

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Band:	82 (1991)
Heft:	8
Rubrik:	Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1990 = Statistique suisse de l'électricité 1990

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: 06.08.2025

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

Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1990

Inhaltsübersicht

1. Schweizerische Elektrizitätsversorgung 1990 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 1997
 8. Finanzwirtschaft
- Anhang

Statistique suisse de l'électricité 1990

Table des matières

1. Approvisionnement de la Suisse en électricité en 1990
 2. Bilan suisse de l'énergie électrique
 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 1997
 8. Situation financière
- Annexe

1. Schweizerische Elektrizitätsversorgung 1990 im Überblick

Die schweizerischen Kraftwerke produzierten 1990 52,4 Mrd Kilowattstunden (kWh), das sind 1,4% mehr als im Vorjahr. Der Endverbrauch ist um 2,4% (1989: + 2,7%) gestiegen; er erreichte mit 46,6 Mrd kWh einen neuen Höchststand. Der Ausfuhrüberschuss betrug 1990 noch 2,1 Mrd kWh (2,5 Mrd kWh).

Bei Betrachtung der saisonalen Entwicklung zeigte sich in den beiden Winterquartalen (erstes und letztes Quartal 1990) eine angespannte Versorgungslage: Die Produktion von zusammen gerechnet 26,2 Mrd kWh reichte nicht aus, um den Verbrauch von 27,4 Mrd kWh zu decken, so dass ein Importüberschuss von 1,2 Mrd kWh resultierte.

1. Approvisionnement de la Suisse en électricité en 1990

L'année passée, les centrales suisses d'électricité ont produit 52,4 milliards de kilowattheures (kWh), soit 1,4% de plus que l'année précédente. De son côté, la consommation finale a augmenté de 2,4% (1989: + 2,7%), atteignant un nouveau sommet avec 46,6 milliards de kWh. Le solde exportateur a été de 2,1 milliards de kWh en 1990, par rapport à 2,5 milliards de kWh l'année précédente.

Si l'on examine les chiffres par saison, on remarque une situation tendue durant le premier et le dernier trimestre de 1990: La production dans cette période (26,2 milliards de kWh) n'a pas suffi à couvrir la demande (27,4 milliards de kWh), de sorte qu'il en est résulté un solde importateur de 1,2 milliard de kWh.

1.1 Produktion

Die Wasserkraftwerke erzielten 1990 das zweitschlechteste Produktionsergebnis der letzten 10 Jahre. Die Hauptursache ist in den ungünstigen hydrologischen Bedingungen zu sehen. So lag die Wasserführung des Rheins im letzten Jahr rund 10% unter dem langjährigen Mittel. Dies führte dazu, dass die hydraulische Erzeugung in 9 von 12 Monaten tiefer war als im Durchschnitt der letzten zehn Jahre. Im September 1990 beispielsweise erreichte die Produktion aus Wasserkraft lediglich 75% des mehrjährigen Mittels.

1.1 Production

Les centrales hydroélectriques ont obtenu leur deuxième plus faible résultat de la décennie. Cela provient surtout des conditions hydrologiques défavorables. Ainsi, le débit du Rhin a été inférieur de 10% à la moyenne à long terme. Dès lors, la production hydraulique a été, neuf mois sur douze, inférieure à la moyenne des années 1980 à 1990. Au mois de septembre 1990, par exemple, la production hydraulique n'a atteint que 75% de la moyenne pluriannuelle.

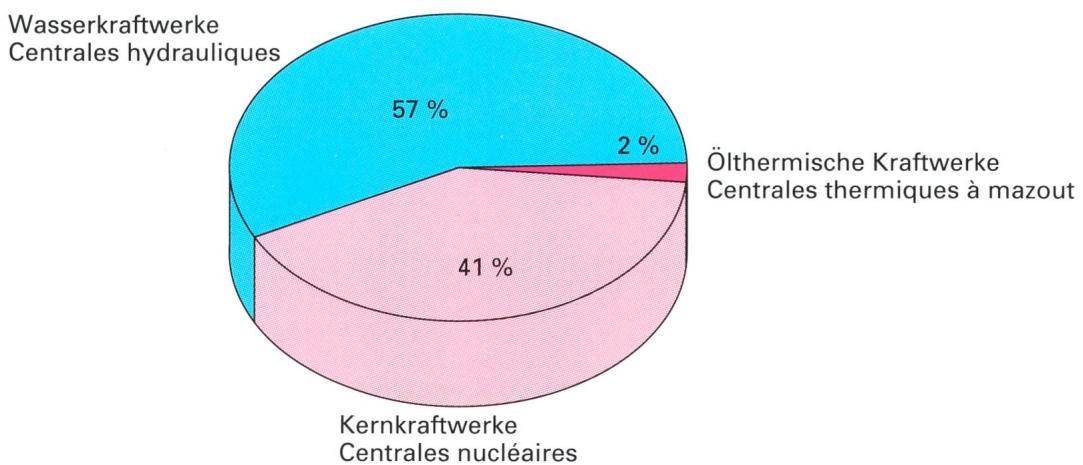
Die Stromproduktion der fünf Kernkraftwerke erreichte 1990 den höchsten, je erzielten Stand. Die Auslastung dieser Anlagen betrug im Mittel 87% (inkl. Wärmeabgabe). Ohne Kernenergie, d.h. allein mit der Wasserkraft und der konventionell-thermischen Erzeugung, hätten 1990 rund 40% (in den beiden Winterquartalen sogar 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.

La production d'électricité des cinq centrales nucléaires s'est élevée en 1990 au niveau le plus haut jamais atteint. Le taux d'utilisation moyen de ces installations a été de 87% (y compris la fourniture de la chaleur). Sans elles, c'est-à-dire avec les seules ressources hydrauliques et celles des installations thermiques classiques, 40% d'électricité auraient manqué pour couvrir les besoins annuels. Ce taux aurait même dépassé 50% dans les deux trimestres d'hiver.

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

Fig. 1
Stromproduktion 1990 nach Kraftwerkskategorien



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

Tabelle 1
Tableau 1

	1990	1989	Veränderung gegenüber Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente	Production nationale Production hydraulique Production nucléaire Production thermique classique
	Mrd kWh	%		
Landeserzeugung	54,1	53,1	+ 1,8	
Wasserkraft	30,7	30,5	+ 0,6	
Kernkraft	22,3	21,5	+ 3,5	
Konv.-thermische Kraft	1,1	1,1	+ 1,8	
Höchstleistung der Kraftwerke	10 413	9 957	+ 4,6	Puissance maximale des centrales

1.2 Verbrauch

1990 war gekennzeichnet durch ein starkes Wirtschaftswachstum: Das reale Bruttoinlandsprodukt (BIP) stieg aufgrund vorläufiger Angaben gegenüber dem Vorjahr um 2,5 bis 3%. Auch einzelne, die Stromnachfrage besonders beeinflussende Konjunktur- und Bevölkerungsdaten wie die Bauinvestitionen

1.2 Consommation

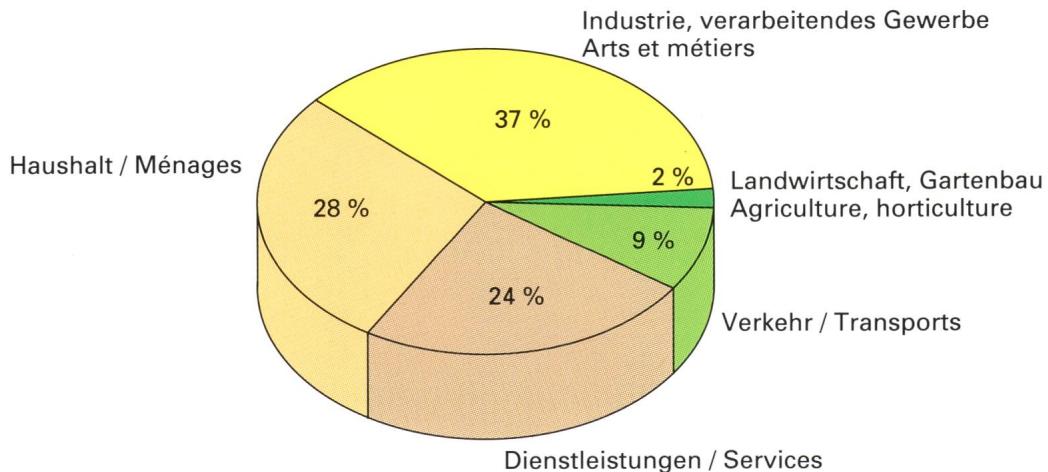
L'année 1990 s'est caractérisée par une forte croissance économique: le produit intérieur brut (PIB) a crû de 2,5 à 3% par rapport à l'année précédente, selon les chiffres provisoires. Certains facteurs conjoncturels et démographiques particulièrement importants pour la demande d'électricité, tels que les investisse-

(+ 2%), die industrielle Produktion (+ 3%), der private Konsum (+ 2%), der Wohnungsbau (rund 35 000 neue Wohnungen) und die Wohnbevölkerung (+ 1%) tendierten deutlich nach oben.

Die letztjährige Verbrauchszunahme von 2,4% (1989: + 2,7%) liegt deutlich unter dem Mittel der Jahre 1980 bis 1990 von 3%. Diese abgeschwächte Verbrauchszunahme mag überraschen, insbesondere wenn man die konjunkturelle und demographische Entwicklung, dann aber auch die zunehmende Durchdringung der Elektronik in allen Bereichen des täglichen Lebens in Betracht zieht. Insgesamt dürften jedoch günstigere klimatische Bedingungen (1990 wurden 4% weniger Heizgradtage verzeichnet als im Vorjahr) und Energiesparmassnahmen stärker durchgeslagen und so zur Dämpfung des Verbrauchswachstums beigetragen haben. Auch im internationalen Vergleich ist die Verbrauchsentwicklung positiv zu werten: Bezuglich Stromverbrauchszunahme ist die Schweiz im hinteren Feld der westeuropäischen Industrieländer anzutreffen.

Pro Kopf betrug der Elektrizitätskonsum 1990 rund 6900 kWh. Etwa 70% der elektrischen Energie flossen in den produktiven Sektor (Industrie, Dienstleistungen, Verkehr, Landwirtschaft), die restlichen 30% werden von den Haushaltungen beansprucht.

Fig. 2
Stromverbrauch 1990 nach Verbrauchergruppen



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

Tabelle 2
Tableau 2

	1990	1989	Veränderung gegenüber Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente	MW
	Mrd kWh	%		
Endverbrauch				
Haushalt	46,6	45,5	+ 2,4	
Landwirtschaft, Gartenbau	13,2	12,9	+ 2,6	
Industrie, verarbeitendes Gewerbe	0,9	0,9	- 2,9	
Dienstleistungen	17,2	17,0	+ 1,1	
Verkehr	11,2	10,8	+ 4,1	
	4,0	3,9	+ 3,5	
Höchstlast im Inland	8536	7983	+ 6,9	Charge maximale dans le pays

ments dans le bâtiment (+ 2%), la production industrielle (+ 3%), la consommation privée (+ 2%), la construction de logements (env. 35 000 appartements neufs) et la population résidente (+ 1%), ont été nettement à la hausse eux aussi.

Avec 2,4% (1989: + 2,7%), la progression de la demande est restée nettement inférieure à la moyenne de la décennie (3%). Ce ralentissement de la croissance de la consommation peut surprendre, en particulier quand on considère l'évolution conjoncturelle et démographique, ainsi que le développement de l'informatique dans tous les domaines. Toutefois, des conditions climatiques favorables (1990: 4% de degrés-jours de chauffage de moins par rapport à 1989) et des mesures d'économies d'énergie ont freiné l'augmentation de la consommation.

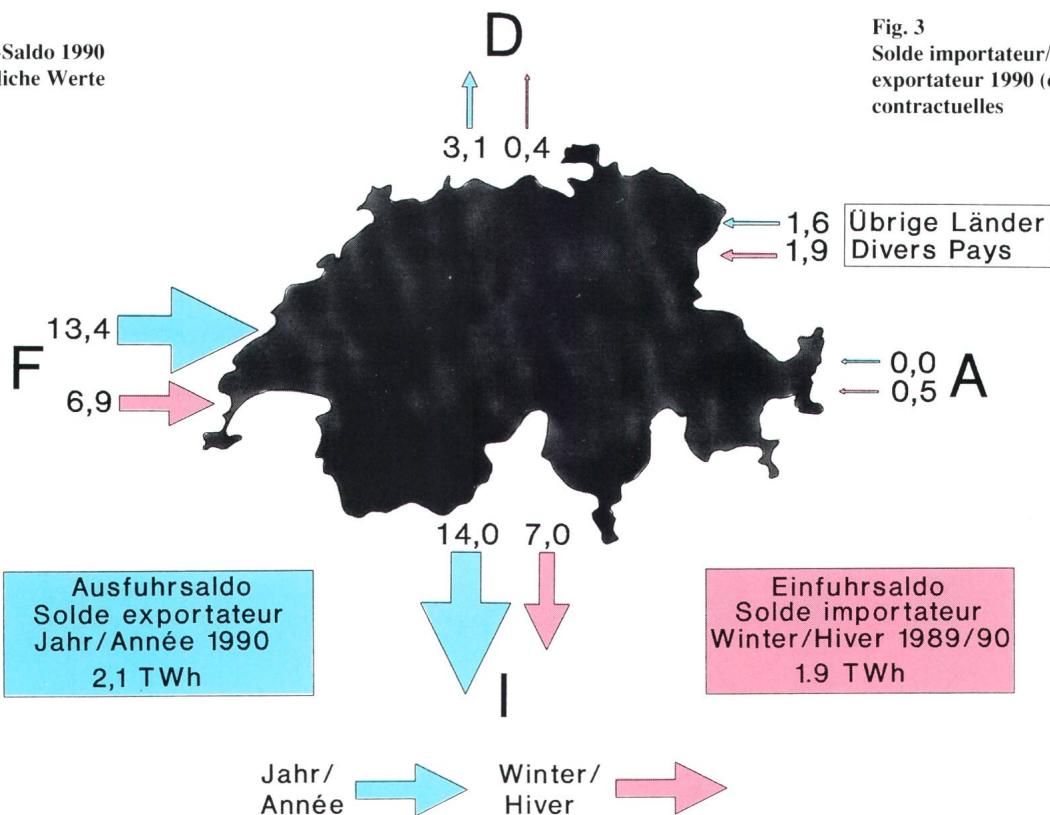
Egalement sur le plan international, l'évolution de la consommation mérite une appréciation tout à fait positive: La Suisse se situe, pour ce qui est de l'augmentation des besoins d'électricité, dans le peloton de queue des nations industrialisées d'Europe occidentale.

La consommation d'électricité par personne a atteint quelque 6900 kWh en 1990. Le secteur de la production (industrie, services, transports, agriculture) en a absorbé 70%, alors que le reste est allé aux ménages.

1.3 Energieverkehr mit dem Ausland

Im grenzüberschreitenden Elektrizitätsverkehr wurde im Winter (1. und 4. Quartal 1990 zusammengerechnet) ein Einfuhrüberschuss von 1,2 Mrd kWh (gleiche Periode 1989: 0,9 Mrd kWh) verzeichnet. Im Sommerhalbjahr resultierte ein Ausfuhrüberschuss von 3,3 Mrd kWh. Für das ganze Jahr ergibt sich somit – bei Importen von 22,8 Mrd kWh und Exporten von 24,9 Mrd kWh – ein Ausfuhrsaldo in Höhe von 2,1 Mrd kWh.

Fig. 3
Einfuhr-/Ausfuhr-Saldo 1990
(in TWh), vertragliche Werte



Elektrizitätsverkehr mit dem Ausland
Commerce international d'énergie électrique

Tabelle 3
Tableau 3

Kalenderjahr	1990	1989	Veränderung gegenüber Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente	Année civile
	Mrd kWh	%		
Ausfuhrsaldo	2,1	2,5	- 16,2	Solde exportateur
Ausfuhr	24,9	24,4	+ 1,9	Exportation
Einfuhr	22,8	21,9	+ 3,9	Importation
Höchstlast* Ausfuhrsaldo	3 624	2 650	+ 36,8	Charge maximale* du solde exportateur
Einfuhrsaldo	2 405	1 645	+ 46,2	du solde importateur

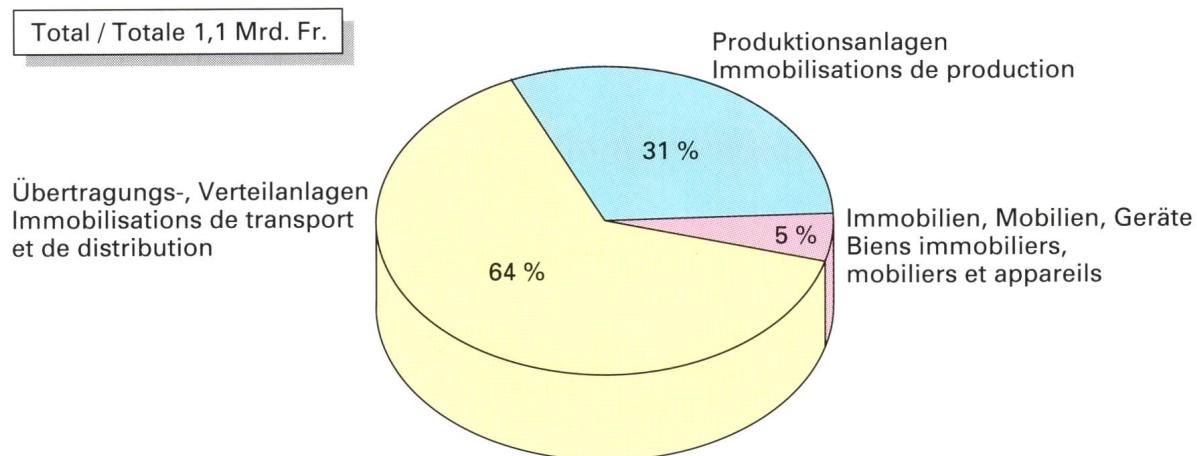
Winter	1989/90	1988/89	Veränderung gegenüber Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente	Hiver
	Mrd kWh	%		
Einfuhrsaldo	1,9	-		Solde importateur
Ausfuhrsaldo	-	1,6		Solde exportateur
Ausfuhr	11,8	12,2	- 3,7	Exportation
Einfuhr	13,7	10,6	+ 28,9	Importation

* Ermittelt aufgrund des physikalischen, grenzüberschreitenden Energieflusses; gemessen am 3. Mittwoch des Monats.

* Correspond au flux énergétique physique franchissant la frontière; mesure le 3^e mercredi du mois.

1.4 Elektrizitäts- und volkswirtschaftliche Kennzahlen

Fig. 4
Investitionen 1989
der Elektrizitätswirtschaft



1.4 Chiffres-clés concernant l'économie électrique et publique

Fig. 4
Investissements dans l'économie électrique en 1989

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

Tabelle 4
Tableau 4

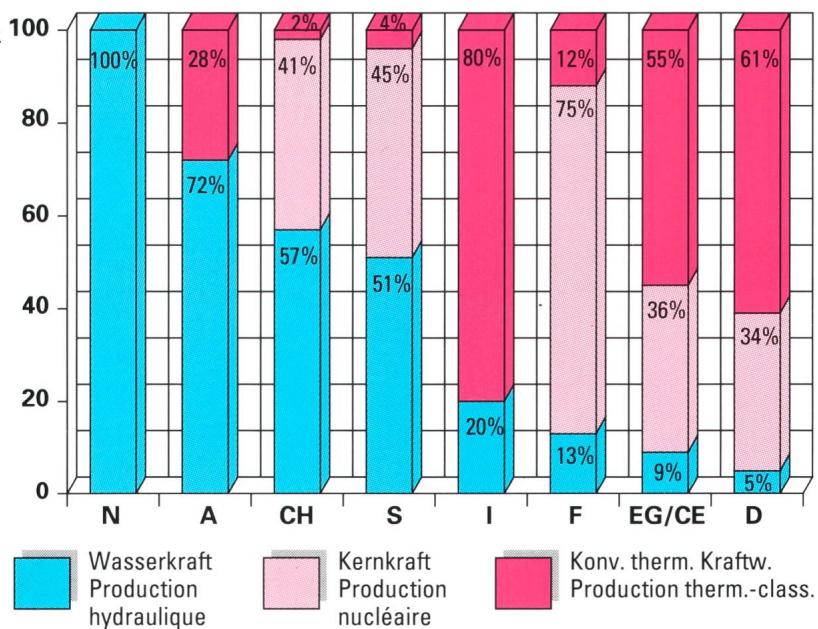
	Masseinheit Unité	1989	1988	Veränderung gegenüber Vorjahr in % Variation par rapport à l'année précédente en %	
<i>Elektrizitätswirtschaftliche Daten</i>					<i>Chiffres concernant l'économie électrique</i>
Investitionen	Mrd Fr. Cts/kWh	1,1 14,17	1,3 14,00	- 14,0 + 1,2	Investissements Prix moyen à la consommation
Durchschnittlicher Konsumenten- preis					
Gesamtausgaben für Strom	Mrd Fr.	6,4	6,2	+ 3,9	Dépenses totales pour l'achat d'électricité
Endverbrauch pro Kopf	kWh	6 768	6 645	+ 1,9	Consommation finale par habitant
<i>Volkswirtschaftliche Daten</i>					<i>Chiffres concernant l'économie publique</i>
Bruttoinlandsprodukt, real ¹	Mrd Fr. 1963 = 100	204,0 189	197,1 186	+ 3,5 + 2	Produit intérieur brut, réel ¹
Industrielle Produktion					Production industrielle
Gesamtwohnungsbestand	1000	3 098	3 055	+ 1,4	Effectif total des logements
Wohnungsbestand (Reinzugang)	1000	40,7	41,0	- 0,6	Construction des logements (augmentation nette)
Heizgradtage Einwohner	Mio	3 345 6,723	3 317 6,671	+ 0,8 + 0,8	Degrés-jours de chauffage Population

¹ Zu Preisen von 1980

¹ Aux prix de 1980

1.5 Internationaler Vergleich

Fig. 5
Produktionsstruktur einiger Länder 1989



Mrd kWh	N	A	CH	S	I	F	EG/CE	D	En mrd de kWh
Produktion, total	118	49	53	140	200	387	1653	411	Production, total
Importüberschuss	15	2	3	0	34	42	19	0	Solde importateur
Exportüberschuss									Solde exportateur

Fig. 6
Endverbrauch einiger Länder

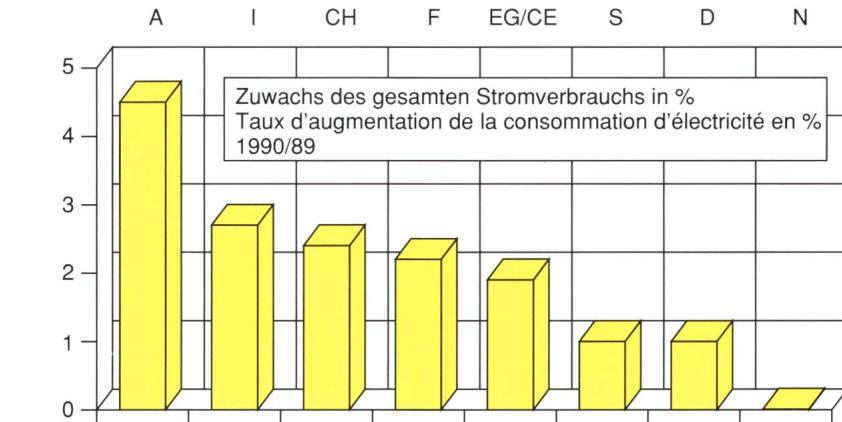
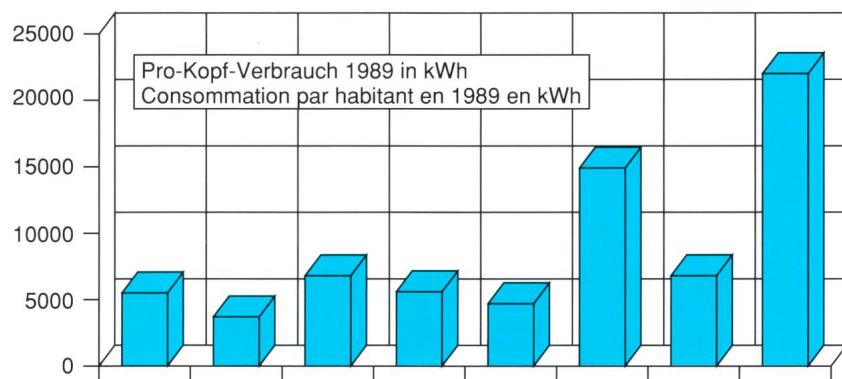
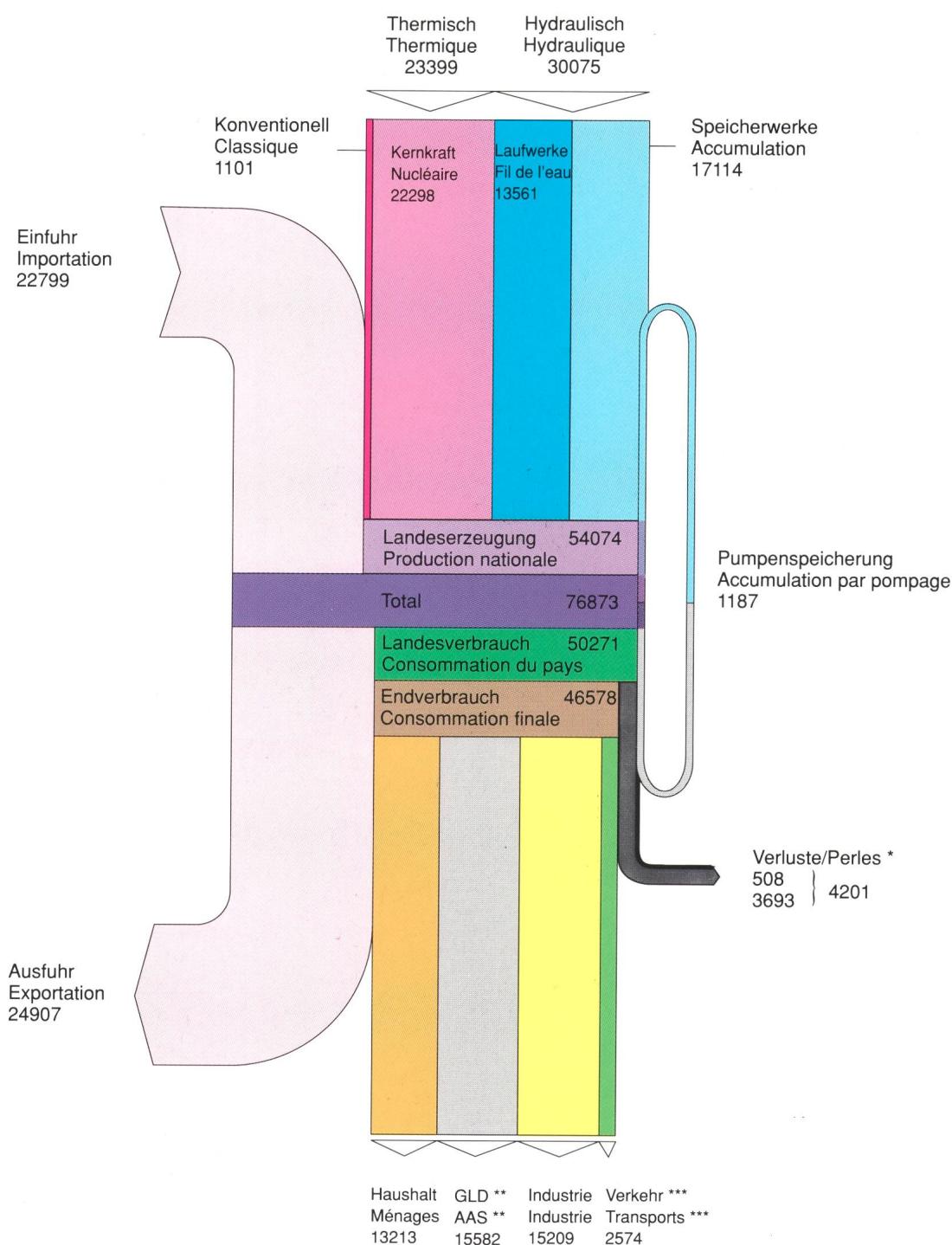


Fig. 6
Consommation finale de divers pays



2. Elektrizitätsbilanz der Schweiz

Fig. 7
Flussdiagramm der
Elektrizität 1990 (in GWh)



2. Bilan suisse de l'électricité

Fig. 7
Flux de l'énergie électrique
1990 (en GWh)

* Pumpenspeicher-, Übertragungs- und Verteilverluste
** Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen
* Pertes de pompage, transport et distribution
** Artisanat, agriculture et services
*** Bahnen
*** Chemins de fer

Fig. 8
Flussdiagramm der Elektrizität
Winter 1989/90 (in GWh)

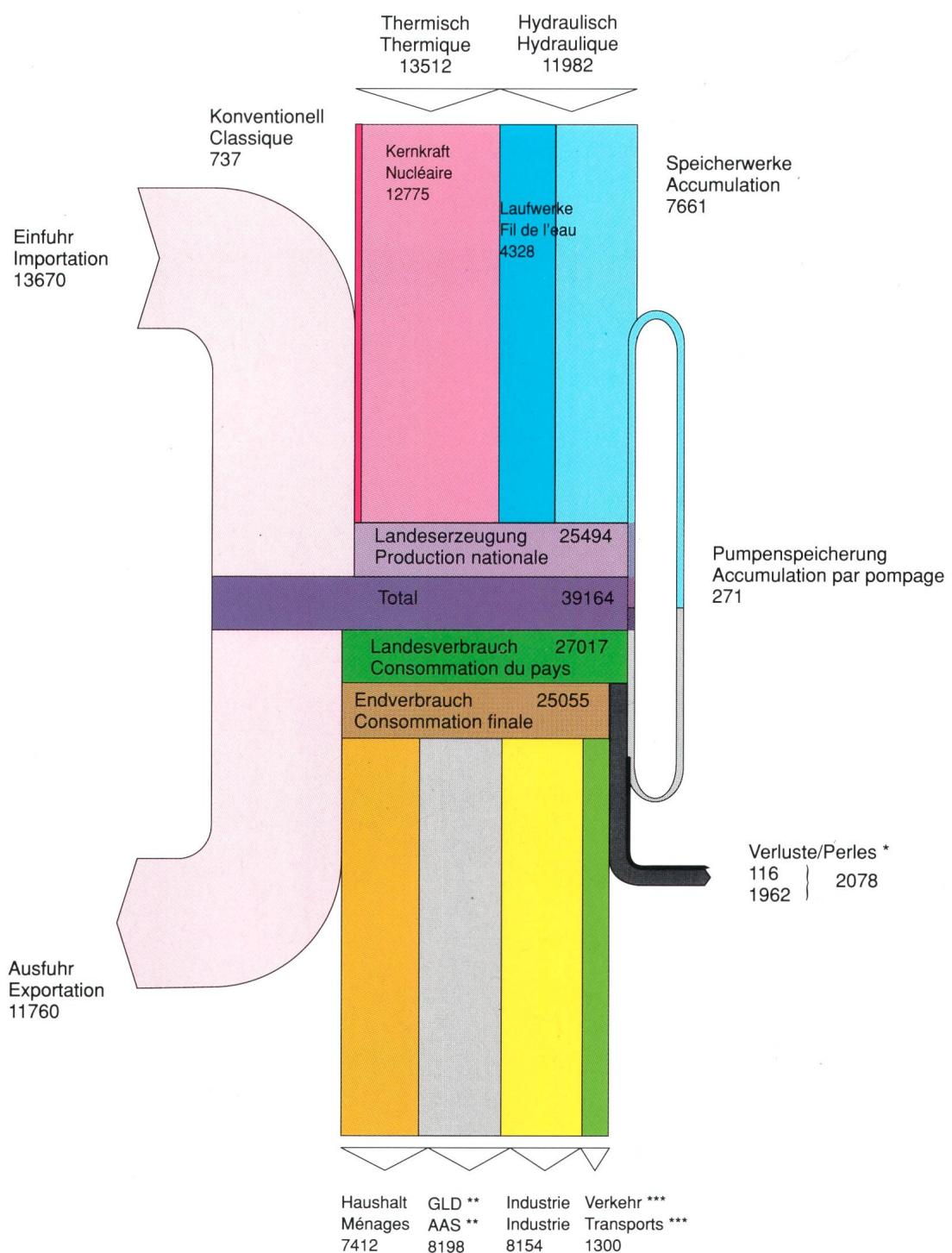


Fig. 8
Flux de l'énergie électrique hiver
1989/90 (en GWh)

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

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

*** Bahnen
*** Chemins de fer

	Landeserzeugung – Production nationale				Netto- erzeugung Production nette	Landes- verbrauch Consommation 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					
Winter (Oktober bis März)															
Hiver (octobre à mars)															
1. Veränderung gegenüber Vorjahr (%)	1. Variation par rapport à l'année précédente (%)														
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					
1989/90	– 19,1	0,8	– 7,8	– 9,9	– 10,4	2,3	3,3	0,7	2,0	2,4					
2. Veränderung im 5-Jahresdurchschnitt (% p.a.)	2. Variation moyenne d'une période de 5 ans (% p.a.)														
1979/80 bis 1984/85						3,7	4,5	3,5	0,4	3,9					
1984/85 bis 1989/90						2,3	2,1	2,9	3,0	2,4					
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					
1979/80 bis 1989/90						3,0	3,3	3,2	1,7	3,1					
Sommer															
Eté															
1. Veränderung gegenüber Vorjahr (%)	1. Variation par rapport à l'année précédente (%)														
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					
1990	– 1,9	8,2	15,6	1,6	1,0	1,9	3,3	– 0,9	5,5	2,0					
2. Veränderung im 5-Jahresdurchschnitt (% p.a.)	2. Variation moyenne d'une période de 5 ans (% p.a.)														
1980 bis 1985						2,4	3,2	1,5	1,3	2,5					
1985 bis 1990						2,7	3,0	2,2	3,8	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					
1980 bis 1990						2,6	3,1	1,8	2,5	2,7					

	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		
Hydrologisches Jahr										Année hydrologique		
1. Veränderung gegenüber Vorjahr (%)										1. Variation par rapport à l'année précédente (%)		
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		
1989/90	– 9,7	3,9	– 1,2	– 4,3	– 4,9	2,1	3,3	– 0,0	3,7	2,2		
2. Veränderung im 5-Jahresdurchschnitt (% p.a.)										2. Variation moyenne d'une période de 5 ans (% p.a.)		
1979/80 bis 1984/85						3,1	3,9	2,5	0,8	3,3		
1984/85 bis 1989/90						2,5	2,5	2,6	3,4	2,6		
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		
1979/80 bis 1989/90						2,8	3,2	2,5	2,1	2,9		
Kalenderjahr										Année civile		
1. Veränderung gegenüber Vorjahr (%)										1. Variation par rapport à l'année précédente (%)		
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		
1990	0,6	3,5	1,8	1,8	1,4	2,3	3,5	0,1	3,9	2,4		
2. Veränderung im 5-Jahresdurchschnitt (% p.a.)										2. Variation moyenne d'une période de 5 ans (% p.a.)		
1980 bis 1985						3,1	3,8	2,6	1,0	3,2		
1985 bis 1990						2,3	2,4	2,4	3,3	2,4		
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		
1980 bis 1990						2,7	3,1	2,5	2,1	2,8		

3. Erzeugung elektrischer Energie

3.1 Entwicklung der Landeserzeugung

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

Der hohe Ausbaugrad der Wasserkraft hat zur Folge, dass sich das Angebot an hydraulischem Strom von der technischen Seite her nur noch begrenzt steigern lässt. Schwankungen in der effektiven Wasserkrafterzeugung röhren hauptsächlich von der unterschiedlichen Wasserführung der Flüsse und von den Speichermöglichkeiten der Stauseen her. Die – gemessen am langjährigen Mittel – unterdurchschnittliche Wasserführung des Jahres 1990 bewirkte, dass die Wasserkraftwerke mit 30 675 GWh das zweitschlechteste Produktionsergebnis der letzten zehn Jahre erzielten.

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 1990, l'hydraulicité inférieure à la moyenne pluriannuelle a permis aux centrales hydroélectriques de fournir 30 675 GWh, représentant la deuxième plus faible production de la décennie.

*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		
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	
1990	13 561	25,1	17 114	31,6	30 675	56,7	22 298	41,2	1 101	2,1	54 074	

Fig. 9
Entwicklung der
einzelnen
Erzeugerkatego-
rien seit 1965

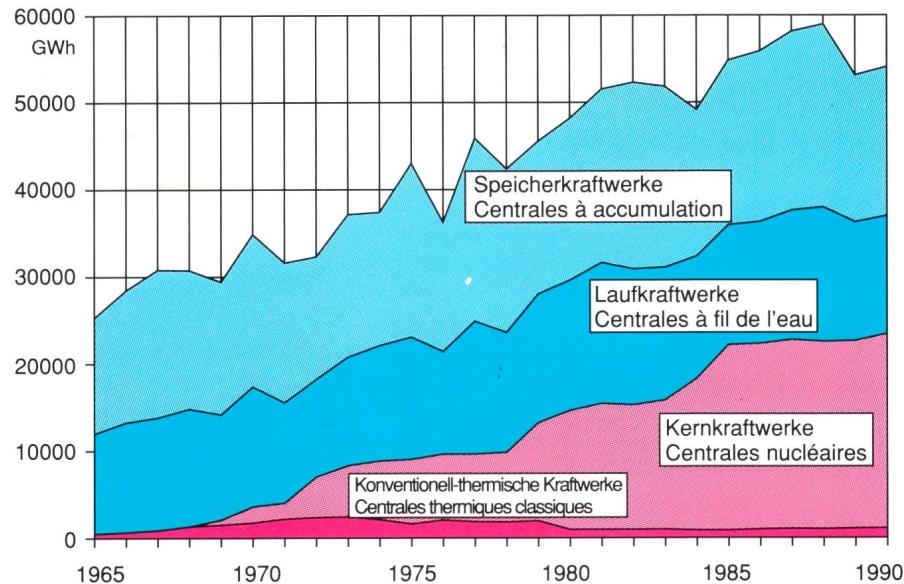


Fig. 9
Evolution des
différentes catégories
de production depuis
1965

Der Anteil der hydraulischen Produktion ist in den letzten 10 Jahren von 69,6% (1980) auf 56,7% (1990) zurückgegangen. Demgegenüber hat die Kernenergie seit der Inbetriebnahme des ersten Kernkraftwerkes im Jahre 1969 rasch an Bedeutung gewonnen; 1980 betrug der Nuklearanteil 28,4%, 10 Jahre später bereits 41,2%. Der Sprung von 1983 (Anteil 28,6%) auf 1985 (38,8%) ist auf die Inbetriebnahme des Kernkraftwerks Leibstadt zurückzuführen. Der Anteil der konventionell-thermischen Erzeugung hat sich im letzten Jahrzehnt auf ungefähr 2% stabilisiert.

Figur 10 zeigt die Produktionsanteile und – als Gegenstück dazu – den Landesverbrauch in den einzelnen Monaten des Jahres 1990.

L'apport de l'énergie hydraulique a régressé en 10 ans de 69,6% (1980) à 56,7% (1990). 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 1980, l'atome fournissait 28,4%, dix ans plus tard 41,2% 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 s'est stabilisé à quelque 2% dans la décennie écoulée.

La figure 10 montre les apports respectifs à la production ainsi que la consommation du pays pour chaque mois de l'année 1990.

Fig. 10
Monatliche Erzeugungsanteile und
Endverbrauch im Kalenderjahr 1990

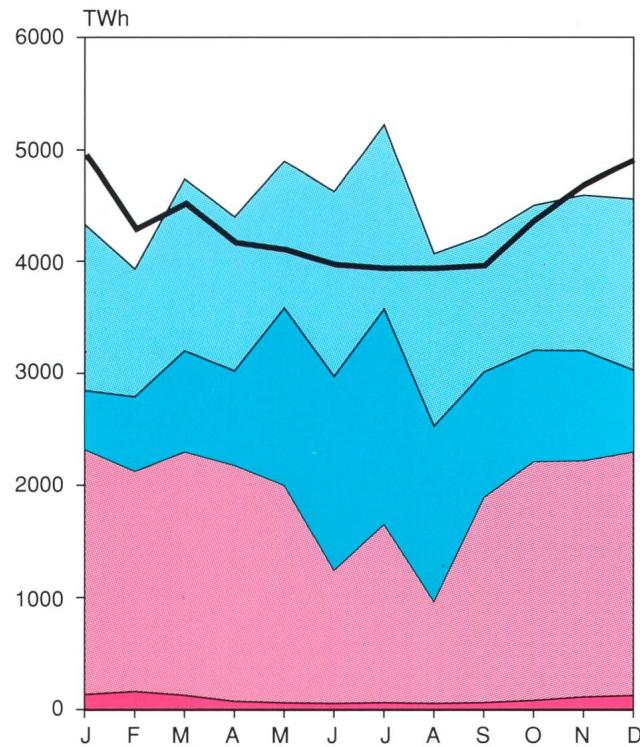


Fig. 10
Quotes-parts mensuelles et
consommation finale durant l'année
civile 1990

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

Die Abweichungen zwischen tatsächlicher Produktion und mittlerer Produktionserwartung bei der Wasserkraft (Winter –2245 GWh, Sommer –1323 GWh) spiegeln die ungünstigen hydrologischen Verhältnisse in den beiden Semestern wider (vgl. Tab. 11).

Die effektive Kernenergieerzeugung überstieg den Erwartungswert um 3191 GWh. Daraus geht hervor, dass die international bekannten Normen für die zu erwartende Kapazitätsauslastung der Nuklearenergieanlagen vor allem im Winter übertroffen wurden. Der hohe Erwartungswert der konventionell-thermischen Produktion und die im Vergleich dazu geringe tatsächliche Produktion belegen den Reservecharakter, der diesem Kraftwerktyp zukommt.

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

Les écarts importants entre la production effective et la production moyenne escomptée des forces hydrauliques (hiver –2245 GWh, été –1323 GWh) reflètent les conditions hydrologiques défavorables des deux semestres (cf. tab. 11).

La production réelle d'énergie nucléaire a dépassé la valeur prévue de 3191 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 1989/90			Sommer – Eté 1990			
	Mittlere Produktions-erwartung Production moyenne escomptée	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	Mittlere Produktions-erwartung Production moyenne escomptée	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	
Wasser- und Kernkraftwerke Konventionell-thermische Kraftwerke	13 840	11 595	– 2 245	17 510	16 187	– 1 323	Centrales hydrauliques (après déduction de l'énergie pour le pompage)
	10 570	12 775	+ 2 205	8 580	9 566	+ 986	Centrales nucléaires
	2 680	737	– 1 943	600	363	– 237	Centrales thermiques classiques
	27 090	25 107	– 1 983	26 690	26 116	– 574	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 1989/90			
	Mittlere Produktions-erwartung Production moyenne escomptée	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	
Wasser- und Kernkraftwerke Konventionell-thermische Kraftwerke	31 350	27 782	– 3 568	Centrales hydrauliques (après déduction de l'énergie pour le pompage)
	19 150	22 341	+ 3 191	Centrales nucléaires
	3 280	1 100	– 2 180	Centrales thermiques classiques
	53 780	51 223	– 2 557	Total

3.3 Höchstleistungen der Kraftwerke

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

3.3 Puissances maximales des centrales

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

Höchstleistungen der Kraftwerke
Puissances maximales des centrales

Tabelle 10
Tableau 10

	1988/89	1989/90	
Maximale Leistungen Winter Sommer	11 321 MW (19.10.) 9 818 MW (19.4.)	9 522 MW (21.3.) 10 413 MW (18.7.)	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 (Tabelle 12). Dank den zahlreichen Speicherbecken kann dieses

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 (tableau 12). Grâce aux nombreux bassins

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 1989/90 vorhanden gewesenen Produktionsapparat aufgrund der in den letzten 40 Jahren (1950/51 bis 1989/90) 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 0,93) deutlich 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 1989/90, sur la base des débits de 40 années hydrologiques (1950/51 à 1989/90). 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, nettement inférieures (indice 0,93) à la moyenne (1,0).

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit
Indices de productibilité

Tabelle 11
Tableau 11

Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Winterhalbjahr Semestre d'hiver	Sommerhalbjahr Semestre d'été	Jahr Année	Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Winterhalbjahr Semestre d'hiver	Sommerhalbjahr Semestre d'été	Jahr Année
1950/51	0,96	1,10	1,07	1970/71	0,96	0,93	0,94
1951/52	1,05	1,02	1,03	1971/72	0,69	0,84	0,80
1952/53	1,10	0,99	1,02	1972/73	0,77	0,96	0,92
1953/54	0,99	0,96	0,97	1973/74	0,96	0,91	0,92
1954/55	1,09	0,96	1,00	1974/75	0,97	1,09	1,06
1955/56	0,84	0,99	0,96	1975/76	0,89	0,77	0,80
1956/57	0,97	0,91	0,93	1976/77	1,24	1,15	1,17
1957/58	0,90	1,04	1,01	1977/78	1,20	1,01	1,06
1958/59	1,15	0,90	0,96	1978/79	0,87	0,98	0,95
1959/60	0,87	1,02	0,98	1979/80	1,25	1,01	1,07
1960/61	1,26	0,98	1,05	1980/81	1,05	1,11	1,10
1961/62	0,99	0,94	0,95	1981/82	1,25	1,14	1,17
1962/63	0,72	1,02	0,95	1982/83	1,20	1,14	1,15
1963/64	0,97	0,89	0,91	1983/84	0,90	0,95	0,94
1964/65	0,88	0,98	0,95	1984/85	1,02	1,06	1,05
1965/66	1,11	1,00	1,03	1985/86	0,80	1,12	1,04
1966/67	1,13	1,03	1,05	1986/87	0,88	1,12	1,06
1967/68	1,03	1,01	1,01	1987/88	1,14	1,09	1,10
1968/69	1,04	0,95	0,97	1988/89	1,16	0,92	0,98
1969/70	0,87	1,05	1,01	1989/90	0,88	0,94	0,93

In Tabelle 12 sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1989/90 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 Wasserkraft-erzeugung betrug im Durchschnitt der letzten 3 Jahre 44%.

Le tableau 12 fournit les indices mensuels de 1989/90 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^e 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 44% de la production hydroélectrique.

*Erzeugungsmöglichkeit nach Regionen im hydrologischen Jahr 1989/90
Productibilité par région durant l'année hydrologique 1989/90*

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	0,76	0,44	0,32	0,90	0,86	0,36	0,67
November	Novembre	0,81	0,69	0,56	1,05	0,88	0,82	0,82
Dezember	Décembre	0,82	1,09	0,90	1,12	0,79	0,86	0,90
Januar	Janvier	0,81	0,90	0,84	0,94	0,64	0,49	0,75
Februar	Février	1,10	1,11	1,09	1,75	1,10	1,97	1,21
März	Mars	1,25	1,35	1,00	1,54	1,09	0,80	1,19
April	Avril	0,81	0,73	0,66	0,74	0,84	0,71	0,77
Mai	Mai	1,45	1,14	0,94	1,24	0,93	0,57	1,14
Juni	Juin	0,97	0,97	0,84	0,91	1,03	1,38	0,95
Juli	Juillet	1,13	0,83	0,65	0,97	1,01	1,13	0,97
August	Août	1,18	0,63	0,46	0,88	0,82	0,39	0,89
September	Septembre	1,02	0,49	0,42	0,90	0,88	0,71	0,80
Winter	Hiver	0,88	0,79	0,66	1,14	0,90	0,89	0,88
Sommer	Eté	1,11	0,84	0,70	0,96	0,92	0,80	0,94
Jahr	Année	1,07	0,83	0,69	0,99	0,91	0,85	0,93
Erzeugungsmöglichkeit in GWh – Productibilité en GWh								
Winter	Hiver	1 224	1 040	536	1 248	2 528	185	6 761
Sommer	Eté	7 820	4 420	1 904	4 333	3 591	149	22 217
Jahr	Année	9 044	5 460	2 440	5 581	6 119	334	28 978

*Höchstleistungen der Wasserkraftwerke
Puissances maximales des centrales hydrauliques*

Tabelle 13
Tableau 13

	1988/89	1989/90	
Maximale Leistungen Winter Sommer	8 315 MW (19.10.) 7 463 MW (21.6.)	6 518 MW (21.3.) 8 173 MW (20.6.)	Puissances maximales Hiver 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.

1990 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 1990 das langjährige Mittel um 10% unterschritt.

3.4.1.4 Bewirtschaftung der Speicherseen

Der Anteil der Speicherenergie an der gesamten Wasserkraftproduktion betrug im Mittel der Jahre 1988–1990 56%.

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 1990, 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 10% à la moyenne.

3.4.1.4 Exploitation des lacs d'accumulation

De 1988 à 1990, les lacs d'accumulation ont fourni en moyenne 56% de l'énergie hydroélectrique.

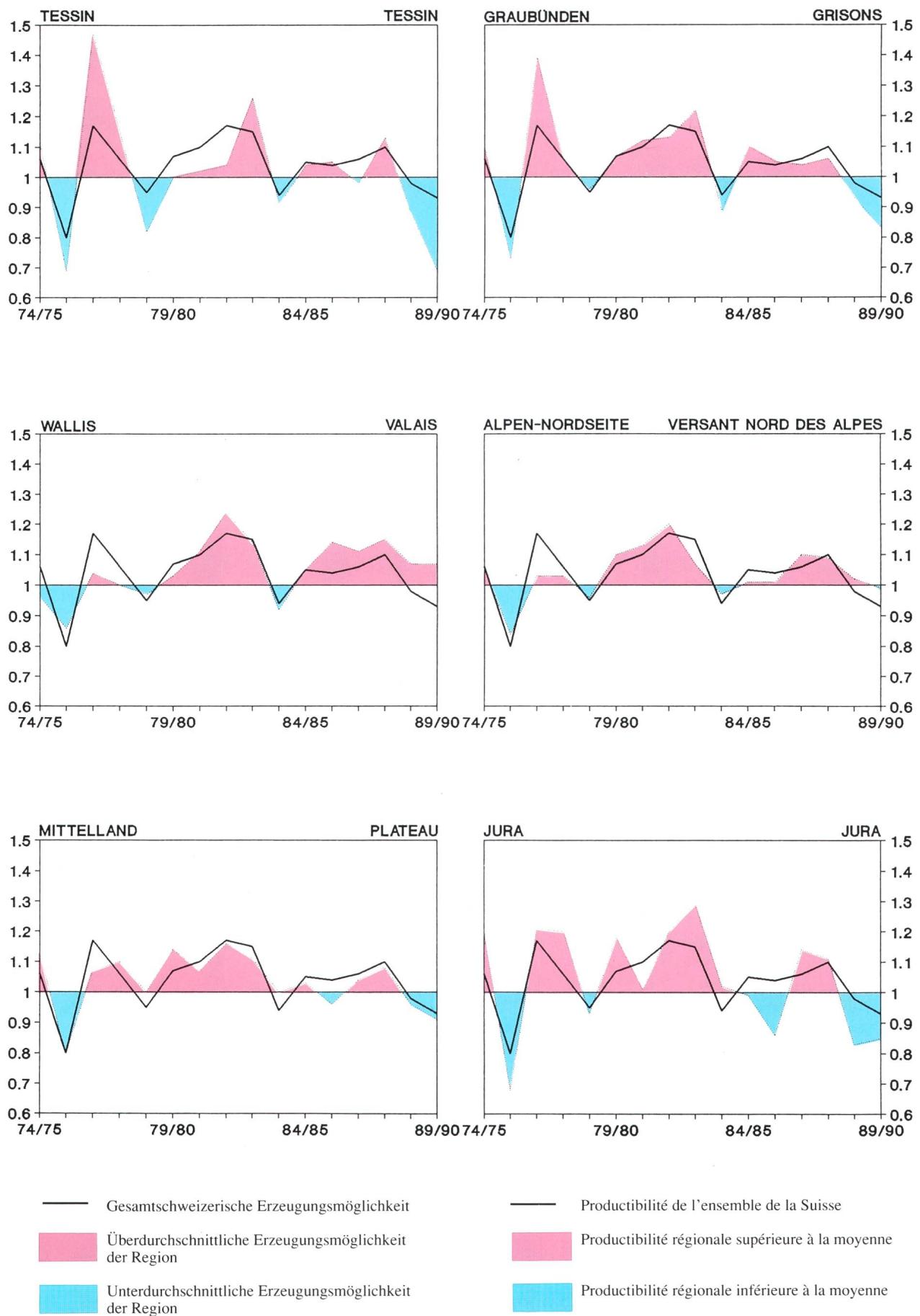


Fig. 11
Regionale und gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeiten (Indizes)

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 Schneeschmelze am grössten. Das gespeicherte Wasser kann von den Speicherzentralen je nach Bedarf abgerufen werden: Über ein grosses Gefälle wird dann jeweils das Wasser mittels Druckleitung und Druckschächten den Turbinen zuge-

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 constituent un élément précieux des structu-

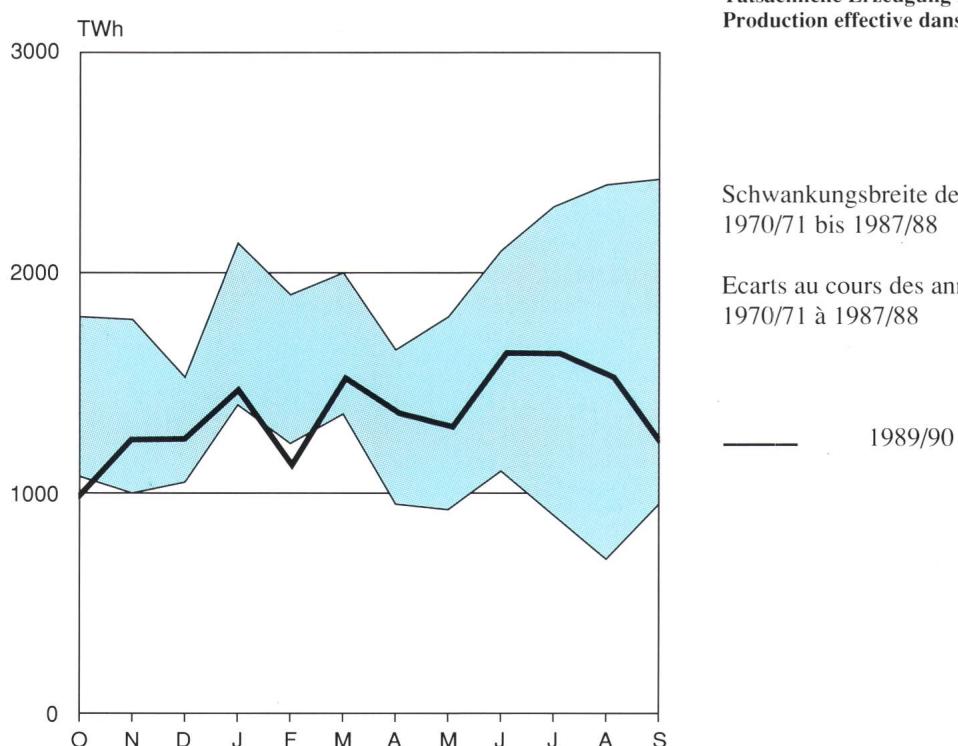


Fig. 12
Tatsächliche Erzeugung in den Speicherkraftwerken
Production effective dans les centrales à accumulation

Schwankungsbreite der hydrologischen Jahre
1970/71 bis 1987/88

Ecarts au cours des années hydrologiques
1970/71 à 1987/88

— 1989/90

führt. Da Elektrizität nicht auf Vorrat gehalten werden kann, bilden die Stauteiche eine wichtige Energiereserve, die vor allem zur Deckung des Spitzenbedarfs im Winter dient (Fig. 12). Ferner können Speicherwerke bei Betriebsstörungen in anderen Produktionsanlagen innert kurzer Zeit in Betrieb genommen werden und so die fehlende Energie im Netz ausgleichen.

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

- die Füllung der Speicherseen durch natürliche Zuflüsse zu verbessern, indem mit Hilfe von Pumpanlagen Wasser zugeleitet wird. Dieser Pumpbetrieb findet vorwiegend im Sommer statt;

- durch freien Pumpbetrieb zwischen zwei Speicherbecken die zusätzliche Erzeugung hochwertiger Starklastenergie zu ermöglichen, wofür das Wasser in den Schwachlastzeiten hochge-

res 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.

pumpt wird. Der Energieaufwand für den Pumpbetrieb ist höher als die daraus gewonnene Spitzenenergie; der Wirkungsgrad dieser Anlagen liegt im Mittel bei 0,7.

Die für die Pumpspeicherung aufgewendete elektrische Energie, die in unseren Statistiken nicht auf der Verwendungsseite, sondern als Produktionsminderung eingesetzt wird, betrug im hydrologischen Jahr 1989/90 1708 GWh, wovon:

- im Winter 1989/90 387 GWh (23%)
- im Sommer 1990 1321 GWh (77%).

Ende September 1989 waren die Speicherseen zu 83% ihres Speichervermögens gefüllt. Damit stand für die nachfolgenden Wintermonate und zusätzlich für die Monate April und Mai 1990 eine Energiemenge von 6915 GWh zur Verfügung (Tab. 14).

Die Speicherentnahmen beliefen sich im Winter 1989/90 auf insgesamt 5375 GWh; die stärkste Beanspruchung erfolgte dabei im Monat Januar mit 1109 GWh (Tab. 14). Die Auffüllungen der Speicherbecken betrugen zwischen Oktober 1989 und März 1990 400 GWh. Per Saldo war am Ende der Winterperiode so ein Energievorrat von 1940 GWh (das sind 23% des Speichervermögens) in den Speichern vorhanden.

Der tiefste Stand im hydrologischen Jahr 1989/90 wurde Ende April mit einem Energievorrat von 1007 GWh (12,1%) erreicht. Mit einsetzender Schneeschmelze wurden darauf die Speicherseen sukzessive wieder aufgefüllt; Ende September 1990 waren diese schliesslich zu 91,1% (entsprechend 7554 GWh) gefüllt (Tab. 15).

Figur 13 stellt die Schwankungsbreite des gesamten Speicherinhaltes während der vergangenen 19 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 1989/90, elle a atteint 1708 GWh, dont:

- 387 GWh (23%) pour l'hiver 1989/90
- 1321 GWh (77%) pour l'été 1990.

A la fin de septembre 1989, les lacs d'accumulation étaient remplis à 83% de leur capacité. Ils représentaient ainsi 6915 GWh d'énergie disponible pour les mois d'hiver suivants ainsi que durant les mois d'avril et de mai 1990 (tab. 14).

Durant le semestre d'hiver, les lacs d'accumulation ont été sollicités pour 5375 GWh, avec un maximum de 1109 GWh pendant le mois de janvier (tab. 14). Par ailleurs, ils ont été réalimentés de l'équivalent de 400 GWh entre octobre et mars. Ainsi, à la fin de cette période, les réserves atteignaient 1940 GWh, soit 23% de la capacité d'accumulation.

Les réserves ont connu leur niveau le plus bas de l'année hydrologique 1989/90 à la fin d'avril avec une réserve de 1007 GWh, soit 12,1% de leur capacité. Par la suite, la fonte des neiges a progressivement rempli les bassins. A la fin de septembre 1990, ils étaient pleins à 91,1%, ce qui représente 7554 GWh (tab. 15).

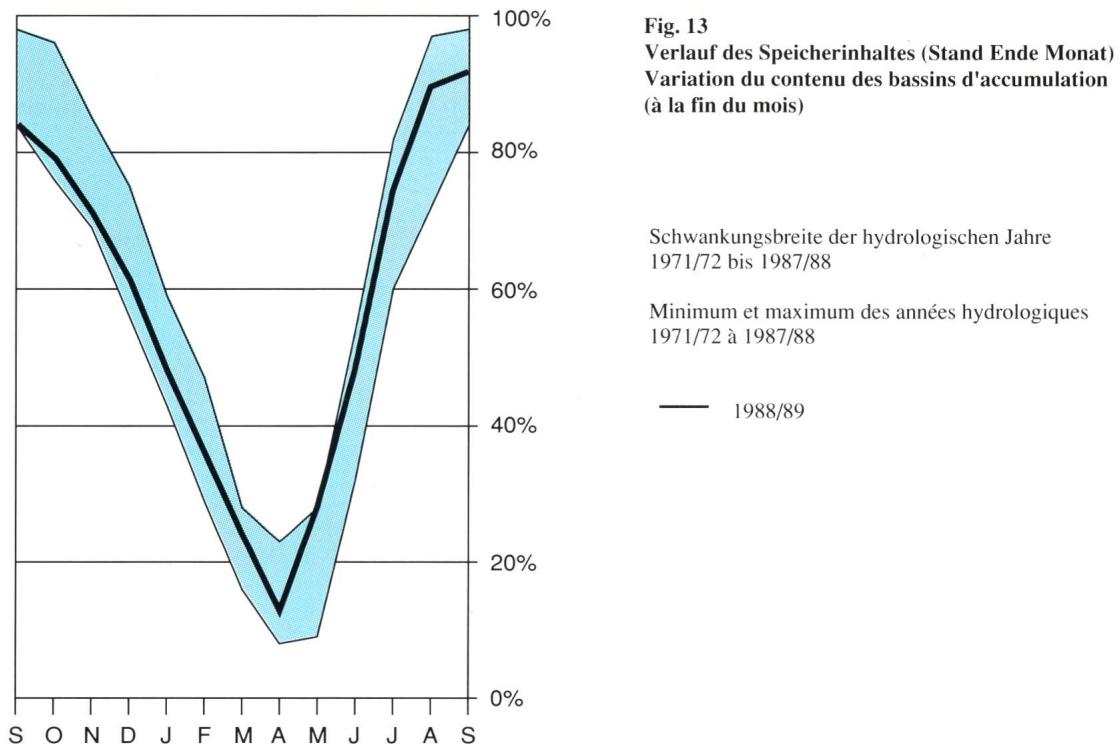
La figure 13 montre les variations du contenu total des réservoirs pendant les 19 dernières années.

*Verlauf des Speicherinhaltes im hydrologischen Jahr 1989/90
Variation du contenu des bassins d'accumulation durant l'année hydrologique 1989/90*

Tabelle 14
Tableau 14

	Inhalt der Speicherbecken am Monatsende Contenu des bassins d'accumulation à la fin du mois	Füllungsgrad Degré de remplissage	Entnahme Prélèvement	Auffüllung Remplissage	Differenz Différence	
	GW h	%	GW h			
September	6 915	83,4				Septembre
Oktober	6 502	78,4	638	225	- 413	Octobre
November	5 838	70,4	693	29	- 664	Novembre
Dezember	5 023	60,6	864	49	- 815	Décembre
Januar	3 924	47,3	1 109	10	- 1 099	Janvier
Februar	2 925	35,3	1 079	80	- 999	Février
März	1 940	23,4	992	7	- 985	Mars
April	1 007	12,1	967	34	- 933	Avril
Mai	2 270	27,4	28	1 291	1 263	Mai
Juni	3 945	47,6	19	1 694	1 675	Juin
Juli	6 110	73,7	30	2 195	2 165	JUILLET
August	7 369	88,9	36	1 295	1 259	Août
September	7 554	91,1	34	219	185	Septembre
Oktober – März			5 375	400	- 4 975	Octobre – Mars
Oktober – Mai			6 370	1 725	- 4 645	Octobre – Mai
April – September			1 114	6 728	5 614	Avril – Septembre
Hydrologisches Jahr 1989/90			6 489	7 128	639	Année hydrologique 1989/90

Stand am 30. September Etat le 30 septembre	Speichervermögen Capacité des réservoirs	Speicherinhalt Contenu des bassins d'accumulation	Füllungsgrad Degré de remplissage
	GWh	%	
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
1990	8 290	7 554	91,1



3.4.2 Erzeugung der Kernkraftwerke

3.4.2.1 Betrieb

1990 betrug die Kernenergieproduktion 22 298 GWh; dies ist das höchste 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 Arbeitsausnutzung von 86,6%. Dieser im internationalen Ver-

3.4.2 Production des centrales nucléaires

3.4.2.1 Exploitation

En 1990, les centrales nucléaires ont fourni 22 298 GWh, ce qui représente la 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 86,6%. Cette valeur, élevée par rapport à ce qui se fait ailleurs, est d'autant plus

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
<i>Beznau I</i> (350 MWe netto)												<i>Beznau I</i> (350 MWe nets)
Erzeugung GWh	2 652	2 570	2 567	2 551	2 733	2 623	2 479	2 464	2 792	2 406	2 540	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%) ¹	86,3	83,8	83,7	83,2	88,9	85,6	81,1	80,8	90,8	79,0	83,3	Taux d'utilisation (%) ¹
<i>Beznau II</i> (350 MWe netto)												<i>Beznau II</i> (350 MWe nets)
Erzeugung GWh	2 558	2 769	2 722	2 790	2 723	2 623	2 767	2 525	2 368	2 629	2 617	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%) ¹	83,2	90,3	88,8	91,0	88,6	85,6	90,4	82,4	77,0	85,7	85,5	Taux d'utilisation (%) ¹
<i>Mühleberg</i> (320 MWe netto)												<i>Mühleberg</i> (320 MWe nets)
Erzeugung GWh	2 493	2 549	2 545	2 584	2 537	2 510	2 127	2 474	2 516	2 307	2 489	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%)	88,7	90,9	90,8	92,2	90,3	89,5	75,9	88,3	89,5	82,3	88,8	Taux d'utilisation (%)
<i>Gösgen</i> (940 MWe netto ²)												<i>Gösgen</i> (940 MWe nets ²)
Erzeugung GWh	5 960	6 574	6 442	6 896	7 140	6 753	6 703	6 862	6 815	6 832	7 080	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%) ³	73,8	81,6	79,7	85,6	88,4	83,7	82,1	84,0	83,2	83,7	86,7	Taux d'utilisation (%) ³
<i>Leibstadt</i> (990 MWe netto ⁴)												<i>Leibstadt</i> (990 MWe nets ⁴)
Erzeugung GWh	—	—	—	—	2 263	6 772	7 227	7 376	7 011	7 369	7 572	Production en GWh
Arbeitsausnutzung (%)	—	—	—	—	27,3	81,4	83,3	85,1	80,6	85,0	87,3	Taux d'utilisation (%)
Total Erzeugung GWh	13 663	14 462	14 276	14 821	17 396	21 281	21 303	21 701	21 502	21 543	22 298	Production totale en GWh
Arbeitsausnutzung (%) ^{1,3}	*	85,1	84,0	87,2	*	*	82,7	84,2	83,2	83,6	86,6	Taux d'utilisation (%) ^{1,3}

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

² Bis Ende 1985: 920 MWe

³ Ab 1986: inkl. Dampfabgabe an Industriebetrieb

⁴ Bis Ende 1985: 950 MWe

* Keine Angaben wegen Inbetriebnahmen von KKW Gösgen bzw.

KKW Leibstadt

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

² 920 MWe jusqu'à la fin de 1985

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

⁴ 950 MWe jusqu'à la fin de 1985

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

gleich hohe Wert überrascht um so mehr, als 1990 nebst den ordentlichen Revisionen insgesamt 6 ungeplante Abschaltungen sowie etliche Lastabsenkungen erforderlich waren.

Von der Elektrizitätserzeugung der Kernkraftwerke entfielen 57% auf die beiden Winterquartale und 43% 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.

surprenante qu'en 1990, 6 arrêts imprévus ainsi que quelques diminutions de puissance se sont ajoutés aux révisions ordinaires.

Cette électricité a été produite à raison de 57% pour les deux trimestres d'hiver et de 43% 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.

	1988/89	1989/90	
Maximale Leistungen Winter Sommer	2 964 MW (18.1.) 2 949 MW (19.4.)	2 950 MW (17.1.) 2 947 MW (18.4.)	Puissances maximales Hiver Eté

3.4.3 Konventionell-thermische Erzeugung

3.4.3.1 Einsatz der konventionell-thermischen Kraftwerke

Das grösste Kraftwerk dieser Erzeugungskategorie ist leistungsmässig das ölthermische Kraftwerk Vouvry (284 MW). Es produzierte im Jahre 1990 227 GWh elektrische Energie. Der Anteil dieses Werkes an der gesamten konventionell-thermischen Erzeugung macht damit 21% 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 verfügen diese übrigen Kraftwerke über 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 1990, elle a produit 227 GWh d'énergie électrique, ce qui représente 21% 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.

	1988/89	1989/90	
Maximale Leistungen Winter Sommer	440 MW (15.2.) 106 MW (19.4.)	401 MW (21.2.) 97 MW (18.4.)	Puissances maximales Hiver Eté

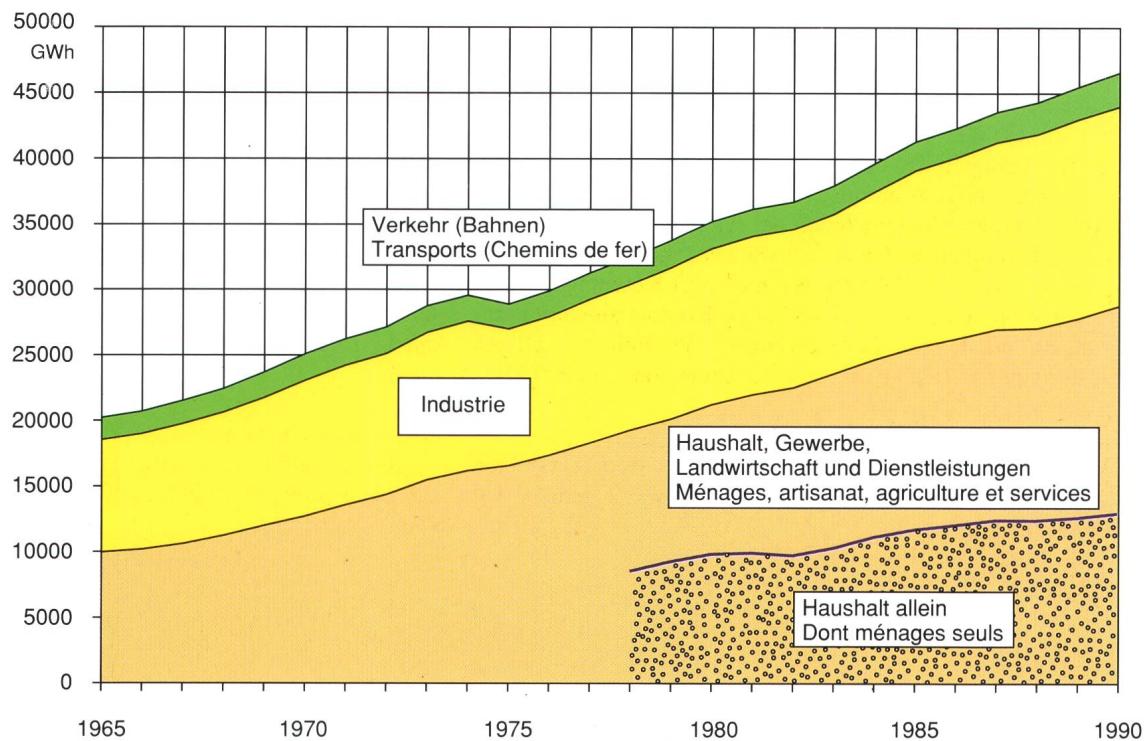
4. Verbrauch elektrischer Energie

4.1 Entwicklung des Gesamtverbrauchs und seiner Komponenten

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

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

Fig. 14
Entwicklungen der einzelnen Verbraucherkatgorien seit 1965
Evolution des différentes catégories de consommateurs depuis 1965



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

Tabelle 19
Tableau 19

Jahr Année	Endverbrauch Consommation finale GWh	Mittlere Wohnbevölkerung ¹ Population résidante moyenne ¹ in - en 1000	Pro-Kopf-Verbrauch Consommation par habitant kWh
1950	9 640	4 694	2 053
1960	15 891	5 362	2 964
1970	25 087	6 267	4 003
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	6 723	6 768
1990	46 578	6 790	6 860

¹ Geschätzt

¹ Estimée

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

Tabelle 20
Tableau 20

Kalender-jahr Année civile	Endverbrauch – Consommation finale												Total = 100%	
	Haushalt ¹ Ménages ¹	Primärer Sektor ² Secteur primaire ²	Sekundärer Sektor Secteur secondaire		Tertiärer Sektor – Secteur tertiaire									
			Industrie, verarbeitendes Gewerbe Industrie, arts et métiers		Dienstleistungen Services		Verkehr – Transport				Bahnen ³ Chemins de fer ³	Öffentl. Beleuchtung Éclairage publique	Übriger Verkehr ⁴ Autres transports ⁴	Total
	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	GWh	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	
1984	11 394	28,7	812	2,0	14 539	36,7	9 209	23,2	2 158	464	1 089	3 711	9,4	39 665
1985	11 960	28,9	866	2,1	15 644	37,9	9 365	22,7	2 193	439	854	3 486	8,4	41 321
1986	12 307	29,1	857	2,0	15 880	37,5	9 677	22,9	2 230	441	956	3 627	8,6	42 348
1987	12 688	29,1	884	2,0	16 039	36,8	10 265	23,5	2 328	447	940	3 715	8,5	43 591
1988	12 668	28,6	901	2,0	16 615	37,5	10 368	23,4	2 441	451	883	3 775	8,5	44 327
1989	12 875	28,3	907	2,0	17 049	37,5	10 801	23,7	2 478	451	941	3 870	8,5	45 502
1990	13 213	28,4	881	1,9	17 237	37,0	11 242	24,1	2 574	454	977	4 005	8,6	46 578
Winter ⁵ Hiver ⁵														
1983/84	6 459	30,2	416	1,9	7 939	37,1	4 832	22,6	1 112	251	393	1 756	8,2	21 402
1984/85	6 822	30,6	452	2,0	8 338	37,4	4 873	21,9	1 119	241	434	1 794	8,1	22 279
1985/86	7 068	30,7	454	2,0	8 622	37,4	5 036	21,8	1 140	250	485	1 875	8,1	23 055
1986/87	7 330	30,9	472	2,0	8 683	36,6	5 342	22,5	1 204	254	448	1 906	8,0	23 733
1987/88	7 147	29,9	468	2,0	8 974	37,5	5 398	22,6	1 261	257	405	1 923	8,0	23 910
1988/89	7 129	29,1	476	1,9	9 246	37,8	5 665	23,1	1 274	255	433	1 962	8,0	24 478
1989/90	7 412	29,6	483	1,9	9 254	36,9	5 914	23,6	1 300	258	434	1 992	8,0	25 055

¹ Inkl. landwirtschaftliche Haushalte

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

³ Inkl. Bergbahnen, Skilifte, Trams, Trolleybus

⁴ Zum Beispiel Belüftung und Beleuchtung von Strassentunnels, Bahnhöfe, Post-, Fernmeldegebäude

⁵ Oktober bis März

¹ Y compris les ménages agricoles

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

³ Y compris chemins de fer de montagne, téléski, trams, trolleybus

⁴ Par exemple la ventilation et l'éclairage des tunnels routiers, les gares, les offices des postes et des télécommunications

⁵ Octobre à mars

4.2 Verbrauchsaufteilung (neu)

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

Mit der Reorganisation der Verbrauchsstatistik wurde beabsichtigt, 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 1984–1990 betrug der Winteranteil am gesamten Elektrizitätsverbrauch 54,0%. Im Haushalt ist der Winteranteil überdurchschnittlich (56,7%), 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 1984–90, l'hiver a représenté 54,0% de la demande, sa part étant supérieure à cette moyenne dans les ménages (56,7%) et inférieure dans les transports (chemins de fer et autres) ainsi que dans les services.

4.3 Ancienne répartition de la consommation

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

Verbrauch nach Kategorien
Consommation par catégories

Tabelle 21
Tableau 21

Kalenderjahr Année civile	Endverbrauch – Consommation finale						
	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen		Industrie		Verkehr (Bahnen) Transports (chemins de fer)		Total = 100%
	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh
1980	21 265	60,3	11 899	33,8	2 088	5,9	35 252
1981	22 016	60,8	12 073	33,4	2 105	5,8	36 194
1982	22 554	61,4	12 084	32,9	2 093	5,7	36 731
1983	23 626	62,2	12 210	32,2	2 134	5,6	37 970
1984	24 709	62,3	12 798	32,3	2 158	5,4	39 665
1985	25 626	62,0	13 502	32,7	2 193	5,3	41 321
1986	26 292	62,1	13 826	32,6	2 230	5,3	42 348
1987	27 018	62,0	14 245	32,7	2 328	5,3	43 591
1988	27 098	61,1	14 788	33,4	2 441	5,5	44 327
1989	27 833	61,2	15 191	33,4	2 478	5,4	45 502
1990	28 795	61,8	15 209	32,7	2 574	5,5	46 578

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

Tabelle 22
Tableau 22

Kalenderjahr Année civile	Haushalt ¹ Ménages ¹		Gewerbe und Dienstleistungen Artisanat et services		Landwirtschaft ² Agriculture ²		Öffentliche Beleuchtung Eclairage public		Total = 100%
	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh
	1980	10 075	47,4	10 367	48,7	379	1,8	444	2,1
1981	10 172	46,2	11 012	50,0	385	1,8	447	2,0	22 016
1982	9 973	44,2	11 790	52,3	380	1,7	411	1,8	22 554
1983	10 452	44,2	12 353	52,3	352	1,5	469	2,0	23 626
1984	11 394	46,1	12 485	50,5	366	1,5	464	1,9	24 709
1985	11 960	46,7	12 835	50,1	392	1,5	439	1,7	25 626
1986	12 307	46,8	13 141	50,0	403	1,5	441	1,7	26 292
1987	12 688	47,0	13 476	49,9	407	1,5	447	1,6	27 018
1988	12 668	46,8	13 570	50,1	409	1,5	451	1,6	27 098
1989	12 875	46,3	14 091	50,6	416	1,5	451	1,6	27 833
1990	13 213	45,9	14 725	51,1	403	1,4	454	1,6	28 795

¹ Inkl. landwirtschaftliche Haushalte

² Ohne landwirtschaftliche Haushalte

¹ Y compris les ménages agricoles

² Sans les ménages agricoles

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

Tabelle 23
Tableau 23

Winter Hiver	Haushalt ¹ Ménages ¹		Gewerbe und Dienstleistungen Artisanat et services		Landwirtschaft ² Agriculture ²		Öffentliche Beleuchtung Eclairage public		Total = 100%
	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh
	1979/80	5 553	49,1	5 391	47,6	121	1,1	254	2,2
1980/81	5 792	47,8	5 900	48,7	158	1,3	268	2,2	12 118
1981/82	5 951	47,4	6 210	49,4	156	1,2	249	2,0	12 566
1982/83	6 020	47,0	6 372	49,8	137	1,1	268	2,1	12 797
1983/84	6 459	47,5	6 754	49,6	146	1,1	251	1,8	13 610
1984/85	6 822	48,5	6 859	48,7	158	1,1	241	1,7	14 080
1985/86	7 068	48,5	7 088	48,7	159	1,1	250	1,7	14 565
1986/87	7 330	48,7	7 288	48,5	166	1,1	254	1,7	15 038
1987/88	7 147	48,0	7 313	49,2	160	1,1	257	1,7	14 877
1988/89	7 129	47,2	7 563	50,1	159	1,0	255	1,7	15 106
1989/90	7 412	47,5	7 770	49,8	161	1,0	258	1,7	15 601

¹ Inkl. landwirtschaftliche Haushalte

² Ohne landwirtschaftliche Haushalte

¹ Y compris les ménages agricoles

² Sans les ménages agricoles

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 d'industrie par branches*

Tabelle 24
Tableau 24

Branchen	1979	1984	1985	1986	1987	1988	1989	Branches
GWh								
Nahrungsmittel und Getränke	308 (2,7%)	378	381	392	433	437	456 (3,0%)	Alimentation et boissons
Tabak	36 (0,3%)	39	42	39	41	40	40 (0,3%)	Tabac
Textil, Bekleidung, Schuhe und Wäsche	1 033 (9,0%)	1 186	1 228	1 228	1 201	1 283	1 105 (7,3%)	Textiles, habillement, chaussure, lingerie
Papier	1 200 (10,4%)	1 320	1 378	1 367	1 423	1 486	1 482 (9,8%)	Papier
Kunststoffe	14 (0,1%)	58	64	67	68	68	68 (0,4%)	Matières plastiques
Chemie	1 928 (16,7%)	1 953	2 014	2 200	2 233	2 340	2 365 (15,6%)	Chimie
Steine und Erden	592 (5,1%)	628	622	633	667	694	716 (4,7%)	Pierre et terre
Metallindustrie und -gewerbe	1 658 (14,4%)	1 822	1 717	1 797	1 621	1 684	1 674 (11,0%)	Métallurgie
Maschinen und Apparate	3 236 (28,0%)	2 942	3 153	3 306	3 244	3 306	3 313 (21,8%)	Machines et appareils
Bauindustrie	69 (0,6%)	64	67	69	75	79	79 (0,5%)	Industrie du bâtiment
Andere Branchen und statistische Differenzen	1 465 (12,7%)	2 408	2 836	2 728	3 239	3 371	3 893 (25,6%)	Autres branches et écarts statistiques
Industrie total	11 539 (100%)	12 798	13 502	13 826	14 245	14 788	15 191 (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 west-europäischen 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 14% 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 14% 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
			1989	1989	1970	
			GWh	in/en 1000	kWh	
Norwegen	92 901	4 230	21 962	13 249	66	Norvège
Schweden	126 954	8 500	14 936	7 088	111	Suède
Finnland	57 103	4 960	11 513	4 339	165	Finlande
Schweiz	45 502	6 723	6 768	4 003	69	Suisse
BRD	393 573	61 990	6 349	3 395	87	RFA
Belgien	57 219	9 930	5 762	2 709	113	Belgique
Frankreich	314 757	56 160	5 605	2 430	131	France
Österreich	42 123	7 620	5 528	2 756	101	Autriche
Grossbritannien	278 368	57 200	4 867	3 698	32	Grande-Bretagne
Niederlande	72 628	14 830	4 897	2 678	83	Pays-Bas
Italien	211 322	57 520	3 674	1 930	90	Italie

Quelle – Source: Bulletin annuel de Statistiques de l'Energie électrique pour l'Europe, 1990, UNO/ONU 1990

Fig. 15
Stromverbrauch pro Kopf einiger Länder Europas

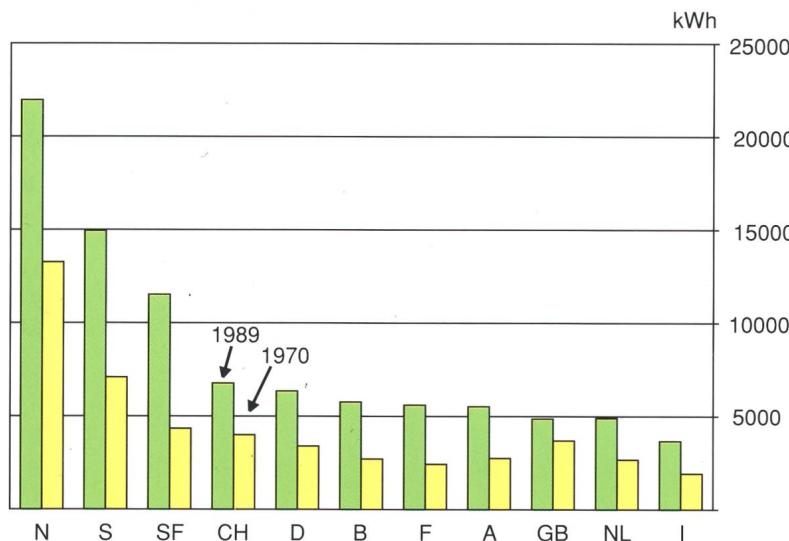


Fig. 15
Consommation d'électricité par habitant dans quelques pays européens

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.

Hydrologisches Halbjahr Semestre hydrologique	Landesverbrauch ¹ Consommation du pays ¹			Verhältnis des Landesverbrauchs vom Samstag bzw. Sonntag zum Mittwochverbrauch Rapport entre la consommation du pays de samedi/dimanche et celle de mercredi	
Winter – Hiver	Mittwoch – Mercredi	Samstag – Samedi	Sonntag – Dimanche	Samstag – Samedi	Sonntag – Dimanche
	GWh				%
1960/61	54,6	46,5	36,4	85	67
1970/71	90,7	75,7	63,2	83	70
1980/81	125,6	106,8	97,3	85	77
1981/82	130,1	109,8	98,4	84	76
1982/83	130,5	110,4	102,0	85	78
1983/84	136,4	116,5	104,7	85	77
1984/85	142,1	118,7	108,5	84	76
1985/86	146,6	127,9	115,3	87	79
1986/87	150,5	128,3	115,6	85	77
1987/88	151,8	127,9	115,6	84	76
1988/89	157,6	128,2	115,8	81	73
1989/90	161,4	132,5	118,6	82	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	138,4	114,7	105,0	83	76
1990	142,4	121,0	111,5	85	78

¹ Inkl. Speicherpumpen

¹ Y compris le pompage d'accumulation

5. Belastungsverlauf und Bedarfsdeckung

5.1 Belastungsdiagramme

Von den Belastungsdiagrammen, die jeweils für den dritten Mittwoch des Monats erstellt werden, sind in Figur 17 diejenigen für die Monate Dezember 1989, März, Juni und September 1990 wiedergegeben.

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

5. Diagrammes de charge et couverture des besoins

5.1 Diagrammes de charge

Parmi les diagrammes de charge établis pour le 3^e mercredi de chaque mois, la figure 17 représente ceux des mois de décembre 1989 et mars, juin et septembre 1990.

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

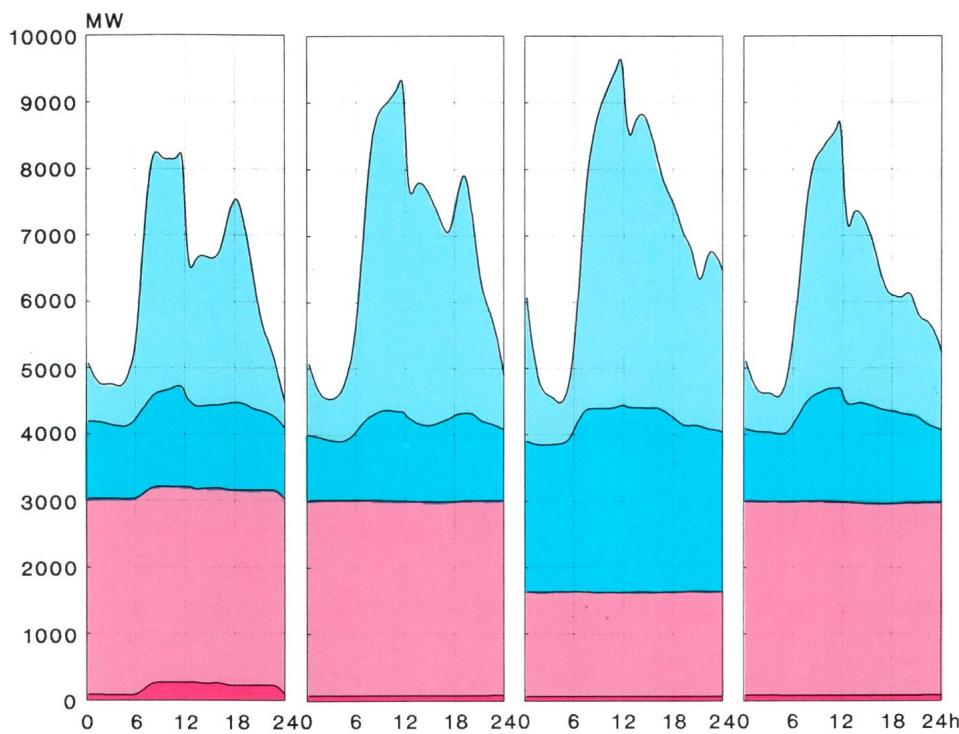


Fig. 16

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

20.12.89 21.3.90 20.6.90 19.9.90

Verbrauch: Einfuhr/Ausfuhr
Consommation: importation/exportation

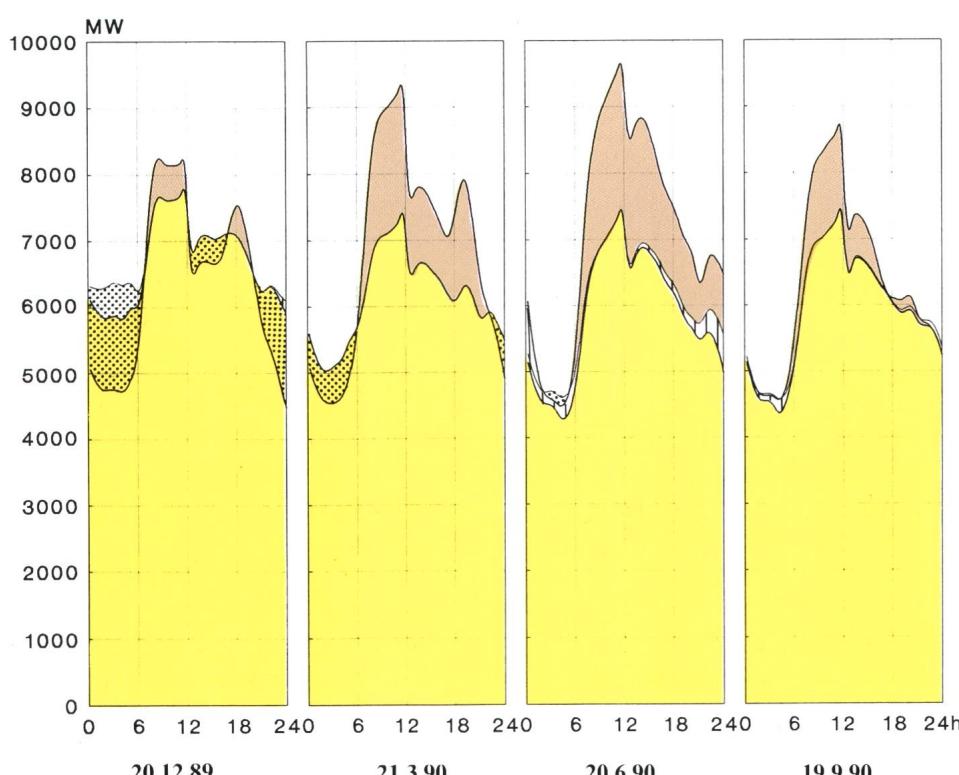
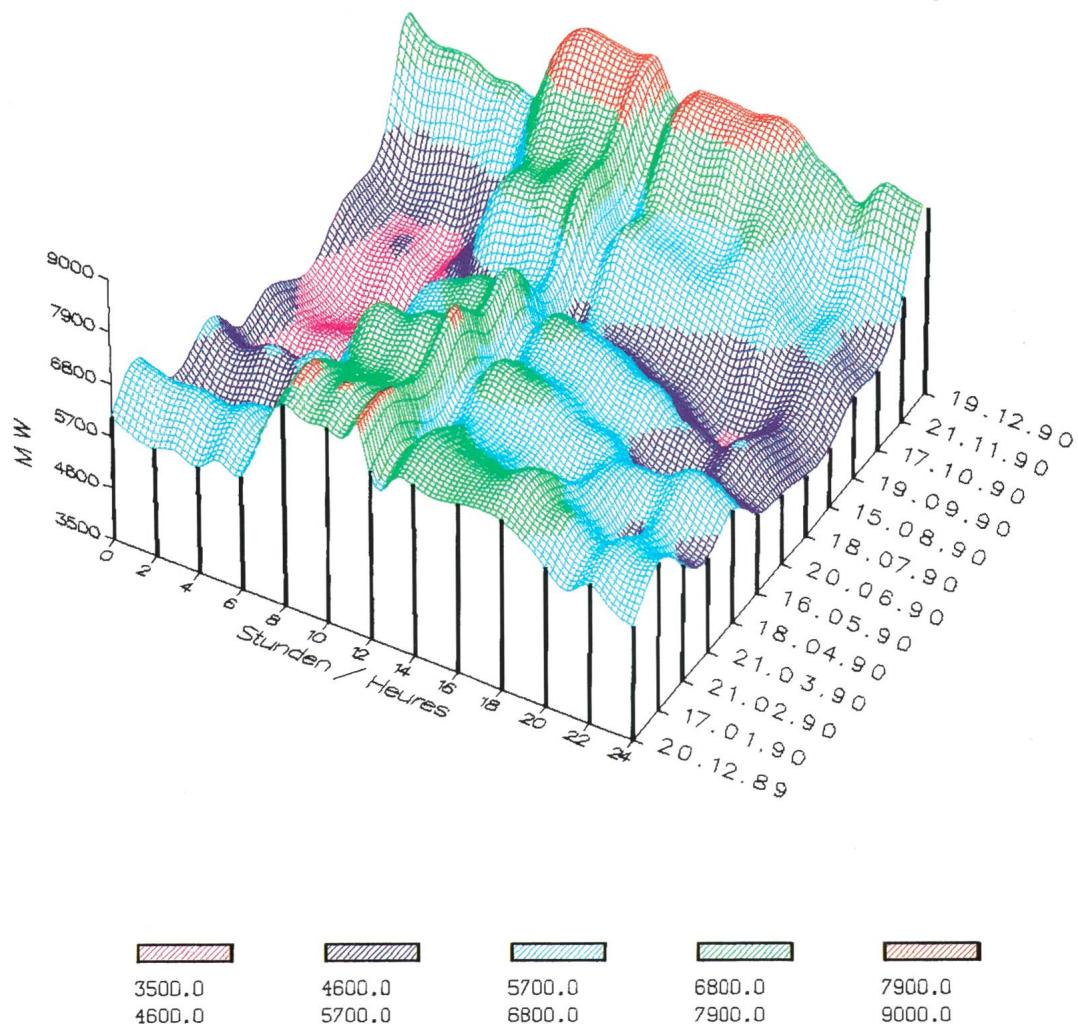


Fig. 16
Diagramme de la puissance/charge le 3^e mercredi du mois:
production (en haut), consommation (en bas)

Fig. 17
Stündliche Belastung im Inland
(Landesverbrauch) am 3. Mittwoch
eines jeden Monats im Jahre 1990



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

Tabelle 27
Tableau 27

Jahr ¹ Année ¹	Monat des Auftretens	Höchstleistung der Kraftwerke Puissance maximale des centrales			Höchstlast im Inland Charge maximale dans le pays	Speicher- pumpen Pompage d'accumula- tion	Einfuhr- überschuss Solde importateur	Ausfuhr- überschuss Solde exportateur	Mois de l'apparition
		Allgemein- versorgung Livrant à des tiers	Industrie und Bahnen Industrielles et ferroviaires	Total					
		MW							
1960/61	August	3 500	590	4 090	3 210	—	—	880	Août
1970/71	Februar	5 420	360	5 780	5 100	—	—	680	Février
1979	Januar	6 830	440	7 270	6 290	—	—	980	Janvier
1980	Januar	8 940	430	9 370	6 710	—	—	2 660	Janvier
1981	Dezember	8 344	397	8 741	6 936	—	—	1 805	Décembre
1982	Dezember	7 836	430	8 266	6 923	—	—	1 343	Décembre
1983	Dezember	6 768	445	7 213	6 961	—	—	252	Décembre
1984	Februar	8 305	460	8 765	7 139	—	—	1 626	Février
1985	Januar	9 432	435	9 867	7 771	—	—	2 096	Janvier
1986	Februar	8 989	471	9 460	7 643	—	—	1 817	Février
1987	Januar	9 183	404	9 587	8 070	—	—	1 517	Janvier
1988	Januar	9 097	491	9 588	7 884	—	—	1 704	Janvier
1989	Januar	9 522	435	9 957	7 983	—	—	1 974	Janvier
1990	Dezember	8 712	410	9 122	8 536	—	—	586	Décembre

¹ Bis 1970/71: hydrologisches Jahr; sonst Kalenderjahr

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

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

Tabelle 28
 Tableau 28

Jahr ¹ Année ¹	Höchstleistung der Kraftwerke Puissance maximale des centrales	Höchstlast im Inland Charge maximale dans le pays	Speicherpumpen Pompage d'accumulation	Einfuhrüberschuss Solde importateur	Ausfuhrüberschuss Solde exportateur
MW					
1951/52	2 330 (6.)	2 050 (6.)	—	—	—
1960/61	4 100 (8.)	3 210 (8.)	—	—	—
1970/71	6 770 (1.)	5 100 (2.)	—	1 620 (3.)	2 210 (5.)
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.)
1990	10 413 (7.)	8 536 (12.)	802 (8.)	2 405 (1.)	3 624 (7.)

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

Zahlen in Klammern () bedeuten den Monat der jeweiligen Höchstlast

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

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

Die höchste Netzbelastung wurde letztes Jahr am 3. Mittwoch des Monats Dezember mit 8536 MW verzeichnet (Tab. 27). An diesem Tag betrug die maximale Leistung der Kraftwerke 9122 MW. Somit resultierte ein Saldo von 582 MW (= Ausfuhrüberschuss).

Die Benützungsdauer der Höchstlast im Inland betrug im Winter 1989/1990 3367 Stunden, im Sommer 1990 2879 Stunden (Tab. 29). Am 3. Mittwoch der Monate März, Juni, September und Dezember erreichte die Höchstlast die in Tabelle 30 enthaltenen Werte.

L'année passée, on a observé la plus forte charge du réseau le 3^e mercredi de décembre, avec 8536 MW (tab. 27). Ce jour-là, la puissance maximale des centrales a atteint 9122 MW, assurant un solde exportateur de 582 MW.

L'utilisation de la charge maximale en hiver 1989/90 s'est étendue sur 3367 heures, en été 1990 sur 2879 heures (tab. 29). Le 3^e mercredi des mois de mars, juin, septembre et décembre, la charge maximale a atteint les valeurs indiquées dans le tableau 30.

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

Tabelle 29
 Tableau 29

Hydrologisches Jahr	1988/89	1989/90	Année hydrologique
Landesverbrauch	GWh		Consommation du pays
– Winter	26 409	27 017	– Hiver
– Sommer	22 411	22 847	– Eté
– Jahr	48 820	49 864	– Année
Höchstlast im Inland	MW		Charge maximale dans le pays
– Winter	7 983 (18.1.)	8 024 (17.1.)	– Hiver et année
– Sommer	7 740 (19.4.)	7 936 (18.4.)	– Eté
Benützungsdauer der Höchstlast im Inland	h		Durée d'utilisation de la charge maximale dans le pays
– Winter	3 308	3 367	– Hiver
– Sommer	2 895	2 879	– Eté
– Jahr	6 115	6 214	– 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 les pays le 3^e mercredi*

Tabelle 30
Tableau 30

Jahr Année	Benützungsdauer der Höchstlast im Inland am 3. Mittwoch (Stunden/Tag) ¹ Durée d'utilisation de la charge maximale dans les pays le 3 ^e mercredi (heures/jour) ¹			
	März – Mars	Juni – Juin	September – Septembre	Dezember – Décembre
1960	17,4	19,0	18,8	18,6
1970	18,2	19,1	18,4	19,1
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	18,6	20,7
1990	20,0	18,5	18,8	21,7

¹ Inklusive Speicherpumpen

¹ Y compris le pompage d'accumulation

5.2 Bedarfsdeckung im Winter

Für die Bedarfsdeckung ist die Betrachtung der Winterverhältnisse von zentraler Bedeutung. Der Grund hierfür liegt einerseits darin, dass sich die Nachfrage nach Strom in den letzten Jahren immer mehr zugunsten des Winterhalbjahres verschoben hat. So betrug der Anteil des Landesverbrauchs im Winter 1979/80 am Verbrauch des hydrologischen Jahres 1979/80 53,1%; 1989/90 machte die Quote bereits 54,2% 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 1979/80 représentait 53,1% des besoins durant toute l'année hydrologique 1979/80. Dix ans plus tard, ce chiffre était de 54,2%. A cela s'ajoute que la production hydroélectrique hivernale n'atteint que 42% (moyenne des dix dernières années) de ce qu'elle est sur l'ensemble de l'année.

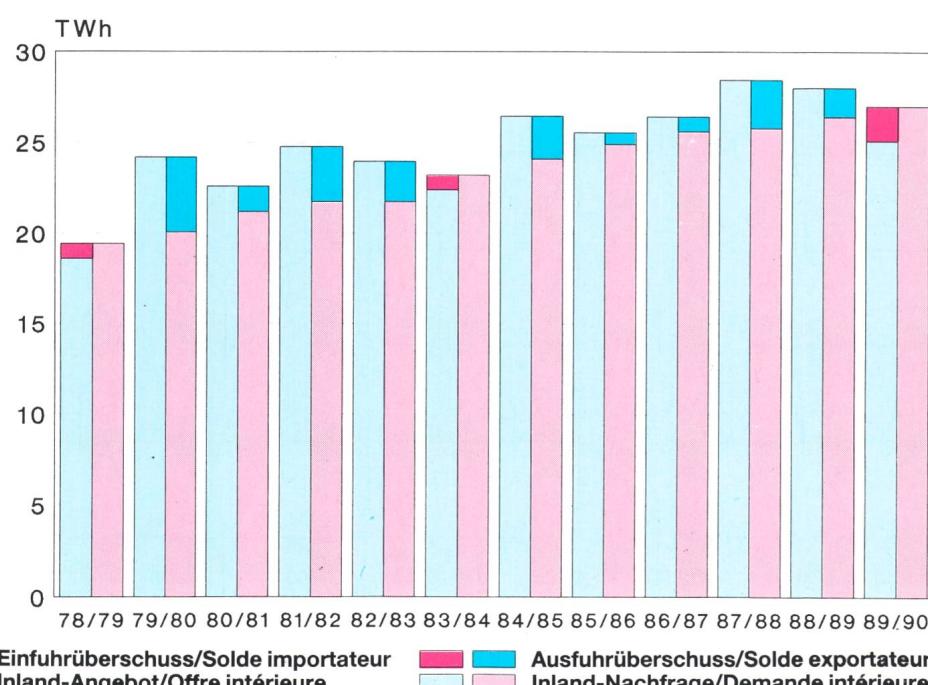


Fig. 18
Stromversorgung im Winter
1978/79 bis 1989/90
Approvisionnement en électricité
durant les hivers 1978/79 à 1989/90

Figur 18 zeigt die Stromversorgungslage im Winter der letzten 11 Jahre auf. Daraus wird ersichtlich, dass die Landesproduktion in drei Wintern (1978/79, 1983/84 und 1989/90) 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 der Inbetriebnahme der Kernkraftwerke Gösgen (Winter 1979/80) und Leibstadt (Winter 1984/85) wurde ein Stropotential 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 6 von 21 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 des onze dernières années. Il apparaît que la production n'a pas suffi à couvrir les besoins durant les trois hivers 1978/79, 1983/84 et 1989/90. L'importation d'électricité a permis d'éviter la pénurie.

Les autres années, l'offre a dépassé le 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 21 semestres d'hiver, il y a eu 6 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.

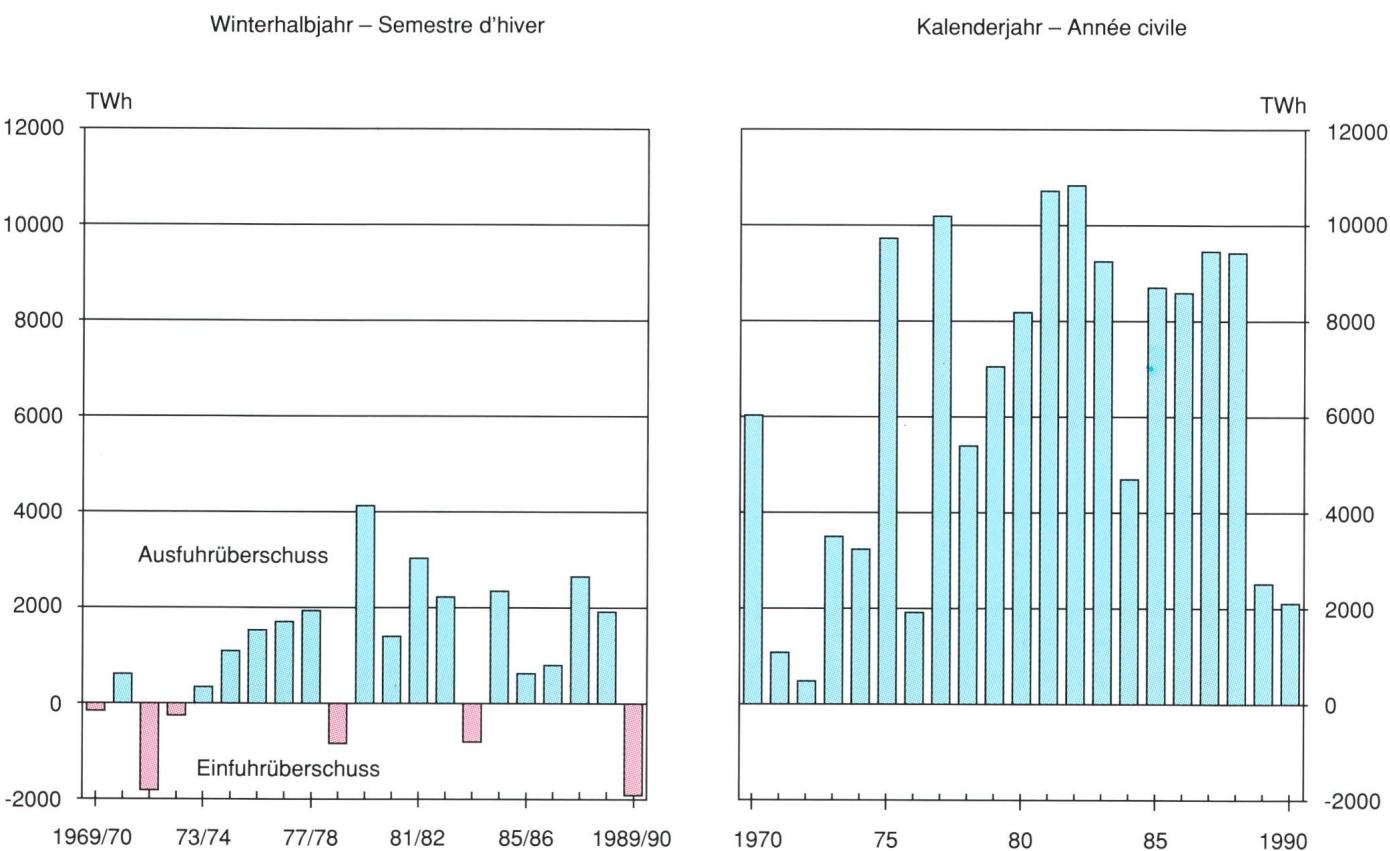
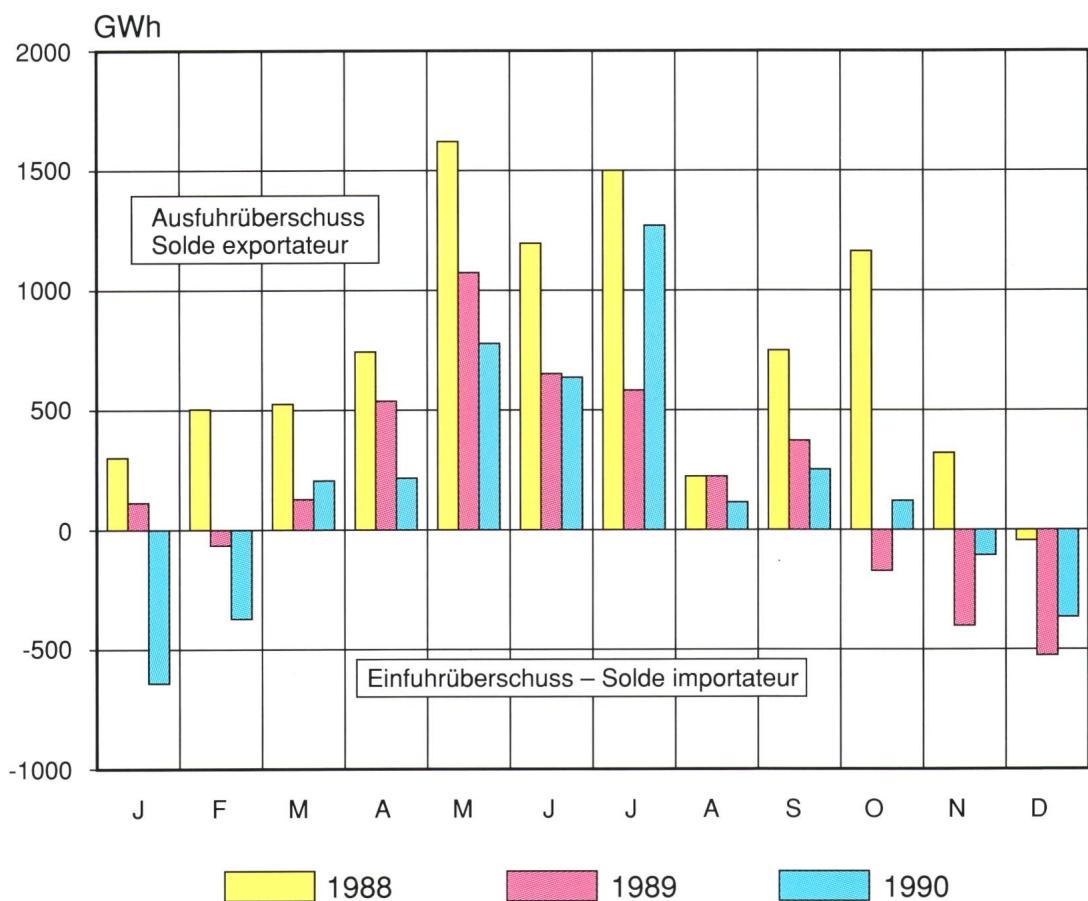


Fig. 19 Ausfuhr- und Einfuhrüberschuss seit 1970 – Solde exportateur et importateur depuis 1970



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

La figure 20 distingue la tendance d'une part à intensifier les soldes importateurs durant les mois d'hiver et d'autrepart à diminuer les soldes exportateurs durant les mois d'été.

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

Tabelle 31
Tableau 31

Hydrologisches Winterhalbjahr Hiver hydrologique	Exporte (-)	Importe (+)	Exportüberschuss (-) Importüberschuss (+)	Nettoerzeugung	Export- (-), Importüberschuss (+) in % der Nettoerzeugung
	Exportations (-)	Importations (+)	Solde exportateur (-) Solde importateur (+)	Production nette	Solde exportateur (-) et solde importateur (+) en % de la production nette
	GWh				
1950/51	294	333	+ 39	5 180	+ 1
1960/61	1 527	663	- 864	10 084	- 9
1970/71	4 322	3 708	- 614	15 635	- 4
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
1989/90	11 760	13 670	+ 1 910	25 107	+ 8

6.2 Strukturen des Ausfuhr/Einfuhr-Geschäfts beim Strom

Im kommerziellen Bereich wird beim Energieverkehr mit dem Ausland zwischen Verkauf/Kauf und Austausch unterschieden. Tabelle 32 gibt einen Überblick über die Aufteilung der Stromexporte und -importe nach diesen beiden Kategorien. Dabei zeigt sich, dass beispielsweise in den Wintermonaten 1990 (Januar–März und Oktober–Dezember) im Durchschnitt 93% der ausgeführten Strommenge auf Verkaufsabschlüssen basierten und nur 7% ausgetauscht wurden. Bei den Einfuhren war dagegen die Austauschquote merklich höher (16%). 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.

Tabelle 33 vermittelt eine Übersicht über die zeitliche Entwicklung und die länderweise Struktur des grenzüberschreitenden Elektrizitätsverkehrs. Dabei fällt auf, dass rund 89% des gesamten Ein- und Ausfuhrvolumens an elektrischer Energie mit den Nachbarstaaten Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich getätigten werden.

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.

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 32 donne une vue globale du commerce d'électricité selon ces deux catégories. On constate que durant les mois d'hiver 1990 (janvier–mars et octobre–décembre), les quantités d'électricité exportées en vertu de contrats de vente ont représenté en moyenne 93% de l'ensemble, alors que 7% l'étaient à titre d'échange. Plus élevée dans l'importation, la part de l'échange représente environ 16%. 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.

Le tableau 33 montre l'évolution dans le temps des échanges d'électricité de la Suisse et sa répartition par pays. On constate que 89% du volume total intéressent des pays voisins comme l'Allemagne, la France, l'Italie et l'Autriche.

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.

Aufteilung Ausfuhr/Einfuhr nach Verkauf/Kauf und Austausch im Jahr 1990
Répartition exportation/importation d'après les catégories vente/achat et échange en 1990

Tabelle 32
Tableau 32

Monat	Ausfuhr – Exportation					Einfuhr – Importation					Mois	
	Total	Verkauf Vente		Austausch Échange		Total	Kauf Achat		Austausch Échange			
		GWh	%	GWh	%		GWh	%	GWh	%		
Januar	1 974	1 862	94	112	6	2 616	2 141	82	475	18	Janvier	
Februar	1 741	1 641	94	100	6	2 113	1 729	82	384	18	Février	
März	2 100	1 987	95	113	5	1 895	1 622	86	273	14	Mars	
April	2 015	1 820	90	195	10	1 799	1 601	89	198	11	Avril	
Mai	2 202	1 949	89	253	11	1 423	1 355	95	68	5	Mai	
Juni	2 158	1 937	90	221	10	1 521	1 419	93	102	7	Juin	
Juli	2 557	2 190	86	367	14	1 287	1 229	95	58	5	Juillet	
August	1 850	1 559	84	291	16	1 735	1 680	97	55	3	Août	
September	2 173	1 993	92	180	8	1 921	1 783	93	138	7	Septembre	
Oktober	2 228	2 024	91	204	9	2 107	1 881	89	226	11	Octobre	
November	1 949	1 800	92	149	8	2 056	1 676	82	380	18	Novembre	
Dezember	1 960	1 815	93	145	7	2 326	1 949	84	377	16	Décembre	
Sommer	12 955	11 448	88	1 507	12	9 686	9 067	94	619	6	Eté	
Winter	11 952	11 129	93	823	7	13 113	10 998	84	2 115	16	Hiver	
Jahr	24 907	22 577	91	2 330	9	22 799	20 065	88	2 734	12	Année	

Zu den einzelnen Ausfuhrgeschäften lässt sich folgendes sagen:

Zu (1): Bei den *Lieferverpflichtungen* handelt es sich um Ausfuhren, die aufgrund von mittel- und längerfristigen Verträgen getätigt werden. In diese Kategorie gehören auch Lieferungen (und Bezüge) aus gegenseitigen *Reservehaltungsverpflichtungen*, die im Rahmen des internationalen Verbundbetriebes erfolgen: Zur Überbrückung plötzlich eintretender Störungen an Produktions- und Übertragungsanlagen wird eine im voraus bestimmte, auf maximal 3 Tage bemessene Leistung (in MW) in Reserve gehalten.

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.

Ausfuhr und Einfuhr elektrischer Energie¹ (GWh)
Exportation et importation d'énergie électrique¹ (GWh)

Tabelle 33
Tableau 33

					Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation
Kalenderjahr: Année civile:					1950	948
		1960			3 822	306
		1970			9 619	1 306
		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
		1990			24 907	22 799
	davon:	dont:				
	Deutschland	Allemagne			6 939	3 856
	Frankreich	France			1 123	14 495
	Italien	Italie			14 709	653
	Österreich	Autriche			436	465
	Diverse	Divers			1 700	3 330
					Jahr – Année	
		Winter – Hiver	Sommer – Été		Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation
		Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation	Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation	
Hydrologisches Jahr: Année hydrologique:		294	333	805	73	1 099
1960/61		1 527	663	2 877	263	4 404
1970/71		4 322	3 708	3 891	1 734	8 213
1979/80		10 096	5 967	9 108	3 062	19 204
1980/81		9 171	7 770	10 699	2 530	19 870
1981/82		9 136	6 106	11 780	3 457	20 916
1982/83		7 217	4 993	12 480	3 938	19 697
1983/84		8 838	9 640	10 699	6 685	19 537
1984/85		10 819	8 474	13 404	6 107	24 223
1985/86		11 328	10 700	13 203	5 251	24 531
1986/87		8 955	8 154	12 123	4 524	21 078
1987/88		11 603	8 955	12 502	5 652	24 105
1988/89		12 216	10 602	12 451	9 009	24 667
1989/90		11 760	13 670	12 955	9 686	24 715
davon:	dont:					
Deutschland	Allemagne	2 851	2 424	4 074	1 440	6 925
Frankreich	France	884	7 815	682	6 644	1 566
Italien	Italie	7 455	435	7 201	223	14 656
Österreich	Autriche	148	680	237	104	385
Diverse	Divers	422	2 316	761	1 275	1 183

¹ Inbegriffen Austauschenergie

¹ Y compris l'énergie échangée

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

Tabelle 34
Tableau 34

Kalenderjahr 1990	Einfuhr – Importation		Ausfuhr – Exportation		Année civile 1990
	HT/HP	NT/HC	HT/HP	NT/HC	
	in % - en %				
Winter (Jan.–März; Okt.–Dez.)	62	38	52	48	Hiver (jan. à mars; oct. à déc.)
Sommer (April–Sept.)	61	39	55	45	Eté (avril à sept.)
Jahr	61	39	53	47	Année

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

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

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

Tabelle 35
Tableau 35

Art des Exportgeschäfts	Anteil am gesamten Elektrizitätsexport in % Quote-part des exportations d'électricité en %						Type de fournitures d'électricité à l'étranger
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
(1) Lieferverpflichtungen (Dauer ab 2 Jahre) und Reservehaltung	66	62	54	57	64	65	(1) Engagements à fournir de l'électricité (d'une durée de 2 ans au moins) et réserves
(2) Lieferungen in ausländische Versorgungsgebiete	9	10	10	8	9	9	(2) Fournitures à des zones d'approvisionnement à l'étranger
(3) Partneranteile	5	6	6	6	5	5	(3) Participations
(4) Ausgleich im Verbund	3	2	3	2	2	3	(4) Compensation au sein du réseau interconnecté
(5) Abmachungen (Dauer unter 2 Jahre) und Tagesgeschäfte	17	20	27	27	20	18	(5) Accords (d'une durée de moins de 2 ans) et fourniture au jour le jour
Total (%) GWh	100 24 277	100 23 098	100 22 165	100 24 727	100 24 449	100 24 907	Total (%) GWh

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

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

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

(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 quotes 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.

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.

7. Ausbaumöglichkeiten der Produktionsanlagen bis 1997

Das Ergebnis der Ende 1990 bei den Bauherren durchgeführten Erhebung über im Bau befindliche 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 1997.

Tabelle 38 gibt im Detail Auskunft über die 1990 neu in Betrieb genommenen bzw. noch im Bau befindlichen Kraftwerke.

7.1 1990 in Betrieb genommene Produktionsanlagen

(Tab. 38)

1990 wurde ein beachtlicher Leistungs- und Produktionszuwachs von neu in Betrieb genommenen Wasserkraftwerken verzeichnet. Von den sechs namentlich aufgeführten Zentralen wurden deren drei umgebaut und ebenfalls drei wurden neu gebaut.

(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 les types les plus importants de fournitures d'électricité de l'étranger.

7. Extension des installations de production jusqu'en 1997

Les informations recueillies à la fin de l'année 1990 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.

Le tableau 38 donne des informations détaillées sur les centrales mises en service en 1990 et resp. celles en construction.

7.1 Installations mises en service au cours de l'année 1990

(tab. 38)

En 1990, on a enregistré une augmentation nette de la production des installations hydrauliques mises en service. Trois des six centrales qui figurent dans le tableau ont été transformées, les trois autres ont été nouvellement construites. La mise en

Aufteilung der Einfuhr nach Geschäftsarten
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	1990	
(1) Langfristige Bezugsverträge ¹	65	67	62	(1) Contrats de prélèvement à long terme ¹
(2) Kurzfristige Importverträge	31	30	35	(2) Contrats de prélèvement à court terme
(3) Ausgleich im Verbund ²	4	3	3	(3) Compensation au sein du réseau interconnecté ²
Total (%) GWh	100 15 106	100 21 933	100 22 799	Total (%) GWh

¹ Mindestvertragsdauer: 5 Jahre

² Siehe Erklärungen zu (4) in Tabelle 35 (Exporte)

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

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

Der grösste Schub resultierte aus der Inbetriebnahme des Kraftwerks Ilanz I.

service des Forces Motrices d'Ilanz I a contribué fortement à l'accroissement de la production hydraulique.

7.2 Ende 1990 im Bau befindliche Kraftwerke (Tab. 38)

Die hier aufgeführten *Wasserkraftwerke* werden nach ihrer Inbetriebnahme das Produktionspotential um weitere 750 GWh erhöhen, wovon 245 GWh (33%) auf das Winterhalbjahr entfallen. Den grössten Beitrag (39%) an den Ausbau der Wasserkraft wird dabei das Kraftwerk Martina (Unterengadin) erbringen. Es ist allerdings zu bedenken, dass in dieser Aufstellung nur die zurzeit bekannten, sich im Bau befindenden Werke enthalten sind. 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 Les centrales en construction à la fin 1990 (tab. 38)

Une fois mises en service, les *centrales hydrauliques* mentionnées ici accroîtront le potentiel de production de 750 GWh, dont 245 GWh (33%) pour le semestre d'hiver. La plus forte contribution (39% de l'accroissement) proviendra de la centrale de Martina (Basse Engadine). Il faut cependant relever que cette perspective tient compte uniquement des centrales en construction connues. En réalité, la modernisation des centrales existantes se poursuit, laissant présager une augmentation peut-être plus importante de la production.

Wasserlekraftwerke ⁴ – Centrales hydrauliques ⁴									
Hydrologisches Jahr Année hydrologique		Leistung 31.12. Puissance		Produktionserwartung Production escomptée		Zusätzliche Produktionserwartung aus Umwälzbetrieb Production escomptée supplémentaire par pompage-turbine		Verbrauch der Speicherpumpen für Saisonspeicherung und Umwälzbetrieb Consommation du pompage d'accumulation aisonnière et du pompage-turbinage	
MW	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh
1989/90 Effektiv – Val. constatées	11 582	11 982 ⁵	17 508 ⁵	29 490 ⁵	–	–	–	387	1 321
1990/91 Vorausschau – Prévision	11 670	14 320	18 700	33 020	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1991/92	11 720	14 390	18 850	33 240	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1992/93	11 730	14 400	18 940	33 340	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1993/94	11 840	14 470	18 940	33 410	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1994/95	11 880	14 560	19 190	33 750	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1995/96	11 880	14 560	19 210	33 770	1 120	930	2 050	1 540	2 130
1996/97	11 880	14 560	19 210	33 770	1 120	930	2 050	1 540	2 130

Hydrologisches Jahr Année hydrologique		Kernkraftwerke in der Schweiz ⁶				Konventionell-thermische Kraftwerke				Total Leistung und Produktionserwartung in der Schweiz Puissance et production escomptée totales en Suisse				Zuwachs der Produktionserwartung pro Jahr Accroissement annuel de la produc- tion escomptée	
Leistung 31.12. Puissance	Produktionserwartung Production escomptée	Leistung 31.12. Puissance	Produktionserwartung Production escomptée	Leistung 31.12. Puissance	Produktionserwartung Production escomptée	Leistung 31.12. Puissance	Produktionserwartung Production escomptée	Leistung 31.12. Puissance	Produktionserwartung Production escomptée	Leistung 31.12. Puissance	Produktionserwartung Production escomptée	Leistung 31.12. Puissance	Produktionserwartung Production escomptée	%	
MW	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	MW	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	MW	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	MW	Winter Hiver GWh	%	
1989/90 Effektiv – Val. constatées	2 950	12 775	9 566	22 341	800	737	363	1 100	15 332	25 107	26 116	51 223	- 4,9		
1990/91 Vorausschau – Prévision	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 680	600	3 280	15 420	27 150	26 680	53 830	+ 0,1		
1991/92	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 710	600	3 310	15 470	27 250	26 830	54 080	+ 0,5		
1992/93	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 740	600	3 340	15 480	27 290	26 920	54 210	+ 0,2		
1993/94	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 770	600	3 370	15 590	27 390	27 310	54 310	+ 0,2		
1994/95	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 800	600	3 400	15 630	27 510	27 170	54 680	+ 0,7		
1995/96	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 800	600	3 400	15 630	27 510	27 190	54 700	+ 0,0		
1996/97	2 950	10 570	8 580	19 150	800	2 800	600	3 400	15 630	27 510	27 190	54 700	+ 0,0		

¹ Unter Berücksichtigung der zurzeit im Bau befindlichen Kraftwerke

² Maximal mögliche Leistung ab Generator
³ 1989/90: effektive Produktion; Vorausschau: Produktionserwartung
(bei Wasserkraftwerken: mittlere Produktionserwartung)

⁴ 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

⁵ Zusätzliche Erzeugung aus Umwälzbetrieb inbegriffen

⁶ Ausländische Anteile am Kernkraftwerk Leibstadt inbegriffen (= Export)

¹ Considérant les centrales en construction

² Puissance maximale possible aux bornes des alternateurs
1989/90; production effective; prévision; production escomptée
(centrales hydrauliques; production moyenne escomptée)

⁴ Bases sur des indications de l'Office fédéral de l'économie des eaux (OFE) 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'OFE sur les centrales hydrauliques

⁵ Y compris la production supplémentaire par pompage turbinage

⁶ 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	
	<i>A. 1990 in Betrieb genommene Wasserkraftwerke Centrales hydrauliques mises en service en 1990</i>					
N	Bortelalp und Ganterbrücke ¹	Energiebeteiligungs-Gesellschaft AG, Brig	7,4	11,4	12,5	23,9
N	Ilanz I (Stufe Tavanasa)	Kraftwerke Ilanz AG, Ilanz	33,8	41,5	83,7	125,2
U	Lüen	Gemeindekorporation Kraftwerk Lüen, Arosa	+ 2,0	- 2,1	+ 7,1	+ 5,0
U	Murg	Spinnerei Murg, Murg	+ 1,4	+ 1,1	+ 4,4	+ 5,5
U	Vernayaz ³	Schweizerische Bundesbahnen, Bern	+ 23,4	0,0	0,0	0,0
N	Wannebode	Blinnenwerk AG, Reckingen	1,9	1,4	6,1	7,5
	Statistische Differenzen		14,1	5,7	5,2	10,9
	Zuwachs/Augmentation		84,0	59,0	119,0	178,0
	<i>B. Ende 1990 im Bau befindliche Wasserkraftwerke Centrales hydrauliques en construction à la fin 1990</i>					
U	Augst	Kraftwerke Augst AG, Augst (BL)	+ 12,5	+ 27,0	+ 48,0	+ 75,0
U	Blumsteinchilchen	Gemeindeverband Blattenheid, Blumenstein (BE)	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,7	+ 1,1
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 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	+ 16,3	+ 19,1
U	Laufenburg	Kraftwerk Laufenburg AG, Laufenburg	+ 35,0	+ 37,0	+ 91,0	+ 128,0
N	Martina	Engadiner Kraftwerke AG, Zernez	80,0	101,0	189,0	290,0
U	Niederried	Bernische Kraftwerke AG, Bern	+ 0,8	+ 5,0	+ 1,0	+ 6,0
N	Peccia	Officine Idroelétritice della Maggia SA, Locarno	1,0	0,5	2,0	2,5
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	Sella	Aare-Tessin AG für Elektrizität, Olten	1,9	2,2	0,6	2,8
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	+ 1,1	+ 1,9
U	Verbois	Services Industriels de Genève	+ 16,0	+ 16,0	+ 16,0	+ 32,0
	Zuwachs/Augmentation		210,7	244,8	504,0	748,7
	Gerundet/arrondi		210	245	505	750

¹ Gemäss Angaben des Bundesamtes für Wasserwirtschaft und der Eigentümer (Umfrage Ende 1990). Angaben mit Vorzeichen beziehen sich auf Veränderungen (Ausbau, Modernisierung) bei bestehenden Anlagen

² Inkl. Energiegewinn auf der 3. Nutzungsstufe

³ 1. Ausbauetappe ohne Einfluss auf die Produktion

N Neubau

U Umbau

S Stilllegung

¹ Selon l'Office fédéral de l'économie des eaux et les propriétaires, enquête fin 1990. Les données avec les signes + ou - se rapportent à des modifications (extension, modernisation) des installations existantes

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

³ 1^e étape de l'aménagement sans influence sur la production

N Construction nouvelle

U Transformation

S Arrêt définitif

7.3 Produktionserwartung in der Schweiz bis 1996/97

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 (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 1996/97 wird die mittlere Produktionserwartung in der Schweiz auf 54 700 GWh (Tab. 37) geschätzt; davon entfällt gut die Hälfte auf den Winter.

7.3 Production escomptée en Suisse jusqu'en 1996/97

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 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 54 700 GWh (tab. 37), dont une bonne moitié pour l'hiver.

8. Finanzwirtschaft

8.1 Vorbemerkung

Die hier präsentierte Finanzstatistik erfasst 162 Werke (Vorjahr 163) der Allgemein- und der industrieigenen Versorgung. Erstmals fehlen in der Erhebung Angaben über das Kernkraftwerkprojekt Kaiseraugst, dessen Nichtrealisierung 1989 definitiv beschlossen wurde. Auf diese 162 Elektrizitätswerke entfallen rund 95% der gesamten Stromproduktion und 70,7% der Verteilung an die Endverbraucher.

Die neuesten Zahlen beziehen sich auf das Geschäftsjahr 1989, das in der Regel dem hydrologischen Jahr 1988/89 oder dem Kalenderjahr 1989 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 162 Elektrizitätswerke betrug 1989 35,8 Mia Franken. Auf der *Aktivseite* waren 83,7% in Anlagen investiert, das Umlaufvermögen betrug 16,3%. 53% 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 27,3% durch Eigenkapital und zu 71,3% durch Fremdkapital. 1,4% entfallen auf den Reingewinn (vgl. *Passiven*).

Der Verzicht auf Kaiseraugst hat bilanzmässig u.a. einen Rückgang der Positionen «Anlagen im Bau» (*Aktiven*) und «Reserven» (*Passiven*) zur Folge. Die starke Zunahme der nichtbetrieblichen Sachanlagen ist auf erhöhte Nutzungs- und Transitrechte zurückzuführen.

8.3 Gewinn- und Verlustrechnung (Tab. 40)

Die grösste *Aufwandposition* stellte 1989 mit 51,2% die Energiebeschaffung dar. Zum besseren Verständnis sei hier darauf hingewiesen, dass der Strom vom Produzenten bis zum Letztverteiler oft mehrfach gehandelt wird und demzufolge im Energiebeschaffungsaufwand von 6752 Mio Franken Mehrfachzählungen enthalten sind. Dasselbe gilt vom Ertrag aus Energielieferungen, der rund 89% des gesamten *Ertrages* ausmacht.

8.4 Struktur der Elektrizitätswirtschaft

8.4.1 Zusammensetzung des Grundkapitals (Tab. 41 und Fig. 21)

76,3% des Grundkapitals stammten 1989 von Aktionären oder Genossenschaftern; das von den Kantonen oder Gemeinden zur Verfügung gestellte Dotationskapital machte 23,7% aus.

8.4.2 Institutionelle Besitzverhältnisse (Tab. 42 und Fig. 21)

Am gesamten Grundkapital (Aktien-, Genossenschafts-, Dotationskapital) sind die öffentliche Hand zu 72,5% und die Privatwirtschaft zu 27,5% beteiligt. Bei diesen Durchschnittswerten ist zu bedenken, dass der private Sektor im Produktions- und

8. Situation financière

8.1 Remarque préliminaire

La statistique financière englobe, 162 entreprises (les années précédentes: 163) produisant pour des tiers ou en compte propre. Pour la première fois manquent dans l'enquête les données sur le projet de centrale nucléaire de Kaiseraugst dont la non-réalisation a été enterinée en 1989. Précisons que ces 162 entreprises ont fourni quelque 95% de la production totale d'électricité et qu'elles ont couvert 70,7% de la demande finale de courant.

Les chiffres les plus récents se rapportent à l'année comptable 1989, soit généralement l'année hydrologique 1988/89 ou l'année civile 1989.

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 1989, les bilans des 162 compagnies d'électricité totalisaient 35,8 milliards de francs. Du côté des *actifs*, 83,7% consistaient en investissements dans les installations. Le capital de roulement atteignait 16,3%. Les installations de production représentaient 53% 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 27,3% et par des capitaux étrangers à raison de 71,3%. Le bénéfice net représente 1,4% (cf. *Passifs*).

La renonciation de Kaiseraugst a comme conséquence sur le bilan une diminution du poste «Bâtiments en construction» (*actifs*) ainsi que du poste «Réserves» (*passifs*). La forte augmentation des immobilisations corporelles étrangères à l'exploitation est due à des droits d'utilisation et de transit plus élevés.

8.3 Compte de pertes et profits (tab. 40)

L'achat d'énergie a constitué, avec 51,2% 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 6752 millions de francs comptabilisé à ce poste résulte de comptages multiples. Il en va de même du produit des fournitures d'énergie, qui représentent 89% environ des *recettes*.

8.4 Structure de l'économie électrique

8.4.1 Origine du capital social (tab. 41 et fig. 21)

En 1989, 76,3% du capital social provenaient des actionnaires ou des sociétés coopératives. Le capital de dotation fourni par les cantons et les communes se montait à 23,7%.

8.4.2 Conditions de propriété institutionnelles (tab. 42 et fig. 21)

L'ensemble du capital social (capital-actions, de sociétés coopératives ou de dotation) provient des pouvoirs publics à raison de 72,5% et de l'économie privée à raison de 27,5%. En considérant ces moyennes, il faut se rappeler que le secteur privé

Übertragungsbereich überdurchschnittlich am Grundkapital beteiligt und die öffentliche Hand vor allem auf dem Verteilgebiet engagiert ist. Überdies ist zu beachten, dass zahlreiche Elektrizitätswerke auf kommunaler Ebene ohne Dotationskapital ausgestattet sind und somit mehr oder weniger unmittelbar in die Gemeindefinanzen eingebunden sind. Daraus folgt, dass die Einflussnahme der öffentlichen Hand eher noch stärker ist, als aus der rein kapitalmässigen Beteiligung hervorgeht.

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, 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.

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

Tabelle 39
Tableau 39

	Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~ 95% Quote-part de la production nationale: ~ 95%						Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,7% Quote-part de la distribution nationale (consommation finale): 70,7%
	1985	1986	1987	1988	1989	Anteile 1989 in % Quote-parts 1989 en %	
<i>Aktiven</i>							
<i>1. Anlagevermögen</i>							
1.1 Produktionsanlagen	26 997	27 524	29 339	29 593	29 931	83,7	<i>1. Actifs immobilisés</i>
1.2 Übertragungs- und Verteilanlagen	16 433	16 244	16 002	15 905	15 911	44,5	1.1 Installations de production
1.3 Immobilien, Mobilien und Geräte ¹	3 782	3 844	3 971	4 106	4 263	11,9	1.2 Installations de transport et de distribution
1.4 Anlagen im Bau, projektiert	747	774	981	978	857	2,4	1.3 Biens immobiliers, mobiliers et appareils ¹
1.5 Beteiligungen	1 305	1 272	1 672	1 586	1 053	2,9	1.4 Bâtiments en construction, en projet
1.6 Nichtbetriebliche Sachanlagen ²	3 495	4 190	5 206	5 616	5 320	14,9	1.5 Participations
	1 235	1 200	1 507	1 402	2 527	7,1	1.6 Immobilisations corporelles étrangères à l'exploitation ²
<i>2. Umlaufvermögen</i>							
2.1 Material- und Warenvorräte ³	5 976	6 085	7 453	7 320	5 845	16,3	<i>2. Actifs circulants</i>
2.2 Wertschriften	1 536	1 511	1 492	1 458	1 301	3,6	2.1 Matériaux et approvisionnements ³
2.3 Übriges Umlaufvermögen ⁴	905	1 046	1 366	1 287	997	2,8	2.2 Titres
Reinverlust laut Gewinn- und Verlustrechnung	3 535	3 528	4 595	4 575	3 547	9,9	2.3 Autres actifs circulants ⁴
	2	1	1	4	I	—	<i>Perte nette d'après le compte de pertes et profits</i>
<i>Total</i>	32 975	33 610	36 793	36 917	35 777	100,0	<i>Total</i>
<i>Passiven</i>							
<i>3. Eigenkapital</i>							
3.1 Aktienkapital, Genossenschaftskapital ⁵	9 525	9 833	10 247	10 903	9 792	27,3	<i>Passif</i>
	4 408	4 438	4 544	4 591	4 416	12,3	3. Fonds propres
3.2 Dotationskapital ⁵	1 521	1 441	1 461	1 404	1 368	3,8	3.1 Capital-actions, capital des sociétés coopératives ⁵
3.3 Reserven ⁶	3 596	3 954	4 242	4 908	4 008	11,2	3.2 Capital de dotation ⁵
<i>4. Fremdkapital</i>							
4.1 Obligationenanleihen, langfristige Darlehen	23 006	23 301	25 995	25 504	25 498	71,3	<i>3.3 Réserves⁶</i>
	15 562	15 280	15 740	15 215	14 673	41,0	<i>4. Fonds de tiers</i>
4.2 Übriges Fremdkapital ⁷	7 444	8 021	10 255	10 289	10 825	30,3	4.1 Emprunts par obligations, emprunts à long terme
Reingewinn laut Gewinn- und Verlustrechnung					487	1,4	4.2 Autres capitaux étrangers ⁷
<i>Total</i>	32 975	33 610	36 793	36 917	35 777	100,0	<i>Bénéfice net d'après le compte de pertes et profits</i>
							<i>Total</i>

¹ Inkl. Grundstücke, Verwaltungsgebäude, Zähler, Apparate

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

³ Inkl. Kernbrennstoffe

⁴ Z.B. Zahlungsmittel, Debitoren

⁵ Details s. Tabellen 41 und 42

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

⁷ Z.B. Kreditoren, Hypothekarschulden, Heimfallabschreibungen

*Per Ende 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.

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

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

³ Y c. les combustibles nucléaires

⁴ P. ex. disponibilités, débiteurs

⁵ Pour les détails: v. tableaux 41 et 42

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

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

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

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

Tabelle 40
Tableau 40

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 162 Entreprises électriques recensées: 162		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~ 95% Quote-part de la production nationale: ~ 95%		Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,7% Quote-part de la distribution nationale (consommation finale): 70,7%				
		1985	1986	1987	1988	1989	Anteile 1989 in % Quote-parts 1989 en %	
<i>Aufwand</i>								
1. Personalaufwand	1 218	1 276	1 470	1 441	1 443	10,9		<i>Charge</i>
2. Energiebeschaffung	5 765	6 024	6 728	5 993	6 752	51,2		
3. Direkte Steuern	187	192	211	209	238	1,8		1. Charge de personnel
4. Wasserrechtsabgaben, Konzessionsgebühren	152	203	240	270	260	2,0		2. Frais d'approvisionnement en énergie
5. Abschreibungen	1 101	1 183	1 389	1 361	1 339	10,2		3. Impôts directs
6. Rückstellungen, Fondseinlagen	262	334	291	340	279	2,1		4. Droits d'eau, taxes de concession
7. Passivzinsen	883	865	901	879	827	6,2		5. Amortissements
8. Übriger Aufwand	1 244	1 395	1 566	2 210	1 566	11,9		6. Provisions, dotations de fonds
Reingewinn	444	476	551	510	487	3,7		7. Intérêts passifs
<i>Total</i>	<i>11 256</i>	<i>11 948</i>	<i>13 347</i>	<i>13 213</i>	<i>13 191</i>	<i>100,0</i>		<i>8. Autres charges</i>
								Bénéfice net
<i>Ertrag</i>								
9. Ertrag aus Energielieferungen	10 176	10 789	11 975	11 823	11 712	88,8		<i>Produit</i>
10. Aktivzinsen	273	276	326	302	331	2,5		9. Produit des livraisons d'énergie
11. Übriger Ertrag	805	882	1 045	1 084	1 147	8,7		10. Intérêts actifs
Reinverlust	2	1	1	4	1	—		11. Autres produits
<i>Total</i>	<i>11 256</i>	<i>11 948</i>	<i>13 347</i>	<i>13 213</i>	<i>13 191</i>	<i>100,0</i>		Perte nette
								<i>Total</i>

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

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

Aufteilung des Grundkapitals nach Besitzverhältnissen 1989
Répartition du capital social selon les conditions de propriété 1989

Tabelle 41
Tableau 41

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 162 Entreprises électriques recensées: 162		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~ 95% Quote-part de la production nationale: ~ 95%		Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,7% Quote-part de la distribution nationale (consommation finale): 70,7%	
		Mio Fr.	%		
<i>Aktienkapital, Genossenschaftskapital</i>					
in Besitz von:		4 416	76,3		
– SBB		90	1,5		
– Kantonen		2 006	34,7		
– Gemeinden		731	12,6		
– Privaten, Privatwirtschaft ¹		1 589	27,5		
<i>Dotationskapital</i>		1 368	23,7		
zur Verfügung gestellt von:					
– Kanton		380	6,6		
– Gemeinde		988	17,1		
<i>Total Grundkapital</i>		5 784	100,0		
<i>Capital-actions, capital des sociétés coopératives en mains des</i>					
– CFF					
– cantons					
– communes					
– particuliers, de l'économie privée ¹					
<i>Capital de dotation</i>					
mis à la disposition par:					
– le canton					
– la commune					
				<i>Total du capital social</i>	

¹ Finanzgesellschaften, Banken, Industrie

¹ Sociétés financières, banques, industries

Fig. 21
Zusammensetzung des
Grundkapitals 1989

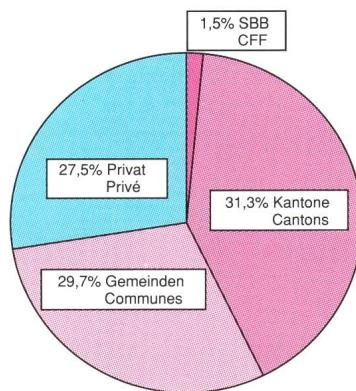


Fig. 21
Origine du capital social 1989

Institutionelle Besitzverhältnisse 1989
Conditions de propriété institutionnelles 1989

Tabelle 42
Tableau 42

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 162 Entreprises électriques recensées: 162	Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~ 95% Quote-part de la production nationale: ~ 95%	Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,7% Quote-part de la distribution nationale (consommation finale): 70,7%
<i>Grundkapital, total</i>	Mio Fr.	%
– in öffentlicher Hand ¹	5 784	100,0
– in privater Hand ²	4 195	72,5
	1 589	27,5
<i>Capital social, total</i>		
– aux mains des collectivités publiques ¹		
– en mains privées ²		

¹ Bund, Kantone, Gemeinden

² Finanzgesellschaften, Banken, Industrie, Private

¹ Confédération, cantons, communes

² Sociétés financières, banques, industries, particuliers

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

Tabelle 43
Tableau 43

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 162 Entreprises électriques recensées: 162	Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~ 95% Quote-part de la production nationale: ~ 95%	Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,7% Quote-part de la distribution nationale (consommation finale): 70,7%				
<i>Reingewinn</i>	1985	1986	1987	1988	1989	Anteile 1989 in % Quote-parts 1989 en %
Reinverlust	444	476	551	510	487	–
Saldo Gewinn-/Verlustvortrag vom Vorjahr	– 2	– 1	– 1	– 4	– 1	–
	+ 13	+ 13	+ 9	+ 13	+ 26	–
<i>Verteilbarer Gewinn</i>	455	488	559	519	512	100,0
Dividenden, Tantièmen	222	230	237	245	242	47,3
Ablieferung an Staat, Gemeinde	170	184	229	182	173	33,8
Zuweisungen an Reserven	47	59	78	71	77	15,0
Übrige ¹	16	15	15	21	20	3,9

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

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

8.5 Gewinnverwendung (Tab. 43)

Vom verteilbaren Gewinn von 512 Mio Franken wurde 1989 weniger als die Hälfte zur Ausschüttung einer Dividende verwendet. Die Gewinnablieferungen an die öffentliche Hand betru-

8.5 Répartition du bénéfice (tab. 43)

Sur le bénéfice à répartir (512 millions de francs), moins de la moitié a servi à la distribution d'un dividende. Les pouvoirs publics ont reçu 173 millions de francs. Il faut ajouter à cette

gen 173 Mio Franken. Zusammen mit den direkten Steuern und den Wasserrechtsabgaben (s. Tab. 40) sind damit 1989 671 Mio Franken (Vorjahr 661 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 1,1 Mia Franken entfielen 1989 31,1% (Vorjahr 30,5%) auf Produktions-, 64,1% (53,8%) auf Übertragungs- und Verteilanlagen sowie 4,8% (15,7%) auf Immobilien, Mobilien, Geräte und in Finanzanlagen.

8.7 Durchschnittlicher Konsumentenpreis (Tab. 45)

Der mittlere Preis pro Kilowattstunde betrug 1989 14,17 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

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 1989 671 millions de francs (année précédente 661 millions de francs) sans les intérêts des capitaux fournis par elle.

8.6 Investissements (tab. 44)

En 1989, les investissements ont atteint 1,1 milliard de francs, affectés à raison de 31,1% (année précédente: 30,5%) aux installations de production, de 64,1% (53,8%) aux installations de transport et de distribution et de 4,8% (15,7%) aux biens immobiliers, mobiliers, appareils et aux participations.

8.7 Prix moyen à la consommation (tab. 45)

En 1989, le prix moyen par kilowattheure a atteint 14,17 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

Investitionen¹
Investissements¹

Tabelle 44
Tableau 44

		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~ 95% Quote-part de la production nationale: ~ 95%						Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,7% Quote-part de la distribution nationale (consommation finale): 70,7%			
		1983	1984	1985	1986	1987	1988		1989		
		Mio Fr.							%	Mio Fr.	%
Investitionen		1 219	1 586	1 000	1 066	1 188	1 299	100,0	1 118	100,0	Investissements dans les
– in Produktionsanlagen		663	805	259	303	358	396	30,5	348	31,1	– immobilisations de production
– in Übertragungs- und Verteilanlagen		556	518	507	538	584	699	53,8	716	64,1	– immobilisations de transport et de distribution
– in Immobilien, Mobilien und Geräte		– ²	56	83	123	140	125	9,6	149	13,3	– biens immobiliers, mobiliers et appareils
– in Beteiligungen		– ²	207	151	102	106	79	6,1	– 95	– 8,5	– participations

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

² Erstmals 1984 erhoben

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

² Recensés pour la première fois en 1984

Durchschnittlicher Konsumentenpreis
Prix moyen à la consommation

Tabelle 45
Tableau 45

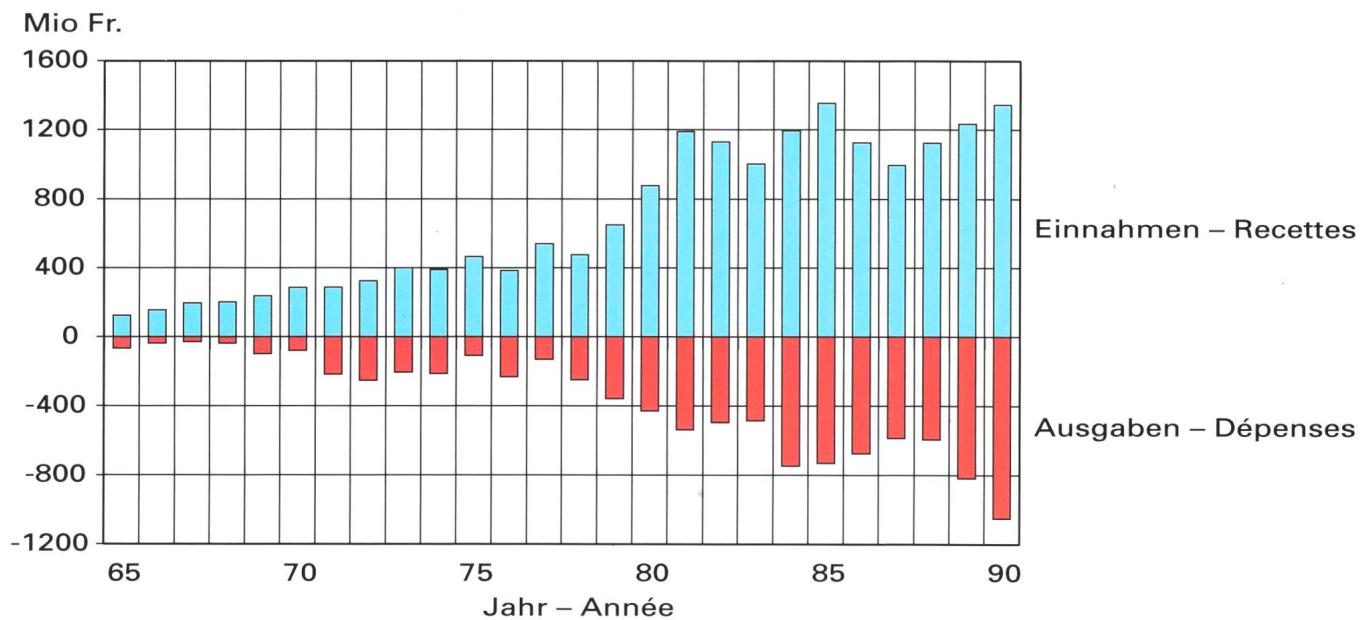
		1985	1986	1987	1988	1989	
Endverbrauch total (GWh)		41 321	42 348	43 591	44 327	45 502	Consommation finale (GWh)
Stromlieferungen der in die Erhebung einbezogenen Werke ¹ an die Endverbraucher ² in der Schweiz (GWh)		28 747 (69,6%)	29 830 (70,4%)	31 092 (71,3%)	31 712 (71,5%)	32 186 (70,7%)	Livraisons d'électricité des entreprises faisant l'objet de l'enquête ¹ aux consommateurs finaux ² en Suisse (GWh)
Ertrag dieser Stromlieferungen (Mio Fr.)		3 881	4 111	4 306	4 440	4 561	Produit de ces livraisons (mio de frs.)
Durchschnittlicher Konsumentenpreis (Rp./kWh)		13,50	13,78	13,85	14,00	14,17	Prix moyen à la consommation (cts./kWh)
Gesamte Ausgaben der Endverbraucher für Strom in der Schweiz (Mrd Fr.)		5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	Dépenses totales des consommateurs en Suisse pour l'achat de l'électricité (mia de frs.)

¹ 162 Elektrizitätswerke; davon 108 mit direkter Versorgung

² Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen, Verkehr

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

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



hohem Mass repräsentativ angesehen werden. Diese 108 EW lieferten insgesamt 32 186 GWh an die Endverbraucher, das entspricht 70,7% des gesamtschweizerischen Endverbrauchs; der Erlös aus diesen Stromlieferungen machte rund 4,6 Mia Franken aus.

Die gesamten Ausgaben der Endverbraucher für Elektrizität machten demzufolge in der Schweiz 1989 rund 6,4 Mia Franken oder 2,1% des Bruttosozialproduktes aus.

8.8 Aussenhandel (Tab. 46 und Fig. 22)

1990 resultierte aus dem Energieverkehr mit dem Ausland ein Einnahmenüberschuss von 293 Mio Franken. Gegenüber dem Vorjahr hat sich damit der Aktivsaldo im Strom-Aussenhandel um 124 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.

donc largement représentatif. Les dites compagnies ont fourni 32 186 GWh, soit 70,7% de la consommation finale indigène, payés quelque 4,6 milliards de francs.

Il est permis d'en déduire qu'en 1989 les consommateurs ont dépensé au total environ 6,4 milliards de francs, soit 2,1% du produit national brut, pour leurs achats d'électricité.

8.8 Echanges extérieurs (tab. 46 et fig. 22)

En 1990, les échanges d'électricité avec l'étranger se sont soldés par un excédent de recettes de 293 millions de francs. Par rapport à l'année précédente, le solde actif s'est ainsi réduit de 124 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
1990	22 577	1 344	5,95	20 065	1 051	5,24	293
Durchschnitt 1980 – 1990				6,00		5,70	

Fortschritt, der Sinn macht.

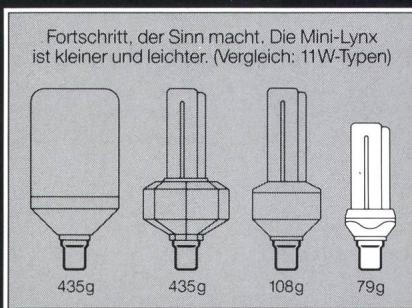


Mit der neuen elektronischen Mini-Lynx von Sylvania gibt's jetzt endlich eine wirklich kompakte Stromsparlampe und somit auch eine wirklich sinnvolle Alternative zu Glühlampen. Sowohl für den kommerziellen als auch für den Wohnbereich.

Die Mini-Lynx ist kleiner und leichter als bisherige Stromsparlampen und äusserst einfach im Gebrauch.

Die Mini-Lynx brennt ca. 8 mal länger als gewöhnliche Glühlampen und bietet eine nahezu 5 mal bessere Energieauswertung.

Erhältlich in 3 Typen: 7W, 11W und 15W (entsprechend 40W, 60W und 75W Glühlampen).



MINI-LYNX
Klein, leicht, einfach.

SYLVANIA

GTE

Kontaktadresse für weitere Informationen:
GTE SYLVANIA AG, 4, CHEMIN DES LECHERES, 1217 MEYRIN
TEL. 022/782 00 72, FAX 022 782 07 42, TELEX 419059

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
Association Suisse des Electriciens
Associazione Svizzera degli Elettrotecnicci
Swiss Electrotechnical Association



Wirksame Blitzschutzanlagen



Blitzschutzanlagen sind nicht billig. Sie können sogar teuer zu stehen kommen, wenn unsachgemäß geplant und ausgeführt, denn nachträgliche Änderungen sind immer mit hohen Kosten verbunden. Zudem besteht die Gefahr, dass derartige Anlagen im Ernstfall ihren Zweck nicht erfüllen.

Wir kennen die Probleme des Blitzschutzes und die optimalen Lösungen hierfür.

Wir stehen Privaten, Ingenieurunternehmen und kantonalen Instanzen zur Verfügung für Planung, Beratung, Kontrollen, Branduntersuchungen und Instruktionsskurse.

Auskunft: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Starkstrominspektorat
Seefeldstrasse 301, Postfach, 8034 Zürich
Telefon 01 / 384 9111 – Telex 817431 – Telefax 01 / 551426