

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:	81 (1990)
Heft:	8
Rubrik:	Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1989 = Statistique suisse de l'électricité 1989

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: 23.02.2026

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

Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1989

Statistique suisse de l'électricité 1989

Inhaltsübersicht

1. Schweizerische Elektrizitätsversorgung 1989 im Überblick
 2. Elektrizitätsbilanz der Schweiz
 3. Erzeugung elektrischer Energie
 4. Verbrauch elektrischer Energie
 5. Belastungsverlauf und Bedarfsdeckung
 6. Energieverkehr mit dem Ausland
 7. Ausbaumöglichkeiten der Produktionsanlagen bis 1996
 8. Finanzwirtschaft
- Anhang

Table des matières

1. Approvisionnement de la Suisse en électricité en 1989
 2. Bilan suisse de l'électricité
 3. Production d'énergie électrique
 4. Consommation d'énergie électrique
 5. Diagrammes de charge et couverture des besoins
 6. Echanges internationaux d'énergie électrique
 7. Extension des installations de production jusqu'en 1996
 8. Situation financière
- Annexe

1. Schweizerische Elektrizitätsversorgung 1989 im Überblick

Die schweizerischen Kraftwerke produzierten 1989 53,1 Mrd Kilowattstunden (kWh) oder 9,9% weniger als im Vorjahr. Demgegenüber ist der Endverbrauch um 2,7% gestiegen; er erreichte mit 45,5 Mrd kWh einen neuen Höchststand. Die gegenläufige Bewegung von Erzeugung und Verbrauch hatte zur Folge, dass der Ausfuhrüberschuss von 9,6 Mrd kWh (1988) auf 2,5 Mrd kWh (1989) schrumpfte.

Bei Betrachtung der saisonalen Entwicklung zeigte sich vor allem im letzten Quartal 1989 eine angespannte Versorgungslage: Einer über 15prozentigen Produktionseinbusse stand ein 2½prozentiger Verbrauchszuwachs gegenüber, so dass sich per Saldo ein Importüberschuss von 1,1 Mrd kWh ergab.

1.1 Produktion

Die Wasserkraftwerke erzielten 1989 das schlechteste Produktionsergebnis der achtziger Jahre. Die Hauptursache liegt in den ungünstigen hydrologischen Bedingungen. So lag die Wasserführung des Rheins im letzten Jahr etwa 19% unter dem langjährigen Mittel. Dies führte dazu, dass die hydraulische Erzeugung in 10 von 12 Monaten tiefer war als im Vorjahr. Im Oktober 1989 erreichte die Produktion aus Wasserkraft gar nur 60% des Vorjahreswertes.

1. Approvisionnement de la Suisse en électricité en 1989

L'année passée, les centrales suisses d'électricité ont produit 53,1 milliards de kilowattheures (kWh), soit 9,9 pour cent de moins que l'année précédente. De son côté, la consommation finale a augmenté de 2,7 pour cent, atteignant un nouveau sommet avec 45,5 milliards de kWh. L'évolution contraire de la production et de la consommation a eu pour effet que le solde exportateur, qui avait été de 9,6 milliards de kWh en 1988, s'est réduit à 2,5 milliards de kWh.

Si l'on examine les chiffres par saison, on remarque une situation tendue surtout durant le dernier trimestre de 1989: à une baisse de production de plus de 15 pour cent a alors correspondu un accroissement de la demande de 2½ pour cent, qui s'est traduit par un solde importateur de 1,1 milliard de kWh.

1.1 Production

Les centrales hydroélectriques ont obtenu leurs plus faibles résultats de la décennie. La raison en est surtout dans les conditions hydrologiques défavorables. Ainsi, le débit du Rhin a été inférieur de 19 pour cent à la moyenne à long terme. Dès lors, la production hydraulique a été, dix mois sur douze, inférieure à son niveau de l'année précédente au point de ne représenter, en octobre, que 60 pour cent du volume atteint un an auparavant.

Auf hohem Niveau stabilisierte sich die Erzeugung der fünf Kernkraftwerke: deren Auslastung betrug im Mittel 84%. Ohne Kernenergie, d.h. allein mit der Wasserkraft und der konventionell-thermischen Erzeugung, hätte in den Wintermonaten Januar bis März sowie Oktober bis Dezember 1989 rund die Hälfte der benötigten Elektrizitätsmenge gefehlt.

Am gesamten Stromaufkommen waren die Wasserkraftwerke zu 57%, die Kernkraftwerke zu 41% und die ölthermischen Anlagen zu 2% beteiligt.

Fig. 1
Stromproduktion 1989 nach Kraftwerk-kategorien

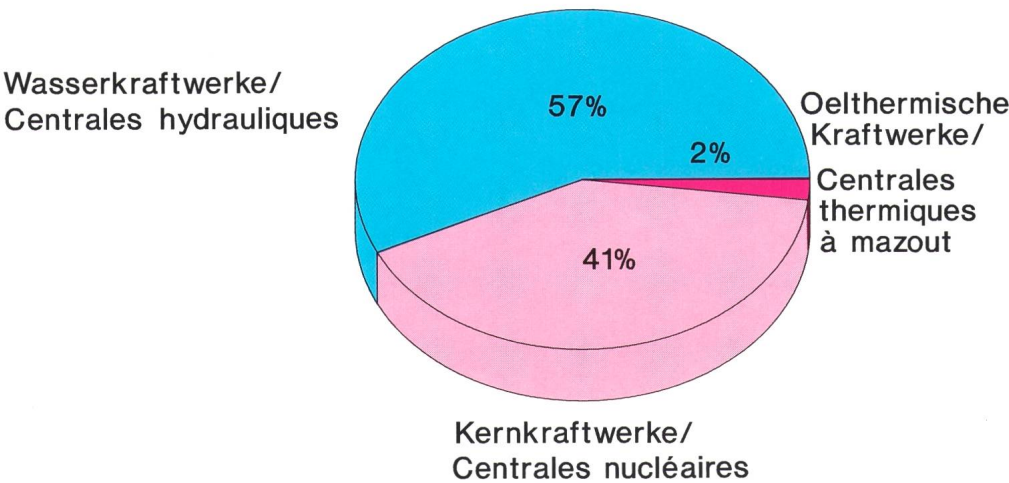


Fig. 1
Production d'électricité en 1989 par catégories de centrales

Landeserzeugung und Höchstleistung der Kraftwerke
Production nationale et puissance maximale des centrales

Tabelle 1
Tableau 1

	1989	1988	Veränderung gg. Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente	
	Mrd kWh		%	
Landeserzeugung	53,1	59,0	-9,9	Production nationale
Wasserkraft	30,5	36,4	-16,3	Production hydraulique
Kernkraft	21,5	21,5	+0,2	Production nucléaire
Konv.-thermische Kraft	1,1	1,0	+5,8	Production thermique classique
	MW			
Höchstleistung der Kraftwerke	9 957	11 321	-12,0	Puissance maximale des centrales

1.2 Verbrauch

1989 war gekennzeichnet durch ein starkes Wirtschaftswachstum: Das reale Bruttoinlandsprodukt (BIP) stieg aufgrund vorläufiger Angaben gegenüber dem Vorjahr um 3,1%. Auch einzelne, die Stromnachfrage besonders beeinflussende Konjunkturdaten wie die Bauinvestitionen

1.2 Consommation

L'année 1989 s'est caractérisée par une forte croissance économique: le produit intérieur brut (PIB) a crû de 3,1 pour cent par rapport à l'année précédente, selon les chiffres provisoires. Certains facteurs conjoncturels particulièrement importants pour la demande d'électricité, tels que

(+ 6,1%), die industrielle Produktion (+ 4,5%), der private Konsum (+ 1,8%) und der Wohnungsbau (rund 40 000 neue Wohnungen) tendierten deutlich nach oben.

Die letztjährige Verbrauchszunahme von 2,7% ist zwar höher als im Vorjahr (1,7%), sie liegt jedoch unter dem Mittel der achtziger Jahre von 3,0%. Angesichts der konjunkturellen und klimatischen Bedingungen (1989: + 0,8% mehr Heizgradtage als im Vorjahr) ist die leicht unterdurchschnittliche Verbrauchsentwicklung durchaus positiv zu werten; dies gilt insbesondere auch im internationalen Vergleich, wo die Schweiz bezüglich Stromverbrauchszunahme im hinteren Feld der westeuropäischen Industrieländer anzutreffen ist.

Pro Kopf betrug der Elektrizitätskonsum 1989 rund 6800 kWh. Etwa 70% der elektrischen Energie fließen in den produktiven Sektor (Industrie, Dienstleistungen, Verkehr, Landwirtschaft), die restlichen 30% werden von den Haushalten beansprucht.

les investissements dans le bâtiment (+6,1%), la production industrielle (+4,5%), la consommation privée (+1,8%) et la construction de logements (env. 40 000 appartements neufs), étaient nettement à la hausse eux aussi.

Avec 2,7 pour cent, la progression de la demande a certes été plus élevée qu'en 1988 (+1,7%). Mais elle est restée légèrement inférieure à la moyenne de la décennie (+3,0%). Etant donné les facteurs conjoncturels et climatiques (1989: +0,8% de degrés-jours de chauffage par rapport à 1988), cette évolution mérite une appréciation tout à fait positive. Cela s'applique également sur le plan international, où la Suisse se situe, pour ce qui est de l'augmentation des besoins d'électricité, dans le peloton de queue des nations industrialisées d'Europe occidentale.

La consommation d'électricité par personne a atteint quelque 6800 kWh en 1989. Le secteur de la production (industrie, services, transports, agriculture) en a absorbé 70 pour cent, alors que le reste est allé aux ménages.

Fig. 2
Stromverbrauch 1989 nach Verbraucher-kategorien

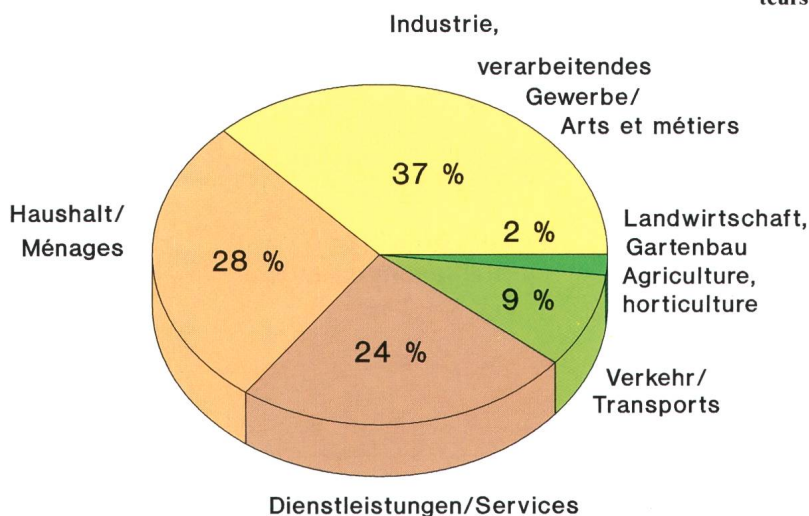


Fig. 2
Parts des catégories de consommateurs 1989

Endverbrauch und Höchstlast im Inland
Consommation finale et charge maximale dans le pays

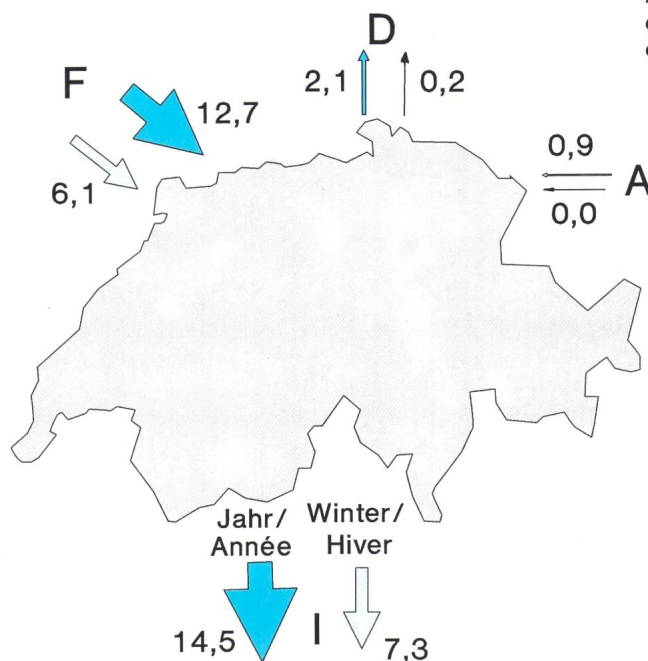
Tabelle 2
Tableau 2

	1989	1988	Veränderung gg. Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente	%-Anteil Quote-part en %	
	Mrd kWh		%		
Enverbrauch	45,5	44,3	2,7	100,0	Consommation finale
Haushalt	12,9	12,7	1,6	28,3	Ménages
Landwirtschaft, Gartenbau	0,9	0,9	0,7	2,0	Agriculture, horticulture
Industrie, verarbeitendes Gewerbe	17,0	16,6	2,6	37,5	Industrie, arts et métiers
Dienstleistungen	10,8	10,4	4,2	23,7	Services
Verkehr	3,9	3,8	2,3	8,5	Transports
	MW				
Höchstlast im Inland	7 983	7 884	1,3		Charge maximale dans le pays

1.3 Energieverkehr mit dem Ausland

Im grenzüberschreitenden Elektrizitätsverkehr wurde im Winter (1. und 4. Quartal 1989 zusammengerechnet) ein Einfuhrüberschuss von 0,9 Mrd kWh verzeichnet. Im Sommerhalbjahr resultierte ein Ausfuhrüberschuss von 3,4 Mrd kWh. Für das ganze Jahr ergibt sich somit – bei Importen von 21,9 Mrd kWh und Exporten von 24,4 Mrd kWh – ein Ausfuhrsaldo in Höhe von 2,5 Mrd kWh.

Fig. 3
Einfuhr-/Ausfuhr-Saldo 1989
(in GWh), vertragliche Werte



Uebrig Länder/Divers Pays:
Einfuhrsaldo/Solde import. 0,5 Mrd kWh (Jahr/année)
Ausfuhrsaldo/Solde export. 0,3 Mrd kWh (Winter/hiver)

Fig. 3
Solde importateur/
exportateur 1989 (en GWh), valeurs
contractuelles

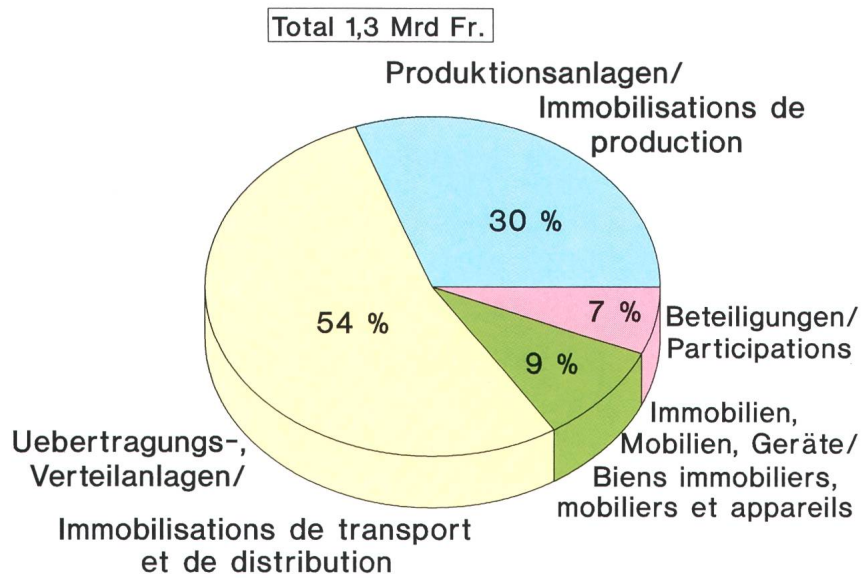
Elektrizitätsverkehr mit dem Ausland
Commerce international d'énergie électrique

Tabelle 3
Tableau 3

	1989	1988	Veränderung gg. Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente	
	Mrd kWh		%	
Ausfuhrsaldo	2,5	9,6	-73,8	Solde exportateur Exportation Importation
Ausfuhr	24,4	24,7	-1,1	
Einfuhr	21,9	15,1	+45,2	
	MW			
Höchstlast Ausfuhrsaldo	2 650	3 762	-29,6	Charge maximale du solde exportateur du solde importateur
Einfuhrsaldo	1 645	1 292	+27,3	
	Winter 1988/89	Hiver 1987/88	Veränderung gg. Vorwinter Variation par rapport à l'hiver précédent	
	Mrd kWh		%	
Ausfuhrsaldo	1,6	2,6	-39,0	Solde exportateur Exportation Importation
Ausfuhr	12,2	11,6	+5,3	
Einfuhr	10,6	9,0	+18,4	

1.4 Elektrizitäts- und volkswirtschaftliche Kennzahlen

Fig. 4
Investitionen 1988 der
Elektrizitätswirtschaft



1.4 Chiffres-clés concernant l'économie électrique et publique

Fig. 4
Investissements dans l'économie
électrique en 1988

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

Tabelle 4
Tableau 4

	Masseinheit Unité	1988	1987	Veränderung gg. Vorjahr in % Variation par rapport à l'année précédente en %	
<i>Elektrizitätswirtschaftliche Daten</i>					<i>Chiffres concernant l'économie électrique</i>
Investitionen	Mrd Fr.	1,3	1,2	+8,1	Investissements
Durchschnittlicher Konsumentenpreis	Cts/kWh	14,00	13,85	+1,1	Prix moyen à la consommation
Gesamtausgaben für Strom	Mrd Fr.	6,2	6,0	+2,8	Dépenses totales pour l'achat d'électricité
Endverbrauch pro Kopf	kWh	6645	6586	+0,9	Consommation finale par habitant
<i>Volkswirtschaftliche Daten</i>					<i>Chiffres concernant l'économie publique</i>
Bruttoinlandsprodukt, real ¹	Mrd Fr.	197,3	191,5	+3,0	Produit intérieur brut, réel ¹
Industrielle Produktion	1963 = 100	183	172	+6,0	Production industrielle
Gesamtwohnungsbestand	1000	3052	3012	+1,4	Effectif total des logements
Wohnungsbau (Reinzugang)	1000	41,0	42,0	-2,4	Construction des logements (augmentation nette)
Heizgradtage		3317	3757	-11,7	Degrés-jours de chauffage
Einwohner	Mio	6,671	6,619	+0,8	Population

¹ zu Preisen von 1980

¹ aux prix de 1980

1.5 Internationaler Vergleich

1.5 Comparaison internationale

Fig. 5
Produktionsstruktur einiger
Länder 1988

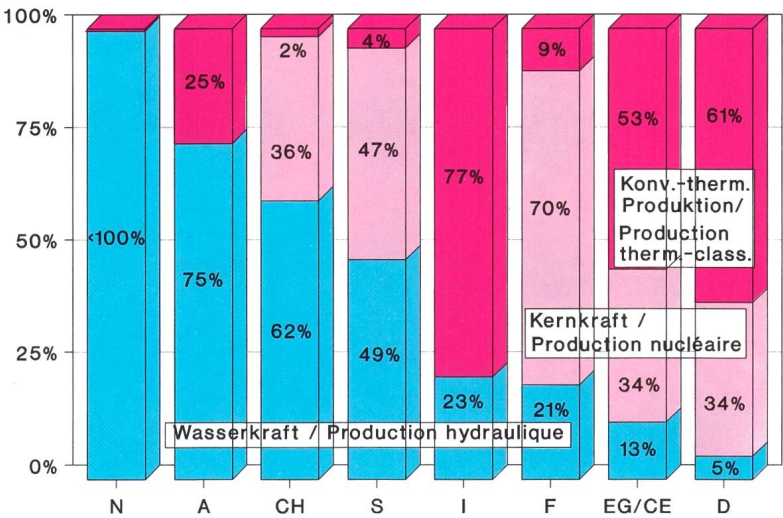


Fig. 5
Structure de production de
divers pays 1988

Fig. 6
Endverbrauch einiger
Länder
(teilweise geschätzt)

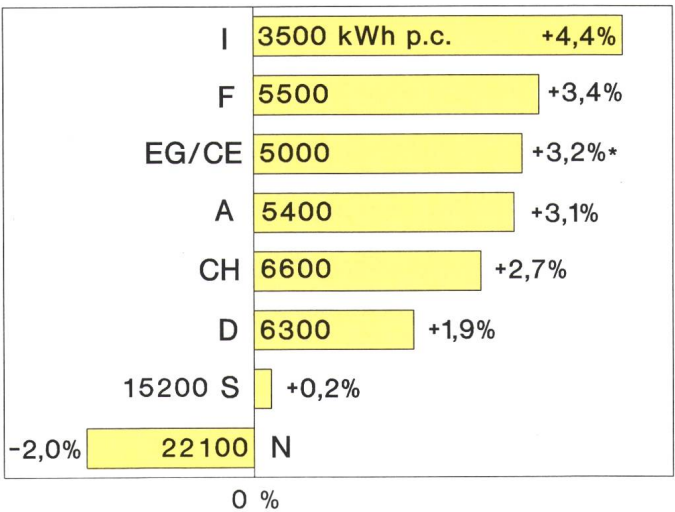


Fig. 6
Consommation finale
de divers pays
(partiellement estimée)

* Jan-Aug.89/88 -
Janv. à août 89/88

kWh p.c. = Pro-Kopf-Verbrauch 1988
Consomm. par habitant

Veränderungsraten (in %) 89/88
Taux de variation (en %) 89/88

Internationaler Vergleich
Comparaison internationale

Tabelle 5
Tableau 5

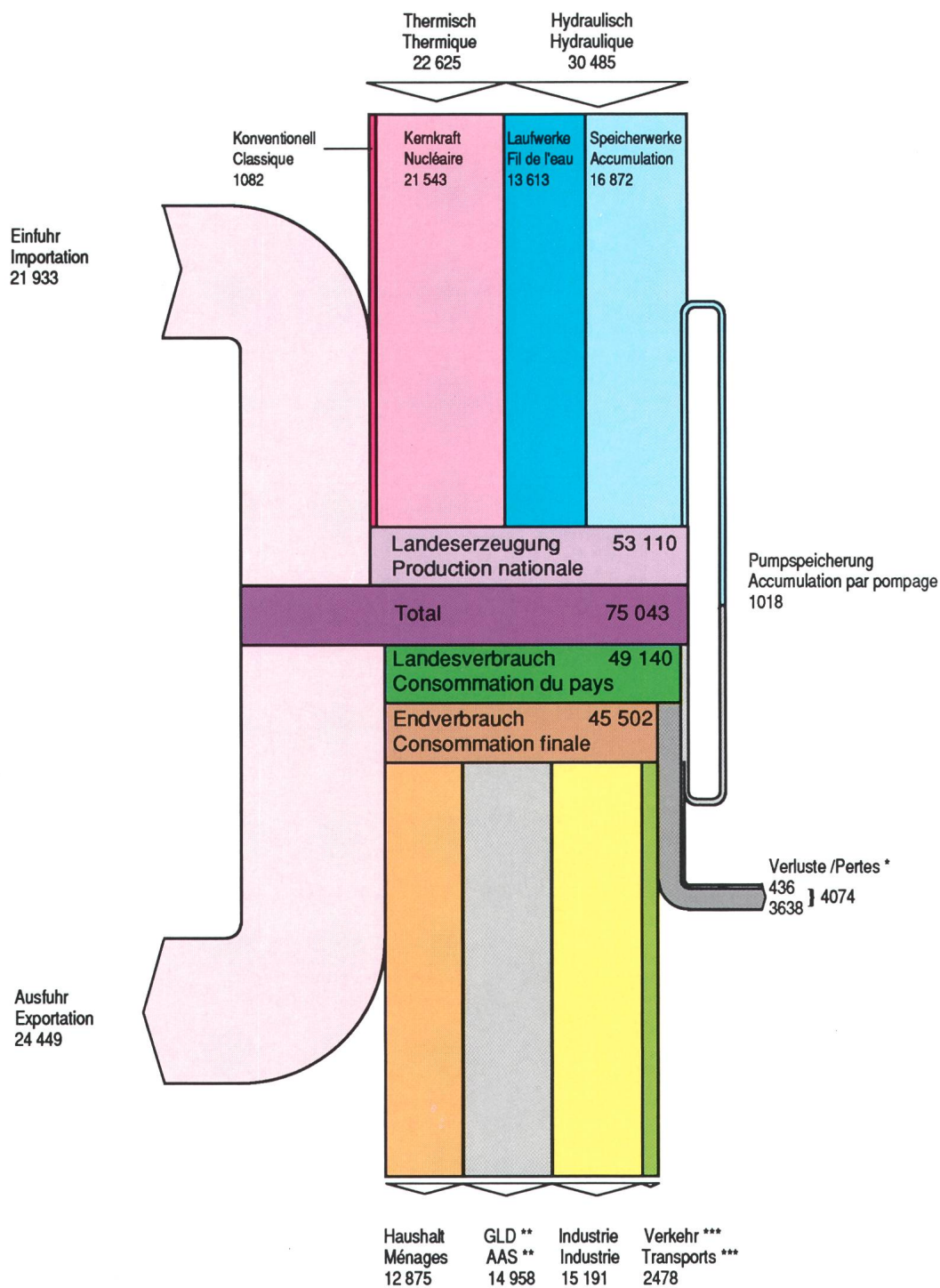
Mrd kWh	N	A	CH	S	I	F	EG/CE	D	
Produktion, total	109	49	59	141	190	373	1 607	403	Produktion, total
Importüberschuss					31		21	0	Solde importateur
Exportüberschuss	6	3	10	3		37			Solde exportateur

2. Elektrizitätsbilanz der Schweiz

2. Bilan suisse de l'électricité

Fig. 7
Flussdiagramm der
Elektrizität 1989 (in GWh)

Fig. 7
Flux de l'énergie électrique
1989 (en GWh)



* Pumpspeicher-, Übertragungs- und Verteilverluste
* Pertes de pompage, transport et distribution

** Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen
** Artisanat, agriculture et services

*** Bahnen
*** Chemins de fer

Fig. 8
Flussdiagramm der Elektrizität
Winter 1989 (1. und 4. Quartal in
GWh)

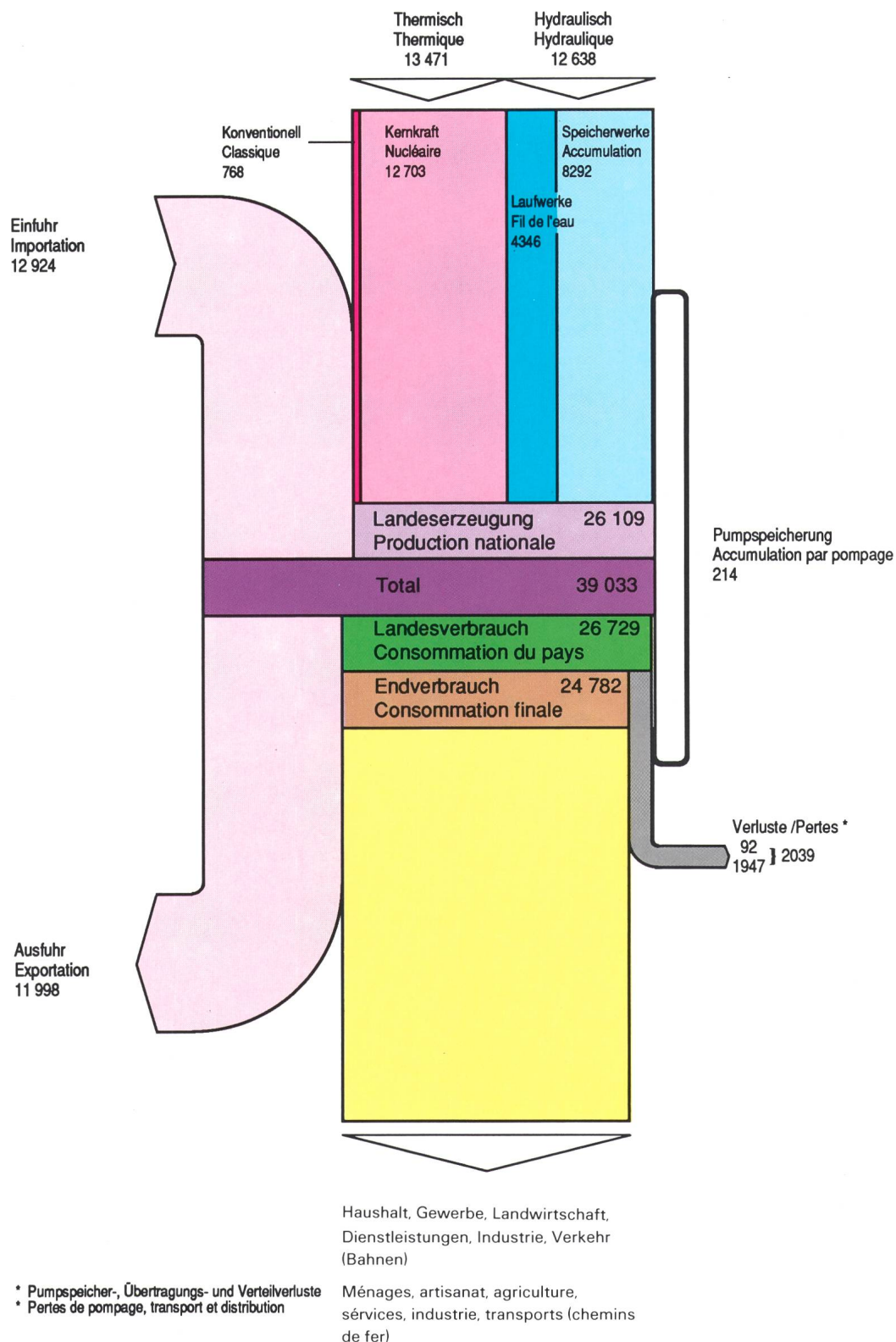


Fig. 8
Flux de l'énergie électrique hiver
1989 (1er et 4e trimestres en GWh)

Jahr Année	Landeserzeugung – Production nationale				Ver- brauch der Speicher- pumpen (–) Pompage d'accu- mulation (–)	Netto- erzeu- gung Produc- tion nette	Landes- ver- brauch Con- somma- tion du pays	Verluste¹ Pertes¹	Endverbrauch – Consommation finale				Ausfuhr- überschuss (–) Einfuhr- überschuss (+) Solde exportateur (–) Solde importateur (+)
	Wasser- kraft- werke Centrales hydrau- liques	Kern- kraft- werke Centrales nuclé- aires	Konven- tionell- ther- mische Kraft- werke Centrales ther- miques classiques	Total					Haushalt, Gewerbe, Land- wirt- schaft u. Dienst- leistun- gen Ménages, artisanat, agri- culture et services	Industrie²	Verkehr (Bahnen) Trans- ports (chemins de fer)	Total	
	GWh								GWh				
Hydr. Jahr Année hydr.													
1950/51	12 191	–	56	12 247	101	12 146	11 453	1 426	3 770	5 185	1 072	10 027	– 693
1960/61	22 177	–	125	22 302	196	22 106	18 628	2 026	7 743	7 350	1 509	16 602	– 3 478
1970/71	29 488	1 300	1 997	32 785	1 258	31 527	28 756	2 871	13 297	10 576	2 012	25 885	– 2 771
1977/78	33 626	7 969	1 779	43 374	1 284	42 090	35 246	3 127	19 033	11 063	2 023	32 119	– 6 844
1978/79	30 790	9 379	2 025	42 194	1 620	40 574	36 633	3 149	19 986	11 441	2 057	33 484	– 3 941
1979/80	34 512	13 643	1 379	49 534	1 552	47 982	37 807	3 162	20 838	11 736	2 071	34 645	– 10 175
1980/81	34 823	14 405	951	50 179	1 474	48 705	39 135	3 214	21 785	12 037	2 099	35 921	– 9 570
1981/82	37 630	14 309	965	52 904	1 515	51 389	40 036	3 220	22 512	12 200	2 104	36 816	– 11 353
1982/83	37 049	14 775	974	52 798	1 378	51 420	40 654	3 225	23 171	12 139	2 119	37 429	– 10 766
1983/84	30 588	15 957	960	47 505	1 481	46 024	42 812	3 342	24 588	12 735	2 147	39 470	– 3 212
1984/85	33 548	20 664	868	55 080	1 335	53 745	44 103	3 406	25 239	13 298	2 160	40 697	– 9 642
1985/86	33 571	21 364	885	55 820	1 479	54 341	45 761	3 488	26 245	13 802	2 226	42 273	– 8 580
1986/87	34 117	21 465	1 147	56 729	1 527	55 202	46 802	3 534	26 818	14 139	2 311	43 268	– 8 400
1987/88	35 769	21 543	925	58 237	1 409	56 828	47 330	3 538	26 771	14 609	2 412	43 792	– 9 498
1988/89	32 659	21 510	1 113	55 282	1 406	53 876	48 820	3 622	27 647	15 090	2 461	45 198	– 5 056
Winter Hiver													
1950/51	5 161	–	45	5 206	26	5 180	5 219	693	1 994	1 988	544	4 526	+ 39
1960/61	10 037	–	74	10 111	27	10 084	9 220	1 018	4 074	3 369	759	8 202	– 864
1970/71	13 663	804	1 430	15 897	262	15 635	15 021	1 516	7 135	5 320	1 050	13 505	– 614
1977/78	15 023	4 466	1 347	20 836	315	20 521	18 588	1 664	10 260	5 611	1 053	16 924	– 1 933
1978/79	12 842	4 650	1 568	19 060	459	18 601	19 435	1 685	10 859	5 811	1 080	17 750	+ 834
1979/80	15 562	7 934	1 093	24 589	388	24 201	20 072	1 693	11 319	5 965	1 095	18 379	– 4 129
1980/81	13 902	8 331	701	22 934	345	22 589	21 188	1 741	12 118	6 211	1 118	19 447	– 1 401
1981/82	15 994	8 348	686	25 028	259	24 769	21 739	1 740	12 566	6 324	1 109	19 999	– 3 030
1982/83	15 189	8 314	687	24 190	231	23 959	21 735	1 708	12 797	6 129	1 101	20 027	– 2 224
1983/84	13 527	8 401	678	22 606	209	22 397	23 199	1 797	13 610	6 680	1 112	21 402	+ 802
1984/85	14 220	11 823	589	26 632	168	26 464	24 119	1 840	14 080	7 080	1 119	22 279	– 2 345
1985/86	12 592	12 626	544	25 762	205	25 557	24 929	1 874	14 565	7 350	1 140	23 055	– 628
1986/87	13 216	12 595	827	26 638	200	26 438	25 637	1 904	15 038	7 491	1 204	23 733	– 801
1987/88	15 203	12 864	578	28 645	183	28 462	25 814	1 904	14 877	7 772	1 261	23 910	– 2 648
1988/89	14 812	12 670	799	28 281	258	28 023	26 409	1 931	15 106	8 098	1 274	24 478	– 1 614
Sommer Été													
1951	7 030	–	11	7 041	75	6 966	6 234	733	1 776	3 197	528	5 501	– 732
1961	12 140	–	51	12 191	169	12 022	9 408	1 008	3 669	3 981	750	8 400	– 2 614
1971	15 825	496	567	16 888	996	15 892	13 735	1 355	6 162	5 256	962	12 380	– 2 157
1978	18 603	3 503	432	22 538	969	21 569	16 658	1 463	8 773	5 452	970	15 195	– 4 911
1979	17 948	4 729	457	23 134	1 161	21 973	17 198	1 464	9 127	5 630	977	15 734	– 4 775
1980	18 950	5 709	286	24 945	1 164	23 781	17 735	1 469	9 519	5 771	976	16 266	– 6 046
1981	20 921	6 074	250	27 245	1 129	26 116	17 947	1 473	9 667	5 826	981	16 474	– 8 169
1982	21 636	5 961	279	27 876	1 256	26 620	18 297	1 480	9 946	5 876	995	16 817	– 8 323
1983	21 860	6 461	287	28 608	1 147	27 461	18 919	1 517	10 374	6 010	1 018	17 402	– 8 542
1984	17 061	7 556	282	24 899	1 272	23 627	19 613	1 545	10 978	6 055	1 035	18 068	– 4 014
1985	19 328	8 841	279	28 448	1 167	27 287	19 984	1 566	11 159	6 218	1 041	18 418	– 7 297
1986	20 979	8 738	341	30 058	1 274	28 784	20 832	1 614	11 680	6 452	1 086	19 218	– 7 952
1987	20 901	8 870	320	30 091	1 327	28 764	21 165	1 630	11 780	6 648	1 107	19 535	– 7 599
1988	20 566	8 679	347	29 592	1 226	28 366	21 516	1 634	11 894	6 837	1 151	19 882	– 6 850
1989	17 847	8 840	314	27 001	1 148	25 853	22 411	1 691	12 541	6 992	1 187	20 720	– 3 442

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

² Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60 000 kWh Jahresverbrauch.

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 Il s'agit d'entreprises industrielles au sens de la loi sur le travail, occupant plus de 20 ouvriers et consommant plus de 60 000 kWh par an.

Jahr Année	Landeserzeugung – Production nationale				Ver- brauch der Speicher- pumpen (–) Pompage d'accu- mulation (–)	Netto- erzeu- gung Produc- tion nette	Landes- ver- brauch Con- somma- tion du pays	Verluste¹ Pertes¹	Endverbrauch – Consommation finale				Ausfuhr- überschuss (–) Einfuhr- überschuss (+) Solde exportateur (–) Solde importateur (+)
	Wasser- kraft- werke Centrales hydrau- liques	Kern- kraft- werke Centrales nuclé- aires	Konven- tionell- ther- mische Kraft- werke Centrales ther- miques classiques	Total					Haushalt, Gewerbe, Land- wirt- schaft u. Dienst- leistun- gen Ménages, artisanat, agri- culture et services	Industrie²	Verkehr (Bahnen) Trans- ports (chemins de fer)	Total	
	GWh								GWh				
1955	15 255	–	132	15 387	141	15 246	14 121	1 733	5 252	5 909	1 227	12 388	– 1 125
1956	15 083	–	203	15 286	213	15 073	14 559	1 728	5 718	5 820	1 263	12 801	– 514
1957	15 433	–	203	15 636	185	15 451	15 136	1 770	6 077	6 010	1 279	13 366	– 315
1958	17 735	–	121	17 856	196	17 660	15 789	1 867	6 437	6 179	1 306	13 922	– 1 871
1959	17 392	–	187	17 579	195	17 384	16 289	1 907	6 832	6 152	1 398	14 382	– 1 095
1960	20 504	–	168	20 672	245	20 427	17 911	2 020	7 471	6 969	1 451	15 891	– 2 516
1961	21 526	–	174	21 700	211	21 489	18 770	2 029	7 846	7 369	1 526	16 741	– 2 719
1962	21 186	–	231	21 417	327	21 090	19 831	2 115	8 479	7 617	1 620	17 716	– 1 259
1963	22 549	–	254	22 803	358	22 445	20 745	2 262	8 883	7 954	1 646	18 483	– 1 700
1964	22 104	–	304	22 408	393	22 015	21 566	2 220	9 462	8 234	1 650	19 346	– 449
1965	24 797	–	491	25 288	500	24 788	22 516	2 295	9 981	8 557	1 683	20 221	– 2 272
1966	27 797	–	652	28 449	589	27 860	23 140	2 432	10 195	8 804	1 709	20 708	– 4 720
1967	29 898	–	897	30 795	578	30 217	24 043	2 516	10 615	9 147	1 765	21 527	– 6 174
1968	29 441	–	1 324	30 765	577	30 188	24 944	2 507	11 247	9 391	1 799	22 437	– 5 244
1969	27 327	563	1 521	29 411	567	28 844	26 349	2 650	12 012	9 744	1 943	23 694	– 2 495
1970	31 273	1 850	1 763	34 886	965	33 921	27 896	2 809	12 720	10 354	2 013	25 087	– 6 025
1971	27 563	1 843	2 181	31 587	1 377	30 210	29 130	2 882	13 588	10 644	2 016	26 248	– 1 080
1972	25 277	4 650	2 371	32 298	1 644	30 654	30 172	3 031	14 378	10 752	2 011	27 141	– 482
1973	28 825	5 896	2 434	37 155	1 724	35 431	31 933	3 159	15 510	11 237	2 027	28 774	– 3 498
1974	28 563	6 730	2 117	37 410	1 541	35 869	32 638	3 071	16 213	11 380	1 974	29 567	– 3 231
1975	33 974	7 391	1 629	42 994	1 198	41 796	32 071	3 168	16 587	10 431	1 885	28 903	– 9 725
1976	26 622	7 561	2 058	36 241	1 344	34 897	32 982	3 079	17 390	10 568	1 945	29 903	– 1 915
1977	36 290	7 728	1 885	45 903	1 277	44 626	34 441	3 152	18 324	10 966	1 999	31 289	– 10 185
1978	32 510	7 995	1 845	42 350	1 361	40 989	35 595	3 131	19 308	11 122	2 034	32 464	– 5 394
1979	32 345	11 243	1 963	45 551	1 586	43 965	36 918	3 152	20 165	11 539	2 062	33 766	– 7 047
1980	33 542	13 663	957	48 162	1 531	46 631	38 450	3 198	21 265	11 899	2 088	35 252	– 8 181
1981	36 097	14 462	956	51 515	1 395	50 120	39 408	3 214	22 016	12 073	2 105	36 194	– 10 712
1982	37 035	14 276	974	52 285	1 532	50 753	39 926	3 195	22 554	12 084	2 093	36 731	– 10 827
1983	36 002	14 821	996	51 819	1 346	50 473	41 227	3 257	23 626	12 210	2 134	37 970	– 9 246
1984	30 872	17 396	884	49 152	1 444	47 708	43 013	3 348	24 709	12 798	2 158	39 665	– 4 695
1985	32 677	21 281	869	54 827	1 364	53 463	44 765	3 444	25 626	13 502	2 193	41 321	– 8 698
1986	33 589	21 303	988	55 880	1 461	54 419	45 833	3 485	26 292	13 826	2 230	42 348	– 8 586
1987	35 412	21 701	1 048	58 161	1 564	56 597	47 142	3 551	27 018	14 245	2 328	43 591	– 9 455
1988	36 439	21 502	1 023	58 964	1 445	57 519	47 898	3 571	27 098	14 788	2 441	44 327	– 9 621
1989	30 485	21 543	1 082	53 110	1 454	51 656	49 140	3 638	27 833	15 191	2 478	45 502	– 2 516

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

² Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60 000 kWh Jahresverbrauch.

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 Il s'agit d'entreprises industrielles au sens de la loi sur le travail, occupant plus de 20 ouvriers et consommant plus de 60 000 kWh par an.

Analog zu Tabelle 6, welche die Entwicklung von Elektrizitätsproduktion und -verbrauch in absoluten Zahlen darstellt, ist diese Entwicklung in Tabelle 7 in Form der jährlichen Veränderungsdaten dargestellt. Für den Verbrauch sind auch 5- und 10-Jahres-Durchschnittswerte angegeben.

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 suivant reproduit cette évolution sous forme de taux de variation annuelle. Y sont également indiquées les valeurs moyennes quinquennales et décennales pour la consommation.

Veränderungsraten, Winter- und Sommerhalbjahr
Taux de variation, semestres d'hiver et d'été

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	Konvention- nell- thermische Kraftwerke Centrales thermiques classiques	Total			Haushalt, Gewerbe, Landwirt- schaft und Dienstlei- stungen Ménages, artisanat, agriculture et services	Industrie	Verkehr (Bahnen) Transports (chemins de fer)	Total
Winter (Oktober bis März)					Hiver (octobre à mars)					
1. Veränderung gegenüber Vorjahr (%)					1. Variation par rapport à l'année précédente (%)					
1978/79	-14,5	4,1	16,4	-8,5	-9,4	4,6	5,8	3,6	2,6	4,9
1979/80	21,2	70,6	-30,3	29,0	30,1	3,3	4,2	2,7	1,4	3,5
1980/81	-10,7	5,0	-35,9	-6,7	-6,7	5,6	7,1	4,1	2,1	5,8
1981/82	15,0	0,2	-2,1	9,1	9,7	2,6	3,7	1,8	-0,8	2,8
1982/83	-5,0	-0,4	0,1	-3,3	-3,3	-0,0	1,8	-3,1	-0,7	0,1
1983/84	-10,9	1,0	-1,3	-6,5	-6,5	6,7	6,4	9,0	1,0	6,9
1984/85	5,1	40,7	-13,1	17,8	18,2	4,0	3,5	6,0	0,6	4,1
1985/86	-11,4	6,8	-7,6	-3,3	-3,4	3,4	3,4	3,8	1,9	3,5
1986/87	5,0	-0,2	52,0	3,4	3,4	2,8	3,2	1,9	5,6	2,9
1987/88	15,0	2,1	-30,1	7,5	7,7	0,7	-1,1	3,8	4,7	0,7
1988/89	-2,6	-1,5	38,2	-1,3	-1,5	2,3	1,5	4,2	1,0	2,4
2. Veränderung im 5-Jahresdurchschnitt (% p.a.)					2. Variation moyenne d'une période de 5 ans (% p.a.)					
1978/79 bis 1983/84						3,6	4,6	2,8	0,6	3,8
1983/84 bis 1988/89						2,6	2,1	3,9	2,8	2,7
3. Veränderung im 10-Jahresdurchschnitt (% p.a.)					3. Variation moyenne d'une période de 10 ans (% p.a.)					
1950/51 bis 1960/61						5,9	7,4	5,4	3,4	6,1
1960/61 bis 1970/71						5,0	5,8	4,7	3,3	5,1
1970/71 bis 1980/81						3,5	5,4	1,6	0,6	3,7
1978/79 bis 1988/89						3,1	3,4	3,4	1,7	3,3
Sommer					Eté					
1. Veränderung gegenüber Vorjahr (%)					1. Variation par rapport à l'année précédente (%)					
1979	-3,5	35,0	5,8	2,6	1,9	3,2	4,0	3,3	0,7	3,5
1980	5,6	20,7	-37,4	7,8	8,2	3,1	4,3	2,5	-0,1	3,4
1981	10,4	6,4	-12,6	9,2	9,8	1,2	1,6	1,0	0,5	1,3
1982	3,4	-1,9	11,6	2,3	1,9	2,0	2,9	0,9	1,4	2,1
1983	1,0	8,4	2,9	2,6	3,2	3,4	4,3	2,3	2,3	3,5
1984	-22,0	16,9	-1,7	-13,0	-14,0	3,7	5,8	0,7	1,7	3,8
1985	13,3	17,0	-1,1	14,3	15,5	1,9	1,6	2,7	0,6	1,9
1986	8,5	-1,2	22,2	5,7	5,5	4,2	4,7	3,8	4,3	4,3
1987	-0,4	1,5	-6,2	0,1	-0,1	1,6	0,9	3,0	1,9	1,6
1988	-1,6	-2,2	8,4	-1,7	-1,4	1,7	1,0	2,8	4,0	1,8
1989	-13,2	1,9	-9,5	-8,8	-8,9	4,2	5,4	2,3	3,1	4,2
2. Veränderung im 5-Jahresdurchschnitt (% p.a.)					2. Variation moyenne d'une période de 5 ans (% p.a.)					
1979 bis 1984						2,7	3,8	1,5	1,2	2,8
1984 bis 1989						2,7	2,7	2,9	2,8	2,8
3. Veränderung im 10-Jahresdurchschnitt (% p.a.)					3. Variation moyenne d'une période de 10 ans (% p.a.)					
1951 bis 1961						4,2	7,5	2,2	3,6	4,3
1961 bis 1971						3,9	5,3	2,8	2,5	4,0
1971 bis 1981						2,7	4,6	1,0	0,2	2,9
1979 bis 1989						2,7	3,2	2,2	2,0	2,8

Veränderungsraten, hydrologisches Jahr und Kalenderjahr
Taux de variation, année hydrologique et année civile

Tabelle 7 (Forts.)
Tableau 7 (suite)

	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 Kraftwerke Centrales thermiques classiques	Total			Haushalt, Gewerbe, Landwirt- schaft und Dienstlei- stungen Ménages, artisanat, agriculture et services	Industrie	Verkehr (Bahnen) Transports (chemins de fer)	Total
Hydrologisches Jahr					Année hydrologique					
1. Veränderung gegenüber Vorjahr (%)					1. Variation par rapport à l'année précédente (%)					
1978/79	-8,4	17,7	13,8	-2,7	-3,6	3,9	5,0	3,4	1,7	4,2
1979/80	12,1	45,5	-31,9	17,4	18,3	3,2	4,3	2,6	0,7	3,5
1980/81	0,9	5,6	-31,0	1,3	1,5	3,5	4,5	2,6	1,4	3,7
1981/82	8,1	-0,7	1,5	5,4	5,5	2,3	3,3	1,4	0,2	2,5
1982/83	-1,5	3,3	0,9	-0,2	0,1	1,5	2,9	-0,5	0,7	1,7
1983/84	-17,4	8,0	-1,4	-10,0	-10,5	5,3	6,1	4,9	1,3	5,5
1984/85	9,7	29,5	-9,6	15,9	16,8	3,0	2,6	4,4	0,6	3,1
1985/86	0,1	3,4	2,0	1,3	1,1	3,8	4,0	3,8	3,1	3,9
1986/87	1,6	0,5	29,6	1,6	1,6	2,3	2,2	2,4	3,8	2,4
1987/88	4,8	0,4	-19,4	2,7	2,9	1,1	-0,2	3,3	4,4	1,2
1988/89	-8,7	-0,2	20,3	-5,1	-5,2	3,1	3,3	3,3	2,0	3,2
2. Veränderung im 5-Jahresdurchschnitt (% p.a.)					2. Variation moyenne d'une période de 5 ans (% p.a.)					
1978/79 bis 1983/84						3,2	4,2	2,2	0,9	3,3
1983/84 bis 1988/89						2,7	2,4	3,5	2,8	2,7
3. Veränderung im 10-Jahresdurchschnitt (% p.a.)					3. Variation moyenne d'une période de 10 ans (% p.a.)					
1950/51 bis 1960/61						5,0	7,5	3,6	3,5	5,2
1960/61 bis 1970/71						4,4	5,6	3,7	2,9	4,5
1970/71 bis 1980/81						3,1	5,1	1,3	0,4	3,3
1978/79 bis 1988/89						2,9	3,3	2,8	1,8	3,0
Kalenderjahr					Année civile					
1. Veränderung gegenüber Vorjahr (%)					1. Variation par rapport à l'année précédente (%)					
1979	-0,5	40,6	6,4	7,6	7,3	3,7	4,4	3,7	1,4	4,0
1980	3,7	21,5	-51,2	5,7	6,1	4,1	5,5	3,1	1,3	4,4
1981	7,6	5,8	-0,1	7,0	7,5	2,5	3,5	1,5	0,8	2,7
1982	2,6	-1,3	1,9	1,5	1,3	1,3	2,4	0,1	-0,6	1,5
1983	-2,8	3,8	2,3	-0,9	-0,6	3,3	4,8	1,0	2,0	3,4
1984	-14,2	17,4	-11,2	-5,1	-5,5	4,3	4,6	4,8	1,1	4,5
1985	5,8	22,3	-1,7	11,5	12,1	4,1	3,7	5,5	1,6	4,2
1986	2,8	0,1	13,7	1,9	1,8	2,4	2,6	2,4	1,7	2,5
1987	5,4	1,9	6,1	4,1	4,0	2,9	2,8	3,0	4,4	2,9
1988	2,9	-0,9	-2,4	1,4	1,6	1,6	0,3	3,8	4,9	1,7
1989	-16,3	0,2	5,8	-9,9	-10,2	2,6	2,7	2,7	1,5	2,7
2. Veränderung im 5-Jahresdurchschnitt (% p.a.)					2. Variation moyenne d'une période de 5 ans (% p.a.)					
1979 bis 1984						3,1	4,1	2,1	0,9	3,3
1984 bis 1989						2,7	2,4	3,5	2,8	2,8
3. Veränderung im 10-Jahresdurchschnitt (% p.a.)					3. Variation moyenne d'une periode de 10 ans (% p.a.)					
1960 bis 1970						4,5	5,5	4,0	3,3	4,7
1970 bis 1980						3,3	5,3	1,4	0,4	3,5
1979 bis 1989						2,9	3,3	2,8	1,9	3,0

3. Erzeugung elektrischer Energie

3.1 Entwicklung der Landeserzeugung

Die zeitliche Entwicklung der verschiedenen Erzeugungsarten und deren anteilmässiger Beitrag an die Landeserzeugung gehen aus Tabelle 8 und Figur 9 hervor.

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 hauptsächlich von der unterschiedlichen Wasserführung der Flüsse und von den Speichermöglichkeiten der Stauseen her. Die – gemessen am langjährigen Mittel – unterdurchschnittliche Wasserführung des Jahres 1989 bewirkte, dass die Wasserkraftwerke mit 30 485 GWh nie mehr seit 1976 so wenig produzierten.

3. Production d'énergie électrique

3.1 Evolution de la production nationale

Le tableau 8 et la fig. 9 montrent comment les différents modes de production ont évolué dans le temps, ainsi que leur contribution respective à la production nationale.

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. Si la production effective connaît encore des fluctuations, cela est dû surtout aux variations de débit des cours d'eau et des possibilités de stockage des lacs d'accumulation. En 1989, l'hydraulité supérieure à la moyenne pluriannuelle a permis aux centrales hydroélectriques de fournir 30 485 GWh, représentant la deuxième plus grande production la plus inférieure depuis 1976.

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 Centrales thermiques classiques		Total (= 100%)
	Laufwerke Centrales au fil de l'eau		Speicherwerke Centrales à accumulation		Total						
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh
1979	14 803	32,5	17 542	38,5	32 345	71,0	11 243	24,7	1 963	4,3	45 551
1980	14 967	31,1	18 575	38,5	33 542	69,6	13 663	28,4	957	2,0	48 162
1981	16 173	31,4	19 924	38,6	36 097	70,0	14 462	28,1	956	1,9	51 515
1982	15 617	29,9	21 418	40,9	37 035	70,8	14 276	27,3	974	1,9	52 285
1983	15 234	29,4	20 768	40,1	36 002	69,5	14 821	28,6	996	1,9	51 819
1984	14 051	28,6	16 821	34,2	30 872	62,8	17 396	35,4	884	1,8	49 152
1985	13 765	25,1	18 912	34,5	32 677	59,6	21 281	38,8	869	1,6	54 827
1986	14 013	25,1	19 576	35,0	33 589	60,1	21 303	38,1	988	1,8	55 880
1987	14 863	25,6	20 549	35,3	35 412	60,9	21 701	37,3	1 048	1,8	58 161
1988	15 437	26,2	21 002	35,6	36 439	61,8	21 502	36,5	1 023	1,7	58 964
1989	13 613	25,6	16 872	31,8	30 485	57,4	21 543	40,6	1 082	2,0	53 110

Fig. 9
Entwicklung der
einzelnen
Erzeugerkatego-
rien seit 1965

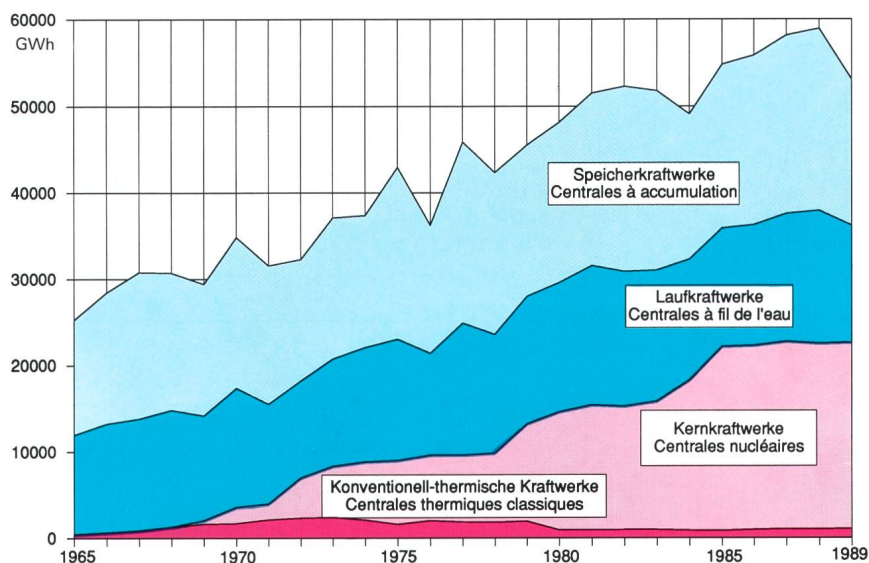


Fig. 9
Evolution des
différentes
catégories de
production depuis
1965

Der Anteil der hydraulischen Produktion ist in den letzten 10 Jahren von 71,0% (1979) auf 57,4% (1989) zurückgegangen. Demgegenüber hat die Kernenergie seit der Inbetriebnahme des ersten Kernkraftwerkes im Jahre 1969 rasch an Bedeutung gewonnen; 1979 betrug der Nuklearanteil 24,7%, 10 Jahre später bereits 40,6%. Der Sprung von 1983 (Anteil 28,6%) auf 1985 (38,8%) ist auf die Inbetriebnahme des Kernkraftwerks Leibstadt zurückzuführen. Die Bedeutung der konventionell-thermischen Erzeugung hat innert 10 Jahren von 4,3% (1979) auf 2,0% abgenommen.

Figur 10 zeigt die Produktionsanteile und – als Gegenstück dazu – den Endverbrauch in den einzelnen Monaten des Jahres 1989.

Fig. 10
Monatliche Erzeugungsanteile und
Endverbrauch im Kalenderjahr 1989

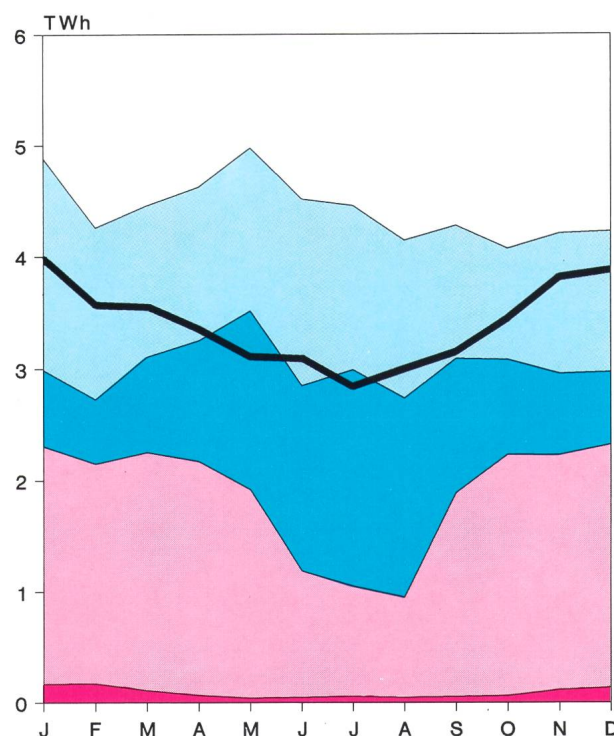


Fig. 10
Quotes-parts mensuelles et
consommation finale durant l'année
civile 1989

— Endverbrauch
Consommation finale

Speicherkraftwerke
Centrales à accumulation

Laufkraftwerke
Centrales au fil de l'eau

Kernkraftwerke
Centrales nucléaires

{ Konventionell-thermische Kraftwerke
Centrales thermiques classiques

3.2 Vergleich der tatsächlichen Produktion mit der mittleren Produktionserwartung (Tab. 9)

Die Abweichungen zwischen tatsächlicher Produktion und mittlerer Produktionserwartung bei der Wasserkraft (Winter +714 GWh, Sommer -531 GWh) spiegeln die unterschiedlichen hydrologischen Verhältnisse in den beiden Semestern wider (vgl. Tab. 11).

Die effektive Kernenergieerzeugung überstieg den Erwartungswert um 2360 GWh. Daraus geht hervor, dass die international bekannten Normen für die zu erwartende Kapazitätsauslastung der Nuklearenergieanlagen v.a. 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 (tab. 9)

Les écarts importants entre la production effective et la production moyenne escomptée des forces hydrauliques (hiver +714 GWh, été -531 GWh) reflètent les conditions hydrologiques différentes d'un semestre à l'autre (cf. tab. 11).

La production réelle d'énergie nucléaire a dépassé la valeur prévue de 2360 GWh. Ainsi, les normes internationales relatives à la charge des installations productrices de ce type ont été dépassées, notamment en hiver. De leur côté, la 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 que revêtent ces installations.

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

Tabelle 9
 Tableau 9

	Winter – Hiver 1988/89			Sommer – Été 1989			
	Mittlere Produktions- erwartung Production moyenne escomptée	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	Mittlere produktions- erwartung Production moyenne escomptée	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	
Wasserkraftwerke (nach Abzug der Pumpenergie)	13 840	14 554	+ 714	17 230	16 699	– 531	Centrales hydrauliques (après déduction de l'énergie pour le pompage)
Kernkraftwerke	10 570	12 670	+2 100	8 580	8 840	+ 260	Centrales nucléaires
Konventionell-thermische Kraftwerke	2 650	799	–1 851	600	314	– 286	Centrales thermiques classiques
Total	27 060	28 023	+ 963	26 410	25 853	– 557	Total

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 1988/89			
	Mittlere Produktions- erwartung Production moyenne escomptée	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	
Wasserkraftwerke (nach Abzug der Pumpenergie)	31 070	31 253	+ 183	Centrales hydrauliques (après déduction de l'énergie pour le pompage)
Kernkraftwerke	19 150	21 510	+2 360	Centrales nucléaires
Konventionell-thermische Kraftwerke	3 250	1 113	–2 137	Centrales thermiques classiques
Total	53 470	53 876	+ 406	Total

3.3 Höchstleistungen der Kraftwerke

Nach den für jeden 3. Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 10 ermittelt.

3.3 Puissances maximales des centrales

Le diagramme de charge établi pour le 3^e mercredi de chaque mois fournit les valeurs de puissance du tableau 10.

Höchstleistungen der Kraftwerke
 Puissances maximales des centrales

Tabelle 10
 Tableau 10

	1987/88	1988/89	
Maximale Leistungen			Puissances maximales
Winter	9 588 MW (20.1.)	11 321 MW (19.10.)	Hiver
Sommer	10 240 MW (18.5.)	9 818 MW (19.4.)	Été

3.4 Die einzelnen Erzeugerkategorien

3.4.1 Hydraulische Erzeugung

3.4.1.1 Hydrologische Verhältnisse

Die zur Elektrizitätsproduktion verwendeten natürlichen Zuflüsse, ausgedrückt in erzeugbarer Energie, werden zu etwa 25% im Winterhalbjahr und zu etwa 75% im Sommerhalbjahr gefasst. Dank den zahlreichen Speicherbecken

3.4. Catégories de producteurs

3.4.1 Production hydraulique

3.4.1.1 Conditions hydrologiques

Les débits naturels exprimés en énergie productible, utilisés pour la production d'énergie électrique, sont captés à raison de 25% environ pendant le semestre d'hiver et de 75% pendant le semestre d'été. Grâce aux nombreux bassins

kann dieses Verhältnis für die tatsächliche Erzeugung im Mittel auf über 40% im Wintersemester und unter 60% im Sommersemester verschoben werden.

Die mittleren natürlichen Zuflüsse zu den bestehenden Produktionsanlagen sind für den im hydrologischen Jahr 1988/89 vorhanden gewesenen Produktionsapparat aufgrund der in den letzten 39 Jahren (1950/51 bis 1988/89) aufgetretenen Zuflüsse ermittelt worden. Der Elektrizitätsverbrauch für den Antrieb der Speicherpumpen ist abgezogen worden. Die Tabelle 11 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 0,98) geringfügig unter dem langjährigen Mittel (1,0).

d'accumulation exploités, cette proportion est corrigée, en ce qui concerne la production effective, à plus de 40% pour le semestre d'hiver et à moins de 60% pour le semestre d'été en moyenne.

Les apports naturels moyens correspondant à l'équipement hydroélectrique existant ont été déterminés, pour l'équipement de l'année hydrologique 1988/89, sur la base des débits de 39 années hydrologiques (1950/51 à 1988/89). L'énergie électrique consommée pour le pompage d'accumulation a été déduite. Le tableau 11 montre les *indices de la productibilité* semestrielle et annuelle résultant de ces calculs. Les valeurs extrêmes y figurent en caractères gras. Il apparaît que les conditions hydrologiques sont restées, pendant la période considérée, légèrement inférieures (indice 0,98) à la moyenne (1,0).

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit
Indices de productibilité

Tabelle 11
Tableau 11

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
1950/51	0,96	1,10	1,07	1970/71	0,95	0,99	0,94
1951/52	1,05	1,02	1,03	1971/72	0,69	0,85	0,81
1952/53	1,10	0,99	1,02	1972/73	0,77	0,97	0,92
1953/54	0,99	0,97	0,97	1973/74	0,96	0,91	0,93
1954/55	1,09	0,97	1,00	1974/75	0,96	1,10	1,07
1955/56	0,83	1,00	0,96	1975/76	0,88	0,77	0,79
1956/57	0,97	0,92	0,93	1976/77	1,22	1,16	1,18
1957/58	0,90	1,05	1,01	1977/78	1,19	1,02	1,06
1958/59	1,14	0,90	0,96	1978/79	0,87	0,99	0,96
1959/60	0,86	1,03	0,99	1979/80	1,25	1,02	1,07
1960/61	1,26	0,98	1,05	1980/81	1,04	1,12	1,10
1961/62	0,99	0,95	0,96	1981/82	1,24	1,15	1,17
1962/63	0,72	1,03	0,95	1982/83	1,19	1,15	1,16
1963/64	0,97	0,89	0,91	1983/84	0,90	0,96	0,94
1964/65	0,88	0,98	0,96	1984/85	1,01	1,06	1,05
1965/66	1,11	1,00	1,03	1985/86	0,80	1,13	1,05
1966/67	1,13	1,03	1,06	1986/87	0,88	1,12	1,06
1967/68	1,03	1,02	1,02	1987/88	1,14	1,09	1,10
1968/69	1,03	0,96	0,98	1988/89	1,16	0,92	0,98
1969/70	0,87	1,05	1,01				

In Tabelle 12 sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1988/89 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 12 fournit les indices mensuels de 1988/89 pour toute la Suisse et pour chacune des régions hydrologiques caractéristiques du pays. Les différences régionales sont à nouveau assez accusées. La figure 11 illustre ces indices sur plusieurs années.

3.4.1.2 Höchstleistungen

Nach den für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 13 ermittelt.

3.4.1.2 Puissances maximales

Le diagramme de charge établi pour le 3^e mercredi de chaque mois fournit les valeurs de puissance du tableau 13.

3.4.1.3 Erzeugung der Laufkraftwerke

Der Beitrag der Laufkraftwerke an die gesamte Wasserkrafterzeugung betrug im Durchschnitt der letzten 3 Jahre 43%.

3.4.1.3 Production des centrales au fil de l'eau

Sur l'ensemble des trois années écoulées, les centrales au fil de l'eau ont fourni 43% de la production hydroélectrique.

Erzeugungsmöglichkeit nach Regionen im hydrologischen Jahr 1988/89
Productibilité par région durant l'année hydrologique 1988/89

Tabelle 12
Tableau 12

		Wallis Valais	Graubünden Grisons	Tessin Tessin	Alpen Nordseite Versant nord des Alpes	Mittelland Plateau	Jura Jura	Gesamte Schweiz Total pour la Suisse
		Indizes der Erzeugungsmöglichkeit – Indices de productibilité						
Oktober	Octobre	1,45	1,69	1,82	1,51	1,24	1,65	1,52
November	Novembre	1,11	0,90	0,81	0,85	0,90	0,42	0,91
Dezember	Décembre	1,14	1,03	1,09	1,44	1,27	1,40	1,22
Januar	Janvier	1,06	0,94	0,98	1,10	0,87	0,56	0,94
Februar	Février	1,10	1,07	0,89	1,19	0,77	0,62	0,91
März	Mars	1,15	1,21	1,02	1,47	1,03	1,30	1,14
April	Avril	0,91	0,95	1,16	1,02	1,00	1,04	1,00
Mai	Mai	1,32	1,12	1,12	1,09	0,88	0,72	1,10
Juni	Juin	0,95	0,86	0,81	0,80	0,78	0,38	0,85
Juli	Juillet	1,07	0,87	0,72	0,99	0,94	0,35	0,95
August	Août	1,12	0,68	0,51	1,00	1,01	0,46	0,94
September	Septembre	0,83	0,52	0,39	0,90	0,88	0,30	0,74
Winter	Hiver	1,23	1,25	1,24	1,29	1,02	1,00	1,16
Sommer	Été	1,04	0,84	0,77	0,96	0,91	0,63	0,92
Jahr	Année	1,07	0,92	0,88	1,02	0,96	0,83	0,98
		Erzeugungsmöglichkeit in GWh – Productibilité en GWh						
Winter	Hiver	1 723	1 661	1 014	1 395	2 882	209	8 884
Sommer	Été	7 300	4 446	2 127	4 316	3 572	118	21 879
Jahr	Année	9 023	6 107	3 141	5 711	6 454	327	30 763

Höchstleistungen der Wasserkraftwerke
Puissances maximales des centrales hydrauliques

Tabelle 13
Tableau 13

	1987/88	1988/89	
Maximale Leistungen			Puissances maximales
Winter	6 421 MW (21.10.)	8 315 MW (19.10.)	Hiver
Sommer	8 265 MW (17.8.)	7 463 MW (21.6.)	Été

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.

1989 waren die Voraussetzungen für die Laufwerkproduktion ungünstig, wurden doch in diesem Jahr in der ganzen Schweiz unterdurchschnittliche Wasserverhältnisse registriert. Messungen am Rhein (Rheinfelden) haben ergeben, dass die Wassermenge 1989 das langjährige Mittel um 19% unterschritt.

3.4.1.4 Bewirtschaftung der Speicherseen

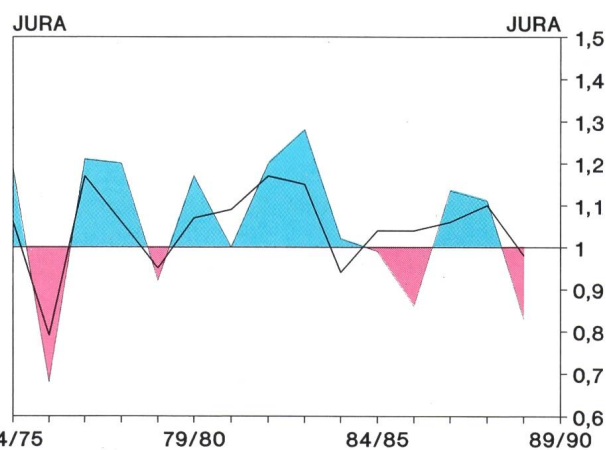
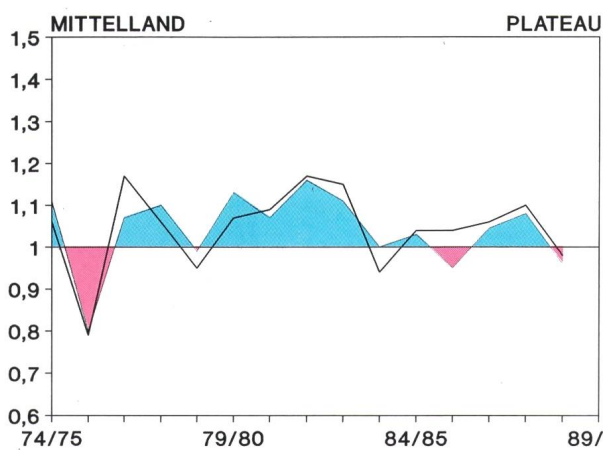
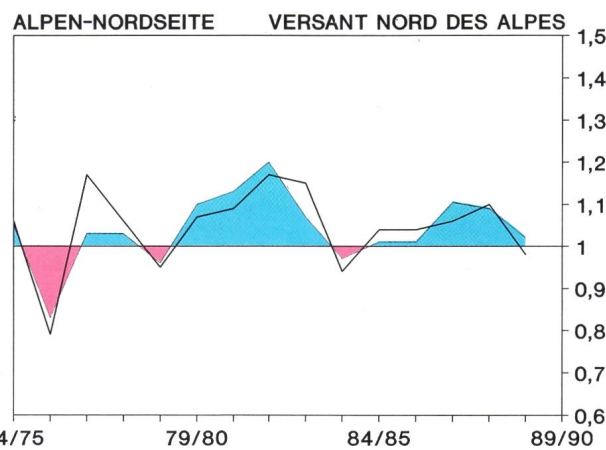
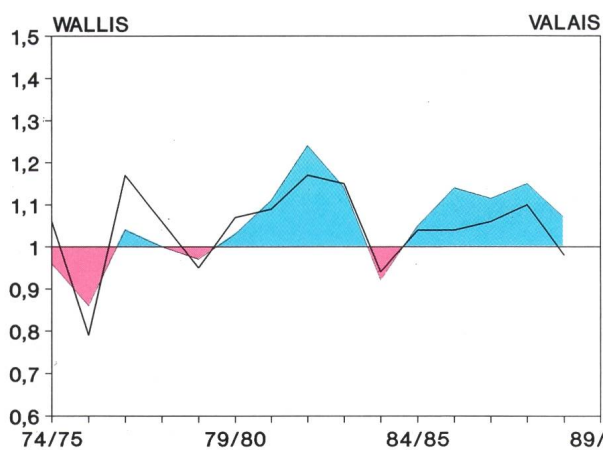
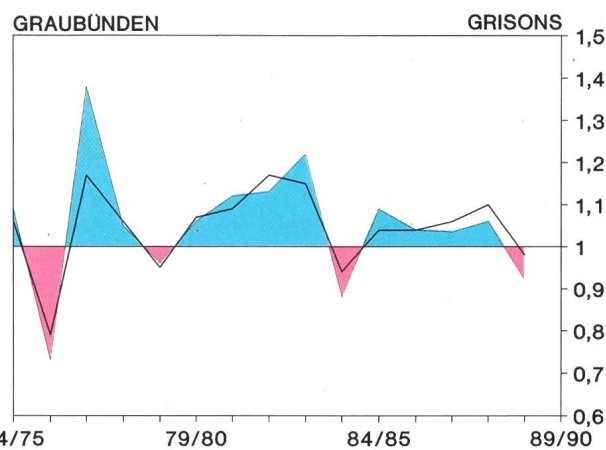
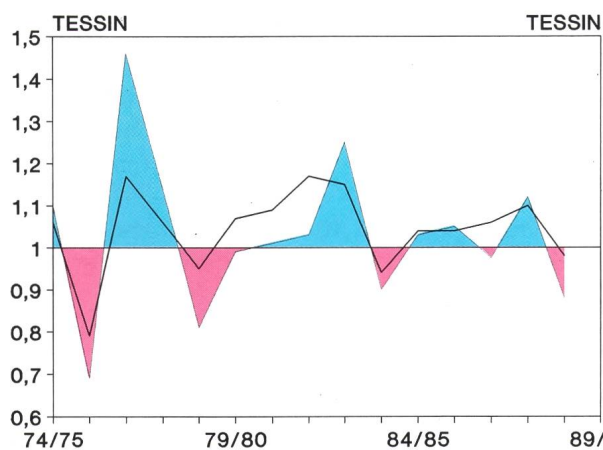
Der Anteil der Speicherenergie an der gesamten Wasserkrafterzeugung betrug im Mittel der Jahre 1987–1989 57%.

Il s'agit en général d'usines fluviales, pour lesquelles la différence de niveau utile ne dépasse pas 50 mètres. Elles se caractérisent aussi par le fait qu'à côté du niveau technique de ces installations, ce sont les conditions hydrologiques qui déterminent essentiellement leur productibilité. A cela s'ajoute qu'une telle centrale est conçue pour absorber une certaine quantité d'eau (débit équipé) et ne dispose souvent d'aucune possibilité d'accumulation. Il peut donc arriver qu'en période de forte pluviosité, le barrage déverse l'eau excédentaire.

En 1989, les conditions hydrologiques observées dans toute la Suisse ont été inférieures à la moyenne, défavorisant la production au fil de l'eau. Des mesures faites sur le Rhin ont indiqué un débit inférieur de 19% à la moyenne.

3.4.1.4 Exploitation des lacs d'accumulation

De 1987 à 1989, les lacs d'accumulation ont fourni en moyenne 57% de l'énergie hydroélectrique.



— Gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeit
 Überdurchschnittliche Erzeugungsmöglichkeit der Region
 Unterdurchschnittliche Erzeugungsmöglichkeit der Region

Fig. 11
 Regionale und gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeiten (Indizes)

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

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

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 von den Speicherzentralen je nach Bedarf abgerufen werden: Über ein grosses Gefälle wird dann jeweils das Wasser mittels Druckleitungen und

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 conduites forcées et des galeries franchissant une importante différence de niveau. L'électricité ne pouvant être stockée, les lacs d'accumulation consti-

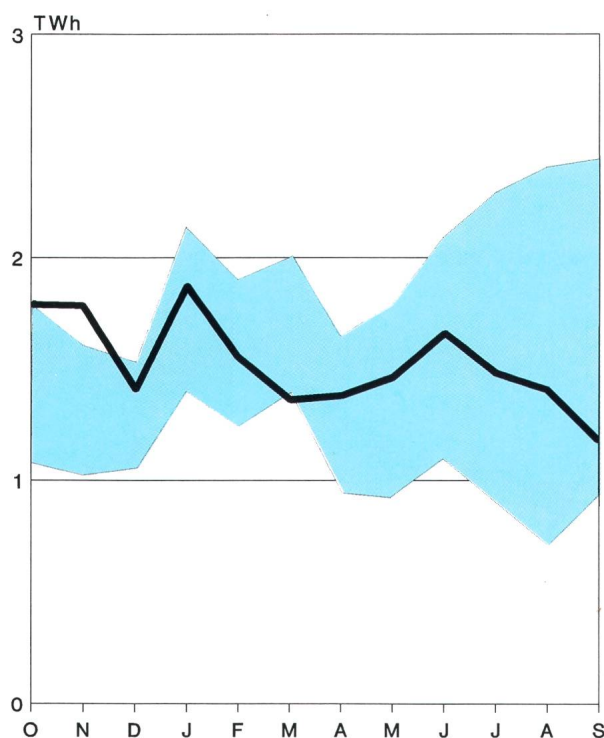


Fig. 12
Tatsächliche Erzeugung in den Speicherkraftwerken
Production effective dans les centrales à accumulation

Schwankungsbreite der hydrologischen Jahre
1970/71 bis 1987/88
Ecarts au cours des années hydrologiques
1970/71 à 1987/88

— 1988/89

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 wird bei der Pumpspeicherung Grundlastenergie aus anderen Kraftwerken 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 darum 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 Starklastenergie zu ermöglichen, wofür das Wasser in den Schwachlast-

tuent 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 leur permet de faire passer l'eau d'un bassin inférieur à un autre, situé plus haut. Cette *accumulation par pompage* ne crée pas d'énergie, mais déplace simplement les disponibilités d'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 environs de 0,7, la dépense en énergie de pompage est plus élevée que l'énergie de pointe produite.

zeiten 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 Pumpspeicherung aufgewendete elektrische Energie, die in unseren Statistiken nicht auf der Verwendungsseite, sondern als Produktionsminderung eingesetzt wird, betrug im hydrologischen Jahr 1988/89 1406 GWh, wovon:

- im Winter 1988/89 258 GWh (18%)
- im Sommer 1989 1148 GWh (82%).

Ende Oktober 1988 waren die Speicherseen zu 94% ihres Speichervermögens gefüllt. Damit stand für die nachfolgenden Wintermonate und zusätzlich für die Monate April und Mai 1989 eine Energiemenge von 7790 GWh zur Verfügung (Tab. 14).

Die Speicherentnahmen beliefen sich im Winter 1988/89 auf insgesamt 6227 GWh; die stärkste Beanspruchung erfolgte dabei im Monat Januar mit 1604 GWh (Tab. 14). Die Auffüllungen der Speicherbecken betrugen zwischen Oktober 1988 und März 1989 402 GWh. Per Saldo war am Ende der Winterperiode so ein Energievorrat von 1796 GWh (das sind 22% des Speichervermögens) in den Speichern vorhanden.

Der tiefste Stand im hydrologischen Jahr 1988/89 wurde Ende April mit einem Energievorrat von 1050 GWh (12,7%) erreicht. Mit einsetzender Schneeschmelze wurden darauf die Speicherseen sukzessive wieder aufgefüllt; Ende September 1989 waren diese schliesslich zu 83,4% (entsprechend 6915 GWh) gefüllt (Tab. 15).

Figur 13 stellt die Schwankungsbreite des gesamten Speicherinhaltes während der vergangenen 18 Jahre dar.

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 1988/89, elle a atteint 1406 GWh, dont:

- 258 GWh (18%) pour l'hiver 1988/89
- 1148 GWh (82%) pour l'été 1989.

A la fin d'octobre 1988, les lacs d'accumulation étaient remplis à 94% de leur capacité. Ils représentaient ainsi 7790 GWh d'énergie disponible pour les mois d'hiver suivants ainsi que durant les mois d'avril et de mai 1989 (tab. 14).

Durant le semestre d'hiver, les lacs d'accumulation ont été sollicités pour 6227 GWh, avec un maximum de 1604 GWh pendant le mois de janvier (tab. 14). Par ailleurs, ils ont été réalimentés de l'équivalent de 402 GWh entre octobre et mars. Ainsi, à la fin de cette période, les réserves atteignaient 1796 GWh, soit 22% de la capacité d'accumulation.

Les réserves ont connu leur niveau le plus bas de l'année hydrologique 1988/89 à la fin d'avril avec une réserve de 1050 GWh, soit 12,7% de leur capacité. Par la suite, la fonte des neiges a progressivement rempli les bassins. A la fin de septembre 1989, ils étaient pleins à 83,4%, ce qui représente 6915 GWh (tab. 15).

La figure 13 montre les variations du contenu total des réservoirs pendant les 18 dernières années.

Verlauf des Speicherinhaltes im hydrologischen Jahr 1988/89
Variation du contenu des bassins d'accumulation durant l'année hydrologique 1988/89

Tabelle 14
Tableau 14

	Inhalt der Speicherbecken am Monatsende Contenu des bassins d'accumulation à la fin du mois	Füllungsgrad Degré de remplissage	Entnahme Prélèvement	Auffüllung Remplissage	Differenz Différence	
	GWh	%	GWh			
September	7 621	91,9				Septembre
Oktober	7 790	94,0	118	287	169	Oktober
November	6 359	76,7	1 437	6	-1 431	Novembre
Dezember	5 601	67,6	823	65	- 758	Décembre
Januar	3 998	48,2	1 604	1	-1 603	Janvier
Februar	2 730	32,9	1 268	0	-1 268	Février
März	1 796	21,7	977	43	- 934	Mars
April	1 050	12,7	783	37	- 746	Avril
Mai	1 904	23,0	26	880	854	Mai
Juni	3 123	37,7	35	1 254	1 219	Juin
Juli	5 479	66,1	14	2 370	2 356	Juillet
August	6 959	83,9	24	1 504	1 480	Août
September	6 915	83,4	227	183	- 44	Septembre
Oktober - März			6 227	402	-5 825	Oktober - Mars
Oktober - Mai			7 036	1 319	-5 717	Oktober - Mai
April - September			1 109	6 228	5 119	Avril - Septembre

Stand am 30. September Etat le 30 septembre	Speichervermögen Capacité des réservoirs	Speicherinhalt Contenu des bassins d'accumulation	Füllungsgrad Degré de remplissage
	GWh		%
1979	8 290	7 770	93,7
1980	8 290	7 730	93,2
1981	8 290	8 004	96,6
1982	8 290	7 955	96,0
1983	8 300	7 901	95,2
1984	8 310	7 801	93,9
1985	8 310	7 920	95,3
1986	8 290	7 921	95,5
1987	8 290	8 091	97,6
1988	8 290	7 621	91,9
1989	8 290	6 915	83,4

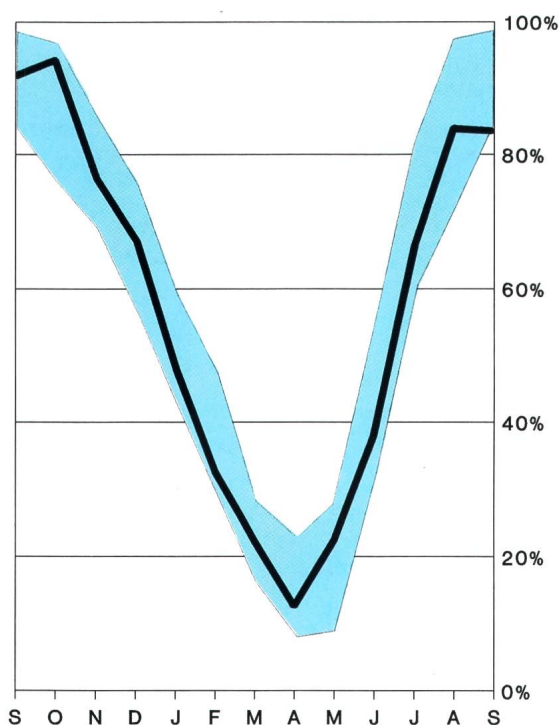


Fig. 13
Verlauf des Speicherinhaltes (Stand Ende Monat)
Variation du contenu des bassins d'accumulation (à la fin du mois)

Schwankungsbreite der hydrologischen Jahre
 1971/72 bis 1987/88
 Minimum et maximum des années hydrologiques
 1971/72 à 1987/88

— 1988/89

3.4.2 Erzeugung der Kernkraftwerke

3.4.2.1 Betrieb

1989 betrug die Kernenergieproduktion 21 543 GWh; dies ist das zweithöchste je erzielte Ergebnis seit Einführung der Kernenergie in der Schweiz im Jahre 1969. 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 73 GWh. Unter Einrechnung der Wärmelieferungen erreichten sämtliche Kernkraftwerke in der Schweiz eine mittlere Arbeits-

3.4.2 Production des centrales nucléaires

3.4.2.1 Exploitation

En 1989, les centrales nucléaires ont fourni 21 543 GWh, ce qui représente la deuxième plus grande production depuis l'introduction de l'énergie nucléaire (1969) en Suisse.

Il s'agit là de la seule production d'électricité. Simultanément, 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, le soutirage de chaleur a coûté 73 GWh de production d'électricité. Compte tenu de ce chiffre, l'ensemble des centrales nucléaires de Suisse a atteint une productibilité moyenne de 83,6%. Cette

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
Beznau I (350 MWe netto)												Beznau I (350 MWe nets)
Erzeugung GWh	2 655	2 652	2 570	2 567	2 551	2 733	2 623	2 479	2 464	2 792	2406	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%) ¹	86,6	86,3	83,8	83,7	83,2	88,9	85,6	81,1	80,8	90,8	79,0	Taux d'utilisation (%) ¹
Beznau II (350 MWe netto)												Beznau II (350 MWe nets)
Erzeugung GWh	2 703	2 558	2 769	2 722	2 790	2 723	2 623	2 767	2 525	2 368	2629	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%) ¹	88,2	83,2	90,3	88,8	91,0	88,6	85,6	90,4	82,4	77,0	85,7	Taux d'utilisation (%) ¹
Mühleberg (320 MWe netto)												Mühleberg (320 MWe nets)
Erzeugung GWh	2 483	2 493	2 549	2 545	2 584	2 537	2 510	2 127	2 474	2 516	2307	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%)	88,6	88,7	90,9	90,8	92,2	90,3	89,5	75,9	88,3	89,5	82,3	Taux d'utilisation (%)
Gösgen (940 MWe netto ²)												Gösgen (940 MWe nets ²)
Erzeugung GWh	3 402	5 960	6 574	6 442	6 896	7 140	6 753	6 703	6 862	6 815	6832	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%) ³	42,2	73,8	81,6	79,7	85,6	88,4	83,7	82,1	84,0	83,2	83,7	Taux d'utilisation (%) ³
Leibstadt (990 MWe netto ⁴)												Leibstadt (990 MWe nets ⁴)
Erzeugung GWh	–	–	–	–	–	2 263	6 772	7 227	7 376	7 011	7369	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%)	–	–	–	–	–	27,3	81,4	83,3	85,1	80,6	85,0	Taux d'utilisation (%)
Total Erzeugung GWh	11 243	13 663	14 462	14 276	14 821	17 396	21 281	21 303	21 701	21 502	21 543	Production totale en GWh
Arbeitsausnutzung (%) ^{1, 3}	*	*	85,1	84,0	87,2	*	*	82,7	84,2	83,2	83,6	Taux d'utilisation ^{1, 3}

¹ Ab 1986: inkl. Lieferung von Fernwärme an das regionale Fernwärmenetz im unteren Aaretal (Refuna)

² Bis Ende 1985: 920 MWe

³ Ab 1986: inkl. Dampfabgabe an Industriebetrieb

⁴ Bis Ende 1985: 950 MWe

* Keine Angaben wegen Inbetriebnahmen von KKW Gösgen bzw. KKW Leibstadt

¹ dès 1986: y.c. alimentation réseau Refuna de chauffage à distance

² 920 MWe jusqu'à la fin de 1985

³ dès 1986: y.c. fourniture de vapeur à l'industrie

⁴ 950 MWe jusqu'à la fin de 1985

* pas d'indication, suite mise en service des centrales nucléaires de Gösgen et de Leibstadt

ausnutzung von 83,6%. Dieser im internationalen Vergleich hohe Wert überrascht um so mehr, als 1989 nebst den ordentlichen Revisionen insgesamt 8 ungeplante Abschaltungen sowie etliche Lastabsenkungen erforderlich waren.

Von der Elektrizitätserzeugung der Kernkraftwerke entfielen 59% auf die beiden Winterquartale und 41% auf das Sommerhalbjahr. Diese Produktionsverteilung ist typisch, da normalerweise im Sommer infolge Reparatur- und Unterhaltsarbeiten sowie wegen Nachladens von Kernbrennstoff die Betriebsstundenzahl zur Stromerzeugung tiefer liegt als im Winter.

3.4.2.2 Höchstleistungen

Aufgrund der für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagramme wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 17 registriert.

valeur, élevée par rapport à ce qui se fait ailleurs, est d'autant plus surprenante qu'en 1989, 8 arrêts imprévus ainsi que quelques diminutions de puissance se sont ajoutés aux révisions ordinaires.

Cette électricité a été produite à raison de 59% pour les deux trimestres d'hiver et de 41% pour le semestre d'été. Il s'agit là d'une répartition typique pour les centrales nucléaires car, dans la règle, le temps de production est moins long en été par suite des travaux de réparation et d'entretien, ainsi que de la recharge du combustible.

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 17.

	1987/88	1988/89	
Maximale Leistungen Winter Sommer	2 974 MW (20.1.) 2 937 MW (20.4.)	2 964 MW (18.1.) 2 949 MW (19.4.)	Puissances maximales Hiver Eté

3.4.3 Konventionell-thermische Erzeugung

3.4.3.1 Einsatz der konventionell-thermischen Kraftwerke

Das grösste Kraftwerk dieser Erzeugungskategorie ist leistungsmässig das ölthermische Kraftwerk Vouvry (284 MW). Es produzierte im Jahre 1989 287 GWh elektrische Energie. Der Anteil dieses Werkes an der gesamten konventionell-thermischen Erzeugung macht damit 27% aus.

Unter den übrigen thermischen Kraftwerken sind einerseits die den Elektrizitätsunternehmen der Allgemeinversorgung gehörenden Erzeugungsanlagen zu erwähnen, andererseits die Anlagen industrieller Betriebe mit Wärme-Kraft-Kopplung, einiger Kehrlichtverbrennungsbetriebe und die in Kombination mit Fernheizungen arbeitenden Stromerzeuger. Gesamthaft handelt es sich bei diesen übrigen Kraftwerken um eine Leistung von rund 500 MW.

3.4.3.2 Höchstleistungen

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

3.4.3 Production thermique classique

3.4.3.1 Exploitation des centrales thermiques classiques

Dans cette catégorie, l'installation la plus puissante est la centrale thermique à huile de Vouvry (284 MW). En 1989, elle a produit 287 GWh d'énergie électrique, ce qui représente 27% de l'ensemble de la production thermique classique.

Parmi les autres centrales thermiques, il y a lieu de mentionner les installations des entreprises d'électricité livrant à des tiers, celles des entreprises industrielles basées sur le principe d'une production combinée de chaleur et d'énergie électrique, celles de quelques usines d'incinération d'ordures et les centrales reliées à un système de chauffage à distance. La puissance totale de ces autres installations est de 500 MW en chiffres ronds.

3.4.3.2 Puissances maximales

Les diagrammes de charge établis pour le troisième mercredi de chaque mois donnent les puissances selon le tableau 18.

	1987/88	1988/89	
Maximale Leistungen Winter Sommer	240 MW (20.1.) 101 MW (15.6.)	440 MW (15.2.) 106 MW (19.4.)	Puissances maximales Hiver Eté

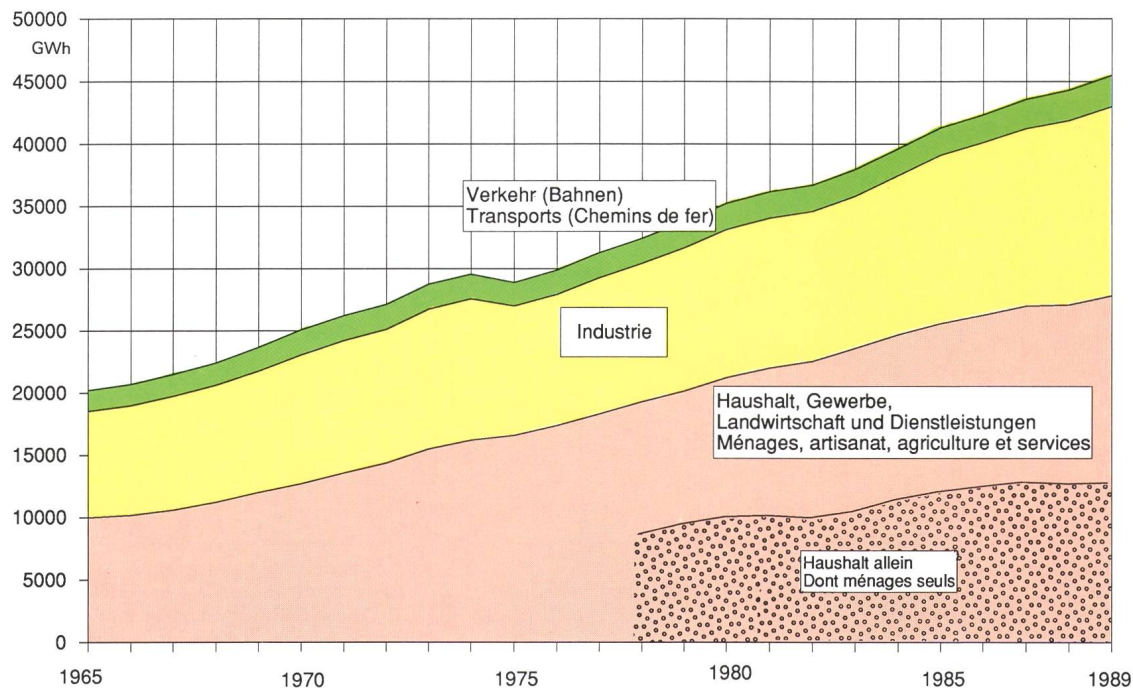
4. Verbrauch elektrischer Energie

4.1 Entwicklung des Gesamtverbrauchs und seiner Komponenten

Die Entwicklung des Stromverbrauchs ist aus Figur 14 ersichtlich. Daraus geht hervor, dass der Sektor «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen» stark expandiert hat, während der Industrie- und Bahnstromverbrauch anteilmässig schrumpfte.

Gemäss Tabelle 19 hat sich der Elektrizitätskonsum je Einwohner seit 1950 mehr als verdreifacht.

Fig. 14
Entwicklung der einzelnen Verbraucherkategorien seit 1965
Evolution des différentes catégories de consommateurs depuis 1965



Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs 1950 bis 1989 (Endverbrauch)
Evolution de la consommation finale par habitant de 1950 à 1989

Tabelle 19
Tableau 19

Jahr Année	Endverbrauch Consommation finale GWh	Mittlere Wohnbevölkerung ¹ Population résidente moyenne ¹ in - en 1000	Pro-Kopf-Verbrauch Consommation par habitant kWh
1950	9 640	4 694	2 053
1960	15 891	5 362	2 964
1970	25 087	6 267	4 003
1971	26 248	6 343	4 138
1972	27 141	6 401	4 240
1973	28 774	6 441	4 467
1974	29 567	6 460	4 577
1975	28 903	6 403	4 514
1976	29 903	6 333	4 722
1977	31 289	6 316	4 954
1978	32 464	6 333	5 126
1979	33 766	6 351	5 317
1980	35 252	6 385	5 521
1981	36 194	6 429	5 630
1982	36 731	6 467	5 680
1983	37 970	6 482	5 858
1984	39 665	6 505	6 098
1985	41 321	6 533	6 325
1986	42 348	6 573	6 443
1987	43 591	6 619	6 586
1988	44 327	6 671	6 645
1989	45 502	6 725	6 766

¹ Geschätzt

¹ Estimée

Verbrauch nach den wichtigsten Verbrauchergruppen (Neuaufteilung)
 Consommation selon les groupes de consommation les plus importants (nouvelle répartition)

Tabelle 20
 Tableau 20

Kalender- jahr Année civile	Endverbrauch – Consommation finale													
	Haushalt¹ Ménages¹		Primärer Sektor² Secteur primaire²		Sekundärer Sektor Secteur secondaire		Tertiärer Sektor – Secteur tertiaire							Total = 100%
							Industrie, verarbeitendes Gewerbe Industrie, arts et métiers	Dienstleistungen Services	Verkehr – Transports					
									Bahnen³ Chemins de fer³	Öffentl. Beleuch- tung Eclairage publique	Übriger Verkehr⁴ Autres trans- ports⁴	Total		
	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	GWh	GWh	GWh	Anteil Quote- part %	GWh
1984	11 394	28,7	812	2,0	14 539	36,7	9 209	23,2	2 158	464	1 089	3 711	9,4	39 665
1985	11 960	28,9	866	2,1	15 644	37,9	9 365	22,7	2 193	439	854	3 486	8,4	41 321
1986	12 307	29,1	857	2,0	15 880	37,5	9 677	22,9	2 230	441	956	3 627	8,6	42 348
1987	12 688	29,1	884	2,0	16 039	36,8	10 265	23,5	2 328	447	940	3 715	8,5	43 591
1988	12 668	28,6	901	2,0	16 615	37,5	10 368	23,4	2 441	451	883	3 775	8,5	44 327
1989	12 875	28,3	907	2,0	17 049	37,5	10 801	23,7	2 478	451	941	3 863	8,5	45 502
Winter⁵ Hiver⁵														
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	5 664	23,1	1 274	255	433	1 962	8,0	24 478

¹ Inkl. landwirtschaftliche Haushalte

² Landwirtschaft (ohne landwirtschaftliche Haushalte), Gartenbau, Forstwirtschaft, Fischerei

³ Inkl. Bergbahnen, Skilifte, Trams, Trolleybus

⁴ Z.B. Belüftung und Beleuchtung von Strassentunnels, Bahnhöfe, Post-, Fernmeldegebäude

⁵ Oktober bis März

¹ Y compris les ménages agricoles

² Agriculture (sans les ménages agricoles), horticulture, sylviculture, pêche

³ Y.c. chemins de fer de montagne, télési, trams, trolleybus

⁴ P.ex. la ventilation et l'éclairage des tunnels routiers, les gares, les offices des postes et des télécommunications

⁵ Octobre à mars

4.2 Verbrauchsaufteilung (neu)

Seit 1985 wird der Elektrizitätsverbrauch neu aufgeteilt und gemäss Tabelle 20 ausgewiesen.

Mit der Reorganisation der Verbrauchsstatistik wurde bezweckt, die Qualität der Erhebungsdaten zu verbessern und so den Bedürfnissen von Wirtschaft und Wissenschaft besser Rechnung zu tragen.

Aus Tabelle 20 geht zum einen die anteilmässige Bedeutung der einzelnen Verbrauchergruppen hervor: Rund 70% des Stroms fliessen in die Wirtschaft, knapp 30% in den Haushaltsektor.

Dieselbe Tabelle macht aber auch die saisonalen Unterschiede in der Verbrauchsentwicklung deutlich: Im Mittel der Jahre 1984–1989 betrug der Winteranteil am gesamten Elektrizitätsverbrauch 54,1%. Im Haushalt ist der Winteranteil überdurchschnittlich (56,8%), im Verkehr (Bahnen, übriger Verkehr) und bei den Dienstleistungen liegt er dagegen unter dem Mehrjahresdurchschnitt.

4.3 Verbrauchsaufteilung (alt)

Um einen Vergleich mit früheren Jahren zu ermöglichen, wird der Verbrauch gemäss den Tabellen 21–23 ausgewiesen.

4.2 Nouvelle répartition de la consommation

Depuis 1985, la consommation d'électricité fait l'objet d'une répartition nouvelle, visible dans le tableau 20.

On a modifié la structure de la statistique de consommation afin d'améliorer les données relevées et de mieux tenir compte ainsi des besoins de l'économie et de la science.

Le tableau 20 montre d'une part l'importance relative des groupes de consommateurs: 70% de l'électricité va à l'économie, près de 30% aux ménages.

Mais d'autre part, ce même tableau montre aussi les différences saisonnières dans l'évolution de la demande: dans la moyenne des années 1984–89, l'hiver a représenté 54,1% de la demande, sa part étant supérieure à cette moyenne dans les ménages (56,8%) et inférieure dans les transports (chemins de fer et autres) ainsi que dans les services.

4.3 Ancienne répartition de la consommation

Les tableaux 21–23 permettent la comparaison avec des années passées.

Verbrauch nach Kategorien
Consommation par catégories

Tabelle 21
 Tableau 21

Kalenderjahr Année civile	Endverbrauch – Consommation finale						
	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen Ménages, artisanat, agriculture et services		Industrie		Verkehr (Bahnen) Transports (Chemins de fer)		Total = 100%
	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh
1979	20 165	59,7	11 539	34,2	2 062	6,1	33 766
1980	21 265	60,3	11 899	33,8	2 088	5,9	35 252
1981	22 016	60,8	12 073	33,4	2 105	5,8	36 194
1982	22 554	61,4	12 084	32,9	2 093	5,7	36 731
1983	23 626	62,2	12 210	32,2	2 134	5,6	37 970
1984	24 709	62,3	12 798	32,3	2 158	5,4	39 665
1985	25 626	62,0	13 502	32,7	2 193	5,3	41 321
1986	26 292	62,1	13 826	32,6	2 230	5,3	42 348
1987	27 018	62,0	14 245	32,7	2 328	5,3	43 591
1988	27 098	61,1	14 788	33,4	2 441	5,5	44 327
1989	27 833	61,2	15 191	33,4	2 478	5,4	45 502

Aufteilung des Verbrauchs der Kategorie Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen (Jahr)
Répartition de la consommation dans la catégorie ménages, artisanat, agriculture et services (année)

Tabelle 22
 Tableau 22

Kalenderjahr Année civile	Haushalt ¹ Ménages ¹		Gewerbe und Dienstleistungen Artisanat et services		Landwirtschaft ² Agriculture ²		Öffentliche Beleuchtung Eclairage public		Total = 100%
	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh
1979	9 514	47,2	9 861	48,9	373	1,8	417	2,1	20 165
1980	10 075	47,4	10 367	48,7	379	1,8	444	2,1	21 265
1981	10 172	46,2	11 012	50,0	385	1,8	447	2,0	22 016
1982	9 973	44,2	11 790	52,3	380	1,7	411	1,8	22 554
1983	10 452	44,2	12 353	52,3	352	1,5	469	2,0	23 626
1984	11 394	46,1	12 485	50,5	366	1,5	464	1,9	24 709
1985	11 960	46,7	12 835	50,1	392	1,5	439	1,7	25 626
1986	12 307	46,8	13 141	50,0	403	1,5	441	1,7	26 292
1987	12 688	47,0	13 476	49,9	407	1,5	447	1,6	27 018
1988	12 668	46,8	13 570	50,1	409	1,5	451	1,6	27 098
1989	12 875	46,3	14 091	50,6	416	1,5	451	1,6	27 833

¹ Inkl. landwirtschaftliche Haushalte
² Ohne landwirtschaftliche Haushalte

¹ Y compris les ménages agricoles
² Sans les ménages agricoles

Aufteilung des Verbrauchs der Kategorie Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen (Winter)
Répartition de la consommation dans la catégorie ménages, artisanat, agriculture et services (hiver)

Tabelle 23
 Tableau 23

Winter Hiver	Haushalt ¹ Ménages ¹		Gewerbe und Dienstleistungen Artisanat et services		Landwirtschaft ² Agriculture ²		Öffentliche Beleuchtung Eclairage public		Total = 100%
	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh
1978/79	5 230	48,2	5 254	48,4	131	1,2	244	2,2	10 859
1979/80	5 553	49,1	5 391	47,6	121	1,1	254	2,2	11 319
1980/81	5 792	47,8	5 900	48,7	158	1,3	268	2,2	12 118
1981/82	5 951	47,4	6 210	49,4	156	1,2	249	2,0	12 566
1982/83	6 020	47,0	6 372	49,8	137	1,1	268	2,1	12 797
1983/84	6 459	47,5	6 754	49,6	146	1,1	251	1,8	13 610
1984/85	6 822	48,5	6 859	48,7	158	1,1	241	1,7	14 080
1985/86	7 068	48,5	7 088	48,7	159	1,1	250	1,7	14 565
1986/87	7 330	48,7	7 288	48,5	166	1,1	254	1,7	15 038
1987/88	7 147	48,0	7 313	49,2	160	1,1	257	1,7	14 877
1988/89	7 129	47,2	7 563	50,1	159	1,0	255	1,7	15 106

¹ Inkl. landwirtschaftliche Haushalte
² Ohne landwirtschaftliche Haushalte

¹ Y compris les ménages agricoles
² Sans les ménages agricoles

4.4 Industrierverbrauch nach Branchen

Im Auftrag des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes führt der Schweizerische Energie-Konsumenten-Verband von Industrie und Wirtschaft (EKV) jedes Jahr eine statistische Erhebung durch, mit dem Zweck, den Energieverbrauch in der Industrie zu ermitteln. Deren Ergebnisse werden auszugsweise in der Schweizerischen Gesamtenergiestatistik (herausgegeben vom Bundesamt für Energiewirtschaft, BEW) veröffentlicht. Über die Entwicklung des Stromverbrauchs in einzelnen Wirtschaftszweigen gibt Tabelle 24 Auskunft.

Detaillierte Angaben zum Industrierverbrauch sind beim EKV erhältlich (Bäumleingasse 22, 4001 Basel).

4.4 Consommation de l'industrie par branches

A la demande du Département fédéral des transports et communications et de l'énergie, l'Union suisse des consommateurs d'énergie de l'industrie et des autres branches économiques (UCE) procède chaque année à une recherche statistique en vue de déterminer la consommation d'énergie dans l'industrie.

Les résultats en sont partiellement reproduits dans la Statistique globale suisse de l'énergie (publiée par l'Office fédéral de l'énergie, OFEN). Le tableau 24 montre l'évolution de la demande d'électricité par branche économique.

Des données détaillées sur la consommation dans l'industrie sont à disposition au siège de l'UCE (Bäumleingasse 22, 4001 Bâle).

Industrierverbrauch nach Branchen
Consommation de l'industrie par branches

Tabelle 24
Tableau 24

Branchen	1979	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Branches
	GWh							
Nahrungsmittel und Getränke	308 (2,7%)	325	342	378	381	392	433 (3,0%)	Alimentation et boissons
Tabak	36 (0,3%)	39	39	39	42	39	41 (0,3%)	Tabac
Textil, Bekleidung, Schuhe und Wäsche	1 033 (9,0%)	1 078	1 114	1 186	1 228	1 228	1 201 (8,4%)	Textiles, habillement, chaussure, lingerie
Papier	1 200 (10,4%)	1 258	1 261	1 320	1 378	1 367	1 423 (10,0%)	Papier
Kunststoffe	14 (0,1%)	31	39	58	64	67	68 (0,5%)	Matières plastiques
Chemie	1 928 (16,7%)	1 853	1 900	1 953	2 014	2 200	2 233 (15,7%)	Chimie
Steine und Erden	592 (5,1%)	631	617	628	622	633	667 (4,7%)	Pierre et terre
Metallindustrie und -gewerbe	1 658 (14,4%)	1 636	1 733	1 822	1 717	1 797	1 621 (11,4%)	Métallurgie
Maschinen und Apparate	3 236 (28,0%)	2 986	2 850	2 942	3 153	3 306	3 244 (22,8%)	Machines et appareils
Bauindustrie	69 (0,6%)	81	75	64	67	69	75 (0,5%)	Industrie du bâtiment
Andere Branchen und statistische Differenzen	1 465 (12,7%)	2 166	2 240	2 408	2 836	2 728	3 239 (22,7%)	Autres branches et écarts statistiques
Industrie total	11 539 (100%)	12 084	12 210	12 798	13 502	13 826	14 245 (100%)	Industrie total

4.5 Stromverbrauch: Internationaler Pro-Kopf-Vergleich

In Tabelle 25 und Figur 15 wird ein Vergleich des Pro-Kopf-Konsums 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 in Norwegen 49% aus, in der Schweiz beträgt sie etwa ein Fünftel, wogegen die Niederlande nur rund 12% ihres Energieverbrauchs mit Strom decken.

4.5 Consommation d'électricité en comparaison internationale par habitant

Le tableau 25 et la figure 15 permettent de comparer la consommation d'électricité par habitant en Suisse à celle dans certains pays d'Europe occidentale. La consommation par habitant dépend dans une large mesure de la place qu'occupe l'électricité dans la consommation totale d'énergie du pays considéré. Alors que la part de l'électricité s'élève en Norvège à 49% de la consommation totale d'énergie, cette part représente environ un cinquième en Suisse et seulement 12% aux Pays-Bas.

Land	Endver- brauch Consomma- tion finale	Einwohner Population	Verbrauch pro Kopf Consommation par habitant			Pays
	1988		1988	1970	Zuwachs 1988/1970 Augmentation 1988/1970	
	GWh		kWh	kWh	in/en %	
Norwegen	93 000	4 200	22 143	13 249	67	Norvège
Schweden	128 316	8 430	15 221	7 088	115	Suède
Finnland	55 232	4 950	11 158	4 339	157	Finlande
Schweiz	44 327	6 671	6 645	4 003	66	Suisse
BRD	385 979	61 200	6 307	3 395	86	RFA
Belgien	55 477	9 920	5 592	2 709	106	Belgique
Frankreich	309 373	56 480	5 478	2 430	125	France
Österreich	40 865	7 600	5 377	2 756	95	Autriche
Grossbritannien	275 067	57 000	4 826	3 698	30	Grande-Bretagne
Niederlande	70 215	14 760	4 757	2 678	78	Pays-Bas
Italien	202 453	57 430	3 525	1 930	83	Italie

Quelle – Source: Bulletin annuel de Statistiques de l'Energie électrique pour l'Europe, 1988, UNO/ONU 1989

Fig. 15
 Stromverbrauch pro
 Kopf einiger Länder
 Europas

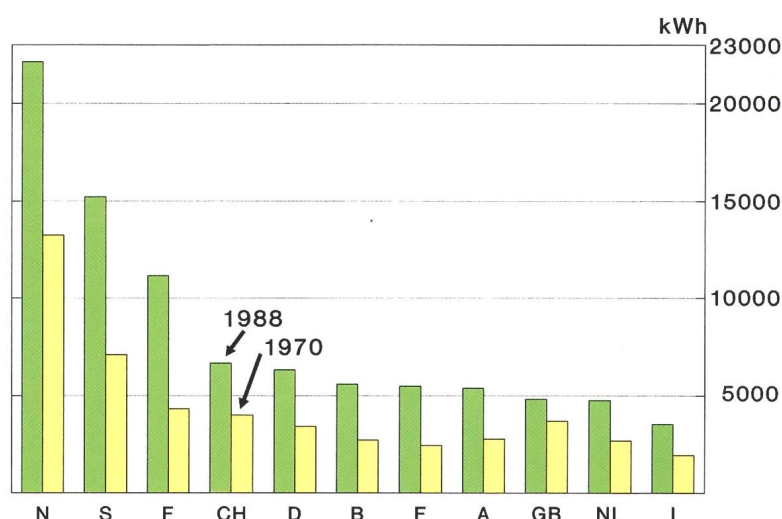


Fig. 15
 Consommation
 d'électricité par habitant
 dans quelques pays
 européens

Hinzu kommt, dass in Skandinavien wie übrigen 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.

4.6 Energieverbrauch am Mittwoch, Samstag und Sonntag

Während der Energieverbrauch für jeden Mittwoch ermittelt wird, werden die entsprechenden Daten an den Samstagen und Sonntagen nur für einen Samstag und Sonntag im Monat ermittelt.

Die Tabelle 26 enthält die Zahlen für das Verhältnis zwischen dem durchschnittlichen Verbrauch an den Mittwochen und jenem an den Samstagen und Sonntagen.

A cela s'ajoute le fait 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'acquies à l'étranger cette «énergie grise».

4.6 Consommation des mercredis, samedis et dimanches

Alors que la consommation d'énergie est relevée pour tous les mercredis, cette même consommation n'est établie qu'une fois par mois pour les samedis et dimanches.

Le tableau 26 indique la valeur des rapports entre la consommation moyenne des mercredis et celle des samedis et dimanches.

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

Tabelle 26
 Tableau 26

Hydrologisches Halbjahr Semestre hydrologique	Landesverbrauch ¹ Consommation du pays ¹			Verhältnis des Landesverbrauchs vom Samstag bzw. Sonntag zum Mittwochverbrauch Rapport entre la consommation du pays de samedi/dimanche et celle de mercredi	
Winter – Hiver	Mittwoch – Mercredi	Samstag – Samedi	Sonntag – Dimanche	Samstag – Samedi	Sonntag – Dimanche
	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
1981/82	130,1	109,8	98,4	84	76
1982/83	130,5	110,4	102,0	85	78
1983/84	136,4	116,5	104,7	85	77
1984/85	142,1	118,7	108,5	84	76
1985/86	146,6	127,9	115,3	87	79
1986/87	150,5	128,3	115,6	85	77
1987/88	151,8	127,9	115,6	84	76
1988/89	157,6	128,2	115,8	81	73
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
1982	114,4	96,3	90,1	84	79
1983	118,4	97,1	88,2	82	74
1984	122,8	103,2	94,3	84	77
1985	123,7	103,1	96,5	83	78
1986	129,8	110,6	102,7	85	79
1987	132,7	110,6	100,3	83	76
1988	134,8	112,3	103,8	83	77
1989	141,2	121,4	110,4	81	74

¹ Inkl. Speicherpumpen

¹ Y compris le pompage d'accumulation

5. Belastungsverlauf und Bedarfsdeckung

5.1 Belastungsdiagramme

Von den Belastungsdiagrammen, die jeweils für den dritten Mittwoch des Monats erstellt werden, sind in Figur 17 diejenigen für die Monate Dezember 1988, März, Juni und September 1989 wiedergegeben.

Werden als 3. Dimension die Monate hinzugenommen, resultiert daraus das in Figur 16 abgebildete Belastungsgebirge. Aus beiden Darstellungen geht hervor, dass die stündliche Belastung stark schwankt, je nach Tages- und Jahreszeit: Die Zeit der grössten Nachfrage nach Strom und damit die grösste Netzbelastung tritt in der Regel tagsüber im Winter auf. Umgekehrt fällt die geringste Belastung meist auf die Nachtzeit in den Sommermonaten.

5. Diagrammes de charge et couverture des besoins

5.1 Diagrammes de charge

Parmi les diagrammes de charge établis pour le 3^e mercredi de chaque mois, la figure 17 représente ceux des mois de décembre 1988 et mars, juin et septembre 1989.

En admettant que les mois forment la 3^e dimension, on obtient la montagne de charge représentée à la figure 16. Les deux graphiques montrent que la charge horaire varie fortement avec l'heure et la saison: la plus forte demande d'électricité et par conséquent la plus forte charge du réseau survient généralement en hiver et de jour. Inversement, les nuits d'été sont généralement les périodes où la consommation est la plus basse.

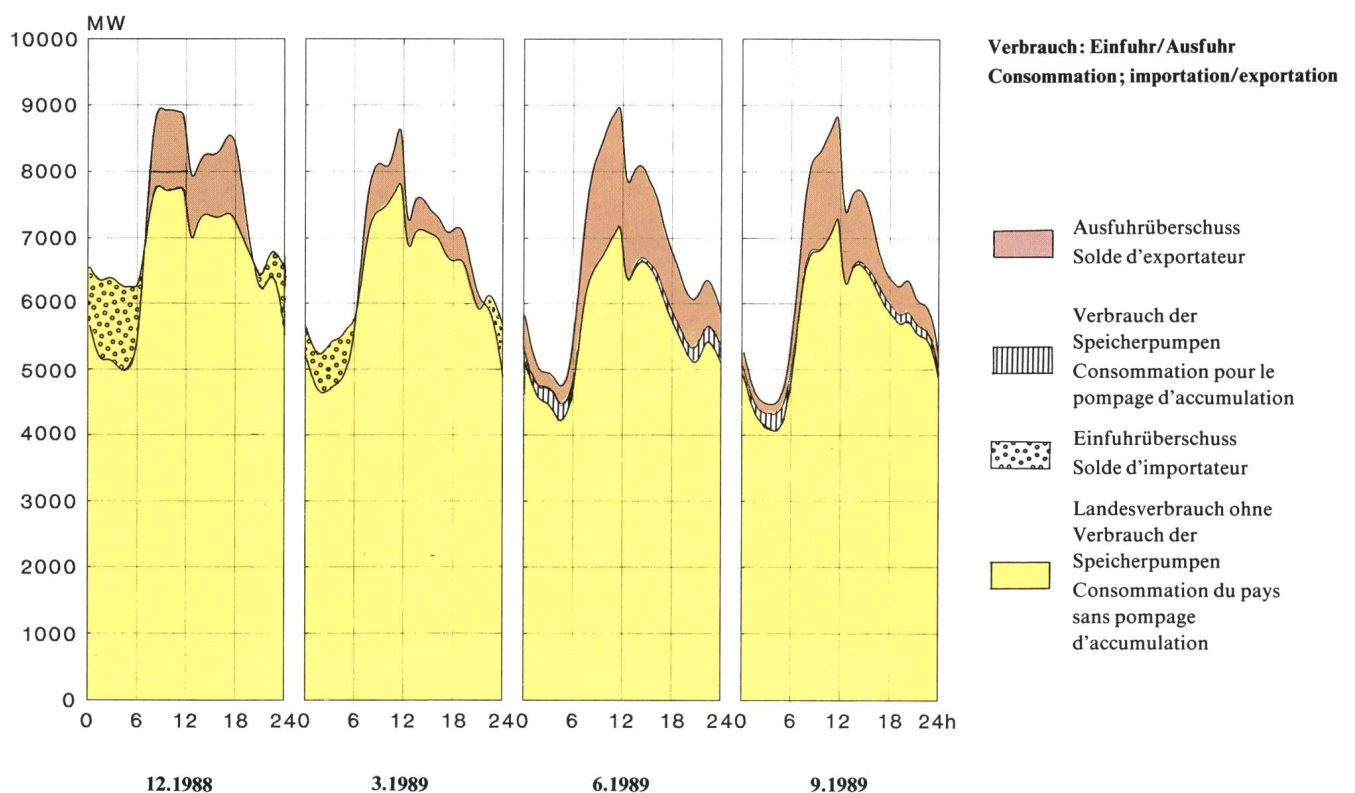
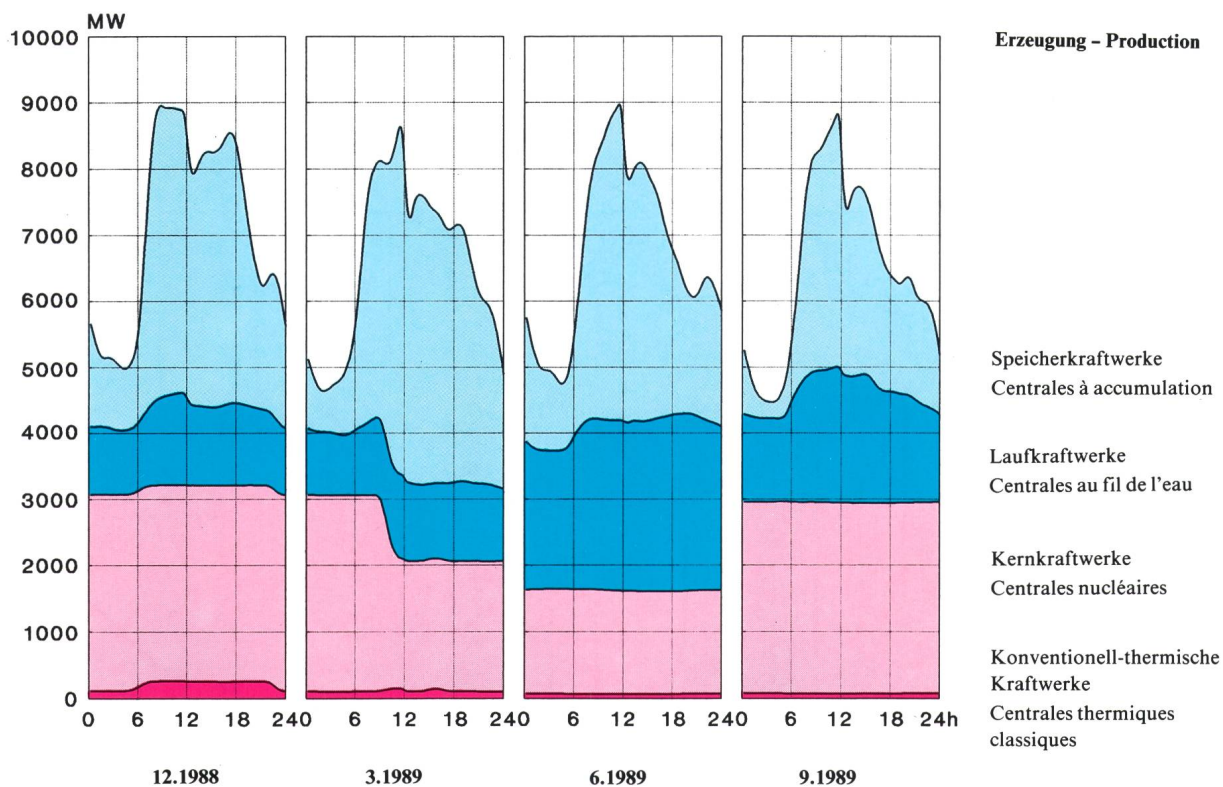


Fig. 16
Belastungsverlauf am 3. Mittwoch des Monates:
Erzeugung (oben), Verbrauch (unten)

Fig. 16
Diagramme de la puissance/charge le 3e mercredi du mois:
production (en haut), consommation (en bas)

Fig. 17
Stündliche Belastung im Inland
(Landesverbrauch) am 3. Mittwoch
eines
jeden Monates im Jahre 1989

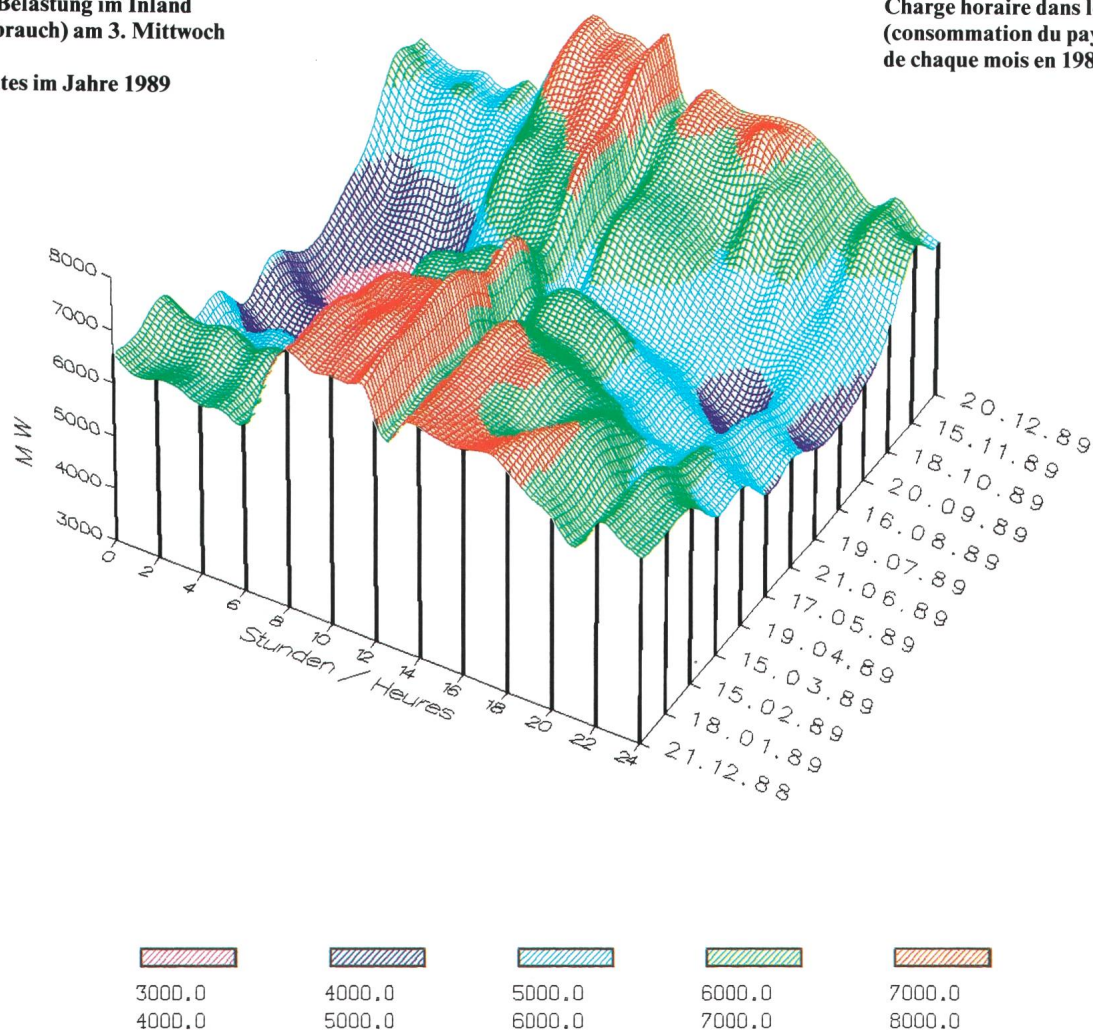


Fig. 17
Charge horaire dans le pays
(consommation du pays) le 3e mercredi
de chaque mois en 1989

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

Tabelle 27
 Tableau 27

Jahr ¹ Année ¹	Monat des Auftretens	Höchstleistung der Kraftwerke Puissance maximale des centrales			Höchstlast im Inland Charge maximale dans le pays	Speicher- pumpen Pompage d'accumula- tion	Einfuhr- überschuss Solde importateur	Ausfuhr- überschuss Solde exportateur	Mois de l'apparition
		Allgemein- versorgung Livrant à des tiers	Industrie und Bahnen Industrielles et ferroviaires	Total					
		MW							
1960/61	August	3500	590	4090	3210	–	–	880	Août
1970/71	Februar	5420	360	5780	5100	–	–	680	Février
1978	Dezember	6813	467	7280	6230	–	–	1050	Décembre
1979	Januar	6830	440	7270	6290	–	–	980	Janvier
1980	Januar	8940	430	9370	6710	–	–	2660	Janvier
1981	Dezember	8344	397	8741	6936	–	–	1805	Décembre
1982	Dezember	7836	430	8266	6923	–	–	1343	Décembre
1983	Dezember	6768	445	7213	6961	–	–	252	Décembre
1984	Februar	8305	460	8765	7139	–	–	1626	Février
1985	Januar	9432	435	9867	7771	–	–	2096	Janvier
1986	Februar	8989	471	9460	7643	–	–	1817	Février
1987	Januar	9183	404	9587	8070	–	–	1517	Janvier
1988	Januar	9097	491	9588	7884	–	–	1704	Janvier
1989	Januar	9522	435	9957	7983	–	–	1974	Janvier

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 28
 Tableau 28

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				
1951/52	2 330 (6.)	2 050 (6.)	–	–	–
1960/61	4 100 (8.)	3 210 (8.)	–	–	–
1970/71	6 770 (1.)	5 100 (2.)	–	1 620 (3.)	2 210 (5.)
1978	8 660 (3.)	6 230 (12.)	818 (7.)	1 963 (12.)	3 100 (4.)
1979	9 550 (10.)	6 290 (1.)	896 (9.)	1 877 (1.)	4 390 (10.)
1980	9 369 (1.)	6 710 (1.)	835 (7.)	1 560 (3.)	3 205 (8.)
1981	9 651 (10.)	6 936 (12.)	710 (6.)	1 402 (11.)	3 380 (8.)
1982	10 550 (9.)	6 923 (12.)	1 066 (7.)	1 374 (12.)	4 385 (9.)
1983	9 815 (9.)	6 961 (12.)	601 (6.)	2 116 (12.)	3 909 (7.)
1984	9 953 (9.)	7 139 (2.)	920 (9.)	1 722 (1.)	3 124 (9.)
1985	9 867 (1.)	7 771 (1.)	1 084 (7.)	1 582 (12.)	3 357 (7.)
1986	10 582 (5.)	7 643 (2.)	959 (6.)	1 395 (1.)	3 926 (5.)
1987	10 595 (9.)	8 070 (1.)	885 (9.)	1 448 (12.)	3 556 (9.)
1988	11 321 (10.)	7 884 (1.)	905 (5.)	1 292 (12.)	3 762 (10.)
1989	9 957 (1.)	7 983 (1.)	705 (7.)	1 645 (12.)	2 650 (7.)

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

Zahlen in Klammern () bedeuten den Monat der jeweiligen Höchstlast

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

Les chiffres entre parenthèses () correspondent au mois de la charge maximale

Die höchste Netzbelastung wurde letztes Jahr am 3. Mittwoch des Monats Januar mit 7983 MW verzeichnet (Tab. 27). An diesem Tag betrug die maximale Leistung der Kraftwerke 9957 MW. Somit resultierte ein Saldo von 1974 MW (= Ausfuhrüberschuss).

Die Benützungsdauer der Höchstlast im Inland betrug im Winter 1988/89 3308 Stunden, im Sommer 1989 2895 Stunden (Tab. 29). Am 3. Mittwoch der Monate März, Juni, September und Dezember erreichte die Höchstlast die in Tabelle 30 enthaltenen Werte.

L'année passée, on a observé la plus forte charge du réseau le 3^e mercredi de janvier, avec 7983 MW (tab. 27). Ce jour-là, la puissance maximale des centrales a atteint 9957 MW, assurant un solde exportateur de 1974 MW.

L'utilisation de la charge maximale en hiver 1988/89 s'est étendue sur 3308 heures, en été 1989 sur 2895 heures (tab. 29). Le 3^e mercredi des mois de mars, juin, septembre et décembre, la charge maximale a atteint les valeurs indiquées dans le tableau 30.

Benützungsdauer der Höchstlast im Inland
Durée d'utilisation de la charge maximale dans le pays

Tabelle 29
 Tableau 29

Hydrologisches Jahr	1987/88	1988/89	Année hydrologique
	GWh		
Landesverbrauch			Consommation du pays
– Winter	25 814	26 409	– Hiver
– Sommer	21 516	22 411	– Été
– Jahr	47 330	48 820	– Année
	MW		
Höchstlast im Inland			Charge maximale dans le pays
– Winter und Jahr	7 884 (20.1.)	7 983 (18.1.)	– Hiver et année
– Sommer	7 375 (21.9.)	7 740 (19.4.)	– Été
	h		
Benützungsdauer der Höchstlast im Inland			Durée d'utilisation de la charge maximale dans le pays
– Winter	3 274	3 308	– Hiver
– Sommer	2 917	2 895	– Été
– Jahr	6 003	6 115	– Année

Zahlen in Klammern () bedeuten den Monat der jeweiligen Höchstlast

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

Benutzungsdauer der Höchstlast im Inland am 3. Mittwoch
Durée d'utilisation de la charge maximale dans le pays le 3^e mercredi

Tabelle 30
 Tableau 30

Jahr Année	Benutzungsdauer der Höchstlast im Inland am 3. Mittwoch (Stunden/Tag) ¹ Durée d'utilisation de la charge maximale dans le pays le 3 ^e mercredi (heures/jour) ¹			
	März – Mars	Juni – Juin	September – Septembre	Dezember – Décembre
1960	17,4	19,0	18,8	18,6
1970	18,2	19,1	18,4	19,1
1978	18,8	18,0	18,1	19,8
1979	19,2	19,0	18,9	19,5
1980	20,1	18,1	18,5	20,1
1981	19,9	18,9	18,3	19,5
1982	19,7	18,1	18,1	20,1
1983	19,3	18,2	18,2	20,7
1984	20,2	18,5	18,2	20,7
1985	20,4	18,4	18,5	20,7
1986	20,4	18,0	18,4	20,6
1987	20,4	17,5	18,8	20,5
1988	19,8	18,2	18,7	21,3
1989	18,5	18,4	21,7	20,7

¹ Inklusive Speicherpumpen

¹ Y compris le pompage d'accumulation

5.2 Bedarfsdeckung im Winter

Für die Bedarfsdeckung ist die Betrachtung der Winterverhältnisse von zentraler Bedeutung. Der Grund hierfür liegt einerseits darin, dass sich die Nachfrage nach Strom in den letzten Jahren immer mehr zugunsten des Winterhalbjahres verschiebt. So betrug der Anteil des Landesverbrauchs im Winter 1978/79 am Verbrauch des hydrologischen Jahres 1978/79 53,1%; 1988/89 machte die Quote bereits 54,1% aus. Andererseits fallen im Winterhalbjahr – bezogen auf den Durchschnitt der letzten 10 Jahre – nur etwa 42% der hydraulischen Jahresproduktion an.

5.2 Couverture des besoins en hiver

La situation en hiver joue un rôle déterminant dans l'analyse de la situation de l'approvisionnement. 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 1978/79 représentait 53,1% des besoins durant toute l'année hydrologique 1978/79. Dix ans plus tard, ce chiffre était de 54,1%. A cela s'ajoute que la production hydroélectrique hivernale n'atteint que 42% (moyenne des dix dernières années) de ce qu'elle est sur l'ensemble de l'année.

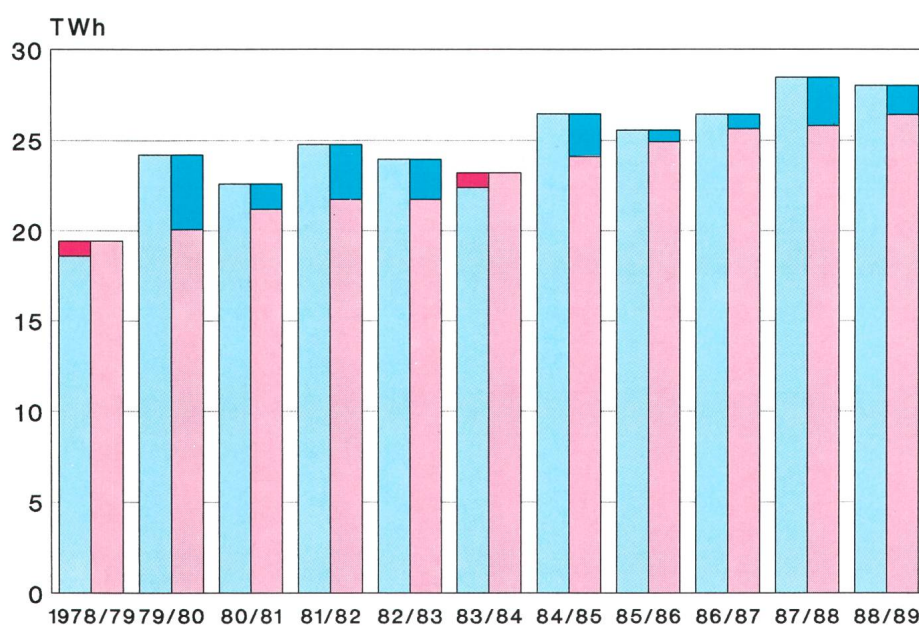


Fig. 18
Stromversorgung im Winter
1978/1979 bis 1988/89
Approvisionnement en électricité
durant les hivers 1978/79 à 1988/89

Einfuhrüberschuss/Solde import. ■ Ausfuhrüberschuss/Solde exportateur ■
 Inland-Angebot/Offre intérieure ■ Inland-Nachfrage/Demande intérieure ■

Figur 18 zeigt die Stromversorgungslage im Winter der letzten 10 Jahre auf. Daraus wird ersichtlich, dass die Landesproduktion in zwei Wintern (1978/79 und 1983/84) nicht ausreichte, um den Verbrauch zu decken. Dank Stromimporten konnte die kritische Versorgungslage überbrückt werden.

In den restlichen Jahren war ein Überangebot an Strom vorhanden. Vor allem nach den Inbetriebnahmen der Kernkraftwerke Gösgen (Winter 1979/80) und Leibstadt (Winter 1984/85) wurde ein Strompotential geschaffen, das zunächst nicht von der inländischen Nachfrage absorbiert wurde.

6. Energieverkehr mit dem Ausland

6.1 Ausfuhr/Einfuhr-Situation im längerfristigen Vergleich

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

Ein anderes Bild ergibt sich dagegen beim Betrachten der Versorgungslage im Winter (Fig. 19, links, und Tab. 31), die für die Bedarfsdeckung von zentraler Bedeutung ist: In 5 von 20 Wintern reichte die inländische Produktion nicht aus, um die Nachfrage nach Strom zu decken: Es brauchte die Energiehilfe des Auslandes, um über diese prekären Phasen hinwegzukommen.

La figure 18 montre la situation de l'approvisionnement durant les semestres d'hiver de ces dix dernières années. Il apparaît que la production n'a pas suffi à couvrir les besoins durant les deux hivers 1978/79 et 1983/84. L'importation d'électricité a permis d'éviter la pénurie.

Les autres années, l'offre a dépassé la demande. Ce fut le cas en particulier après la mise en service des centrales nucléaires de Gösgen (hiver 1979/80) et de Leibstadt (hiver 1984/85), qui a créé un potentiel de production supérieur à la demande dans le pays.

6. Echanges internationaux d'énergie électrique

6.1 Exportations et importations considérées à plus 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, critère décisif de la couverture des besoins (fig. 19, à gauche, et tableau 31). En effet, sur les 20 semestres d'hiver, il y a eu 5 hivers où la production indigène n'a pas suffi à répondre à la demande d'électricité. Seuls des apports de l'étranger ont permis de surmonter ces phases précaires.

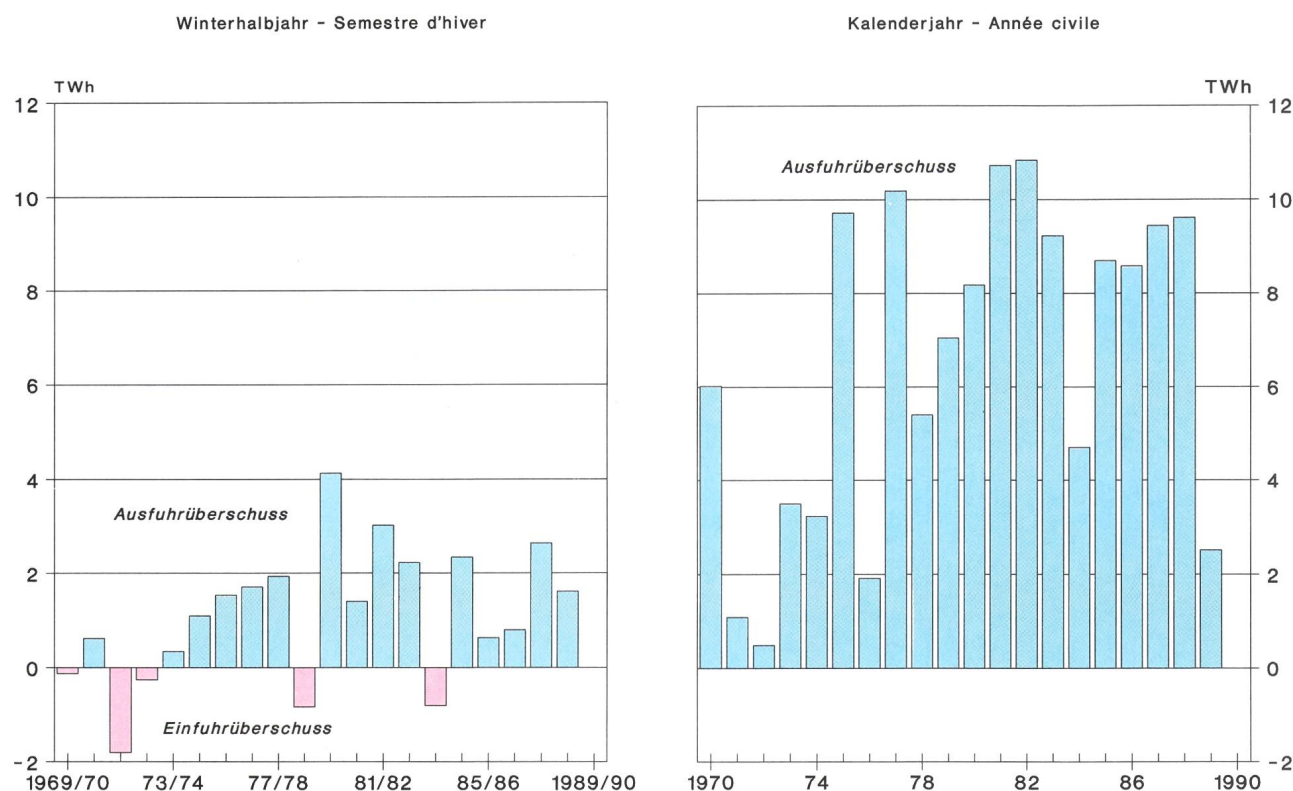


Fig. 19 Ausfuhr- und Einfuhrüberschuss seit 1970 - Solde exportateur et importateur depuis 1970

Bedeutung der Import-/Export-Saldi im Winterhalbjahr
Importance des soldes importateurs et exportateurs en hiver

Tabelle 31
 Tableau 31

Hydrologisches Winterhalbjahr Hiver hydrologique	Exporte (-)	Importe (+)	Exportüberschuss (-) Importüberschuss (+)	Nettoerzeugung	Export-(-), Importüberschuss (+) in % der Nettoerzeugung
	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	+ 1
1960/61	1 527	663	- 864	10 084	- 9
1970/71	4 322	3 708	- 614	15 635	- 4
1978/79	6 054	6 888	+ 834	18 601	+ 4
1979/80	10 096	5 967	-4 129	24 201	-17
1980/81	9 171	7 770	-1 401	22 589	- 6
1981/82	9 136	6 106	-3 030	24 769	-12
1982/83	7 217	4 993	-2 224	23 959	- 9
1983/84	8 838	9 640	+ 802	22 397	+ 4
1984/85	10 819	8 474	-2 345	26 464	- 9
1985/86	11 328	10 700	- 628	25 557	- 2
1986/87	8 955	8 154	- 801	26 438	- 3
1987/88	11 603	8 955	-2 648	28 462	- 9
1988/89	12 216	10 602	-1 614	28 023	- 6

Tabelle 32 vermittelt eine Übersicht über die zeitliche Entwicklung und die länderweise Struktur des grenzüberschreitenden Elektrizitätsverkehrs. Dabei fällt auf, dass rund 87% des gesamten Ein- und Ausfuhrvolumens an elektrischer Energie mit den Nachbarstaaten Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich getätigt werden.

Le tableau 32 montre l'évolution dans le temps des échanges d'électricité de la Suisse et sa répartition par pays. On constate que 87% du volume total intéressent des pays voisins comme l'Allemagne, la France, l'Italie et l'Autriche.

6.2 Strukturen des Ausfuhr/Einfuhr-Geschäftes beim Strom

Im kommerziellen Bereich wird beim Energieverkehr mit dem Ausland zwischen Verkauf/Kauf und Austausch unterschieden. Tabelle 33 gibt einen Überblick über die

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 33 donne une vue globale du commerce

Aufteilung Ausfuhr/Einfuhr nach Verkauf/Kauf und Austausch
Répartition exportation/importation d'après les catégories vente/achat et échange

Tabelle 33
 Tableau 33

1989	Ausfuhr – Exportation					Einfuhr – Importation					1989
	Total	Verkauf Vente		Austausch Echange		Total	Kauf Achat		Austausch Echange		
	GWh		%	GWh	%	GWh		%	GWh	%	
Januar	2 090	1 837	88	253	12	1 977	1 485	75	492	25	Janvier
Februar	2 034	1 825	90	209	10	2 100	1 518	72	582	28	Février
März	1 929	1 714	89	215	11	1 801	1 415	79	386	21	Mars
April	2 107	1 884	89	223	11	1 569	1 380	88	189	12	Avril
Mai	2 401	1 868	78	533	22	1 327	1 190	90	137	10	Mai
Juni	2 107	1 656	79	451	21	1 455	1 317	91	138	9	Juin
Juli	2 279	1 796	79	483	21	1 696	1 588	94	108	6	Juillet
August	1 589	1 127	71	462	29	1 366	1 289	94	77	6	Août
September	1 968	1 672	85	296	15	1 596	1 453	91	143	9	Septembre
Oktober	1 856	1 740	94	116	6	2 029	1 775	87	254	13	Octobre
November	1 910	1 787	94	123	6	2 312	1 874	81	438	19	Novembre
Dezember	2 179	2 038	94	141	6	2 705	2 251	83	454	17	Décembre
Sommer	12 451	10 003	80	2 448	20	9 009	8 217	91	792	9	Eté
Winter ¹	11 998	10 941	91	1 057	9	12 924	10 318	80	2 606	20	Hiver ¹
Jahr	24 449	20 944	86	3 505	14	21 933	18 535	85	3 398	15	Année

¹ Januar bis März, Oktober bis Dezember

¹ Janvier à mars, octobre à décembre

				Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation			
Kalenderjahr: Année civile:	1950			948	306			
	1960			3 822	1 306			
	1970			9 619	3 594			
	1979			15 915	8 868			
	1980			18 128	9 947			
	1981			20 551	9 839			
	1982			19 868	9 041			
	1983			20 395	11 149			
	1984			21 001	16 306			
	1985			24 277	15 579			
	1986			23 098	14 512			
	1987			22 165	12 710			
	1988			24 727	15 106			
	1989			24 449	21 933			
	davon: Deutschland Frankreich Italien Österreich Diverse			dont: Allemagne France Italie Autriche Divers	5 720 1 679 15 055 99 1 896	3 603 14 398 584 976 2 372		
		Winter – Hiver		Sommer – Eté		Jahr – Année		
		Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation	Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation	Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation	
Hydrologisches Jahr: Année hydrologique:	1950/51	294	333	805	73	1 099	406	
	1960/61	1 527	663	2 877	263	4 404	926	
	1970/71	4 322	3 708	3 891	1 734	8 213	5 442	
	1978/79	6 054	6 888	7 828	3 053	13 882	9 941	
	1979/80	10 096	5 967	9 108	3 062	19 204	9 029	
	1980/81	9 171	7 770	10 699	2 530	19 870	10 300	
	1981/82	9 136	6 106	11 780	3 457	20 916	9 563	
	1982/83	7 217	4 993	12 480	3 938	19 697	8 931	
	1983/84	8 838	9 640	10 699	6 685	19 537	16 325	
	1984/85	10 819	8 474	13 404	6 107	24 223	14 581	
	1985/86	11 328	10 700	13 203	5 251	24 531	15 951	
	1986/87	8 955	8 154	12 123	4 524	21 078	12 678	
	1987/88	11 603	8 955	12 502	5 652	24 105	14 607	
	1988/89	12 216	10 602	12 451	9 009	24 667	19 611	
	davon: Deutschland Frankreich Italien Österreich Diverse		dont: Allemagne France Italie Autriche Divers	2 530 816 7 635 29 1 206	2 373 6 926 325 51 927	3 205 640 7 348 31 1 227	940 6 613 176 628 652	5 735 1 456 14 983 60 2 433

¹ Inbegriffen Austauschenergie

¹ Y compris l'énergie d'échange

Aufteilung der Stromexporte und -importe nach diesen beiden Kategorien. Dabei zeigt sich, dass beispielsweise in den Wintermonaten 1989 (Januar–März und Oktober–Dezember) im Durchschnitt 91% der ausgeführten Strommenge auf Verkaufsabschlüssen basierten und nur 9% ausgetauscht wurden. Bei den Einfuhren war dagegen die Austauschquote merklich höher (20%). Die Energiemengen des Austausches bei Einfuhr und Ausfuhr sind in der Regel nicht identisch wegen der unterschiedlichen Wertigkeit einer Kilowattstunde, d.h. für die Lieferung einer Kilowattstunde Sommerenergie können beispielsweise nur 0,5 kWh im Winter zurückbezogen werden. Auch spielt die Zeit der Lieferung (z.B. heute) und des Bezugs (z.B. in einem Jahr) bei der Bewertung der Kilowattstunde eine Rolle.

d'électricité selon ces deux catégories. On constate que durant les mois d'hiver 1989 (janvier–mars et octobre–décembre), les quantités d'électricité exportées en vertu de contrats de vente ont représenté en moyenne 91% de l'ensemble, alors que 9% l'étaient à titre d'échange. Plus élevée dans l'importation, la part de l'échange représente environ 20%. 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; un kWh fourni en été ne permet par exemple de recevoir en échange que 0,5 kWh en hiver. De même, le temps (parfois plus d'une année) qui s'écoule entre la vente et l'achat joue un rôle dans l'évaluation du kWh.

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

Tabelle 34
 Tableau 34

Kalenderjahr 1989	Ausfuhr – Exportation		Einfuhr – Importation		Année civile 1989
	HT/HP	NT/HC	HT/HP	NT/HC	
	in % – en %				
Winter (Jan.–März; Okt.–Dez.)	61	39	53	47	Hiver (jan. à mars; oct. à déc.)
Sommer (April–Sept.)	62	38	58	42	Eté (avril à sept.)
Jahr	62	38	55	45	Année

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 35
 Tableau 35

Art des Exportgeschäftes	Anteil am gesamten Elektrizitätsexport in % Quote-part des exportations d'électricité en %						Type de fournitures d'électricité à l'étranger
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
(1) Lieferverpflichtungen (Dauer ab 2 Jahre) und Reservehaltung (d'une durée de 2 ans au moins) et réserves	72	66	62	54	57	64	(1) Engagements à fournir de l'électricité
(2) Lieferungen in ausländische Versorgungsgebiete	10	9	10	10	8	9	(2) Fournitures à des zones d'approvisionnement à l'étranger
(3) Partneranteile	3	5	6	6	6	5	(3) Participations
(4) Ausgleich im Verbund	3	3	2	3	2	2	(4) Compensation au sein du réseau interconnecté
(5) Abmachungen (Dauer unter 2 Jahre) und Tagesgeschäfte	12	17	20	27	27	20	(5) Accords (d'une durée de moins de 2 ans) et fourniture au jour le jour
Total (%) GWh	100 21 001	100 24 277	100 23 098	100 22 165	100 24 727	100 24 449	Total (%) GWh

Die prozentuale Aufteilung der Ausfuhr und Einfuhr in Hochtarifenergie (HT) einerseits und Niedertarifenergie (NT) andererseits ist aus Tabelle 34 ersichtlich. Daraus geht hervor, dass Ausfuhr und – etwas weniger ausgeprägt – Einfuhr von elektrischer Energie mehrheitlich zu Hochtarifzeiten erfolgen.

Es werden verschiedene Arten von Stromexportgeschäften abgewickelt, die in Tabelle 35 dargestellt sind; zudem geht aus dieser Übersicht die relative Bedeutung der einzelnen Geschäfte hervor.

Zu den einzelnen Ausfuhrgeschäften 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 Lieferungen (und Bezüge) aus gegenseitigen *Reservehaltungsverpflichtungen*, die im Rahmen des internationalen Verbundbetriebes erfolgen: Zur Überbrückung plötzlich eintretender Störungen an Produktions- und Übertragungsanlagen wird eine im voraus bestimmte, auf maximal 3 Tage bemessene Leistung (in MW) in Reserve gehalten.

Le tableau 34 indique la manière dont les importations et exportations de courant se répartissent entre les heures de pointe (HP) et les heures creuses (HC). Il apparaît que l'exportation et, dans une plus faible mesure, l'importation ont lieu surtout pendant les heures de pointe.

Le tableau 35 donne un aperçu des différentes catégories de fournitures de courant à l'étranger.

Les différentes catégories d'exportations appellent le commentaire suivant:

(1) Les *engagements* à fournir de l'électricité résultent de contrats à moyen terme et au-delà. Cette catégorie comprend également les fournitures (et achats) résultant de l'engagement mutuel à constituer des *réserves* dans le cadre de l'interconnexion internationale. Il s'agit d'une certaine réserve de puissance (en MW), destinée à servir pendant 3 jours, au maximum, en cas de perturbation soudaine dans les installations de production et de distribution.

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 Energielieferungen entwickeln sich mehr oder weniger stetig nach Massgabe der Verbrauchszunahme des betreffenden Versorgungsgebietes.

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

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

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

Tabelle 36 gibt Aufschluss über die wichtigsten Arten von Einfuhrgeschäften.

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

Tabelle 36
Tableau 36

Art des Importgeschäftes	Anteil am gesamten Elektrizitätsimport in % Quote-part des importations d'électricité en %		Type de fournitures d'électricité de l'étranger
	1988	1989	
(1) Langfristige Bezugsverträge ¹	65	67	(1) Contrats de prélèvement à long terme ¹
(2) Kurzfristige Importverträge	31	30	(2) Contrats de prélèvement à court terme
(3) Ausgleich im Verbund ²	4	3	(3) Compensation au sein du réseau interconnecté ²
Total (%) GWh	100 15 106	100 21 933	Total (%) GWh

¹ Mindestvertragsdauer: 5 Jahre

² s. Erklärungen zu (4) in Tabelle 35 (Exporte)

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

² voir explications sous (4) du tableau 35 (exportations)

7. Ausbaumöglichkeiten der Produktionsanlagen bis 1996

Das Ergebnis der Ende 1989 bei den Bauherren durchgeführten Erhebung über im Bau befindlichen Anlagen ist in Tabelle 37 zusammengefasst. Diese zeigt die mittlere Produktionserwartung und die maximal mögliche Produktionsleistung ab Generator der in Betrieb stehenden und im Bau befindlichen Kraftwerke bis zum Jahr 1996.

7.1 Ende 1989 im Bau befindliche Kraftwerke (Tab. 38)

Die hier aufgeführten Wasserkraftwerke werden nach ihrer Inbetriebnahme das Produktionspotential um weitere

7. Extension des installations de production jusqu'en 1996

Les informations recueillies à la fin de l'année 1989 auprès des maîtres d'œuvre sur l'état d'avancement des travaux sont résumées dans le tableau 37. Ce tableau indique la production moyenne escomptée et la puissance maximale possible aux bornes des alternateurs pour les centrales en service et en construction.

7.1 Les centrales en construction à la fin 1989 (tab. 38)

Une fois mises en service, les *centrales hydrauliques* mentionnées ici accroîtront le potentiel de production de 810

Leistung und Produktion in der Schweiz bis 1995/96 unter Berücksichtigung der zurzeit im Bau befindlichen Kraftwerke
Maximal mögliche Leistung (= Engpassleistung) und mittlere Produktionserwartung
Puissance et production en Suisse jusqu'en 1995/96 en considérant les centrales en construction
Puissance maximale possible et production moyenne escomptée

Tabelle 37

Tableau 37

Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Wasserkraftwerke ¹ – Centrales hydrauliques ¹											
	Leistung 31.12. Puissance			Produktionserwartung Production escomptée			Zusätzliche Produktionserwartung aus Umwälzbetrieb Production escomptée supplémentaire par pompage-turbinage			Verbrauch der Speicherpumpen für Saisonspeicherung und Umwälzbetrieb Consommation du pompage d'accumulation saisonnnière et du pompage-turbinage		
	31.12. MW	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh
1988/89 Effektiv – Val. constatées	11 525	14 812 ²	17 847 ²	32 659 ²	–	–	–	258	1 148	1 406	14 554	16 699
1989/90 Vorausschau – Prévision	11 580	14 260	18 710	32 970	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 840	17 510
1990/91	11 660	14 320	18 830	33 150	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 900	17 630
1991/92	11 710	14 390	18 830	33 220	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 970	17 630
1992/93	11 720	14 390	19 110	33 500	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 970	17 910
1993/94	11 830	14 490	19 130	33 620	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	14 070	17 930
1994/95	11 850	14 520	19 130	33 650	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	14 100	17 930
1995/96	11 850	14 520	19 130	33 650	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	14 100	17 930

Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Kernkraftwerke in der Schweiz ³ Centrales nucléaires en Suisse ¹			Konventionell-thermische Kraftwerke Centrales thermiques-classiques			Total Leistung und Produktionserwartung in der Schweiz Puissance et production escomptée totales en Suisse			Zuwachs der Produktions- erwartung pro Jahr Accroisse- ment annuel de la pro- duction escomptée %
	Leistung Puissance 31.12.	Produktionserwartung Production escomptée	Jahr Année GWh	Leistung Puissance 31.12.	Produktionserwartung Production escomptée	Jahr Année GWh	Leistung Puissance 31.12.	Produktionserwartung Production escomptée	Jahr Année GWh	
	MW	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	MW	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	MW	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	
1988/89 Effektiv – Val. constatées	2 950	12 670	8 840	21 510	790	799	15 265	28 023	25 853	– 5,2
1989/90 Vorausschau – Prévision	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 680	15 330	27 090	26 690	+ 0,6
1990/91	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 710	15 410	27 180	26 810	+ 0,4
1991/92	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 740	15 460	27 280	26 810	+ 0,2
1992/93	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 770	15 470	27 310	27 090	+ 0,6
1993/94	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 800	15 580	27 440	27 110	+ 0,3
1994/95	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 800	15 600	27 470	27 110	+ 0,1
1995/96	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 800	15 600	27 470	27 110	+ 0,0

¹ Gemäss Angaben des Bundesamtes für Wasserwirtschaft (BWW) und der bei den Werkeigentümern durchgeführten Umfrage; Zahlen bez. Vorausschau basieren auf der BWW-Neuerhebung 1985/86 der Wasserkraftanlagen.

² Basées sur des indications de l'Office fédéral de l'économie des eaux (OFEE) et sur une enquête effectuée auprès des propriétaires de centrales; les chiffres pour la prévision se basent sur la nouvelle enquête 1985/86 de l'OFEE sur les centrales hydrauliques.

³ Y compris la production supplémentaire par pompage-turbinage.

⁴ Ausländische Anteile am Kernkraftwerk Leibstadt inbegriffen (= Export)

⁵ Parts étrangères de la production de la centrale nucléaire de Leibstadt incluses (= exportation)

	Zentrale Centrale	Eigentümer Propriétaire	Maximal mögliche Generator- leistung Puissance maximale possible des alternateurs MW	Mittlere Produktionserwartung Production moyenne escomptée		
				Winter Hiver	Sommer Eté	Jahr Année
				GWh	GWh	GWh
N	Bortelalp und Ganterbrücke ²	Energiebeteiligungs-Gesellschaft AG, Brig	7,4	10,9	13,0	23,9
N	Chasseras	Provedimaint Electric, Val Müstair	1,0	2,1	3,1	5,2
U	Herrentöbeli	St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG, St. Gallen	+ 0,7	+ 0,5	+ 2,2	+ 2,7
N	Ilanz I (Stufe Tavanasa)	Kraftwerke Ilanz AG, Ilanz	33,8	41,5	83,7	125,2
N	Ilanz II (Stufe Panix)	Kraftwerke Ilanz AG, Ilanz	48,5	26,0	108,7	134,7
U	Kandergrund	Bernische Kraftwerke AG, Bern	+ 4,8	+ 2,8	+ 0,0	+ 2,8
U	Laufenburg	Kraftwerk Laufenburg AG, Laufenburg	+ 35,0	+ 37,0	+ 91,0	+ 128,0
U	Lüen	Gemeindekorporation Kraftwerke Lüen, Arosa	+ 2,0	- 2,1	+ 7,1	+ 5,0
N	Martina	Engadiner Kraftwerke AG, Zernez	80,0	101,0	189,0	290,0
U	Murg	Spinnerei Murg, Murg	+ 1,4	+ 0,2	+ 4,4	+ 4,6
N	Plancanin	Elektrizitätswerk der Stadt Zürich	0,4	0,0	1,1	1,1
U	Pont de la Tine	Sociétés des Forces Motrices de la Grande-Eau, Aigle	+ 1,7	+ 2,1	+ 5,2	+ 7,3
N	Seujet	Services Industriels de Genève	5,6	16,0	11,2	27,2
U	Stampa	Azienda Elettrica Comunale, Massagno	0,0	+ 5,3	+ 6,8	+ 12,1
U	Töbeli	Wasser- und Elektrizitätswerk Walenstadt	+ 0,4	+ 0,9	+ 1,0	+ 1,9
U	Verbois	Services Industriels de Genève	+ 16,0	+ 16,0	+ 16,0	+ 32,0
U	Vernayaz ³	Schweizerische Bundesbahnen, Bern	+ 29,0	+ 0,0	+ 0,0	+ 0,0
N	Wannebode	Blinnenwerk AG, Reckingen	1,9	1,4	6,1	7,5
	Zuwachs / Augmentation		269,6	261,6	549,6	811,2
		gerundet/arrondi	270	260	550	810

¹ Gemäss Angaben des Bundesamtes für Wasserwirtschaft und der Eigentümer (Umfrage Ende 1989). Angaben mit Vorzeichen beziehen sich auf Veränderungen (Ausbau, Modernisierung) bei bestehenden Anlagen.

² Inkl. Energiegewinn auf der 3. Nutzungsstufe

³ 1. Ausbaustufe ohne Einfluss auf die Produktion

N Neubau
U Umbau
S Stilllegung

¹ Selon l'Office fédéral de l'économie des eaux et les propriétaires, enquête fin 1989. Les données avec les signes + ou - se rapportent à des modifications (extension, modernisation) des installations existantes.

² Y compris le gain de production au 3^e palier

³ 1^{re} étape de l'aménagement sans influence sur la production

N Construction nouvelle
U Transformation
S Arrêt définitif

810 GWh erhöhen, wovon 260 GWh (32%) auf das Winterhalbjahr entfallen. Den grössten Beitrag (36%) an den Ausbau der Wasserkraft wird dabei das Kraftwerk Martina (Unterengadin) erbringen. Es ist allerdings zu bedenken, dass hier für die Abschätzung der zusätzlichen Produktions-erwartung aus Wasserkraftanlagen bis ins Jahr 1996 nur die zurzeit sich im Bau befindenden Werke berücksichtigt werden konnten. In der Tat geschieht aber die Modernisierung bestehender Anlagen fortlaufend, weshalb der effektive Beitrag aus Umbau und Erneuerung eher höher als hier ausgewiesen sein dürfte.

7.2 Produktionserwartung in der Schweiz bis 1995/96

Die Angebotssituation auf dem Elektrizitätssektor dürfte sich mittelfristig aufgrund der im Bau befindlichen Kraftwerke kaum mehr entscheidend verändern. Als willkommener Beitrag für die künftige Versorgungslage ist vor allem die im Winter zusätzlich erwartete Produktion anzusehen

GWh, dont 260 GWh (32%) pour le semestre d'hiver. La plus forte contribution (36% de l'accroissement) proviendra de la centrale de Martina (Basse Engadine). Il faut cependant relever que cette perspective de production escomptée de la force hydraulique d'ici à 1996 tient compte uniquement des centrales en construction. En réalité, la modernisation des centrales existantes se poursuit, laissant présager une augmentation peut-être plus importante de la production.

7.2 Production escomptée en Suisse jusqu'en 1995/96

Au vu des centrales actuellement en construction, il semble que l'offre d'électricité n'augmentera que modestement à moyen terme. C'est surtout la production escomptée supplémentaire en hiver qui constituera un apport bienvenu (tab. 38). En effet, l'hiver représente en moyenne à peu près

(Tab. 38). Da nämlich in dieser Periode im langjährigen Durchschnitt etwa 54% des Elektrizitätsverbrauchs, aber nur 42% der hydraulischen Jahresproduktion anfallen, ist die Betrachtung der Versorgungssituation im Winter von entscheidender Bedeutung.

Im hydrologischen Jahr 1995/96 wird die mittlere Produktionserwartung in der Schweiz auf 54 580 GWh (Tab. 37) geschätzt; davon entfällt gut die Hälfte auf den Winter.

8. Finanzwirtschaft

8.1 Vorbemerkung

Die hier präsentierte Finanzstatistik erfasst wie in den Vorjahren 163 Werke der Allgemein- und der industrieeigenen Versorgung. Auf diese 163 Elektrizitätswerke entfallen rund 95% der gesamten Stromproduktion und 71,5% der Verteilung an die Endverbraucher.

Die neuesten Zahlen beziehen sich auf das Geschäftsjahr 1988, das in der Regel dem hydrologischen Jahr 1987/88 oder dem Kalenderjahr 1988 entspricht.

Bei den Grenzkraftwerken sind wie bisher 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.

8.2 Bilanz (Tab. 39)

Die Bilanzsumme der 163 Elektrizitätswerke betrug 1988 36,9 Mia Franken. Auf der *Aktivseite* waren 80,2% in Anlagen investiert, das Umlaufvermögen betrug 19,8%. 54% des Anlagevermögens machten die Produktionsanlagen aus; der Bilanzwert der Übertragungs- und Verteilanlagen bezifferte sich demgegenüber lediglich auf 14% des Anlagevermögens.

Die Finanzierung der Vermögenswerte erfolgte zu 29,5% durch Eigenkapital und zu 69,1% durch Fremdkapital. 1,4% entfallen auf den Reingewinn (vgl. *Passiven*).

8.3 Gewinn- und Verlustrechnung (Tab. 40)

Die grösste *Aufwand*position stellte 1988 mit 45,4% 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 5993 Mio Franken Mehrfachzahlungen enthalten sind. Dasselbe gilt vom Ertrag aus Energielieferungen, der rund 90% des gesamten *Ertrages* ausmacht.

8.4 Struktur der Elektrizitätswirtschaft

8.4.1 Zusammensetzung des Grundkapitals (Tab. 41 und Fig. 20)

76,6% des Grundkapitals stammten 1988 von Aktionären oder Genossenschaftern; das von den Kantonen oder Gemeinden zur Verfügung gestellte Dotationskapital machte 23,4% aus.

54% de la consommation d'électricité, mais 42% seulement de la production hydraulique annuelle; c'est donc la période difficile de l'approvisionnement.

Le total de la production escomptée en Suisse pour l'année 1995/96 est évalué à 54 580 GWh (tab. 37), dont une bonne moitié pour l'hiver.

8. Situation financière

8.1 Remarque préliminaire

La statistique financière englobe, comme pour les années précédentes, 163 entreprises produisant pour des tiers ou en compte propre. Précisons que ces 163 entreprises ont fourni quelque 95% de la production totale d'électricité et qu'elles ont couvert 71,5% de la demande finale de courant.

Les chiffres les plus récents se rapportent à l'année comptable 1988, soit généralement l'année hydrologique 1987/88 ou l'année civile 1988.

Comme par le passé, 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.

8.2 Bilan (tab. 39)

En 1988, les bilans des 163 compagnies d'électricité totalisaient 36,9 milliards de francs. Du côté des *actifs*, 80,2% consistaient en investissements dans les installations. Le capital de roulement atteignait 19,8%. Les installations de production représentaient 54% des actifs immobilisés. De son côté, la valeur des installations de transport et de distribution n'atteignait, au bilan, que 14% des actifs immobilisés.

Les actifs ont été financés par des capitaux propres à raison de 29,5% et par des capitaux étrangers à raison de 69,1%. Le bénéfice net représente 1,4% (cf. *Passifs*).

8.3 Compte de pertes et profits (tab. 40)

L'achat d'énergie a constitué, avec 45,4% des *charges*, le poste le plus important sous cette rubrique. Rappelons ici que, du producteur au distributeur ultime, l'électricité passe souvent par plusieurs intermédiaires, de sorte que le montant de 5993 millions de francs comptabilisé à ce poste résulte de comptages multiples. Il en va de même du produit des fournitures d'énergie, qui représentent 90% environ des *recettes*.

8.4 Structure de l'économie électrique

8.4.1 Origine du capital social (tab. 41 et fig. 20)

En 1988, 76,6% du capital social provenaient des actionnaires ou des sociétés coopératives. Le capital de dotation fourni par les cantons et les communes se montait à 23,4%.

8.4.2 Institutionelle Besitzverhältnisse

(Tab. 42 und Fig. 20)

Am gesamten Grundkapital (Aktien-, Genossenschafts-, Dotationskapital) sind die öffentliche Hand zu 72,1% und die Privatwirtschaft zu 27,9% beteiligt. Bei diesen Durchschnittswerten ist zu bedenken, dass der private Sektor im Produktions- und Übertragungsbereich überdurchschnittlich am Grundkapital beteiligt, während die öffentliche Hand vor allem auf dem Verteilgebiet engagiert ist. Über-

8.4.2 Conditions de propriété institutionnelles

(tab. 42 et fig. 20)

L'ensemble du capital social (capital-actions, de sociétés coopératives ou de dotation) provient des pouvoirs publics à raison de 72,1% et de l'économie privée à raison de 27,9%. En considérant ces moyennes, il faut se rappeler que le secteur privé occupe une place prépondérante dans la production et le transport, alors que les pouvoirs publics se sont surtout engagés dans les activités de distribution. En outre,

Bilanz, in Mio Fr.*
Bilan, en mio de fr.*

Tabelle 39
Tableau 39

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%					Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 71,5% Quote-part de la distribution nationale (consommation finale): 71,5%	
		1984	1985	1986	1987	1988	Anteile 1988 in % Quote-parts 1988 en %	
Aktiven								Actifs
1. Anlagevermögen		25 472	26 997	27 524	29 339	29 593	80,2	1. Actifs immobilisés
1.1 Produktionsanlagen		12 541	16 433	16 244	16 002	15 905	43,1	1.1 Installations de production
1.2 Übertragungs- und Verteilanlagen		3 794	3 782	3 844	3 971	4 106	11,1	1.2 Installations de transport et de distribution
1.3 Immobilien, Mobilien und Geräte ¹		660	747	774	981	978	2,7	1.3 Biens immobiliers, mobiliers et appareils ¹
1.4 Anlagen im Bau, projektiert		4 108	1 305	1 272	1 672	1 586	4,3	1.4 Bâtiments en construction, en projet
1.5 Beteiligungen		3 338	3 495	4 190	5 206	5 616	15,2	1.5 Participations
1.6 Nichtbetriebliche Sachanlagen ²		1 031	1 235	1 200	1 507	1 402	3,8	1.6 Immobilisations corporelles étrangères à l'exploitation ²
2. Umlaufvermögen		6 682	5 976	6 085	7 453	7 320	19,8	2. Actifs circulants
2.1 Material- und Warenvorräte ³		1 523	1 536	1 511	1 492	1 458	3,9	2.1 Matériaux et approvisionnements ³
2.2 Wertschriften		401	905	1 046	1 366	1 287	3,5	2.2 Titres
2.3 Übriges Umlaufvermögen ⁴		4 758	3 535	3 528	4 595	4 575	12,4	2.3 Autres actifs circulants ⁴
Reinverlust laut Gewinn- und Verlustrechnung		0	2	1	1	4	-	Perte nette d'après le compte de pertes et profits
Total		32 154	32 975	33 610	36 793	36 917	100,0	Total
Passiven								Passifs
3. Eigenkapital		9 035	9 525	9 833	10 247	10 903	29,5	3. Fonds propres
3.1 Aktienkapital, Genossenschaftskapital ⁵		4 408	4 408	4 438	4 544	4 591	12,4	3.1 Capital-actions, capital des sociétés coopératives ⁵
3.2 Dotationskapital ⁵		1 564	1 521	1 441	1 461	1 404	3,8	3.2 Capital de dotation ⁵
3.3 Reserven ⁶		3 063	3 596	3 954	4 242	4 908	13,3	3.3 Réserves ⁶
4. Fremdkapital		22 681	23 006	23 301	25 995	25 504	69,1	4. Fonds de tiers
4.1 Obligationenanleihen, langfristige Darlehen		16 013	15 562	15 280	15 740	15 215	41,2	4.1 Emprunts par obligations, emprunts à long terme
4.2 Übriges Fremdkapital ⁷		6 668	7 444	8 021	10 255	10 289	27,9	4.2 Autres capitaux étrangers ⁷
Reingewinn laut Gewinn- und Verlustrechnung		438	444	476	551	510	1,4	Bénéfice net d'après le compte de pertes et profits
Total		32 154	32 975	33 610	36 793	36 917	100,0	Total

¹ Inkl. Grundstücke, Verwaltungsgebäude, Zähler, Apparate

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

³ Inkl. Kernbrennstoffe

⁴ Z.B. Zahlungsmittel, Debitoren

⁵ Details s. Tabellen 41 und 42

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

⁷ Z.B. Kreditoren, Hypothekarschulden, Heimfallabschreibungen

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

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

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

³ Y c. les combustibles nucléaires

⁴ P. ex. disponibilités, débiteurs

⁵ Pour les détails: v. tableaux 41 et 42

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

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

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

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

Tabelle 40
Tableau 40

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%					Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 71,5% Quote-part de la distribution nationale (consommation finale): 71,5%	
	1984	1985	1986	1987	1988	Anteile 1988 in % Quote-parts 1988 en %		
Aufwand							Charges	
1. Personalaufwand	1 133	1 218	1 276	1 470	1 441	10,9	1. Charges de personnel	
2. Energiebeschaffung	5 430	5 765	6 024	6 728	5 993	45,4	2. Frais d'approvisionnement en énergie	
3. Direkte Steuern	185	187	192	211	209	1,6	3. Impôts directs	
4. Wasserrechtsabgaben, Konzessionsgebühren	147	152	203	240	270	2,0	4. Droits d'eau, taxes de concession	
5. Abschreibungen	1 008	1 101	1 183	1 389	1 361	10,3	5. Amortissements	
6. Rückstellungen, Fondseinlagen	254	262	334	291	340	2,6	6. Provisions, dotations de fonds	
7. Passivzinsen	729	883	865	901	879	6,7	7. Intérêts passifs	
8. Übriger Aufwand	1 134	1 244	1 395	1 566	2 210	16,7	8. Autres charges	
Reingewinn	438	444	476	551	510	3,8	Bénéfice net	
Total	10 458	11 256	11 948	13 347	13 213	100,0	Total	
Ertrag							Produits	
9. Ertrag aus Energielieferungen	9 456	10 176	10 789	11 975	11 823	89,5	9. Produit des livraisons d'énergie	
10. Aktivzinsen	241	273	276	326	302	2,3	10. Intérêts actifs	
11. Übriger Ertrag	761	805	882	1 045	1 084	8,2	11. Autres produits	
Reinverlust	0	2	1	1	4	-	Perte nette	
Total	10 458	11 256	11 948	13 347	13 213	100,0	Total	

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.

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.

Aufteilung des Grundkapitals nach Besitzverhältnissen 1988
Répartition du capital social selon les conditions de propriété 1988

Tabelle 41
Tableau 41

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%		Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 71,5% Quote-part de la distribution nationale (Consommation finale): 71,5%	
	Mio Fr.	%			
Aktienkapital, Genossenschaftskapital			Capital-actions, capital des sociétés coopératives		
in Besitz von:			en mains des		
- SBB	90	1,5	- CFF		
- Kantone	2 080	34,7	- cantons		
- Gemeinden	748	12,5	- communes		
- Privaten, Privatwirtschaft ¹	1 673	27,9	- particuliers, de l'économie privée ¹		
Dotationskapital	1 404	23,4	Capital de dotation		
zur Verfügung gestellt von:			mis à la disposition par:		
- Kanton	441	7,4	- le canton		
- Gemeinde	963	16,0	- la commune		
Total Grundkapital	5 995	100,0	Total du capital social		

¹ Finanzgesellschaften, Banken, Industrie

¹ Sociétés financières, banques, industries

Fig. 20
Zusammensetzung des
Grundkapitals 1988

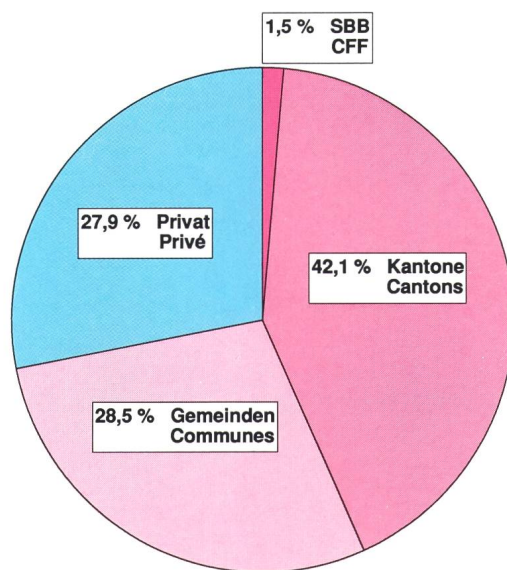


Fig. 20
Origine du capital social 1988

Institutionelle Besitzverhältnisse 1988
Conditions de propriété institutionnelles 1988

Tabelle 42
Tableau 42

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%		Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 71,5% Quote-part de la distribution nationale (Consommation finale): 71,5%	
	Mio Fr.		%		
<i>Grundkapital, total</i>	5 995		100	<i>Capital social, total</i>	
– in öffentlicher Hand ¹	4 322		72,1	– aux mains des collectivités publiques ¹	
– in privater Hand ²	1 673		27,9	– en mains privées ²	

¹ Bund, Kantone, Gemeinden

² Finanzgesellschaften, Banken, Industrie, Private

¹ Confédération, cantons, communes

² Sociétés financières, banques, industries, particuliers

dies 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 aus der rein kapitalmässigen Beteiligung hervorgeht.

8.5 Gewinnverwendung (Tab. 43)

Vom verteilbaren Gewinn von 519 Mio Franken wurde 1988 weniger als die Hälfte zur Ausschüttung einer Dividende verwendet. Die Gewinnablieferungen an die öffentliche Hand betrugen 182 Mio Franken. Zusammen mit den direkten Steuern und den Wasserrechtsabgaben (s. Tab. 40) sind damit 1988 661 Mio Franken (Vorjahr 680 Mio Franken) an die öffentliche Hand transferiert worden, die Verzinsung des öffentlichen Kapitalanteils nicht mit eingerechnet.

8.6 Investitionen (Tab. 44)

Vom gesamten Investitionsvolumen von 1,3 Mia Franken entfielen 1988 30,5% (Vorjahr 30,1%) auf Produktions-, 53,5% (49,2%) auf Übertragungs- und Verteilanlagen, 9,5% (11,8%) auf Immobilien, Mobilien und Geräte und 6,5% (8,9%) auf Finanzanlagen.

il convient d'observer que nombre d'entreprises électriques ne possèdent pas de capital de dotation au niveau communal, de sorte que l'influence des pouvoirs publics y est encore plus prononcée que ne le laisse apparaître la seule répartition du capital.

8.5 Répartition du bénéfice (tab. 43)

Sur le bénéfice à répartir (519 millions de francs), moins que la moitié a servi à la distribution d'un dividende. Les pouvoirs publics ont reçu 182 millions de francs. Il faut ajouter à cette somme les impôts directs et les droits d'eau (cf. tab. 40), qui font que le montant total versé à la collectivité a atteint en 1988 661 millions de francs (année précédente 680 millions de francs) sans les intérêts des capitaux fournis par elle.

8.6 Investissements (tab. 44)

En 1988, les investissements ont atteint 1,3 milliard de francs, affectés à raison de 30,5% (année précédente: 30,1%) aux installations de production, de 53,5% (49,2%) aux installations de transport et de distribution, de 9,5% (11,8%) aux biens immobiliers, mobiliers et appareils et de 6,5% (8,9%) aux participations.

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%					Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 71,5% Quote-part de la distribution nationale (Consommation finale): 71,5%	
		1984	1985	1986	1987	1988	Anteile 1988 in % Quote-parts 1988 en %	
Reingewinn		438	444	476	551	510	—	Bénéfice net
Reinverlust		0	— 2	— 1	— 1	— 4	—	Perte nette
Saldo Gewinn-/Verlustvortrag vom Vorjahr		+13	+13	+13	+ 9	+13	—	Solde bénéfice/perte reporté de l'année précédente
<i>Verteilbarer Gewinn</i>		<i>451</i>	<i>455</i>	<i>488</i>	<i>559</i>	<i>519</i>	<i>100</i>	<i>Bénéfice à répartir</i>
Dividenden, Tantiemen		210	222	230	237	245	47,2	Dividendes, tantièmes
Ablieferung an Staat, Gemeinde		160	170	184	229	182	35,1	Versement à l'Etat, à la commune
Zuweisungen an Reserven		62	47	59	78	71	13,7	Attributions aux réserves
Übrige ¹		19	16	15	15	21	4,0	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.

8.7 Durchschnittlicher Konsumentenpreis (Tab. 45)

Der mittlere Preis pro Kilowattstunde betrug 1988 14 Rp. Das Mittel bezieht sich dabei auf sämtliche Abnehmerkategorien. Diese volkswirtschaftlich wichtige Kennzahl stützt sich auf 108 über die ganze Schweiz verteilte EW und darf deshalb als in hohem Mass repräsentativ angesehen werden. Diese 108 EW lieferten insgesamt 31 712 GWh an die Endverbraucher, das entspricht 71,5% des gesamtschweizeri-

8.7 Prix moyen à la consommation (tab. 45)

En 1988, le prix moyen par kilowattheure a atteint 14 centimes, toutes catégories d'usagers confondues. Ce chiffre important pour l'économie nationale se réfère aux pratiques de 108 compagnies d'électricité réparties dans tout le pays. Il est donc largement représentatif. Lesdites compagnies ont fourni 31 712 GWh, soit 71,5% de la consommation finale indigène, payés quelque 4,4 milliards de francs.

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%						Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 71,5% Quote-part de la distribution nationale (Consommation finale): 71,5%			
		1982	1983	1984	1985	1986	1987		1988		
		Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	%	Mio Fr.	%	
Investitionen		1 376	1 219	1 586	1 000	1 066	1 188	100,0	1 284	100,0	Investissements dans les
– in Produktionsanlagen		856	663	805	259	303	358	30,1	391	30,5	– immobilisations de production
– in Übertragungs- und Verteilanlagen		520	556	518	507	538	584	49,2	687	53,5	– immobilisations de transport et de distribution
– in Immobilien, Mobilien und Geräte		– ²	– ²	–56	83	123	140	11,8	122	9,5	– biens immobiliers, mobiliers et appareils
– in Beteiligungen		– ²	– ²	–207	151	102	106	8,9	84	6,5	– 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.

² Erstmals 1984 erhoben.

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.

² Recensés pour la première fois en 1984.

	1984	1985	1986	1987	1988	
Endverbrauch total (GWh)	39 665	41 321	42 348	43 591	44 327	Consommation finale (GWh)
Stromlieferungen der in die Erhebung einbezogenen Werke ¹ an die Endverbraucher ² in der Schweiz (GWh)	28 081 (70,8%)	28 747 (69,6%)	29 830 (70,4%)	31 092 (71,3%)	31 712 (71,5%)	Livraisons d'électricité des entreprises faisant l'objet de l'enquête ¹ aux consommateurs finaux ² en Suisse (GWh)
Ertrag dieser Stromlieferungen (Mio Fr.)	3 698	3 881	4 111	4 306	4 440	Produit de ces livraisons (mios de frs)
Durchschnittlicher Konsumentenpreis (Rp./kWh)	13,17	13,50	13,78	13,85	14,00	Prix moyen à la consommation (cts/kWh)
Gesamte Ausgaben der Endverbraucher für Strom in der Schweiz (Mrd Fr.)	5,2	5,6	5,8	6,0	6,2	Dépenses totales des consommateurs en Suisse pour l'achat de l'électricité (mrds de frs)

¹ 163 Elektrizitätswerke; davon 108 mit direkter Versorgung

² Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen, Industrie, Verkehr

¹ 163 entreprises électriques, dont 108 avec zone d'approvisionnement propre

² Ménages, artisanat, agriculture, services, industrie, transports

schen Endverbrauchs; der Erlös aus diesen Stromlieferungen machte rund 4,4 Mia Franken aus.

Die gesamten Ausgaben der Endverbraucher für Elektrizität machten demzufolge in der Schweiz 1988 rund 6,2 Mia Franken oder 2,3% des Bruttosozialproduktes aus.

8.8 Aussenhandel (Tab. 46)

1989 resultierte aus dem Energieverkehr mit dem Ausland ein Einnahmenüberschuss von 417 Mio Franken. Gegenüber dem Vorjahr hat sich damit der Aktivsaldo im Strom-Aussenhandel um 114 Mio Franken vermindert.

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

Il est permis d'en déduire qu'en 1988 les consommateurs ont dépensé au total environ 6,2 milliards de francs, soit 2,3% du produit national brut, pour leurs achats d'électricité.

8.8 Echanges extérieurs (tab. 46)

En 1989, les échanges d'électricité avec l'étranger se sont soldés par un excédent de recettes de 417 millions de francs. Par rapport à l'année précédente, le solde actif s'est ainsi réduit de 114 millions de francs.

Les chiffres indiqués dans le tableau se basent sur les données d'une vingtaine de sociétés électriques, effectuant pratiquement la totalité des échanges d'électricité avec l'étranger.

Erlös und Aufwand aus dem Stromaussehandel
Recettes et dépenses résultant des échanges extérieurs

Tabelle 46
Tableau 46

	Verkauf Vente GWh	Einnahmen Recettes Mio. Fr.	Rp./kWh cts/kWh	Kauf Achat GWh	Ausgaben Dépenses Mio. Fr.	Rp./kWh cts/kWh	Saldo Exédent 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
1981	17 073	1 190	6,97	7 352	537	7,30	653
1982	16 728	1 130	6,76	6 566	495	7,54	635
1983	17 367	1 002	5,77	7 945	484	6,09	518
1984	18 046	1 195	6,62	12 515	747	5,97	448
1985	21 240	1 354	6,37	12 123	731	6,03	623
1986	19 610	1 125	5,74	11 495	673	5,85	452
1987	19 532	993	5,08	10 010	587	5,86	406
1988	21 959	1 124	5,12	11 531	593	5,14	531
1989	20 944	1 234	5,89	18 535	817	4,41	417
Durchschnitt 1980-1989			6,00			5,79	

Jahr Année	Landeserzeugung – Production nationale				Verbrauch der Speicher- pumpen (–) Pompage d'accumu- lation (–)	Netto- erzeugung Production nette	Landes- verbrauch Consom- mation du pays	Verluste Pertes	End- verbrauch Consomma- tion finale	Ausfuhr- überschuss (–) Einfuhr- überschuss (+) Solde exportateur (–) Solde importateur (+)
	Wasser- kraftwerke Centrales hydrauli- ques	Kern- kraftwerke Centrales nucléaires	Konven- tionell- thermische Kraftwerke Centrales thermiques classiques	Total						
GWh										
	Januar – Janvier									
1980	2 756	1 435	133	4 324	43	4 281	3 622	293	3 329	– 659
1981	2 272	1 442	182	3 896	39	3 857	3 774	294	3 480	– 83
1982	2 563	1 424	144	4 131	60	4 071	3 784	290	3 494	– 287
1983	2 494	1 403	171	4 068	24	4 044	3 783	284	3 499	– 261
1984	2 310	1 407	138	3 855	37	3 818	4 054	304	3 750	+ 236
1985	2 761	2 106	135	5 002	18	4 984	4 612	334	4 278	– 372
1986	2 154	2 176	105	4 435	31	4 404	4 409	312	4 097	+ 5
1987	2 736	2 199	188	5 123	37	5 086	4 882	343	4 539	– 204
1988	2 456	2 179	123	4 758	18	4 740	4 438	312	4 126	– 302
1989	2 578	2 135	169	4 882	17	4 865	4 752	327	4 425	– 113
	Februar – Février									
1980	2 554	1 141	123	3 818	41	3 777	3 275	286	2 989	– 502
1981	2 292	1 302	137	3 731	18	3 713	3 471	287	3 184	– 242
1982	2 615	1 286	152	4 053	19	4 034	3 471	278	3 193	– 563
1983	2 571	1 294	123	3 988	12	3 976	3 631	285	3 346	– 345
1984	2 447	1 334	119	3 900	14	3 886	3 946	302	3 644	+ 60
1985	2 422	1 928	118	4 468	26	4 442	3 990	302	3 688	– 452
1986	2 449	1 974	109	4 532	14	4 518	4 302	323	3 979	– 216
1987	2 049	1 982	179	4 210	20	4 190	4 181	309	3 872	– 9
1988	2 662	2 055	113	4 830	6	4 824	4 320	316	4 004	– 504
1989	2 116	1 976	172	4 264	15	4 249	4 315	314	4 001	+ 66
	März – Mars									
1980	2 405	1 217	131	3 753	53	3 700	3 346	281	3 065	– 354
1981	2 461	1 426	98	3 985	58	3 927	3 471	291	3 180	– 456
1982	2 665	1 420	101	4 186	29	4 157	3 739	303	3 436	– 418
1983	2 568	1 432	95	4 095	27	4 068	3 686	295	3 391	– 382
1984	2 261	1 429	101	3 791	22	3 769	3 991	315	3 676	+ 222
1985	2 244	2 119	92	4 455	25	4 430	4 108	322	3 786	– 322
1986	2 067	2 189	85	4 341	32	4 309	4 147	319	3 828	– 162
1987	2 491	2 188	112	4 791	33	4 758	4 431	335	4 096	– 327
1988	2 850	2 168	93	5 111	12	5 099	4 573	342	4 231	– 526
1989	2 213	2 138	111	4 462	43	4 419	4 291	323	3 968	– 128
	April – Avril									
1980	2 338	1 376	66	3 780	68	3 712	3 126	263	2 863	– 586
1981	3 105	1 378	39	4 522	77	4 445	3 043	261	2 782	– 1 402
1982	2 459	1 357	56	3 872	54	3 818	3 155	267	2 888	– 663
1983	2 443	1 386	57	3 886	99	3 787	3 253	273	2 980	– 534
1984	1 898	1 380	61	3 339	93	3 246	3 422	284	3 138	+ 176
1985	2 075	2 060	50	4 185	71	4 114	3 463	287	3 176	– 651
1986	2 342	2 114	69	4 525	63	4 462	3 931	320	3 611	– 531
1987	2 314	2 077	61	4 452	100	4 352	3 663	301	3 362	– 689
1988	2 385	2 084	59	4 528	78	4 450	3 706	297	3 409	– 744
1989	2 461	2 102	65	4 628	40	4 588	4 050	321	3 729	– 538
	Mai – Mai									
1980	2 617	1 333	51	4 001	117	3 884	3 026	249	2 777	– 858
1981	2 683	1 312	41	4 036	162	3 874	3 052	247	2 805	– 822
1982	2 956	1 126	50	4 132	190	3 942	3 040	244	2 796	– 902
1983	3 313	1 189	52	4 554	164	4 390	3 280	258	3 022	– 1 110
1984	2 735	1 293	46	4 074	90	3 984	3 441	265	3 176	– 543
1985	2 871	1 840	50	4 761	188	4 573	3 453	264	3 189	– 1 120
1986	3 576	2 016	58	5 650	341	5 309	3 393	255	3 138	– 1 916
1987	3 067	1 821	54	4 942	103	4 839	3 666	274	3 392	– 1 173
1988	3 549	1 873	59	5 481	233	5 248	3 627	271	3 356	– 1 621
1989	3 059	1 873	42	4 974	148	4 826	3 752	280	3 472	– 1 074
	Juni – Juin									
1980	3 461	592	42	4 095	241	3 854	2 927	239	2 688	– 927
1981	3 661	665	38	4 364	230	4 134	2 967	236	2 731	– 1 167
1982	3 983	554	44	4 581	295	4 286	3 052	236	2 816	– 1 234
1983	3 952	486	44	4 482	265	4 217	3 134	239	2 895	– 1 083
1984	3 334	674	43	4 051	251	3 800	3 181	237	2 944	– 619
1985	3 752	1 141	51	4 944	212	4 732	3 349	249	3 100	– 1 383
1986	3 911	1 123	51	5 085	270	4 815	3 497	257	3 240	– 1 318
1987	3 604	1 039	49	4 692	268	4 424	3 506	253	3 253	– 918
1988	3 830	1 098	56	4 984	162	4 822	3 626	256	3 370	– 1 196
1989	3 329	1 140	48	4 517	159	4 358	3 706	260	3 446	– 652

Jahr Année	Landeserzeugung – Production nationale				Verbrauch der Speicher- pumpen (-) Pompage d'accu- mulation (-)	Netto- erzeugung Production nette	Landes- verbrauch Consom- mation du pays	Verluste Pertes	End- verbrauch Consomma- tion finale	Ausfuhr- überschuss (-) Einfuhr- überschuss (+) Solde exportateur (-) Solde importateur (+)
	Wasser- kraftwerke Centrales hydrauliques	Kern- kraftwerke Centrales nucléaires	Konven- tionell- thermische Kraftwerke Centrales thermiques classiques	Total						
GWh										
	Juli – Juillet									
1980	3 737	550	43	4 330	310	4 020	2 873	251	2 622	-1 147
1981	4 105	554	38	4 697	276	4 421	2 904	250	2 654	-1 517
1982	4 097	836	41	4 974	316	4 658	2 943	252	2 691	-1 715
1983	4 416	1 105	44	5 565	317	5 248	3 010	258	2 752	-2 238
1984	3 510	1 400	45	4 955	352	4 603	3 058	255	2 803	-1 545
1985	3 923	1 217	40	5 180	352	4 828	3 176	261	2 915	-1 652
1986	4 170	808	55	5 033	234	4 799	3 224	262	2 962	-1 575
1987	4 317	1 236	56	5 609	389	5 220	3 311	266	3 045	-1 909
1988	3 950	1 271	59	5 280	356	4 924	3 424	272	3 152	-1 500
1989	3 408	994	56	4 458	411	4 047	3 464	275	3 189	- 583
	August – Août									
1980	3 933	665	43	4 641	286	4 355	2 861	235	2 626	-1 494
1981	3 811	951	43	4 805	211	4 594	2 920	238	2 682	-1 674
1982	4 129	921	47	5 097	252	4 845	2 982	241	2 741	-1 863
1983	3 789	955	44	4 788	174	4 614	3 031	243	2 788	-1 583
1984	2 913	1 123	43	4 079	262	3 817	3 146	249	2 897	- 671
1985	3 760	937	40	4 737	213	4 524	3 226	254	2 972	-1 298
1986	4 056	903	52	5 011	212	4 799	3 320	256	3 064	-1 479
1987	3 916	950	51	4 917	263	4 654	3 429	264	3 165	-1 225
1988	3 874	921	57	4 852	301	4 551	3 512	268	3 244	-1 039
1989	3 196	901	48	4 145	297	3 848	3 625	273	3 352	- 223
	September – Septembre									
1980	2 864	1 193	41	4 098	142	3 956	2 922	232	2 690	-1 034
1981	3 556	1 214	51	4 821	173	4 648	3 061	241	2 820	-1 587
1982	4 012	1 167	41	5 220	149	5 071	3 125	240	2 885	-1 946
1983	3 947	1 340	46	5 333	128	5 205	3 211	246	2 965	-1 994
1984	2 671	1 686	44	4 401	224	4 177	3 365	255	3 110	- 812
1985	2 947	1 646	48	4 641	131	4 510	3 317	251	3 066	-1 193
1986	2 924	1 774	56	4 754	154	4 600	3 467	264	3 203	-1 133
1987	3 683	1 747	49	5 479	204	5 275	3 590	272	3 318	-1 685
1988	2 978	1 432	57	4 467	96	4 371	3 621	270	3 351	- 750
1989	2 394	1 830	55	4 279	93	4 186	3 814	282	3 532	- 372
	Oktober – Octobre									
1980	2 554	1 342	57	3 953	101	3 852	3 312	285	3 027	- 540
1981	3 316	1 419	63	4 798	53	4 745	3 418	291	3 127	-1 327
1982	2 924	1 395	53	4 372	75	4 297	3 368	279	3 089	- 929
1983	2 385	1 422	64	3 871	50	3 821	3 445	282	3 163	- 376
1984	2 717	1 616	61	4 394	53	4 341	3 645	290	3 355	- 696
1985	2 245	2 126	63	4 434	54	4 380	3 752	296	3 456	- 628
1986	2 074	2 170	65	4 309	73	4 236	3 818	297	3 521	- 418
1987	2 924	2 157	61	5 142	53	5 089	3 955	304	3 651	-1 134
1988	3 082	2 137	63	5 282	116	5 166	4 003	304	3 699	-1 163
1989	1 840	2 166	62	4 068	84	3 984	4 157	314	3 843	+ 173
	November – Novembre									
1980	2 200	1 378	101	3 679	68	3 611	3 495	289	3 206	- 116
1981	2 469	1 374	99	3 942	54	3 888	3 560	287	3 273	- 328
1982	2 419	1 358	111	3 888	38	3 850	3 554	282	3 272	- 296
1983	2 106	1 379	113	3 598	31	3 567	3 791	296	3 495	+ 224
1984	2 053	1 985	82	4 120	25	4 095	3 830	293	3 537	- 265
1985	2 077	2 053	89	4 219	30	4 189	4 213	316	3 897	+ 24
1986	1 892	1 946	137	3 975	19	3 956	4 010	300	3 710	+ 54
1987	2 106	2 113	88	4 307	42	4 265	4 160	309	3 851	- 105
1988	2 551	2 107	149	4 807	17	4 790	4 469	329	4 140	- 321
1989	1 982	2 109	116	4 207	44	4 163	4 565	333	4 232	+ 402
	Dezember – Décembre									
1980	2 123	1 441	126	3 690	61	3 629	3 665	295	3 370	+ 36
1981	2 366	1 425	127	3 918	44	3 874	3 767	291	3 476	- 107
1982	2 213	1 432	134	3 779	55	3 724	3 713	283	3 430	- 11
1983	2 018	1 430	143	3 591	55	3 536	3 972	298	3 674	+ 436
1984	2 023	2 069	101	4 193	21	4 172	3 934	299	3 635	- 238
1985	1 600	2 108	93	3 801	44	3 757	4 106	308	3 798	+ 349
1986	1 974	2 110	146	4 230	18	4 212	4 315	320	3 995	+ 103
1987	2 205	2 192	100	4 497	52	4 445	4 368	321	4 047	- 77
1988	2 272	2 177	135	4 584	50	4 534	4 579	334	4 245	+ 45
1989	1 909	2 179	138	4 226	103	4 123	4 649	336	4 313	+ 526

Jahr Année	Erzeugung – Production							Verbrauch (inkl. Verluste ²) Consommation (y.c. pertes ²)			Ausfuhrüberschuss (–) Einfuhrüberschuss (+)		
	Selbstproduzenten – Autoproducteurs					Allgemein- versorgung	Total netto net	Selbst- produzen- ten	Allgemein- versorgung	Total	Solde exportateur (–) Solde importateur (+)		
	Wasser- kraftwerke	Konven- tionell- thermische Kraft- werke	Total	Verbrauch der Speicher- pumpen (–)	Total netto net						Entrepri- ses livrant à des tiers	Selbst- produ- zenten	Allgemein- versorgung
						Centrales hydrauliques	Centrales thermiques classiques		Pompage d'accumu- lation (–)				
	GWh												
Hydr. Jahr Année hydr.													
1950/51	2 475	19	2 494	18	2 476	9 670	12 146	2 476	8 977	11 453	–	– 693	– 693
1960/61	3 620	102	3 722	15	3 707	18 399	22 106	3 326	15 302	18 628	–381	– 3 097	– 3 478
1970/71	3 399	433	3 832	16	3 816	27 711	31 527	3 257	25 499	28 756	–559	– 2 212	– 2 771
1978/79	3 585	636	4 221	17	4 204	36 370	40 574	3 942	32 691	36 633	–262	– 3 679	– 3 941
1979/80	4 036	649	4 685	27	4 658	43 324	47 982	4 380	33 427	37 807	–278	– 9 897	–10 175
1980/81	3 953	559	4 512	21	4 491	44 214	48 705	4 225	34 910	39 135	–266	– 9 304	– 9 570
1981/82	4 143	592	4 735	32	4 703	46 686	51 389	4 620	35 416	40 036	– 83	–11 270	–11 353
1982/83	3 980	596	4 576	31	4 545	46 875	51 420	4 501	36 153	40 654	– 44	–10 722	–10 766
1983/84	3 495	585	4 080	33	4 047	41 977	46 024	3 855	38 957	42 812	–192	– 3 020	– 3 212
1984/85	3 847	596	4 443	29	4 414	49 331	53 745	4 268	39 835	44 103	–146	– 9 496	– 9 642
1985/86	3 597	660	4 257	45	4 212	50 129	54 341	3 977	41 784	45 761	–235	– 8 345	– 8 580
1986/87	3 603	637	4 240	39	4 201	51 001	55 202	4 003	42 799	46 802	–198	– 8 202	– 8 400
1987/88	3 892	676	4 568	46	4 522	52 306	56 828	4 475	42 855	47 330	– 47	– 9 451	– 9 498
1988/89	3 783	639	4 422	28	4 394	49 482	53 876	4 308	44 512	48 820	– 86	– 4 970	– 5 056
Winter Hiver													
1950/51	900	16	916	5	911	4 269	5 180	911	4 308	5 219	–	+ 39	+ 39
1960/61	1 385	62	1 447	2	1 445	8 639	10 084	1 342	7 878	9 220	–103	– 761	– 864
1970/71	1 261	240	1 501	1	1 500	14 135	15 635	1 306	13 715	15 021	–194	– 420	– 614
1978/79	1 209	379	1 588	4	1 584	17 017	18 601	1 503	17 932	19 435	– 81	+ 915	+ 834
1979/80	1 482	386	1 868	3	1 865	22 336	24 201	1 757	18 315	20 072	–108	– 4 021	– 4 129
1980/81	1 301	325	1 626	3	1 623	20 966	22 589	1 527	19 661	21 188	– 96	– 1 305	– 1 401
1981/82	1 516	335	1 851	6	1 845	22 924	24 769	1 790	19 949	21 739	– 55	– 2 975	– 3 030
1982/83	1 392	334	1 726	3	1 723	22 236	23 959	1 729	20 006	21 735	+ 6	– 2 230	– 2 224
1983/84	1 267	330	1 597	6	1 591	20 806	22 397	1 434	21 765	23 199	–157	+ 959	+ 802
1984/85	1 299	342	1 641	6	1 635	24 829	26 464	1 549	22 570	24 119	– 86	– 2 259	– 2 345
1985/86	1 231	349	1 580	8	1 572	23 985	25 557	1 460	23 469	24 929	–112	– 516	– 628
1986/87	1 224	341	1 565	3	1 562	24 876	26 438	1 427	24 210	25 637	–135	– 666	– 801
1987/88	1 362	364	1 726	7	1 719	26 743	28 462	1 682	24 132	25 814	– 37	– 2 611	– 2 648
1988/89	1 416	370	1 786	6	1 780	26 243	28 023	1 786	24 623	26 409	+ 6	– 1 620	– 1 614
Sommer Été													
1951	1 575	3	1 578	13	1 565	5 401	6 966	1 565	4 669	6 234	–	– 732	– 732
1961	2 235	40	2 275	13	2 262	9 760	12 022	1 984	7 424	9 408	–278	– 2 316	– 2 634
1971	2 138	193	2 331	15	2 316	13 576	15 892	1 951	11 784	13 735	–365	– 1 792	– 2 157
1979	2 376	257	2 633	13	2 620	19 353	21 973	2 439	14 759	17 198	–181	– 4 594	– 4 775
1980	2 554	263	2 817	24	2 793	20 988	23 781	2 623	15 112	17 735	–170	– 5 876	– 6 046
1981	2 652	234	2 886	18	2 868	23 248	26 116	2 698	15 249	17 947	–170	– 7 999	– 8 169
1982	2 627	257	2 884	26	2 858	23 762	26 620	2 830	15 467	18 297	– 28	– 8 295	– 8 323
1983	2 588	262	2 850	28	2 822	24 639	27 461	2 772	16 147	18 919	– 50	– 8 492	– 8 542
1984	2 228	255	2 483	27	2 456	21 171	23 627	2 421	17 192	19 613	– 35	– 3 979	– 4 014
1985	2 548	254	2 802	23	2 779	24 502	27 281	2 719	17 265	19 984	– 60	– 7 237	– 7 297
1986	2 366	311	2 677	37	2 640	26 144	28 784	2 517	18 315	20 832	–123	– 7 829	– 7 952
1987	2 379	296	2 675	36	2 639	26 125	28 764	2 576	18 589	21 165	– 63	– 7 536	– 7 599
1988	2 530	312	2 842	39	2 803	25 563	28 366	2 793	18 723	21 516	– 10	– 6 840	– 6 850
1989	2 367	269	2 636	22	2 614	23 239	25 853	2 522	19 889	22 411	– 92	– 3 350	– 3 442
Kalen- derjahr Année civile													
1955	3 299	41	3 340	13	3 327	11 919	15 246	3 328	10 793	14 121	+ 1	– 1 126	– 1 125
1960	3 394	103	3 497	18	3 479	16 948	20 427	3 144	14 767	17 911	–335	– 2 181	– 2 516
1970	3 572	425	3 997	16	3 981	29 940	33 921	3 227	24 669	27 896	–754	– 5 271	– 6 025
1979	3 760	648	4 408	15	4 393	39 572	43 965	4 124	32 794	36 918	–269	– 6 778	– 7 047
1980	3 900	631	4 531	29	4 502	42 129	46 631	4 233	34 217	38 450	–269	– 7 912	– 8 181
1981	4 124	558	4 682	20	4 662	45 458	50 120	4 427	34 981	39 408	–235	–10 477	–10 712
1982	4 089	591	4 680	31	4 649	46 104	50 753	4 609	35 317	39 926	– 40	–10 787	–10 827
1983	3 884	591	4 475	32	4 443	46 030	50 473	4 302	36 925	41 227	–141	– 9 105	– 9 246
1984	3 547	586	4 133	35	4 098	43 610	47 708	3 950	39 063	43 013	–148	– 4 547	– 4 695
1985	3 815	611	4 426	29	4 397	49 066	53 463	4 226	40 539	44 765	–171	– 8 527	– 8 698
1986	3 575	638	4 213	43	4 170	50 249	54 419	3 914	41 919	45 833	–256	– 8 330	– 8 586
1987	3 700	652	4 352	43	4 309	52 288	56 597	4 172	42 970	47 142	–137	– 9 318	– 9 455
1988	3 918	682	4 600	44	4 556	52 963	57 519	4 519	43 379	47 898	– 37	– 9 584	– 9 621
1989	3 597	617	4 214	27	4 187	47 469	51 656	4 060	45 080	49 140	–127	– 2 389	– 2 516

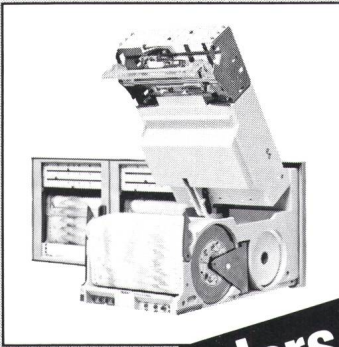
¹ Bahn- und Industriekraftwerke

² Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdrat

¹ Entreprises ferroviaires et industrielles

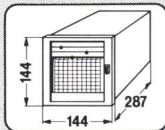
² Les pertes s'entendent entre la centrale et le point de livraison et, pour la traction, entre la centrale et la ligne de contact.

Kompensations-Linienschreiber LINAX 7K2



- Bis 3 Mess-Systeme für Einheitssignale
- Mess-Systeme für Bereiche 0 bis 100% in 20 bis 100% umschaltbar, z. B. 0 bis 20 mA in 4 bis 20 mA

Anders als bisher



- Geringer Leistungsbedarf (6W)
- Günstiges Preis-/Leistungsverhältnis
- Einfache Handhabung
- Wartungsarm

**camille
bauer**

Camille Bauer AG
5610 Wohlen
Telefon 057 21 21 11
Telefax 057 22 74 32
Telex 827 901 cbm ch



Den beiden kann geholfen werden. Denn der Elektroinstallateur wußte sofort Rat. Er installierte kurzum eine Verteilerschaltuhr von GRÄSSLIN. Die steuert jetzt die Gartenbeleuchtung und die Elektro-Heizung in der Garage. Auch die Heizung im Keller wird von einem GRÄSSLIN-MIL-Modul gesteuert. Pünktlich auf die Minute. Und neuerdings hängt bei den Künzis im Wohnzimmer die neue Raumthermostatuhr Chronostat. Auch von GRÄSSLIN.

Komfort und Wirtschaftlichkeit rundum.
Dank einem pfiffigen Installateur und Dank GRÄSSLIN.

Haben Sie Interesse an

- ☐ Neuheiten unseres Verteilerschaltuhren-Programmes
 - ☐ Chronostat 8E mit 3 Temperaturniveaus und individuellem Ferienprogramm
 - ☐ der neuen elektro-mechanischen Zeitschaltuhren-Baureihe MIL 72 mit exklusivem Grässlin-Schaltkopf
- dann rufen Sie uns an oder fordern Sie die Gratis-dokumentation mit dem Inserateabschnitt an.

Firma _____
Herr/Frau _____
Adresse _____

NEU Lanz Lampenkanäle und Beleuchtungsstromschienen

2 preisgünstige Lösungen zum Installieren von Lampen und Leuchten jeder Art:

- für Fabrik- und Lagerhallen, Ausstellungsräume, Garagen etc.
- komplett mit allem Befestigungszubehör für Beton- und Stahlbau — sofort lieferbar

Rufen Sie **lanz oensingen ag** an für Beratung, Offerte und rasche Lieferung: **062/78 21 21**

☐ **Lampenkanäle und Beleuchtungsstromschienen** interessieren mich! Bitte senden Sie Unterlagen.

☐ Könnten Sie mich/uns besuchen? Bitte Voranmeldung!

Name/Adresse: _____



lanz oensingen ag
CH-4702 Oensingen • Telefon 062 78 21 21

GRÄSSLIN

Grässlin & Co., CH-1713 St. Antoni, Tel. (0 37) 35 12 71

Stromverteiler

- grosser Anschlussraum
- mehr Sicherheit
- SEV-geprüft
- IP 54

DEMELECTRIC
Serie 890



Senden Sie uns bitte untenstehenden
Coupon – Sie erhalten umgehend
weitere Unterlagen.

327



OTTO FISCHER AG

Elektrotechnische Artikel en gros, Aargauerstrasse 2, Postfach, 8010 Zürich
Telefon 01/276 76 76, Romandie 01/276 76 75, Ticino 01/276 76 77
Telefax 01/276 76 86, Romandie 01/276 77 63, Ticino 01/276 77 95

Coupon für
Prospekt Stromverteiler
Otto Fischer AG
Aargauerstrasse 2
Postfach
8010 Zürich

Firma: _____
zuständig: _____
Adresse: _____
PLZ/Ort: _____
Tel.: _____

Bu/Dem



SIEMENS-ALBIS

SICAD-CH

Das umfassende,
raumbezogene
Informationssystem

Das raumbezogene Informationssystem SICAD-CH, die Lösung für die Schweiz. Das System umfasst eine betriebsbereite Datenbank für die amtliche Vermessung, wie auch für Elektrizität, Gas, Wasser, Fernwärme und Kabelfernsehen. SICAD-CH berücksichtigt RAV und SIA 405.

COUPON

Das Thema interessiert mich; ich möchte mehr wissen über die Schweizer Lösung SICAD-CH.

Name

Firma

Adresse

Einsenden an
Siemens-Albis AG, Werbung MW3, Freilagerstrasse 40,
8047 Zürich, Telefon 01 - 495 31 11

ASEA BROWN BOVERI

VOTRE PARTENAIRE COMPETENT POUR:

Transformateurs de distribution

- A BAIN D'HUILE
- AU FLUIDE SILICONE
- À RÉSINE MOULÉE

IHR KOMPETENTER PARTNER FÜR:

Verteiltransformatoren

- MIT ÖLFÜLLUNG
- MIT SILIKONFÜLLUNG
- IN GIESSHARZAUSFÜHRUNG



ABB Sécheron SA

CH-1211 Genève 21 / Suisse
Tél. standard: + 41 22 / 739 41 11
Téléfax: + 41 22 / 738 73 05
Télex: 22130

ABB
ASEA BROWN BOVERI