWh | % | GWh | |
| 1989/90 | 4 321 | 33,0 | 8 761 | 67,0 | 13 082 | 7 661 | 46,7 | 8 747 | 53,3 | 16 408 | 11 982 | 40,6 | 17 508 | 59,4 | 29 490 |
| 1990/91 | 5 036 | 36,3 | 8 855 | 63,7 | 13 891 | 9 176 | 49,1 | 9 515 | 50,9 | 18 691 | 14 212 | 43,6 | 18 370 | 56,4 | 32 582 |
| 1991/92 | 5 013 | 34,0 | 9 711 | 66,0 | 14 724 | 9 350 | 48,7 | 9 863 | 51,3 | 19 213 | 14 363 | 42,3 | 19 574 | 57,7 | 33 937 |
| 1992/93 | 5 256 | 34,7 | 9 905 | 65,3 | 15 161 | 9 260 | 48,4 | 9 887 | 51,6 | 19 147 | 14 516 | 42,3 | 19 792 | 57,7 | 34 308 |
| 1993/94 | 6 225 | 36,6 | 10 791 | 63,4 | 17 016 | 10 860 | 46,7 | 12 392 | 53,3 | 23 252 | 17 085 | 42,4 | 23 183 | 57,6 | 40 268 |
| 1994/95 | 5 972 | 35,9 | 10 642 | 64,1 | 16 614 | 10 474 | 51,5 | 9 858 | 48,5 | 20 332 | 16 446 | 44,5 | 20 500 | 55,5 | 36 946 |
| 1995/96 | 4 582 | 34,5 | 8 692 | 65,5 | 13 274 | 8 924 | 54,6 | 7 424 | 45,4 | 16 348 | 13 506 | 45,6 | 16 116 | 54,4 | 29 622 |
| 1996/97 | 5 362 | 35,7 | 9 643 | 64,3 | 15 005 | 8 996 | 46,2 | 10 465 | 53,8 | 19 461 | 14 358 | 41,7 | 20 108 | 58,3 | 34 466 |
| 1997/98 | 4 905 | 34,0 | 9 518 | 66,0 | 14 423 | 9 553 | 49,3 | 9 830 | 50,7 | 19 383 | 14 458 | 42,8 | 19 348 | 57,2 | 33 806 |
| 1998/99 | 5 771 | 34,9 | 10 742 | 65,1 | 16 513 | 9 579 | 43,0 | 12 702 | 57,0 | 22 281 | 15 350 | 39,6 | 23 444 | 60,4 | 38 794 |

Die mittleren natürlichen Zuflüsse zu den bestehenden Produktionsanlagen sind für den im hydrologischen Jahr 1998/99 vorhanden gewesenem Produktionsapparat aufgrund der in den letzten 40 Jahren (1959/60–1998/99) aufgetretenen Zuflüsse ermittelt worden. Der Elektrizitätsverbrauch für den Antrieb der Speicherpumpen ist abgezogen worden. Tabelle 12 gibt die aus diesen Berechnungen resultierenden *Indizes* der halbjährlichen und jährlichen *Erzeugungsmöglichkeit* wieder. Zudem sind die Extremwerte speziell gekennzeichnet (fette Zahlen). Die hydrologischen Verhältnisse lagen demnach in der Berichtsperiode (Index 1,18) deutlich über dem Mittel (Index 1,00).

Les apports naturels moyens correspondant à l'équipement hydro-électrique existant ont été déterminés, pour les équipements de l'année hydrologique 1998/99, sur la base des débits des 40 années précédentes (1959/60 à 1998/99). L'énergie électrique consommée pour le pompage d'accumulation a été déduite. Le tableau 12 montre les *indices de productibilité* semestrielle et annuelle résultant de ces calculs. Les valeurs extrêmes y figurent en caractères gras. Il apparaît que les conditions hydrologiques ont été, pendant la période considérée (indice 1,18), nettement supérieures à la moyenne (indice 1,00).

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit
Indices de productibilitéTabelle 12
Tableau 12

| Hydrologisches Jahr Année hydrologique | Winterhalbjahr Semestre d'hiver | Sommerhalbjahr Semestre d'été | Jahr Année | Hydrologisches Jahr Année hydrologique | Winterhalbjahr Semestre d'hiver | Sommerhalbjahr Semestre d'été | Jahr Année |
|---|------------------------------------|----------------------------------|---------------|---|------------------------------------|----------------------------------|---------------|
| 1959/60 | 0,85 | 1,01 | 0,97 | 1979/80 | 1,21 | 1,00 | 1,05 |
| 1960/61 | 1,22 | 0,97 | 1,03 | 1980/81 | 1,02 | 1,09 | 1,07 |
| 1961/62 | 0,97 | 0,93 | 0,94 | 1981/82 | 1,21 | 1,12 | 1,14 |
| 1962/63 | 0,72 | 1,01 | 0,94 | 1982/83 | 1,16 | 1,12 | 1,13 |
| 1963/64 | 0,96 | 0,88 | 0,90 | 1983/84 | 0,88 | 0,94 | 0,92 |
| 1964/65 | 0,87 | 0,96 | 0,94 | 1984/85 | 0,99 | 1,04 | 1,03 |
| 1965/66 | 1,09 | 0,98 | 1,01 | 1985/86 | 0,79 | 1,10 | 1,03 |
| 1966/67 | 1,10 | 1,01 | 1,04 | 1986/87 | 0,86 | 1,10 | 1,04 |
| 1967/68 | 1,01 | 0,99 | 1,00 | 1987/88 | 1,10 | 1,07 | 1,08 |
| 1968/69 | 1,01 | 0,94 | 0,96 | 1988/89 | 1,13 | 0,91 | 0,97 |
| 1969/70 | 0,86 | 1,04 | 0,99 | 1989/90 | 0,87 | 0,93 | 0,91 |
| 1970/71 | 0,94 | 0,92 | 0,92 | 1990/91 | 1,07 | 0,96 | 0,99 |
| 1971/72 | 0,68 | 0,83 | 0,80 | 1991/92 | 0,99 | 1,02 | 1,01 |
| 1972/73 | 0,76 | 0,95 | 0,91 | 1992/93 | 1,08 | 1,03 | 1,04 |
| 1973/74 | 0,94 | 0,90 | 0,91 | 1993/94 | 1,39 | 1,16 | 1,22 |
| 1974/75 | 0,95 | 1,07 | 1,04 | 1994/95 | 1,16 | 1,06 | 1,08 |
| 1975/76 | 0,87 | 0,76 | 0,79 | 1995/96 | 0,87 | 0,86 | 0,87 |
| 1976/77 | 1,20 | 1,13 | 1,15 | 1996/97 | 1,11 | 1,02 | 1,05 |
| 1977/78 | 1,16 | 1,00 | 1,04 | 1997/98 | 0,96 | 1,02 | 1,01 |
| 1978/79 | 0,85 | 0,97 | 0,95 | 1998/99 | 1,13 | 1,20 | 1,18 |
| Minimum | 0,68 | 0,76 | 0,79 | | | | |
| Maximum | 1,39 | 1,20 | 1,22 | | | | |

In Tabelle 13 sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1998/99 gesamtschweizerisch und für jede in hydrologischer Beziehung charakteristische Region angegeben. Die regionalen Unterschiede waren wiederum recht beträchtlich. Figur 11 illustriert diesen Sachverhalt in der zeitlichen Entwicklung.

Le tableau 13 fournit les indices mensuels de 1998/99 pour toute la Suisse et pour chacune des régions hydrologiques caractéristiques du pays. Les différences régionales sont à nouveau assez marquées. La figure 11 illustre ces indices sur plusieurs années.

Erzeugungsmöglichkeit nach Regionen im hydrologischen Jahr 1998/99
Productibilité par région durant l'année hydrologique 1998/99

Tabelle 13
Tableau 13

| | | Wallis Valais | Graubünden Grisons | Tessin Tessin | Alpennordseite Versant nord des Alpes | Mittelland Plateau | Jura Jura | Gesamte Schweiz Total pour la Suisse |
|-----------|-----------|---|-----------------------|------------------|---|-----------------------|--------------|---|
| | | Indizes der Erzeugungsmöglichkeit – Indices de productibilité | | | | | | |
| Oktober | Octobre | 0,78 | 1,31 | 1,30 | 1,26 | 1,20 | 1,57 | 1,16 |
| November | Novembre | 1,08 | 1,07 | 0,82 | 1,53 | 1,35 | 1,28 | 1,21 |
| Dezember | Décembre | 0,98 | 1,09 | 0,82 | 1,09 | 1,08 | 0,88 | 1,04 |
| Januar | Janvier | 1,06 | 1,02 | 0,99 | 1,01 | 0,95 | 1,02 | 0,99 |
| Februar | Février | 1,24 | 1,08 | 1,00 | 1,20 | 1,15 | 1,29 | 1,15 |
| März | Mars | 1,03 | 1,07 | 0,87 | 1,12 | 1,38 | 1,34 | 1,20 |
| April | Avril | 0,95 | 1,01 | 0,94 | 1,17 | 1,24 | 1,29 | 1,11 |
| Mai | Mai | 1,78 | 1,62 | 1,51 | 1,63 | 1,17 | 1,36 | 1,55 |
| Juni | Juin | 1,19 | 1,18 | 1,22 | 1,17 | 0,96 | 0,90 | 1,16 |
| Juli | Juillet | 1,07 | 0,96 | 0,89 | 1,08 | 1,03 | 1,27 | 1,02 |
| August | Août | 1,13 | 1,28 | 1,14 | 1,15 | 1,12 | 0,71 | 1,16 |
| September | Septembre | 1,26 | 1,47 | 1,49 | 1,19 | 1,02 | 0,76 | 1,27 |
| Winter | Hiver | 0,97 | 1,15 | 1,02 | 1,23 | 1,19 | 1,22 | 1,13 |
| Sommer | Eté | 1,20 | 1,25 | 1,20 | 1,22 | 1,09 | 1,12 | 1,20 |
| Jahr | Année | 1,16 | 1,23 | 1,16 | 1,22 | 1,13 | 1,17 | 1,18 |
| | | Erzeugungsmöglichkeit in GWh – Productibilité en GWh | | | | | | |
| Winter | Hiver | 1 392 | 1 696 | 852 | 1 464 | 3 442 | 256 | 9 102 |
| Sommer | Eté | 8 760 | 7 042 | 3 277 | 5 692 | 4 312 | 206 | 29 290 |
| Jahr | Année | 10 152 | 8 738 | 4 129 | 7 156 | 7 754 | 462 | 38 392 |

Höchstleistungen der Wasserkraftwerke
Puissances maximales des centrales hydrauliques

Tabelle 14
Tableau 14

| | 1997/98 | 1998/99 | |
|---------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|
| Maximale Leistungen | | | Puissances maximales |
| Winter | 7 813 MW (15.10.) | 7 485 MW (17.2.) | Hiver |
| Sommer | 8 359 MW (17.6.) | 9 209 MW (15.9.) | Eté |

3.4.1.2 Höchstleistungen

Aufgrund der für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagramme wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 14 ermittelt.

3.4.1.3 Erzeugung der Laufkraftwerke

Der Beitrag der Laufkraftwerke an die gesamte Wasserkraft-erzeugung betrug im Durchschnitt der letzten zehn hydrologischen Jahre 43,5%. 1998/99 lagen die hydrologischen Voraussetzungen für die Laufwerkproduktion in der ganzen Schweiz 10,3% über dem zehnjährigen Mittelwert. Messungen am Rhein in Rheinfelden haben ergeben, dass die Wassermenge 1999 das langjährige Mittel um 34,2% überschritt.

Laufkraftwerke sind in der Regel Flusskraftwerke. Das für die Energieproduktion nutzbare Gefälle beträgt meist nicht mehr als 50 Meter. Charakteristisch für die Laufkraftwerke ist, dass die Produktionsmöglichkeiten nebst dem technischen Ausbaustand der Anlagen vor allem von den Wasserverhältnissen abhängen. Da die Laufkraftwerke zudem auf die Verarbeitung einer bestimmten Wassermenge (= Ausbauwassermenge) ausgelegt sind und Speichermöglichkeiten vielfach fehlen, kann eine niederschlagsreiche Periode zur Folge haben, dass ein Zuviel an Wasser ungenutzt über das Wehr fliesst.

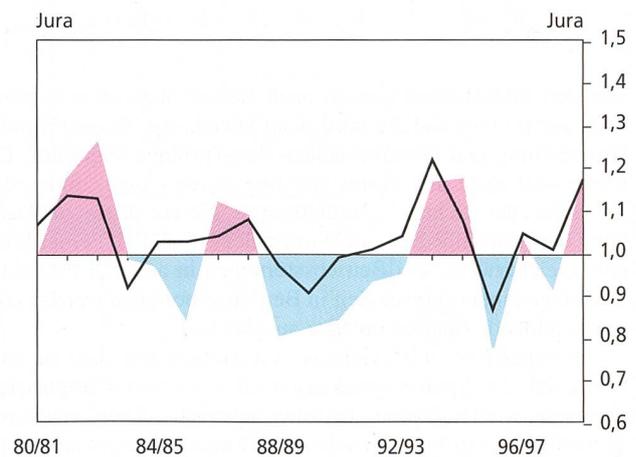
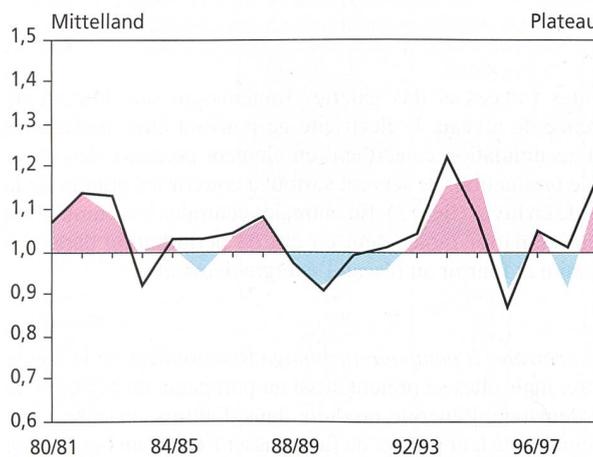
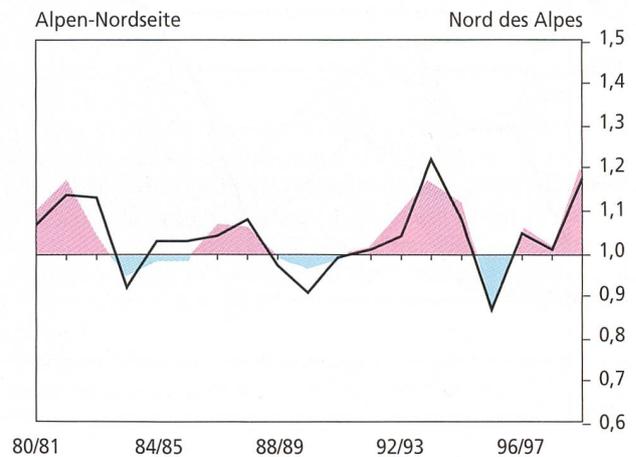
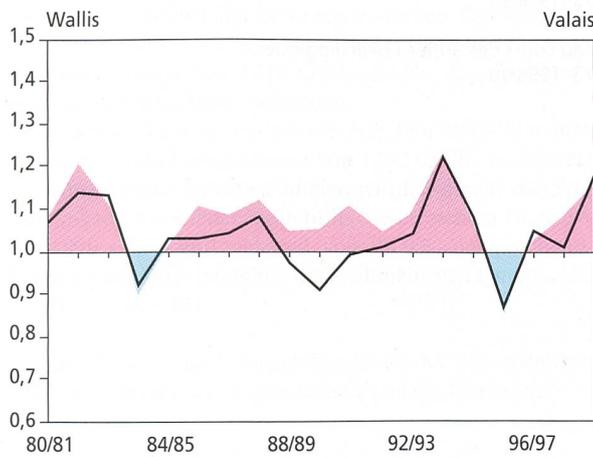
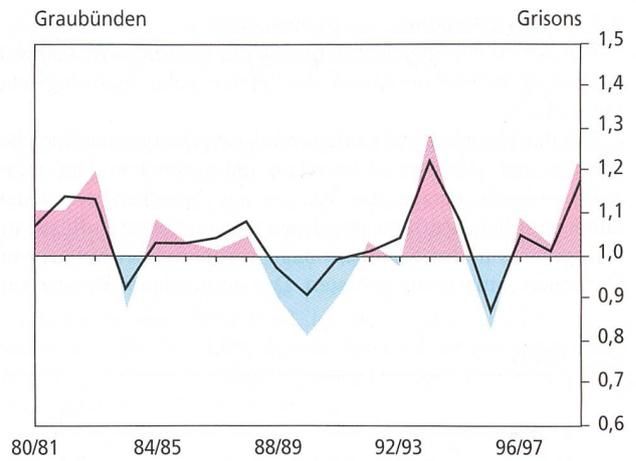
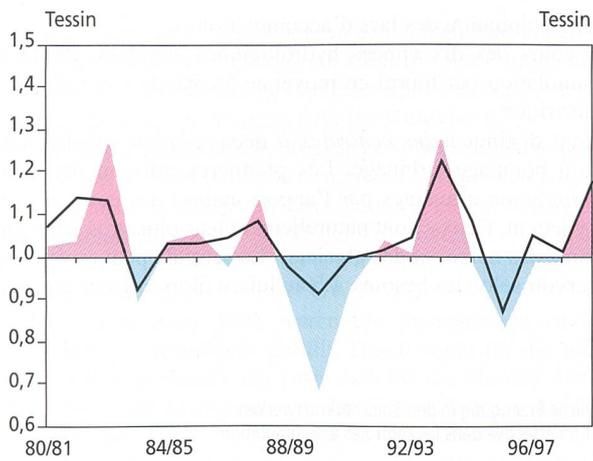
3.4.1.2 Puissances maximales

Le diagramme de charge établi pour le troisième mercredi de chaque mois a permis de relever les puissances selon le tableau 14.

3.4.1.3 Production des centrales au fil de l'eau

Sur l'ensemble des dix années hydrologiques écoulées, les centrales au fil de l'eau ont fourni 43,5% de la production hydro-électrique. En 1998/99, les conditions hydrologiques observées dans toute la Suisse pour la production de ces centrales ont été 10,3% supérieures à la moyenne des dix dernières années. Des mesures faites sur le Rhin à Rheinfelden ont indiqué un débit qui a dépassé de 34,2% la moyenne multiannuelle.

Les centrales au fil de l'eau fonctionnent en général grâce au courant des rivières. La différence de niveau utile (la hauteur de chute) ne dépasse pas 50 mètres. Typiquement, en plus du niveau technique de ces installations, ce sont surtout les conditions hydrologiques qui déterminent leur productibilité. De surcroît, une telle centrale est conçue pour absorber une certaine quantité d'eau (débit équipé) et ne dispose souvent d'aucune possibilité d'accumulation, de sorte qu'en période de forte pluviosité, l'eau excédentaire se déverse par dessus le barrage, inutilisée.



— Gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeit
 ■ Überdurchschnittliche Erzeugungsmöglichkeit der Region
 ■ Unterdurchschnittliche Erzeugungsmöglichkeit der Region

— Productibilité de l'ensemble de la Suisse
 ■ Productibilité régionale supérieure à la moyenne
 ■ Productibilité régionale inférieure à la moyenne

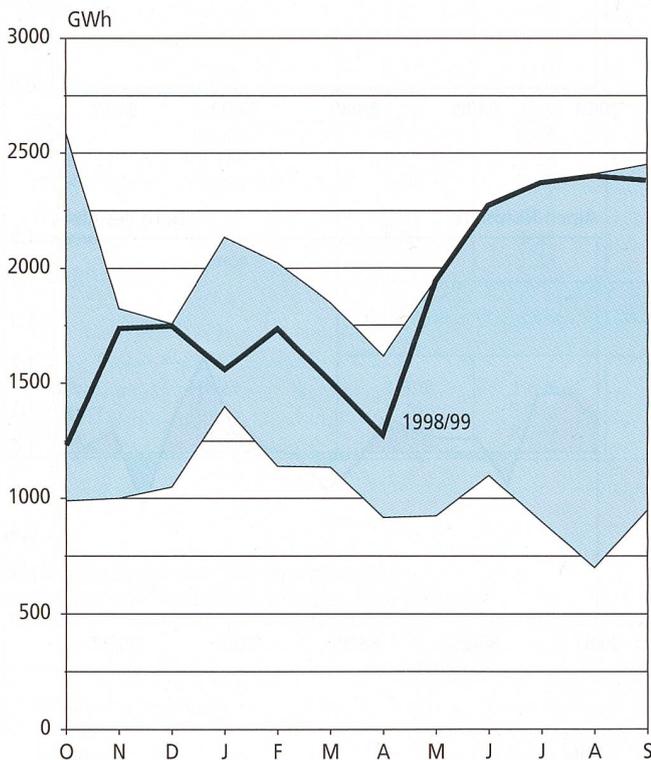
Fig. 11 Regionale und gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeiten (Indizes)

Fig. 11 Productibilités régionales et de l'ensemble de la Suisse (indices)

3.4.1.4 Bewirtschaftung der Speicherseen

Der Anteil der Speicherenergie an der gesamten Wasserkraft-erzeugung betrug im Mittel der letzten zehn hydrologischen Jahre 56,5%.

Bei den Speicherkraftwerken wird zwischen reinen Speicherwerken und Pumpspeicherwerken unterschieden. Die *reinen Speicherwerke* nutzen das Wasser aus Speicherseen, welche durch natürliche Zuflüsse gespeist werden. Diese Zuflüsse sind naturgemäss in den Sommermonaten während der Schnee- und Gletscherschmelze am grössten. Das gespeicherte Wasser kann



3.4.1.4 Exploitation des lacs d'accumulation

Au cours des dix années hydrologiques écoulées, les lacs d'accumulation ont fourni en moyenne 56,5% de l'énergie hydro-électrique.

Il faut distinguer *les centrales à accumulation simples* des usines à pompage-turbinage. Les premières utilisent des lacs d'accumulation alimentés par l'apport naturel des cours d'eau qui s'y jettent. Ceux-ci ont naturellement leur plus gros débit en été (fonte des neiges et des glaciers). La centrale peut recourir à ce réservoir selon les besoins. L'eau lui est alors amenée par des

Fig. 12
Tatsächliche Erzeugung in den Speicherkraftwerken
Production effective dans les centrales à accumulation

Schwankungsbreite der hydrologischen Jahre
1972/73–1998/99

Ecart au cours des années hydrologiques
1972/73–1998/99

von den Speicherzentralen je nach Bedarf abgerufen werden: Über ein grosses Gefälle wird dann jeweils das Wasser mittels Druckleitung und Druckschächten den Turbinen zugeführt. Da Elektrizität nicht auf Vorrat gehalten werden kann, bilden die Stauseen eine wichtige Energiereserve, die vor allem zur Deckung des Spitzenbedarfs im Winter dient (Fig. 12). Ferner können Speicherwerke bei Betriebsstörungen in anderen Produktionsanlagen innert kurzer Zeit in Betrieb genommen werden und so die fehlende Energie im Netz ausgleichen.

Pumpspeicherwerke zeichnen sich dadurch aus, dass sie entweder für die Speicherproduktion oder für den Pumpbetrieb eingesetzt werden können. In Zeiten schwacher Energienachfrage werden bei der Pumpspeicherung Grundlastenergie aus anderen inländischen Kraftwerken und Stromimporte dazu verwendet, Wasser aus einem tieferliegenden in ein höherliegendes Speicherbecken hinaufzupumpen. Durch die *Pumpspeicherung* wird keine Energie erzeugt, sondern nur die zeitliche Verfügbarkeit der Energie verschoben. Dabei kann es sich handeln:

- die Füllung der Speicherseen durch natürliche Zuflüsse zu verbessern, indem mit Hilfe von Pumpanlagen Wasser zugeleitet wird. Dieser Pumpbetrieb findet vorwiegend im Sommer statt;
- durch freien Pumpbetrieb zwischen zwei Speicherbecken die zusätzliche Erzeugung hochwertiger Starklast-Energie zu er-

conduites forcées et des galeries franchissant une importante différence de niveau. L'électricité ne pouvant être stockée, les lacs d'accumulation constituent un élément précieux des structures de production: ils servent surtout à couvrir les pointes de la demande en hiver (fig. 12). En outre, les centrales à accumulation peuvent démarrer rapidement en cas de perturbation dans une autre unité et fournir au réseau l'énergie demandée.

Les centrales à pompage-turbinage fonctionnent de la même manière, mais elles se prêtent aussi au pompage: en périodes de faible demande, l'énergie produite dans d'autres centrales suisses ou importée leur permet de faire passer l'eau d'un bassin à un autre, situé plus haut. Cette *accumulation par pompage* ne crée pas d'énergie, elle déplace simplement la disponibilité de l'énergie dans le temps. Elle permet:

- d'améliorer le remplissage des lacs d'accumulation, normalement assuré par les apports naturels, en y amenant de l'eau par pompage. Le procédé fonctionne surtout en été;
- de produire des quantités supplémentaires d'énergie durant les heures de pleine charge grâce au système décrit ci-dessus. Le rendement de telles installations se situant en moyenne aux

möglichen, wofür das Wasser in den Schwachlastzeiten hochgepumpt wird. Der Energieaufwand für den Pumpbetrieb ist höher als die daraus gewonnene Spitzenenergie; der Wirkungsgrad dieser Anlagen liegt im Mittel bei 0,7.

Die für die Pumpspeicherung aufgewendete elektrische Energie wird in unseren Statistiken nicht auf der Verwendungsseite, sondern als Produktionsminderung eingesetzt. Sie betrug im hydrologischen Jahr 1998/99 1417 GWh, wovon

- im Winter 1998/99 308 GWh (22%)
- im Sommer 1999 1109 GWh (78%).

Ende September 1998 waren die Speicherseen zu 91,6% ihres Speichervermögens gefüllt. Damit stand für die nachfolgenden Wintermonate und zusätzlich für die Monate April und Mai 1999 eine Energiemenge von 7790 GWh zur Verfügung (Tabelle 15).

Die Speicherentnahmen beliefen sich im Winter 1998/99 auf insgesamt 6378 GWh; die stärkste Beanspruchung erfolgte dabei im Monat Februar mit 1398 GWh (Tabelle 15). Die Auffüllungen der Speicherbecken betragen zwischen Oktober 1998 und März 1999 301 GWh. Per Saldo war am Ende der Winterperiode ein Energievorrat von 1713 GWh (20,2% des Speichervermögens) in den Speichern vorhanden.

Der tiefste Stand im hydrologischen Jahr 1998/99 wurde Ende April mit einem Energievorrat von 1232 GWh (14,5%) erreicht. Mit einsetzender Schneeschmelze wurden darauf die Speicherseen sukzessive wieder aufgefüllt. Sie erreichten Ende September 1999 einen Füllungsgrad von 96,9%, entsprechend 8240 GWh. Dieser Wert liegt über dem zehnjährigen Durchschnitt von 92,9% (Tabelle 16).

Figur 13 stellt die Schwankungsbreite des gesamten Speicherinhaltes während der vergangenen zwanzig Jahre dar.

environs de 0,7, la dépense en énergie de pompage est plus élevée que l'énergie de pointe produite.

Dans la présente statistique, l'énergie utilisée pour le pompage d'accumulation ne figure pas sous la rubrique «consommation», mais est portée en diminution de la production. Pour l'année hydrologique 1998/99, elle a atteint 1417 GWh, dont:

- 308 GWh (22%) pour l'hiver 1998/99
- 1109 GWh (78%) pour l'été 1999.

A la fin de septembre 1998, les lacs d'accumulation étaient remplis à raison de 91,6% de leur capacité, ce qui représentait 7790 GWh d'énergie disponible pour les mois d'hiver ainsi que pour avril et mai 1999 (tableau 15).

Durant le semestre d'hiver 1998/99, les lacs d'accumulation ont été sollicités pour 6378 GWh, avec un maximum de 1398 GWh pendant le mois de février (tableau 15). Par ailleurs, ils ont été réalimentés de l'équivalent de 301 GWh entre octobre 1998 et mars 1999. Ainsi, à la fin de cette période, les réserves atteignaient 1713 GWh, soit 20,2% de la capacité d'accumulation.

Le taux de remplissage des lacs d'accumulation a atteint son minimum de l'année hydrologique 1998/99 à la fin d'avril avec 14,5%, ce qui correspond à une réserve d'énergie de 1232 GWh. Par la suite, la fonte des neiges a progressivement rempli les bassins. De sorte que, à fin septembre 1999, le degré de remplissage était de 96,9% (ce qui représente 8240 GWh), soit plus que la moyenne de 92,9% des dix années précédentes (tableau 16).

La figure 13 montre les variations du contenu total des bassins d'accumulation pendant les vingt dernières années.

Verlauf des Speicherinhaltes im hydrologischen Jahr 1998/99
Variation du contenu des bassins d'accumulation durant l'année hydrologique 1998/99

Tabelle 15
Tableau 15

| | Inhalt der Speicherbecken am Monatsende | Füllungsgrad | Entnahme | Auffüllung | Differenz | |
|-----------------------------|---|----------------------|-------------|-------------|------------|----------------------------|
| | Contenu des bassins d'accumulation à la fin du mois | Degré de remplissage | Prélèvement | Remplissage | Différence | |
| | GWh | % | GWh | | | |
| September 1998 | 7 790 | 91,6 | | | | September 1998 |
| Oktober | 7 846 | 92,3 | - 205 | + 261 | + 56 | Oktober |
| November | 6 788 | 79,9 | - 1 061 | + 3 | - 1 058 | November |
| Dezember | 5 431 | 63,9 | - 1 373 | + 16 | - 1 357 | Décembre |
| Januar 1999 | 4 182 | 49,2 | - 1 257 | + 8 | - 1 249 | Janvier 1999 |
| Februar | 2 790 | 32,8 | - 1 398 | + 6 | - 1 392 | Février |
| März | 1 713 | 20,2 | - 1 084 | + 7 | - 1 077 | Mars |
| April | 1 232 | 14,5 | - 614 | + 133 | - 481 | Avril |
| Mai | 3 114 | 36,6 | - 4 | + 1 886 | + 1 882 | Mai |
| Juni | 5 194 | 61,1 | - 18 | + 2 098 | + 2 080 | Juin |
| Juli | 6 766 | 79,6 | - 53 | + 1 625 | + 1 572 | Juillet |
| August | 8 022 | 94,4 | - 34 | + 1 290 | + 1 256 | Août |
| September 1999 | 8 240 | 96,9 | - 49 | + 267 | + 218 | September 1999 |
| Oktober - März | | | - 6 378 | + 301 | - 6 077 | Oktober - mars |
| Oktober - Mai | | | - 6 996 | + 2 320 | - 4 676 | Oktober - mai |
| April - September | | | - 772 | + 7 299 | + 6 527 | Avril - septembre |
| Hydrologisches Jahr 1998/99 | | | - 7 150 | + 7 600 | + 450 | Année hydrologique 1998/99 |

Speichervermögen am 30.9.1999: 8500 GWh

Capacité des réservoirs au 30.9.1999: 8500 GWh

Kenngrößen zur Speicherbewirtschaftung Données importantes pour l'exploitation des bassins d'accumulation

Tabelle 16
Tableau 16

| Stand am 30. September Etat le 30 septembre | Speichervermögen Capacité des réservoirs | Speicherinhalt Contenu des bassins d'accumulation | Füllungsgrad Degré de remplissage |
|--|---|--|--------------------------------------|
| Jahr/Année | GWh | | % |
| 1990 | 8 290 | 7 554 | 91,1 |
| 1991 | 8 390 | 7 999 | 95,3 |
| 1992 | 8 390 | 7 989 | 95,2 |
| 1993 | 8 390 | 8 185 | 97,6 |
| 1994 | 8 390 | 8 189 | 97,6 |
| 1995 | 8 435 | 7 450 | 88,3 |
| 1996 | 8 435 | 7 158 | 84,9 |
| 1997 | 8 435 | 7 642 | 90,6 |
| 1998 | 8 500 | 7 790 | 91,6 |
| 1999 | 8 500 | 8 240 | 96,9 |
| Mittelwert/Valeur moyenne 1990–1999 | | | 92,9 |

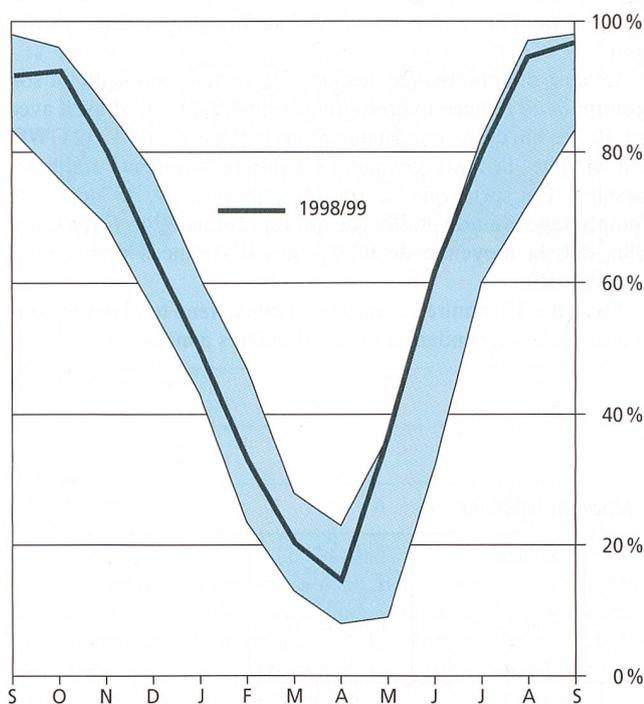


Fig. 13
Verlauf des Speicherinhalts (Stand Ende Monat)
Variation du contenu des bassins d'accumulation (à la fin du mois)

Schwankungsbreite der hydrologischen Jahre 1973/74–1998/99
Minimum et maximum des années hydrologiques 1973/74–1998/99

3.4.2 Erzeugung der Kernkraftwerke

3.4.2.1 Betrieb

1999 erreichte die Kernenergieproduktion mit 23 523 GWh das vierthöchste Produktionsergebnis (-3,5% gegenüber dem Vorjahr). Der Anteil der Kernenergie an der gesamten Stromproduktion beträgt damit im Kalenderjahr 35,3%. Im Wintersemester 1998/99 betrug dieser Anteil sogar über 44,6%. Bei dieser Zahlenangabe handelt es sich um die reine Stromproduktion. Zusätzlich gaben die Werke in Beznau und Gösgen Wärme an das regionale Fernwärmenetz (Refuna) sowie an einen Industriebetrieb ab. Infolge dieser Wärmeabkoppelungen betrug die Minderproduktion an Strom 83,2 GWh. Unter Einrechnung der Wärmelieferungen erreichten sämtliche Kernkraftwerke in der Schweiz eine mittlere Arbeitsausnutzung von 86,2%. Dieses Ergebnis stellt im internationalen Vergleich einen Spitzenwert dar, welcher dank der ausgezeichneten Verfügbarkeit der fünf

3.4.2 Production des centrales nucléaires

3.4.2.1 Exploitation

Avec 23 523 GWh, les centrales nucléaires ont produit en 1999 le quatrième meilleur résultat jamais enregistré (-3,5% par rapport à l'année précédente). L'apport de l'énergie nucléaire à la production totale d'électricité en Suisse s'élève à 35,3% au cours de l'année civile, alors qu'au semestre d'hiver 1998/99, cette contribution a même dépassé 44,6%. On notera que ces chiffres ne concernent que la production d'électricité. En plus de celle-ci, les centrales de Beznau et de Gösgen ont fourni de la chaleur au réseau régional Refuna de chauffage à distance, ainsi qu'à une entreprise industrielle. Compte tenu de ce soutirage de chaleur, qui a réduit de 83,2 GWh la production d'électricité, l'ensemble des centrales nucléaires en Suisse ont atteint une productivité moyenne de 86,2%. Cette valeur, élevée au vu des résultats obtenus à l'étranger, témoigne de l'excellente disponibilité des

Kernkraftwerke der Schweiz: Elektrizitätserzeugung und Arbeitsausnutzung
Centrales nucléaires en Suisse: production d'énergie électrique et taux d'utilisationTabelle 17
Tableau 17

| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|--|
| <i>Beznau I</i> (365 MW _e netto) ¹ | | | | | | | | | | | <i>Beznau I</i> (365 MW _e nets) ¹ |
| Erzeugung GWh | 2 540 | 2 474 | 2 456 | 2 145 | 2 668 | 2 823 | 2 728 | 2 688 | 3 157 | 2 810 | Production en GWh |
| Arbeitsausnutzung (%) ² | 83,3 | 81,2 | 80,3 | 70,3 | 87,5 | 92,6 | 88,3 | 84,5 | 99,3 | 88,4 | Taux d'utilisation (%) ² |
| <i>Beznau II</i> (357 MW _e netto) ¹ | | | | | | | | | | | <i>Beznau II</i> (357 MW _e nets) ¹ |
| Erzeugung GWh | 2 617 | 2 601 | 2 354 | 2 617 | 3 052 | 2 553 | 2 747 | 3 083 | 2 711 | 2 210 | Production en GWh |
| Arbeitsausnutzung (%) ² | 85,5 | 84,9 | 76,6 | 85,5 | 99,6 | 83,3 | 88,9 | 98,7 | 86,7 | 70,7 | Taux d'utilisation (%) ² |
| <i>Mühleberg</i> (355 MW _e netto) ³ | | | | | | | | | | | <i>Mühleberg</i> (355 MW _e nets) ³ |
| Erzeugung GWh | 2 489 | 2 423 | 2 421 | 2 580 | 2 654 | 2 668 | 2 659 | 2 561 | 2 670 | 2 712 | Production en GWh |
| Arbeitsausnutzung (%) | 88,8 | 86,4 | 86,1 | 87,9 | 85,3 | 85,8 | 85,3 | 82,4 | 85,9 | 87,2 | Taux d'utilisation (%) |
| <i>Gösgen</i> (970 MW _e netto) ⁴ | | | | | | | | | | | <i>Gösgen</i> (970 MW _e nets) ⁴ |
| Erzeugung GWh | 7 080 | 7 096 | 7 352 | 7 349 | 7 614 | 7 765 | 7 872 | 7 850 | 7 783 | 7 468 | Production en GWh |
| Arbeitsausnutzung (%) ⁵ | 86,7 | 86,9 | 89,8 | 90,0 | 93,2 | 92,5 | 93,0 | 93,0 | 92,3 | 88,6 | Taux d'utilisation (%) ⁵ |
| <i>Leibstadt</i> (1080 MW _e netto) ⁶ | | | | | | | | | | | <i>Leibstadt</i> (1080 MW _e nets) ⁶ |
| Erzeugung GWh | 7 572 | 7 060 | 7 538 | 7 338 | 6 996 | 7 677 | 7 713 | 7 789 | 8 047 | 8 323 | Production en GWh |
| Arbeitsausnutzung (%) | 87,3 | 81,4 | 86,7 | 84,6 | 80,7 | 85,1 | 85,2 | 86,3 | 85,1 | 88,0 | Taux d'utilisation (%) |
| Total MW _e netto (31.12.99) | 2 950 | 2 950 | 2 950 | 2 985 | 2 985 | 3 050 | 3 077 | 3 077 | 3 127 | 3 127 | Total MW _e net (31.12.99) |
| Total Erzeugung GWh | 22 298 | 21 654 | 22 121 | 22 029 | 22 984 | 23 486 | 23 719 | 23 971 | 24 368 | 23 523 | Production totale en GWh |
| Arbeitsausnutzung (%) ^{2,5} | 86,6 | 83,8 | 85,6 | 85,1 | 88,2 | 88,2 | 88,5 | 89,2 | 90,4 | 86,2 | Taux d'utilisation (%) ^{2,5} |

¹ Bis 30.9.1996 = 350 MW_e² Inkl. Fernwärme an Refuna³ Bis 23.3.93 = 320 MW_e; 24.3.93–11.11.93 = 336 MW_e⁴ Bis Ende 1994 = 940 MW_e⁵ Inkl. Dampfabgabe an Industrie⁶ Bis Ende 1994 = 990 MW_e, bis 30.10.98 = 1030 MW_e¹ 350 MW_e jusqu'au 30.9.1996² Y c. alimentation réseau Refuna de chauffage à distance³ Jusqu'à 23.3.93 = 320 MW_e; 24.3.93–11.11.93 = 336 MW_e⁴ 940 MW_e jusqu'à la fin de 1994⁵ Y c. fourniture de vapeur à l'industrie⁶ 990 MW_e jusqu'à la fin de 1994, jusqu'à 30.10.98 = 1030 MW_e

schweizerischen Kernkraftwerke zustande kam. Es wurden 1999 nebst den ordentlichen Stillständen für Revisionen und Brennelementwechsel insgesamt nur drei ungeplante Abschaltungen sowie etliche Lastabsenkungen verzeichnet.

Von der Elektrizitätserzeugung der Kernkraftwerke entfielen 56,8% auf die beiden Winterquartale und 43,2% auf das Sommerhalbjahr. Diese Produktionsverteilung ist typisch, da normalerweise im Sommer infolge Jahresrevisionen, Nachrüstarbeiten sowie wegen Brennelementwechsel die Betriebsstundenzahl zur Stromerzeugung tiefer liegt als im Winter.

cinq centrales nucléaires de notre pays. En 1999, seuls trois arrêts imprévus ainsi que quelques diminutions de puissance ont été enregistrés, en plus des arrêts ordinaires pour révisions et changements de combustible.

La production d'électricité des centrales nucléaires s'est répartie à raison de 56,8% pour les deux trimestres d'hiver et de 43,2% pour le semestre d'été. Il s'agit là d'une répartition typique pour les centrales nucléaires car, généralement, le nombre d'heures d'exploitation est moins élevé en été, suite aux révisions annuelles, aux travaux de rééquipement ainsi qu'au renouvellement du combustible.

Höchstleistungen der Kernkraftwerke
Puissances maximales des centrales nucléairesTabelle 18
Tableau 18

| | 1997/98 | 1998/99 | |
|---------------------|------------------|--------------------------|----------------------|
| Maximale Leistungen | | | Puissances maximales |
| Winter | 3 094 MW (21.1.) | 3 167 MW (18.11.) | Hiver |
| Sommer | 3 055 MW (16.9.) | 3 004 MW (19.5.) | Été |

3.4.2.2 Höchstleistungen

Aufgrund der für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagramme wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 18 ermittelt.

3.4.3 Konventionell-thermische und andere Erzeugung

3.4.3.1 Aufteilung der konventionell-thermischen und anderen Erzeugung

Tabelle A-3 im Anhang beinhaltet eine Zusammenstellung der Elektrizitätserzeugung aus konventionell-thermischen und anderen Anlagen, inklusive neue erneuerbare Energien. Diese Zahlen werden im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000 im Auftrag des BFE durch die Ingenieurfirma Dr. Eicher+Pauli AG, Liestal, erhoben und verarbeitet. Sie sind in der Elektrizitätsbilanz zum Teil nicht enthalten (siehe Tabellen 6).

Das grösste konventionell-thermische Kraftwerk ist leistungsmässig das ölthermische Kraftwerk Vouvry (284 MW). Es produzierte jedoch im Jahre 1999 nur 84 GWh elektrische Energie.

Das ölthermische Kraftwerk von Vouvry wurde nach über 34 Jahren der Stromproduktion am 30. September 1999 stillgelegt und anschliessend vom Netz genommen (Gesamtproduktion: 21,454 TWh).

3.4.3.2 Höchstleistungen

Aufgrund der für jeden Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagramme wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 19 ermittelt.

3.4.2.2 Puissances maximales

Le diagramme de charge, établi pour le troisième mercredi de chaque mois, a permis de relever les puissances selon le tableau 18.

3.4.3 Production thermique classique et divers

3.4.3.1 Répartition de la production thermique classique et divers

Le tableau A-3 en annexe présente un résumé de la production d'électricité à partir d'installations thermiques classiques et autres, y compris les nouvelles énergies renouvelables. Ces chiffres sont établis pour le compte de l'OFEN, dans le cadre du programme Energie 2000, par le bureau d'ingénieurs Dr. Eicher+Pauli AG, Liestal. Ils ne sont repris que partiellement dans le bilan de l'électricité (voir tableaux 6).

L'installation thermique classique la plus puissante est la centrale thermique de Vouvry (284 MW). En 1999, elle n'a cependant produit que 84 GWh d'énergie électrique.

La centrale thermique de Vouvry a été désaffectée après 34 ans de production d'électricité au 30 septembre 1999 avant d'être débranchée du réseau (production totale: 21,454 TWh).

3.4.3.2 Puissances maximales

Le diagramme de charge établi pour le troisième mercredi de chaque mois a permis de relever les puissances selon le tableau 19.

Höchstleistungen der konventionell-thermischen und anderen Kraftwerke
Puissances maximales des centrales thermiques classiques et divers

Tabelle 19
Tableau 19

| | 1997/98 | 1998/99 | |
|---------------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| Maximale Leistungen | | | Puissances maximales |
| Winter | 564 MW (18.2.) | 518 MW (17.2.) | Hiver |
| Sommer | 391 MW (15.4.) | 509 MW (15.9.) | Eté |

3.5 Selbstproduzenten

Erzeugung und Verbrauch derjenigen Selbstproduzenten (Bahn- und Industriekraftwerke) mit monatlicher Rapportierung sind in der Elektrizitätsbilanz enthalten und in Tabelle A-2 im Anhang separat aufgeführt. Ab 1996 werden zudem noch weitere Selbstproduzenten erfasst, welche nur jährlich rapportieren. Damit erklärt sich auch die starke Zunahme der Kategorie konventionell-thermische und andere Produktion gegenüber dem Vorjahr.

3.5 Autoproducteurs

Les chiffres de production et de consommation des autoproducteurs (centrales des chemins de fer et de l'industrie) qui font rapport mensuellement sont pris en compte dans le bilan de l'électricité et sont présentés séparément dans le tableau A-2 de l'annexe. Depuis 1996, d'autres autoproducteurs, qui ne font rapport qu'une fois l'an, sont également pris en considération, ce qui explique en partie la forte augmentation de la catégorie production thermique classique et autres productions par rapport à l'année précédente.

4. Verbrauch elektrischer Energie

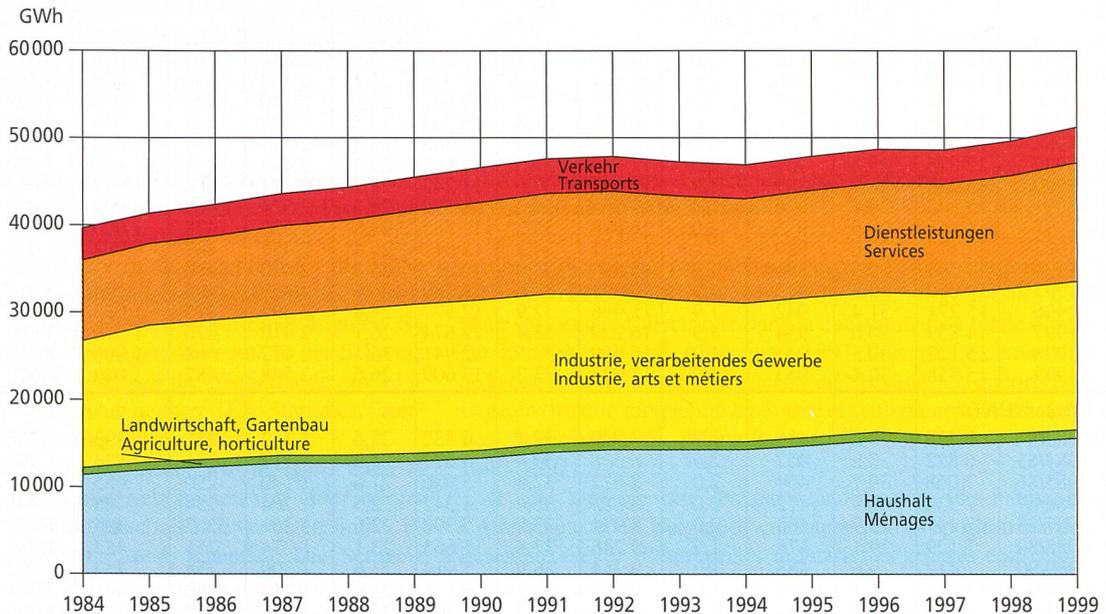
4.1 Entwicklung des Gesamtverbrauchs und seiner Komponenten

Der Endverbrauch hat im Kalenderjahr 1999 gegenüber dem Vorjahr um 1593 GWh oder 3,2% auf 51 213 GWh zugenommen. Diese Zunahme dürfte vor allem auf den wirtschaftlichen Aufschwung zurückzuführen sein.

Die Entwicklung der einzelnen Verbraucherkategorien ist in Figur 14 dargestellt.

Fig. 14
Entwicklungen der einzelnen Kundenkategorien seit 1984

Evolution des différentes catégories de clients depuis 1984



4. Consommation d'énergie électrique

4.1 Evolution de la consommation globale et de ses composantes

Par rapport à 1998, la consommation finale d'électricité en 1999 s'est accrue de 1593 GWh ou 3,2% à 51 213 GWh. Cette hausse est due avant tout par suite de l'embellie conjoncturelle.

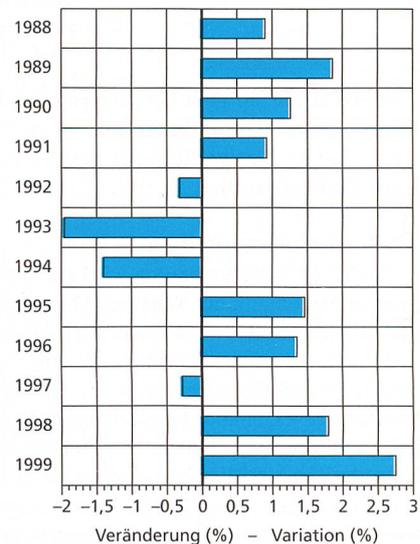
La figure 14 montre l'évolution dans les différentes catégories de consommateurs.

Entwicklung des Pro-Kopf-Endverbrauchs
Evolution de la consommation finale par habitant

Tabelle 20
Tableau 20

| Jahr Année | Endverbrauch Consommation finale GWh | Mittlere Wohnbevölkerung 1000 Einwohner Population résidente moyenne 1000 habitants | Pro-Kopf-Verbrauch – Consommation par habitant | |
|---------------|--|--|--|------------------------------------|
| | | | kWh | Veränderung in % Variation en % |
| 1950 | 9 640 | 4 694 | 2 054 | |
| 1960 | 15 891 | 5 362 | 2 964 | |
| 1970 | 25 087 | 6 267 | 4 003 | |
| 1980 | 35 252 | 6 385 | 5 521 | |
| 1981 | 36 194 | 6 429 | 5 630 | + 1,97 |
| 1982 | 36 731 | 6 467 | 5 680 | + 0,89 |
| 1983 | 37 970 | 6 482 | 5 858 | + 3,13 |
| 1984 | 39 665 | 6 505 | 6 098 | + 4,09 |
| 1985 | 41 321 | 6 533 | 6 325 | + 3,73 |
| 1986 | 42 348 | 6 573 | 6 443 | + 1,86 |
| 1987 | 43 591 | 6 619 | 6 586 | + 2,22 |
| 1988 | 44 327 | 6 671 | 6 645 | + 0,90 |
| 1989 | 45 502 | 6 723 | 6 768 | + 1,86 |
| 1990 | 46 578 | 6 796 | 6 853 | + 1,26 |
| 1991 | 47 586 | 6 880 | 6 916 | + 0,92 |
| 1992 | 47 866 | 6 943 | 6 894 | - 0,32 |
| 1993 | 47 239 | 6 989 | 6 759 | - 1,96 |
| 1994 | 46 897 | 7 037 | 6 664 | - 1,40 |
| 1995 | 47 882 | 7 081 | 6 762 | + 1,46 |
| 1996 | 48 692 | 7 105 | 6 853 | + 1,35 |
| 1997 | 48 612 | 7 113 | 6 834 | - 0,28 |
| 1998 | 49 620 | 7 132 | 6 957 | + 1,80 |
| 1999 | 51 213 | 7 164 ¹ | 7 148 | + 2,75 |

Fig. 15
Veränderung des Pro-Kopf-Endverbrauchs
Variation de la consommation finale par habitant



¹ Provisorisch – Provisoire

Quelle – Source: Bundesamt für Statistik/Office fédéral de la statistique

Aufteilung des Endverbrauchs nach den wichtigsten Verbrauchergruppen Répartition de la consommation finale selon les groupes de consommateurs les plus importants

Tabelle 21
Tableau 21

| Erfasster Anteil an der Inlandversorgung (Endverbrauch): Jahr 86,6%; Winter 70,5% Quote-part recensée de la distribution nationale (consommation finale): année 86,6%; hiver 70,5% | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|------------------------------|---|------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|-----|--------|-----------------|
| Kalender- jahr Année civile | Endverbrauch – Consommation finale | | | | | | | | | | | | | | |
| | Haushalt Ménages | | Primärer Sektor ¹ Secteur primaire ¹ | | Sekundärer Sektor Secteur secondaire | | Tertiärer Sektor – Secteur tertiaire | | | | | | | | Total = 100% |
| | | | | | | | Industrie, verarbeitendes Gewerbe Industrie, arts et métiers | | Dienstleistungen Services | | Verkehr – Transports | | | | |
| | Bahnen ² Chemins de fer ² | Öffentl. Beleuch- tung Eclairage public | Übriger Verkehr ³ Autres trans- ports ³ | Total | | | | | | | | | | | |
| GWh | | | | Anteil % Quote- part % | GWh | Anteil % Quote- part % | GWh | Anteil % Quote- part % | GWh | Anteil % Quote- part % | GWh | Anteil % Quote- part % | GWh | | |
| 1984 | 11 394 | 28,7 | 812 | 2,0 | 14 539 | 36,7 | 9 209 | 23,2 | 2 158 | 464 | 1 089 | 3 711 | 9,4 | 39 665 | |
| 1985 | 11 960 | 28,9 | 866 | 2,1 | 15 644 | 37,9 | 9 365 | 22,7 | 2 193 | 439 | 854 | 3 486 | 8,4 | 41 321 | |
| 1986 | 12 307 | 29,1 | 857 | 2,0 | 15 880 | 37,5 | 9 677 | 22,9 | 2 230 | 441 | 956 | 3 627 | 8,6 | 42 348 | |
| 1987 | 12 688 | 29,1 | 884 | 2,0 | 16 039 | 36,8 | 10 265 | 23,5 | 2 328 | 447 | 940 | 3 715 | 8,5 | 43 591 | |
| 1988 | 12 668 | 28,6 | 901 | 2,0 | 16 615 | 37,5 | 10 368 | 23,4 | 2 441 | 451 | 883 | 3 775 | 8,5 | 44 327 | |
| 1989 | 12 875 | 28,3 | 907 | 2,0 | 17 049 | 37,5 | 10 801 | 23,7 | 2 478 | 451 | 941 | 3 870 | 8,5 | 45 502 | |
| 1990 | 13 213 | 28,4 | 881 | 1,9 | 17 237 | 37,0 | 11 242 | 24,1 | 2 574 | 454 | 977 | 4 005 | 8,6 | 46 578 | |
| 1991 | 13 848 | 29,1 | 926 | 1,9 | 17 255 | 36,3 | 11 570 | 24,3 | 2 524 | 469 | 994 | 3 987 | 8,4 | 47 586 | |
| 1992 | 14 166 | 29,6 | 935 | 2,0 | 16 870 | 35,2 | 11 885 | 24,8 | 2 532 | 478 | 1 000 | 4 010 | 8,4 | 47 866 | |
| 1993 | 14 172 | 30,0 | 929 | 2,0 | 16 201 | 34,3 | 12 011 | 25,4 | 2 457 | 487 | 982 | 3 926 | 8,3 | 47 239 | |
| 1994 | 14 193 | 30,3 | 896 | 1,9 | 15 898 | 33,9 | 12 017 | 25,6 | 2 440 | 480 | 973 | 3 893 | 8,3 | 46 897 | |
| 1995 | 14 680 | 30,7 | 912 | 1,9 | 16 093 | 33,6 | 12 280 | 25,6 | 2 433 | 490 | 994 | 3 917 | 8,2 | 47 882 | |
| 1996 | 15 271 | 31,4 | 942 | 1,9 | 15 996 | 32,9 | 12 577 | 25,8 | 2 398 | 475 | 1 033 | 3 906 | 8,0 | 48 692 | |
| 1997 | 14 859 | 30,6 | 954 | 1,9 | 16 229 | 33,4 | 12 674 | 26,1 | 2 410 | 476 | 1 010 | 3 896 | 8,0 | 48 612 | |
| 1998 | 15 122 | 30,5 | 945 | 1,9 | 16 659 | 33,5 | 12 941 | 26,1 | 2 477 | 468 | 1 008 | 3 953 | 8,0 | 49 620 | |
| 1999 | 15 558 | 30,4 | 953 | 1,9 | 17 023 | 33,2 | 13 609 | 26,6 | 2 548 | 482 | 1 040 | 4 070 | 7,9 | 51 213 | |
| Winter⁴/Hiver⁴ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1983/84 | 6 459 | 30,2 | 416 | 1,9 | 7 939 | 37,1 | 4 832 | 22,6 | 1 112 | 251 | 393 | 1 756 | 8,2 | 21 402 | |
| 1984/85 | 6 822 | 30,6 | 452 | 2,0 | 8 338 | 37,4 | 4 873 | 21,9 | 1 119 | 241 | 434 | 1 794 | 8,1 | 22 279 | |
| 1985/86 | 7 068 | 30,7 | 454 | 2,0 | 8 622 | 37,4 | 5 036 | 21,8 | 1 140 | 250 | 485 | 1 875 | 8,1 | 23 055 | |
| 1986/87 | 7 330 | 30,9 | 472 | 2,0 | 8 683 | 36,6 | 5 342 | 22,5 | 1 204 | 254 | 448 | 1 906 | 8,0 | 23 733 | |
| 1987/88 | 7 147 | 29,9 | 468 | 2,0 | 8 974 | 37,5 | 5 398 | 22,6 | 1 261 | 257 | 405 | 1 923 | 8,0 | 23 910 | |
| 1988/89 | 7 129 | 29,1 | 476 | 1,9 | 9 246 | 37,8 | 5 665 | 23,1 | 1 274 | 255 | 433 | 1 962 | 8,0 | 24 478 | |
| 1989/90 | 7 412 | 29,6 | 483 | 1,9 | 9 254 | 36,9 | 5 914 | 23,6 | 1 300 | 258 | 434 | 1 992 | 8,0 | 25 055 | |
| 1990/91 | 7 785 | 30,1 | 498 | 1,9 | 9 379 | 36,2 | 6 175 | 23,9 | 1 340 | 260 | 441 | 2 041 | 7,9 | 25 878 | |
| 1991/92 | 8 225 | 30,8 | 521 | 2,0 | 9 323 | 35,0 | 6 503 | 24,4 | 1 367 | 279 | 447 | 2 093 | 7,9 | 26 665 | |
| 1992/93 | 8 159 | 31,6 | 509 | 2,0 | 8 712 | 33,7 | 6 444 | 25,0 | 1 290 | 271 | 433 | 1 994 | 7,7 | 25 818 | |
| 1993/94 | 8 207 | 31,9 | 500 | 1,9 | 8 595 | 33,4 | 6 447 | 25,0 | 1 276 | 266 | 451 | 1 993 | 7,8 | 25 742 | |
| 1994/95 | 8 196 | 31,7 | 501 | 1,9 | 8 756 | 33,9 | 6 425 | 24,8 | 1 273 | 262 | 450 | 1 985 | 7,7 | 25 863 | |
| 1995/96 | 8 610 | 32,4 | 530 | 2,0 | 8 791 | 33,1 | 6 627 | 25,0 | 1 269 | 263 | 470 | 2 002 | 7,5 | 26 560 | |
| 1996/97 | 8 511 | 32,1 | 526 | 2,0 | 8 712 | 32,9 | 6 762 | 25,5 | 1 254 | 258 | 461 | 1 973 | 7,5 | 26 484 | |
| 1997/98 | 8 500 | 31,7 | 519 | 1,9 | 8 936 | 33,3 | 6 901 | 25,7 | 1 285 | 249 | 457 | 1 991 | 7,4 | 26 847 | |
| 1998/99 | 8 792 | 31,7 | 557 | 2,0 | 9 105 | 32,8 | 7 241 | 26,1 | 1 337 | 253 | 472 | 2 062 | 7,4 | 27 757 | |

¹ Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwirtschaft, Fischerei

² Inkl. Bergbahnen, Skilifte, Trams, Trolleybus

³ Zum Beispiel Belüftung und Beleuchtung von Strassentunnels, Bahnhöfe, Post- und Fernmeldegebäude

⁴ Oktober–März (hydrologisches Winterhalbjahr)

¹ Agriculture, horticulture, sylviculture, pêche

² Y compris chemins de fer de montagne, téléskis, trams, trolleybus

³ Par exemple la ventilation et l'éclairage des tunnels routiers, les gares, les offices des postes et des télécommunications

⁴ Hiver hydrologique = octobre à mars

Aus Tabelle 20 geht hervor, dass der Elektrizitätskonsum je Einwohner im Berichtsjahr um 2,7% zugenommen hat (provisorisch). Figur 15 zeigt die jährlichen Veränderungsraten des Pro-Kopf-Endverbrauches.

4.2 Verbrauchsaufteilung

Der Elektrizitätsverbrauch wird auf der Grundlage der «Allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige» des Bundesamtes für Statistik aufgeteilt und in Tabelle 21 dargestellt.

Tabelle 21 zeigt zum einen die anteilmässige Bedeutung der einzelnen Verbrauchergruppen: 67,7% des Stroms fließen in die Wirtschaft (sekundärer und tertiärer Sektor); 32,3% in den Haushalt (inkl. primärer Sektor). Sämtliche Sektoren verzeichneten im Kalenderjahr 1999 Verbrauchszunahmen (siehe auch Tabelle 7). Die höchste Zuwachsrate ergab sich bei den Dienstleistungen. Am wenigsten hat die Landwirtschaft zugenommen.

Il ressort du tableau 20 que la consommation d'électricité par personne a augmenté de 2,7% (provisoire). La figure 15 présente les variations annuelles de la consommation finale par habitant.

4.2 Répartition de la consommation

La consommation d'électricité fait l'objet d'une répartition selon la «Nomenclature générale des activités économiques» de l'Office fédéral de la statistique; elle figure au tableau 21.

Ce tableau montre, d'une part, l'importance relative des groupes de consommateurs: 67,7% de l'électricité va à l'économie (secteurs secondaire et tertiaire) et 32,3% aux ménages (y compris le secteur primaire). Dans tous les secteurs, on constate en 1999 une augmentation de la consommation (voir aussi tableau 7). La hausse la plus forte touchant les services, la plus faible le secteur agricole.

Dieselbe Tabelle macht aber auch die saisonalen Unterschiede in der Verbrauchsentwicklung deutlich: Im Mittel der letzten zehn Jahre betrug der Winteranteil am gesamten Endverbrauch 54,5%. Im Haushalt ist dieser Anteil überdurchschnittlich (56,8%).

4.3 Energieverbrauch der Wirtschaft nach Branchen

Mit der neuen Eidgenössischen Erhebung über den Endenergieverbrauch wird der Energieverbrauch des 2. (Industrie, verarbeitendes Gewerbe) und 3. Sektors (Dienstleistungen) aufgeteilt in 18 Branchen erhoben. Diese, im Auftrag des Bundesamtes für Energie erstellte, repräsentative Erhebung wird jährlich durchgeführt und deren Ergebnisse auszugswise in der Schweizerischen Gesamtenergiestatistik (herausgegeben jeweils im August vom Bundesamt für Energie) veröffentlicht. Die Erhebung wird im Jahr 2000 erstmals für den Energieverbrauch der Wirtschaft des Jahres 1999 durchgeführt. Erste detaillierte Resultate sind im Sommer 2000 zu erwarten.

4.4 Stromverbrauch: Internationaler Pro-Kopf-Vergleich

In Tabelle 22 und Figur 16 wird ein Vergleich des Pro-Kopf-Verbrauchs zwischen der Schweiz und einigen ausgewählten westeuropäischen Ländern gezogen. Massgeblich für die Höhe des Pro-Kopf-Konsums ist unter anderem der Anteil der elektrischen Energie am gesamten Energiekonsum eines Landes. So macht diese Quote 1997 in Norwegen 46% aus, in der Schweiz beträgt sie etwa ein Fünftel, wogegen die Niederlande nur 13% ihres Energieverbrauchs mit Strom decken (IEA-Statistics, Energy Balances of OECD Countries, 1996–1997).

Hinzu kommt, dass in Skandinavien, wie übrigens auch in Deutschland und Belgien, Industriebranchen mit einer relativ hohen Energieintensität überdurchschnittlich vertreten sind (z.B. Metallgewinnung, Metallverarbeitung, Chemie). Die Schweiz importiert in bedeutendem Ausmass solche Industriegüter mit hoher Energiedichte. Ohne diese Möglichkeit der Einfuhr «versteckter» oder «grauer» Energie wäre demnach der Stromverbrauch in unserem Land um einiges höher.

D'autre part, ce tableau montre également les différences saisonnières de l'évolution de la demande: durant les dix années écoulées, l'hiver a représenté en moyenne 54,5% du total de la consommation finale, cette part étant encore plus élevée dans les ménages (56,8%).

4.3 Consommation d'énergie par branche industrielle

Désormais, le relevé fédéral de la consommation finale d'énergie mentionnera la consommation dans les 2^e et 3^e secteurs (industrie, arts et métiers et services) répartie en 18 branches. Cette enquête représentative, commandée par l'Office fédéral de l'énergie, aura lieu chaque année et certains résultats en seront repris dans la statistique globale suisse de l'énergie, que l'office publie au mois d'août. Effectuée par la première fois en l'an 2000, elle rend compte de la consommation d'énergie dans les secteurs concernés en 1999. Les premiers résultats détaillés seront donc connus à l'été 2000.

4.4 Consommation d'électricité par habitant en comparaison internationale

Le tableau 22 et la figure 16 permettent de comparer la consommation d'électricité par habitant en Suisse avec certains pays d'Europe occidentale. Elle dépend dans une large mesure de la place qu'occupe l'électricité dans la consommation totale d'énergie du pays considéré. Alors qu'en 1997, l'électricité couvre 46% de la consommation totale d'énergie en Norvège, son apport représente environ un cinquième en Suisse et seulement 13% aux Pays-Bas (Statistique AIE, Bilans Energétiques des Pays de l'OECD, 1996–1997).

A cela s'ajoute que les pays scandinaves (de même que l'Allemagne et la Belgique) comptent une proportion particulièrement élevée d'entreprises industrielles grosses consommatrices d'électricité (mines, transformation des métaux, chimie, etc.). La Suisse importe de grandes quantités de biens produits par des entreprises de ce genre. Notre consommation d'électricité serait sensiblement plus élevée sans la possibilité d'acquérir à l'étranger cette «énergie grise».

Stromverbrauch pro Kopf einiger Länder Europas*
Consommation d'électricité par habitant dans quelques pays européens*

Tabelle 22
Tableau 22

| Land | Verbrauch* Consommation* | | Veränderung Variation | Einwohner ³ Population ³ | Verbrauch pro Kopf Consommation par habitant | | | Pays | |
|------------------------------|-----------------------------|-----------|--------------------------|---|---|--------|------|------------------------------|---|
| | 1998 | 1997 | | | 1998 | 1998 | 1980 | | Zuwachs 1998–1980 Augmentation 1998–1980 |
| | GWh | GWh | | | in/en % | kWh | kWh | | in/en % |
| Norwegen ² | 115 715 | 111 415 | 3,9 | 4 440 | 26 062 | 20 308 | 28 | Norvège ² | |
| Schweden ² | 141 630 | 140 119 | 1,1 | 8 860 | 15 985 | 11 301 | 41 | Suède ² | |
| Finnland ² | 76 352 | 73 532 | 3,8 | 5 150 | 14 826 | 8 333 | 78 | Finlande ² | |
| Schweiz | 53 374 | 52 327 | 2,0 | 7 132 | 7 484 | 6 022 | 24 | Suisse | |
| Belgien ¹ | 79 414 | 77 069 | 3,0 | 10 120 | 7 847 | 4 836 | 62 | Belgique ¹ | |
| Frankreich ¹ | 423 132 | 409 661 | 3,3 | 58 900 | 7 184 | 4 619 | 56 | France ¹ | |
| Österreich ¹ | 54 252 | 52 937 | 2,5 | 8 090 | 6 706 | 4 809 | 39 | Autriche ¹ | |
| Deutschland ¹ | 499 470 | 499 290 | 0,0 | 81 060 | 6 162 | 5 634 | 9 | Allemagne ¹ | |
| Niederlande ¹ | 99 285 | 95 150 | 4,3 | 15 710 | 6 320 | 3 955 | 60 | Pays-Bas ¹ | |
| Grossbritannien ¹ | 347 670 | 343 181 | 1,3 | 59 190 | 5 874 | 4 484 | 31 | Grande-Bretagne ¹ | |
| Italien ¹ | 279 901 | 271 728 | 3,0 | 57 450 | 4 872 | 3 181 | 53 | Italie ¹ | |
| EU-15 ¹ | 2 319 221 | 2 266 591 | 2,3 | 373 750 | 6 205 | 4 251 | 46 | EU-15 ¹ | |

* Gemäss Eurostat: Für Inlandmarkt verfügbar
Quellen: ¹Eurostat, ²Nordel, ³IEA

* Selon Eurostat: disponible pour le marché intérieur
Sources: ¹Eurostat, ²Nordel, ³IEA

Consommation d'énergie électrique

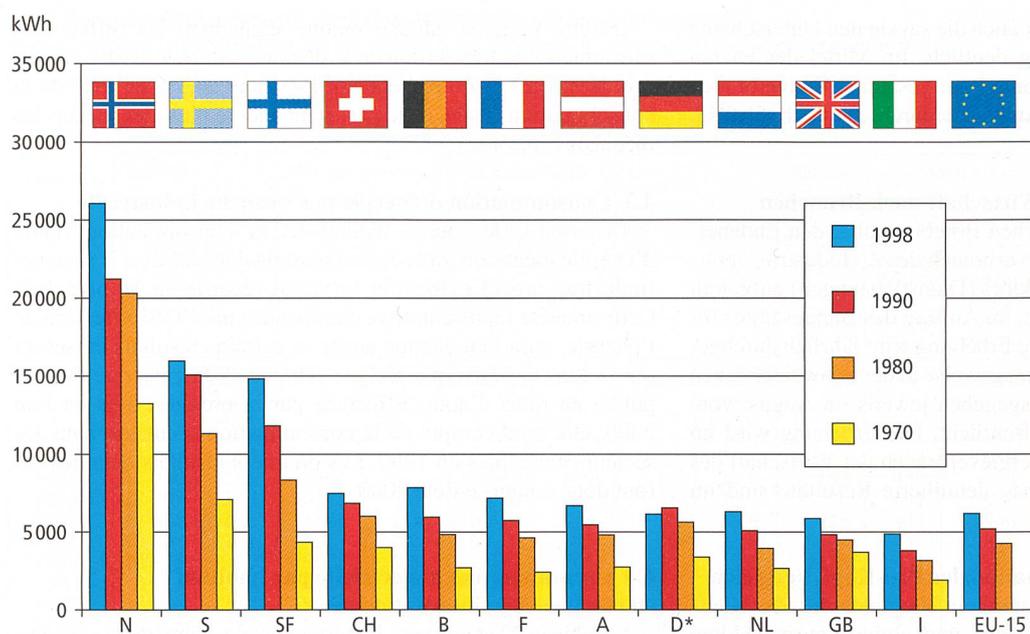


Fig. 16
Stromverbrauch pro Kopf
einiger Länder Europas

Consommation d'électricité
par habitant dans quelques
pays européens

D* Bis 1990 ohne neue Bundesländer/jusqu'en 1990 sans nouveaux Bundesländer
Quellen/Sources: Eurostat, Nordel, IEA

5. Erzeugung, Verbrauch und Belastung an einzelnen Tagen

5.1 Produktion und Verbrauch am Mittwoch, Samstag und Sonntag

Produktion und Verbrauch elektrischer Energie werden jeweils für den dritten Mittwoch sowie für den darauffolgenden Samstag und Sonntag jedes Monats ermittelt und in Tabelle 23 dargestellt.

Die Tabelle 24 zeigt das Verhältnis zwischen dem durchschnittlichen Verbrauch an den dritten Mittwochen und jenem an den darauffolgenden Samstagen und Sonntagen.

5.2 Belastungsdiagramme am dritten Mittwoch

Von den Belastungsdiagrammen, die jeweils für den dritten Mittwoch des Monats erstellt werden, sind in Figur 17 diejenigen für die Monate März, Juni, September und Dezember 1999 wiedergegeben. Der Anteil der neuen erneuerbaren Energien (KVA zu 50% berücksichtigt, Sonne, Wind, Geothermie, Biomasse) beträgt rund 205 MW.

Werden als dritte Dimension die Monate hinzugenommen, resultiert daraus das in Figur 18 abgebildete Belastungsgebirge. Aus beiden Darstellungen geht hervor, dass die stündliche Belastung stark schwankt, je nach Tages- und Jahreszeit: Die grösste Nachfrage nach Strom und damit die grösste Netzbelastung treten in der Regel tagsüber im Winter auf. Umgekehrt fällt die geringste Belastung meist auf die Nachtzeit in den Sommermonaten.

In Tabelle 25 werden – neben den verfügbaren Leistungen – die effektiv aufgetretenen Höchstleistungen an jedem dritten Mittwoch des Monats dargestellt. Diese Spitzenwerte treten in der Regel zu verschiedenen Tageszeiten auf.

Demgegenüber wird in Tabelle 26a von der Höchstlast im Inland ausgegangen. Die weiteren Leistungswerte beziehen sich auf denselben Zeitpunkt (gleichzeitig), an welchem die Höchstlast im Inland aufgetreten ist.

Die zeitlich unabhängigen (individuellen) Höchstleistungen sind aus Tabelle 26b zu entnehmen.

5. Production, consommation et charge au cours de certains jours

5.1 Production et consommation des mercredis, samedis et dimanches

La production et la consommation d'électricité, présentées au tableau 23, sont relevées pour le troisième mercredi ainsi que pour le samedi et le dimanche suivants de chaque mois.

Le tableau 24 indique les rapports entre la consommation moyenne des troisièmes mercredis et celle des samedis et dimanches suivants.

5.2 Diagrammes de charge le troisième mercredi

Parmi les diagrammes de charge établis pour le troisième mercredi de chaque mois, la figure 17 représente ceux des mois de mars, juin, septembre et décembre 1999. La part des nouvelles énergies renouvelables (incinération des ordures prise en compte à raison de 50%, soleil, vent, géothermique, biomasse) s'élève à environ 205 MW.

En admettant que les mois forment la troisième dimension, on obtient le relief de charge présenté à la figure 18. Les deux graphiques montrent que la charge horaire varie fortement selon l'heure et la saison. La plus forte demande d'électricité et par conséquent la plus forte charge du réseau surviennent généralement en hiver et de jour. Inversement, les nuits d'été sont généralement les périodes où la consommation est la plus basse.

Le tableau 25 montre les puissances disponibles et les puissances maximales du troisième mercredi de chaque mois. Ces valeurs de pointe se présentent en principe à différentes heures de la journée.

En revanche, c'est la charge maximale dans le pays qui est représentée au tableau 26a. Les autres puissances se rapportent à l'instant simultané auquel s'est produite cette charge maximale.

Les puissances maximales (individuelles) qui se sont produites à d'autres moments de la journée figurent au tableau 26b.

Erzeugung und Verbrauch am Mittwoch, Samstag und Sonntag in GWh
Production et consommation des mercredis, samedis et dimanches en GWh

Tabelle 23
Tableau 23

| 1999: Monat – Mois | Januar – Janvier | | | Februar – Février | | | März – Mars | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | Mittwoch Mercredi 20.1.99 | Samstag Samedi 23.1.99 | Sonntag Dimanche 24.1.99 | Mittwoch Mercredi 17.2.99 | Samstag Samedi 20.2.99 | Sonntag Dimanche 21.2.99 | Mittwoch Mercredi 17.3.99 | Samstag Samedi 20.3.99 | Sonntag Dimanche 21.3.99 |
| + Laufwerke | 26,1 | 21,9 | 19,3 | 24,4 | 26,9 | 26,5 | 37,3 | 34,3 | 31,9 |
| + Speicherwerke | 72,8 | 24,7 | 17,6 | 93,6 | 18,8 | 9,8 | 53,6 | 18,6 | 12,5 |
| + Kernkraftwerke | 75,5 | 75,5 | 74,4 | 74,8 | 72,5 | 74,3 | 74,8 | 66,6 | 66,6 |
| + Konv.-therm. und übrige Kraftwerke | 5,3 | 4,5 | 4,9 | 5,6 | 4,4 | 4,1 | 4,4 | 4,1 | 3,9 |
| + Einfuhrüberschuss | 1,0 | 33,1 | 28,8 | – | 32,5 | 30,4 | – | 23,2 | 20,2 |
| = Gesamtabgabe | 180,7 | 159,7 | 145,0 | 198,4 | 155,1 | 145,1 | 170,1 | 146,8 | 135,1 |
| – Ausfuhrüberschuss | – | – | – | 10,8 | – | – | 2,0 | – | – |
| = Landesverbrauch mit Speicherpumpen | 180,7 | 159,7 | 145,0 | 187,6 | 155,1 | 145,1 | 168,1 | 146,8 | 135,1 |
| – Speicherpumpen | 0,1 | – | – | 0,1 | – | – | 0,6 | – | – |
| = Landesverbrauch ohne Speicherpumpen | 180,6 | – | – | 187,5 | – | – | 167,5 | – | – |
| 1999: Monat – Mois | April – Avril | | | Mai | | | Juni – Juin | | |
| | Mittwoch Mercredi 21.4.99 | Samstag Samedi 24.4.99 | Sonntag Dimanche 25.4.99 | Mittwoch Mercredi 19.5.99 | Samstag Samedi 22.5.99 | Sonntag Dimanche 23.5.99 | Mittwoch Mercredi 16.6.99 | Samstag Samedi 19.6.99 | Sonntag Dimanche 20.6.99 |
| + Centrales au fil de l'eau | 38,0 | 39,8 | 38,9 | 64,9 | 56,9 | 57,5 | 66,3 | 64,1 | 60,0 |
| + Centrales à accumulation | 60,9 | 22,7 | 12,6 | 80,3 | 65,9 | 42,0 | 91,6 | 62,8 | 49,9 |
| + Centrales nucléaires | 66,1 | 66,1 | 68,5 | 71,7 | 67,1 | 67,1 | 66,2 | 65,9 | 65,6 |
| + Centrales therm. classiques et divers | 4,4 | 4,5 | 4,5 | 3,9 | 4,4 | 4,3 | 3,5 | 4,2 | 4,2 |
| + Excédent d'importation | – | 3,9 | – | – | – | – | – | – | – |
| = Fourniture totale | 169,4 | 137,0 | 124,5 | 220,8 | 194,3 | 170,9 | 227,6 | 197,0 | 179,7 |
| – Excédent d'exportation | 8,1 | – | 0,9 | 67,0 | 65,5 | 56,8 | 76,2 | 66,7 | 61,4 |
| = Consommation du pays avec pompage | 161,3 | 137,0 | 123,6 | 153,8 | 128,8 | 114,1 | 151,4 | 130,3 | 118,3 |
| – Pompage d'accumulation | 0,0 | – | – | 5,0 | – | – | 5,0 | – | – |
| = Consommation du pays sans pompage | 161,3 | – | – | 148,8 | – | – | 146,4 | – | – |
| 1999: Monat – Mois | Juli – Juillet | | | August – Août | | | September – Septembre | | |
| | Mittwoch Mercredi 21.7.99 | Samstag Samedi 24.7.99 | Sonntag Dimanche 25.7.99 | Mittwoch Mercredi 18.8.99 | Samstag Samedi 21.8.99 | Sonntag Dimanche 22.8.99 | Mittwoch Mercredi 15.9.99 | Samstag Samedi 18.9.99 | Sonntag Dimanche 19.9.99 |
| + Laufwerke | 71,0 | 61,9 | 57,6 | 67,3 | 64,1 | 60,6 | 50,6 | 37,1 | 34,6 |
| + Speicherwerke | 90,4 | 51,8 | 43,4 | 92,1 | 57,3 | 52,4 | 82,8 | 22,8 | 16,1 |
| + Kernkraftwerke | 38,8 | 31,0 | 30,2 | 31,4 | 31,5 | 31,5 | 64,4 | 66,2 | 66,0 |
| + Konv.-therm. und übrige Kraftwerke | 4,3 | 4,3 | 4,4 | 4,3 | 4,0 | 3,9 | 7,1 | 6,1 | 4,1 |
| + Einfuhrüberschuss | – | – | – | – | 7,9 | 1,8 | – | – | – |
| = Gesamtabgabe | 204,5 | 149,0 | 135,6 | 195,1 | 156,9 | 148,4 | 204,9 | 132,2 | 120,8 |
| – Ausfuhrüberschuss | 59,8 | 32,5 | 28,4 | 45,7 | 35,9 | 35,6 | 45,3 | 7,6 | 3,2 |
| = Landesverbrauch mit Speicherpumpen | 144,7 | 116,5 | 107,2 | 149,4 | 121,0 | 112,8 | 159,6 | 124,6 | 117,6 |
| – Speicherpumpen | 4,8 | – | – | 3,6 | – | – | 2,7 | – | – |
| = Landesverbrauch ohne Speicherpumpen | 139,9 | – | – | 145,8 | – | – | 156,9 | – | – |
| 1999: Monat – Mois | Oktober – Octobre | | | November – Novembre | | | Dezember – Décembre | | |
| | Mittwoch Mercredi 20.10.99 | Samstag Samedi 23.10.99 | Sonntag Dimanche 24.10.99 | Mittwoch Mercredi 17.11.99 | Samstag Samedi 20.11.99 | Sonntag Dimanche 21.11.99 | Mittwoch Mercredi 15.12.99 | Samstag Samedi 18.12.99 | Sonntag Dimanche 19.12.99 |
| + Centrales au fil de l'eau | 37,1 | 33,9 | 31,3 | 37,1 | 31,4 | 28,2 | 35,7 | 33,7 | 32,8 |
| + Centrales à accumulation | 101,1 | 30,3 | 33,1 | 99,5 | 43,7 | 34,7 | 94,9 | 24,0 | 10,1 |
| + Centrales nucléaires | 71,4 | 74,7 | 74,9 | 76,4 | 76,5 | 76,5 | 76,6 | 76,2 | 76,1 |
| + Centrales therm. classiques et divers | 5,0 | 4,8 | 4,4 | 5,2 | 5,1 | 5,0 | 5,2 | 4,6 | 4,7 |
| + Excédent d'importation | – | – | – | – | 8,8 | 9,0 | – | 25,2 | 29,7 |
| = Fourniture totale | 214,6 | 143,7 | 143,7 | 218,2 | 165,5 | 153,4 | 212,4 | 163,7 | 153,4 |
| – Excédent d'exportation | 45,3 | 4,1 | 6,3 | 32,2 | – | – | 21,5 | – | – |
| = Consommation du pays avec pompage | 169,3 | 139,6 | 137,4 | 186,0 | 165,5 | 153,4 | 190,9 | 163,7 | 153,4 |
| – Pompage d'accumulation | 0,5 | – | – | 0,5 | – | – | 1,2 | – | – |
| = Consommation du pays sans pompage | 168,8 | – | – | 185,5 | – | – | 189,7 | – | – |

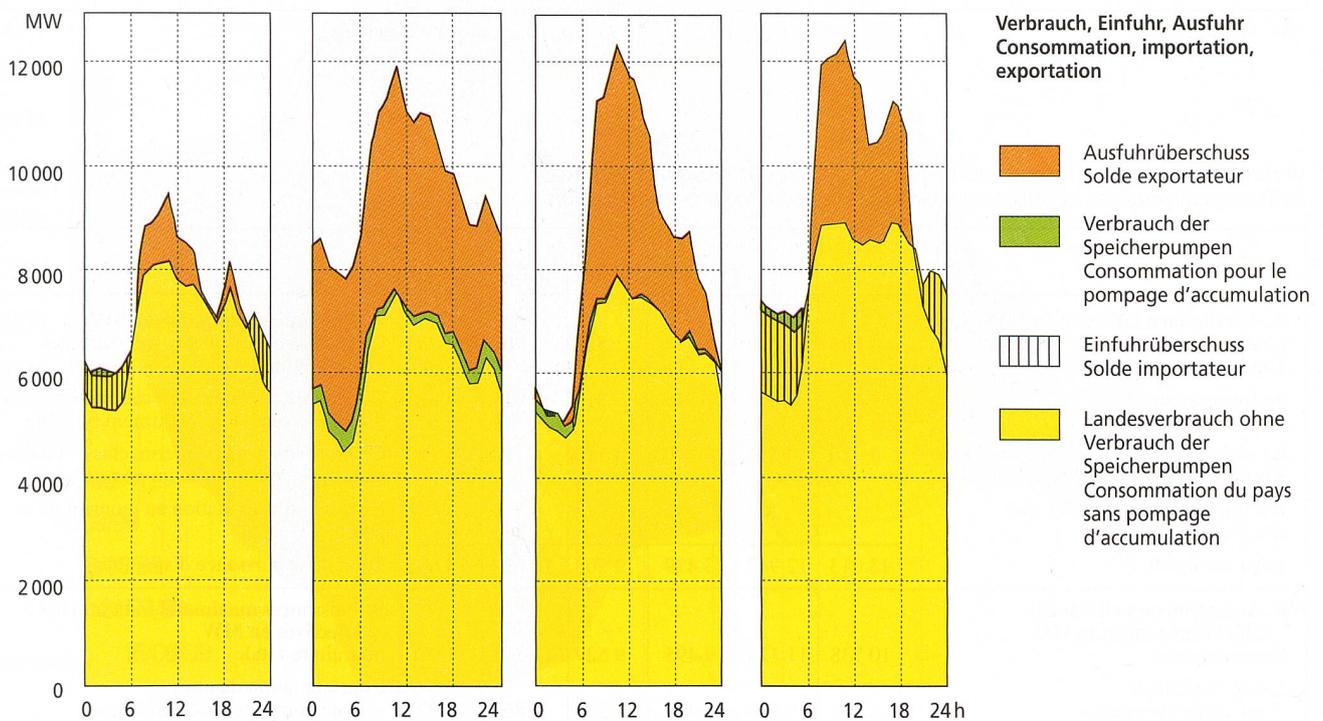
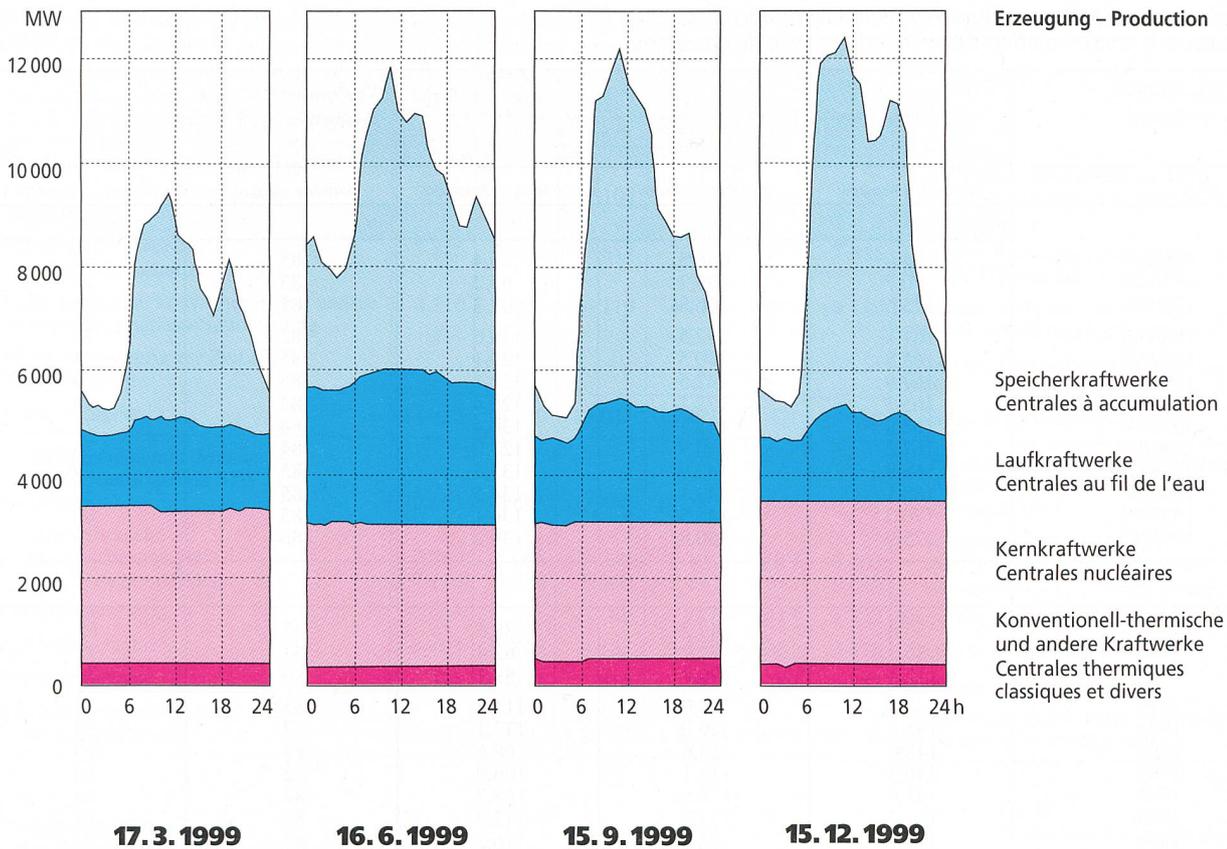


Fig. 17
Belastungsverlauf am 3. Mittwoch des Monats:
Erzeugung (oben), Verbrauch (unten)

Fig. 17
Diagramme de la puissance/charge le 3^e mercredi du mois:
production (en haut), consommation (en bas)

Verhältnis zwischen Mittwoch- und Wochenendverbrauch
Rapport entre la consommation des mercredis et celle du week-end

Tabelle 24
Tableau 24

| Hydrologisches Halbjahr Semestre hydrologique | Landesverbrauch ¹ Consommation du pays ¹ | | | Vergleich mit 3. Mittwoch Comparaison avec 3 ^e mercredi | |
|--|---|------------------|--------------------|---|--------------------|
| | Mittwoch – Mercredi | Samstag – Samedi | Sonntag – Dimanche | Samstag – Samedi | Sonntag – Dimanche |
| Winter – Hiver | GWh | | | % | |
| 1960/61 | 54,6 | 46,5 | 36,4 | 85 | 67 |
| 1970/71 | 90,7 | 75,7 | 63,2 | 83 | 70 |
| 1980/81 | 125,6 | 106,8 | 97,3 | 85 | 77 |
| 1989/90 | 161,4 | 132,5 | 118,6 | 82 | 73 |
| 1990/91 | 165,8 | 140,5 | 129,1 | 85 | 78 |
| 1991/92 | 167,9 | 142,5 | 132,1 | 85 | 79 |
| 1992/93 | 165,3 | 137,1 | 126,4 | 83 | 76 |
| 1993/94 | 168,8 | 142,1 | 130,4 | 84 | 77 |
| 1994/95 | 167,2 | 140,9 | 127,0 | 84 | 76 |
| 1995/96 | 168,9 | 143,9 | 133,4 | 85 | 79 |
| 1996/97 | 168,1 | 143,1 | 134,5 | 85 | 80 |
| 1997/98 | 170,2 | 145,5 | 136,1 | 85 | 80 |
| 1998/99 | 175,9 | 150,8 | 139,2 | 86 | 79 |
| Sommer – Été | | | | | |
| 1961 | 56,8 | 49,2 | 38,6 | 87 | 68 |
| 1971 | 86,3 | 72,2 | 62,4 | 84 | 72 |
| 1981 | 112,4 | 96,7 | 89,1 | 86 | 79 |
| 1990 | 142,4 | 121,0 | 111,5 | 85 | 78 |
| 1991 | 145,6 | 126,0 | 117,1 | 87 | 80 |
| 1992 | 143,0 | 118,6 | 108,6 | 83 | 76 |
| 1993 | 140,3 | 115,1 | 106,0 | 82 | 76 |
| 1994 | 141,9 | 116,6 | 108,2 | 82 | 76 |
| 1995 | 142,2 | 123,2 | 112,9 | 87 | 79 |
| 1996 | 146,5 | 122,9 | 116,2 | 84 | 79 |
| 1997 | 146,2 | 121,5 | 112,7 | 83 | 77 |
| 1998 | 149,2 | 126,3 | 118,7 | 85 | 80 |
| 1999 | 153,4 | 126,4 | 115,6 | 82 | 75 |

¹ Inkl. Speicherpumpen

¹ Y compris le pompage d'accumulation

Verfügbare und aufgetretene Leistungen am dritten Mittwoch des Monats
Puissances disponibles et puissances produites le troisième mercredi du mois

Tabelle 25
Tableau 25

| | Mittwoch – Mercredi | | | | | | |
|---|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| | 20.1.99 | 17.2.99 | 17.3.99 | 21.4.99 | 19.5.99 | 16.6.99 | |
| A. Verfügbare Leistung in MW | | | | | | | A. Puissance disponible en MW |
| Laufwerke aufgrund der Zuflüsse, Tagesmittel | 1 088 | 1 017 | 1 554 | 1 583 | 2 704 | 2 763 | Centrales au fil de l'eau, moyenne des apports naturels |
| Saisonspeicherwerke, 95% der Ausbauleistung | 7 815 | 7 815 | 7 815 | 7 815 | 7 815 | 7 815 | Centrales à accumulation saisonnière, 95% de la puissance maximum possible |
| Kernkraftwerke, konv.-therm. und andere Kraftwerke, Engpass-Nettoleistung | 4 110 | 4 110 | 4 110 | 4 110 | 4 110 | 4 110 | Centrales nucléaires, therm. class. et autres, puissance nette maximum possible |
| Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung | – | – | – | – | – | – | Excédent d'importation au moment de la pointe |
| Total verfügbar | 13 013 | 12 942 | 13 479 | 13 508 | 14 629 | 14 688 | Total de la puissance disponible |
| B. Aufgetretene individuelle Höchstleistungen in MW | | | | | | | B. Puissances maximales individuelles effectives en MW |
| Gesamtabgabe | 10 738 | 11 125 | 9 495 | 9 529 | 11 354 | 11 970 | Fourniture totale |
| Landesverbrauch: | | | | | | | Consommation du pays: |
| – mit Speicherpumpen | 8 807 | 9 053 | 8 429 | 8 339 | 7 860 | 8 091 | – avec pompage d'accumulation |
| – ohne Speicherpumpen | 8 803 | 9 050 | 8 409 | 8 335 | 7 853 | 7 986 | – sans pompage d'accumulation |
| Einfuhrüberschuss | 1 910 | 2 042 | 963 | 526 | – | – | Excédent d'importation |
| Ausfuhrüberschuss | 1 931 | 2 072 | 1 066 | 1 190 | 3 494 | 3 879 | Excédent d'exportation |
| Speicherpumpen | 48 | 83 | 167 | 95 | 525 | 381 | Pompage d'accumulation |
| Mittlere Aussentemperatur in den Verbraucherzentren | + 1 °C | + 2 °C | + 4 °C | + 10 °C | + 12 °C | + 18 °C | Température extérieure moyenne dans les centres de consommation |

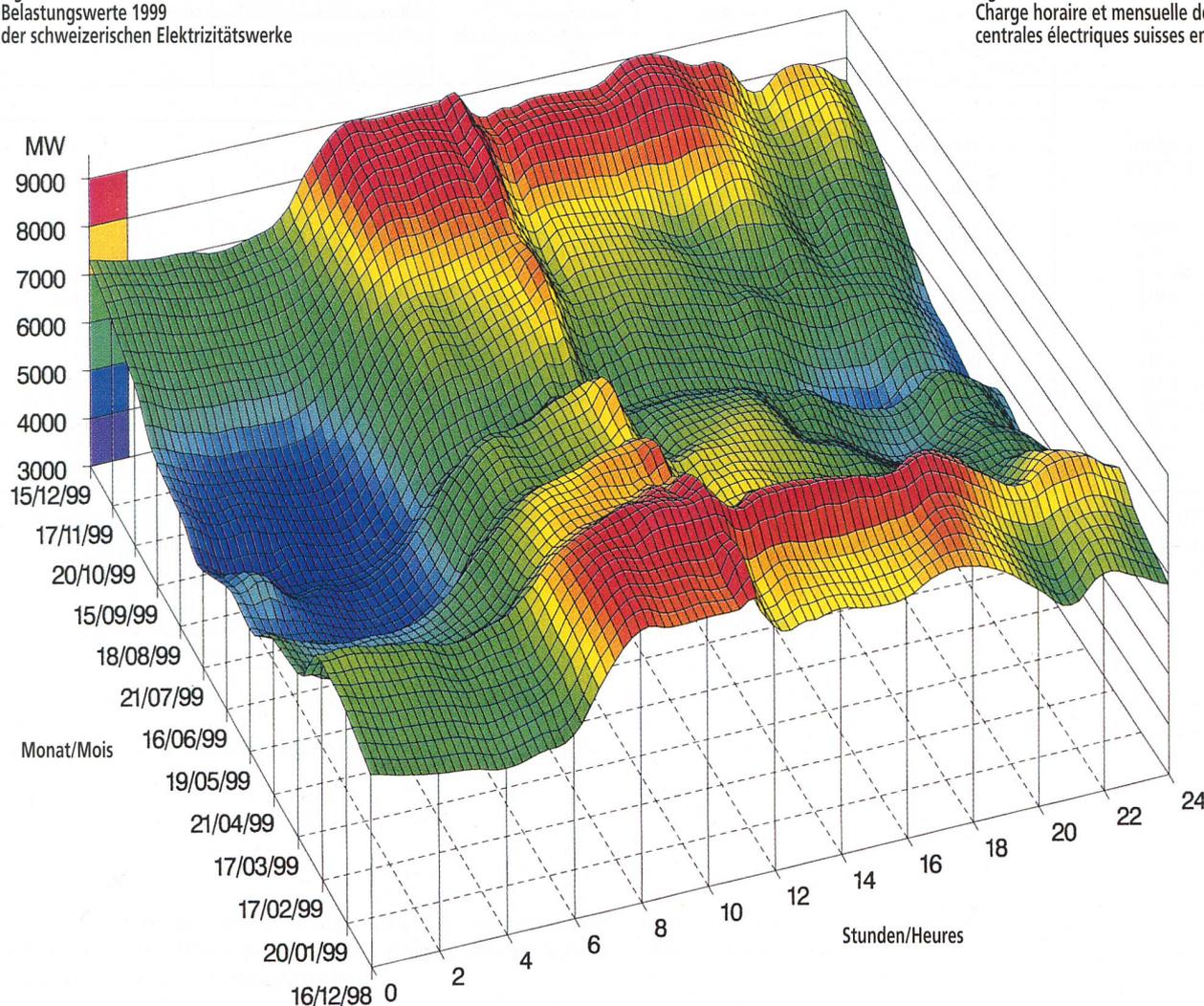
Verfügbare und aufgetretene Leistungen am dritten Mittwoch des Monats
 Puissances disponibles et puissances produites le troisième mercredi du mois

Tabelle 25 (Fortsetzung)
 Tableau 25 (suite)

| | Mittwoch – Mercredi | | | | | | |
|---|---------------------|---------|---------|----------|----------|----------|---|
| | 21.7.99 | 18.8.99 | 15.9.99 | 20.10.99 | 17.11.99 | 15.12.99 | |
| A. Verfügbare Leistung in MW | | | | | | | A. Puissance disponible en MW |
| Laufwerke aufgrund der Zuflüsse, Tagesmittel | 2 958 | 2 804 | 2 108 | 1 546 | 1 546 | 1 488 | Centrales au fil de l'eau, moyenne des apports naturels |
| Saisonspeicherwerke, 95% der Ausbauleistung | 7 815 | 7 815 | 7 815 | 7 815 | 7 815 | 7 815 | Centrales à accumulation saisonnière, 95% de la puissance maximum possible |
| Kernkraftwerke, konv.-therm. und andere Kraftwerke, Engpass-Nettoleistung | 4 110 | 4 110 | 4 110 | 4 110 | 4 110 | 4 110 | Centrales nucléaires, therm. class. et autres, puissance nette maximum possible |
| Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung | – | – | – | – | – | – | Excédent d'importation au moment de la pointe |
| Total verfügbar | 14 883 | 14 729 | 14 033 | 13 471 | 13 471 | 13 413 | Total de la puissance disponible |
| B. Aufgetretene individuelle Höchstleistungen in MW | | | | | | | B. Puissances maximales individuelles effectives en MW |
| Gesamtabgabe | 10 663 | 10 695 | 12 392 | 12 262 | 12 048 | 12 581 | Fourniture totale |
| Landesverbrauch: | | | | | | | Consommation du pays: |
| – mit Speicherpumpen | 7 260 | 8 058 | 8 260 | 8 494 | 9 017 | 9 103 | – avec pompage d'accumulation |
| – ohne Speicherpumpen | 7 110 | 7 982 | 8 240 | 8 490 | 9 013 | 9 099 | – sans pompage d'accumulation |
| Einfuhrüberschuss | – | – | 89 | 787 | 1 413 | 1 722 | Excédent d'importation |
| Ausfuhrüberschuss | 3 403 | 2 869 | 4 132 | 3 774 | 3 361 | 3 478 | Excédent d'exportation |
| Speicherpumpen | 375 | 271 | 315 | 107 | 189 | 282 | Pompage d'accumulation |
| Mittlere Aussentemperatur in den Verbraucherzentren | + 22 °C | + 18 °C | + 20 °C | + 8 °C | + 3 °C | + 1 °C | Température extérieure moyenne dans les centres de consommation |

Fig. 18
 Belastungswerte 1999
 der schweizerischen Elektrizitätswerke

Fig. 18
 Charge horaire et mensuelle des
 centrales électriques suisses en 1999



Production, consommation et charge

Gleichzeitige Höchstlast am 3. Mittwoch Charge maximale simultanée le 3^e mercredi

Tabelle 26a
Tableau 26a

| Jahr ¹ Année ¹ | Monats des Auftritts | Höchstleistung der Kraftwerke Puissance maximale des centrales | | | Höchstlast im Inland Charge maximale dans le pays | Speicher- pumpen Pompage d'accumula- tion | Einfuhr- saldo Solde importateur | Ausfuhr- saldo Solde exportateur | Mois concerné |
|---|-------------------------|---|--|--------|---|---|---|---|---------------|
| | | Allgemein- versorgung Livrant à des tiers | Selbst- produzenten Auto- producteurs | Total | | | | | |
| | | MW | | | | | | | |
| 1960/61 | August | 3 500 | 590 | 4 090 | 3 210 | — | — | 880 | Août |
| 1970/71 | Februar | 5 420 | 360 | 5 780 | 5 100 | — | — | 680 | Février |
| 1980 | Januar | 8 940 | 430 | 9 370 | 6 710 | — | — | 2 660 | Janvier |
| 1990 | Dezember | 8 712 | 410 | 9 122 | 8 536 | — | — | 586 | Décembre |
| 1991 | Dezember | 8 236 | 467 | 8 703 | 8 655 | — | — | 48 | Décembre |
| 1992 | Februar | 9 533 | 403 | 9 936 | 8 479 | — | — | 1 457 | Février |
| 1993 | Februar | 9 568 | 521 | 10 089 | 8 563 | — | — | 1 526 | Février |
| 1994 | Februar | 10 025 | 544 | 10 569 | 8 410 | — | — | 2 159 | Février |
| 1995 | Januar | 9 853 | 338 | 10 191 | 8 634 | 9 | — | 1 548 | Janvier |
| 1996 | Februar | 9 592 | 356 | 9 948 | 8 452 | 4 | — | 1 492 | Février |
| 1997 | Dezember | 9 097 | 479 | 9 576 | 8 578 | 4 | — | 994 | Décembre |
| 1998 | Januar | 9 007 | 481 | 9 488 | 8 793 | — | — | 695 | Janvier |
| 1999 | Dezember | 11 998 | 583 | 12 581 | 9 099 | 4 | — | 3 478 | Décembre |

¹ Bis 1970/71: hydrologisches Jahr; sonst Kalenderjahr

¹ Jusqu'en 1970/71: année hydrologique; autres années: année civile

Individuelle Höchstlast am 3. Mittwoch Charge maximale individuelle le 3^e mercredi

Tabelle 26b
Tableau 26b

| Jahr ¹ Année ¹ | Höchstleistung der Kraftwerke Puissance maximale des centrales | Höchstlast im Inland Charge maximale dans le pays | Speicherpumpen Pompage d'accumulation | Einfuhrüberschuss Solde importateur | Ausfuhrüberschuss Solde exportateur |
|---|---|---|--|--|--|
| MW | | | | | |
| 1960/61 | 4 100 (8.) | 3 210 (8.) | — | — | — |
| 1970/71 | 6 770 (1.) | 5 100 (2.) | — | 1 620 (3.) | 2 210 (5.) |
| 1980 | 9 369 (1.) | 6 710 (1.) | 835 (7.) | 1 560 (3.) | 3 205 (8.) |
| 1990 | 10 413 (7.) | 8 536 (12.) | 802 (8.) | 2 405 (1.) | 3 624 (7.) |
| 1991 | 10 572 (7.) | 8 655 (12.) | 1 013 (8.) | 2 308 (12.) | 3 248 (7.) |
| 1992 | 10 402 (9.) | 8 479 (2.) | 758 (5.) | 1 958 (1.) | 3 127 (7.) |
| 1993 | 10 899 (10.) | 8 563 (2.) | 730 (8.) | 1 618 (12.) | 3 829 (10.) |
| 1994 | 12 000 (9.) | 8 410 (2.) | 669 (7.) | 1 373 (2.) | 4 325 (9.) |
| 1995 | 11 066 (9.) | 8 634 (1.) | 654 (8.) | 1 877 (12.) | 4 001 (7.) |
| 1996 | 10 255 (2.) | 8 452 (2.) | 1 129 (7.) | 2 017 (3.) | 2 933 (7.) |
| 1997 | 11 077 (7.) | 8 578 (12.) | 881 (7.) | 1 679 (12.) | 3 991 (7.) |
| 1998 | 10 794 (11.) | 8 793 (1.) | 1 057 (7.) | 1 608 (1.) | 3 341 (5.) |
| 1999 | 12 581 (12.) | 9 099 (12.) | 525 (5.) | 2 042 (2.) | 3 879 (6.) |

¹ Bis 1970/71: hydrologisches Jahr; sonst: Kalenderjahr

¹ Jusqu'en 1970/71: année hydrologique; autres années: année civile

Zahlen in Klammern () bedeuten den Monat der jeweiligen Höchstlast

Les chiffres entre parenthèses () indiquent le mois de la charge maximale

6. Energieverkehr mit dem Ausland

6.1 Ausfuhr/Einfuhr-Situation im längerfristigen Vergleich

Figur 19 (rechts) zeigt, dass jedes der letzten 20 Kalenderjahre einen Exportüberschuss ausweist.

Ein anderes Bild ergibt sich dagegen beim Betrachten der Versorgungslage im Winter (Figur 19 links und Tabelle 27), die für die Bedarfsdeckung von zentraler Bedeutung ist: in sieben der letzten zehn Wintern reichte die inländische Produktion nicht aus, um den Strombedarf zu decken. Schweizerische Bezugsrechte am französischen Kraftwerkpark von gegenwärtig (Ende 1999) 2155 MW helfen mit, solche Versorgungslücken zu füllen. Deren Anteil beträgt rund 34% des Bruttoimportes im Kalenderjahr.

Die Nachfrage nach Strom hat sich in den letzten Jahren immer mehr zugunsten des Winterhalbjahres verschoben. So betrug der Anteil des Landesverbrauchs im Winter 1960/61 am Verbrauch des hydrologischen Jahres 49,5%; 1998/99 machte diese Quote 54,6% aus. Andererseits fallen im Winterhalbjahr – bezogen auf den Durchschnitt der letzten zehn Jahre – nur etwa 43% der hydraulischen Jahresproduktion an.

6. Echanges internationaux d'énergie électrique

6.1 Exportations et importations considérées sur le long terme

Des excédents d'exportation se produisent régulièrement depuis 20 ans, comme le montre la figure 19 (à droite).

Les choses apparaissent sous un jour différent lorsqu'on examine la situation en hiver, semestre décisif de la couverture des besoins (figure 19 à gauche et tableau 27). En effet, sur les dix derniers semestres d'hiver, il y en a eu sept où la production indigène n'a pas suffi à répondre à la demande d'électricité. Ce sont en particulier les droits de prélèvement sur les centrales électriques françaises, soit actuellement (fin 1999) 2155 MW, qui permettent de combler de tels déficits d'approvisionnement. Ces droits correspondent environ à 34% des importations brutes au cours de l'année civile.

Ces dernières années, en effet, le déséquilibre de la demande d'électricité au profit de l'hiver s'est accentué. Ainsi, la consommation dans le pays en hiver 1960/61 représentait 49,5% des besoins durant toute l'année hydrologique. En 1998/99, ce chiffre était de 54,6%. A cela s'ajoute que la production hydro-électrique hivernale n'atteint que 43% (moyenne des dix dernières années) de la production annuelle.

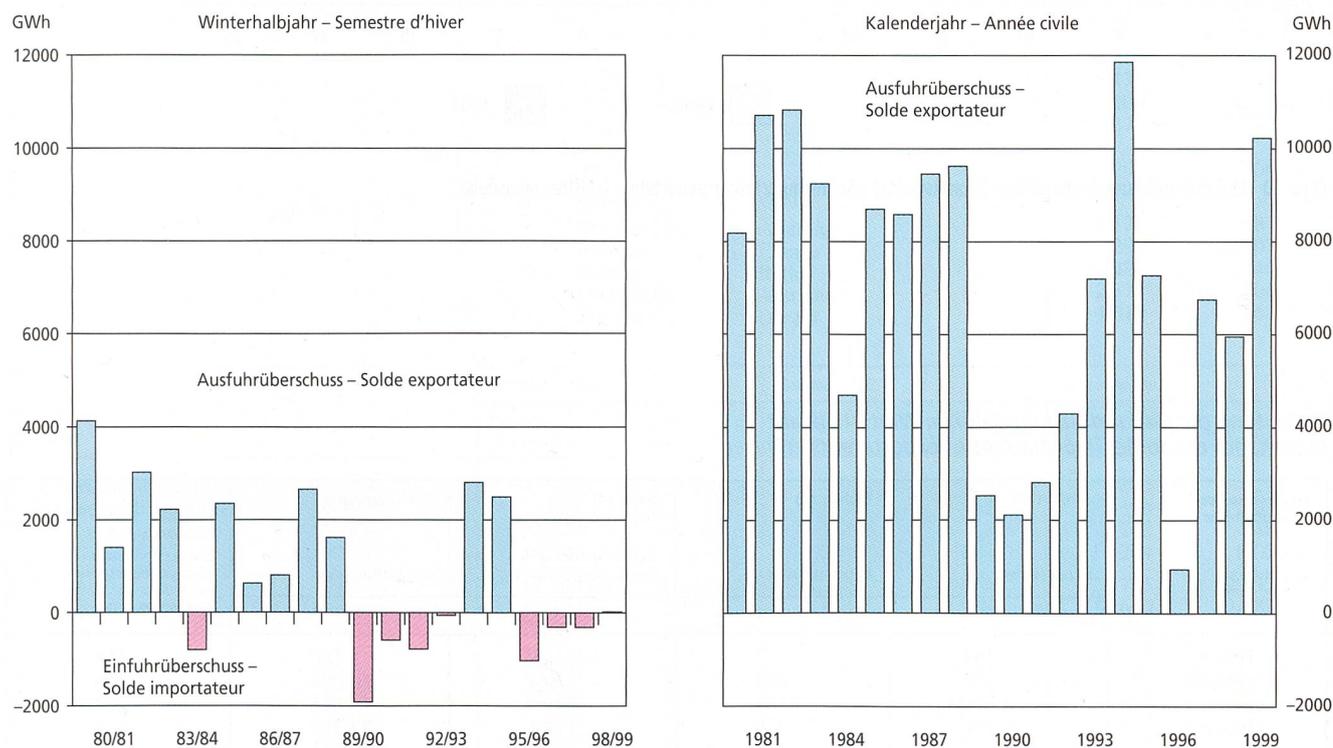
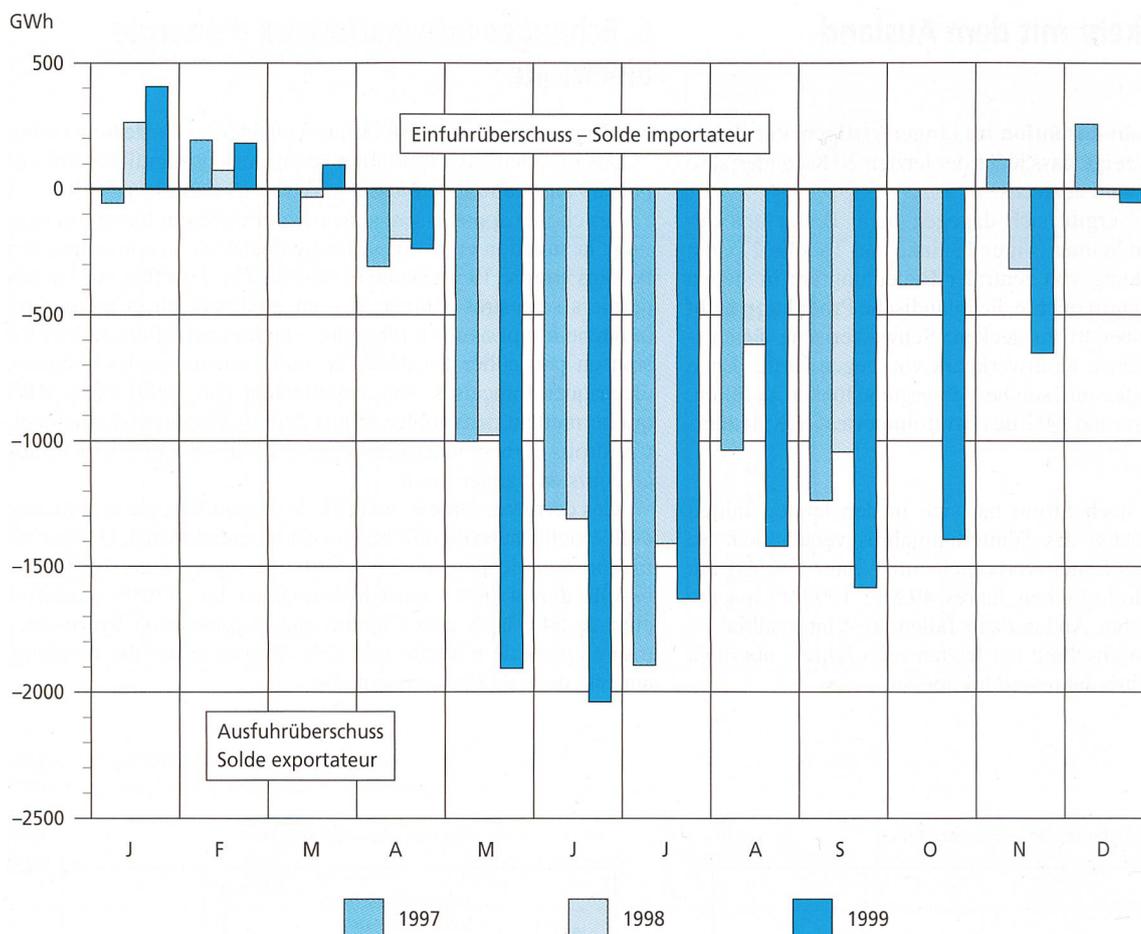


Fig. 19 Ausfuhr- und Einfuhrüberschuss – Solde exportateur et importateur

Figur 20 verdeutlicht die Tendenz einerseits zu Importüberschüssen in den Wintermonaten und andererseits zu Exportüberschüssen in den Sommermonaten.

La figure 20 distingue la tendance d'une part aux soldes importateurs durant les mois d'hiver et d'autre part aux soldes exportateurs durant les mois d'été.

Echanges internationaux d'énergie électrique



Figur 20 Einfuhr- und Ausfuhrüberschuss (Monatswerte) – Solde importateur/exportateur (chiffres mensuels)

Bedeutung der Einfuhr/Ausfuhr-Saldi im Winterhalbjahr Importance des soldes importateurs et exportateurs en hiver

Tabelle 27
Tableau 27

| Hydrologisches Winterhalbjahr | Ausfuhr (-) | Einfuhr (+) | Saldo (-) Saldo (+) | Nettoerzeugung | Saldo (-)/(+) in % der Nettoerzeugung |
|-------------------------------|------------------|------------------|--|------------------|--|
| Hiver hydrologique | Exportations (-) | Importations (+) | Solde exportateur (-) Solde importateur (+) | Production nette | Solde exportateur (-) et solde importateur (+) en % de la production nette |
| | GWh | | | | |
| 1950/51 | - 294 | 333 | + 39 | 5 180 | + 0,8 |
| 1960/61 | - 1 527 | 663 | - 864 | 10 084 | - 8,6 |
| 1970/71 | - 4 322 | 3 708 | - 614 | 15 635 | - 3,9 |
| 1980/81 | - 9 171 | 7 770 | - 1 401 | 22 589 | - 6,2 |
| 1989/90 | - 11 760 | 13 670 | + 1 910 | 25 107 | + 7,6 |
| 1990/91 | - 12 646 | 13 229 | + 583 | 27 306 | + 2,1 |
| 1991/92 | - 12 068 | 12 850 | + 782 | 27 936 | + 2,8 |
| 1992/93 | - 12 824 | 12 879 | + 55 | 27 745 | + 0,2 |
| 1993/94 | - 16 009 | 13 209 | - 2 800 | 30 504 | - 9,2 |
| 1994/95 | - 17 225 | 14 735 | - 2 490 | 30 317 | - 8,2 |
| 1995/96 | - 17 730 | 18 756 | + 1 026 | 27 533 | + 3,7 |
| 1996/97 | - 17 687 | 17 989 | + 302 | 28 168 | + 1,1 |
| 1997/98 | - 20 147 | 20 450 | + 303 | 28 543 | + 1,1 |
| 1998/99 | - 21 435 | 21 414 | - 21 | 29 813 | - 0,1 |

6.2 Strukturen des Stromaussehens

Im kommerziellen Bereich wird beim Energieverkehr mit dem Ausland zwischen Verkauf/Kauf und Austausch unterschieden. Tabelle 28 gibt einen Überblick über die Aufteilung der Stromexporte und -importe nach diesen beiden Kategorien. Die Energiemengen des Austausches bei Einfuhr und Ausfuhr sind in der Regel nicht identisch wegen der unterschiedlichen Wertigkeit einer Kilowattstunde. Auch spielen Zeitverschiebungen zwischen Lieferung und Rückbezug eine Rolle.

Tabelle 29 vermittelt eine Übersicht über die zeitliche Entwicklung und die Struktur nach Ländern des Stromaussehens. Dabei fällt auf, dass über 90% des gesamten Ein- und Ausfuhrvolumens mit den Nachbarstaaten Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich getätigt werden.

Die Aufteilung der Ausfuhr und Einfuhr in Hochtarifenergie (HT) und Niedertarifenergie (NT) ist aus Tabelle 30 ersichtlich.

Tabelle 31 zeigt die verschiedenen Arten von Stromexportgeschäften sowie ihre relative Bedeutung, gemessen an der gesamten Ausfuhr.

Zu den einzelnen Ausfuhrgeschäftsarten lässt sich Folgendes sagen:

Zu (1): Bei den *Lieferverpflichtungen* handelt es sich um Ausfuhren, die aufgrund von mittel- und längerfristigen Verträgen getätigt werden. In diese Kategorie gehören auch die gegenseitigen Verpflichtungen zur *Reservehaltung* im Rahmen des internationalen Verbundbetriebes zur Überbrückung plötzlich eintretender Störungen an Produktions- und Verteilanlagen.

6.2 Structure du commerce international d'électricité

Sur le plan commercial, on distingue les achats et ventes d'énergie à l'étranger des opérations d'échange proprement dites. Le tableau 28 donne une vue globale du commerce d'électricité selon ces deux catégories. Les quantités d'énergie échangées ne sont généralement pas les mêmes à l'importation et à l'exportation, parce que la valeur du kWh varie. De même, les décalages entre livraison et restitution jouent un rôle.

Le tableau 29 montre l'évolution dans le temps du commerce extérieur d'électricité de la Suisse et sa répartition par pays. On constate que plus de 90% du volume total concernent les pays voisins: Allemagne, France, Italie et Autriche.

Le tableau 30 indique la manière dont les exportations et importations se répartissent entre les heures pleines (HP) et les heures creuses (HC).

Le tableau 31 donne un aperçu des différentes catégories de fournitures de courant à l'étranger. De plus, ce tableau montre leur importance relative.

Les différentes catégories d'exportations appellent le commentaire suivant:

(1) Les *engagements* à fournir de l'électricité résultent de contrats à moyen et à long termes. Cette catégorie comprend également les engagements mutuels à constituer des *réserves* dans le cadre de l'interconnexion internationale à titre d'aide en cas de perturbation dans les installations de production et de distribution.

Aufteilung Ausfuhr/Einfuhr nach Tarifzeiten
Répartition exportation/importation d'après les heures tarifaires

Tabelle 30
Tableau 30

| Kalenderjahr 1999 | Ausfuhr - Exportation | | | | | Einfuhr - Importation | | | | | Année civile 1999 |
|----------------------------------|-----------------------|--------|----|--------|----|-----------------------|--------|----|--------|----|-------------------------------------|
| | Total | HT/HP | | NT/HC | | Total | HT/HP | | NT/HC | | |
| | GWh | GWh | % | GWh | % | GWh | GWh | % | GWh | % | |
| Winter (Jan.-März; Okt.-Dez.) | 23 786 | 15 013 | 63 | 8 773 | 37 | 22 374 | 12 219 | 55 | 10 155 | 45 | Hiver (jan. à mars; oct. à déc.) |
| Sommer (April-Sept.) | 23 507 | 14 758 | 63 | 8 749 | 37 | 14 690 | 8 797 | 60 | 5 893 | 40 | Été (avril à sept.) |
| Kalenderjahr | 47 293 | 29 771 | 63 | 17 522 | 37 | 37 064 | 21 016 | 57 | 16 048 | 43 | Année civile |

Im allgemeinen gelten folgende Tarifzeiten:
HT = Hochtarif: Montag bis Samstag 6-22 Uhr
NT = Niedertarif: übrige Zeiten sowie Sonntage, Neujahr, Auffahrt,
Ostermontag und Weihnachten
Übliche Aufteilung im Jahr: HT = 56%; NT = 44%

En général les heures tarifaires sont les suivantes:
HP = Heures pleines: lundi à samedi de 6 à 22 h
HC = Heures creuses: temps en dehors des heures pleines, plus dimanche,
nouvel an, Ascension, lundi de Pâques et Noël
Répartition courante pour l'année: HP = 56%; HC = 44 %

Aufteilung der Ausfuhr nach Geschäftsarten
Répartition des exportations d'après les types de fournitures

Tabelle 31
Tableau 31

| Art des Exportgeschäftes | Anteil am gesamten Elektrizitätsexport in % Quote-part des exportations d'électricité en % | | | | | | Type de fournitures à l'étranger |
|---|---|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------|---|
| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | |
| (1) Lieferverpflichtungen (Dauer ab 2 Jahre) | 52 | 54 | 63 | 57 | 53 | 46 | (1) Engagements à fournir de l'électricité (d'une durée de 2 ans au moins) |
| (2) Lieferungen in ausländische Versorgungsgebiete | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | (2) Fournitures à des zones d'approvisionnement à l'étranger |
| (3) Partneranteile | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | (3) Participations |
| (4) Ausgleichs im Verbund | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | (4) Compensation au sein du réseau interconnecté |
| (5) Abmachungen (Dauer unter 2 Jahre) und Tagesgeschäfte | 37 | 35 | 26 | 32 | 38 | 46 | (5) Accords (d'une durée de moins de 2 ans) et fourniture au jour le jour |
| Total % GWh | 100 34 566 | 100 36 219 | 100 34 431 | 100 37 409 | 100 43 373 | 100 47 293 | Total % GWh |

Zu (2): Die Lieferungen in ausländische Versorgungsgebiete umfassen jenen Teil der Exporte, welcher der Versorgung von im Ausland gelegenen, klar umgrenzten Absatzgebieten dient, mit teils bis zum Hausanschluss ausgebauten Netzen, teils mit Anschlüssen bis zu den Netzstützpunkten. Einzelne dieser Netze befinden sich im Besitz des exportierenden Schweizer Werkes. Diese Lieferungen entwickeln sich mehr oder weniger entsprechend der Verbrauchszunahme des betreffenden Versorgungsgebietes.

Zu (3): Unter Partneranteilen sind jene Ausfuhrquoten zu verstehen, die dem Ausland aufgrund von finanziellen Beteiligungen an schweizerischen Elektrizitätswerken zustehen. Darunter fallen jedoch nicht die ausländischen Ansprüche bei Grenzkraftwerken.

Zu (4): Ausgleich im internationalen Verbundbetrieb entstehen durch Abweichungen zwischen den vertraglich vereinbarten Energiemengen nach Programmen und dem tatsächlich nach Zählern gemessenen Energiefluss. Diese Ausfuhren und Einfuhren sollten sich ungefähr ausgleichen.

Zu (5): Kurzfristig vereinbarte Geschäfte (Sonderlieferungen) dienen meist der kurz- und mittelfristigen Ausnützung freier Produktionskapazitäten im Inland und werden in der Regel von Tag zu Tag vereinbart.

Tabelle 32 gibt Aufschluss über die wichtigsten Arten von Einfuhrgeschäften.

(2) Les fournitures à des zones d'approvisionnement à l'étranger sont destinées à certains territoires exactement délimités, situés au-delà des frontières nationales. Elles s'étendent tantôt jusqu'aux points de raccordement avec les habitations, tantôt jusqu'aux sous-stations. Parmi les réseaux utilisés, certains sont la propriété de l'entreprise exportatrice. Les livraisons d'énergie de ce genre se développent, d'une manière plus ou moins constante, en fonction de l'augmentation de la consommation dans la région concernée.

(3) Les participations sont les quotas à l'exportation qui reviennent à des compagnies étrangères en vertu de leur statut de partenaires à des centrales suisses. Ne relèvent pas de cette catégorie, les droits étrangers dans les centrales frontalières.

(4) Les compensations au sein du réseau interconnecté résultent de divergences entre les quantités d'énergie figurant dans les contrats de livraison selon programmes et les flux mesurés aux compteurs. Les quantités exportées et importées à ce titre se valent approximativement.

(5) Les fournitures conclues à court terme (fournitures occasionnelles) visent le plus souvent à utiliser des capacités de production disponibles à court et à moyen termes dans le pays et sont généralement décidées d'un jour à l'autre.

Le tableau 32 montre les catégories d'importation les plus importantes.

Aufteilung der Einfuhr nach Geschäftsarten
Répartition des importations d'après les types de fournitures

Tabelle 32
Tableau 32

| Art des Importgeschäftes | Anteil am gesamten Elektrizitätsimport in % Quote-part des importations d'électricité en % | | | | | | Type de prélèvement de l'étranger |
|--|---|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|---|
| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | |
| (1) Langfristige Bezugsverträge ¹ | 82 | 79 | 72 | 76 | 66 | 61 | (1) Contrats de prélèvement à long terme ¹ |
| (2) Kurzfristige Geschäfte | 16 | 20 | 27 | 23 | 33 | 38 | (2) Contrats de prélèvement à court terme |
| (3) Ausgleich im Verbund ² | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | (3) Compensation au sein du réseau interconnecté ² |
| Total % GWh | 100 22 723 | 100 28 948 | 100 33 485 | 100 30 655 | 100 37 419 | 100 37 064 | Total % GWh |

¹ Mindestvertragsdauer: 5 Jahre

² Siehe Erklärungen zu (4) in Tabelle 31 (Ausfuhr)

¹ Contrats de prélèvement d'une durée de 5 ans au moins

² Voir explications sous (4) du tableau 31 (exportations)

7. Finanzwirtschaft

7.1 Vorbemerkung

Die hier präsentierte Finanzstatistik erfasst 185 Werke der Allgemein- und der industrieeigenen Versorgung. Auf diese 185 Elektrizitätswerke entfallen rund 95% der gesamten Stromproduktion und 68,0% der Verteilung an die Endverbraucher.

Die neuesten Zahlen beziehen sich auf das Geschäftsjahr 1998, das in der Regel dem hydrologischen Jahr 1997/98 oder dem Kalenderjahr 1998 entspricht.

Bei den Grenzkraftwerken sind nur die schweizerischen Anteile am Aktienkapital berücksichtigt. Zudem ist darauf hinzuweisen, dass die konsolidierte Bilanz nebst den in Betrieb stehenden auch die im Bau befindlichen oder projektierten Werke mit einschliesst.

Neu wird beim Grundkapital das Ausland ausgeschieden. Dabei handelt es sich um direkte und indirekte Beteiligungen ausländischer Elektrizitätsunternehmen an schweizerischen Elektrizitätsunternehmen (siehe Tabellen 35 und 36 sowie Figur 21).

7.2 Bilanz (Tabelle 33)

Die Bilanzsumme der 185 Elektrizitätswerke betrug 1998 43,3 Mrd. Franken. Auf der *Aktivseite* waren 79,7% in Anlagen investiert, das Umlaufvermögen betrug 20,3%. 41,2% des Anlagevermögens machten die Produktionsanlagen aus; der Bilanzwert der Übertragungs- und Verteilanlagen bezifferte sich demgegenüber lediglich auf 14,8% des Anlagevermögens.

Die Finanzierung der Vermögenswerte erfolgte zu 24,2% durch Eigenkapital und zu 74,1% durch Fremdkapital. 1,7% entfallen auf den Reingewinn (vgl. *Passiven*).

7.3 Gewinn- und Verlustrechnung (Tabelle 34)

Die grösste *Aufwand*position stellte 1998 mit 47,5% die Energiebeschaffung dar. Zum besseren Verständnis sei hier darauf hingewiesen, dass der Strom vom Produzenten bis zum Letztverteiler oft mehrfach gehandelt wird und demzufolge im Energiebeschaffungsaufwand von 8553 Mio. Franken Mehrfachzählungen enthalten sind. Dasselbe gilt vom Ertrag aus Energielieferungen, der 89,3% des gesamten *Ertrages* ausmacht.

7.4 Struktur der Elektrizitätswirtschaft

7.4.1 Zusammensetzung des Grundkapitals (Tabelle 35 und Figur 21)

81,3% des Grundkapitals stammten 1998 von Aktionären oder Genossenschaftlern; das von den Kantonen oder Gemeinden zur Verfügung gestellte Dotationskapital machte 18,7% aus.

7. Situation financière

7.1 Remarque préliminaire

La statistique financière englobe 185 entreprises produisant pour des tiers ou en compte propre. Précisons que ces 185 entreprises ont fourni quelque 95% de la production totale d'électricité et qu'elles ont couvert 68,0% de la demande finale de courant.

Les chiffres les plus récents se rapportent à l'année comptable 1998, soit généralement l'année hydrologique 1997/98 ou l'année civile 1998.

Les centrales frontalières ne figurent qu'avec la participation suisse au capital-actions. De son côté, le bilan consolidé englobe, outre les centrales en service, celles qui sont projetées ou en construction.

On spécifie désormais l'apport de l'étranger au capital social. Il s'agit de participations directes ou indirectes d'entreprises électriques étrangères à de telles entreprises en Suisse (cf. tableaux 35 et 36 et figure 21).

7.2 Bilan (tableau 33)

En 1998, les bilans des 185 compagnies d'électricité totalisent 43,3 milliards de francs. Du côté des *actifs*, 79,7% consistaient en investissements dans les installations. Le capital de roulement atteignait 20,3%. Les installations de production représentaient 41,2% des actifs immobilisés. De son côté, la valeur des installations de transport et de distribution n'atteignait, au bilan, que 14,8% des actifs immobilisés.

Les actifs ont été financés par des capitaux propres à raison de 24,2% et par des capitaux étrangers à raison de 74,1%. Le bénéfice net représente 1,7% (cf. *Passifs*).

7.3 Compte de pertes et profits (tableau 34)

L'achat d'énergie a constitué, avec 47,5% des *charges*, le poste le plus important de cette rubrique. Rappelons ici que, du producteur au distributeur ultime, l'électricité passe souvent par plusieurs intermédiaires, de sorte que le montant de 8553 millions de francs comptabilisé à ce poste résulte de comptages multiples. Il en va de même du produit des fournitures d'énergie, qui représente 89,3% des *recettes*.

7.4 Structure de l'économie électrique

7.4.1 Origine du capital social (tableau 35 et figure 21)

En 1998, 81,3% du capital social provenait des actionnaires ou des sociétés coopératives. Le capital de dotation fourni par les cantons et les communes se montait à 18,7%.

7.4.2 Institutionelle Besitzverhältnisse

(Tabelle 36 und Figur 21)

Am gesamten Grundkapital (Aktien-, Genossenschafts-, Dotationskapital) sind die öffentliche Hand zu 74,5%, die Privatwirtschaft zu 13,7% und das Ausland zu 11,8% beteiligt. Bei diesen Durchschnittswerten ist zu bedenken, dass der private Sektor im Produktions- und Übertragungsbereich überdurchschnittlich am Grundkapital beteiligt und die öffentliche Hand vor allem auf dem Verteilgebiet engagiert ist. Überdies ist zu beachten, dass zahlreiche Elektrizitätswerke auf kommunaler Ebene ohne Dotationskapital ausgestattet sind und somit mehr oder weniger unmittelbar in die Gemeindefinanzen eingebunden sind. Daraus folgt, dass die Einflussnahme der öffentlichen Hand eher noch stärker ist, als es aus der rein kapitalmässigen Beteiligung hervorgeht.

Bilanz, in Mio. Fr. *

Bilan, en mio. de fr. *

7.4.2 Conditions de propriété institutionnelles

(tableau 36 et figure 21)

L'ensemble du capital social (capital-actions, de sociétés coopératives ou de dotation) provient des pouvoirs publics à raison de 74,5%, de l'économie privée à raison de 13,7% et de l'étranger à raison de 11,8%. En considérant ces moyennes, il faut rappeler que le secteur privé occupe une place prépondérante dans la production et dans le transport, alors que les pouvoirs publics se sont surtout engagés dans les activités de distribution. En outre, il convient d'observer que nombre d'entreprises électriques, ne possédant pas de capital de dotation au niveau communal, sont plus ou moins parfaitement intégrées aux finances de la commune. Ainsi, l'influence des pouvoirs publics y est encore plus prononcée que ne le laisse apparaître la seule répartition du capital.

Tabelle 33

Tableau 33

| Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 185 Entreprises électriques recensées: 185 | | Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: 95% Quote-part de la production nationale: 95% | | | | | Anteil am gesamtschweizerischen Elektrizitäts- Endverbrauch: 68,0% Quote-part de la consommation finale nationale: 68,0% | |
|--|---------------|--|---------------|---------------|---------------|---|---|--|
| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | Anteile 1998 in % Quotes-parts 1998 en % | | |
| Aktiven | | | | | | | Actif | |
| 1. Anlagevermögen | 33 545 | 35 277 | 34 529 | 35 546 | 34 468 | 79,7 | 1. Actifs immobilisés | |
| 1.1 Produktionsanlagen | 15 526 | 15 701 | 15 075 | 14 471 | 14 186 | 32,8 | 1.1 Installations de production | |
| 1.2 Übertragungs- und Verteilanlagen | 5 310 | 5 360 | 5 346 | 5 028 | 5 097 | 11,8 | 1.2 Installations de transport et de distribution | |
| 1.3 Immobilien, Mobilien und Geräte ¹ | 1 297 | 1 280 | 1 398 | 1 315 | 1 414 | 3,3 | 1.3 Biens immobiliers, mobiliers et appareils ¹ | |
| 1.4 Anlagen im Bau, projektiert | 805 | 892 | 752 | 733 | 561 | 1,3 | 1.4 Bâiments en construction, en projet | |
| 1.5 Beteiligungen | 5 647 | 8 361 | 8 090 | 8 319 | 9 770 | 22,6 | 1.5 Participations | |
| 1.6 Nichtbetriebliche Sachanlagen ² | 4 960 | 3 683 | 3 868 | 3 680 | 3 440 | 8,0 | 1.6 Immobilisations corporelles étrangères à l'exploitation ² | |
| 2. Umlaufvermögen | 6 085 | 7 184 | 7 730 | 8 422 | 8 797 | 20,3 | 2. Actifs circulants | |
| 2.1 Material- und Warenvorräte ³ | 1 110 | 985 | 770 | 747 | 765 | 1,8 | 2.1 Matériaux et approvisionnements ³ | |
| 2.2 Wertschriften | 1 174 | 1 658 | 2 974 | 3 166 | 3 281 | 7,6 | 2.2 Titres | |
| 2.3 Übriges Umlaufvermögen ⁴ | 3 801 | 4 541 | 3 986 | 4 509 | 4 751 | 11,0 | 2.3 Autres actifs circulants ⁴ | |
| Reinverlust laut Gewinn- und Verlustrechnung | 1 | 5 | 6 | 7 | 1 | 0,0 | Perte nette d'après le compte de pertes et profits | |
| Total | 39 631 | 42 466 | 42 265 | 41 975 | 43 266 | 100,0 | Total | |
| Passiven | | | | | | | Passif | |
| 3. Eigenkapital | 10 368 | 10 237 | 10 762 | 10 289 | 10 498 | 24,2 | 3. Fonds propres | |
| 3.1 Aktienkapital, Genossenschaftskapital ⁵ | 4 819 | 4 862 | 4 970 | 5 116 | 5 081 | 11,7 | 3.1 Capital-actions, capital des sociétés coopératives ⁵ | |
| 3.2 Dotationskapital ⁵ | 1 619 | 1 552 | 1 621 | 1 400 | 1 172 | 2,7 | 3.2 Capital de dotation ⁵ | |
| 3.3 Reserven ⁶ | 3 930 | 3 823 | 4 171 | 3 773 | 4 245 | 9,8 | 3.3 Réserves ⁶ | |
| 4. Fremdkapital | 28 578 | 31 486 | 30 776 | 31 052 | 32 050 | 74,1 | 4. Fonds de tiers | |
| 4.1 Obligationenanleihen, langfristige Darlehen | 17 654 | 17 479 | 16 344 | 15 627 | 14 734 | 34,1 | 4.1 Emprunts par obligations, emprunts à long terme | |
| 4.2 Übriges Fremdkapital ⁷ | 10 924 | 14 007 | 14 432 | 15 425 | 17 316 | 40,0 | 4.2 Autres capitaux étrangers ⁷ | |
| Reingewinn laut Gewinn- und Verlustrechnung | 685 | 743 | 727 | 634 | 718 | 1,7 | Bénéfice net d'après le compte de pertes et profits | |
| Total | 39 631 | 42 466 | 42 265 | 41 975 | 43 266 | 100,0 | Total | |

¹ Inkl. Grundstücke, Verwaltungsgebäude, Zähler, Apparate

² Z.B. Wohnhäuser, Projekte, Studien, nicht einbezahletes Aktienkapital

³ Inkl. Kernbrennstoffe

⁴ Z.B. Zahlungsmittel, Debitoren

⁵ Details s. Tabellen 35 und 37

⁶ Inkl. Rückstellungen mit Eigenkapitalcharakter, Erneuerungs- und Ausgleichsfonds, Gewinn- bzw. Verlustvortrag des Vorjahres

⁷ Z.B. Kreditoren, Hypothekarschulden, Heimfallabschreibungen

* Per Ende Geschäftsjahr; dieses ist in der Elektrizitätswirtschaft nicht einheitlich; häufigste Geschäftsperioden fallen in die Zeit vom 1. Oktober bis 30. September (hydrologisches Jahr) bzw. vom 1. Januar bis 31. Dezember (Kalenderjahr). Bei Grenzkraftwerken sind nur Schweizer Anteile berücksichtigt.

¹ Y c. les terrains, bâtiments pour l'administration, compteurs, appareils

² P. ex. maisons d'habitation, projets, études, capital-actions non versé

³ Y c. les combustibles nucléaires

⁴ P. ex. disponibilités, débiteurs

⁵ Pour les détails: v. tableaux 35 et 37

⁶ Y c. les provisions à caractère de capital propre, fonds de renouvellement, de compensation, bénéfice/perte reporté de l'année précédente

⁷ P. ex. créanciers, dettes hypothécaires, fonds de compensation pour droit de retour

* A la fin de l'année comptable; cette dernière n'est pas uniforme dans l'économie électrique; les périodes d'exercice les plus courantes vont du 1^{er} octobre au 30 septembre (année hydrologique) ou du 1^{er} janvier au 31 décembre (année civile). Dans le cas des usines frontalières, seules les parts suisses sont prises en considération.

Gewinn- und Verlustrechnung, in Mio. Fr. ¹
Compte de pertes et profits, en mio. de fr. ¹

Tabelle 34
Tableau 34

| Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 185 Entreprises électriques recensées: 185 | | Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: 95% Quote-part de la production nationale: 95% | | | | | Anteil am gesamtschweizerischen Elektrizitäts- Endverbrauch: 68,0% Quote-part de la consommation finale nationale: 68,0% | |
|--|---------------|--|---------------|---------------|---------------|---|---|--|
| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | Anteile 1998 in % Quotes-parts 1998 en % | | |
| <i>Aufwand</i> | | | | | | | <i>Charge</i> | |
| 1. Personalaufwand | 1 913 | 1 919 | 1 928 | 1 884 | 1 911 | 10,6 | 1. Charge de personnel | |
| 2. Energiebeschaffung ² | 7 227 | 8 096 | 8 266 | 8 072 | 8 553 | 47,5 | 2. Frais d'approvisionnement en énergie ² | |
| 3. Direkte Steuern | 247 | 308 | 321 | 282 | 255 | 1,4 | 3. Impôts directs | |
| 4. Wasserrechtsabgaben, Konzessionsgebühren | 344 | 360 | 345 | 373 | 412 | 2,3 | 4. Droits d'eau, taxes de concession | |
| 5. Abschreibungen | 1 631 | 1 954 | 2 167 | 2 241 | 2 351 | 13,1 | 5. Amortissements | |
| 6. Rückstellungen, Fondseinlagen | 522 | 510 | 805 | 779 | 809 | 4,5 | 6. Provisions, dotations de fonds | |
| 7. Passivzinsen | 937 | 926 | 893 | 839 | 864 | 4,8 | 7. Intérêts passifs | |
| 8. Übriger Aufwand | 2 203 | 2 235 | 2 240 | 2 105 | 2 119 | 11,8 | 8. Autres charges | |
| Reingewinn | 685 | 743 | 727 | 634 | 718 | 4,0 | Bénéfice net | |
| <i>Total</i> | <i>15 709</i> | <i>17 051</i> | <i>17 692</i> | <i>17 209</i> | <i>17 992</i> | <i>100,0</i> | <i>Total</i> | |
| <i>Ertrag</i> | | | | | | | <i>Produit</i> | |
| 9. Ertrag aus Energielieferungen ² | 13 790 | 15 023 | 15 871 | 15 386 | 16 064 | 89,3 | 9. Produit des livraisons d'énergie ² | |
| 10. Aktivzinsen | 359 | 386 | 486 | 512 | 563 | 3,1 | 10. Intérêts actifs | |
| 11. Übriger Ertrag | 1 559 | 1 637 | 1 329 | 1 304 | 1 364 | 7,6 | 11. Autres produits | |
| Reinverlust | 1 | 5 | 6 | 7 | 1 | 0,0 | Perte nette | |
| <i>Total</i> | <i>15 709</i> | <i>17 051</i> | <i>17 692</i> | <i>17 209</i> | <i>17 992</i> | <i>100,0</i> | <i>Total</i> | |

¹ Bezogen auf das jeweilige Geschäftsjahr; dieses ist in der Elektrizitätswirtschaft nicht einheitlich; häufigste Geschäftsperioden fallen in die Zeit vom 1. Oktober bis 30. September (hydrologisches Jahr) bzw. vom 1. Januar bis 31. Dezember (Kalenderjahr). Bei Grenzkraftwerken sind nur Schweizer Anteile berücksichtigt.

² Nicht konsolidiert

¹ Se rapportant à l'année comptable; cette dernière n'est pas uniforme dans l'économie électrique; les périodes d'exercice les plus courantes vont du 1^{er} octobre au 30 septembre (année hydrologique) ou du 1^{er} janvier au 31 décembre (année civile). Dans le cas des usines frontalières, seules les parts suisses sont prises en considération.

² Non consolidé

Aufteilung des Grundkapitals nach Besitzverhältnissen 1998
Répartition du capital social selon les conditions de propriété 1998

Tabelle 35
Tableau 35

| Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 185 Entreprises électriques recensées: 185 | | Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: 95% Quote-part de la production nationale: 95% | | Anteil am gesamtschweizerischen Elektrizitäts- Endverbrauch: 68,0% Quote-part de la consommation finale nationale: 68,0% | |
|--|--------------|--|--|---|---|
| | Mio. Fr. | % | | | |
| <i>Aktienkapital, Genossenschaftskapital</i> | <i>5 081</i> | <i>81,3</i> | | | <i>Capital-actions, capital des sociétés coopératives en mains des:</i> |
| in Besitze von: | | | | | |
| – SBB | 105 | 1,7 | | | – CFF |
| – Kantonen | 2 363 | 37,8 | | | – cantons |
| – Gemeinden | 1 015 | 16,3 | | | – communes |
| – Privaten, Privatwirtschaft ¹ | 859 | 13,7 | | | – particuliers, de l'économie privée ¹ |
| – Ausland | 739 | 11,8 | | | – étranger |
| <i>Dotationskapital</i> | <i>1 172</i> | <i>18,7</i> | | | <i>Capital de dotation mis à disposition par:</i> |
| zur Verfügung gestellt von: | | | | | |
| – Kanton | 347 | 5,5 | | | – le canton |
| – Gemeinde | 825 | 13,2 | | | – la commune |
| <i>Total Grundkapital</i> | <i>6 253</i> | <i>100,0</i> | | | <i>Total du capital social</i> |

¹ Finanzgesellschaften, Banken, Industrie

¹ Sociétés financières, banques, industries

Fig. 21
Zusammensetzung des
Grundkapitals 1998

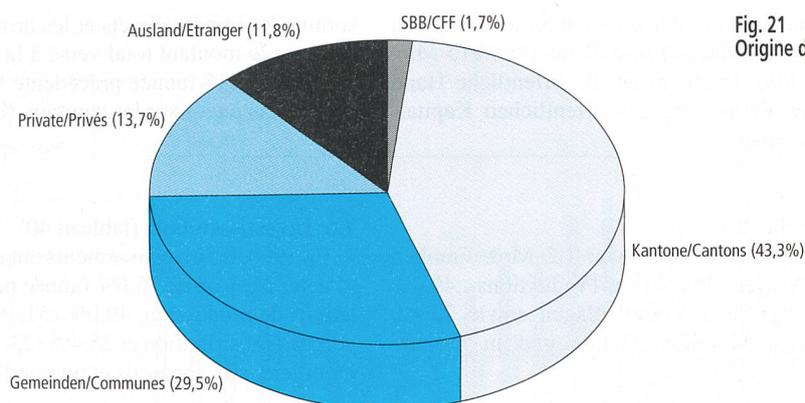


Fig. 21
Origine du capital social 1998

Institutionelle Besitzverhältnisse 1998
Conditions de propriété institutionnelles 1998

Tabelle 36
Tableau 36

| Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 185 Entreprises électriques recensées: 185 | | Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: 95% Quote-part de la production nationale: 95% | | Anteil am gesamtschweizerischen Elektrizitäts- Endverbrauch: 68,0% Quote-part de la consommation finale nationale: 68,0% | |
|--|----------|--|--|---|--|
| | Mio. Fr. | % | | | |
| Grundkapital, total | 6 253 | 100,0 | Capital social, total | | |
| Schweiz: | | | Suisse: | | |
| – in öffentlicher Hand ¹ | 4 655 | 74,5 | – aux mains des collectivités publiques ¹ | | |
| – in privater Hand ² | 859 | 13,7 | – en mains privées ² | | |
| Ausland | 739 | 11,8 | Etranger | | |

¹ Bund, Kantone, Gemeinden
² Finanzgesellschaften, Banken, Industrie, Private

¹ Confédération, cantons, communes
² Sociétés financières, banques, industries, particuliers

Gewinnverwendung, in Mio. Fr.
Répartition du bénéfice, en mio. de fr.

Tabelle 37
Tableau 37

| Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 185 Entreprises électriques recensées: 185 | | Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: 95% Quote-part de la production nationale: 95% | | | | | Anteil am gesamtschweizerischen Elektrizitäts- Endverbrauch: 68,0% Quote-part de la consommation finale nationale: 68,0% | |
|--|------------|--|------------|------------|-------------|---|---|--|
| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | Anteile 1998 in % Quotes-parts 1998 en % | | |
| Reingewinn | 685 | 743 | 727 | 634 | 718 | – | Bénéfice net | |
| Reinverlust | – 1 | – 5 | – 6 | – 7 | – 1 | – | Perte nette | |
| Saldo Gewinn-/Verlustvortrag vom Vorjahr | + 33 | + 55 | + 72 | + 77 | – 20 | – | Solde bénéfice/perte reporté de l'année précédente | |
| Verteilbarer Gewinn | 717 | 793 | 793 | 704 | 697 | 100,0 | Bénéfice à répartir | |
| Dividenden, Tantiemen | 301 | 332 | 328 | 345 | 340 | 48,8 | Dividendes, tantièmes | |
| Ablieferung an Staat, Gemeinde | 254 | 260 | 231 | 240 | 248 | 35,6 | Versement à l'Etat, à la commune | |
| Zuweisungen an Reserven | 105 | 122 | 149 | 139 | 95 | 13,6 | Attributions aux réserves | |
| Übrige ¹ | 57 | 79 | 85 | –20 | 14 | 2,0 | Autres ¹ | |

¹ Gratifikationen, Gewinnbeteiligung des Personals, Zuwendungen an
Wohlfahrtsfonds; Gewinnvortrag auf neue Rechnung; Verlustvortrag (–)
auf neue Rechnung, Defizitdeckung (–) durch Staat, Gemeinde

¹ Gratifications, participation du personnel aux bénéfices, versements au
fonds de prévoyance; bénéfice à reporter, perte (–) à reporter, couverture du
déficit (–) par l'Etat, par la commune

7.5 Gewinnverwendung (Tabelle 37)

Vom verteilbaren Gewinn von 697 Mio. Franken wurden 1998 340 Mio. Franken zur Ausschüttung einer Dividende verwendet. Die Gewinnablieferungen an die öffentliche Hand betragen

7.5 Répartition du bénéfice (tableau 37)

Sur le bénéfice à répartir (697 millions de francs), 340 millions de francs ont servi à la distribution d'un dividende. Les pouvoirs publics ont reçu 248 millions de francs. Il faut ajouter à cette

Situation financière

248 Mio. Franken. Zusammen mit den direkten Steuern und den Wasserrechtsabgaben (s. Tabelle 36) sind damit 1998 915 Mio. Franken (Vorjahr 895 Mio. Franken) an die öffentliche Hand transferiert worden, die Verzinsung des öffentlichen Kapitalanteils nicht mit eingerechnet.

7.6 Investitionen (Tabelle 40)

Vom gesamten Investitionsvolumen von 1,2 Mrd. Franken entfielen 1998 25,6% (Vorjahr 25,8%) auf Produktions-, 49,0% (51,1%) auf Übertragungs- und Verteilanlagen sowie 25,4% (23,1%) auf Immobilien, Mobilien, Geräte und in Finanzanlagen.

somme les impôts directs et les droits d'eau (cf. tableau 36), qui font que le montant total versé à la collectivité a atteint en 1998 un total de 915 (année précédente 895) millions de francs, sans les intérêts payés sur les capitaux fournis par elle.

7.6 Investissements (tableau 40)

En 1998, les investissements ont atteint 1,2 milliards de francs, affectés à raison de 25,6% (année précédente: 25,8%) aux installations de production, 49,0% (51,1%) aux installations de transport et de distribution et 25,4% (23,1%) aux biens immobiliers et mobiliers, aux appareils et aux participations.

Investitionen¹ Investissements¹

Tabelle 38
Tableau 38

| | Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 185 Entreprises électriques recensées: 185 | | | | | Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: 95% Quote-part de la production nationale: 95% | | Anteil am gesamtschweizerischen Elektrizitäts- Endverbrauch: 68,0% Quote-part de la consommation finale nationale: 68,0% | |
|--|--|-------|-------|-------|--------------|--|--|---|--|
| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | Anteile 1998 in % Quotes-parts 1998 en % | | | |
| Investitionen | 1 719 | 1 399 | 1 387 | 1 304 | 1 182 | 100,0 | Investissements dans les | | |
| – in Produktionsanlagen | 628 | 465 | 421 | 336 | 303 | 25,6 | – immobilisations de production | | |
| – in Übertragungs- und Verteilanlagen | 721 | 723 | 651 | 667 | 579 | 49,0 | – immobilisations de transport et de distribution | | |
| – in Immobilien, Mobilien und Geräte | 204 | 142 | 191 | 155 | 122 | 10,3 | – biens immobiliers, mobiliers et appareils | | |
| – in Beteiligungen | 166 | 69 | 124 | 146 | 178 | 15,1 | – participations | | |

¹ Gemäss Anlagerechnung per Ende Geschäftsjahr; dieses ist in der Elektrizitätswirtschaft nicht einheitlich; häufigste Geschäftsperioden fallen in die Zeit vom 1. Oktober bis 30. September (hydrologisches Jahr) bzw. vom 1. Januar bis 31. Dezember (Kalenderjahr). Bei Grenzkraftwerken sind nur Schweizer Anteile berücksichtigt.

¹ Selon le compte d'immobilisation à la fin de l'année comptable; cette dernière n'est pas uniforme dans l'économie électrique; les périodes d'exercice les plus courantes sont du 1^{er} octobre au 30 septembre (année hydrologique) ou du 1^{er} janvier au 31 décembre (année civile). Dans le cas des usines frontalières, seules les parts suisses sont prises en considération.

7.7 Durchschnittlicher Konsumentenpreis (Tabelle 39)

Der mittlere Preis pro Kilowattstunde betrug 1998 16,60 Rp. Das Mittel bezieht sich dabei auf sämtliche Abnehmerkategorien. Diese volkswirtschaftlich wichtige Kennzahl stützt sich auf 111 über die ganze Schweiz verteilte Elektrizitätswerke und darf

7.7 Prix moyen à la consommation (tableau 39)

En 1998, le prix moyen par kilowattheure a atteint 16,60 centimes, toutes catégories d'utilisateurs confondus. Ce chiffre important pour l'économie nationale se réfère aux pratiques de 111 compagnies d'électricité réparties dans tout le pays. Il est

Durchschnittlicher Konsumentenpreis Prix moyen à la consommation

Tabelle 39
Tableau 39

| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|--|
| Endverbrauch total (GWh) | 46 897 | 47 882 | 48 692 | 48 612 | 49 620 | Consommation finale totale (GWh) |
| Stromlieferungen der in die Erhebung einbezogenen Werke ¹ an die End- verbraucher ² in der Schweiz (GWh) | 34 973 (74,6%) | 34 673 (72,4%) | 34 857 (71,6%) | 32 338 (66,5%) | 33 753 (68,0%) | Livraisons d'électricité des entreprises faisant l'objet de l'enquête ¹ aux consommateurs finaux ² en Suisse (GWh) |
| Ertrag dieser Stromlieferungen (Mio. Fr.) | 5 762 | 5 903 | 6 026 | 5 467 | 5 593 | Produit de ces livraisons (millions de frs.) |
| Durchschnittlicher Konsumentenpreis (Rp./kWh) | 16,50 | 17,00 | 17,30 | 16,90 | 16,60 | Prix moyen à la consommation (cts./kWh) |
| Gesamte Ausgaben der End- verbraucher für Strom in der Schweiz (Mio. Fr.) | 7 727 | 8 152 | 8 418 | 8 218 | 8 222 | Dépenses totales des consommateurs en Suisse pour l'achat de l'électricité (millions de frs.) |

¹ 185 Elektrizitätswerke; davon 111 mit direkter Versorgung
² Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen, Industrie, Verkehr

¹ 185 entreprises électriques, dont 111 avec zone d'approvisionnement propre
² Ménages, artisanat, agriculture, services, industrie, transports

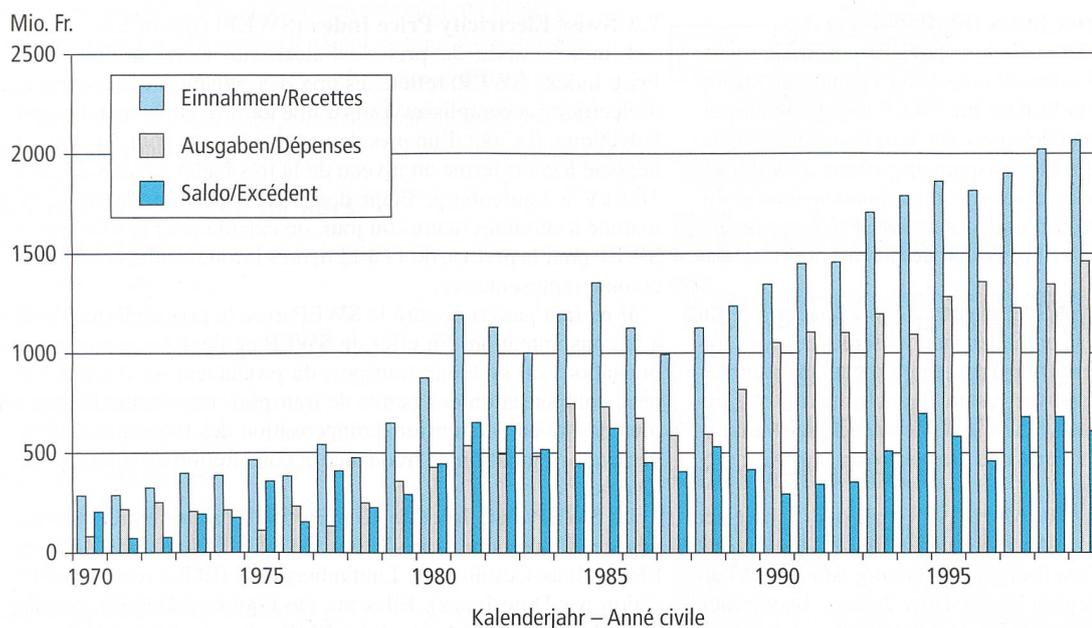


Fig. 22
Stromaussehenhandel
Echages extérieurs
d'électricité

deshalb als in hohem Mass repräsentativ angesehen werden. Diese Werke lieferten insgesamt 33 753 GWh an die Endverbraucher, das entspricht 68,0% des gesamtschweizerischen Endverbrauchs; der Erlös aus diesen Stromlieferungen machte rund 5,6 Mrd. Franken aus.

Die gesamten Ausgaben der Endverbraucher für Elektrizität betragen demzufolge in der Schweiz 1998 rund 8,2 Mrd. Franken.

7.8 Aussenhandel (Tabelle 40 und Figur 22)

1999 resultierte aus dem Energieverkehr mit dem Ausland ein Einnahmenüberschuss von 608 Mio. Franken. Gegenüber dem Vorjahr hat sich damit der Aktivsaldo im Stromaussehenhandel um 68 Mio. Franken verringert.

Die hier ausgewiesenen Zahlen basieren auf den Angaben jener rund 20 Elektrizitätsgesellschaften, über die praktisch sämtliche Import- und Exportgeschäfte der Schweiz mit dem Ausland abgewickelt werden.

donc largement représentatif. Les dites compagnies ont fourni 33 753 GWh, soit 68,0% de la consommation finale indigène, payés quelque 5,6 milliards de francs.

Il est permis d'en déduire qu'en 1998 les consommateurs ont dépensé au total environ 8,2 milliards de francs pour leurs achats d'électricité.

7.8 Echages extérieurs (tableau 40 et figure 22)

En 1999, les échages d'électricité avec l'étranger se sont soldés par un excédent de recettes de 608 millions de francs. Par rapport à l'année précédente, le solde actif a ainsi diminué de 68 millions de francs.

Les chiffres indiqués dans le tableau se basent sur les données d'une vingtaine de sociétés électriques, par lesquelles passe la quasi totalité des échages d'électricité avec l'étranger.

Einnahmen und Ausgaben aus dem Stromaussehenhandel
Recettes et dépenses résultant des échages extérieurs

Tabelle 40
Tableau 40

| Jahr Année | Verkauf Vente GWh | Einnahmen Recettes Mio. Fr. | Rp./kWh cts./kWh | Kauf Achat GWh | Ausgaben Dépenses Mio. Fr. | Rp./kWh cts./kWh | Saldo Excédent Mio. Fr. |
|--|-------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1970 | 7 465 | 285 | 3,82 | 2 222 | 80 | 3,60 | 205 |
| 1975 | 11 123 | 465 | 4,18 | 2 456 | 108 | 4,40 | 357 |
| 1980 | 14 502 | 876 | 6,04 | 7 112 | 429 | 6,03 | 447 |
| 1985 | 21 240 | 1 354 | 6,37 | 12 123 | 731 | 6,03 | 623 |
| 1990 | 22 577 | 1 344 | 5,95 | 20 065 | 1 051 | 5,24 | 293 |
| 1991 | 23 468 | 1 446 | 6,16 | 20 967 | 1 104 | 5,27 | 342 |
| 1992 | 23 583 | 1 454 | 6,17 | 17 673 | 1 101 | 6,23 | 353 |
| 1993 | 28 437 | 1 704 | 5,99 | 21 445 | 1 194 | 5,57 | 510 |
| 1994 | 32 201 | 1 788 | 5,55 | 20 016 | 1 092 | 5,46 | 696 |
| 1995 | 33 835 | 1 863 | 5,51 | 26 108 | 1 281 | 4,91 | 582 |
| 1996 | 32 024 | 1 816 | 5,67 | 30 803 | 1 357 | 4,40 | 459 |
| 1997 | 34 366 | 1 903 | 5,54 | 26 862 | 1 225 | 4,56 | 678 |
| 1998 | 39 063 | 2 022 | 5,18 | 32 406 | 1 346 | 4,15 | 676 |
| 1999 | 43 090 | 2 069 | 4,80 | 32 932 | 1 461 | 4,44 | 608 |
| Durchschnitt 1990–1999/Moyenne 1990–1999 | | | 5,57 | | | 4,90 | |

7.9 Swiss Electricity Price Index (SWEP) (Figur 23)

Der Swiss Electricity Price Index (SWEP) repräsentiert die Preise der in der Schweiz während eines Tages getätigten Stromgeschäfte auf dem Spotmarkt. Der im SWEP abgebildete Spotmarktpreis ist ein Grosshandelspreis für kurzfristig gehandelte elektrische Energie auf der Höchstspannungsebene 220/380 kV loco Laufenburg. Aufgrund der in einzelnen Stunden noch geringen Liquidität des Spotmarktes wird der SWEP vorerst für die repräsentative Stunde von 11 bis 12 Uhr des nächsten Werktages berechnet.

Zu unterscheiden ist der SWEP vom Konsumentenpreis für Elektrizität. Im SWEP nicht enthalten sind verschiedene Systemdienstleistungen: Transport vom Produzenten zum Konsumenten, Abgeltung von Transportverlusten, Transformation auf tiefere Spannungsebenen, Ausgleich von Verbrauchsschwankungen, Regulierung der Frequenz und Bereitstellen von Reservekapazitäten.

Der SWEP wurde am 10. März 1998 von den Schweizer Stromhandelsunternehmen Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel) und Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG (EGL) lanciert (Berechnung/Publikation durch Dow Jones). Inzwischen beteiligen sich die BKW FMB Energie AG (BKW, seit Sommer 1998), die Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK, Oktober 1998), die belgische Electrabel (Oktober 1998), die deutsche PreussenElektra AG, die britische Eastern Power and Energy Trading Ltd. und die deutsche MVV (seit August 1999) am SWEP.

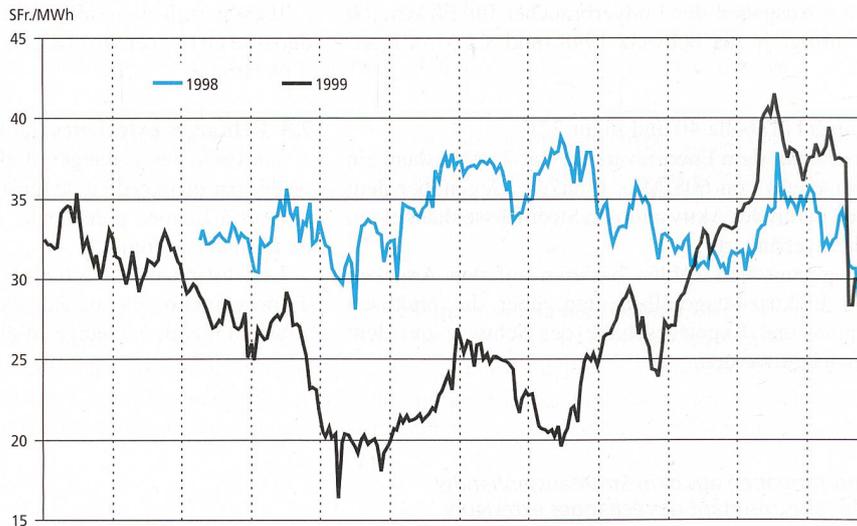
7.9 Swiss Electricity Price Index (SWEP) (figure 23)

L'indice suisse du prix de l'électricité («Swiss Electricity Price Index» SWEP) reflète les prix des échanges commerciaux d'électricité accomplis au cours d'une journée sur le marché spot helvétique. Il s'agit d'un prix du marché de gros pour du courant négocié à court terme au niveau de la très haute tension de 220/380 kV à Laufenburg. Etant donné la faible animation de ce marché à certaines heures du jour, on calcule pour le moment le SWEP pour la période de 11 à 12 heures le lendemain, considérée comme représentative.

Il ne faut pas confondre le SWEP avec le prix de l'électricité à la consommation. En effet, le SWEP ne tient pas compte des prestations du système: transport du producteur au consommateur, compensation des pertes de transport, transformation à un plus bas niveau de tension, compensation des fluctuations de la demande, régulation de fréquence et constitution de capacités de réserve.

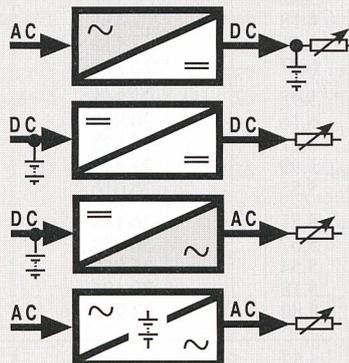
Le SWEP a été lancé le 10 mars 1998 par les entreprises de négoce d'électricité Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel) et Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG (EGL) (calcul/publication par Dow Jones). Elles ont été rejointes dans l'intervalle par BKW FMB Energie SA (FMB, depuis l'été 1998), les Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK, octobre 1998), la société belge Electrabel (octobre 1998), la société allemande PreussenElektra AG, la société anglaise Eastern Power and Energy Trading Ltd. et la société allemande MVV (à partir d'août 1999), qui participent ainsi à la formation du SWEP.

Fig. 23
Swiss Electricity Price Index (SWEP)



Votre partenaire en technique de charge de batteries et d'alimentation de secours:

technique novatrice
assortiment complet
solutions individualisées



BENNING
Power Electronics GmbH

Industriestrasse 6, CH-8305 Dietlikon
Tel. 01 805 75 75, Fax 01 805 75 80
<http://www.benning.ch>

strommarktliberalisierung

Die Liberalisierung des Strommarktes schreitet mit Riesenschritten vorwärts. Unser Kurs richtet sich an Vertreter von Energieproduzenten und -kunden. Er befasst sich mit der Thematik der Stromderivate sowie des Riskmanagements im Rahmen der Marktliberalisierung.

Behandelte Themen im Kurs:

- Elektrizitätsbörsen
- Elektrizitätsderivate
- Risk Management
- Wetterderivate (nur im Zweitageskurs)

Kursdaten:

- 30. Mai 2000 in Zürich
- 21. Juni 2000 in Bern
- 21. September 2000 in St. Gallen
- 22./23. November 2000 in Zürich

Leitung und Information:

derivAtel, Olten Meteodat GmbH, Zürich

derivAtel **METEODAT** EMH

Infos unter Tel. 01 445 34 20 oder im Internet
www.meteodat.ch, email: derivate@meteodat.ch



Für Projekte weltweit liefert LANZ zu international konkurrenzfähigen Preisen:

- **Einfach montierbare LANZ Stromschienen**
typengeprüft nach EN/IEC-Normen.
25 – 8'000 A IP 20, IP 54 und IP 68. **Korrosionsfest.**
Komplett mit Befestigungen und Abgangskasten.
- **LANZ Multibahnen und Weitspann-Kabelpritschen**
mit abrutschsicher verzahntem MULTIFIX-Trägermaterial.
ACS Schockattest 3 bar. Stapelbar, geringer Platzbedarf.
- **G-Kanäle aus Gitterstahl 50 x 50 bis 125 x 150 mm,**
zur rationellen Installation kleiner Kabelmengen.
Auch aus Stahl rostfrei V4A und farbig pulverbeschichtet.
- **Aus rostfreiem Stahl V4A gefertigte Multibahnen, Gitterbahnen, Steigleitungen inkl. Befestigungsmaterial**
zur Kabelführung in Chemie, Lebensmittelindustrie, korrosiven Umgebungen, Offshore-Anlagen, Stollen und Tunnel.
CE konform. ISO 9001-zertifizierte modernste Produktion.

Fragen Sie LANZ! Wir beraten Sie und liefern termingerecht für Sammelsendungen oder direkt an den Bestimmungsort.

lanz oensingen ag Tel. 062 388 21 21 Fax 062 388 24 24

LANZ für den Export interessieren mich! Bitte senden Sie Unterlagen. AL 06

Könnten Sie mich besuchen? Bitte tel. Voranmeldung!

Name/Adresse/Tel. _____



lanz oensingen ag
CH-4702 Oensingen • Telefon ++41/62 388 21 21



Modulare Testsysteme

für elektronische Mess-, Prüf- und Kontrollaufgaben – von ELABO!



Flexibel, modular und funktional: ELABO setzt den Systemgedanken kompromisslos um. Zur Einrichtung und Ausstattung modernster Mess-, Prüf- und Kontrollstationen. Ein aussergewöhnliches System als Basis zur Lösung aller Mess-, Prüf- und Kontrollaufgaben. Mit perfekt aufeinander abgestimmten Systemmodulen und Geräten dank der einzigartigen ELABO-Einschubtechnik. Für alle Anwendungsbereiche: als Einzelgeräte für Entwicklungslabors, Prüfplätze, und Qualitätskontrolle. Oder als Komponenten für individuell ausgestattete, automatische Prüfsysteme. Sichern Sie sich jetzt Ihren Vorsprung in Qualität und Sicherheit.

Das System, die Technik für alle Mess-, Prüf- und Kontrollaufgaben: die Lösung kommt von ELABO!



Verlangen Sie unter
Tel.: 01-727 75 75
oder mit nebenstehendem
Coupon sofort und unverbindlich
Ihre detaillierten Unterlagen.

Bitte senden Sie mir gratis die komplette Labordokumentation vom ELABO

Firma: _____

Name: _____

Vorname: _____

Adresse: _____

PLZ/Ort: _____

Telefon: _____

ELABO AG
Einsiedlerstrasse 535
CH-8810 Horgen

Telefon: 01-727 75 75
Fax: 01-727 75 76
e-mail: info@elabo.ch

home: **www.elabo.ch**

