

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: 17.04.2026

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

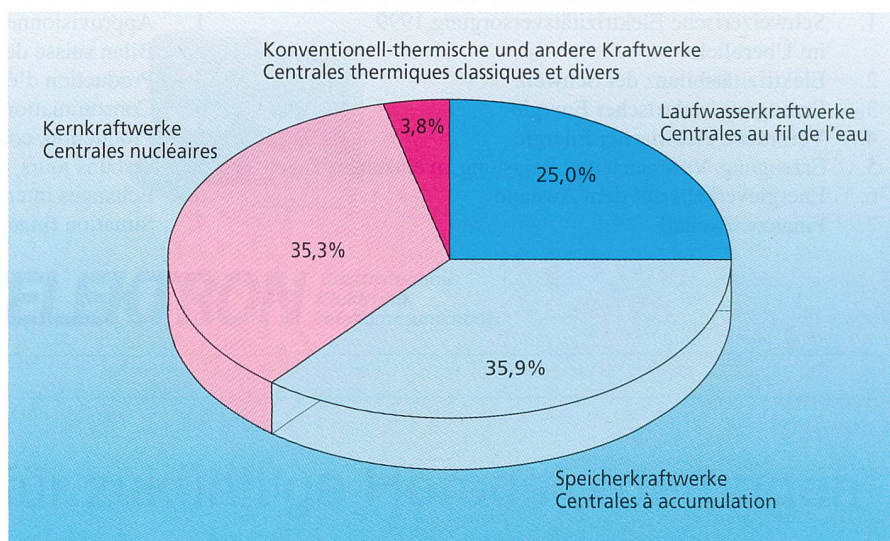
Der Elektrizitätsverbrauch (Endverbrauch) stieg 1999 auf 51,2 Mrd. kWh. Mit diesem Höchstwert wurde erstmals die 50 Mrd. kWh-Grenze überschritten. Die Zunahme belief sich auf 1,6 Mrd. kWh oder 3,2% gegenüber dem Vorjahr.

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

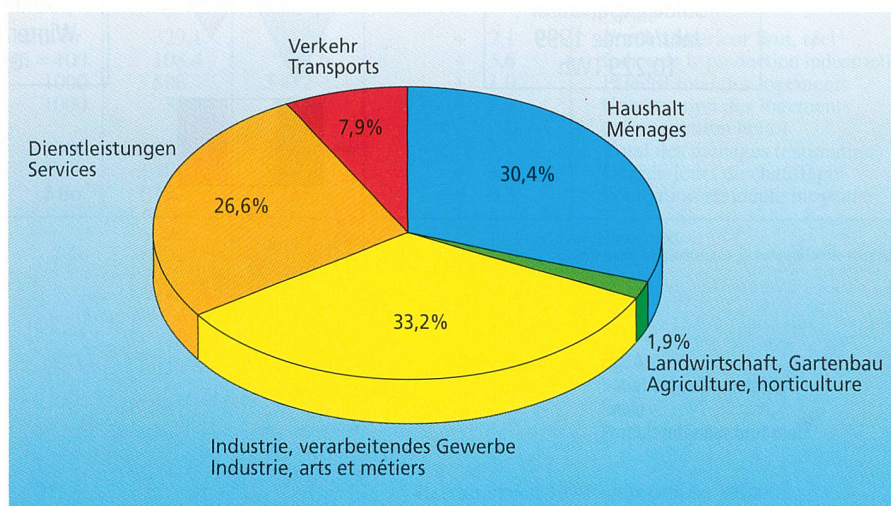
Während neun Monaten des Jahres 1999 überstieg die Landes-erzeugung den Inlandbedarf; die in der Schweiz nicht benötigte elektrische Energie wurde exportiert. Im 1. Quartal mussten 0,7 Mrd. kWh vom Ausland bezogen werden. In den restlichen Quartalen betrug der Ausfuhrüberschuss 10,9 Mrd. kWh. Für das 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)

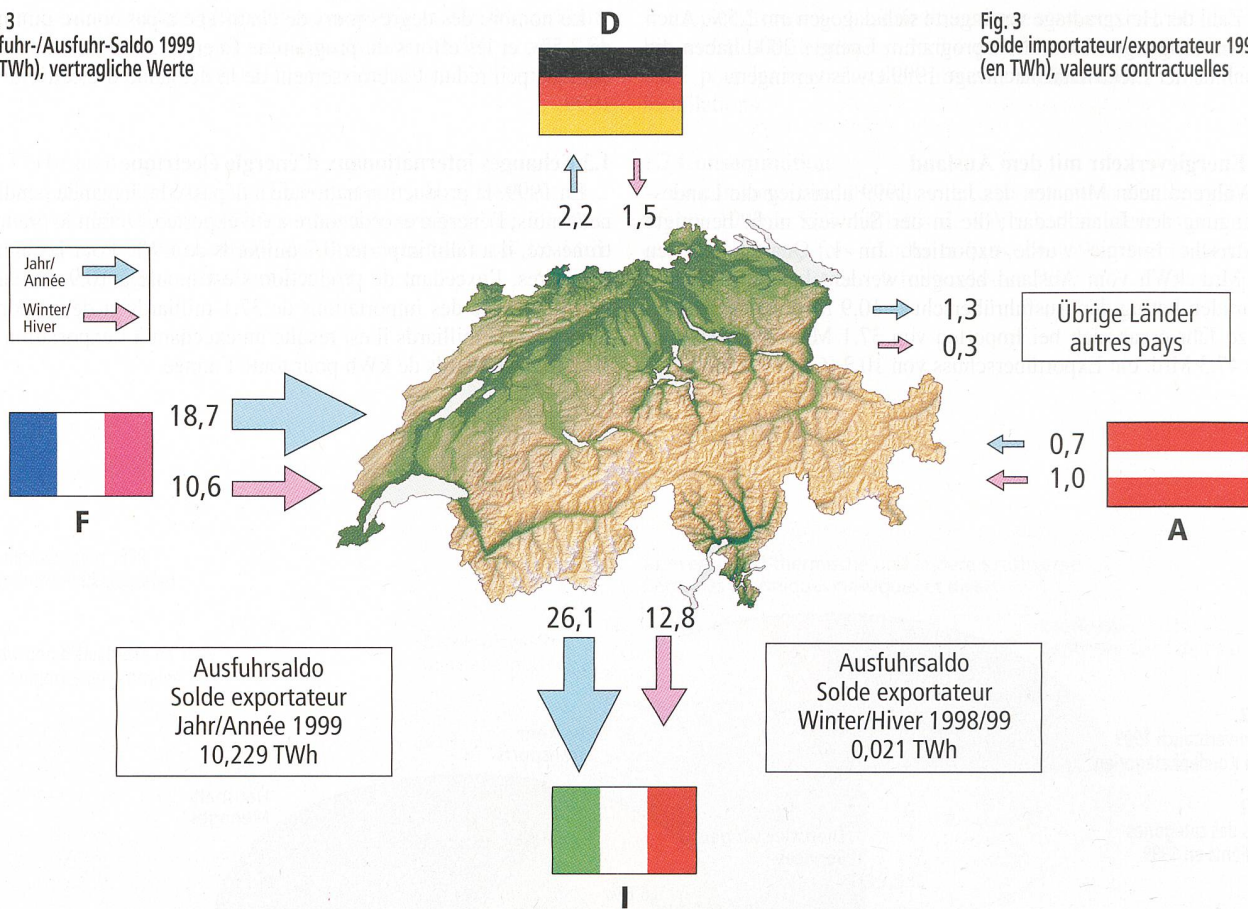


Fig. 3
Solde importateur/exportateur 1999
(en TWh), valeurs contractuelles

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

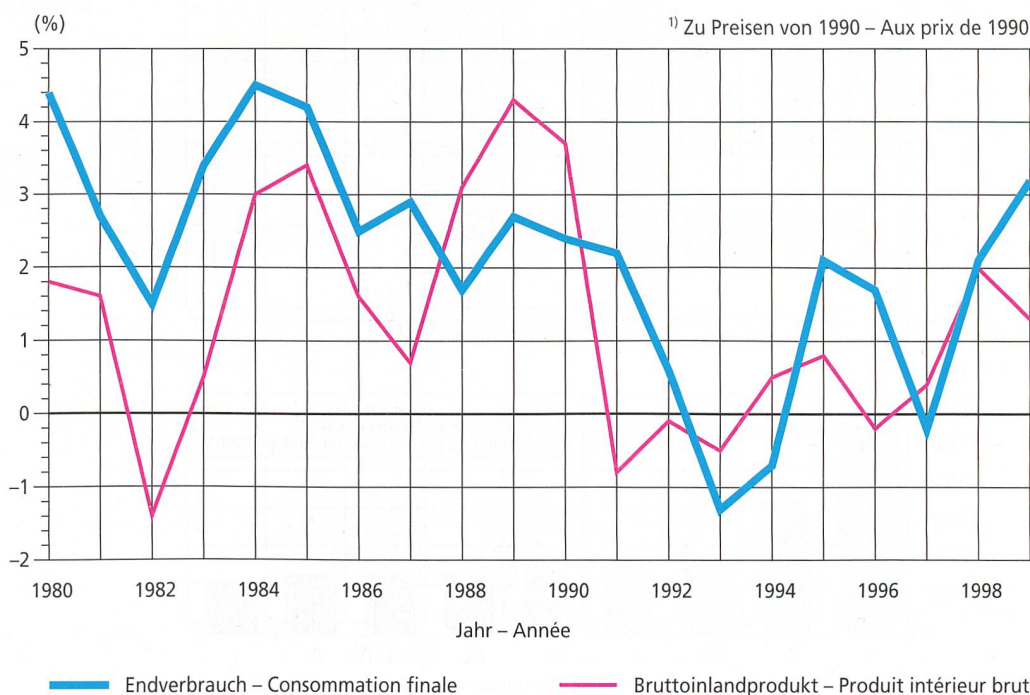
	Masseinheit Unité	1998	1997	Veränderung gegenüber Vorjahr in % Variation par rapport à l'année précédente en %	
<i>Elektrizitätswirtschaftliche Daten</i>					<i>Chiffres concernant l'économie électrique</i>
Anteil der Elektrizität am Gesamtenergieverbrauch	TJ %	178 630 21,1	175 000 21,2	+ 2,1	Part de 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

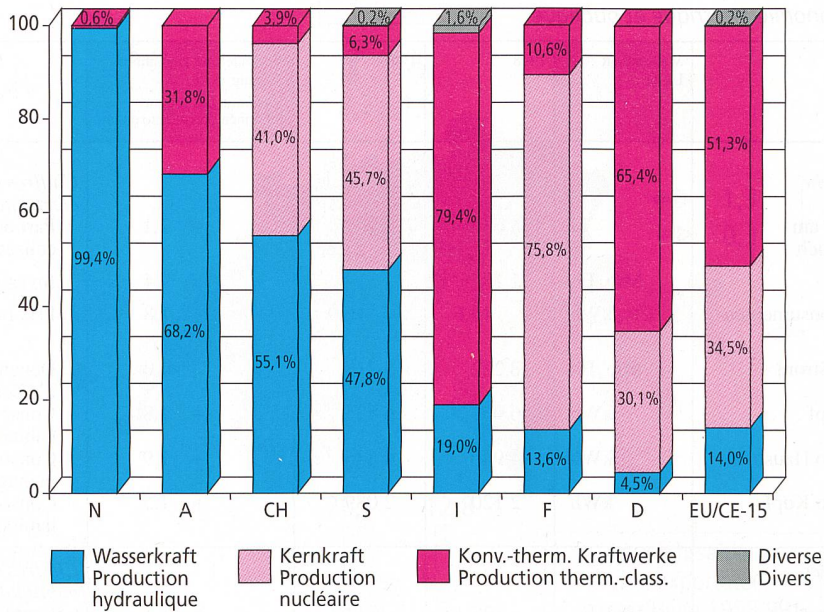


Fig. 5 Structure de production de divers pays 1998

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

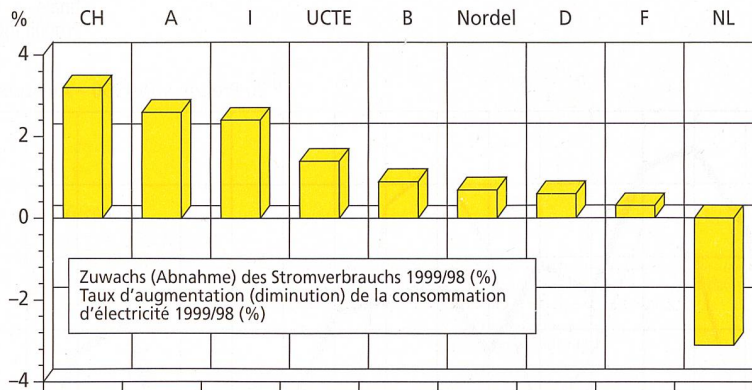
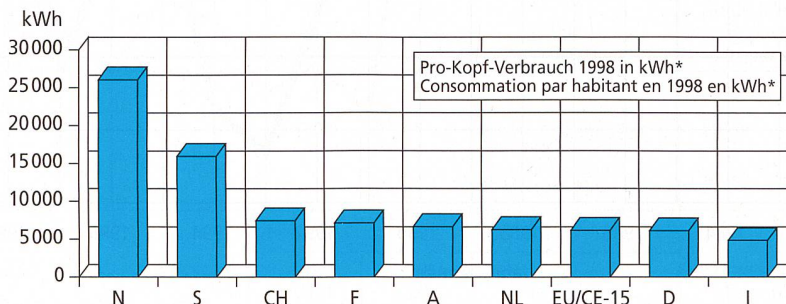


Fig. 6 Consommation de divers pays



*) 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)

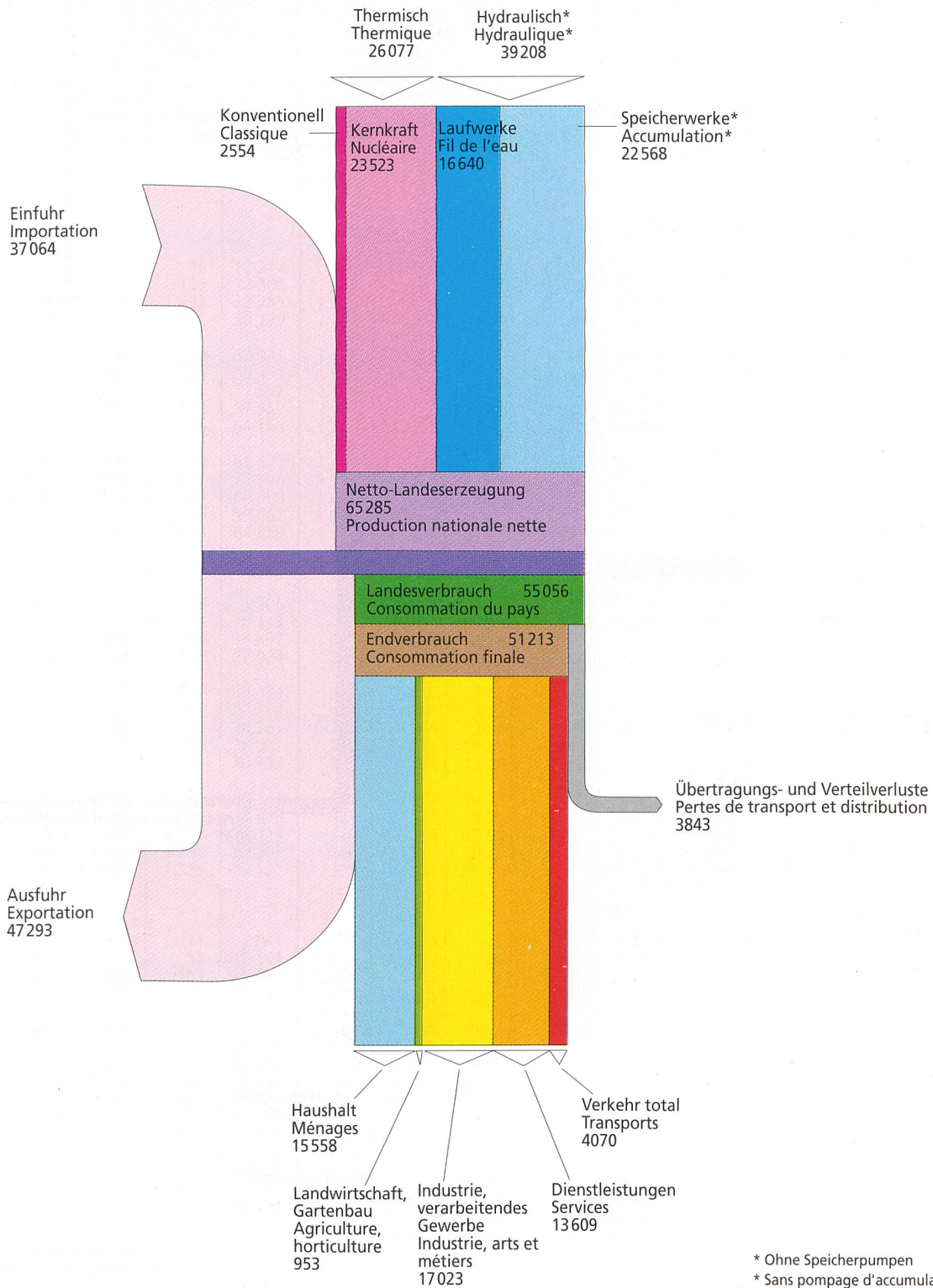
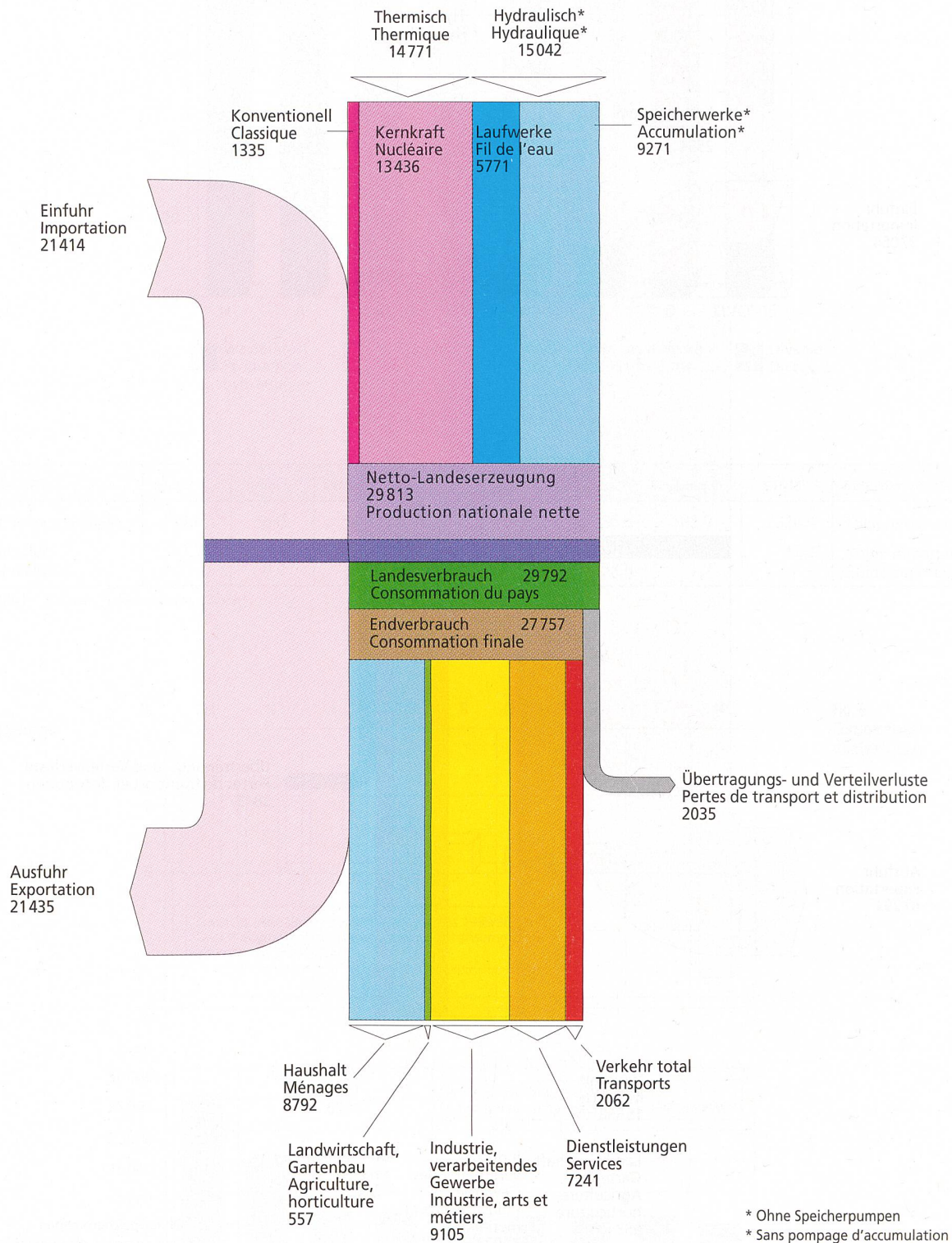


Fig. 8
Flussdiagramm der Elektrizität
Winter 1998/99 (in GWh)

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 Fahrdrat.
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 Impor- tation	Ausfuhr Expor- tation	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.

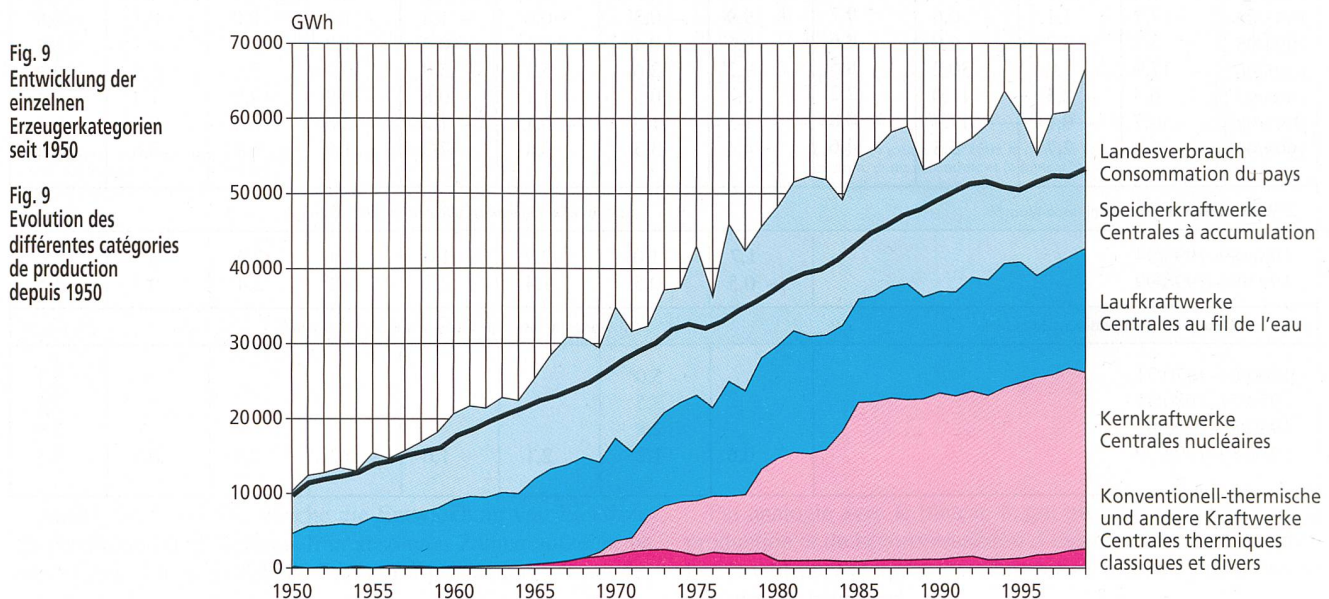
Techniquement, l'offre d'électricité d'origine hydraulique ne peut être accrue que de façon limitée, du fait du haut degré d'utilisation de cette ressource. Les fluctuations de production que l'on observe sont dues surtout aux variations du débit des cours d'eau ainsi qu'aux possibilités de stockage 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%.

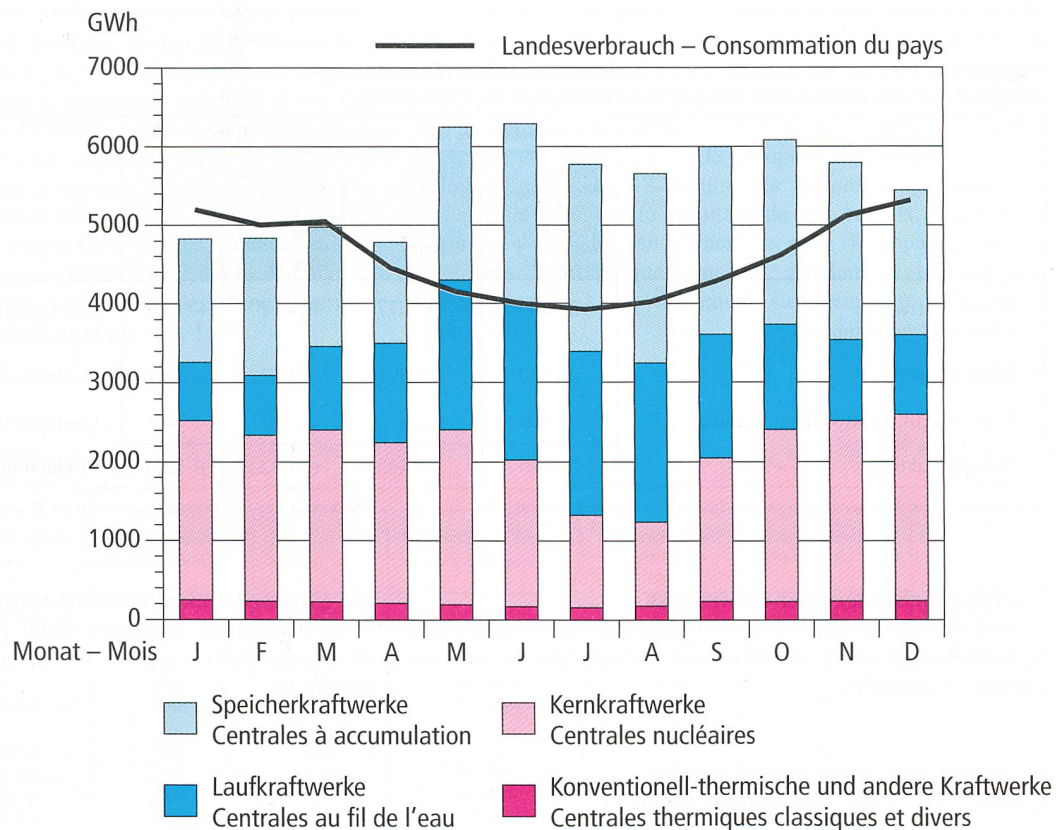
Figur 10 zeigt die Produktionsanteile und – als Gegenstück dazu – den Landesverbrauch in den einzelnen Monaten des Jahres 1999.

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'été

Tabelle 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 productibilité

Tabelle 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.

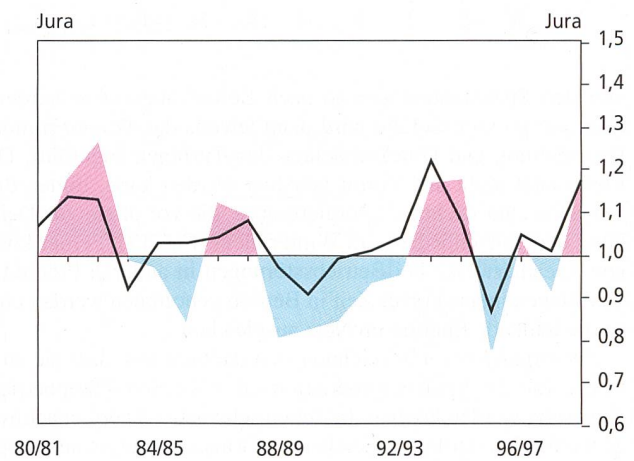
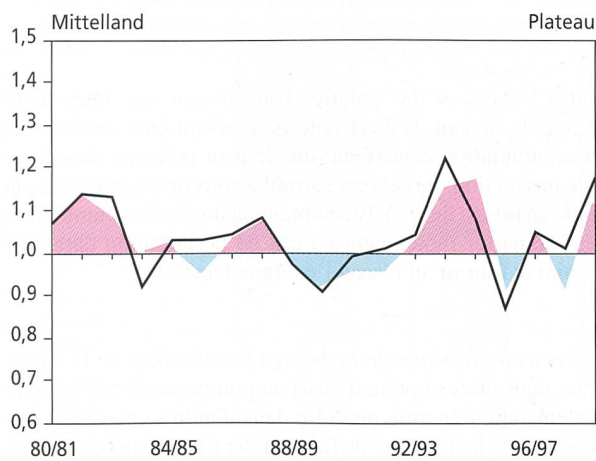
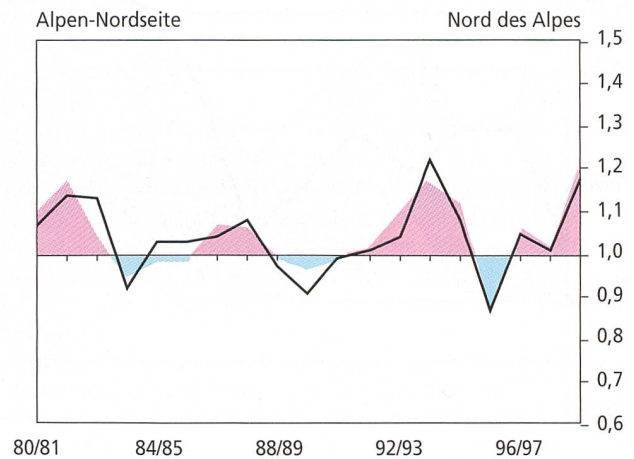
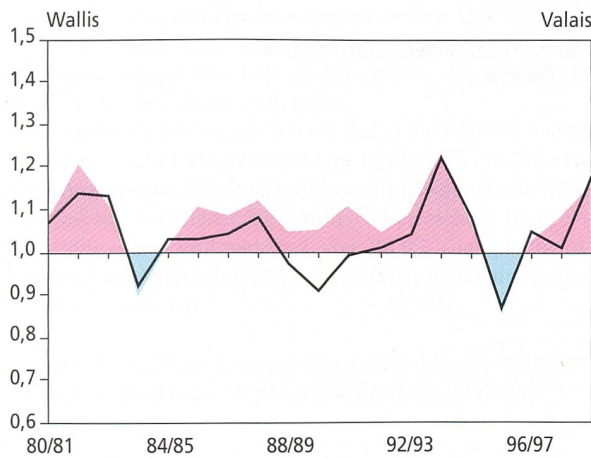
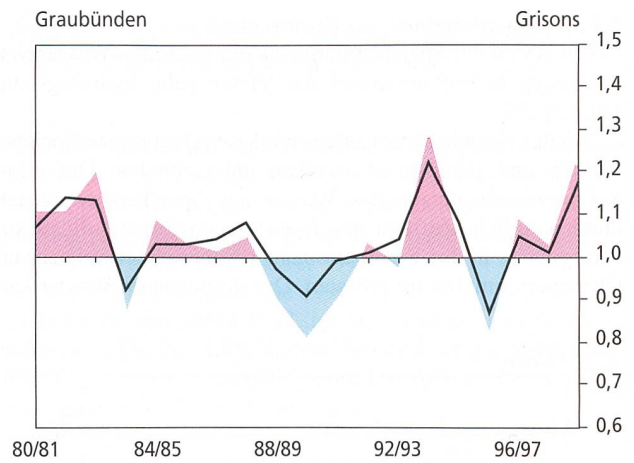
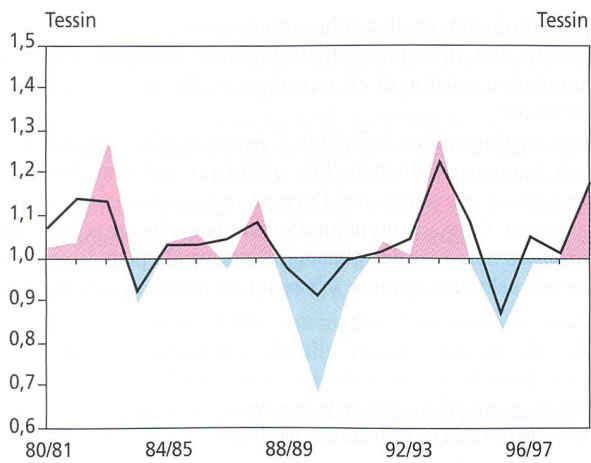
3.4.1.2 Puissances maximales

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

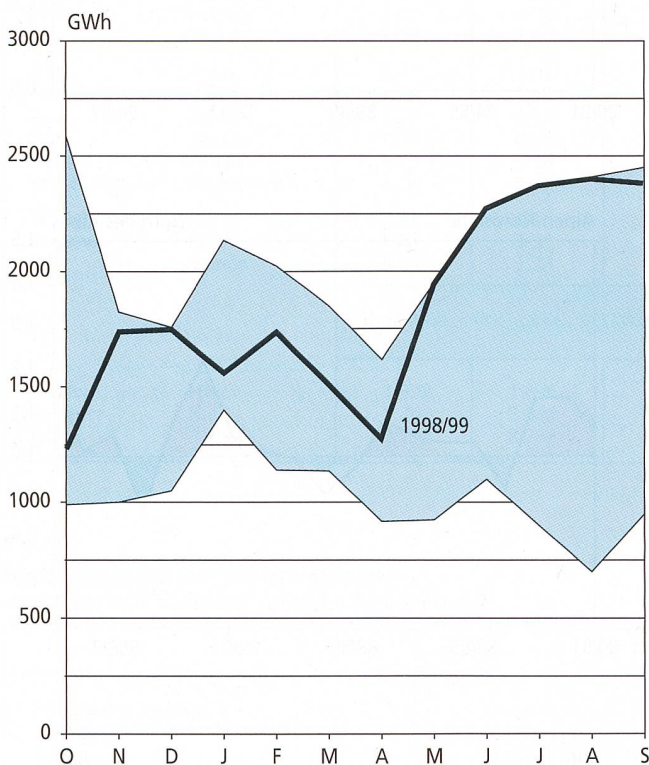
Fig. 11 Regionale und gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeiten (Indizes)

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	Dezember
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

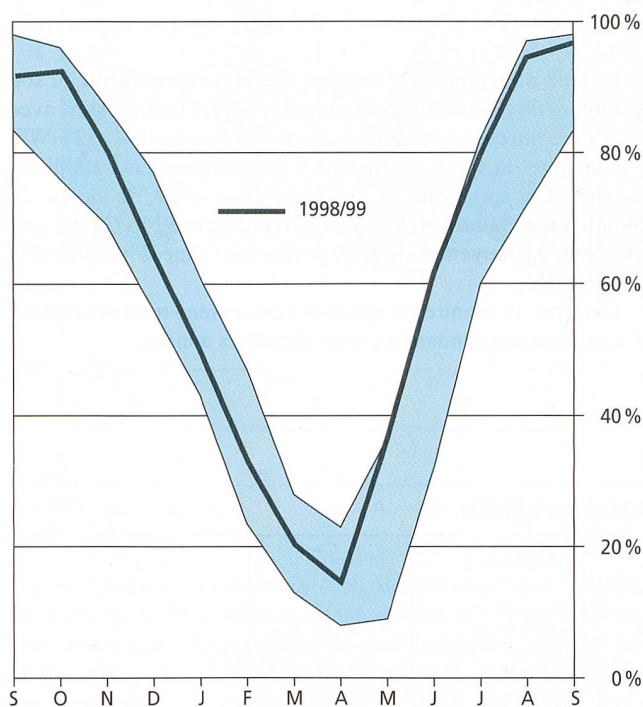


Fig. 13
Verlauf des Speicherinhalts (Stand Ende Monat)
Variation du contenu des bassins d'accumulation (à la fin du mois)

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 productibilité 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'utilisation

Tabelle 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_e

² Inkl. Fernwärme an Refuna

³ Bis 23.3.93 = 320 MW_e; 24.3.93–11.11.93 = 336 MW_e

⁴ Bis Ende 1994 = 940 MW_e

⁵ Inkl. Dampfabgabe an Industrie

⁶ Bis Ende 1994 = 990 MW_e, bis 30.10.98 = 1030 MW_e

¹ 350 MW_e jusqu'au 30.9.1996

² Y c. alimentation réseau Refuna de chauffage à distance

³ Jusqu'à 23.3.93 = 320 MW_e; 24.3.93–11.11.93 = 336 MW_e

⁴ 940 MW_e jusqu'à la fin de 1994

⁵ Y c. fourniture de vapeur à l'industrie

⁶ 990 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 nucléaires

Tabelle 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

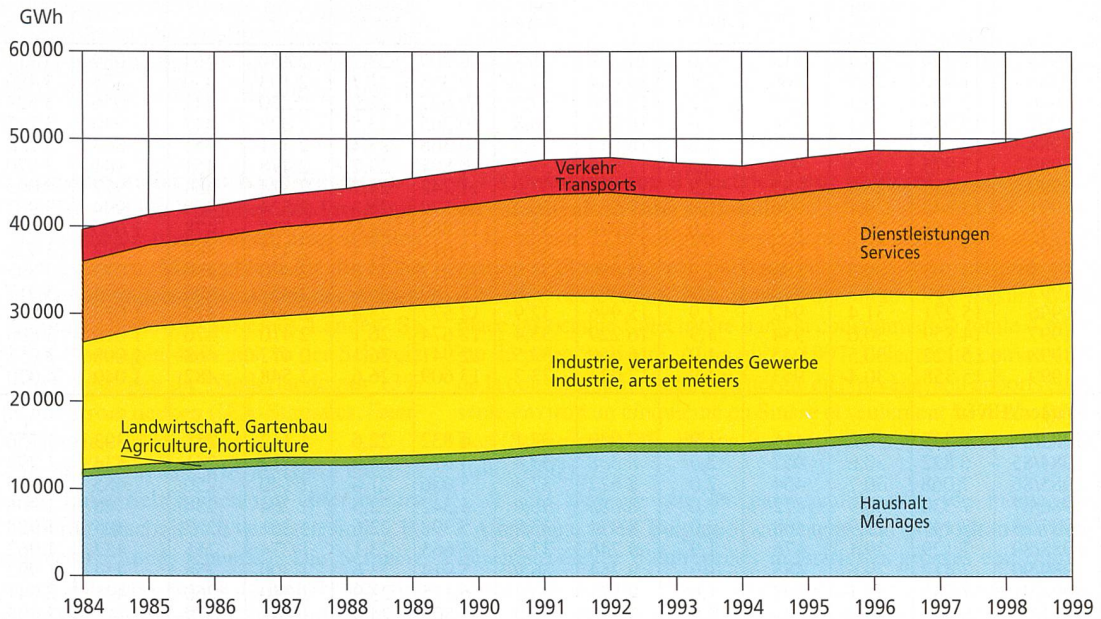
4.1 Entwicklung des Gesamtverbrauchs und seiner Komponenten

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.

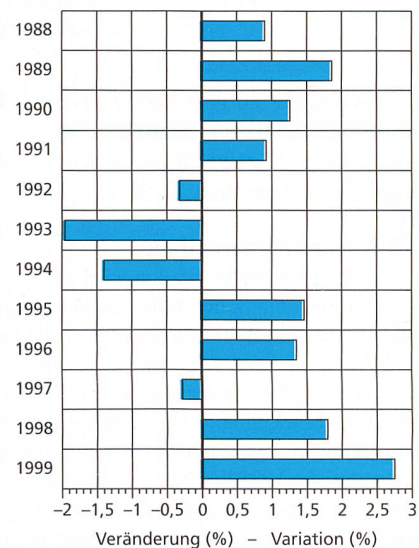
La figure 14 montre l'évolution dans les différentes catégories de consommateurs.

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	Anteil % Quote- part %	
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

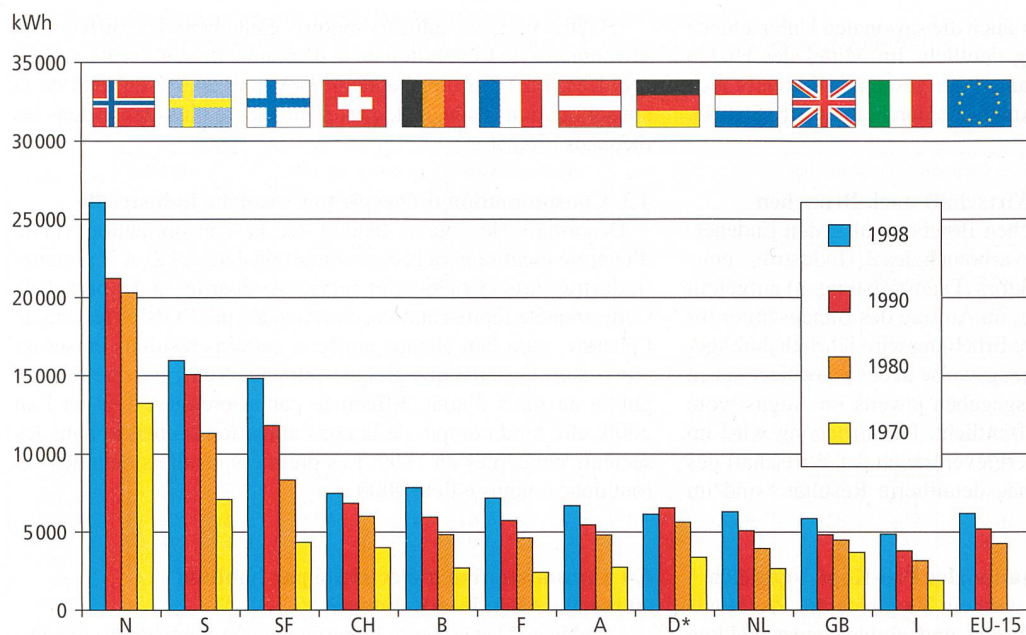


Fig. 16
Stromverbrauch pro Kopf
einiger Länder Europas

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	–	–

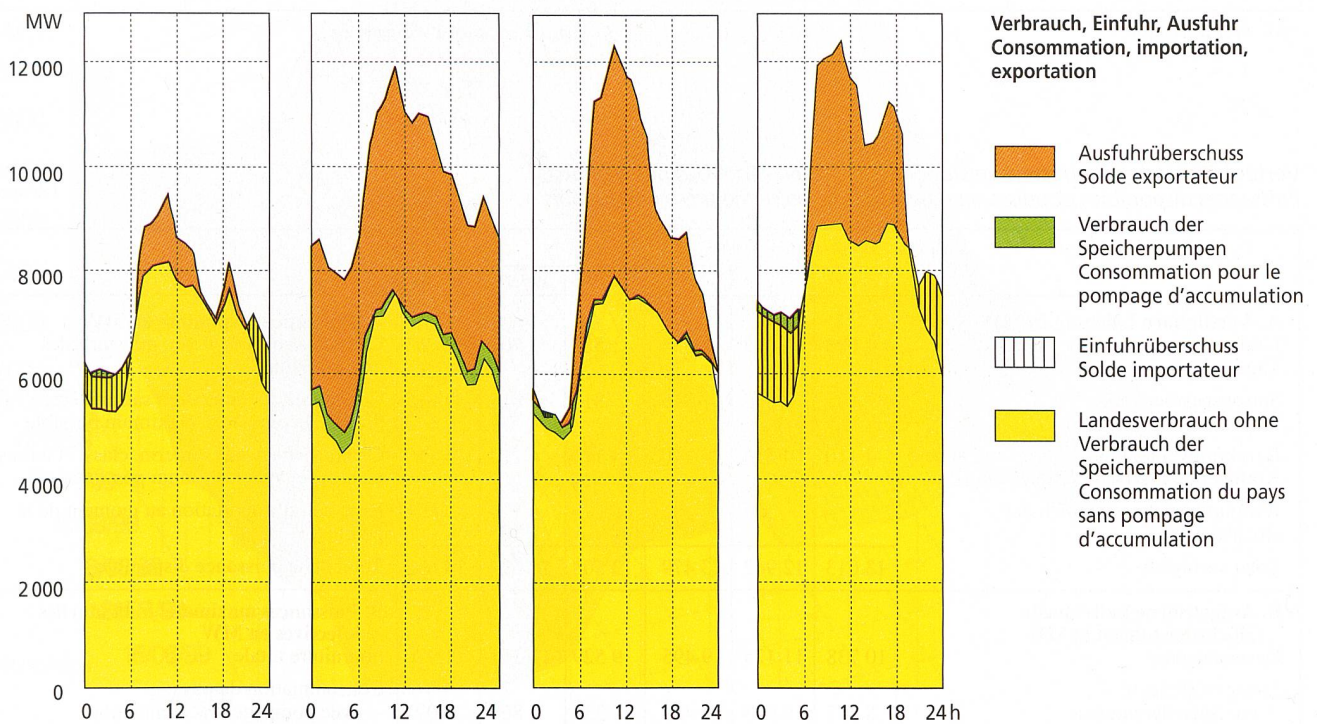
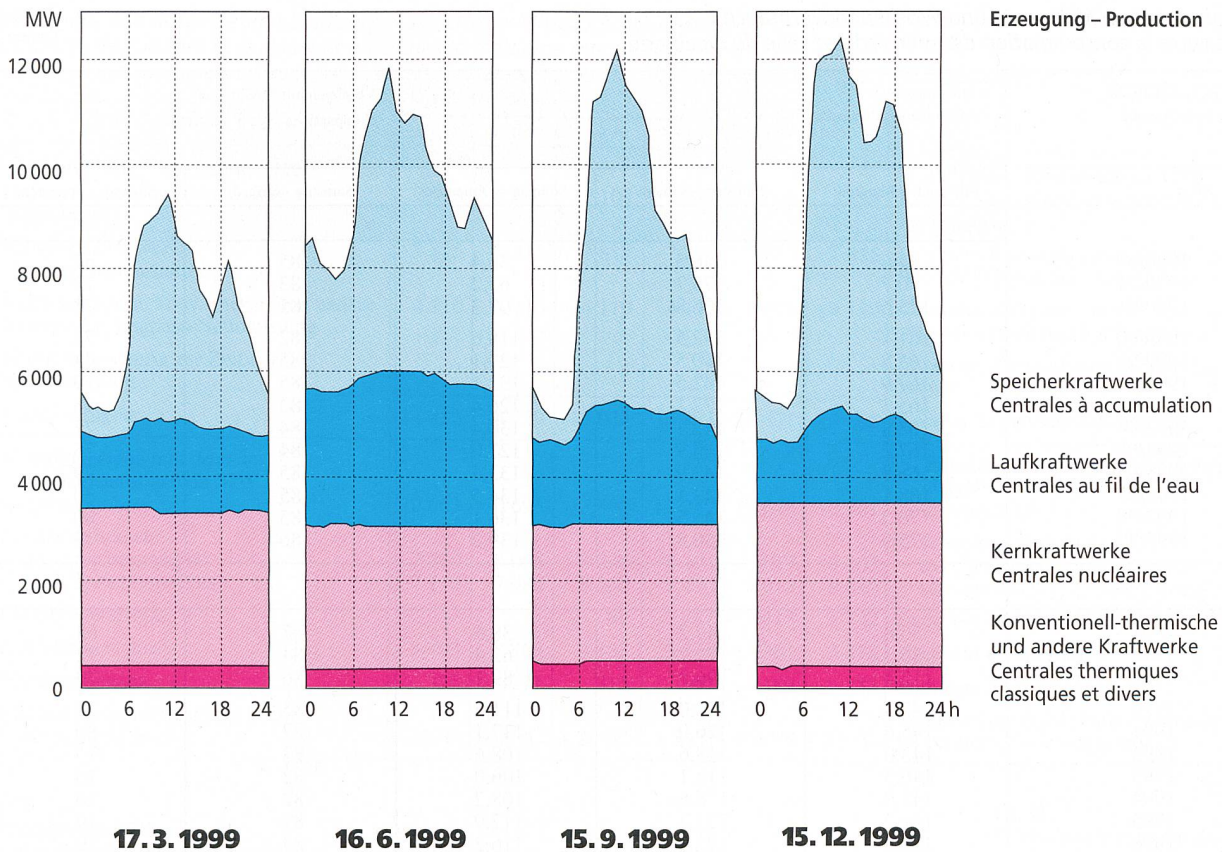


Fig. 17
Belastungsverlauf am 3. Mittwoch des Monats:
Erzeugung (oben), Verbrauch (unten)

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

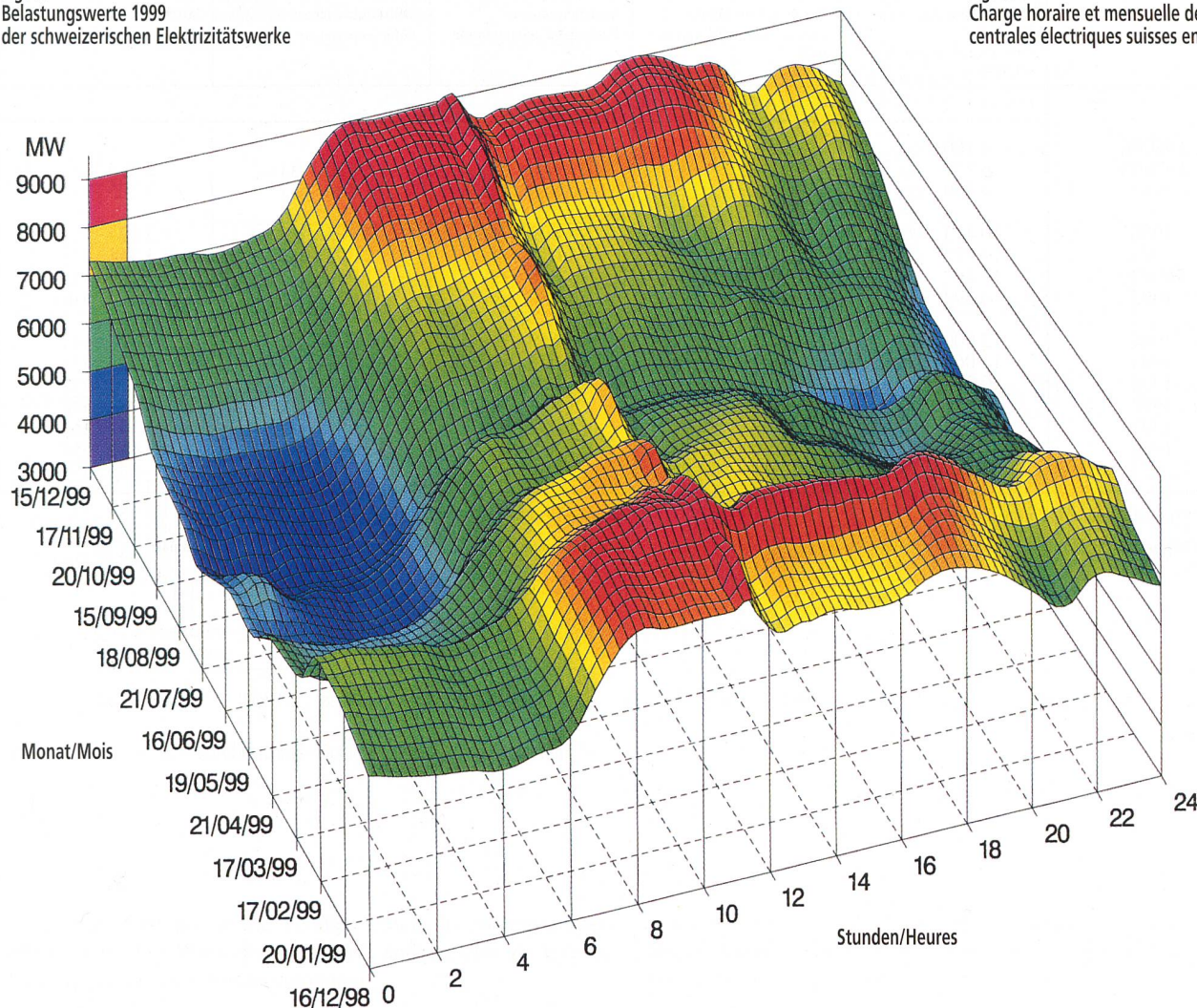
Verfügbare und aufgetretene Leistungen am dritten Mittwoch des Monats
Puissances disponibles et puissances produites le troisième mercredi du mois

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.

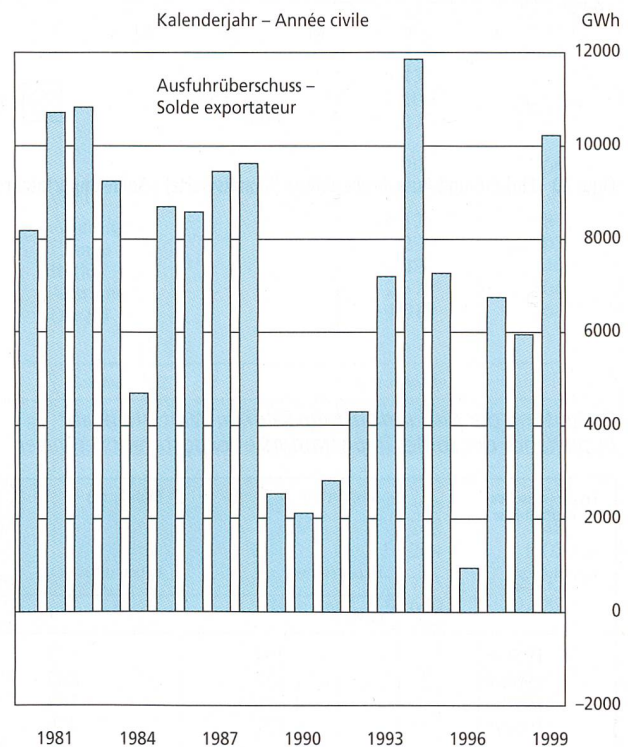
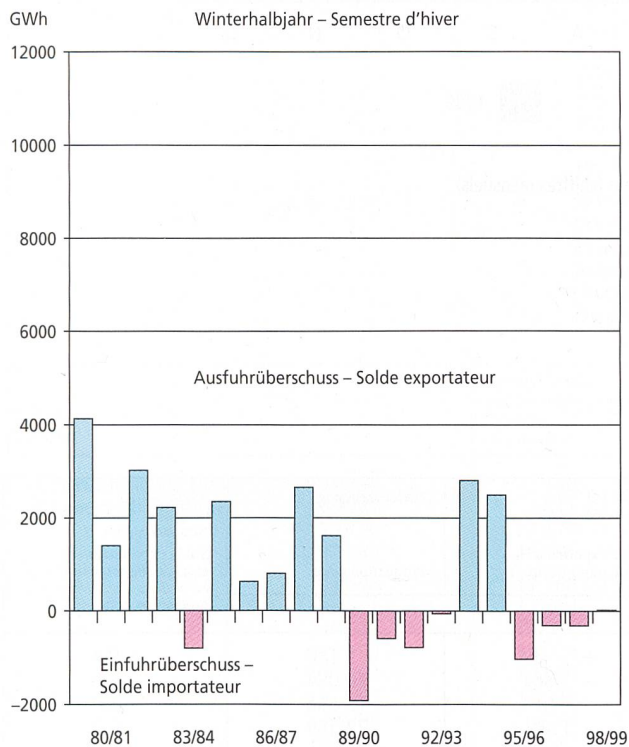
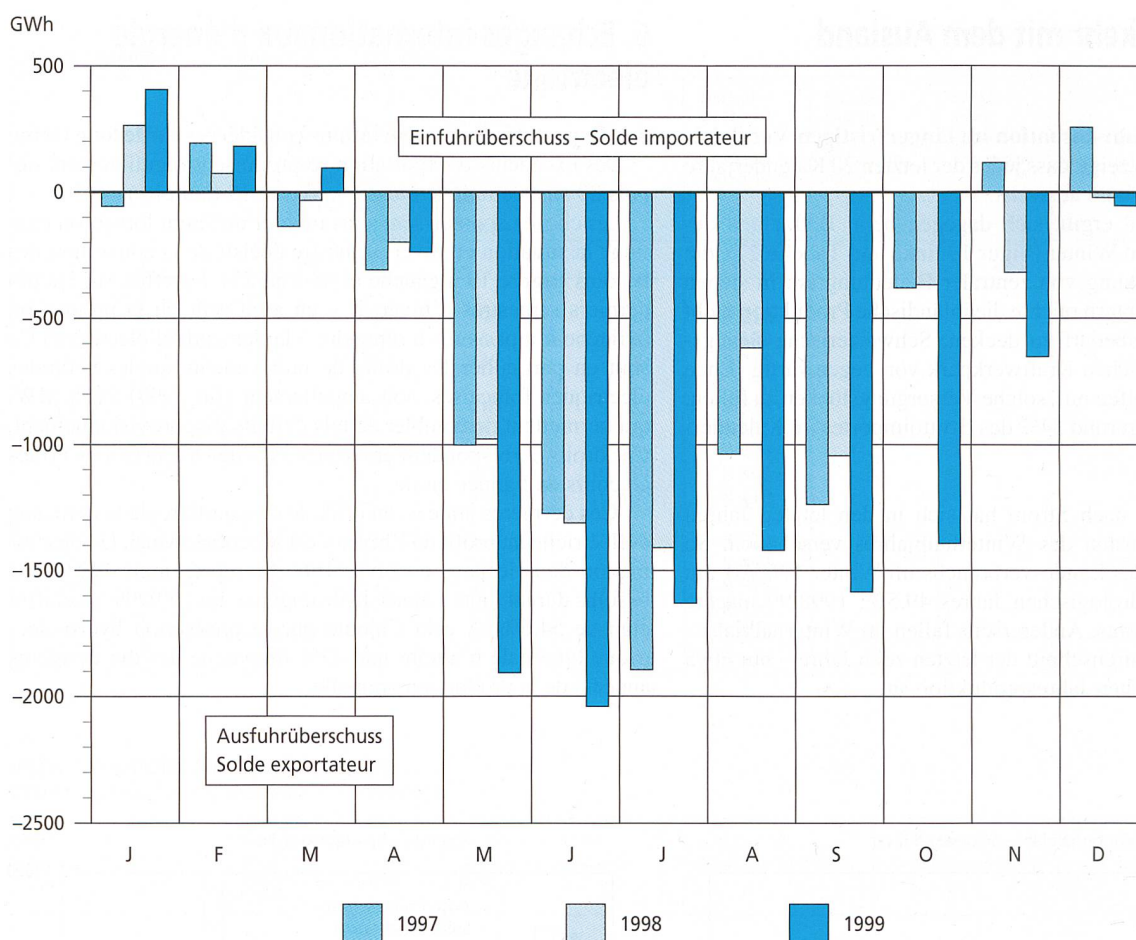


Fig. 19 Ausfuhr- und Einfuhrüberschuss – Solde exportateur et importateur

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, Apparate² Z.B. Wohnhäuser, Projekte, Studien, nicht einbezahletes Aktienkapital³ Inkl. Kernbrennstoffe⁴ Z.B. Zahlungsmittel, Debitoren⁵ Details s. Tabellen 35 und 37⁶ Inkl. Rückstellungen mit Eigenkapitalcharakter, Erneuerungs- und Ausgleichsfonds, Gewinn- bzw. Verlustvortrag des Vorjahres⁷ 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, appareils² P. ex. maisons d'habitation, projets, études, capital-actions non versé³ Y c. les combustibles nucléaires⁴ P. ex. disponibilités, débiteurs⁵ Pour les détails: v. tableaux 35 et 37⁶ Y c. les provisions à caractère de capital propre, fonds de renouvellement, de compensation, bénéfice/perte reporté de l'année précédente⁷ 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

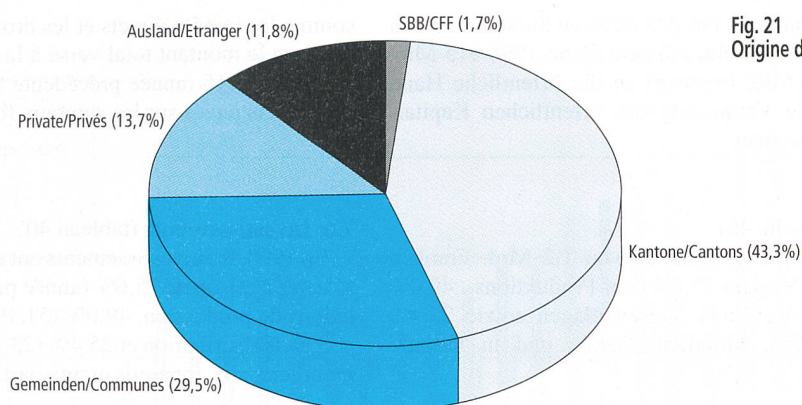


Fig. 21
Origine du capital social 1998

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

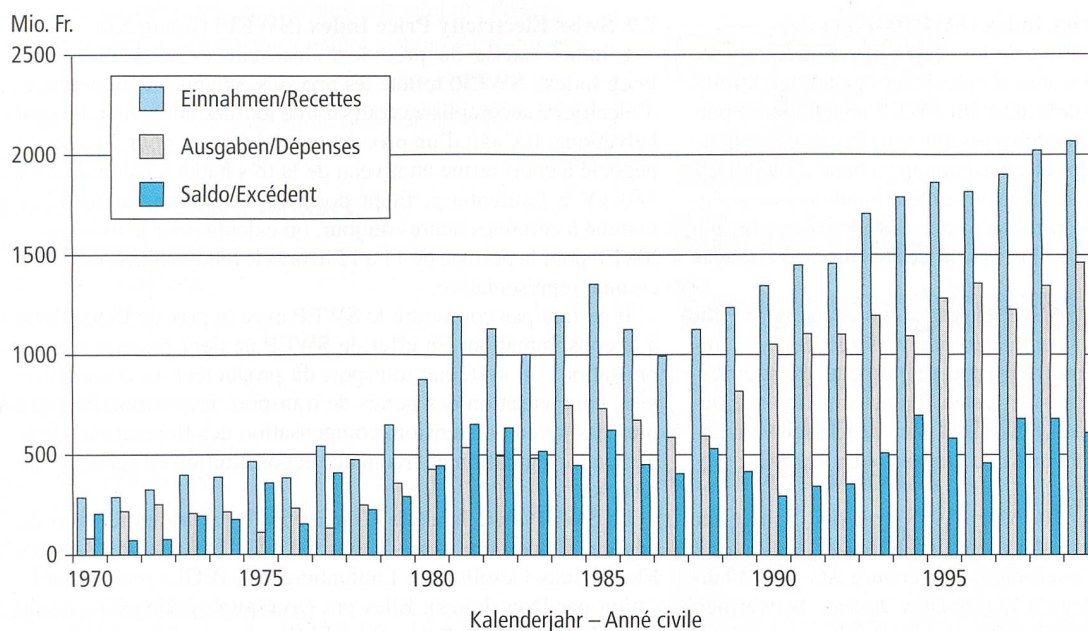


Fig. 22
Stromausussenhandel
Echanges extérieurs
d'électricité

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 Stromausussenhandel 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 Echanges extérieurs (tableau 40 et figure 22)

En 1999, les échanges 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 échanges d'électricité avec l'étranger.

Einnahmen und Ausgaben aus dem Stromausussenhandel
Recettes et dépenses résultant des échanges 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.

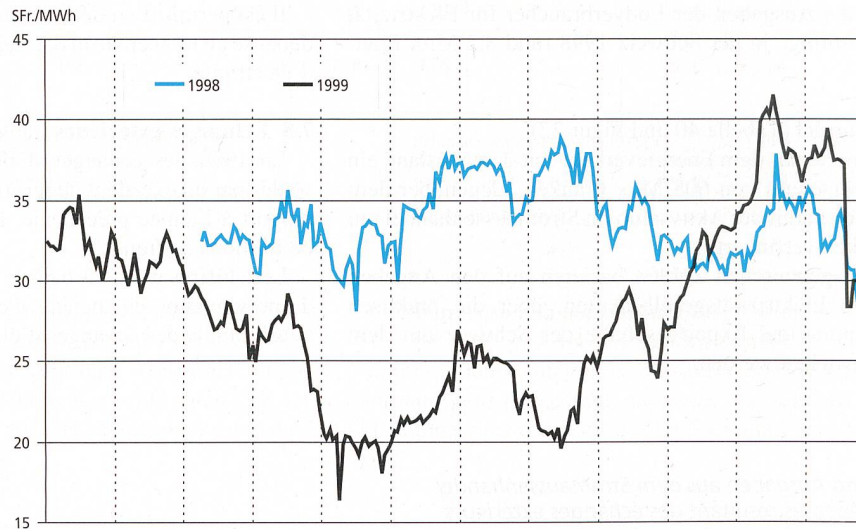
7.9 Swiss Electricity Price Index (SWEP) (figure 23)

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.

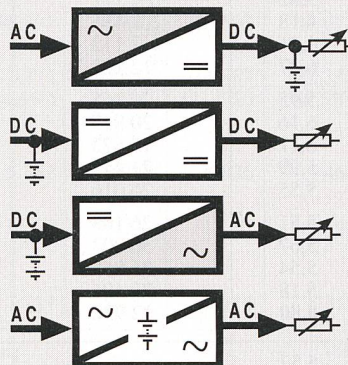
Le SWEP a été lancé le 10 mars 1998 par les entreprises de négoce d'électricité Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel) et Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG (EGL) (calcul/publication par Dow Jones). Elles ont été rejointes dans l'intervalle par BKW FMB Energie SA (FMB, depuis l'été 1998), les Nordostschweizerische 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:

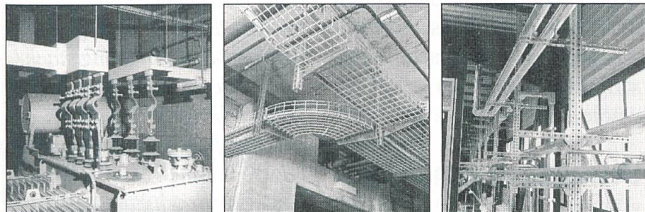
- 30. Mai 2000 in Zürich
- 21. Juni 2000 in Bern
- 21. September 2000 in St. Gallen
- 22./23. November 2000 in Zürich

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

