

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
<b>Band:</b>	81 (1990)
<b>Heft:</b>	8
<b>Rubrik:</b>	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:** 08.08.2025

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

# **Schweizerische Elektrizitätsstatistik 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

# **Statistique suisse de l'électricité 1989**

## **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.

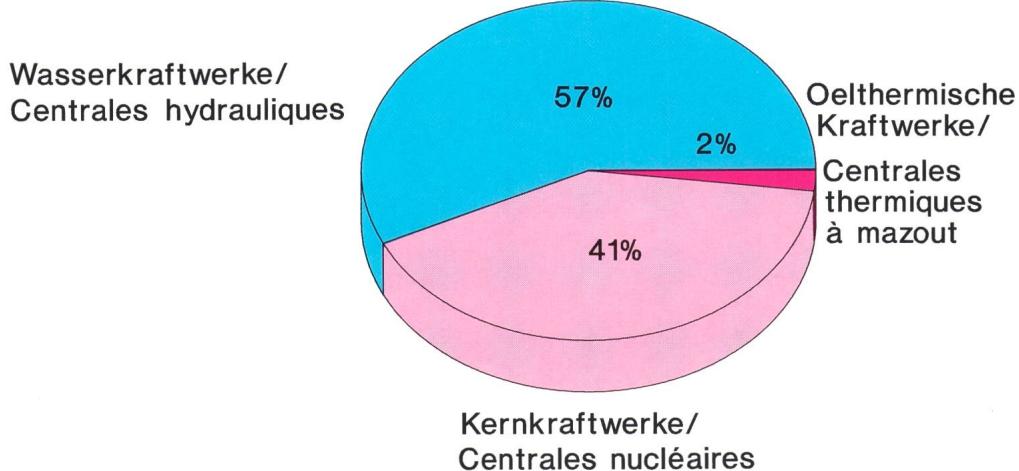
Auf hohem Niveau stabilisierte sich die Erzeugung der fünf Kernkraftwerke: deren Auslastung betrug im Mittel 84%. Ohne Kernenergie, d.h. allein mit der Wasserkraft und der konventionell-thermischen Erzeugung, hätte in den Wintermonaten Januar bis März sowie Oktober bis Dezember 1989 rund die Hälfte der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

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

En revanche, la production des cinq centrales nucléaires s'est stabilisée à un niveau élevé. Leur taux d'utilisation moyen a été de 84 pour cent. Sans elles, c'est-à-dire avec les seules ressources hydrauliques et celles des installations thermiques classiques, le déficit de production aurait été égal à la moitié de la demande durant les mois d'hiver (janvier-mars et octobre-décembre 1989).

L'ensemble de la production d'électricité a été assuré à raison de 57 pour cent par les centrales hydrauliques et de 41 pour cent par les centrales nucléaires; les installations thermiques à mazout y ont contribué par 2 pour cent.

**Fig. 1**  
Stromproduktion 1989 nach Kraftwerkskategorien



**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
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 konjunktuellen 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.

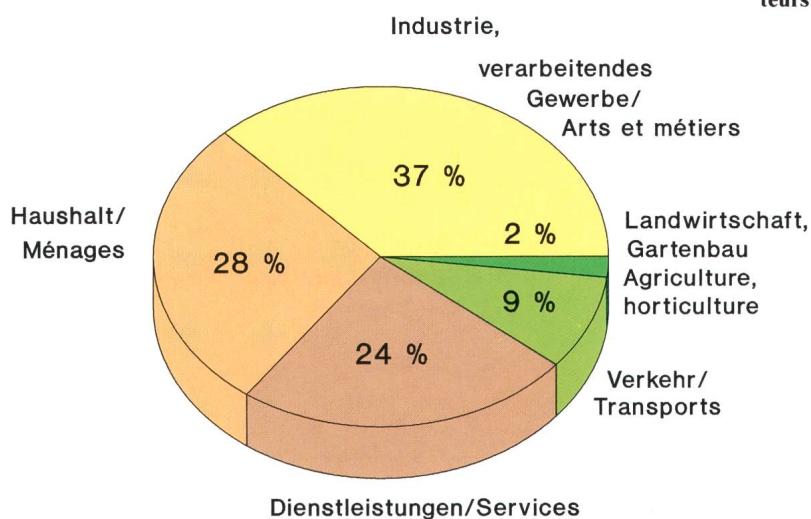
Pro Kopf betrug der Elektrizitätskonsum 1989 rund 6800 kWh. Etwa 70% der elektrischen Energie fliessen in den produktiven Sektor (Industrie, Dienstleistungen, Verkehr, Landwirtschaft), die restlichen 30% werden von den Haushalten beansprucht.

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 Verbrauchergruppen



**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					
Haushalt	45,5	44,3	2,7	100,0	Consommation finale
Landwirtschaft, Gartenbau	12,9	12,7	1,6	28,3	Ménages
Industrie, verarbeitendes Gewerbe	0,9	0,9	0,7	2,0	Agriculture, horticulture
Dienstleistungen	17,0	16,6	2,6	37,5	Industrie, arts et métiers
Verkehr					
	10,8	10,4	4,2	23,7	Services
	3,9	3,8	2,3	8,5	Transports
	<b>MW</b>				
Höchstlast im Inland	7 983	7 884	1,3		Charge maximale dans le pays

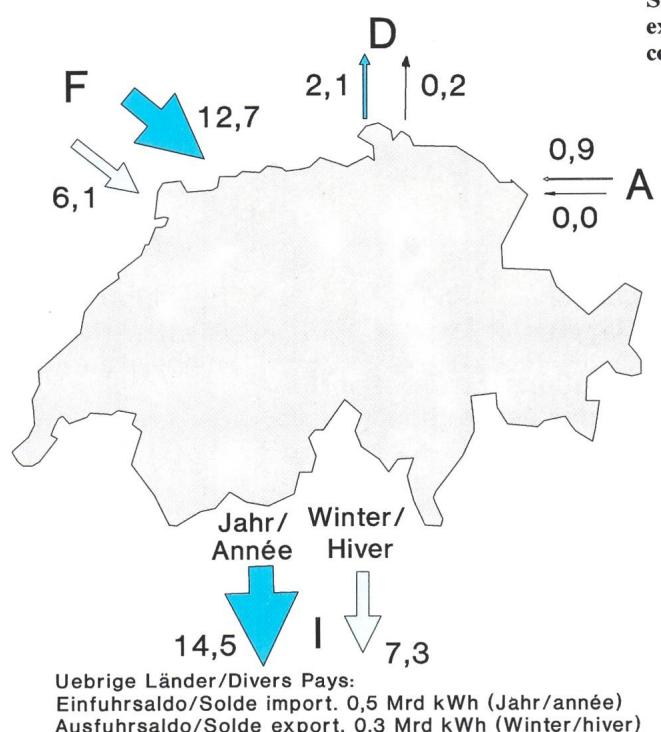
### 1.3 Energieverkehr mit dem Ausland

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.

### 1.3 Echanges internationaux d'énergie électrique

Les échanges d'électricité transfrontaliers en hiver (1er et 4e trimestre 1989) se sont soldés par un excédent d'importation de 0,9 milliard de kWh. Le semestre d'été, en revanche, a connu un solde exportateur de 3,4 milliards de kWh. Pour l'ensemble de l'année, l'importation de 21,9 milliards de kWh et l'exportation de 24,4 milliards de kWh se traduit donc par un solde exportateur de 2,5 milliards de kWh.

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



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

*Elektrizitätsverkehr mit dem Ausland*  
*Commerce international d'énergie électrique*

Tabelle 3  
Tableau 3

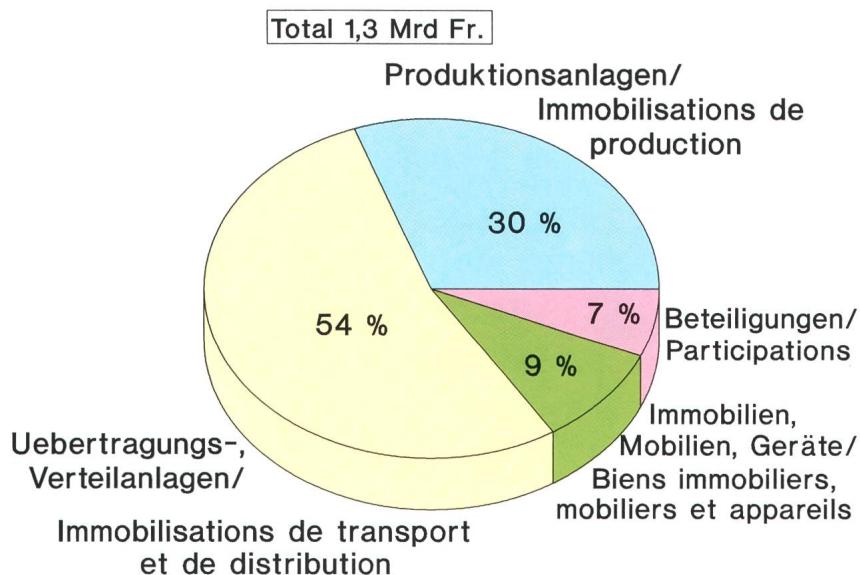
	1989	1988	Veränderung gg. Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente	
	Mrd kWh			
Ausfuhrsaldo	2,5	9,6	-73,8	Solde exportateur
Ausfuhr	24,4	24,7	-1,1	Exportation
Einfuhr	21,9	15,1	+45,2	Importation

Höchstlast Ausfuhrsaldo  
Einfuhrsaldo

	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
Ausfuhr	12,2	11,6	+5,3	Exportation
Einfuhr	10,6	9,0	+18,4	Importation

## 1.4 Elektrizitäts- und volkswirtschaftliche Kennzahlen

**Fig. 4**  
Investitionen 1988 der  
Elektrizitätswirtschaft



*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 Durchschnittlicher Konsumentenpreis	Mrd Fr. Cts/kWh	1,3 14,00	1,2 13,85	+8,1 +1,1	Investissements 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 <sup>1</sup>	Mrd Fr. 1963 = 100	197,3	191,5	+3,0	Produit intérieur brut, réel <sup>1</sup>
Industrielle Produktion	1000	183	172	+6,0	Production industrielle
Gesamtwohnungsbestand	1000	3052	3012	+1,4	Effectif total des logements
Wohnungsbau (Reinzugang)	41,0	42,0	-2,4	Construction des logements (augmentation nette)	
Heizgradtage Einwohner	Mio	3317 6,671	3757 6,619	-11,7 +0,8	Degrés-jours de chauffage Population

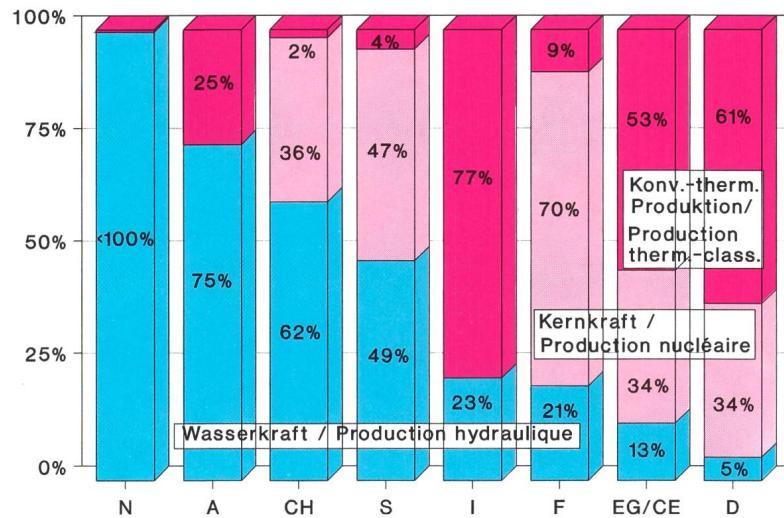
<sup>1</sup> zu Preisen von 1980

<sup>1</sup> aux prix de 1980

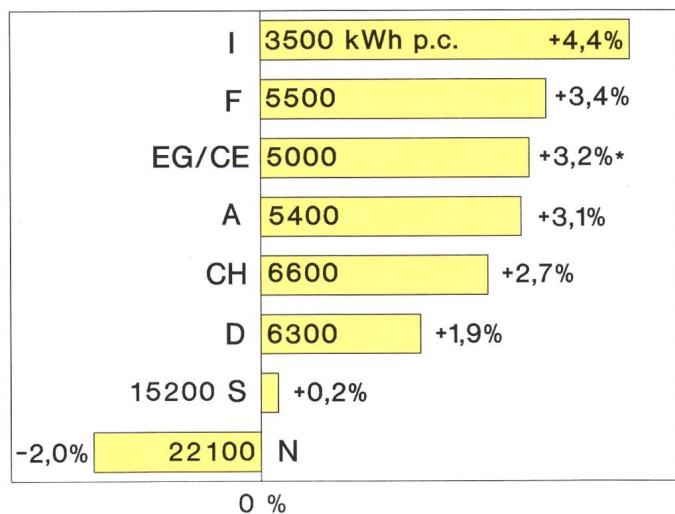
## 1.5 Internationaler Vergleich

## 1.5 Comparaison internationale

**Fig. 5**  
Produktionsstruktur einiger  
Länder 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

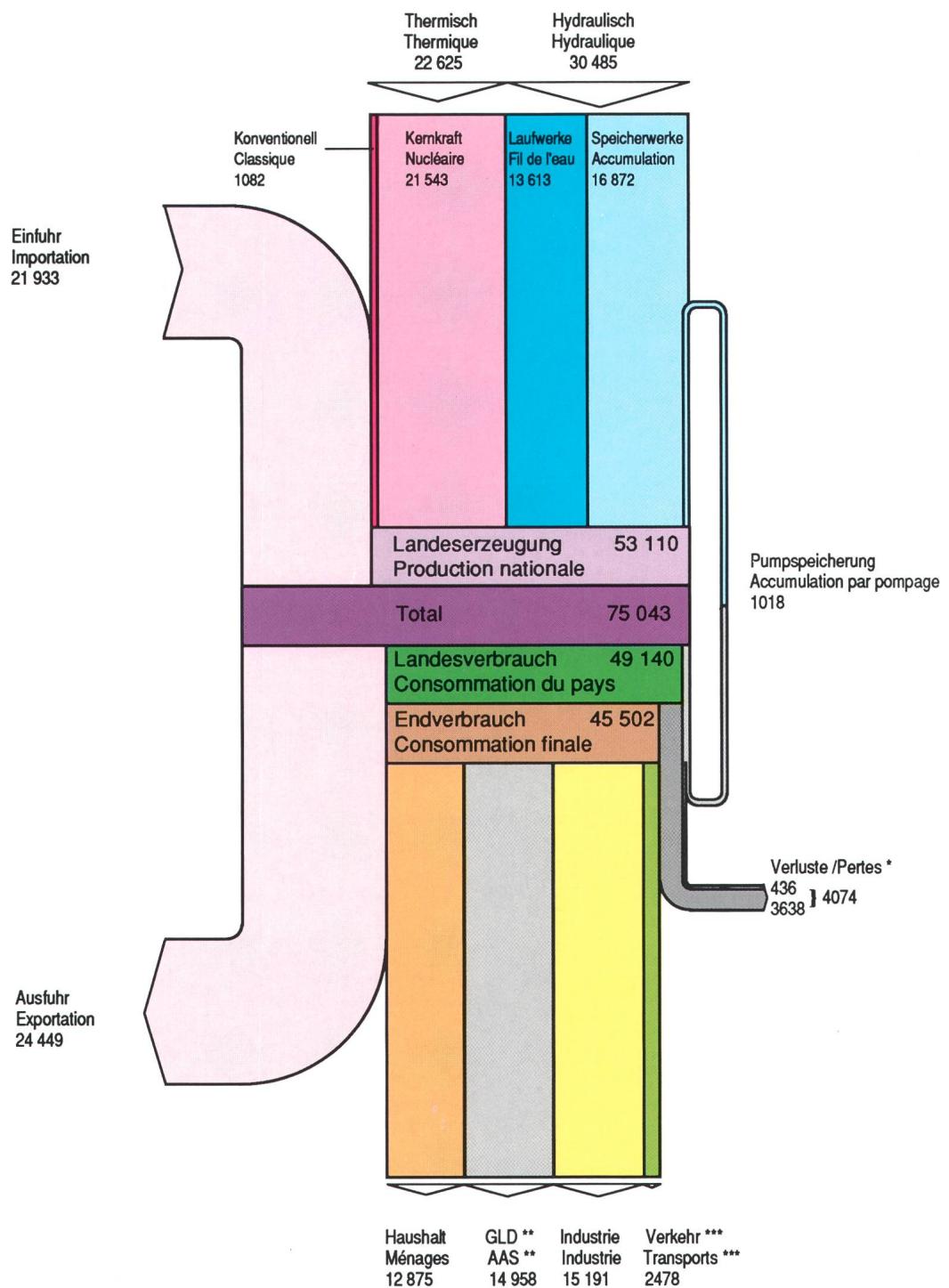
Internationaler Vergleich  
Comparaison internationale

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	Production, total
Importüberschuss									Solde importateur
Exportüberschuss	6	3	10	3	31	37	21	0	Solde exportateur

## 2. Elektrizitätsbilanz der Schweiz

**Fig. 7**  
Flussdiagramm der  
Elektrizität 1989 (in GWh)



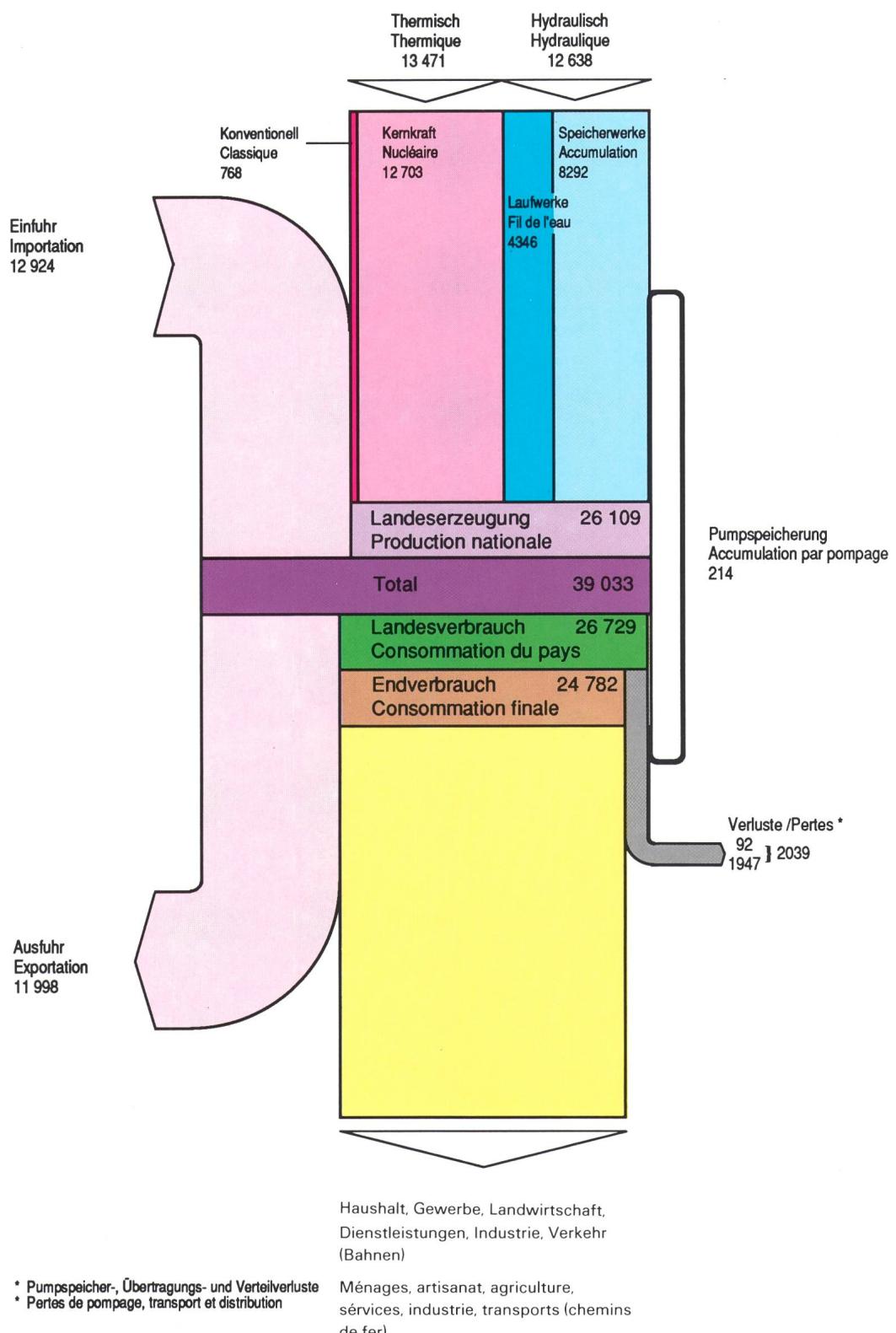
## 2. Bilan suisse de l'électricité

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

\* Pumpspeicher-, Übertragungs- und Verteilerverluste  
\*\* 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)







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	Konventio-nell-thermische Kraftwerke Centrales thermiques classiques	Total			Haushalt, Gewerbe, Landwirt-schaft und Dienstleis-tungen Ménages, artisanat, agriculture et services	Industrie	Verkehr (Bahnen) Transports (chemins de fer)	Total	
<b>Winter (Oktober bis März)</b>						<b>Hiver (octobre à mars)</b>					
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	
<b>Sommer</b>						<b>Eté</b>					
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		
<b>Hydrologisches Jahr</b>										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		
<b>Kalenderjahr</b>										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 période 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 Erzeugungarten 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 röhren 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.

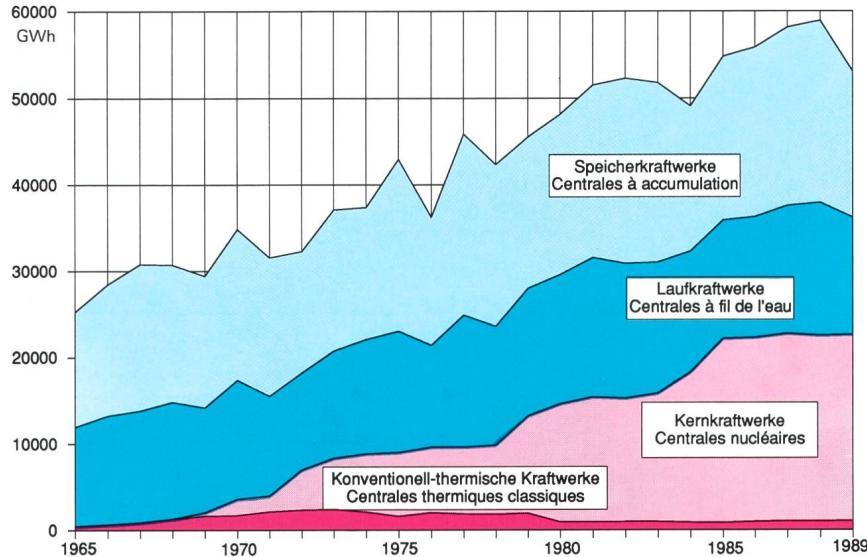
Techniquement, l'offre d'électricité d'origine hydraulique ne peut être accrue que de façon limitée, du fait du haut degré d'utilisation de cette ressource. Si la production effective connaît encore des fluctuations, cela est dû surtout aux variations de débit des cours d'eau et des possibilités de stockage des lacs d'accumulation. En 1989, l'hydraulicité 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

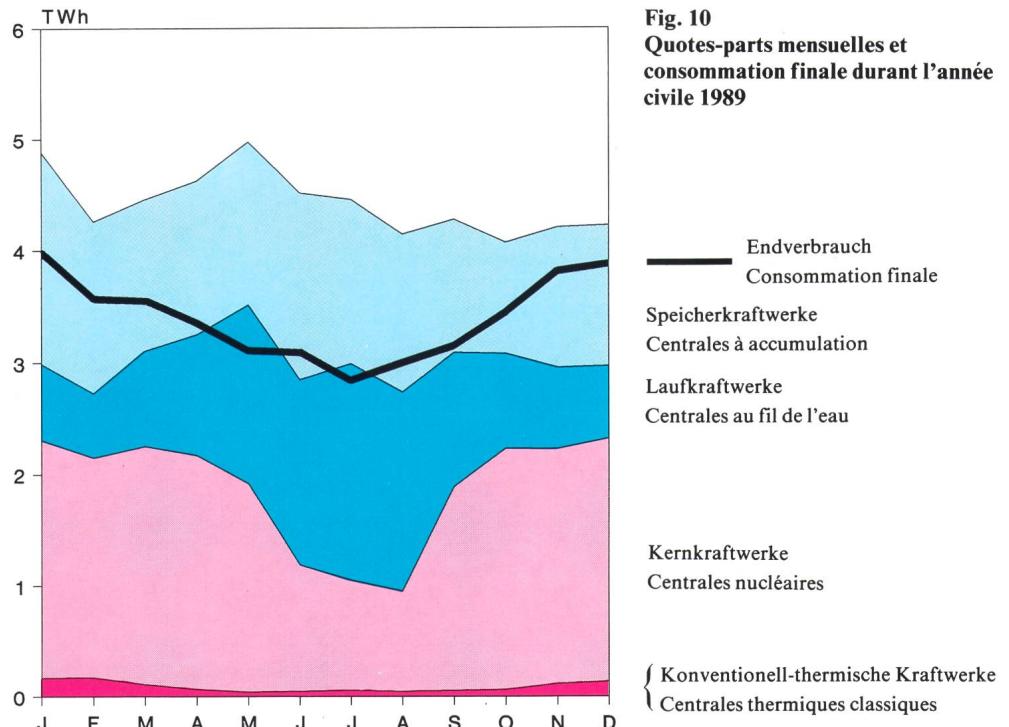


**Fig. 9**  
Evolution des  
différentes  
catégories de  
production depuis  
1965

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



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

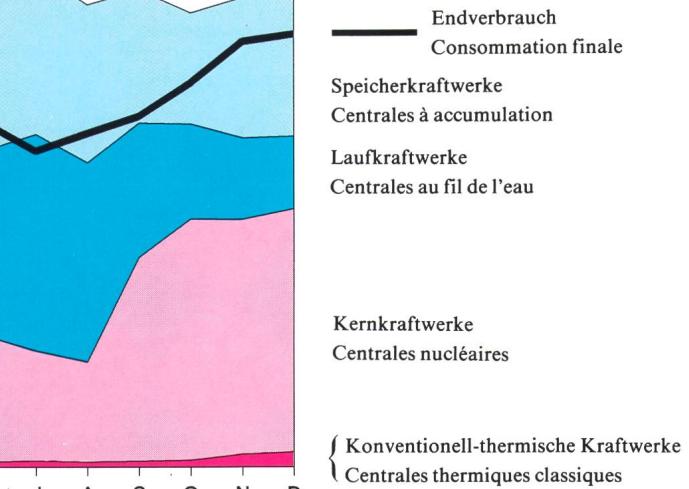
Die Abweichungen zwischen tatsächlicher Produktion und mittlerer Produktionserwartung bei der Wasserkraft (Winter +714 GWh, Sommer -531 GWh) spiegeln die unterschiedlichen hydrologischen Verhältnisse in den beiden Semestern wider (vgl. Tab. 11).

Die effektive Kernenergieerzeugung überstieg den Erwartungswert um 2 360 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.

L'apport de l'énergie hydraulique a régressé en 10 ans de 71,0% (1979) à 57,4% (1989). En revanche, l'énergie nucléaire a rapidement pris de l'importance depuis la mise en service de la première centrale de ce type en 1969. En 1979, l'atome fournissait 24,7%, dix ans plus tard 40,6% de l'électricité produite en Suisse. Le bond observé entre 1983 (28,6%) et 1985 (38,8%) s'explique par la mise en service de la centrale de Leibstadt. Quant à l'apport des centrales thermiques classiques, il a passé en 10 ans de 4,3% (1979) à 2,0% (1989).

La figure 10 montre les apports respectifs à la production ainsi que la consommation finale pour chaque mois de l'année 1989.

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



### 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 - Eté 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) Kernkraftwerke Konventionell-thermische Kraftwerke	13 840	14 554	+ 714	17 230	16 699	- 531	Centrales hydrauliques (après déduction de l'énergie pour le pompage) Centrales nucléaires Centrales thermiques classiques
	10 570	12 670	+ 2 100	8 580	8 840	+ 260	
	2 650	799	- 1 851	600	314	- 286	
	27 060	28 023	+ 963	26 410	25 853	- 557	
Total							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) Kernkraftwerke Konventionell-thermische Kraftwerke	31 070	31 253	+ 183	Centrales hydrauliques (après déduction de l'énergie pour le pompage) Centrales nucléaires Centrales thermiques classiques
	19 150	21 510	+ 2 360	
	3 250	1 113	- 2 137	
	53 470	53 876	+ 406	
Total				Total

### 3.3 Höchstleistungen der Kraftwerke

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

*Höchstleistungen der Kraftwerke*  
*Puissances maximales des centrales*

Tabelle 10  
 Tableau 10

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

### 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

### 3.3 Puissances maximales des centrales

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

### 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 Semester 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	<b>0,69</b>	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	<b>0,77</b>	<b>0,79</b>
1956/57	0,97	0,92	0,93	1976/77	1,22	<b>1,16</b>	<b>1,18</b>
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	<b>1,26</b>	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.

#### 3.4.1.2 Höchstleistungen

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

#### 3.4.1.3 Erzeugung der Laufkraftwerke

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

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 Puissances maximales

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

#### 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	Alpennordseite Versant nord des Alpes	Mittelland Plateau	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	Eté	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	Eté	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.)	<b>8 315 MW (19.10.)</b>	Hiver
Sommer	8 265 MW (17.8.)	<b>7 463 MW (21.6.)</b>	Eté

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

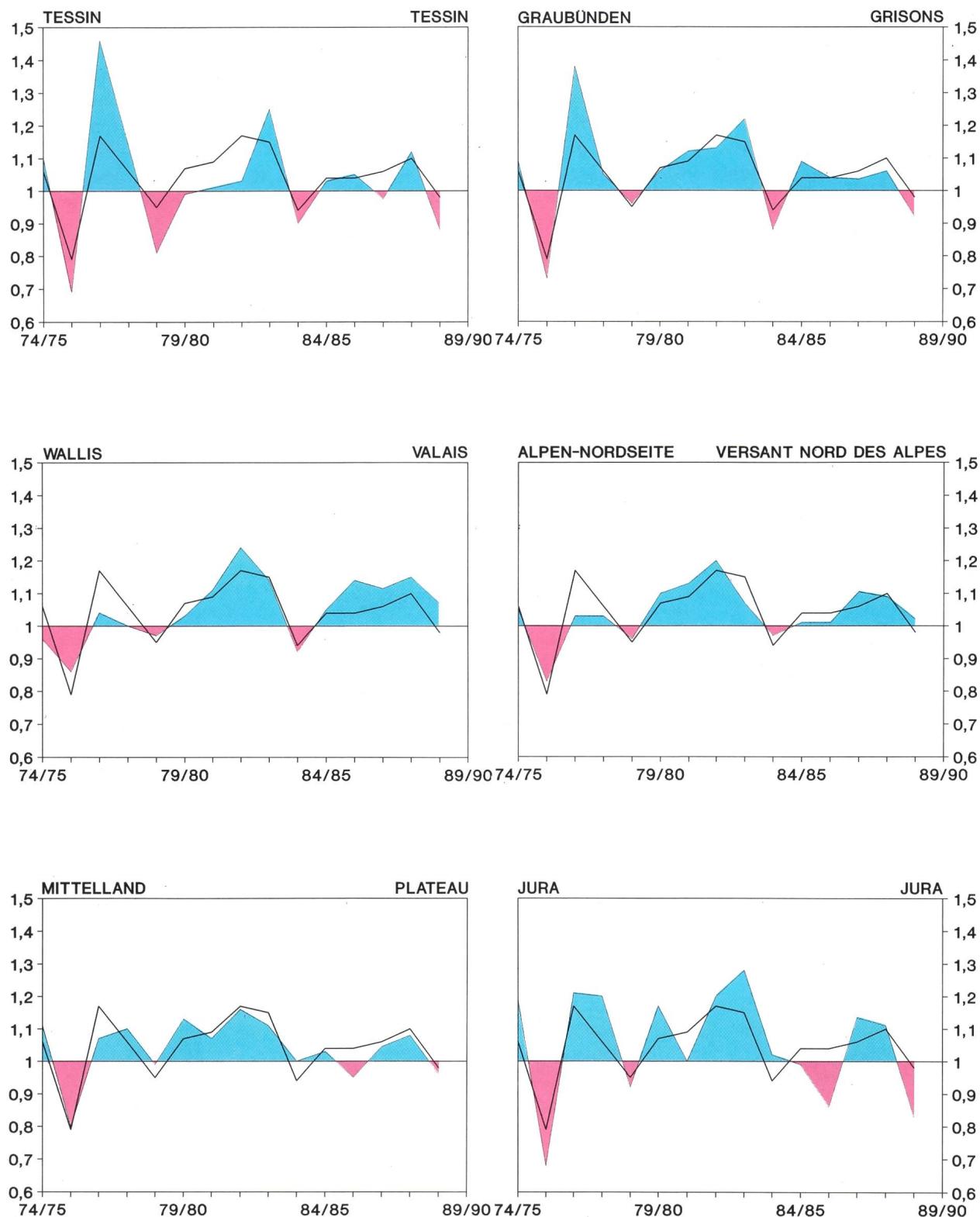
Der Anteil der Speicherenergie an der gesamten Wasserkrafterzeugung betrug im Mittel der Jahre 1987–1989 57%.

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

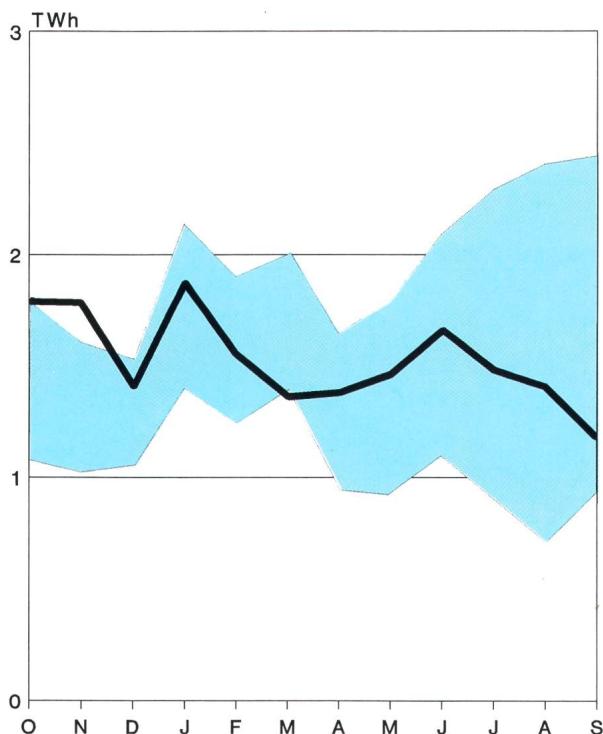
**Fig. 11**  
**Regionale und gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeiten (Indizes)**

— 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 gespiesen 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 Energiennachfrage 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).

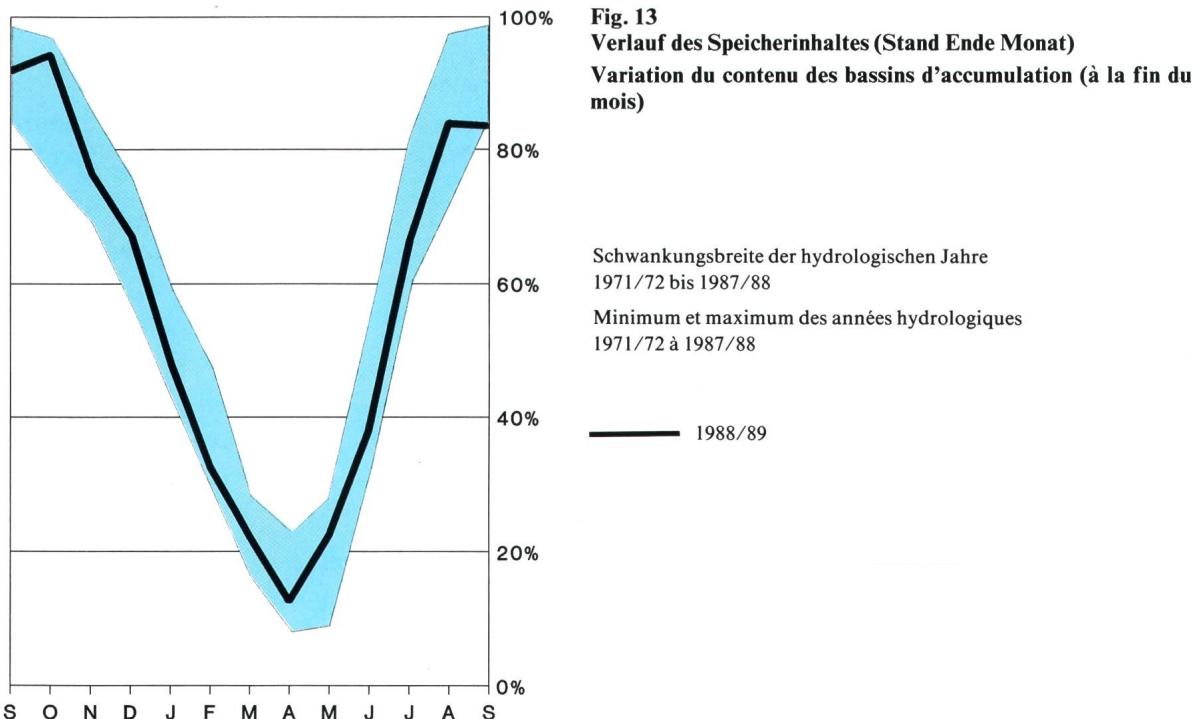
La figure 13 montre les variations du contenu total des réservoirs pendant les 18 dernières années.

*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	Füllungsgrad	Entnahme	Auffüllung	Differenz	
	Contenu des bassins d'accumulation à la fin du mois	Degré de remplissage	Prélèvement	Rémplissage	Déférence	
	GWh	%	GWh			
September	7 621	91,9				Septembre
Oktober	7 790	94,0	118	287	169	Octobre
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	Octobre – Mars
Oktober – Mai			7 036	1 319	-5 717	Octobre – 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



### 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 Fernwärmennetz (REFUNA) sowie an einen Industriebetrieb ab. Infolge dieser Wärmeabkopplungen 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

Kernkraftwerke der Schweiz: Elektrizitätserzeugung und Arbeitsausnutzung  
Centrales nucléaires en Suisse: Production d'énergie électrique et taux d'utilisation

Tabelle 16  
Tableau 16

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
<i>Beznau I</i> (350 MWe netto)												<i>Beznau I</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	2 406	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%) <sup>1</sup>	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 (%) <sup>1</sup>
<i>Beznau II</i> (350 MWe netto)												<i>Beznau II</i> (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	2 629	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%) <sup>1</sup>	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 (%) <sup>1</sup>
<i>Mühleberg</i> (320 MWe netto)												<i>Mühleberg</i> (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	2 307	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 (%)
<i>Gösgen</i> (940 MWe netto <sup>2</sup> )												<i>Gösgen</i> (940 MWe nets <sup>2</sup> )
Erzeugung GWh	3 402	5 960	6 574	6 442	6 896	7 140	6 753	6 703	6 862	6 815	6 832	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%) <sup>3</sup>	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 (%) <sup>3</sup>
<i>Leibstadt</i> (990 MWe netto <sup>4</sup> )												<i>Leibstadt</i> (990 MWe nets <sup>4</sup> )
Erzeugung GWh	-	-	-	-	-	2 263	6 772	7 227	7 376	7 011	7 369	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 (%) <sup>1, 3</sup>	*	*	85,1	84,0	87,2	*	*	82,7	84,2	83,2	83,6	Taux d'utilisation <sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup> Ab 1986: inkl. Lieferung von Fernwärme an das regionale Fernwärmennetz im unteren Aaretal (Refuna)

<sup>2</sup> Bis Ende 1985: 920 MWe

<sup>3</sup> Ab 1986: inkl. Dampfabgabe an Industriebetrieb

<sup>4</sup> Bis Ende 1985: 950 MWe

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

<sup>1</sup> dès 1986: y.c. alimentation réseau Refuna de chauffage à distance

<sup>2</sup> 920 MWe jusqu'à la fin de 1985

<sup>3</sup> dès 1986: y.c. fourniture de vapeur à l'industrie

<sup>4</sup> 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			Puissances maximales
Winter	2 974 MW (20.1.)	<b>2 964 MW (18.1.)</b>	Hiver
Sommer	2 937 MW (20.4.)	<b>2 949 MW (19.4.)</b>	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 Kehrichtverbrennungsbetriebe 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			Puissances maximales
Winter	240 MW (20.1.)	<b>440 MW (15.2.)</b>	Hiver
Sommer	101 MW (15.6.)	<b>106 MW (19.4.)</b>	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.

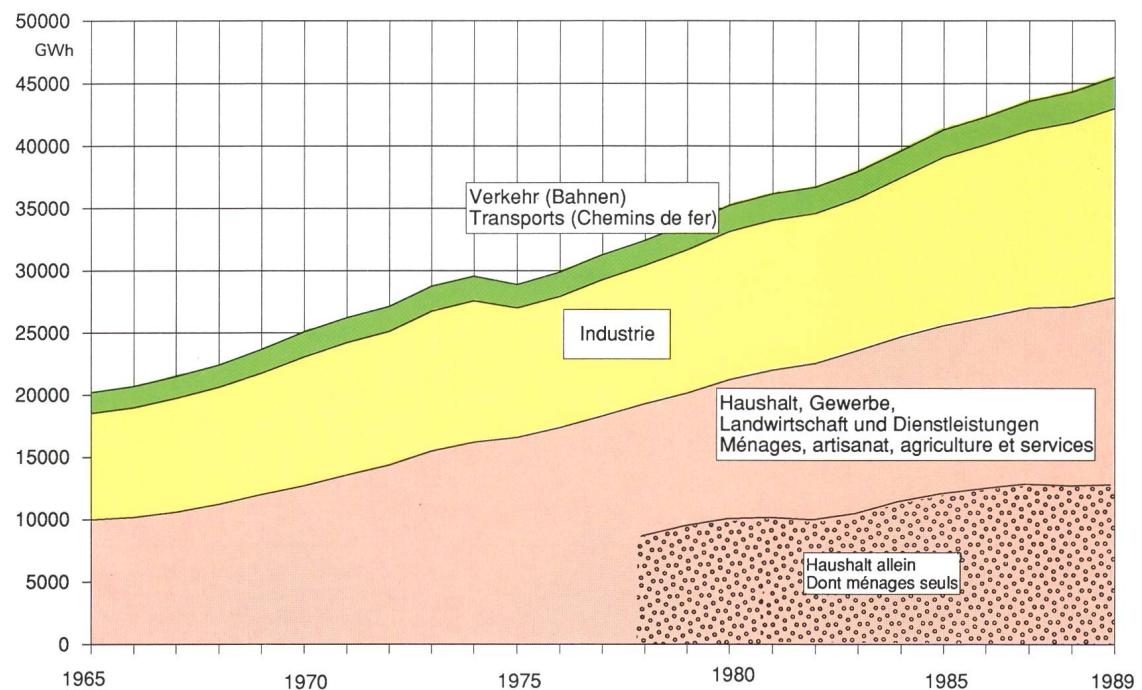
## 4. Consommation d'énergie électrique

### 4.1 Evolution de la consommation globale et de ses composantes

La figure 14 montre l'évolution de la consommation d'électricité. On observe un important accroissement dans le secteur «Ménages, artisanat, agriculture, services», tandis que la part de l'industrie et des chemins de fer est devenue proportionnellement plus faible.

Il ressort du tableau 19 que la consommation d'électricité par habitant a plus que triplé depuis 1950.

**Fig. 14**  
Entwicklung der einzelnen Verbraucherarten 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 <sup>1</sup> / Population résidente moyenne <sup>1</sup> 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

<sup>1</sup> Geschätzt

<sup>1</sup> 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												Total = 100%	
	Haushalt <sup>1</sup> Ménages <sup>1</sup>		Primärer Sektor <sup>2</sup> Secteur primaire <sup>2</sup>		Sekundärer Sektor Secteur secondaire		Tertiärer Sektor - Secteur tertiaire							
					Industrie, verarbeitendes Gewerbe Industrie, arts et métiers		Dienstleistungen Services		Verkehr - Transports					
	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %	Bahnen <sup>3</sup>	Öffentl. Beleucht- ung Eclairage publique	Übriger Verkehr <sup>4</sup>	Total		
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
<b>Winter<sup>5</sup></b>														
<b>Hiver<sup>5</sup></b>														
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

<sup>1</sup> Inkl. landwirtschaftliche Haushalte

<sup>2</sup> Landwirtschaft (ohne landwirtschaftliche Haushalte), Gartenbau, Forstwirtschaft, Fischerei

<sup>3</sup> Inkl. Bergbahnen, Skilifte, Trams, Trolleybus

<sup>4</sup> Z.B. Belüftung und Beleuchtung von Strassentunnels, Bahnhöfe, Post-, Fernmeldegebäude

<sup>5</sup> Oktober bis März

<sup>1</sup> Y compris les ménages agricoles

<sup>2</sup> Agriculture (sans les ménages agricoles), horticulture, sylviculture, pêche

<sup>3</sup> Y.c. chemins de fer de montagne, téléski, trams, trolleybus

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

<sup>5</sup> 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.



#### 4.4 Industrieverbrauch 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 Industrieverbrauch 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).

*Industrieverbrauch 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.

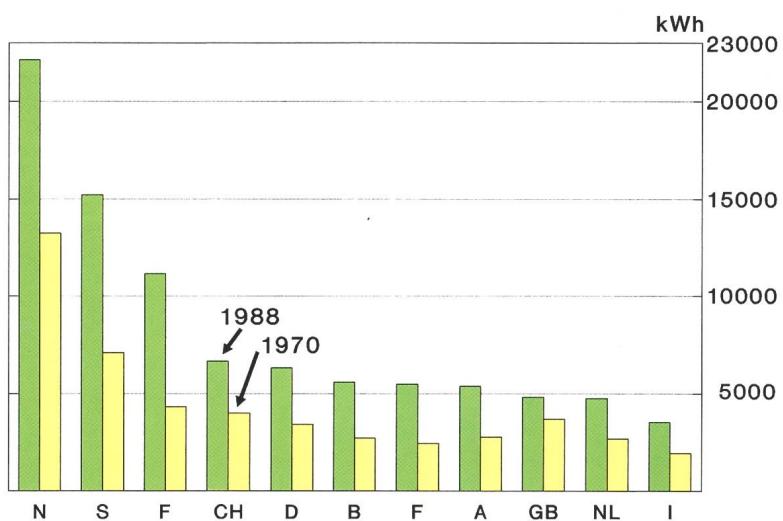
*Stromverbrauch pro Kopf einiger Länder Europas  
Consommation d'électricité par habitant dans quelques pays européens*

Tabelle 25  
Tableau 25

Land	Endverbrauch Consommation finale	Einwohner Population	Verbrauch pro Kopf Consommation par habitant			Pays
			1988	1988	1970	
			GWh	in/en 1000	kWh	
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 übrigens auch in Deutschland und Belgien Industriebranchen mit einer relativ hohen Energieintensität überdurchschnittlich vertreten sind (z.B. Metallgewinnung, Metallverarbeitung, Chemie). Die Schweiz importiert in bedeutendem Ausmass solche Industriegüter mit hoher Energiedichte. Ohne diese Möglichkeit der Einfuhr «versteckter» oder «grauer» Energie wäre demnach der Stromverbrauch in unserem Land um einiges höher.

#### 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'acquérir 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 <sup>1</sup> Consommation du pays <sup>1</sup>			Verhältnis des Landesverbrauchs vom Samstag bzw. Sonntag zum Mittwochverbrauch Rapport entre la consommation du pays de samedi/dimanche et celle de mercredi	
	Mittwoch – Mercredi	Samstag – Samedi	Sonntag – Dimanche	Samstag – Samedi	Sonntag – Dimanche
Winter – Hiver	GWh			%  85      67 83      70 85      77 84      76 85      78 85      77 84      76 87      79 85      77 84      76 81      73	
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 – Eté					
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

<sup>1</sup> Inkl. Speicherpumpen

<sup>1</sup> 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.

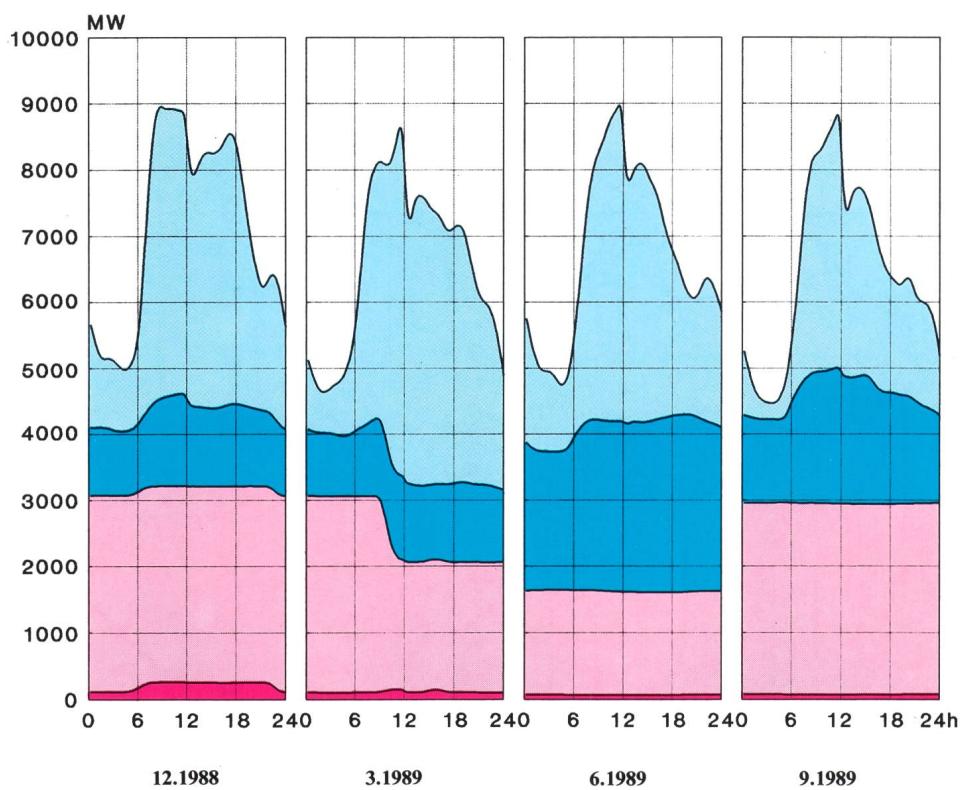
Werden als 3. Dimension die Monate hinzugenommen, resultiert daraus das in Figur 16 abgebildete Belastungsbirge. Aus beiden Darstellungen geht hervor, dass die stündliche Belastung stark schwankt, je nach Tages- und Jahreszeit: Die Zeit der grössten Nachfrage nach Strom und damit die grösste Netzelastung 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<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> 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.

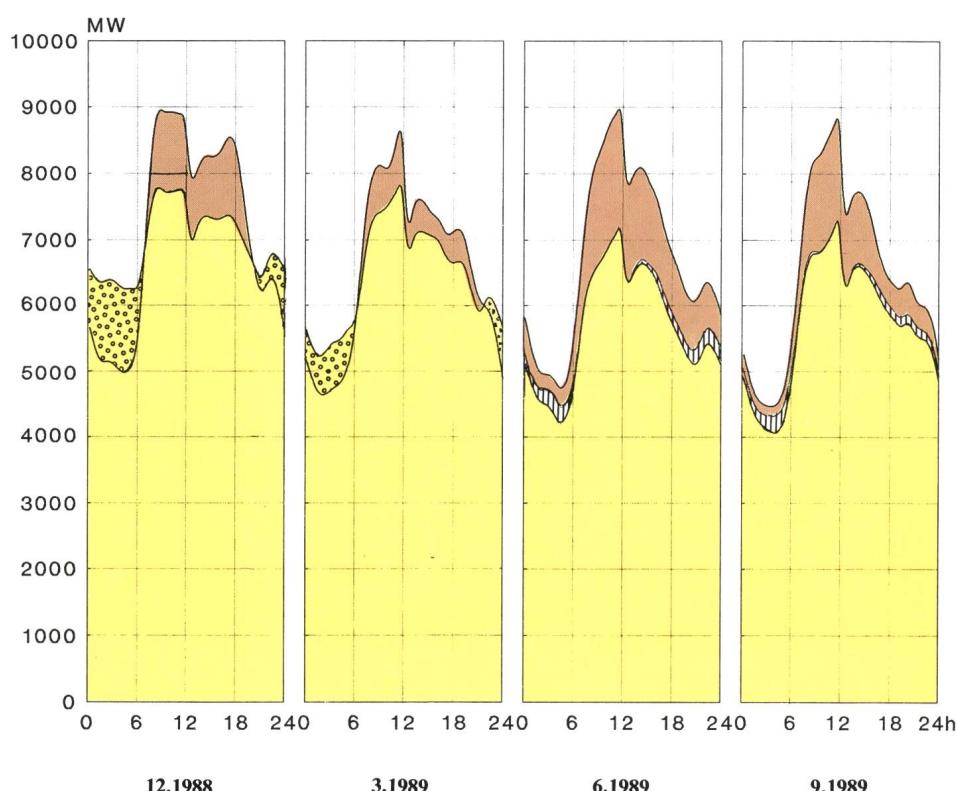


Speicherkraftwerke  
Centrales à accumulation

Laufkraftwerke  
Centrales au fil de l'eau

Kernkraftwerke  
Centrales nucléaires

Konventionell-thermische  
Kraftwerke  
Centrales thermiques  
classiques



Ausfuhrüberschuss  
Solde d'exportateur

Verbrauch der  
Speicherpumpen  
Consommation pour le  
pompage d'accumulation

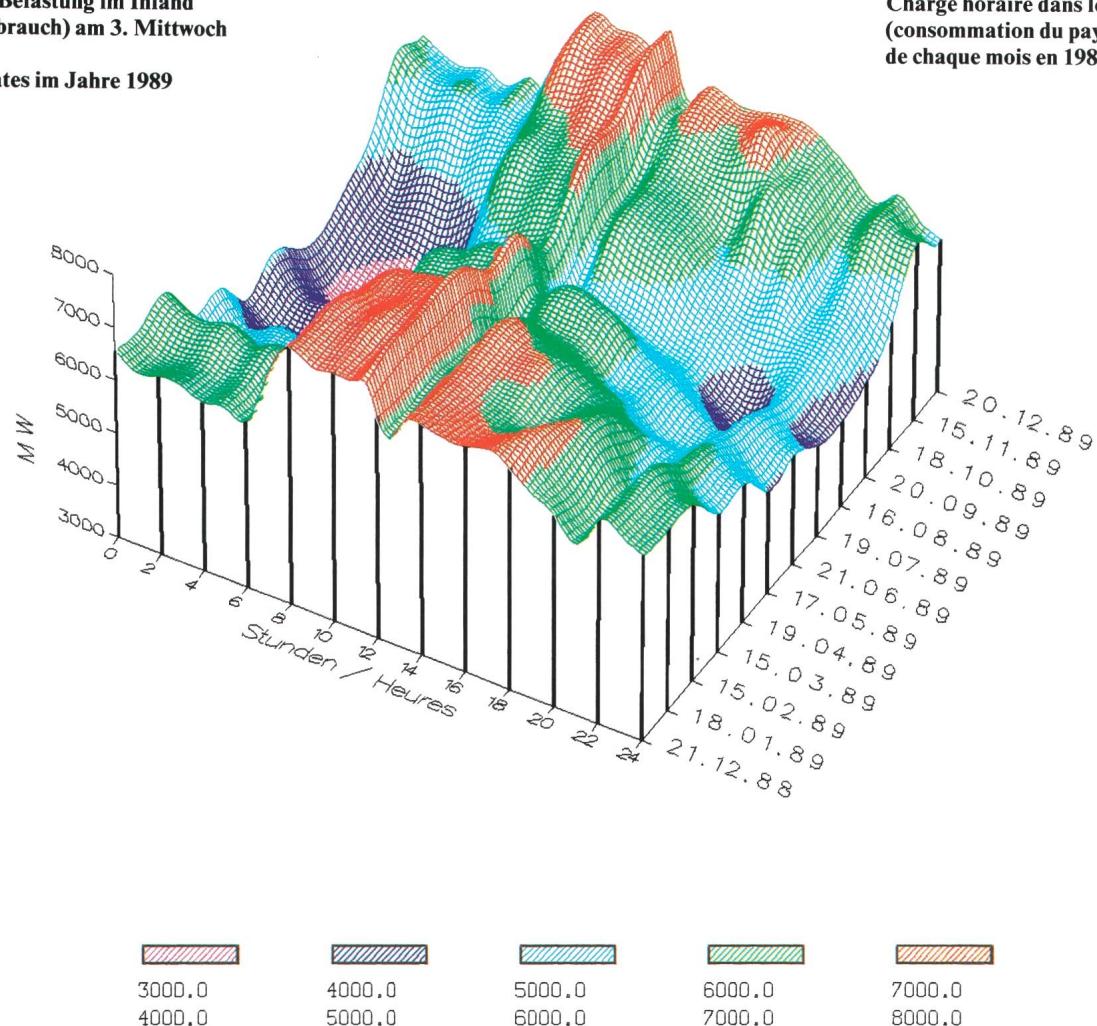
Einfuhrüberschuss  
Solde d'importateur

Landesverbrauch ohne  
Verbrauch der  
Speicherpumpen  
Consommation du pays  
sans pompage  
d'accumulation

**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**



*Gleichzeitige Höchstlast am 3. Mittwoch  
 Charge maximale simultanée le 3<sup>e</sup> mercredi*

Tabelle 27  
 Tableau 27

Jahr <sup>1</sup> Année <sup>1</sup>	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

<sup>1</sup> Bis 1970/71: hydrologisches Jahr; sonst Kalenderjahr

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

Individuelle Höchstlast am 3. Mittwoch  
Charge maximale individuelle le 3<sup>e</sup> mercredi

Tabelle 28  
Tableau 28

Jahr <sup>1</sup> Année <sup>1</sup>	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.)

<sup>1</sup> Bis 1970/71: hydrologisches Jahr; sonst: Kalenderjahr

Zahlen in Klammern () bedeuten den Monat der jeweiligen Höchstlast

<sup>1</sup> 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<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> 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
Landesverbrauch	GWh		
- Winter	25 814	<b>26 409</b>	Consommation du pays
- Sommer	21 516	<b>22 411</b>	- Hiver
- Jahr	47 330	<b>48 820</b>	- Eté
Höchstlast im Inland	MW		- Année
- Winter und Jahr	7 884 (20.1.)	<b>7 983 (18.1.)</b>	Charge maximale dans le pays
- Sommer	7 375 (21.9.)	<b>7 740 (19.4.)</b>	- Hiver et année
Benützungsdauer der Höchstlast im Inland	h		- Eté
- Winter	3 274	<b>3 308</b>	Durée d'utilisation de la charge maximale dans le pays
- Sommer	2 917	<b>2 895</b>	- Hiver
- Jahr	6 003	<b>6 115</b>	- Eté
			- Année

Zahlen in Klammern () bedeuten den Monat der jeweiligen Höchstlast

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

**Benützungsdauer der Höchstlast im Inland am 3. Mittwoch**  
**Durée d'utilisation de la charge maximale dans le pays le 3<sup>e</sup> mercredi**

Tabelle 30  
 Tableau 30

Jahr Année	Benützungsdauer der Höchstlast im Inland am 3. Mittwoch (Stunden/Tag) <sup>1</sup> Durée d'utilisation de la charge maximale dans le pays le 3 <sup>e</sup> mercredi (heures/jour) <sup>1</sup>			
	März – Mars	Juni – Juni	September – September	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

<sup>1</sup> Inklusive Speicherpumpen

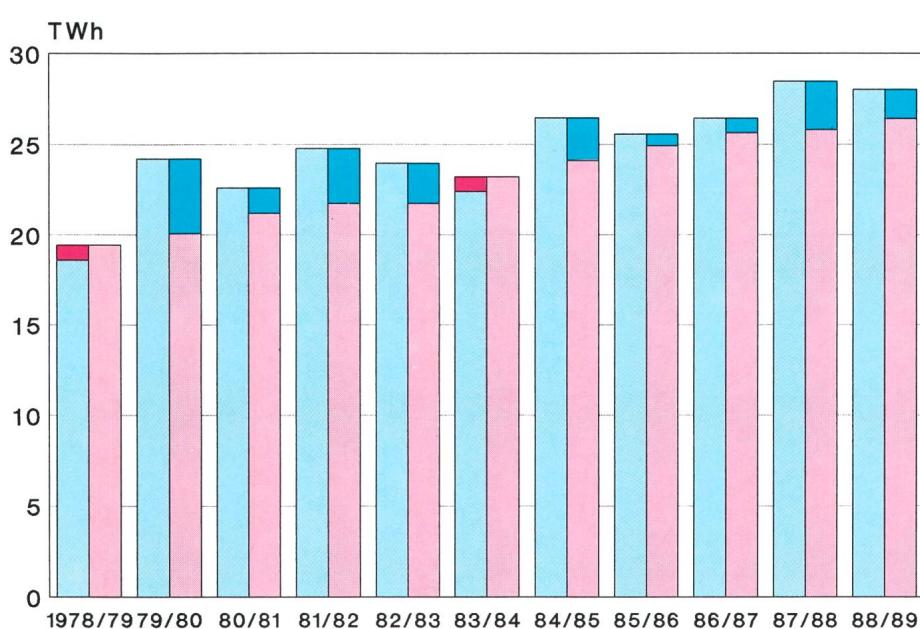
<sup>1</sup> Y compris le pompage d'accumulation

## 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.



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.

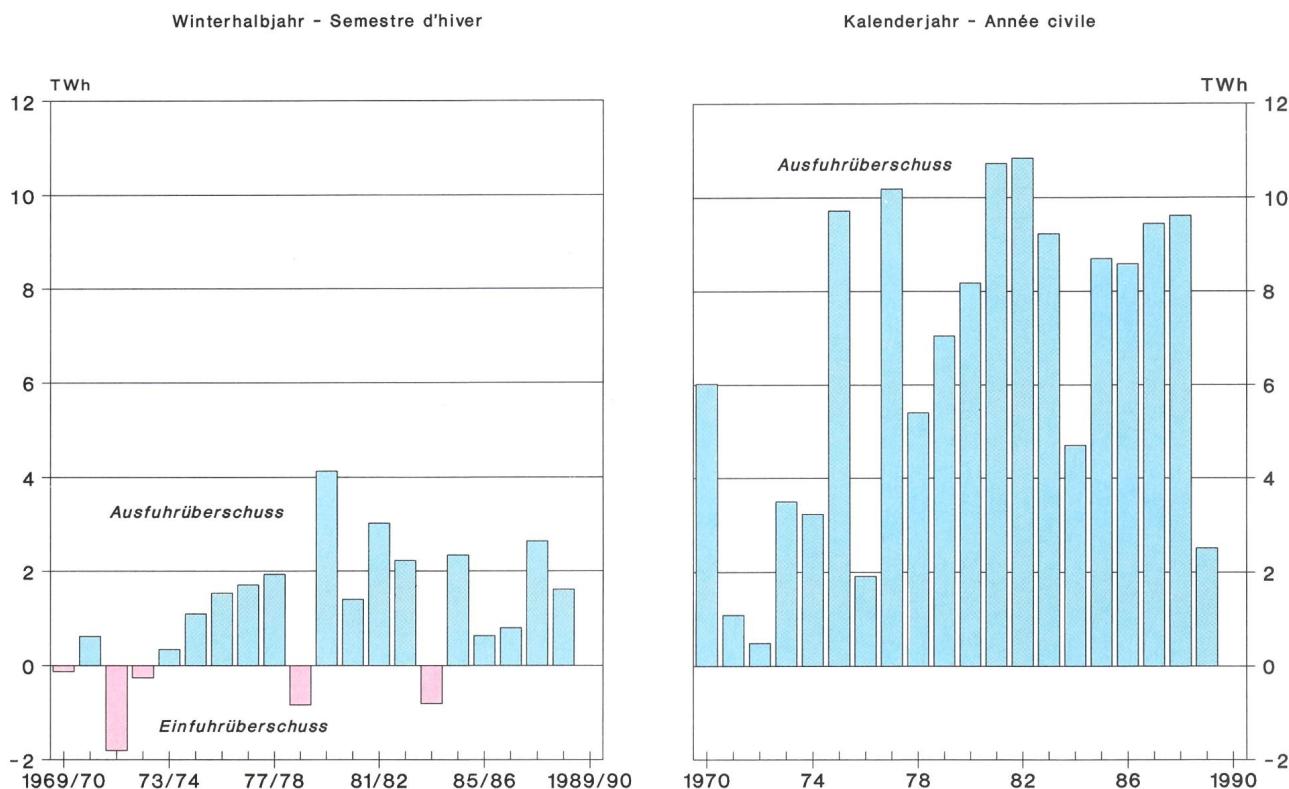


Fig. 19 Ausfuhr- und Einfuhrüberschuss seit 1970 – Solde exportateur et importateur depuis 1970

**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 Solde exportateur (-) et solde importateur (+) en % de la production nette			
	Exportations (-)		Importations (+)							
	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 ländereise 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 getätigten werden.

## 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

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 intéressant des pays voisins comme l'Allemagne, la France, l'Italie et l'Autriche.

## 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
Februar	2 034	1 825	90	209	10	2 100	1 518	72	582	28
März	1 929	1 714	89	215	11	1 801	1 415	79	386	21
April	2 107	1 884	89	223	11	1 569	1 380	88	189	12
Mai	2 401	1 868	78	533	22	1 327	1 190	90	137	10
Juni	2 107	1 656	79	451	21	1 455	1 317	91	138	9
Juli	2 279	1 796	79	483	21	1 696	1 588	94	108	6
August	1 589	1 127	71	462	29	1 366	1 289	94	77	6
September	1 968	1 672	85	296	15	1 596	1 453	91	143	9
Oktober	1 856	1 740	94	116	6	2 029	1 775	87	254	13
November	1 910	1 787	94	123	6	2 312	1 874	81	438	19
Dezember	2 179	2 038	94	141	6	2 705	2 251	83	454	17
Sommer	12 451	10 003	80	2 448	20	9 009	8 217	91	792	9
Winter <sup>1</sup>	11 998	10 941	91	1 057	9	12 924	10 318	80	2 606	20
Jahr	24 449	20 944	86	3 505	14	21 933	18 535	85	3 398	15

<sup>1</sup> Januar bis März, Oktober bis Dezember

<sup>1</sup> Janvier à mars, octobre à décembre

*Ausfuhr und Einfuhr elektrischer Energie<sup>1</sup> (GWh)*  
*Exportation et importation d'énergie électrique<sup>1</sup> (GWh)*

Tabelle 32  
 Tableau 32

				Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation
<b>Kalenderjahr:</b> <b>Année civile:</b>		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
<i>davon:</i>		<i>dont:</i>			
<i>Deutschland</i>		<i>Allemagne</i>		5 720	3 603
<i>Frankreich</i>		<i>France</i>		1 679	14 398
<i>Italien</i>		<i>Italie</i>		15 055	584
<i>Österreich</i>		<i>Autriche</i>		99	976
<i>Diverse</i>		<i>Divers</i>		1 896	2 372
		Winter – Hiver		Sommer – Eté	
		Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation	Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation
<b>Hydrologisches Jahr:</b> <b>Année hydrologique:</b>		1950/51	294	333	805
		1960/61	1 527	663	2 877
		1970/71	4 322	3 708	3 891
		1978/79	6 054	6 888	7 828
		1979/80	10 096	5 967	9 108
		1980/81	9 171	7 770	10 699
		1981/82	9 136	6 106	11 780
		1982/83	7 217	4 993	12 480
		1983/84	8 838	9 640	10 699
		1984/85	10 819	8 474	13 404
		1985/86	11 328	10 700	13 203
		1986/87	8 955	8 154	12 123
		1987/88	11 603	8 955	12 502
		1988/89	12 216	10 602	12 451
<i>davon:</i>		<i>dont:</i>			
<i>Deutschland</i>		<i>Allemagne</i>		2 530	2 373
<i>Frankreich</i>		<i>France</i>		816	6 926
<i>Italien</i>		<i>Italie</i>		7 635	325
<i>Österreich</i>		<i>Autriche</i>		29	51
<i>Diverse</i>		<i>Divers</i>		1 206	927

<sup>1</sup> Inbegriffen Austauschenergie

<sup>1</sup> 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 Einfuhrn 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 Geschäftarten

Repartition des exportations d'après les types de fournitures

Tabelle 35  
Tableau 35

Art des Exportgeschäfts	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	<b>64</b>	(1) Engagements à fournir de l'électricité
(2) Lieferungen in ausländische Versorgungsgebiete	10	9	10	10	8	<b>9</b>	(2) Fournitures à des zones d'approvisionnement à l'étranger
(3) Partneranteile	3	5	6	6	6	<b>5</b>	(3) Participations
(4) Ausgleich im Verbund	3	3	2	3	2	<b>2</b>	(4) Compensation au sein du réseau interconnecté
(5) Abmachungen (Dauer unter 2 Jahre) und Tagesgeschäfte	12	17	20	27	27	<b>20</b>	(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	<b>100 24 449</b>	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 getätigten 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 Energimengen 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 Geschäftarten*  
*Répartition des importations d'après les types de fournitures*

Tabelle 36  
Tableau 36

Art des Importgeschäfts	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 <sup>1</sup>	65	<b>67</b>	(1) Contrats de prélèvement à long terme <sup>1</sup>
(2) Kurzfristige Importverträge	31	<b>30</b>	(2) Contrats de prélèvement à court terme
(3) Ausgleich im Verbund <sup>2</sup>	4	<b>3</b>	(3) Compensation au sein du réseau interconnecté <sup>2</sup>
Total (%) GWh	100 15 106	<b>100 21 933</b>	Total (%) GWh

<sup>1</sup> Mindestvertragsdauer: 5 Jahre

<sup>2</sup> s. Erklärungen zu (4) in Tabelle 35 (Exporte)

<sup>1</sup> Contrats de prélèvement d'une durée de 5 ans au moins

<sup>2</sup> 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

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

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

(4) Les *fournitures compensatoires* résultent de divergences entre les quantités d'énergie figurant dans les contrats de livraison et les flux mesurés aux compteurs dans l'*interconnexion internationale*. Les quantités exportées et importées à ce titre se valent, approximativement.

(5) Les *fournitures conclues à court terme* d'énergie électrique (fournitures spéciales) visent généralement à utiliser des capacités de production disponibles à court et à moyen terme dans le pays et sont généralement décidées d'un jour à l'autre.

Le tableau 36 montre fois les types les plus importants de fournitures d'électricité de l'étranger.

## 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	Leistung 31.12. Puissance 31.12.	Produktionserwartung Production escomptée		Zusätzliche Produktionserwartung Production escomptée supplémentaire par pompage-e-turbinage		Verbrauch der Speicherpumpen für Saison-speicherung und Umwälzbetrieb Consommation du pompage d'accumulation saisonnière et du pompage-turbinage		Resultierende Produktionserwartung Production escomptée totale	
		Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh
<b>Wasserkraftwerke<sup>1</sup> – Centrales hydrauliques<sup>1</sup></b>									
1988/89 Effektiv – Val. constatées	11 525	14 812 <sup>2</sup>	17 847 <sup>2</sup>	32 659 <sup>2</sup>	–	–	–	258	1 148
1989/90 Vorausschau – Prévision	11 580	14 260	18 710	32 970	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1990/91	11 660	14 320	18 830	33 150	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1991/92	11 710	14 390	18 830	33 220	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1992/93	11 720	14 390	19 110	33 500	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1993/94	11 830	14 490	19 130	33 620	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1994/95	11 850	14 520	19 130	33 650	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1995/96	11 850	14 520	19 130	33 650	1 120	930	2 050	1 540	2 130

Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Kernkraftwerke in der Schweiz <sup>3</sup> Centrales nucléaires en Suisse <sup>3</sup>			Konventionell-thermische Kraftwerke Centrales thermiques-classiques			Total Leistung und Produktionserwartung Puissance et production escomptée totales en Suisse			Zuwachs der Produktions- erwartung pro Jahr Accroissement annuel de la produc- tion escomptée % %			
	Leistung Puissance 31.12.	Produktionserwartung Production escomptée		Leistung Puissance 31.12.	Produktionserwartung Production escomptée		Leistung Puissance 31.12.	Produktionserwartung Production escomptée					
			Winter Hiver GWh		Sommer Eté GWh	Winter Hiver GWh		Sommer Eté GWh					
1988/89 Effektiv – Val. constatées	2 950	12 670	8 840	21 510	790	799	3 14	1 113	15 265	28 023	25 853	53 876	- 5,2
1989/90 Vorausschau – Prévision	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 680	600	3 280	15 330	27 090	26 690	53 780	+ 0,6
1990/91	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 710	600	3 310	15 410	27 180	26 810	53 990	+ 0,4
1991/92	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 740	600	3 340	15 460	27 280	26 810	54 090	+ 0,2
1992/93	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 770	600	3 370	15 470	27 310	27 090	54 400	+ 0,6
1993/94	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 800	600	3 400	15 580	27 440	27 110	54 550	+ 0,3
1994/95	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 800	600	3 400	15 600	27 470	27 110	54 580	+ 0,1
1995/96	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 800	600	3 400	15 600	27 470	27 110	54 580	+ 0,0

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Zusätzliche Erzeugung aus Umwälzbetrieb inbegriffen.

<sup>3</sup> Ausländische Anteile am Kernkraftwerk Leibstadt inbegriffen (= Exportation)

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Y compris la production supplémentaire par pompage turbinage.

<sup>3</sup> Parts étrangères de la production de la centrale nucléaire de Leibstadt incluses (= exportation)

	Zentrale Centrale	Eigentümer Propriétaire	Maximal mögliche Generatorleistung Puissance maximale possible des alternateurs MW	Mittlere Produktionserwartung Production moyenne escomptée		
				Winter Hiver	Sommer Eté	Jahr Année
			GWh	GWh	GWh	
N	Bortelalp und Ganterbrücke <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	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

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

<sup>2</sup> Inkl. Energiegewinn auf der 3. Nutzungsstufe

<sup>3</sup> 1. Ausbauetappe ohne Einfluss auf die Produktion

N Neubau

U Umbau

S Stilllegung

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Y compris le gain de production au 3<sup>e</sup> palier

<sup>3</sup> 1<sup>re</sup> 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 Produktionserwartung 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 *Aufwandposition* stellte 1988 mit 45,4% die Energiebeschaffung dar. Zum besseren Verständnis sei hier darauf hingewiesen, dass der Strom vom Produzenten bis zum Letztleiter oft mehrfach gehandelt wird und demzufolge im Energiebeschaffungsaufwand von 5993 Mio Franken Mehrfachzählungen 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

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

<sup>1</sup> Inkl. Grundstücke, Verwaltungsgebäude, Zähler, Apparate

<sup>2</sup> Z.B. Wohnhäuser, Projekte, Studien, nicht einbezahltes Aktienkapital

<sup>3</sup> Inkl. Kernbrennstoffe

<sup>4</sup> Z.B. Zahlungsmittel, Debitoren

<sup>5</sup> Details s. Tabellen 41 und 42

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

<sup>7</sup> 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.

<sup>1</sup> Y c. les terrains, bâtiments pour l'administration, compteurs, appareils

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

<sup>3</sup> Y c. les combustibles nucléaires

<sup>4</sup> P. ex. disponibilités, débiteurs

<sup>5</sup> Pour les détails: v. tableaux 41 et 42

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

<sup>7</sup> 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<sup>er</sup> octobre au 30 septembre (année hydrologique) ou du 1<sup>er</sup> 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.<sup>1</sup>*  
*Compte de pertes et profits, en mio de fr.<sup>1</sup>*

Tabelle 40  
 Tableau 40

		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 %	
<i>Aufwand</i>								
1. Personalaufwand	1 133	1 218	1 276	1 470	<b>1 441</b>	10,9		<i>Charges</i>
2. Energiebeschaffung	5 430	5 765	6 024	6 728	<b>5 993</b>	45,4		1. Charges de personnel
3. Direkte Steuern	185	187	192	211	<b>209</b>	1,6		2. Frais d'approvisionnement en énergie
4. Wasserrechtsabgaben, Konzessionsgebühren	147	152	203	240	<b>270</b>	2,0		3. Impôts directs
5. Abschreibungen	1 008	1 101	1 183	1 389	<b>1 361</b>	10,3		4. Droits d'eau, taxes de concession
6. Rückstellungen, Fondseinlagen	254	262	334	291	<b>340</b>	2,6		5. Amortissements
7. Passivzinsen	729	883	865	901	<b>879</b>	6,7		6. Provisions, dotations de fonds
8. Übriger Aufwand	1 134	1 244	1 395	1 566	<b>2 210</b>	16,7		7. Intérêts passifs
Reingewinn	438	444	476	551	<b>510</b>	3,8		8. Autres charges
<i>Total</i>	<b>10 458</b>	<b>11 256</b>	<b>11 948</b>	<b>13 347</b>	<b>13 213</b>	<b>100,0</b>		Bénéfice net
<i>Ertrag</i>								
9. Ertrag aus Energielieferungen	9 456	10 176	10 789	11 975	<b>11 823</b>	89,5		<i>Total</i>
10. Aktivzinsen	241	273	276	326	<b>302</b>	2,3		<i>Produits</i>
11. Übriger Ertrag	761	805	882	1 045	<b>1 084</b>	8,2		9. Produit des livraisons d'énergie
Reinverlust	0	2	1	1	<b>4</b>	-		10. Intérêts actifs
<i>Total</i>	<b>10 458</b>	<b>11 256</b>	<b>11 948</b>	<b>13 347</b>	<b>13 213</b>	<b>100,0</b>		11. Autres produits
								Perte nette
								<i>Total</i>

<sup>1</sup> Bezogen auf das jeweilige Geschäftsjahr; dieses ist in der Elektrizitätswirtschaft nicht einheitlich; häufigste Geschäftspräioden 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.

<sup>1</sup> 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<sup>er</sup> octobre au 30 septembre (année hydrologique) ou du 1<sup>er</sup> 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*

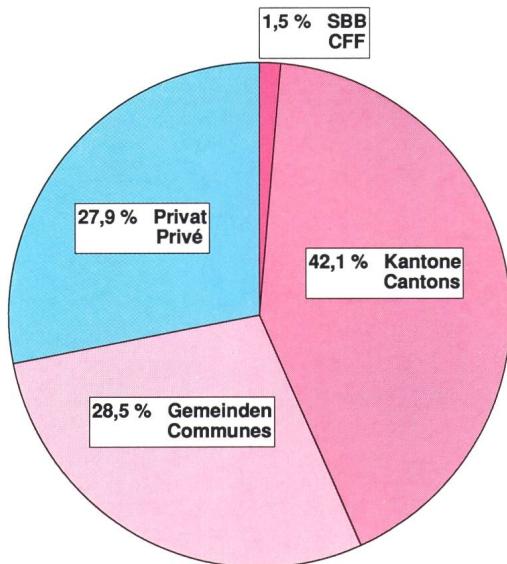
Tabelle 41  
 Tableau 41

		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>Aktienkapital, Genossenschaftskapital</i>		4 591	76,6	<i>Capital-actions, capital des sociétés coopératives</i>	
in Besitz von:				en mains des	
- SBB	90	1,5		- CFF	
- Kantone	2 080	34,7		- cantons	
- Gemeinden	748	12,5		- communes	
- Privaten, Privatwirtschaft <sup>1</sup>	1 673	27,9		- particuliers, de l'économie privée <sup>1</sup>	
<i>Dotationskapital</i>	1 404	23,4		<i>Capital de dotation</i>	
zur Verfügung gestellt von:				mis à la disposition par:	
- Kanton	441	7,4		- le canton	
- Gemeinde	963	16,0		- la commune	
<i>Total Grundkapital</i>	5 995	100,0		<i>Total du capital social</i>	

<sup>1</sup> Finanzgesellschaften, Banken, Industrie

<sup>1</sup> Sociétés financières, banques, industries

**Fig. 20**  
Zusammensetzung des  
Grundkapitals 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%	
<i>Grundkapital, total</i> – in öffentlicher Hand <sup>1</sup> – in privater Hand <sup>2</sup>	Mio Fr. 5 995 4 322 1 673	% 100 72,1 27,9	<i>Capital social, total</i> – aux mains des collectivités publiques <sup>1</sup> – en mains privées <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bund, Kantone, Gemeinden

<sup>2</sup> Finanzgesellschaften, Banken, Industrie, Private

<sup>1</sup> Confédération, cantons, communes

<sup>2</sup> 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.

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

Tabelle 43  
Tableau 43

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%
Reingewinn Reinverlust Saldo Gewinn-/Verlustvortrag vom Vorjahr	1984	1985	1986	1987	<b>1988</b>	Anteile 1988 in % Quote-parts 1988 en %	
	438	444	476	551	<b>510</b>	—	Bénéfice net
	0	— 2	— 1	— 1	<b>— 4</b>	—	Perte nette
Verteilbarer Gewinn	+13	+13	+13	+ 9	<b>+13</b>	—	Salde bénéfice/perte reporté de l'année précédente
Dividenden, Tantièmen Ablieferung an Staat, Gemeinde Zuweisungen an Reserven Übrige <sup>1</sup>	451	455	488	559	<b>519</b>	100	<i>Bénéfice à répartir</i>
210	222	230	237	<b>245</b>	47,2	Dividendes, tantièmes	
160	170	184	229	<b>182</b>	35,1	Versement à l'Etat, à la commune	
62	47	59	78	<b>71</b>	13,7	Attributions aux réserves	
19	16	15	15	<b>21</b>	4,0	Autres <sup>1</sup>	

<sup>1</sup> Gratifikationen, Gewinnbeteiligung des Personals, Zuwendungen an Wohlfahrtsfonds; Gewinnvortrag auf neue Rechnung, Verlustvortrag (—) auf neue Rechnung, Defizitdeckung (—) durch Staat, Gemeinde.

<sup>1</sup> 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.

Investitionen<sup>1</sup>  
Investissements<sup>1</sup>

Tabelle 44  
Tableau 44

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	<b>1988</b>	
Investitionen	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	%	Mio Fr.
- in Produktionsanlagen	1 376	1 219	1 586	1 000	1 066	1 188	100,0	<b>1 284</b>
- in Übertragungs- und Verteilanlagen	856	663	805	259	303	358	30,1	<b>391</b>
- in Immobilien, Mobilien und Geräte	520	556	518	507	538	584	49,2	<b>687</b>
- in Beteiligungen	— <sup>2</sup>	— <sup>2</sup>	—56	83	123	140	11,8	<b>122</b>
					102	106	8,9	<b>84</b>
								6,5

<sup>1</sup> Gemäss Anlagerechnung per Ende Geschäftsjahr; dieses ist in der Elektro- und Wirtschaft nicht einheitlich; häufigste Geschäftspräioden 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.

<sup>2</sup> Erstmals 1984 erhoben.

<sup>1</sup> 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<sup>er</sup> octobre au 30 septembre (année hydrologique) ou du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre (année civile). Dans le cas des usines frontalières, seules les parts suisses sont prises en considération.

<sup>2</sup> Recensés pour la première fois en 1984.

Durchschnittlicher Konsumentenpreis  
Prix moyen à la consommation

Tabelle 45  
Tableau 45

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

<sup>1</sup> 163 Elektrizitätswerke; davon 108 mit direkter Versorgung

<sup>2</sup> Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen, Industrie, Verkehr

<sup>1</sup> 163 entreprises électriques, dont 108 avec zone d'approvisionnement propre

<sup>2</sup> 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.

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 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.

## 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 Stromaussenhandel  
Recettes et dépenses résultant des échanges extérieurs

Tabelle 46  
Tableau 46

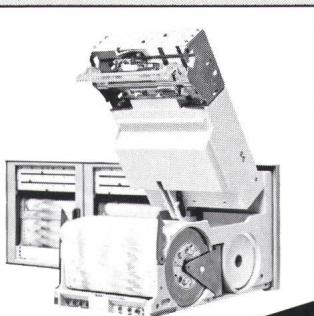
	Verkauf Vente GWh	Einnahmen Recettes Mio. Fr.	Rp./kWh cts/kWh	Kauf Achat GWh	Ausgaben Dépenses Mio. Fr.	Rp./kWh cts/kWh	Saldo Exédent Mio. Fr.
1970	7 465	285	3,82	2 222	80	3,60	205
1975	11 123	465	4,18	2 456	108	4,40	357
1980	14 502	876	6,04	7 112	429	6,03	447
1981	17 073	1 190	6,97	7 352	537	7,30	653
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	





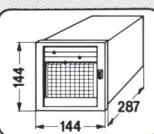


## Kompensations-Linienschreiber LINAX 7K2



- 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

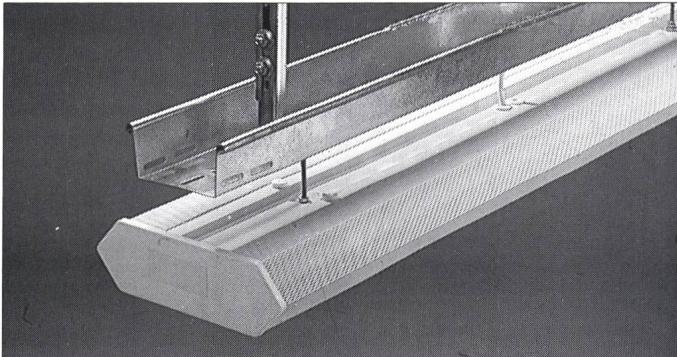
**Anders als bisher**



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

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

**camille bauer**



## 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

**Frau Künzi mag Komfort.  
Er mag lieber sparen.**



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 Raumthermostattuhr 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 \_\_\_\_\_

**GRÄSSLIN**

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

# Stromverteiler

**DEMELECTRIC**  
**Serie 890**

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



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



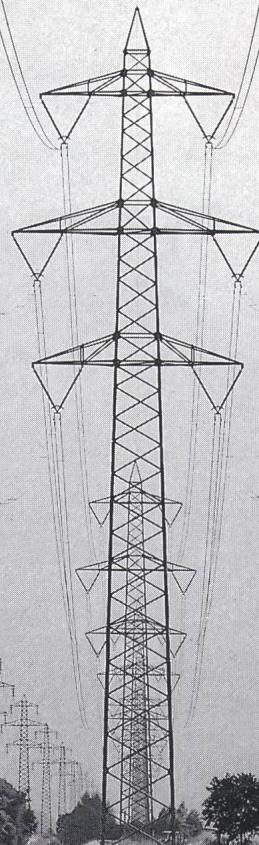
Coupon für  
Prospekt Stromverteiler  
Otto Fischer AG  
Aargauerstrasse 2  
Postfach  
8010 Zürich

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 MW 3, Freilagerstrasse 40,  
8047 Zürich, Telefon 01 - 495 3111

# ASEA BROWN BOVERI

VOTRE PARTENAIRE COMPETENT POUR:

## *Transformateurs de distribution*

IHR KOMPETENTER PARTNER FÜR:

## *Verteiltransformatoren*

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

- 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: 22 130

CH - 5017 90 FD

**ABB**  
ASEA BROWN BOVERI