

# Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1987 = Statistique suisse de l'électricité 1987

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **79 (1988)**

Heft 8

PDF erstellt am: **08.08.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1987

# Statistique suisse de l'électricité 1987

## Inhaltsübersicht

1. Wichtige Kennzahlen
  2. Elektrizitätsbilanz der Schweiz
  3. Erzeugung elektrischer Energie
  4. Verbrauch elektrischer Energie
  5. Belastungsverlauf und Bedarfsdeckung
  6. Energieverkehr mit dem Ausland
  7. Ausbau der Produktionsanlagen bis 1994
  8. Finanzwirtschaft
- Anhang

## Table des matières

1. Chiffres-clés
  2. Bilan suisse de l'électricité
  3. Production d'énergie électrique
  4. Consommation d'énergie électrique
  5. Diagrammes de charge et couverture des besoins
  6. Commerce international d'énergie électrique
  7. Extension des installations de production jusqu'en 1994
  8. Situation financière
- Annexe

## 1. Wichtige Kennzahlen

### 1. Chiffres-clés

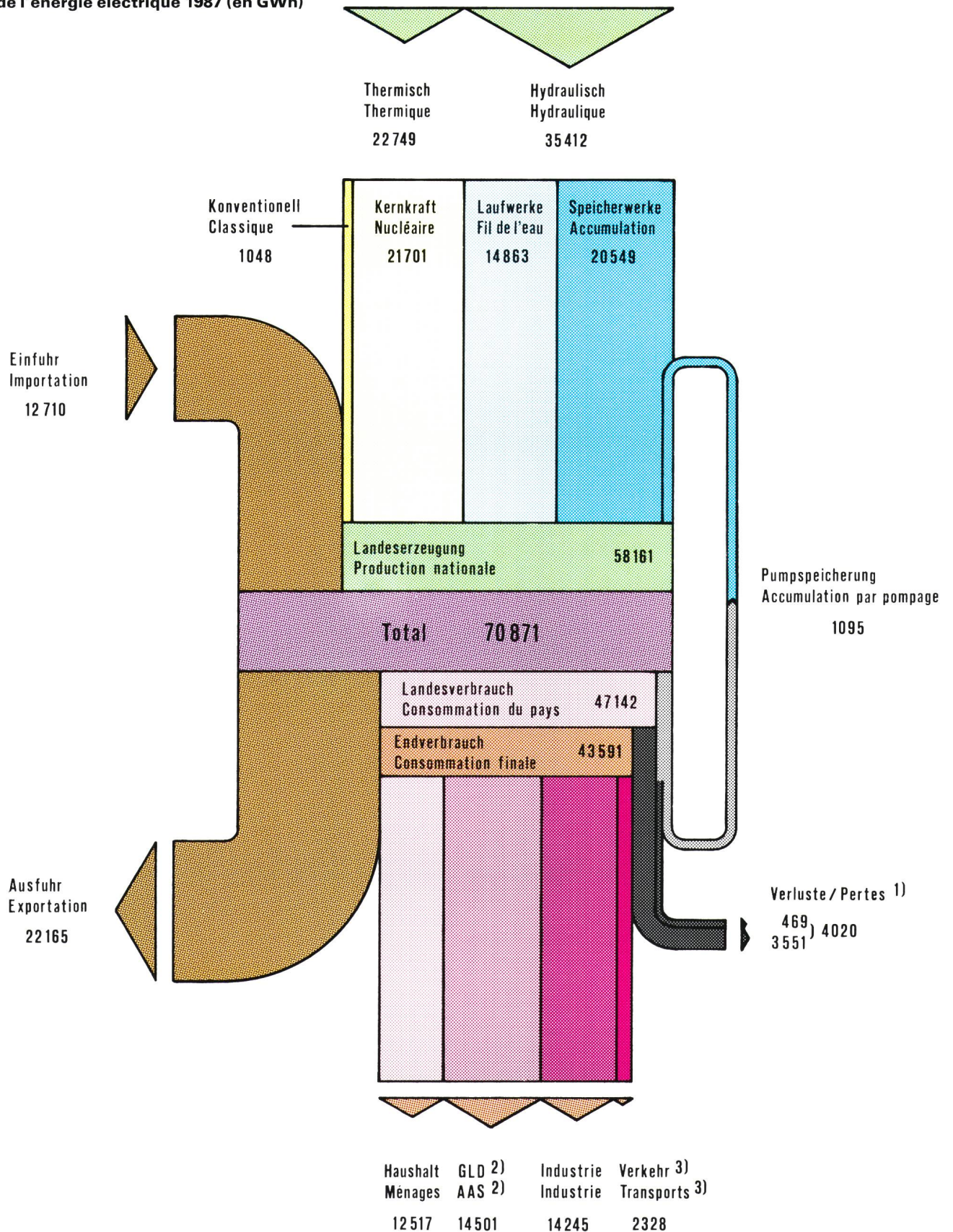
Tabelle I  
Tableau I

	1986		1987		Veränderung gegenüber Vorjahr Variation par rapp. à l'année précédente %	
	Mrd kWh (TWh)	%-Anteil Quote- part en %	Mrd kWh (TWh)	%-Anteil Quote- part en %		
<i>Landeserzeugung</i>	55,9	100,0	<b>58,2</b>	<b>100,0</b>	+ 4,1	<i>Production nationale</i>
davon: Wasserkraft	33,6	60,1	<b>35,4</b>	<b>60,9</b>	+ 5,4	dont: hydraulique
Kernkraft	21,3	38,1	<b>21,7</b>	<b>37,3</b>	+ 1,9	nucléaire
konv.-therm. Kraft	1,0	1,8	<b>1,1</b>	<b>1,8</b>	+ 6,1	thermique classique
<i>Endverbrauch</i> <sup>1</sup>	42,3	100,0	<b>43,6</b>	<b>100,0</b>		<i>Consommation finale</i> <sup>1</sup>
davon: Haushalt	12,1	28,6	<b>12,5</b>	<b>28,7</b>	+ 3,3	dont: ménages
Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen	14,2	33,5	<b>14,5</b>	<b>33,3</b>	+ 2,3	{ artisanat, agriculture, services
Industrie	13,8	32,6	<b>14,3</b>	<b>32,7</b>	+ 3,0	industrie
Verkehr (Bahnen)	2,2	5,3	<b>2,3</b>	<b>5,3</b>	+ 4,4	transports (chemins de fer)
<i>Ausfuhrüberschuss</i>	8,6	100,0	<b>9,5</b>	<b>100,0</b>	+ 10,1	<i>Solde exportateur</i>
davon: Winter (1. und 4. Quartal)	0,6	7,4	<b>1,9</b>	<b>19,6</b>	+ 192,7	dont: hiver (1 <sup>er</sup> et 4 <sup>e</sup> trimestres)
Sommer (2. und 3. Quartal)	8,0	92,6	<b>7,6</b>	<b>80,4</b>	- 4,4	été (2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> trimestres)
	1985		1986			
	Mio Fr. <sup>2</sup>	%-Anteil Quote- part en %	Mio Fr. <sup>2</sup>	%-Anteil Quote- part en %		
Grundkapital der Elektrizitätswerke in öffentlicher Hand	5 929 4 320	100,0 72,9	<b>5 879</b> <b>4 227</b>	<b>100,0</b> <b>71,9</b>	- 0,8 - 2,2	Capital social des entreprises électriques aux mains des collectivités publiques
in privater Hand	1 609	27,1	<b>1 652</b>	<b>28,1</b>	+ 2,7	en mains privées
Direkte Steuern, Wasserrechts- abgaben, Gewinnablieferungen an Staat, Gemeinde	509	-	<b>579</b>	-	+ 13,8	{ Impôts directs, droits d'eau, versements de bénéfiques à l'Etat, à la commune
Investitionen	1 000	100,0	<b>1 073</b>	<b>100,0</b>	+ 7,3	Investissements
in: Produktionsanlagen	259	25,9	<b>297</b>	<b>27,7</b>	+ 14,7	dans les: immobilisations de production
Übertragungs- und Verteilanlagen	507	50,7	<b>543</b>	<b>50,5</b>	+ 7,1	{ immobilisations de transport et de distribution
Immobilien, Mobilien und Geräte	83	8,3	<b>109</b>	<b>10,2</b>	+ 31,3	{ biens immobiliers, mobiliers et appareils
Beteiligungen	151	15,1	<b>124</b>	<b>11,6</b>	- 17,9	participations
	Rp. - cts.		Rp. - cts.			
Durchschnittspreis für Endverbraucher pro kWh	13,50		<b>13,78</b>		+ 2,1	{ Prix moyen à la consommation finale par kWh
	Mrd Fr.		Mrd Fr.			
Gesamte Ausgaben der Endverbraucher für Strom in der Schweiz	5,6		<b>5,8</b>		+ 4,6	{ Dépenses totales des consom- mateurs en Suisse pour l'achat d'électricité

<sup>1</sup> Neuaufteilung s. Tab. 21.<sup>2</sup> Bezogen auf 163 Elektrizitätswerke (s. Kapitel 8).<sup>1</sup> Nouvelle répartition cf. tab. 21.<sup>2</sup> Se rapportant à 163 entreprises électriques (cf. chapitre 8).



**Fig. 1**  
**Flussdiagramm der Elektrizität 1987 (in GWh)**  
**Flux de l'énergie électrique 1987 (en GWh)**



<sup>1</sup> Pumpspeicher-, Übertragungs- und Verteilverluste  
 Pertes de pompage, transport et distribution

<sup>2</sup> Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen  
 Artisanat, agriculture et services

<sup>3</sup> Bahnen  
 Chemins de fer



**2. Elektrizitätsbilanz der Schweiz I (Hydrologisches Jahr)**  
**2. Bilan suisse de l'électricité I (Année hydrologique)**

Tabelle 2A

Tableau 2A

Jahr Année	Landeserzeugung - Production nationale				Verbrauch der Speicher- pumpen (-) Pompage d'accu- mulation (-)	Netto- erzeu- gung Produc- tion nette	Landes- ver- brauch Con- somma- tion du pays	Verluste <sup>1</sup> Pertes <sup>1</sup>	Endverbrauch - Consommation finale				Ausfuhr- überschuss (-) Einfuhr- überschuss (+) Solde exportateur (-) Solde importateur (+)	
	Wasser- kraft- werke Centrales hydrau- liques	Kern- kraft- werke Centrales nuclé- aires	Konven- tionell- ther- mische Kraft- werke Centrales ther- miques classiques	Total					Haushalt, Gewerbe, Land- wirt- schaft u. Dienst- leistun- gen Ménages, artisanat, agri- culture et services	Industrie <sup>2</sup>	Verkehr (Bahnen) Trans- ports (chemins de fer)	Total		
	GWh						GWh							
<b>Hydr.</b> Jahr Année hydr.														
1950/51	12 191	-	56	12 247	101	12 146	11 453	1 426	3 770	5 185	1 072	10 027	- 693	
1960/61	22 177	-	125	22 302	196	22 106	18 628	2 026	7 743	7 350	1 509	16 602	- 3 478	
1970/71	29 488	1 300	1 997	32 785	1 258	31 527	28 756	2 871	13 297	10 576	2 012	25 885	- 2 771	
1975/76	26 787	7 470	1 854	36 111	1 278	34 833	32 588	3 100	17 132	10 422	1 934	29 488	- 2 245	
1976/77	35 780	7 646	1 934	45 360	1 241	44 119	34 173	3 146	18 121	10 912	1 994	31 027	- 9 946	
1977/78	33 626	7 969	1 779	43 374	1 284	42 090	35 246	3 127	19 033	11 063	2 023	32 119	- 6 844	
1978/79	30 790	9 379	2 025	42 194	1 620	40 574	36 633	3 149	19 986	11 441	2 057	33 484	- 3 941	
1979/80	34 512	13 643	1 379	49 534	1 552	47 982	37 807	3 162	20 838	11 736	2 071	34 645	-10 175	
1980/81	34 823	14 405	951	50 179	1 474	48 705	39 135	3 214	21 785	12 037	2 099	35 921	- 9 570	
1981/82	37 630	14 309	965	52 904	1 515	51 389	40 036	3 220	22 512	12 200	2 104	36 816	-11 353	
1982/83	37 049	14 775	974	52 798	1 378	51 420	40 654	3 225	23 171	12 139	2 119	37 429	-10 766	
1983/84	30 588	15 957	960	47 505	1 481	46 024	42 812	3 342	24 588	12 735	2 147	39 470	- 3 212	
1984/85	33 548	20 664	868	55 080	1 335	53 745	44 103	3 406	25 239	13 298	2 160	40 697	- 9 642	
1985/86	33 571	21 364	885	55 820	1 479	54 341	45 761	3 488	26 245	13 802	2 226	42 273	- 8 580	
1986/87	34 117	21 465	1 147	56 729	1 527	55 202	46 802	3 534	26 818	14 139	2 311	43 268	- 8 400	
<b>Winter</b> Hiver														
1950/51	5 161	-	45	5 206	26	5 180	5 219	693	1 994	1 988	544	4 526	+ 39	
1960/61	10 037	-	74	10 111	27	10 084	9 220	1 018	4 074	3 369	759	8 202	- 864	
1970/71	13 663	804	1 430	15 897	262	15 635	15 021	1 516	7 135	5 320	1 050	13 505	- 614	
1975/76	13 549	4 218	1 164	18 931	171	18 760	17 229	1 690	9 311	5 217	1 011	15 539	- 1 531	
1976/77	14 078	4 360	1 397	19 835	259	19 576	17 871	1 663	9 707	5 466	1 035	16 208	- 1 705	
1977/78	15 023	4 466	1 347	20 836	315	20 521	18 588	1 664	10 260	5 611	1 053	16 924	- 1 933	
1978/79	12 842	4 650	1 568	19 060	459	18 601	19 435	1 685	10 859	5 811	1 080	17 750	+ 834	
1979/80	15 562	7 934	1 093	24 589	388	24 201	20 072	1 693	11 319	5 965	1 095	18 379	- 4 129	
1980/81	13 902	8 331	701	22 934	345	22 589	21 188	1 741	12 118	6 211	1 118	19 447	- 1 401	
1981/82	15 994	8 348	686	25 028	259	24 769	21 739	1 740	12 566	6 324	1 109	19 999	- 3 030	
1982/83	15 189	8 314	687	24 190	231	23 959	21 735	1 708	12 797	6 129	1 101	20 027	- 2 224	
1983/84	13 527	8 401	678	22 606	209	22 397	23 199	1 797	13 610	6 680	1 112	21 402	+ 802	
1984/85	14 220	11 823	589	26 632	168	26 464	24 119	1 840	14 080	7 080	1 119	22 279	- 2 345	
1985/86	12 592	12 626	544	25 762	205	25 557	24 929	1 874	14 565	7 350	1 140	23 055	- 628	
1986/87	13 216	12 595	827	26 638	200	26 438	25 637	1 904	15 038	7 491	1 204	23 733	- 801	
<b>Sommer</b> Eté														
1951	7 030	-	11	7 041	75	6 966	6 234	733	1 776	3 197	528	5 501	- 732	
1961	12 140	-	51	12 191	169	12 022	9 408	1 008	3 669	3 981	750	8 400	- 2 614	
1971	15 825	496	567	16 888	996	15 892	13 735	1 355	6 162	5 256	962	12 380	- 2 157	
1976	13 238	3 252	690	17 180	1 107	16 073	15 359	1 410	7 821	5 205	923	13 949	- 714	
1977	21 702	3 286	537	25 525	982	24 543	16 302	1 483	8 414	5 446	959	14 819	- 8 241	
1978	18 603	3 503	432	22 538	969	21 569	16 658	1 463	8 773	5 452	970	15 195	- 4 911	
1979	17 948	4 729	457	23 134	1 161	21 973	17 198	1 464	9 127	5 630	977	15 734	- 4 775	
1980	18 950	5 709	286	24 945	1 164	23 781	17 735	1 469	9 519	5 771	976	16 266	- 6 046	
1981	20 921	6 074	250	27 245	1 129	26 116	17 947	1 473	9 667	5 826	981	16 474	- 8 169	
1982	21 636	5 961	279	27 876	1 256	26 620	18 297	1 480	9 946	5 876	995	16 817	- 8 323	
1983	21 860	6 461	287	28 608	1 147	27 461	18 919	1 517	10 374	6 010	1 018	17 402	- 8 542	
1984	17 061	7 556	282	24 899	1 272	23 627	19 613	1 545	10 978	6 055	1 035	18 068	- 4 014	
1985	19 328	8 841	279	28 448	1 167	27 287	19 984	1 566	11 159	6 218	1 041	18 418	- 7 297	
1986	20 979	8 738	341	30 058	1 274	28 784	20 832	1 614	11 680	6 452	1 086	19 218	- 7 952	
1987	20 901	8 870	320	30 091	1 327	28 764	21 165	1 630	11 780	6 648	1 107	19 535	- 7 599	

<sup>1</sup> Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdrabt.

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

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

<sup>2</sup> Il s'agit d'entreprises industrielles au sens de la loi sur le travail, occupant plus de 20 ouvriers et consommant plus de 60 000 kWh par an.

**Elektrizitätsbilanz der Schweiz II (Kalenderjahr)**  
**Bilan suisse de l'électricité II (Année civile)**

Tabelle 2B

Tableau 2B

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

<sup>1</sup> Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdrabt.

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

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

<sup>2</sup> Il s'agit d'entreprises industrielles au sens de la loi sur le travail, occupant plus de 20 ouvriers et consommant plus de 60 000 kWh par an.

**3. Erzeugung elektrischer Energie**

**3.1 Übersicht über die Landeserzeugung**

**3. Production d'énergie électrique**

**3.1 Aperçu de la production nationale**

Tabelle 3 – Tableau 3

Periode	1986	1987	Veränderung – Variation		Période
	GWh			%	
Kalenderjahr	55 880	<b>58 161</b>	+2 281	+4,1	Année civile
Hydrologisches Jahr davon: Winter Sommer	1985/86	1986/87			Année hydrologique dont: Hiver Eté
	55 820	<b>56 729</b>	+ 909	+1,6	
	25 762	<b>26 638</b>	+ 876	+3,4	
	30 058	<b>30 091</b>	+ 33	+0,1	



### 3.2 Entwicklung der Landeserzeugung

Die Stromerzeugung erreichte 1987 mit 58 161 GWh einen neuen Höchststand. Die Zunahme gegenüber 1986 betrug 2281 GWh. Von dieser Mehrproduktion entfielen 1823 GWh auf die Wasserkraft, der Rest verteilt sich auf die Kernkraftwerke (+398 GWh) und die konventionell-thermischen Kraftwerke (+60 GWh).

### 3.3 Erzeugungsanteile

Die zeitliche Entwicklung der verschiedenen Erzeugungsarten und deren anteilmässiger Beitrag an die Landeserzeugung gehen aus Tabelle 4 und Figur 2 und 3 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. Auftretende Schwankungen in der effektiven Wasserkrafterzeugung rühren hauptsächlich von der unterschiedlichen Wasserführung der Flüsse und von den Speichermöglichkeiten der Stauseen her. Die – gemessen am langjährigen Mittel – überdurchschnittliche Wasserführung des Jahres 1987 bewirkte, dass die Wasserkraftwerke mit 35 412 GWh die fünfgrößte Energiemenge aller Zeiten produzierten.

### 3.2 Évolution de la production nationale

En 1987, la production d'électricité a atteint un nouveau sommet, en augmentation de 2281 GWh par rapport à l'année précédente. Le gain est dû aux forces hydrauliques pour 1823 GWh, le solde provenant des centrales nucléaires (+398 GWh) et des centrales thermiques classiques (+60 GWh).

### 3.3 Répartition de la production

Le tableau 4 et les fig. 2 et 3 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 1987, l'hydraulicité supérieure à la moyenne pluriannuelle a permis aux centrales hydroélectriques de fournir 35 412 GWh, représentant la cinquième plus grande production de tous les temps.

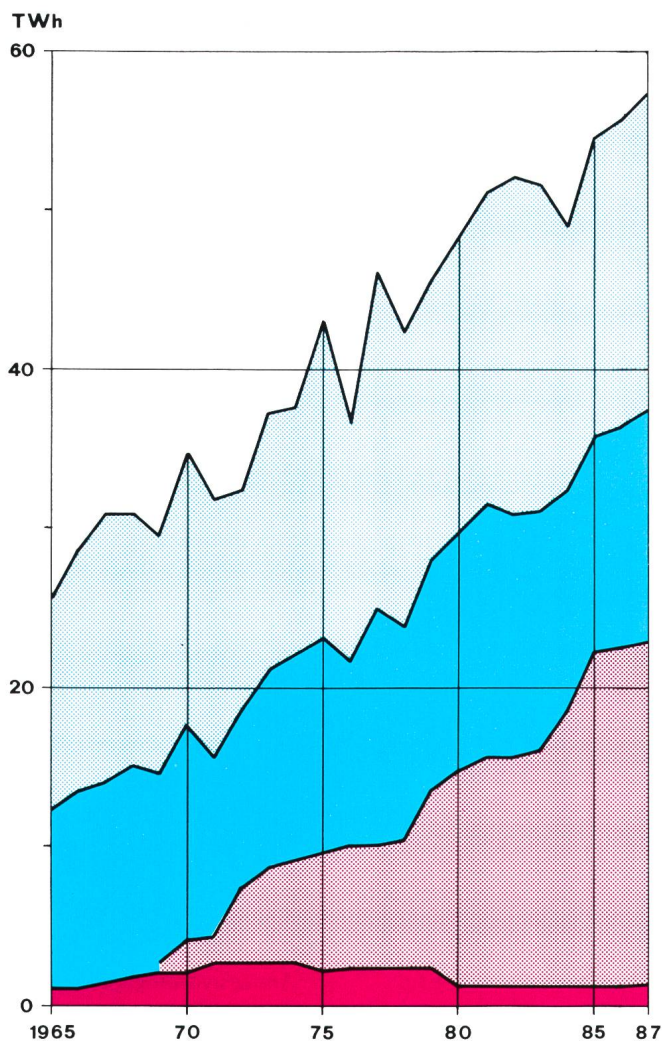


Fig. 2

Entwicklung der einzelnen Erzeugerkategorien seit 1965  
Evolution des différentes catégories de production depuis 1965

Speicherkraftwerke  
Centrales à accumulation

Laufkraftwerke  
Centrales au fil de l'eau

Kernkraftwerke  
Centrales nucléaires

⌋ Konventionell-thermische Kraftwerke  
⌋ Centrales thermiques classiques

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

Tabelle 4  
 Tableau 4

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	%					
1977	15 277	33,3	21 013	45,8	36 290	79,1	7 728	16,8	1 885	4,1	45 903
1978	13 764	32,5	18 746	44,3	32 510	76,8	7 995	18,9	1 845	4,3	42 350
1979	14 803	32,5	17 542	38,5	32 345	71,0	11 243	24,7	1 963	4,3	45 551
1980	14 967	31,1	18 575	38,5	33 542	69,6	13 663	28,4	957	2,0	48 162
1981	16 173	31,4	19 924	38,6	36 097	70,0	14 462	28,1	956	1,9	51 515
1982	15 617	29,9	21 418	40,9	37 035	70,8	14 276	27,3	974	1,9	52 285
1983	15 234	29,4	20 768	40,1	36 002	69,5	14 821	28,6	996	1,9	51 819
1984	14 051	28,6	16 821	34,2	30 872	62,8	17 396	35,4	884	1,8	49 152
1985	13 765	25,1	18 912	34,5	32 677	59,6	21 281	38,8	869	1,6	54 827
1986	14 013	25,1	19 576	35,0	33 589	60,1	21 303	38,1	988	1,8	55 880
1987	14 863	25,6	20 549	35,3	35 412	60,9	21 701	37,3	1 048	1,8	58 161

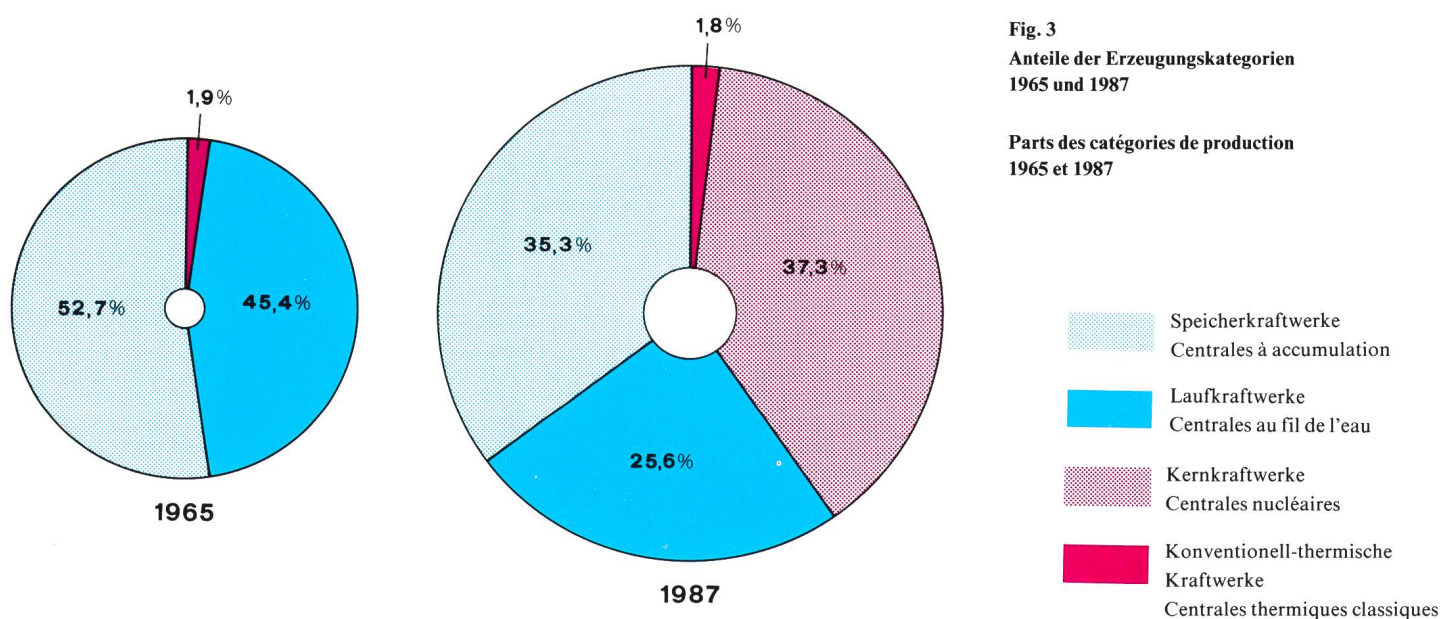


Fig. 3  
 Anteile der Erzeugungskategorien  
 1965 und 1987

Parts des catégories de production  
 1965 et 1987

Der Anteil der hydraulischen Produktion ist in den letzten 10 Jahren von 79,1% (1977) auf 60,9% (1987) zurückgegangen. Demgegenüber hat die Kernenergie seit der Inbetriebnahme des ersten Kernkraftwerkes im Jahre 1969 rasch an Bedeutung gewonnen; 1977 betrug der Nuklearanteil 16,8%, 10 Jahre später bereits 37,3%. Der Sprung von 1983 (Anteil 28,6%) auf 1985 (38,8%) ist auf die Inbetriebnahme des Kernkraftwerks Leibstadt zurückzuführen. Die Bedeutung der konventionell-thermischen Erzeugung hat innert 10 Jahren von 4,1% (1977) auf 1,8% abgenommen.

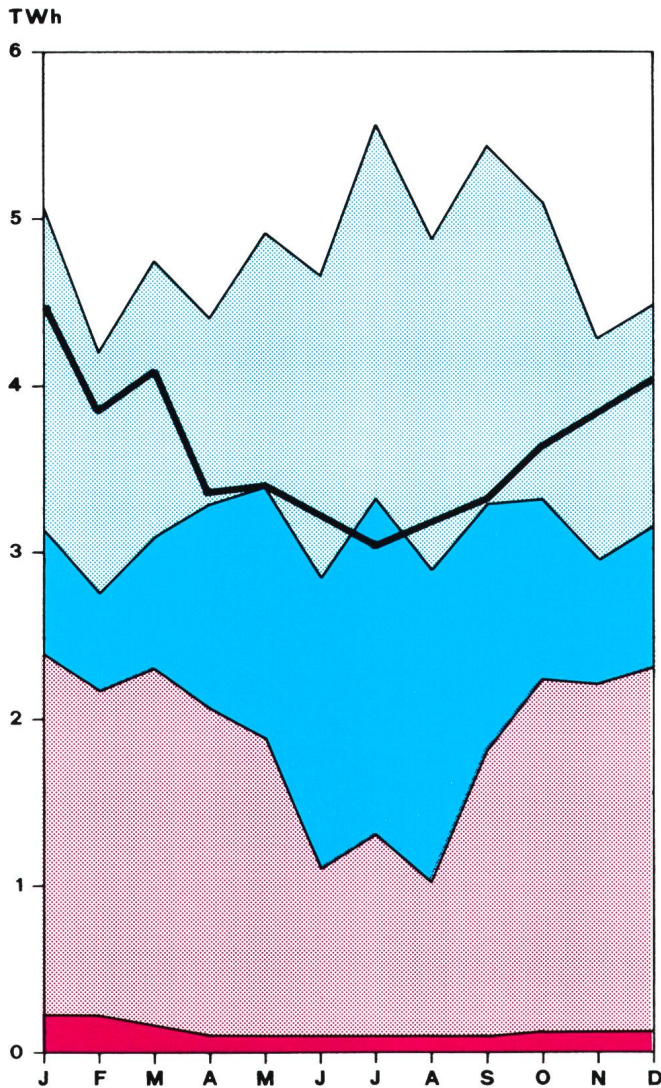
Figur 4 zeigt die Produktionsanteile und - als Gegenstück dazu - den Endverbrauch in den einzelnen Monaten des Jahres 1987.

L'apport de l'énergie hydraulique a régressé en 10 ans de 79,1% (1977) à 60,9% (1987). 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 1977, l'atome fournissait 16,8%, dix ans plus tard 37,3% de l'électricité produite en Suisse. Le bond observé entre 1983 (28,6%) et 1985 (38,8%) s'explique par la mise en service de la centrale de Leibstadt. Quant à l'apport des centrales thermiques classiques, il a passé en 10 ans de 4,1% (1977) à 1,8% (1987).

La figure 4 montre les apports respectifs à la production ainsi que la consommation finale pour chaque mois de l'année 1987.





**Fig. 4**  
**Monatliche Erzeugungsanteile und Endverbrauch**  
**im Kalenderjahr 1987**

**Quotes-parts mensuelles et consommation finale**  
**durant l'année civile 1987**

- Endverbrauch  
 Consommation finale
- Speicherkraftwerke  
 Centrales à accumulation
- Laufkraftwerke  
 Centrales au fil de l'eau
- Kernkraftwerke  
 Centrales nucléaires
- { Konventionell-thermische Kraftwerke  
 Centrales thermiques classiques

**3.4 Vergleich der tatsächlichen Produktion mit der mittleren Produktionserwartung (Tab. 5A und 5B)**

Die grossen Abweichungen zwischen tatsächlicher Produktion und mittlerer Produktionserwartung bei der Was-

**3.4 Comparaison entre la production effective et la production moyenne escomptée (tab. 5A et 5B)**

Les écarts importants entre la production effective et la production moyenne escomptée des forces hydrauliques

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

Tabelle 5A  
 Tableau 5A

	Winter - Hiver 1986/87			Sommer - Été 1987			
	Mittlere Produktionserwartung Production moyenne escomptée	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	Mittlere Produktionserwartung Production moyenne escomptée	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	
Wasserkraftwerke (nach Abzug der Pumpenergie)	13 820	13 016	- 804	17 120	19 574	+2 454	Centrales hydrauliques (après déduction de l'énergie pour le pompage) Centrales nucléaires Centrales thermiques classiques
Kernkraftwerke	9 960	12 595	+2 635	8 360	8 870	+ 510	
Konventionell-thermische Kraftwerke	2 590	827	-1 763	600	320	- 280	
<b>Total</b>	<b>26 370</b>	<b>26 438</b>	<b>+ 68</b>	<b>26 080</b>	<b>28 764</b>	<b>+2 684</b>	<b>Total</b>

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

Tabelle 5B  
 Tableau 5B

	Hydrologisches Jahr - Année hydrologique 1986/87			
	Mittlere Produktions- erwartung Production moyenne escomptée	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung  Ecart	
Wasserkraftwerke (nach Abzug der Pumpenergie)	30 940	32 590	+1 650	Centrales hydrauliques (après déduction de l'énergie pour le pompage)
Kernkraftwerke	18 320	21 465	+3 145	Centrales nucléaires
Konventionell-thermische Kraftwerke	3 190	1 147	-2 043	Centrales thermiques classiques
Total	52 450	55 202	+2 752	Total

serkraft (Winter -804 GWh, Sommer +2 454 GWh) sind ein Spiegel der unterschiedlichen hydrologischen Bedingungen in den beiden Semestern (vgl. Tab. 8).

Die effektive Kernenergieerzeugung überstieg den Erwartungswert um 3 145 GWh. Daraus geht hervor, dass die international bekannten Normen für die zu erwartende Kapazitätsauslastung der Nuklearenergieanlagen v.a. im Winter übertroffen wurden. Der hohe Erwartungswert der konventionell-thermischen Produktion und die im Vergleich dazu geringe tatsächliche Produktion belegen den Reservecharakter, der diesem Kraftwerktyp zukommt.

### 3.5 Höchstleistungen der Kraftwerke

Nach den für jeden 3. Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 6 ermittelt.

(hiver -804 GWh, été +2454 GWh) reflètent les conditions hydrologiques très différentes d'un semestre à l'autre (cf. tab. 8).

La production réelle d'énergie nucléaire a dépassé la valeur prévue de 3145 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.

### 3.5 Puissances maximales des centrales

Le diagramme de charge établi pour le 3<sup>e</sup> mercredi de chaque mois fournit les valeurs de puissance du tableau 6.

### Höchstleistungen der Kraftwerke Puissances maximales des centrales

Tabelle 6  
 Tableau 6

	1985/86	1986/87	
Maximale Leistungen Winter Sommer	9 460 MW (19.2.) 10 582 MW (21.5.)	<b>9 631 MW (17.12.)</b> <b>10 595 MW (16.9.)</b>	Puissances maximales Hiver Été



### 3.6 Die einzelnen Erzeugerkategorien

#### 3.6.1 Hydraulische Erzeugung

##### 3.6.1.1 Übersicht

### 3.6 Catégories de producteurs

#### 3.6.1 Production hydraulique

##### 3.6.1.1 Vue d'ensemble

Tabelle 7 - Tableau 7

	1986	1987	Veränderung - Variation		
	GWh			%	
Kalenderjahr, total	33 589	<b>35 412</b>	+ 1 823	+ 5,4	Année civile, total
davon: Laufwerke	14 013	<b>14 863</b>	+ 850	+ 6,1	dont: fil de l'eau
Speicherwerke	19 576	<b>20 549</b>	+ 973	+ 5,0	accumulation
	1985/86	1986/87			
Hydrologisches Jahr, total	33 571	<b>34 117</b>	+ 546	+ 1,6	Année hydrologique, total
davon: Laufwerke	13 708	<b>14 385</b>	+ 677	+ 4,9	dont: fil de l'eau
Speicherwerke	19 863	<b>19 732</b>	- 131	- 0,7	accumulation
Winter, total (1.10.-31.3.)	12 592	<b>13 216</b>	+ 624	+ 5,0	Hiver, total (1.10.-31.3.)
davon: Laufwerke	3 925	<b>4 420</b>	+ 495	+ 12,6	dont: fil de l'eau
Speicherwerke	8 667	<b>8 796</b>	+ 129	+ 1,5	accumulation
Sommer, total (1.4.-30.9.)	20 979	<b>20 901</b>	- 78	- 0,4	Été, total (1.4.-30.9.)
davon: Laufwerke	9 783	<b>9 965</b>	+ 182	+ 1,9	dont: fil de l'eau
Speicherwerke	11 196	<b>10 936</b>	- 260	- 2,3	accumulation

##### 3.6.1.2 Hydrologische Verhältnisse

Die zur Elektrizitätsproduktion verwendeten natürlichen Zuflüsse, ausgedrückt in erzeugbarer Energie, werden zu etwa 25% im Winterhalbjahr und zu etwa 75% im Sommerhalbjahr gefasst. Dank den zahlreichen Speicherbecken kann dieses Verhältnis für die tatsächliche Erzeugung im Mittel auf über 40% im Wintersemester und unter 60% im Sommersemester verschoben werden.

Die mittleren natürlichen Zuflüsse zu den bestehenden Produktionsanlagen sind für den im hydrologischen Jahr 1986/87 vorhanden gewesenen Produktionsapparat aufgrund der in den letzten 37 Jahren (1950/51 bis 1986/87) aufgetretenen Zuflüsse ermittelt worden. Der Elektrizitätsverbrauch für den Antrieb der Speicherpumpen ist abgezogen worden. Die Tabelle 8 gibt die aus diesen Berechnungen resultierenden *Indizes* der halbjährlichen und jährlichen *Erzeugungsmöglichkeit* wieder. Zudem sind die Extremwerte speziell gekennzeichnet (fette Zahlen). Die hydrologischen Verhältnisse lagen demnach in der Berichtsperiode (Index 1,06) über dem langjährigen Mittel (1,0).

In Tabelle 9 sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1986/87 gesamtschweizerisch und für jede in hydrologischer Beziehung charakteristische Region angegeben. Die regionalen Unterschiede waren wiederum recht beträchtlich. Figur 5 illustriert diesen Sachverhalt in der zeitlichen Entwicklung.

##### 3.6.1.3 Höchstleistungen

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

##### 3.6.1.2 Conditions hydrologiques

Les débits naturels exprimés en énergie productible, utilisés pour la production d'énergie électrique, sont captés à raison de 25% environ pendant le semestre d'hiver et de 75% pendant le semestre d'été. Grâce aux nombreux bassins 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 1986/87, sur la base des débits de 37 années hydrologiques (1950/51 à 1986/87). L'énergie électrique consommée pour le pompage d'accumulation a été déduite. Le tableau 8 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, supérieures (indice 1,06) à la moyenne (1,0).

Le tableau 9 fournit les indices mensuels de 1986/87 pour toute la Suisse et pour chacune des régions hydrologiques caractéristiques du pays. Les différences régionales sont à nouveau assez accusées. La figure 5 illustre ces indices sur plusieurs années.

##### 3.6.1.3 Puissances maximales

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

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit  
Indices de productibilité

Tabelle 8  
Tableau 8

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

Erzeugungsmöglichkeit nach Regionen im hydrologischen Jahr 1986/87  
Productibilité par région durant l'année hydrologique 1986/87

Tabelle 9  
Tableau 9

		Wallis Valais	Graubünden Grisons	Tessin Tessin	Alpen Nordseite Versant nord des Alpes	Mittelland Plateau	Jura Jura	Gesamte Schweiz Total pour la Suisse
Indizes der Erzeugungsmöglichkeit – Indices de productibilité								
Oktober	Octobre	1,34	0,58	0,47	1,01	0,84	0,78	0,88
November	Novembre	0,84	0,55	0,41	0,83	0,91	0,84	0,75
Dezember	Décembre	0,91	0,74	0,69	0,88	0,87	0,98	0,84
Januar	Janvier	1,03	0,82	0,62	1,15	1,06	0,93	0,99
Februar	Février	1,06	0,82	0,79	1,03	0,92	0,93	0,93
März	Mars	0,81	0,71	0,67	1,07	1,12	1,09	0,97
April	Avril	1,04	0,95	0,93	1,29	1,21	1,24	1,12
Mai	Mai	0,82	0,66	0,67	0,92	1,10	1,40	0,84
Juni	Juin	0,85	1,14	1,08	1,04	1,06	1,68	1,03
Juli	Juillet	1,25	1,48	1,49	1,32	1,08	1,78	1,32
August	Août	1,16	1,10	1,15	1,12	1,07	0,99	1,12
September	Septembre	1,49	1,15	0,98	1,13	1,10	1,04	1,23
Winter	Hiver	1,06	0,66	0,56	0,98	0,96	0,94	0,88
Sommer	Été	1,13	1,12	1,09	1,13	1,10	1,35	1,12
Jahr	Année	1,12	1,03	0,97	1,10	1,04	1,14	1,06
Erzeugungsmöglichkeit in GWh – Productibilité en GWh								
Winter	Hiver	1 479	862	451	1 050	2 694	193	6 729
Sommer	Été	7 892	5 961	3 031	5 113	4 305	254	26 556
Jahr	Année	9 371	6 823	3 482	6 163	6 999	447	33 285

Höchstleistungen der Wasserkraftwerke  
Puissances maximales des centrales hydrauliques

Tabelle 10  
Tableau 10

	1985/86	1986/87	
Maximale Leistungen			Puissances maximales
Winter	6 270 MW (19.2.)	<b>6 390 MW (18.3.)</b>	Hiver
Sommer	8 275 MW (18.6.)	<b>8 610 MW (15.7.)</b>	Été

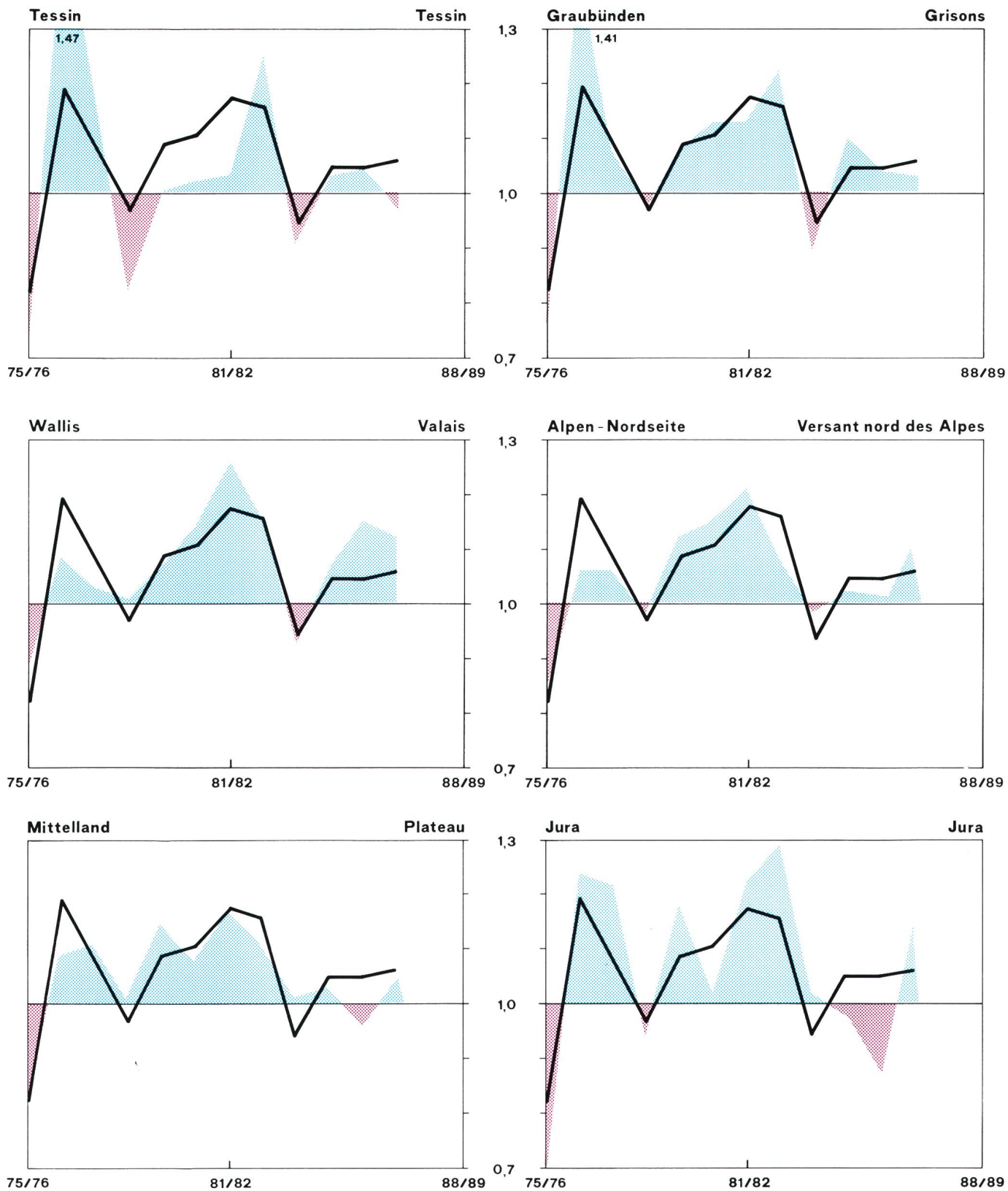


Fig. 5 Regionale und gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeiten (Indizes)

- Gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeit
- Überschnittliche Erzeugungsmöglichkeit der Region
- Unterschnittliche Erzeugungsmöglichkeit der Region

Fig. 5 Productibilités régionales et de l'ensemble de la Suisse (indices)

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



#### 3.6.1.4 Erzeugung der Laufkraftwerke

Der Beitrag der Laufkraftwerke an die gesamte Wasserkrafterzeugung betrug im Durchschnitt der letzten 3 Jahre 41,9%.

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.

1987 waren die Voraussetzungen für die Laufwerkproduktion günstig, wurden doch in diesem Jahr in der ganzen Schweiz überdurchschnittliche Wasserverhältnisse registriert. Messungen am Rhein (Rheinfelden) haben ergeben, dass die Wassermenge 1987 das langjährige Mittel um rund 20% überschritt.

#### 3.6.1.5 Bewirtschaftung der Speicherseen

Der Anteil der Speicherenergie an der gesamten Wasserkrafterzeugung betrug im Mittel der Jahre 1985–1987 58,1%.

Bei den Speicherkraftwerken wird zwischen reinen Speicherwerken und Pumpspeicherwerken unterschieden. Die *reinen Speicherwerke* nutzen das Wasser aus Speicherseen, welche durch natürliche Zuflüsse gespeist werden. Diese Zuflüsse sind naturgemäss in den Sommermonaten während der Schnee- und Gletscherschmelze am grössten. Das gespeicherte Wasser kann von den Speicherzentralen je nach Bedarf abgerufen werden: Über ein grosses Gefälle wird dann jeweils das Wasser mittels Druckleitungen und Druckschächten den Turbinen zugeführt. Da Elektrizität nicht auf Vorrat gehalten werden kann, bilden die Stauseen eine wichtige Energiereserve, die vor allem zur Deckung des Spitzenbedarfs im Winter dient (Fig. 6). Ferner können Speicherwerke bei Betriebsstörungen in anderen Produktionsanlagen innert kurzer Zeit in Betrieb genommen werden und so die fehlende Energie im Netz ausgleichen.

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

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

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

#### 3.6.1.4 Production des centrales au fil de l'eau

Sur l'ensemble des trois années écoulées, les centrales au fil de l'eau ont fourni 41,9% de la production hydroélectrique.

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 1987, les conditions hydrologiques observées dans toute la Suisse ont été supérieures à la moyenne, favorisant la production au fil de l'eau. Des mesures faites sur le Rhin ont indiqué un débit supérieur d'environ 20% à la moyenne.

#### 3.6.1.5 Exploitation des lacs d'accumulation

De 1985 à 1987 les lacs d'accumulation ont fourni en moyenne 58,1% de l'énergie hydroélectrique.

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 structures de production: ils servent surtout à couvrir les pointes de la demande en hiver (fig. 6). 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

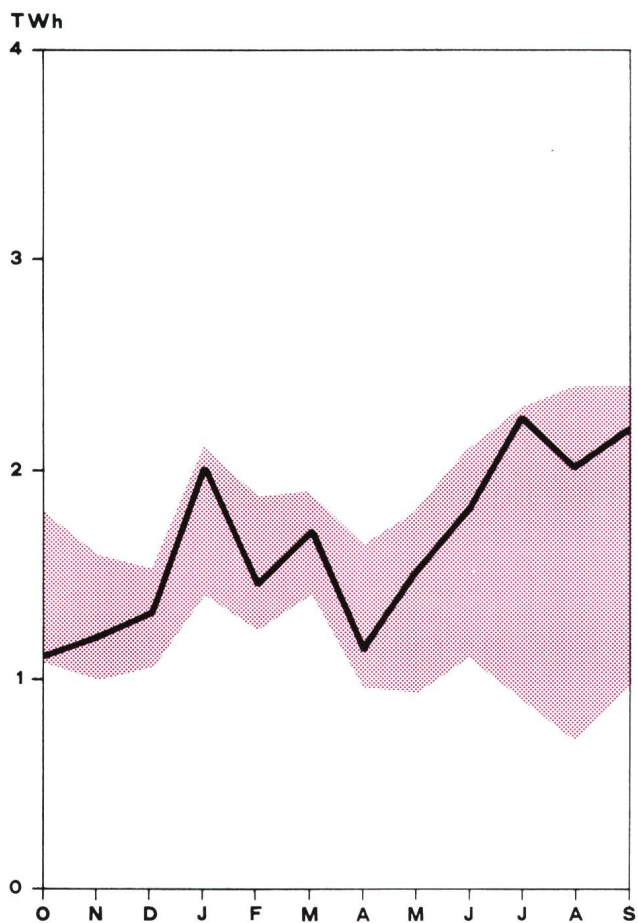


Fig. 6 Tatsächliche Erzeugung in den Speicherkraftwerken

Production effective dans les centrales à accumulation

- 1986/87
- Schwankungsbreite der hydrologischen Jahre 1970/71 bis 1985/86
- Ecart au cours des années hydrologiques 1970/71 à 1985/86

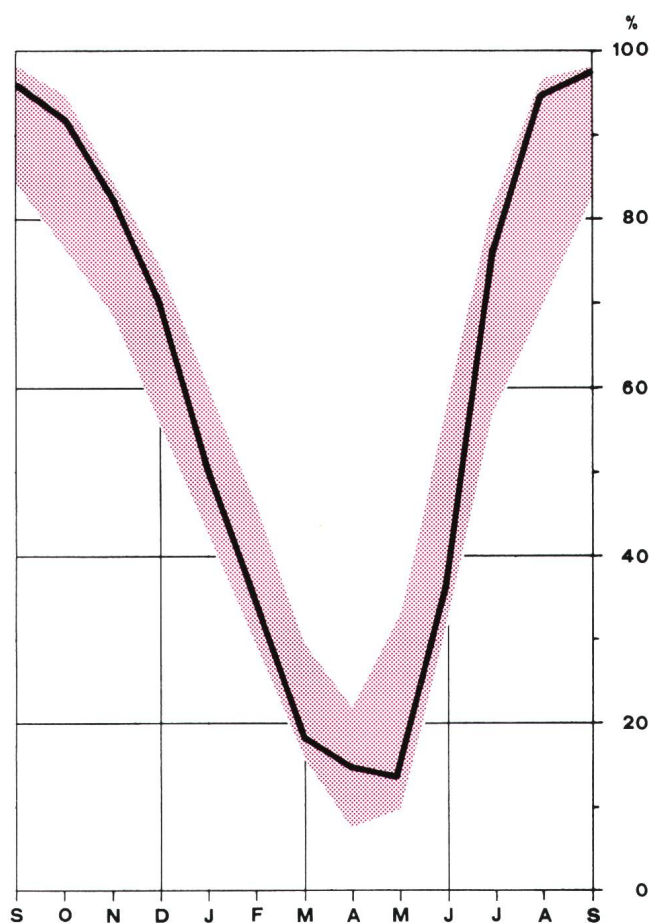


Fig. 7 Verlauf des Speicherinhaltes (Stand Ende Monat)

Variation du contenu des bassins d'accumulation (à la fin du mois)

- 1986/87
- Schwankungsbreite der hydrologischen Jahre 1971/72 bis 1985/86
- Minimum et maximum des années hydrologiques 1971/72 à 1985/86

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

Die für Pumpspeicherung aufgewendete elektrische Energie, die in unseren Statistiken nicht auf der Verwendungsseite, sondern als Produktionsminderung eingesetzt wird, betrug im hydrologischen Jahr 1986/87 1527 GWh, wovon:

- im Winter 1986/87 200 GWh (13%)
- im Sommer 1987 1327 GWh (87%).

Ende September 1986 waren die Speicherseen zu 95,5% ihres Speichervermögens gefüllt. Damit stand für das Winterhalbjahr 1986/87 und zusätzlich für die Monate April und Mai 1987 eine Energiemenge von 7921 GWh zur Verfügung (Tab. 11).

Die Speicherentnahmen beliefen sich im Winter 1986/87 auf insgesamt 6498 GWh; die stärkste Beanspruchung er-

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

Dans la présente statistique, l'énergie utilisée pour le pompage d'accumulation ne figure pas sous la rubrique «consommation», mais est portée en diminution de la production. Pour l'année hydrologique 1986/87, elle a atteint 1527 GWh, dont:

- 200 GWh (13%) pour l'hiver 1986/87
- 1327 GWh (87%) pour l'été 1987.

A la fin de septembre 1986, les lacs d'accumulation étaient remplis à 95,5% de leur capacité. Ils représentaient ainsi 7921 GWh d'énergie disponible pour le semestre d'hiver ainsi que durant les mois d'avril et de mai 1987 (tab. 11).

Durant le semestre d'hiver, les lacs d'accumulation ont été sollicités pour 6498 GWh, avec un maximum de 1635



	Inhalt der Speicherbecken am Monatsende	Füllungsgrad	Entnahme	Auffüllung	Differenz	
	Contenu des bassins d'accumulation à la fin du mois	Degré de remplissage	Prélèvement	Remplissage	Différence	
	GWh	%	GWh			
September	7 921	95,5				Septembre
Oktober	7 627	92,0	352	58	- 294	Octobre
November	6 786	81,9	857	16	- 841	November
Dezember	5 790	69,8	1 012	16	- 996	Décembre
Januar	4 155	50,1	1 635	0	-1 635	Janvier
Februar	2 896	34,9	1 268	9	-1 259	Février
März	1 523	18,4	1 374	1	-1 373	Mars
April	1 222	14,7	479	178	- 301	Avril
Mai	1 152	13,9	265	195	- 70	Mai
Juni	3 003	36,2	1	1 852	+1 851	Juin
Juli	6 331	76,4	13	3 341	+3 328	Juillet
August	7 845	94,6	30	1 544	+1 514	Août
September	8 091	97,6	36	282	+ 246	Septembre
Oktober - März			6 498	100	-6 398	Octobre - Mars
Oktober - Mai			7 242	473	-6 769	Octobre - Mai
April - September			824	7 392	+6 568	Avril - Septembre

folgte dabei im Monat Januar mit 1635 GWh (Tab. 11). Die Auffüllungen der Speicherbecken betragen zwischen Oktober 1986 und März 1987 100 GWh. Per Saldo war am Ende der Winterperiode so ein Energievorrat von 1523 GWh (das sind 18% des Speichervermögens) in den Speichern vorhanden.

Der tiefste Stand im hydrologischen Jahr 1986/87 wurde Ende Mai mit einem Energievorrat von 1152 GWh (13,9%) erreicht. Mit einsetzender Schneeschmelze wurden darauf die Speicherseen sukzessive wieder aufgefüllt; Ende September 1987 waren diese schliesslich zu 97,6% (entsprechend 8091 GWh) gefüllt (Tab. 12).

Figur 7 stellt die Schwankungsbreite des gesamten Speicherinhaltes während der vergangenen 16 Jahre dar.

GWh pendant le mois de février (tab. 11). Par ailleurs, ils ont été réalimentés de l'équivalent de 100 GWh entre octobre et mars. Ainsi, à la fin de cette période, les réserves atteignaient 1523 GWh, soit 18% de la capacité d'accumulation.

Les réserves ont connu leur niveau le plus bas de l'année hydrologique 1986/87 à la fin de mai avec une réserve de 1152 GWh, soit 13,9% de leur capacité. Par la suite, la fonte des neiges a progressivement rempli les bassins. A la fin de septembre 1987, ils étaient pleins à 97,6%, ce qui représente 8091 GWh (tab. 12).

La figure 7 montre les variations du contenu total des réservoirs pendant les 16 dernières années.

**Kenngrößen zur Speicherbewirtschaftung**

**Données importantes pour l'exploitation des bassins d'accumulation**

Stand am 30. September Etat le 30 septembre	Speichervermögen Capacité des réservoirs	Speicherinhalt Contenu des bassins d'accumulation	Füllungsgrad Degré de remplissage
	GWh		%
1977	8 620	8 004	92,9
1978	8 320	7 875	94,7
1979	8 290	7 770	93,7
1980	8 290	7 730	93,2
1981	8 290	8 004	96,6
1982	8 290	7 955	96,0
1983	8 300	7 901	95,2
1984	8 310	7 801	93,9
1985	8 310	7 920	95,3
1986	8 290	7 921	95,5
1987	8 290	8 091	97,6

3.6.2 Erzeugung der Kernkraftwerke  
3.6.2.1 Übersicht

3.6.2 Production des centrales nucléaires  
3.6.2.1 Aperçu

Tabelle 13 – Tableau 13

Periode	1986	1987	Veränderung – Variation		Période
	GWh			%	
Kalenderjahr	21 303	<b>21 701</b>	+398	+1,9	Année civile
Hydrologisches Jahr davon: Winter Sommer	1985/86	1986/87			Année hydrologique dont: Hiver Eté
	21 364	<b>21 465</b>	+101	+0,5	
	12 626	<b>12 595</b>	-31	-0,2	
	8 738	<b>8 870</b>	+132	+1,5	

3.6.2.2 Betrieb

Das bereits 1986 verzeichnete hohe Niveau der Kernenergieproduktion wurde 1987 noch geringfügig übertroffen: Mit 21 701 GWh (+1,9%) wurde ein neuer Höchststand erzielt. Dabei handelt es sich um die reine Stromproduktion. Zusätzlich gaben die Werke in Beznau und Gösgen Wärme an das regionale Fernwärmenetz (REFUNA) sowie

3.6.2.2 Exploitation

Très élevée en 1986, la production d'énergie nucléaire a encore légèrement augmenté en 1987, atteignant 21 701 GWh (+1,9%), un nouveau sommet.

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 distan-

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

Tabelle 14  
Tableau 14

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
<b>Beznau I</b> (350 MWe netto) Erzeugung GWh Arbeitsausnutzung (%) <sup>1</sup>	2 596 84,7	2 762 90,1	2 655 86,6	2 652 86,3	2 570 83,8	2 567 83,7	2 551 83,2	2 733 88,9	2 623 85,6	2 479 81,1	2 464 80,8	<b>Beznau I</b> (350 MWe nets) Production en GWh Taux d'utilisation (%) <sup>1</sup>
<b>Beznau II</b> (350 MWe netto) Erzeugung GWh Arbeitsausnutzung (%) <sup>1</sup>	2 691 87,8	2 754 89,8	2 703 88,2	2 558 83,2	2 769 90,3	2 722 88,8	2 790 91,0	2 723 88,6	2 623 85,6	2 767 90,4	2 525 82,4	<b>Beznau II</b> (350 MWe nets) Production en GWh Taux d'utilisation (%) <sup>1</sup>
<b>Mühleberg</b> (320 MWe netto) Erzeugung GWh Arbeitsausnutzung (%)	2 441 87,1	2 479 88,4	2 483 88,6	2 493 88,7	2 549 90,9	2 545 90,8	2 584 92,2	2 537 90,3	2 510 89,5	2 127 75,9	2 474 88,3	<b>Mühleberg</b> (320 MWe nets) Production en GWh Taux d'utilisation (%)
<b>Gösgen</b> (940 MWe netto <sup>2</sup> ) Erzeugung GWh Arbeitsausnutzung (%) <sup>3</sup>	- -	- -	3 402 42,2	5 960 73,8	6 574 81,6	6 442 79,7	6 896 85,6	7 140 88,4	6 753 83,7	6 703 82,1	6 862 84,0	<b>Gösgen</b> (940 MWe nets <sup>2</sup> ) Production en GWh Taux d'utilisation (%) <sup>3</sup>
<b>Leibstadt</b> (990 MWe netto <sup>4</sup> ) Erzeugung GWh Arbeitsausnutzung (%)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	2 263 27,3	6 772 81,4	7 227 83,3	7 376 85,1	<b>Leibstadt</b> (990 MWe nets <sup>4</sup> ) Production en GWh Taux d'utilisation (%)
<b>Total Erzeugung GWh</b> Arbeitsausnutzung (%) <sup>1, 3</sup>	7 728 86,5	7 995 89,5	11 243 *	13 663 *	14 462 85,1	14 276 84,0	14 821 87,2	17 396 *	21 281 *	21 303 82,7	21 701 84,2	<b>Production totale en GWh</b> Taux d'utilisation <sup>1, 3</sup>

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

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

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

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

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

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

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

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

<sup>4</sup> 950 MWe jusqu'à la fin de 1985

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



an einen Industriebetrieb ab. Infolge dieser Wärmeabkopplungen betrug die Minderproduktion an Strom 70 GWh. Unter Einrechnung der Wärmelieferungen erreichten sämtliche Kernkraftwerke in der Schweiz eine mittlere Arbeitsausnutzung von 84,2%. Dieser im internationalen Vergleich hohe Wert überrascht um so mehr, als 1987 nebst den ordentlichen Revisionen insgesamt 15 ungeplante Abschaltungen für Reparaturzwecke erforderlich waren.

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

### 3.6.2.3 Höchstleistungen

Aufgrund der für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagramme wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 15 registriert.

*Höchstleistungen der Kernkraftwerke  
Puissances maximales des centrales nucléaires*

Tabelle 15  
Tableau 15

	1985/86	1986/87	
Maximale Leistungen			Puissances maximales
Winter	2 987 MW (19.2.)	<b>2 976 MW (18.2.)</b>	Hiver
Sommer	2 964 MW (16.4.)	<b>2 961 MW (15.4.)</b>	Eté

### 3.6.3 Konventionell-thermische Erzeugung

#### 3.6.3.1 Übersicht

### 3.6.3 Production thermique classique

#### 3.6.3.1 Aperçu

Tabelle 16  
Tableau 16

Periode	1986	1987	Veränderung - Variation		Période
	GWh			%	
Kalenderjahr	988	<b>1 048</b>	+ 60	+ 6,1	Année civile
Hydrologisches Jahr davon: Winter Sommer	1985/86	<b>1986/87</b>			Année hydrologique dont: Hiver Eté
	885	<b>1 147</b>	+262	+29,6	
	544 341	<b>827 320</b>	+283 - 21	+52,0 - 6,2	

#### 3.6.3.2 Einsatz der konventionell-thermischen Kraftwerke

Das grösste Kraftwerk dieser Erzeugungskategorie ist leistungsmässig das ölthermische Kraftwerk Vouvry (284 MW). Es produzierte im Jahre 1987 286 GWh elektrische Energie. Der Anteil dieses Werkes an der gesamten konventionell-thermischen Erzeugung macht damit 27% aus.

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

#### 3.6.3.2 Exploitation des centrales thermiques classiques

Dans cette catégorie, l'installation la plus puissante est la centrale thermique à huile de Vouvry (284 MW). En 1987, elle a produit 286 GWh d'énergie électrique, ce qui représente 27% de l'ensemble de la production thermique classique.

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



### 3.6.3.3 Höchstleistungen

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

*Höchstleistungen der konventionell-thermischen Kraftwerke  
Puissances maximales des centrales thermiques classiques*

Tabelle 17  
Tableau 17

	1985/86	1986/87	
Maximale Leistungen Winter Sommer	216 MW (19.2.) 108 MW (16.4.)	<b>446 MW (21.1.)</b> <b>94 MW (15.4.)</b>	Puissances maximales Hiver Eté

## 4. Verbrauch elektrischer Energie

### 4.1 Übersicht über den Endverbrauch

Periode	1986	1987	Veränderung - Variation		Periode
	GWh		%		
Kalenderjahr	42 348	<b>43 591</b>	+1 243	+2,9	Année civile
Hydrologisches Jahr davon: Winter Sommer	1985/86	1986/87			Année hydrologique dont: Hiver Eté
	42 273	<b>43 268</b>	+ 995	+2,4	
	23 055 19 218	<b>23 733</b> <b>19 535</b>	+ 678 + 317	+2,9 +1,6	

### 4.2 Beurteilung der gesamten Verbrauchsentwicklung

Die letztjährige Zunahme des *Stromverbrauchs* (+2,9%, Tab. 18) liegt unter dem Mittel der Jahre 1980–1987 (+3,1%). Ausschlaggebend für die letztjährige Zunahme des Stromverbrauchs dürften die günstigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (reales BIP +2,1%, geschätzt) und die – im Vergleich zum Vorjahr – kühleren Witterungsverhältnisse gewesen sein. Namentlich die rege Bautätigkeit im Wohn- und Gewerbesektor trug nicht unwesentlich zur Ausweitung des Elektrizitätskonsums bei. Hinzu kommen längerfristige Entwicklungen, die sich ebenfalls in steigenden Verbrauchszahlen niederschlagen, wie zum Beispiel der Trend zur Automatisierung in den Büros, die immer perfektere Ausstattung mit Elektrogeräten in den Haushalten, der Einsatz von Strom für neue Technologien.

Saisonal sind die Unterschiede in der Verbrauchsentwicklung beachtlich: Während der Zuwachs im Sommerhalbjahr lediglich 1,6% ausmachte, betrug er in den beiden Winterquartalen zusammengerechnet 4%. Dadurch verstärkte sich das Ungleichgewicht im Verhältnis Winter/Sommer erneut: 55,2% (Vorjahr 54,6%) der gesamten Stromnachfrage entfielen 1987 auf den Winter, 44,8% (45,4%) auf den Sommer.

Aus Tabelle 19 und den Figuren 8 und 9 wird ersichtlich, wie sich die Anteile der Verbraucherkategorien am Endverbrauch binnen 10 Jahren bzw. seit 1965 verändert haben.

### 4.3 Neue Verbrauchsaufteilung

Die Verbrauchsaufteilung erfolgte bisher entsprechend den Kategorien in Tabelle 19 (Grobauaufteilung) und Tabel-

### 3.6.3.3 Puissances maximales

Les diagrammes de charge établis pour le troisième mercredi de chaque mois donnent les puissances selon le tableau 17.

## 4. Consommation d'énergie électrique

### 4.1 Aperçu de la consommation finale

Tabelle 18 - Tableau 18

### 4.2 Appréciation de l'évolution globale de la consommation

L'accroissement de la *demande* (+2,9%, tab. 18) n'a pas atteint la moyenne des années 1980–87 (+3,1%). L'accroissement de la demande semble imputable aux conditions économiques favorables (augmentation du PIB réel évaluée à 2,1%) et à des températures moyennes plus basses. L'activité fébrile dans la construction (logements et bâtiments industriels) a joué en l'occurrence un rôle non négligeable. A cela s'ajoute une évolution, amorcée il y a des années, qui se traduit par exemple dans la tendance à automatiser le travail de bureau, à perfectionner l'équipement électroménager et à appliquer des technologies de pointe.

Les fluctuations saisonnières sont importantes: alors que l'accroissement estival ne représente que 1,6%, il a atteint 4% pour l'ensemble des deux trimestres d'hiver. Par conséquent, l'inégalité du rapport consommation d'hiver/consommation d'été s'est encore aggravée: 55,2% pour les deux trimestres d'hiver (54,6% en 1986) et 44,8% pour le semestre d'été (45,4%).

Le tableau 19 et les figures 8 et 9 montrent les changements intervenus en 10 ans, resp. depuis 1965 dans la répartition de la consommation finale par catégorie de consommateurs.

### 4.3 Nouvelle répartition de la consommation

Jusqu'ici, la consommation était répartie selon les tableaux 19 (répartition grossière) et 20/20a (répartition plus

Kalenderjahr Année civile	Endverbrauch - Consommation finale						
	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen Ménages, artisanat, agriculture et services		Industrie		Verkehr (Bahnen) Transports (Chemins de fer)		Total = 100%
	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh
1977	18 324	58,6	10 966	35,0	1 999	6,4	31 289
1978	19 308	59,5	11 122	34,3	2 034	6,2	32 464
1979	20 165	59,7	11 539	34,2	2 062	6,1	33 766
1980	21 265	60,3	11 899	33,8	2 088	5,9	35 252
1981	22 016	60,8	12 073	33,4	2 105	5,8	36 194
1982	22 554	61,4	12 084	32,9	2 093	5,7	36 731
1983	23 626	62,2	12 210	32,2	2 134	5,6	37 970
1984	24 709	62,3	12 798	32,3	2 158	5,4	39 665
1985	25 626	62,0	13 502	32,7	2 193	5,3	41 321
1986	26 292	62,1	13 826	32,6	2 230	5,3	42 348
1987	27 018	62,0	14 245	32,7	2 328	5,3	43 591

len 20/20a (Feinaufteilung). Von Benutzerseite wurde immer wieder Kritik laut, wonach die Abgrenzungen der einzelnen Kategorien zum Teil etwas willkürlich erfolgten; so umfasst in der Tat der bisherige Begriff «Industrie» lediglich den Verbrauch jener Betriebe, die dem Arbeitsgesetz

fine). Ce système a été plus d'une fois critiqué comme incluant des subdivisions quelquefois arbitraires. Il est vrai que la rubrique «Industrie» renferme uniquement la consommation des entreprises industrielles soumises à la Loi sur le travail, occupant plus de 20 personnes et consom-

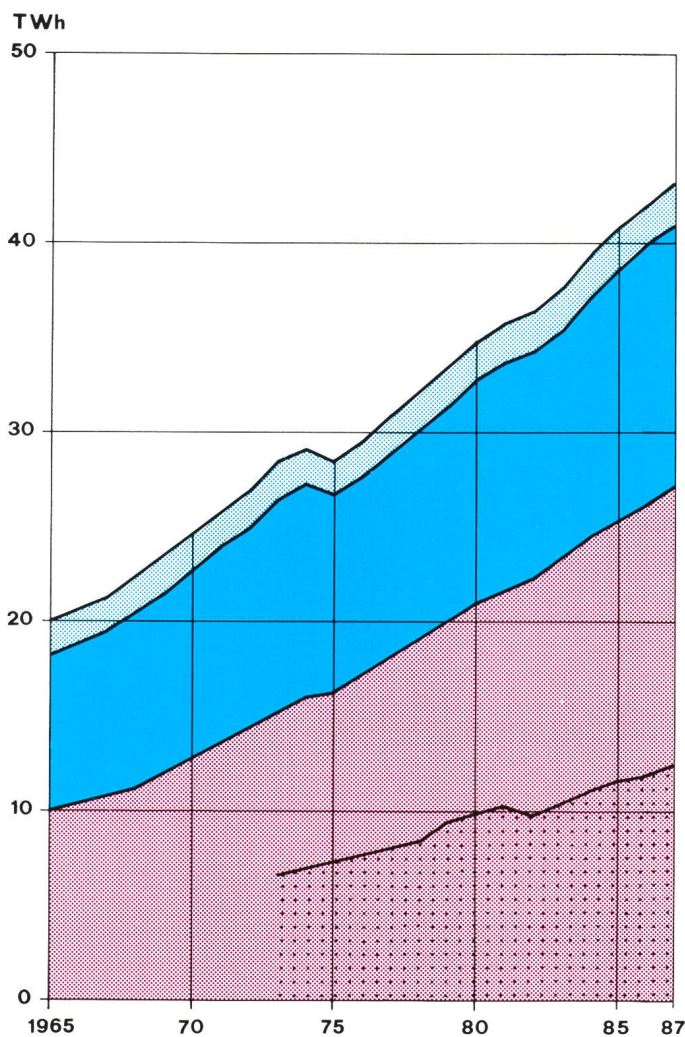


Fig. 8  
Entwicklung der einzelnen Verbraucherkategorien seit 1965  
Evolution des différentes catégories de consommateurs depuis 1965

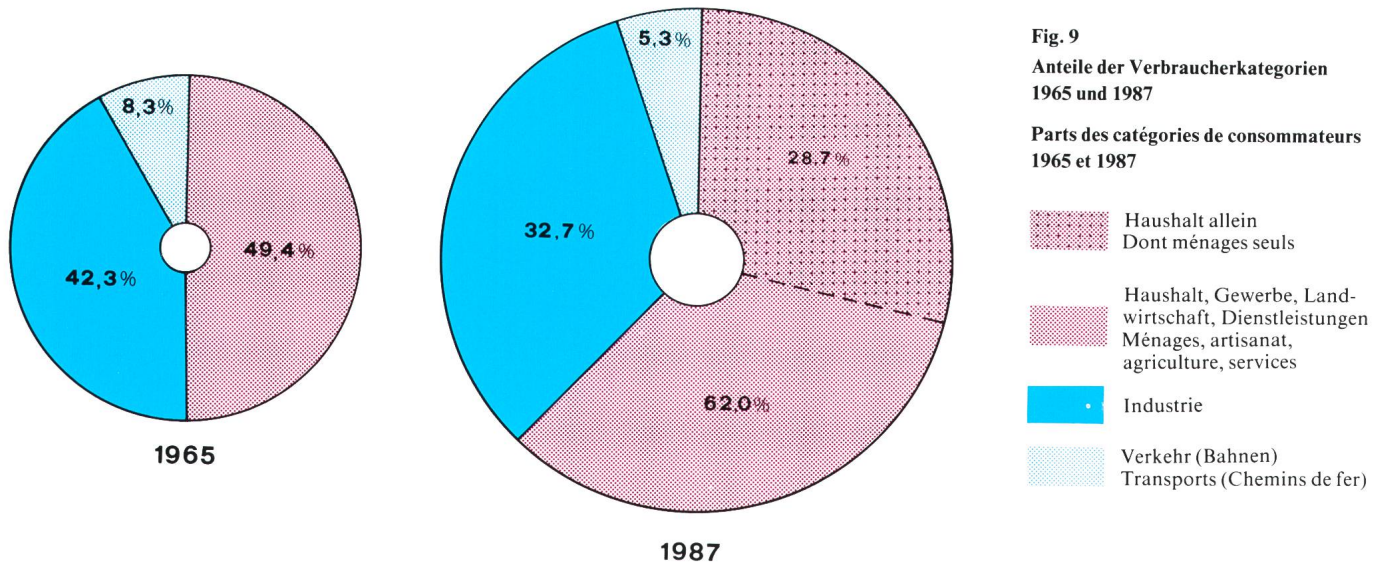
Verkehr (Bahnen)  
Transports (Chemins de fer)

Industrie

Haushalt, Gewerbe,  
Landwirtschaft und Dienstleistungen  
Ménages, artisanat, agriculture et services

Haushalt allein  
Dont ménages seuls





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

Tabelle 20  
 Tableau 20

Kalenderjahr Année civile	Haushalt <sup>1</sup> Ménages <sup>1</sup>		Gewerbe und Dienstleistungen Artisanat et services		Landwirtschaft <sup>2</sup> Agriculture <sup>2</sup>		Öffentliche Beleuchtung Eclairage public		Total = 100%
	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	
1977	8 275	45,2	9 335	50,9	322	1,8	392	2,1	18 324
1978	8 773	45,5	9 755	50,5	373	1,9	407	2,1	19 308
1979	9 514	47,2	9 861	48,9	373	1,8	417	2,1	20 165
1980	10 075	47,4	10 367	48,7	379	1,8	444	2,1	21 265
1981	10 172	46,2	11 012	50,0	385	1,8	447	2,0	22 016
1982	9 973	44,2	11 790	52,3	380	1,7	411	1,8	22 554
1983	10 452	44,2	12 353	52,3	352	1,5	469	2,0	23 626
1984	11 241	45,5	12 641	51,1	366	1,5	461	1,9	24 709
1985	11 781	46,0	13 017	50,8	392	1,5	436	1,7	25 626
1986	12 123	46,1	13 328	50,7	403	1,5	438	1,7	26 292
1987	12 517	46,3	13 646	50,5	411	1,5	444	1,7	27 018

<sup>1</sup> Inkl. landwirtschaftliche Haushalte  
<sup>2</sup> Ohne landwirtschaftliche Haushalte

<sup>1</sup> Y compris les ménages agricoles  
<sup>2</sup> Sans les ménages agricoles

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

Tabelle 20a  
 Tableau 20a

Winter Hiver	Haushalt <sup>1</sup> Ménages <sup>1</sup>		Gewerbe und Dienstleistungen Artisanat et services		Landwirtschaft <sup>2</sup> Agriculture <sup>2</sup>		Öffentliche Beleuchtung Eclairage public		Total = 100%
	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	
1976/77	4 395	45,3	4 964	51,1	124	1,3	224	2,3	9 707
1977/78	4 676	45,6	5 195	50,6	152	1,5	237	2,3	10 260
1978/79	5 230	48,2	5 254	48,4	131	1,2	244	2,2	10 859
1979/80	5 553	49,1	5 391	47,6	121	1,1	254	2,2	11 319
1980/81	5 792	47,8	5 900	48,7	158	1,3	268	2,2	12 118
1981/82	5 951	47,4	6 210	49,4	156	1,2	249	2,0	12 566
1982/83	6 020	47,0	6 372	49,8	137	1,1	268	2,1	12 797
1983/84	6 458	47,4	6 749	49,6	146	1,1	257	1,9	13 610
1984/85	6 821	48,4	6 854	48,7	158	1,1	247	1,8	14 080
1985/86	7 067	48,5	7 083	48,6	159	1,1	256	1,8	14 565
1986/87	7 337	48,8	7 274	48,4	166	1,1	261	1,7	15 038

<sup>1</sup> Inkl. landwirtschaftliche Haushalte  
<sup>2</sup> Ohne landwirtschaftliche Haushalte

<sup>1</sup> Y compris les ménages agricoles  
<sup>2</sup> Sans les ménages agricoles

unterstellt sind, mehr als 20 Beschäftigte eingestellt haben und mehr als 60 000 kWh Jahresverbrauch aufweisen. Ein weiterer Mangel, der der bisherigen Verbrauchsaufteilung angelastet wurde, betraf die Zusammenfassung zu heterogenen Gruppen, z.B. «Gewerbe und Dienstleistungen».

In Zusammenarbeit mit den Elektrizitätswerken (EWs) wurde 1985 erstmals versucht, den Elektrizitäts-Endverbrauch des Jahres 1984 nach einheitlichen Kriterien zu strukturieren. Die Gruppenbildung basiert dabei auf der Systematik der Wirtschaftszweige, die vom Bundesamt für Statistik herausgegeben wird. Die einzelnen Gruppen mit den jeweiligen Verbrauchsanteilen sind aus Tabelle 21 ersichtlich. Es muss allerdings betont werden, dass es sich bei den in dieser Tabelle veröffentlichten Zahlen um provisorische Ergebnisse handelt. Mit der Vornahme notwendiger Anpassungen, die bei den EWs noch eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen dürften, ist zu erwarten, dass die Qualität der Strukturdaten laufend verbessert wird.

Zum Zweck der Vergleichbarkeit der Daten werden die bisherigen Verbraucherkategorien einstweilen noch weiter ermittelt.

mant plus de 60 000 GWh par année. On s'est également élevé contre les regroupements hétérogènes tels que «Artisanat et services».

En collaboration avec les entreprises d'électricité, nous avons donc tenté, pour la première fois en 1985, de présenter la consommation finale d'électricité en 1984 selon des critères uniformes. Les catégories correspondent à celles du catalogue des activités économiques publié par l'Office fédéral de la statistique. Le tableau 21 indique les nouveaux groupes formés et leur consommation respective. Il faut toutefois préciser que les chiffres indiqués dans ce tableau ne constituent encore que des résultats provisoires. Grâce à des adaptations nécessaires auxquelles les entreprises d'électricité procéderont à l'avenir, la précision de cette nouvelle répartition de la consommation pourra être progressivement améliorée.

Pour faciliter les comparaisons dans le temps, nous indiquons momentanément encore les catégories habituelles.

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

Tabelle 21  
 Tableau 21

Kalender- jahr Année civile	Endverbrauch - Consommation finale														
	Haushalt <sup>1</sup> Ménages <sup>1</sup>		Primärer Sektor <sup>2</sup> Secteur primaire <sup>2</sup>		Sekundärer Sektor Secteur secondaire		Tertiärer Sektor - Secteur tertiaire								Total = 100%
							Industrie, verarbeitendes Gewerbe Industrie, arts et métiers		Dienstleistungen Services		Verkehr - Transports				
	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %	GWh	Anteil Quote- part %					GWh	Anteil Quote- part %	Bahnen <sup>3</sup>	Öffentl. Beleuch- tung	Übriger Verkehr <sup>4</sup>
Chemins de fer <sup>3</sup>							Eclairage publique	Autres trans- ports <sup>4</sup>							
1984	11 241	28,3	525	1,3	16 798	42,4	7 671	19,3	2 158	461	811	3 430	8,7	39 665	
1985	11 781	28,5	560	1,4	18 074	43,7	7 668	18,6	2 193	436	609	3 238	7,8	41 321	
1986	12 123	28,6	554	1,3	18 347	43,3	7 974	18,8	2 230	438	682	3 350	7,9	42 348	
1987	12 517	28,7	571	1,3	18 584	42,6	8 478	19,4	2 328	444	670	3 442	7,9	43 591	
Winter <sup>5</sup> Hiver <sup>5</sup>															
1983/84	6 458	30,2	200	0,9	8 988	42,0	4 070	19,0	1 112	257	317	1 686	7,9	21 402	
1984/85	6 821	30,6	217	1,0	9 440	42,4	4 085	18,3	1 119	247	350	1 716	7,7	22 279	
1985/86	7 067	30,7	218	0,9	9 762	42,3	4 221	18,3	1 140	256	391	1 787	7,8	23 055	
1986/87	7 337	30,9	226	0,9	9 888	41,7	4 460	18,8	1 204	261	357	1 822	7,7	23 733	

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

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

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

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

<sup>5</sup> Oktober bis März

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

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

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

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

<sup>5</sup> Octobre à mars

#### 4.4 Industrieverbrauch nach Branchen

Im Auftrag des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes führt der Schweizerische Energie-

#### 4.4 Consommation de l'industrie par branches

A la demande du Département fédéral des transports et de l'énergie, l'Union suisse des consom-



Branchen	1979	1981	1982	1983	1984	1985	1986	Branches
	GWh							
Nahrungsmittel und Getränke	308 (2,7%)	356	325	342	378	381	<b>392</b> <b>(2,8%)</b>	Alimentation et boissons
Tabak	36 (0,3%)	42	39	39	39	42	<b>39</b> <b>(0,3%)</b>	Tabac
Textil, Bekleidung, Schuhe und Wäsche	1 033 (9,0%)	1 064	1 078	1 114	1 186	1 228	<b>803<sup>1</sup></b> <b>(5,8%)</b>	Textiles, habillement, chaussure, lingerie
Papier	1 200 (10,4%)	1 258	1 258	1 261	1 320	1 378	<b>1 367</b> <b>(9,9%)</b>	Papier
Kunststoffe	14 (0,1%)	25	31	39	58	64	<b>67</b> <b>(0,5%)</b>	Matières plastiques
Chemie	1 928 (16,7%)	1 836	1 853	1 900	1 953	2 014	<b>2 200</b> <b>(15,9%)</b>	Chimie
Steine und Erden	592 (5,1%)	667	631	617	628	622	<b>633</b> <b>(4,6%)</b>	Pierre et terre
Metallindustrie und -gewerbe	1 658 (14,4%)	2 022	1 636	1 733	1 822	1 717	<b>1 761<sup>2</sup></b> <b>(12,7%)</b>	Métallurgie
Maschinen und Apparate	3 236 (28,0%)	3 344	2 986	2 850	2 942	3 153	<b>3 306</b> <b>(23,9%)</b>	Machines et appareils
Bauindustrie	69 (0,6%)	72	81	75	64	67	<b>69</b> <b>(0,5%)</b>	Industrie du bâtiment
Andere Branchen und statistische Differenzen	1 465 (12,7%)	1 387	2 166	2 240	2 408	2 836	<b>3 188</b> <b>(23,1%)</b>	Autres branches et écarts statistiques
<b>Industrie total</b>	<b>11 539</b> <b>(100%)</b>	<b>12 073</b>	<b>12 084</b>	<b>12 210</b>	<b>12 798</b>	<b>13 502</b>	<b>13 825</b> <b>(100%)</b>	<b>Industrie total</b>

<sup>1</sup> ohne Chemiefaser-Industrie  
<sup>2</sup> ohne Stahlröhrenwerke

<sup>1</sup> sans rayonne et fibres synthétiques  
<sup>2</sup> sans tubes d'acier

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 auszugswise in der Schweizerischen Gesamtenergiestatistik (herausgegeben vom Bundesamt für Energiewirtschaft, BEW) veröffentlicht. Über die Entwicklung des Stromverbrauchs in einzelnen Wirtschaftszweigen gibt Tabelle 22 Auskunft.

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

#### 4.5 Pro-Kopf-Verbrauch

Der Pro-Kopf-Verbrauch auf Endenergiestufe (Tabelle 23) ist in der Schweiz innert Jahresfrist um 2,2% gestiegen. Seit 1950 hat sich der Elektrizitätskonsum je Einwohner mehr als verdreifacht.

In Tabelle 24 und Figur 10 wird ein Vergleich des Pro-Kopf-Konsums zwischen der Schweiz und einigen ausgewählten westeuropäischen Ländern gezogen. Massgeblich für die Höhe des Pro-Kopf-Konsums ist unter anderem die anteilmässige Bedeutung der elektrischen Energie am gesamten Energiekonsum eines Landes. So macht diese Quote in Norwegen 49% aus, in der Schweiz beträgt sie etwa einen Fünftel, wogegen die Niederlande nur rund 12% ihres Energieverbrauchs mit Strom decken.

mateurs 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 22 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).

#### 4.5 Consommation par habitant

La consommation finale par habitant en Suisse (tableau 23) s'est accrue de 2,2% en une année. Ce paramètre a plus que triplé depuis 1950.

Le tableau 24 et la figure 10 permettent de comparer la consommation d'électricité par habitant en Suisse à celle dans certains pays d'Europe occidentale. La consommation par habitant dépend dans une large mesure de la place qu'occupe l'électricité dans la consommation totale d'énergie du pays considéré. Alors que la part de l'électricité s'élève en Norvège à 49% de la consommation totale d'énergie, cette part représente environ un cinquième en Suisse et seulement 12% aux Pays-Bas.



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

<sup>1</sup> Geschätzt

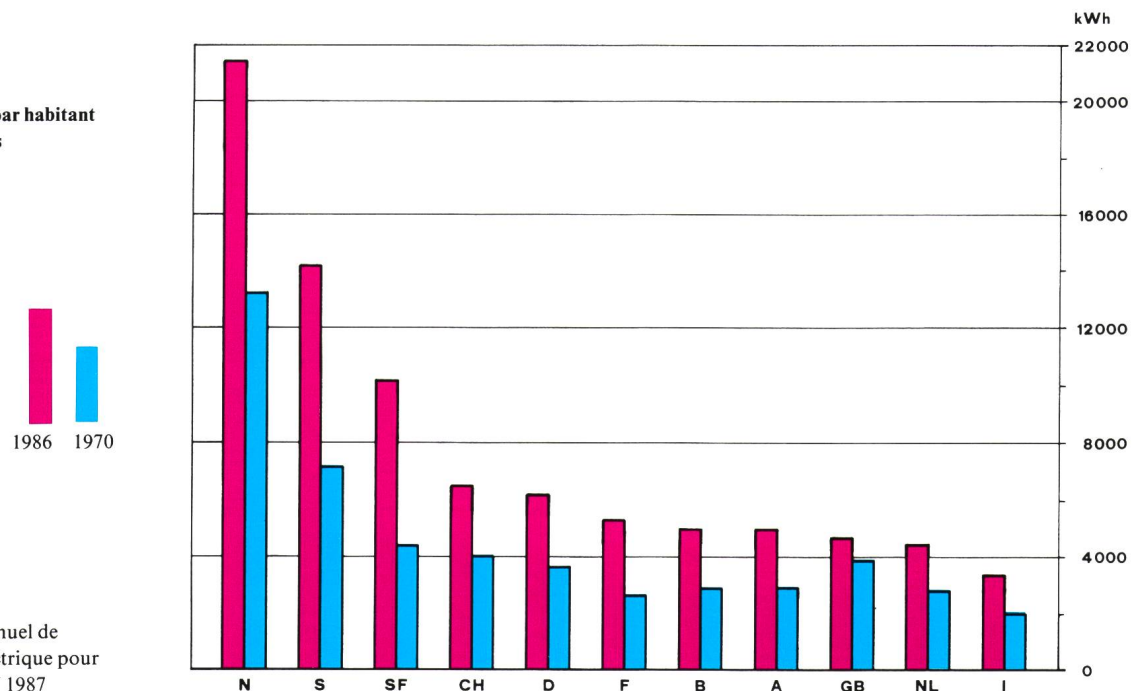
<sup>1</sup> Estimée

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.

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».

Fig. 10  
Stromverbrauch pro Kopf  
einiger Länder Europas

Consommation d'électricité par habitant  
dans quelques pays européens



Quelle - Source: Bulletin annuel de  
Statistiques de l'Énergie électrique pour  
l'Europe, 1986, UNO/ONU 1987

*Stromverbrauch pro Kopf einiger Länder Europas 1986*  
*Consommation d'électricité par habitant dans quelques pays européens en 1986*

Tabelle 24  
 Tableau 24

Land	Endverbrauch Consommation finale	Einwohner Population	Verbrauch pro Kopf Consommation par habitant		Pays
			kWh	Zuwachs gg. 1970 Augmentation par rapp. à 1970	
	GWh	in/en 1000		in/en %	
Norwegen	88 813	4 160	21 349	61	Norvège
Schweden	118 353	8 370	14 140	99	Suède
Finnland	49 893	4 920	10 141	134	Finlande
Schweiz	42 348	6 573	6 443	61	Suisse
Bundesrepublik Deutschland	371 836	60 900	6 106	80	République fédérale d'Allemagne
Frankreich	293 400	55 390	5 297	118	France
Belgien	50 644	9 920	5 105	88	Belgique
Österreich	38 090	7 560	5 038	83	Autriche
Grossbritannien	259 648	56 800	4 571	24	Grande-Bretagne
Niederlande	64 078	14 540	4 407	65	Pays-Bas
Italien	182 600	57 200	3 192	65	Italie

Quelle - Source: Bulletin annuel de Statistiques de l'Énergie électrique pour l'Europe, 1986 UNO/ONU 1987

**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 25 enthält die Zahlen für das Verhältnis zwischen dem durchschnittlichen Verbrauch an den Mittwochen und jenem an den Samstagen und Sonntagen.

**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 25 indique la valeur des rapports entre la consommation moyenne des mercredis et celle des samedis et dimanches.

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

Tabelle 25  
 Tableau 25

Hydrologisches Halbjahr Semestre hydrologique	Landesverbrauch <sup>1</sup> Consommation du pays <sup>1</sup>			Verhältnis des Landesverbrauchs vom Samstag bzw. Sonntag zum Mittwochverbrauch Rapport entre la consommation du pays de samedi/dimanche et celle de mercredi	
	Mittwoch - Mercredi	Samstag - Samedi	Sonntag - Dimanche	Samstag - Samedi	Sonntag - Dimanche
	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
Sommer - Été					
1961	56,8	49,2	38,6	87	68
1971	86,3	72,2	62,4	84	72
1981	112,4	96,7	89,1	86	79
1982	114,4	96,3	90,1	84	79
1983	118,4	97,1	88,2	82	74
1984	122,8	103,2	94,3	84	77
1985	123,7	103,1	96,5	83	78
1986	129,8	110,6	102,7	85	79
1987	132,7	110,6	100,3	83	76

<sup>1</sup> Inkl. Speicherpumpen

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



## 5. Belastungsverlauf und Bedarfsdeckung

### 5.1 Belastungsdiagramme

Von den Belastungsdiagrammen, die jeweils für den dritten Mittwoch des Monats erstellt werden, sind in Figur 12 diejenigen für die Monate Dezember 1986, März, Juni und September 1987 wiedergegeben.

Werden als 3. Dimension die Monate hinzugenommen, resultiert daraus das in Figur 11 abgebildete Belastungsge-

## 5. Diagrammes de charge et couverture des besoins

### 5.1 Diagrammes de charge

Parmi les diagrammes de charge établis pour le 3<sup>e</sup> mercredi de chaque mois, la figure 12 représente ceux des mois de décembre 1986 et mars, juin et septembre 1987.

En admettant que les mois forment la 3<sup>e</sup> dimension, on obtient la montagne de charge représentée à la figure 11. Les deux graphiques montrent que la charge horaire varie

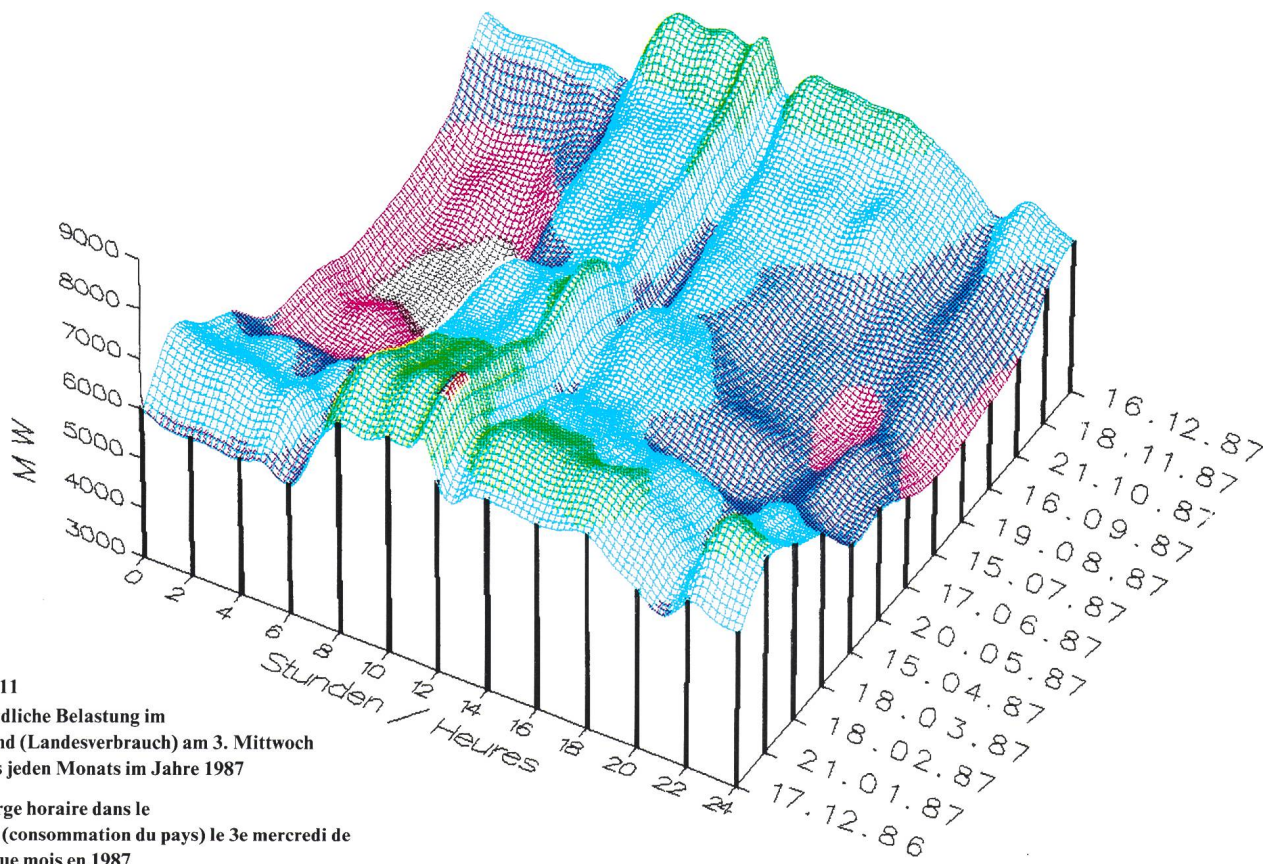


Fig. 11  
Stündliche Belastung im  
Inland (Landesverbrauch) am 3. Mittwoch  
eines jeden Monats im Jahre 1987

Charge horaire dans le  
pays (consommation du pays) le 3<sup>e</sup> mercredi de  
chaque mois en 1987

3000.0	4000.0	5000.0	6000.0	7000.0	8000.0
4000.0	5000.0	6000.0	7000.0	8000.0	9000.0

birge. Aus beiden Darstellungen geht hervor, dass die stündliche Belastung stark schwankt, je nach Tages- und Jahreszeit: Die Zeit der grössten Nachfrage nach Strom und damit die grösste Netzbelastung tritt in der Regel tagsüber im Winter auf. Umgekehrt fällt die geringste Belastung meist auf die Nachtzeit in den Sommermonaten.

Die höchste Netzbelastung wurde letztes Jahr am 3. Mittwoch des Monats Januar mit 8070 MW verzeichnet (Tab. 26). An diesem Tag betrug die maximale Leistung der Kraftwerke 9587 MW. Somit resultierte ein Saldo von 1517 MW (= Ausfuhrüberschuss).

Die Benützungsdauer der Höchstlast im Inland betrug im Winter 1986/87 3177 Stunden, im Sommer 1987 2911 Stunden (Tab. 28). Am 3. Mittwoch der Monate März, Juni, September und Dezember erreichte die Höchstlast die in Tabelle 29 enthaltenen Werte.

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.

L'année passée, on a observé la plus forte charge du réseau le 3<sup>e</sup> mercredi de janvier, avec 8070 MW (tab. 26). Ce jour-là, la puissance maximale des centrales a atteint 9587 MW, assurant un solde exportateur de 1517 MW.

L'utilisation de la charge maximale en hiver 1986/87 s'est étendue sur 3177 heures, en été 1987 sur 2911 heures (tab. 28). Le 3<sup>e</sup> mercredi des mois de mars, juin, septembre et décembre, la charge maximale a atteint les valeurs indiquées dans le tableau 29.



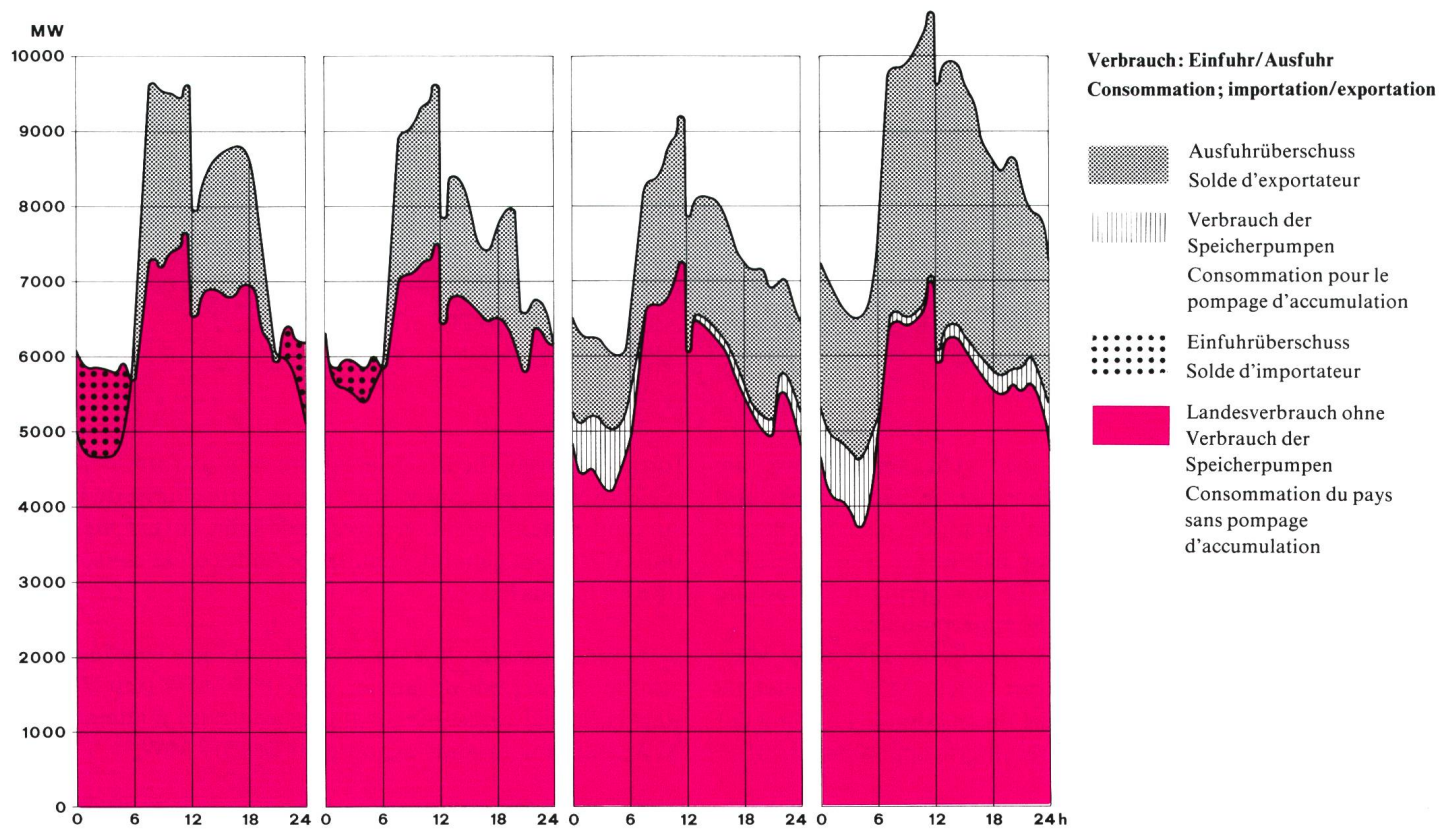
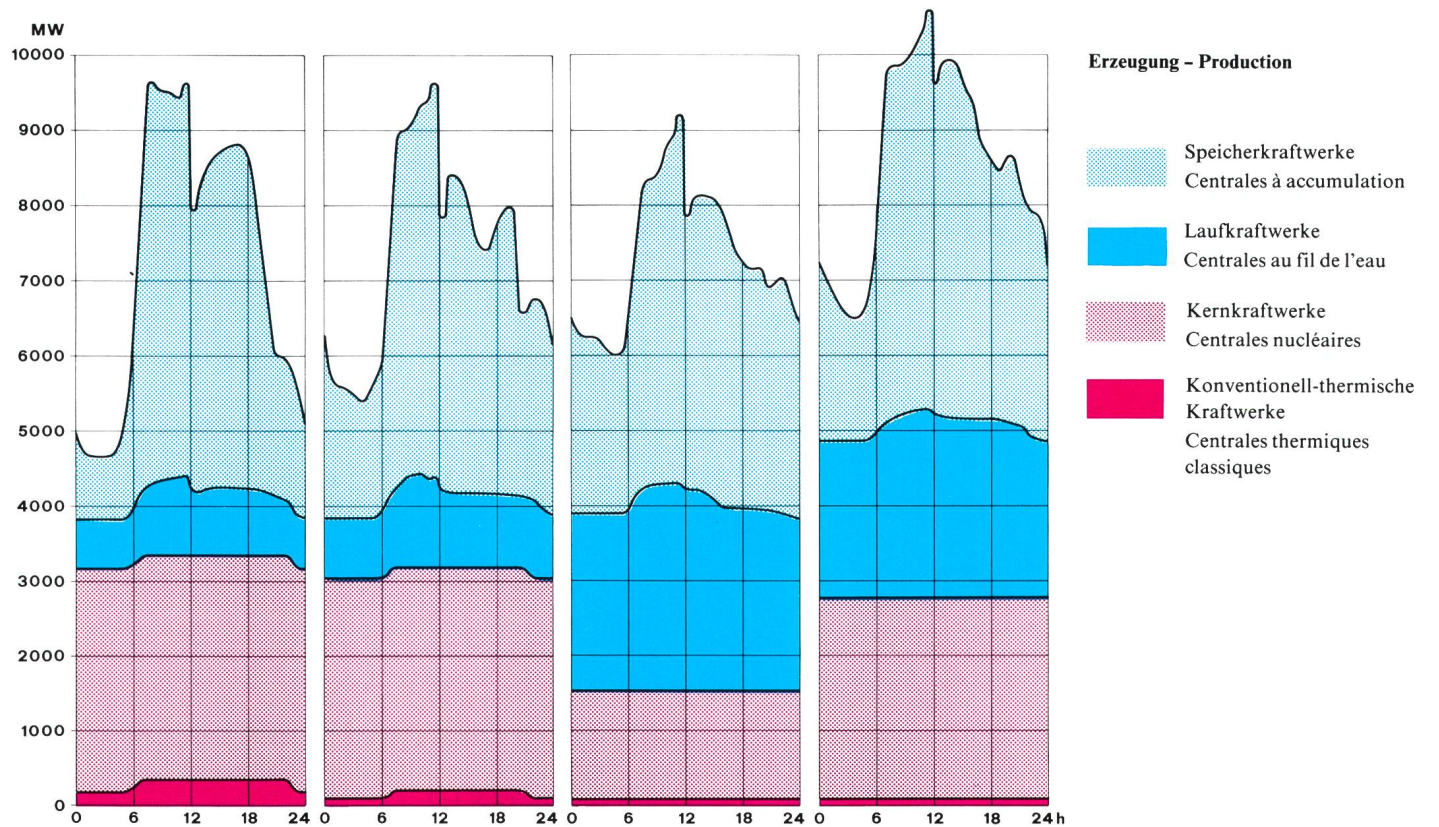


Fig. 12 Belastungsverlauf am 3. Mittwoch des Monats:  
Erzeugung (oben) - Verbrauch (unten)

Fig. 12 Diagramme de la puissance/charge le 3e mercredi du mois:  
production (en haut) - consommation (en bas)



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

Tabelle 26  
Tableau 26

Jahr <sup>1</sup> Année <sup>1</sup>	Monat des Auftretens	Höchstleistung der Kraftwerke Puissance maximale des centrales			Höchstlast im Inland Charge maximale dans le pays	Speicher- pumpen Pompage d'accumula- tion	Einfuhr- überschuss Solde importateur	Ausfuhr- überschuss Solde exportateur	Mois de l'apparition
		Allgemein- versorgung Livrant à des tiers	Industrie und Bahnen Industrielles et ferroviaires	Total					
		MW							
1960/61	August	3500	590	4090	3210	-	-	880	Août
1970/71	Februar	5420	360	5780	5100	-	-	680	Février
1977	Dezember	8080	470	8550	6350	-	-	2200	Décembre
1978	Dezember	6813	467	7280	6230	-	-	1050	Décembre
1979	Januar	6830	440	7270	6290	-	-	980	Janvier
1980	Januar	8940	430	9370	6710	-	-	2660	Janvier
1981	Dezember	8344	397	8741	6936	-	-	1805	Décembre
1982	Dezember	7836	430	8266	6923	-	-	1343	Décembre
1983	Dezember	6768	445	7213	6961	-	-	252	Décembre
1984	Februar	8305	460	8765	7139	-	-	1626	Février
1985	Januar	9432	435	9867	7771	-	-	2096	Janvier
1986	Februar	8989	471	9460	7643	-	-	1817	Février
1987	Januar	9183	404	9587	8070	-	-	1517	Janvier

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

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

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

Tabelle 27  
Tableau 27

Jahr <sup>1</sup> Année <sup>1</sup>	Höchstleistung der Kraftwerke Puissance maximale des centrales	Höchstlast im Inland Charge maximale dans le pays	Speicherpumpen Pompage d'accumulation	Einfuhrüberschuss Solde importateur	Ausfuhrüberschuss Solde exportateur
	MW				
1951/52	2 330 (6.)	2 050 (6.)	-	-	-
1960/61	4 100 (8.)	3 210 (8.)	-	-	-
1970/71	6 770 (1.)	5 100 (2.)	-	1 620 (3.)	2 210 (5.)
1977	9 020 (7.)	6 350 (12.)	-	1 260 (12.)	4 445 (7.)
1978	8 660 (3.)	6 230 (12.)	818 (7.)	1 963 (12.)	3 100 (4.)
1979	9 550 (10.)	6 290 (1.)	896 (9.)	1 877 (1.)	4 390 (10.)
1980	9 369 (1.)	6 710 (1.)	835 (7.)	1 560 (3.)	3 205 (8.)
1981	9 651 (10.)	6 936 (12.)	710 (6.)	1 402 (11.)	3 380 (8.)
1982	10 550 (9.)	6 923 (12.)	1 066 (7.)	1 374 (12.)	4 385 (9.)
1983	9 815 (9.)	6 961 (12.)	601 (6.)	2 116 (12.)	3 909 (7.)
1984	9 953 (9.)	7 139 (2.)	920 (9.)	1 722 (1.)	3 124 (9.)
1985	9 867 (1.)	7 771 (1.)	1 084 (7.)	1 582 (12.)	3 357 (7.)
1986	10 582 (5.)	7 643 (2.)	959 (6.)	1 395 (1.)	3 926 (5.)
1987	10 595 (9.)	8 070 (1.)	885 (9.)	1 448 (12.)	3 556 (9.)

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

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

Zahlen in Klammern ( ) bedeuten den Monat der jeweiligen Höchstlast

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

5.2 Bedarfsdeckung im Winter

Für die Bedarfsdeckung ist die Betrachtung der Winterverhältnisse von zentraler Bedeutung. Der Grund hierfür liegt einerseits darin, dass sich die Nachfrage nach Strom in den letzten Jahren immer mehr zugunsten des Winterhalbjahres verschiebt. So betrug der Anteil des Landesverbrauchs im Winter 1976/77 am Verbrauch des hydrologischen Jahres 1976/77 52,3%; 1986/87 machte die Quote be-

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 1976/77 représentait 52,3% des besoins durant toute l'année hydrologique 1976/77. Dix ans plus tard, ce chiffre était de 54,8%. A cela s'ajoute que la

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

Tabelle 28  
 Tableau 28

Hydrologisches Jahr	1985/86	1986/87	Année hydrologique
	GWh		
Landesverbrauch			Consommation du pays
- Winter	24 929	<b>25 637</b>	- Hiver
- Sommer	20 832	<b>21 165</b>	- Eté
- Jahr	45 761	<b>46 802</b>	- Année
	MW		
Höchstlast im Inland			Charge maximale dans le pays
- Winter und Jahr	7 753 (20.11.)	<b>8 070 (21.1.)</b>	- Hiver et année
- Sommer	7 196 (17.9.)	<b>7 271 (20.5.)</b>	- Eté
	h		
Benutzungsdauer der Höchstlast im Inland			Durée d'utilisation de la charge maximale dans le pays
- Winter	3 215	<b>3 177</b>	- Hiver
- Sommer	2 906	<b>2 911</b>	- Eté
- Jahr	5 902	<b>5 800</b>	- Année

Zahlen in Klammern ( ) bedeuten den Monat der jeweiligen Höchstlast

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

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

Tabelle 29  
 Tableau 29

Jahr Année	Benutzungsdauer der Höchstlast im Inland am 3. Mittwoch (Stunden/Tag) <sup>1</sup> Durée d'utilisation de la charge maximale dans le pays le 3 <sup>e</sup> mercredi (heures/jour) <sup>1</sup>			
	März - Mars	Juni - Juin	September - Septembre	Dezember - Décembre
1960	17,4	19,0	18,8	18,6
1970	18,2	19,1	18,4	19,1
1977	18,3	18,1	18,4	18,7
1978	18,8	18,0	18,1	19,8
1979	19,2	19,0	18,9	19,5
1980	20,1	18,1	18,5	20,1
1981	19,9	18,9	18,3	19,5
1982	19,7	18,1	18,1	20,1
1983	19,3	18,2	18,2	20,7
1984	20,2	18,5	18,2	20,7
1985	20,4	18,4	18,5	20,7
1986	20,4	18,0	18,4	20,6
1987	20,4	17,5	18,8	20,5

<sup>1</sup> Inklusive Speicherpumpen

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

reits 54,8% aus. Andererseits fallen im Winterhalbjahr – bezogen auf den Durchschnitt der letzten 10 Jahre – nur etwa 43% der hydraulischen Jahresproduktion an.

Figur 13 zeigt die Stromversorgungslage im Winter der letzten 10 Jahre auf. Daraus wird ersichtlich, dass die Landesproduktion in zwei Wintern (1978/79 und 1983/84) nicht ausreichte, um den Verbrauch zu decken. Dank Stromimporten konnte die kritische Versorgungslage überbrückt werden.

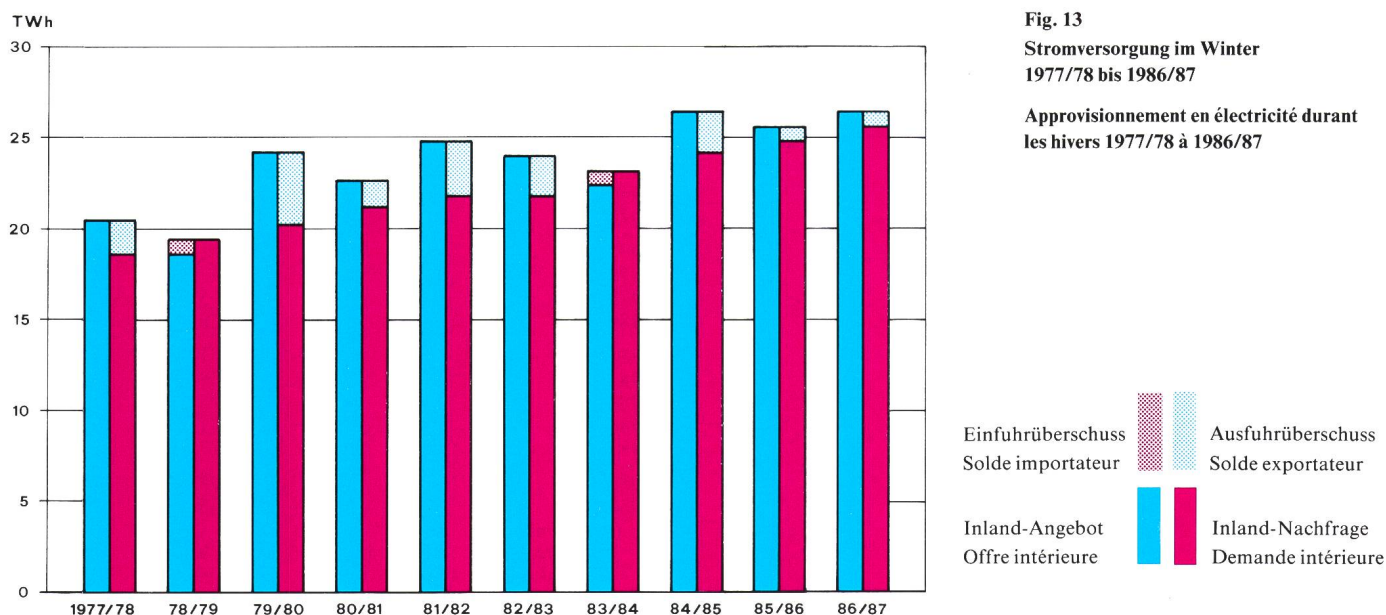
In den restlichen Jahren war ein Überangebot an Strom vorhanden. Vor allem nach den Inbetriebnahmen der Kernkraftwerke Gösgen (Winter 1979/80) und Leibstadt (Winter 1984/85) wurde ein Strompotential geschaffen, das zunächst nicht von der inländischen Nachfrage absorbiert wurde.

production hydroélectrique hivernale n'atteint que 43% (moyenne des dix dernières années) de ce qu'elle est sur l'ensemble de l'année.

La figure 13 montre la situation de l'approvisionnement durant les semestres d'hiver de ces dix dernières années. Il apparaît que la production n'a pas suffi à couvrir les besoins durant les deux hivers 1978/79 et 1983/84. L'importation d'électricité a permis d'éviter la pénurie.

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





## 6. Energieverkehr mit dem Ausland

### 6.1 Ausfuhr/Einfuhr von elektrischer Energie 1986

In sämtlichen Monaten des Jahres 1987 konnte die Nachfrage nach elektrischer Energie aus inländischen Produktionswerken gedeckt werden. Es ergaben sich keine Versorgungsprobleme, so dass 1987 per Saldo ein Ausfuhrüberschuss von 9455 GWh resultierte.

Dieser setzte sich zusammen aus Stromexporten von 22 165 GWh und -importen von 12 710 GWh (Tabelle 31).

## 6. Commerce international d'énergie électrique

### 6.1 Exportation/importation d'énergie électrique en 1987

Dans tous les mois de l'année passée la demande d'électricité a pu être couverte par la production nationale, de sorte que 1987 se solde par un excédent d'exportations de 9455 GWh.

Celui-ci résulte de l'exportation de 22 165 GWh et de l'importation de 12 710 GWh (tab. 31).

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

Tabelle 30  
 Tableau 30

Hydrologisches Winterhalbjahr Hiver hydrologique	Exporte (-)	Importe (+)	Exportüberschuss (-) Importüberschuss (+)	Nettoerzeugung Production nette	Export-(-), Importüberschuss (+) in % der Nettoerzeugung Solde exportateur (-) et solde importateur (+) en % de la production nette
	Exportations (-)	Importations (+)	Solde exportateur (-) Solde importateur (+)		
	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
1976/77	5 256	3 551	- 1 705	19 576	- 9
1977/78	5 938	4 005	- 1 933	20 521	- 9
1978/79	6 054	6 888	+ 834	18 601	+ 4
1979/80	10 096	5 967	- 4 129	24 201	- 17
1980/81	9 171	7 770	- 1 401	22 589	- 6
1981/82	9 136	6 106	- 3 030	24 769	- 12
1982/83	7 217	4 993	- 2 224	23 959	- 9
1983/84	8 838	9 640	+ 802	22 397	+ 4
1984/85	10 819	8 474	- 2 345	26 464	- 9
1985/86	11 328	10 700	- 628	25 557	- 2
1986/87	8 955	8 154	- 801	26 438	- 3

				Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation		
<b>Kalenderjahr:</b>	1950			948	306		
<b>Année civile:</b>	1960			3 822	1 306		
	1970			9 619	3 594		
	1977			15 231	5 046		
	1978			13 047	7 653		
	1979			15 915	8 868		
	1980			18 128	9 947		
	1981			20 551	9 839		
	1982			19 868	9 041		
	1983			20 395	11 149		
	1984			21 001	16 306		
	1985			24 277	15 579		
	1986			23 098	14 512		
	1987			22 165	12 710		
	<i>davon:</i>	<i>dont:</i>					
	<i>Deutschland</i>	<i>Allemagne</i>		6 729	1 861		
	<i>Frankreich</i>	<i>France</i>		646	8 442		
	<i>Italien</i>	<i>Italie</i>		11 523	537		
	<i>Österreich</i>	<i>Autriche</i>		426	612		
	<i>Diverse</i>	<i>Divers</i>		2 841	1 258		
		Winter - Hiver		Sommer - Été		Jahr - Année	
		Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation	Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation	Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation
<b>Hydrologisches Jahr:</b>	1950/51	294	333	805	73	1 099	406
<b>Année hydrologique:</b>	1960/61	1 527	663	2 877	263	4 404	926
	1970/71	4 322	3 708	3 891	1 734	8 213	5 442
	1976/77	5 256	3 551	9 458	1 217	14 714	4 768
	1977/78	5 938	4 005	6 914	2 003	12 852	6 008
	1978/79	6 054	6 888	7 828	3 053	13 882	9 941
	1979/80	10 096	5 967	9 108	3 062	19 204	9 029
	1980/81	9 171	7 770	10 699	2 530	19 870	10 300
	1981/82	9 136	6 106	11 780	3 457	20 916	9 563
	1982/83	7 217	4 993	12 480	3 938	19 697	8 931
	1983/84	8 838	9 640	10 699	6 685	19 537	16 325
	1984/85	10 819	8 474	13 404	6 107	24 223	14 581
	1985/86	11 328	10 700	13 203	5 251	24 531	15 951
	1986/87	8 955	8 154	12 123	4 524	21 078	12 678
	<i>davon:</i>	<i>dont:</i>					
	<i>Deutschland</i>	<i>Allemagne</i>	3 161	1 069	3 840	409	7 001
	<i>Frankreich</i>	<i>France</i>	357	5 687	299	3 162	656
	<i>Italien</i>	<i>Italie</i>	4 250	594	5 947	182	10 197
	<i>Österreich</i>	<i>Autriche</i>	423	45	65	564	488
	<i>Diverse</i>	<i>Divers</i>	764	759	1 972	207	2 736

<sup>1</sup> Inbegriffen Austauschenergie

<sup>1</sup> Y compris l'énergie d'échange

## 6.2 Ausfuhr/Einfuhr-Situation im längerfristigen Vergleich

Figur 14 (rechts) zeigt, dass jedes der letzten 23 Jahre einen Exportüberschuss ausweist.

Ein anderes Bild ergibt sich dagegen beim Betrachten der Versorgungslage im Winter (Fig. 14, links, und Tab. 30), die für die Bedarfsdeckung von zentraler Bedeutung ist: In 6 von 23 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.

Tabelle 31 vermittelt eine Übersicht über die zeitliche Entwicklung und die länderweise Struktur des grenzüberschreitenden Elektrizitätsverkehrs. Dabei fällt auf, dass rund 88% des gesamten Ein- und Ausfuhrvolumens an elektrischer Energie mit den Nachbarstaaten Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich getätigt werden.

## 6.2 Exportations et importations considérées à plus long terme

Des excédents d'exportation se produisent régulièrement depuis 23 ans, comme le montre la figure 14 (à droite).

Les choses apparaissent sous un jour différent lorsqu'on examine la situation en hiver, critère décisif de la couverture des besoins (fig. 14, à gauche, et tableau 30). En effet, sur les 23 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.

Le tableau 31 montre l'évolution dans le temps des échanges d'électricité de la Suisse et sa répartition par pays. On constate que 88% du volume total intéressent des pays voisins comme l'Allemagne, la France, l'Italie et l'Autriche.



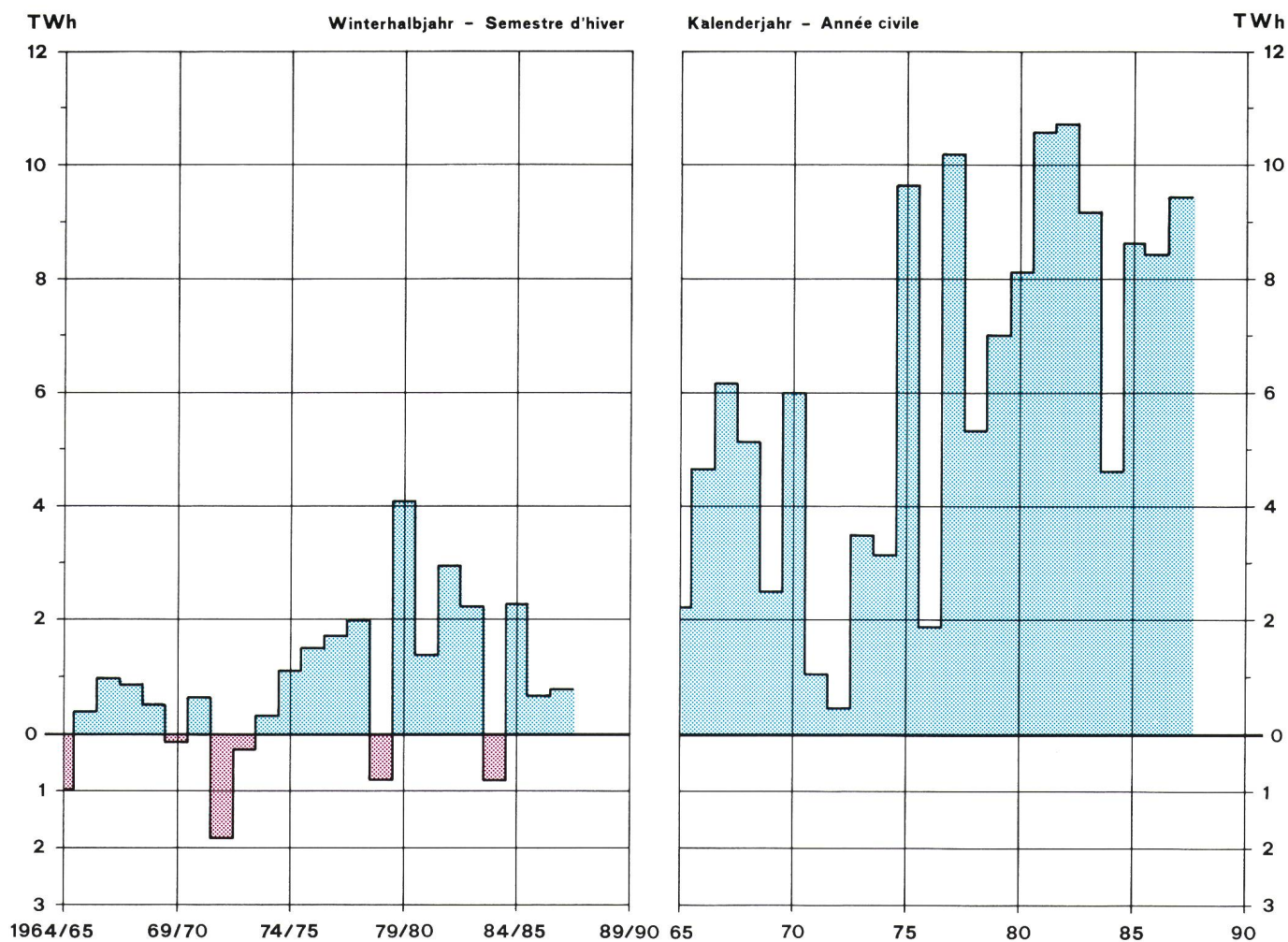


Fig. 14 Ausfuhr- und Einfuhrüberschuss seit 1965 - Solde exportateur et importateur depuis 1965

 Ausfuhrüberschuss - Solde exportateur

 Einfuhrüberschuss - Solde importateur

### 6.3 Strukturen des Ausfuhr-/Einfuhr-Geschäftes 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 1987 (Januar-März und Oktober-Dezember) im Durchschnitt 92% der ausgeführten Strommenge auf Verkaufsabschlüssen basierten und nur 8% ausgetauscht wurden. Bei den Einfuhren war dagegen die Austauschquote merklich höher (26%). 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 zeitliche Diskrepanz zwischen Lieferung (z.B. heute) und Bezug (z.B. in einem Jahr) bei der Bewertung der Kilowattstunde eine Rolle.

### 6.3 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 1987 (janvier-mars et octobre-décembre), les quantités d'électricité exportées en vertu de contrats de vente ont représenté en moyenne 92% de l'ensemble, alors que 8% l'étaient à titre d'échange. Plus élevée dans l'importation, la part de l'échange représente environ 26%. Les quantités d'énergie échangées ne sont généralement pas les mêmes à l'importation et à l'exportation, parce que la valeur du kWh varie; un kWh fourni en été ne permet par exemple de recevoir en échange que 0,5 kWh en hiver. De même, le temps (parfois plus d'une année) qui s'écoule entre la vente et l'achat joue un rôle dans l'évaluation du kWh.

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

Tabelle 32  
Tableau 32

1987	Ausfuhr - Exportation					Einfuhr - Importation					1987		
	Total		Verkauf Vente		Austausch Echange		Total		Kauf Achat			Austausch Echange	
	GWh		%		GWh		%		GWh			%	
Januar	1 607	1 467	91	140	9	1 403	1 023	73	380	27	Janvier		
Februar	1 291	1 138	88	153	12	1 282	916	71	366	29	Février		
März	1 603	1 438	90	165	10	1 276	990	78	286	22	Mars		
April	1 456	1 287	88	169	12	767	656	86	111	14	Avril		
Mai	2 037	1 590	78	447	22	864	787	91	77	9	Mai		
Juni	1 933	1 556	80	377	20	1 015	919	91	96	9	Juin		
Juli	2 475	2 099	85	376	15	566	500	88	66	12	Juillet		
August	1 956	1 729	88	227	12	731	611	84	120	16	Août		
September	2 266	2 081	92	185	8	581	506	87	75	13	Septembre		
Oktober	2 129	2 014	95	115	5	995	781	78	214	22	Octobre		
November	1 670	1 534	92	136	8	1 565	1 088	70	477	30	Novembre		
Dezember	1 742	1 582	91	160	9	1 665	1 233	74	432	26	Décembre		
Sommer	12 123	10 342	85	1 781	15	4 524	3 979	88	545	12	Eté		
Winter <sup>1</sup>	10 042	9 173	91	869	9	8 186	6 031	74	2 155	26	Hiver <sup>1</sup>		
Jahr	22 165	19 515	88	2 650	12	12 710	10 010	79	2 700	21	Année		

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

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

Die prozentuale Aufteilung der Ausfuhr und Einfuhr in Hochtarifenergie (HT) einerseits und Niedertarifenergie (NT) andererseits ist aus Tabelle 33 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 34 dargestellt sind; zudem geht aus der Übersicht die relative Bedeutung der einzelnen Geschäfte hervor.

Zu den einzelnen Ausfuhrgeschäften lässt sich folgendes sagen:

Zu (1): Bei den *Lieferverpflichtungen* handelt es sich um Ausfuhren, die aufgrund von mittel- und längerfristigen Verträgen getätigt werden. In diese Kategorie gehören auch Lieferungen (und Bezüge) aus gegenseitigen *Reservehal-*

Le tableau 33 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 34 donne un aperçu des différentes catégories de fournitures de courant à l'étranger.

Les différentes catégories d'exportations appellent le commentaire suivant:

(1) Les *engagements* à fournir de l'électricité résultent de contrats à moyen terme et au-delà. Cette catégorie comprend également les fournitures (et achats) résultant de l'engagement mutuel à constituer des *réserves* dans le cadre de

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

Tabelle 33  
Tableau 33

Kalenderjahr 1987	Ausfuhr - Exportation		Einfuhr - Importation		Année civile 1987
	HT/HP	NT/HC	HT/HP	NT/HC	
	in % - en %				
Winter (Jan.-März; Okt.-Dez.)	64	36	51	49	Hiver (jan. à mars; oct. à déc.)
Sommer (April-Sept.)	65	35	61	39	Eté (avril à sept.)
Jahr	65	35	54	46	Année

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

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



Art des Exportgeschäftes	Anteil am gesamten Elektrizitätsexport in % Quote-part des exportations d'électricité en %						Catégorie de fournitures d'électricité à l'étranger
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
(1) Lieferverpflichtungen (inkl. Reservehaltung)	42	46	72	66	62	<b>54</b>	(1) Engagements à fournir de l'électricité (y compris les réserves)
(2) Lieferungen in ausländische Versorgungsgebiete	9	9	10	9	10	<b>10</b>	(2) Fournitures à des zones d'approvisionnement à l'étranger
(3) Partneranteile	3	3	3	5	6	<b>6</b>	(3) Participations
(4) Ausgleich im Verbund	3	3	3	3	2	<b>3</b>	(4) Compensation au sein du réseau interconnecté
(5) Kurzfristig vereinbarte Geschäfte (Tagesgeschäfte)	43	39	12	17	20	<b>27</b>	(5) Fournitures conclues à court terme (au jour le jour)
Total (%) GWh	100 19 868	100 20 395	100 21 001	100 24 277	100 23 098	<b>100</b> <b>22 165</b>	Total (%) GWh

tungsverpflichtungen, 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.

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

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

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

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

## 7. Ausbaumöglichkeiten der Produktionsanlagen bis 1994

Das Ergebnis der Ende 1987 bei den Bauherren durchgeführten Erhebung über deren Bauprogramme und den Baufortschritt der im Bau befindlichen Anlagen ist in Tabelle 35 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 1994.

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.

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

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

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

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

## 7. Extension des installations de production jusqu'en 1994

Les informations recueillies à la fin de l'année 1987 auprès des maîtres d'œuvre sur leurs programmes de construction et l'état d'avancement des travaux sont résumées dans le tableau 35. Ce tableau indique la production moyenne escomptée et la puissance maximale possible aux bornes des alternateurs pour les centrales en service ou en construction.

Leistung und Produktion in der Schweiz bis 1993/94 unter Berücksichtigung der zurzeit im Bau befindlichen Kraftwerke  
 Maximal mögliche Leistung (= Engpassleistung) und mittlere Produktionserwartung  
 Puissance et production en Suisse jusqu'en 1993/94 en considérant les centrales en construction  
 Puissance maximale possible et production moyenne escomptée

Tabelle 35

Tableau 35

Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Wasserkraftwerke <sup>1</sup> - Centrales hydrauliques <sup>1</sup>													
	Leistung 31.12. Puissance 31.12. MW		Produktionserwartung Production escomptée			Zusätzliche Produktionserwartung aus Umwälzbetrieb Production escomptée supplémentaire par pompage-turbinage			Verbrauch der Speicherpumpen für Saisonspeicherung und Umwälzbetrieb Consommation du pompage d'accumulation saisonnnière et du pompage-turbinage			Resultierende Produktionserwartung Production escomptée totale		
	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh		
1986/87	11 506	20 901 <sup>2</sup>	34 117 <sup>2</sup>	-	-	-	200	1 327	1 527	13 016	19 574	32 590		
1987/88	11 510	18 330	32 570	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 820	17 130	30 950		
1988/89	11 540	18 420	32 670	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 830	17 220	31 050		
1989/90	11 620	18 570	32 920	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 930	17 370	31 300		
1990/91	11 700	18 690	33 070	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 960	17 490	31 450		
1991/92	11 700	18 690	33 070	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 960	17 490	31 450		
1992/93	11 700	18 690	33 070	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 960	17 490	31 450		
1993/94	11 700	18 690	33 070	1 120	930	2 050	1 540	2 130	3 670	13 960	17 490	31 450		

Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Kernkraftwerke in der Schweiz <sup>3</sup> Centrales nucléaires en Suisse <sup>3</sup>						Konventionell-thermische Kraftwerke Centrales thermiques-classes						Total Leistung und Produktionserwartung in der Schweiz Puissance et production escomptée totales en Suisse						Zuwachs der Produktions- erwartung pro Jahr Accroisse- ment annuel de la pro- duction escomptée %
	Leistung 31.12. Puissance 31.12. MW		Produktionserwartung Production escomptée		Jahr Année GWh		Leistung 31.12. Puissance 31.12. MW		Produktionserwartung Production escomptée		Jahr Année GWh		Leistung 31.12. Puissance 31.12. MW		Produktionserwartung Production escomptée		Jahr Année GWh		
	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	
1986/87	2 950	8 870	12 595	8 870	21 465	8 870	8 870	750	827	320	1 147	15 206	26 438	28 764	55 202	+ 1,6			
1987/88	2 950	8 580	10 260	8 580	18 840	8 580	8 580	790	2 620	600	3 220	15 250	26 700	26 310	53 010	+ 1,1			
1988/89	2 950	8 580	10 570	8 580	19 150	8 580	8 580	790	2 650	600	3 250	15 280	27 050	26 400	53 450	+ 0,8			
1989/90	2 950	8 580	10 570	8 580	19 150	8 580	8 580	800	2 680	600	3 280	15 370	27 180	26 550	53 730	+ 0,5			
1990/91	2 950	8 580	10 570	8 580	19 150	8 580	8 580	800	2 710	600	3 310	15 450	27 240	26 670	53 910	+ 0,3			
1991/92	2 950	8 580	10 570	8 580	19 150	8 580	8 580	800	2 740	600	3 340	15 450	27 270	26 670	53 940	+ 0,1			
1992/93	2 950	8 580	10 570	8 580	19 150	8 580	8 580	800	2 770	600	3 370	15 450	27 300	26 670	53 970	+ 0,1			
1993/94	2 950	8 580	10 570	8 580	19 150	8 580	8 580	800	2 800	600	3 400	15 450	27 330	26 670	54 000	+ 0,1			

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

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

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

<sup>1</sup> Basées sur des indications de l'Office fédéral de l'économie des eaux (OFEE) et sur une enquête effectuée auprès des propriétaires de centrales; les chiffres pour la prévision se basent sur la nouvelle enquête 1985/86 de l'OFEE sur les centrales hydrauliques.

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

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



7.1 Im Jahr 1987 in Betrieb genommene Produktionsanlagen (Tab. 36)

1987 wurde nur ein relativ bescheidener Produktionszuwachs von neu in Betrieb genommenen Wasserkraftwerken verzeichnet. Hierbei handelte es sich vorwiegend um Modernisierungen von bestehenden Kraftwerkenanlagen zum Zweck, die Wasserkraft besser zu nutzen.

7.2 Ende 1987 im Bau befindliche Kraftwerke (Tab. 36)

Die hier aufgeführten Wasserkraftwerke werden nach ihrer Inbetriebnahme das Produktionspotential um weitere 500 GWh erhöhen, wovon 140 GWh (28%) auf das Winterhalbjahr entfallen. Den grössten Beitrag (51%) an den Aus-

7.1 Installations mises en service au cours de l'année 1987 (tab. 36)

La mise en service d'installations hydroélectriques en 1987 n'a déterminé qu'un accroissement relativement modeste de production hydraulique. La part la plus importante revient à des mesures de modernisation de centrales existantes afin de mieux tirer parti de la force hydraulique.

7.2 Les centrales en construction à la fin 1987 (tab. 36)

Une fois mises en service, les centrales hydrauliques mentionnées ici accroîtront le potentiel de production de 500 GWh, dont 140 GWh (28%) pour le semestre d'hiver. La plus forte contribution (51% de l'accroissement) proviendra

Ausbau der Produktionsanlagen<sup>1</sup>  
Nouveaux aménagements<sup>1</sup>

Tabelle 36  
Tableau 36

	Zentrale Centrale	Eigentümer Propriétaire	Maximal mögliche Generator- leistung  Puissance maximale possible des alternateurs MW	Mittlere Produktionserwartung Production moyenne escomptée			
				Winter Hiver  GWh	Sommer Eté  GWh	Jahr Année  GWh	
N,U	<i>A. 1987 in Betrieb genommene Wasserkraftwerke</i> <i>A. Centrales hydrauliques mises en service en 1987</i>						
	U	Buchs	Wasser- und Elektrizitätswerk der Gemeinde Buchs SG	3,7	- 0,3	8,8	8,5
	U	Dallenwil	Kraftwerk Engelbergeraas AG, Stans	+ 1,1	+ 0,7	+ 3,0	+ 3,7
	Zuwachs / Augmentation		4,8	+ 0,4	11,8	12,2	
U N N U U U U N U U U U U U N U	<i>B. Ende 1987 im Bau befindliche Wasserkraftwerke</i> <i>B. Centrales hydrauliques en construction à la fin 1987</i>						
	U	Adelboden	Licht- und Wasserwerk AG, Adelboden	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,6	+ 0,7
	N	Blinne	Blinnenwerk AG, Reckingen	1,9	1,4	6,1	7,5
	N	Bortelalp und Ganterbrücke <sup>2</sup>	Energiebeteiligungs-Gesellschaft AG, Brig	7,4	10,9	13,0	23,9
	U	Calcaccia	Azienda Elettrica Comunale, Airolo	+ 0,6	+ 3,2	+ 3,8	+ 7,0
	U	Felsenau	Elektrizitätswerk der Stadt Bern	+ 3,3	+ 3,0	+ 1,0	+ 4,0
	U	Heiligkreuz	Gommerkraftwerke AG, Corcelles	+ 30,0	+ 8,0	+ 42,3	+ 50,3
	U	Höngg	Elektrizitätswerk der Stadt Zürich	+ 1,5	+ 5,0	+ 5,0	+ 10,0
	N	Ilanz (Stufen Tavanasa und Panix)	Kraftwerke Ilanz AG, Ilanz	82,3	67,5	192,4	259,9
	U	Kandergrund	Bernische Kraftwerke AG, Bern	+ 4,8	+ 2,8	+ 16,3	+ 19,1
	U	La Doux, St-Sulpice	Electricité Neuchâteloise S.A., Corcelles	+ 2,9	+ 2,4	+ 2,7	+ 5,1
	U	Le Chalet	Société des Usines de l'Orbe, Orbe	+ 0,7	+ 1,1	+ 1,2	+ 2,3
	U	Schiffmühle	Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau	+ 0,4	+ 1,3	+ 1,3	+ 2,6
	U	Schindellegi	Kraftwerk Feusisberg AG, Schindellegi	+ 0,1	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,8
	U	Stampa	Azienda Elettrica Comunale, Massagno	-	+ 5,3	+ 6,7	+ 12,0
	N	Tiefencastel	Albula-Landwasser-Kraftwerke AG, Filisur	24,0	29,0	71,0	100,0
U	Vernayaz <sup>3</sup>	Schweizerische Bundesbahnen	+ 32,0	-	-	-	
	Zuwachs / Augmentation		192,1	141,4	363,8	505,2	
	Zuwachs, total (A+B) Augmentation, total (A+B)		196,9	141,8	375,6	517,4	
	gerundet/arrondi		195	140	375	515	

<sup>1</sup> Gemäss Angaben des Bundesamtes für Wasserwirtschaft und der Eigentümer (Umfrage Ende 1987). Angaben mit Vorzeichen beziehen sich auf Veränderungen (Ausbau, Modernisierung) bei bestehenden Anlagen.

<sup>2</sup> Inkl. Energiegewinn auf der 3. Nutzungsstufe  
<sup>3</sup> 1. Ausbaustappe ohne Einfluss auf die Produktion  
N Neubau  
U Umbau

<sup>1</sup> Selon l'Office fédéral de l'économie des eaux et les propriétaires, enquête fin 1987. Les données avec les signes + ou - se rapportent à des modifications (extension, modernisation) des installations existantes.

<sup>2</sup> Y compris le gain de production au 3<sup>e</sup> palier  
<sup>3</sup> 1<sup>re</sup> étape de l'aménagement sans influence sur la production  
N Construction nouvelle  
U Transformation

bau der Wasserkraft werden dabei die Kraftwerke Ilanz I und II erbringen. Es ist allerdings zu bedenken, dass hier für die Abschätzung der zusätzlichen Produktionserwartung aus Wasserkraftanlagen bis ins Jahr 1994 nur die zurzeit sich im Bau befindenden Werke berücksichtigt werden konnten. In der Tat geschieht aber die Modernisierung bestehender Anlagen fortlaufend, weshalb der effektive Beitrag aus Umbau und Erneuerung eher höher als hier ausgewiesen sein dürfte.

### 7.3 Produktionserwartung in der Schweiz bis 1993/94

Die Angebotssituation auf dem Elektrizitätssektor dürfte sich mittelfristig aufgrund der im Bau befindlichen Kraftwerke kaum mehr entscheidend verändern. Als willkommenen Beitrag für die künftige Versorgungslage ist vor allem die im Winter zusätzlich erwartete Produktion anzusehen (Tab. 36). Da nämlich in dieser Periode im langjährigen Durchschnitt etwa 54% des Elektrizitätsverbrauchs, aber nur 43% der hydraulischen Jahresproduktion anfallen, ist die Betrachtung der Versorgungssituation im Winter von entscheidender Bedeutung.

Im hydrologischen Jahr 1993/94 wird die mittlere Produktionserwartung in der Schweiz auf 54 000 GWh (Tab. 35) geschätzt; davon entfällt gut die Hälfte auf den Winter.

## 8. Finanzwirtschaft

### 8.1 Vorbemerkung

Die hier präsentierte Finanzstatistik erfasst wie in den Vorjahren 163 Werke der Allgemein- und der industrieeigenen Versorgung. Auf diese 163 Elektrizitätswerke entfallen rund 95% der gesamten Stromproduktion und 70,4% der Verteilung an die Endverbraucher.

Die neuesten Zahlen beziehen sich auf das Geschäftsjahr 1986, das in der Regel dem hydrologischen Jahr 1985/86 oder dem Kalenderjahr 1986 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. 37)

Die Bilanzsumme der 163 Elektrizitätswerke betrug 1986 33,6 Mia Franken. Auf der *Aktivseite* waren 81,9% in Anlagen investiert, das Umlaufvermögen betrug 18,1%. 59% des Anlagevermögens machten die Produktionsanlagen aus; der Bilanzwert der Übertragungs- und Verteilanlagen bezifferte sich demgegenüber lediglich auf 14% des Anlagevermögens.

Die Finanzierung der Vermögenswerte erfolgte zu 29,3% durch Eigenkapital und zu 69,3% durch Fremdkapital. 1,4% entfallen auf den Reingewinn (vgl. *Passiven*).

des centrales Ilanz I et II. Il faut cependant relever que cette perspective de production escomptée de la force hydraulique d'ici à 1994 tient compte uniquement des centrales en construction. En réalité, la modernisation des centrales existantes se poursuit, laissant présager une augmentation peut-être plus importante de la production.

### 7.3 Production escomptée en Suisse jusqu'en 1993/94

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. 36). En effet, l'hiver représente en moyenne à peu près 54% de la consommation d'électricité, mais 43% 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 1993/94 est évalué à 54 000 GWh (tab. 35), dont une bonne moitié pour l'hiver.

## 8. Situation financière

### 8.1 Remarque préliminaire

La statistique financière englobe, comme pour les années précédentes, 163 entreprises produisant pour des tiers ou en compte propre. Précisons que ces 163 entreprises ont fourni quelque 95% de la production totale d'électricité et qu'elles ont couvert 70,4% de la demande finale de courant.

Les chiffres les plus récents se rapportent à l'année comptable 1986, soit généralement l'année hydrologique 1985/86 ou l'année civile 1986.

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. 37)

En 1986, les bilans des 163 compagnies d'électricité totalisaient 33,6 milliards de francs. Du côté des *actifs*, 81,9% consistaient en investissements dans les installations. Le capital de roulement atteignait 18,1%. Les installations de production représentaient 59% des actifs immobilisés. De son côté, la valeur des installations de transport et de distribution n'atteignait, au bilan, que 14% des actifs immobilisés.

Les actifs ont été financés par des capitaux propres à raison de 29,3% et par des capitaux étrangers à raison de 69,3%. Le bénéfice net représente 1,4% (cf. *Passifs*).



Einzahlung für / Versement pour / Versamento per

**Automobil Club der Schweiz  
Zentralverwaltung  
3000 Bern 13**

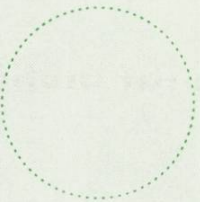
Konto  
Compte  
Conto **30-9800-8**

Fr.

Fr.  C.

Einbezahlt von / Versé par / Versato da

.....  
.....  
.....



Die Annahmestelle  
L'office de dépôt  
L'ufficio d'accettazione

Einzahlung für / Versement pour /  
Versamento per

**Automobil Club der Schweiz  
Zentralverwaltung  
3000 Bern 13**

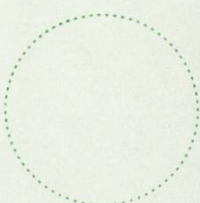
Konto  
Compte  
Conto **30-9800-8**

Fr.

Fr.  C.

Mitteilungen / Communications / Comunicazioni

Symposium «Elektromobile – Energie- und Umweltaspekte»



SR 4.88 8200

Giro aus Konto  
Virement du compte  
Girata dal conto

Einbezahlt von / Versé par / Versato da

.....  
.....  
.....  
.....

**300098008>**

**300098008>**

**ASVER – Schweizerischer Verband für elektrische Strassenfahrzeuge, Lausanne  
und  
Automobil Club der Schweiz (ACS)**

**Symposium  
Elektromobile – Energie- und Umweltaspekte**

im Rahmen des Grand Prix Formel E der Schweiz für Elektrofahrzeuge  
vom 11./12. Juni 1988

**Luzern – Montag, 13. Juni 1988**

Verkehrshaus Luzern

**ANMELDUNG**

Bitte in Druckschrift ausfüllen:		zutreffendes bitte ankreuzen!		
Name/Vorname	Adresse	Nichtmitglied Fr. 150.–	Mitglied ACS Fr. 90.–	Mitglied ASVER Fr. 90.–

Anmeldung bis spätestens 20.5.1988 an den ACS, Wasserwerkstrasse 39, 3000 Bern 13

Zahlung bitte mit dem linksstehenden Einzahlungsschein!

Zimmerreservation: Die Teilnehmer werden gebeten, sich direkt an das Verkehrsbüro der Stadt Luzern zu wenden.

Bei Abmeldungen nach dem 30. Mai 1988 können lediglich 50% der Anmeldegebühr zurückerstattet werden.

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%					Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,4% Quote-part de la distribution nationale (consommation finale): 70,4%		
		1982	1983	1984	1985	1986	Anteile 1986 in % Quote-parts 1986 en %		
<b>Aktiven</b>								<b>Actifs</b>	
1. Anlagevermögen		24 681	24 988	25 472	26 997	<b>27 524</b>	81,9	1. Actifs immobilisés	
1.1 Produktionsanlagen		13 145	12 545	12 541	16 433	<b>16 244</b>	48,3	1.1 Installations de production	
1.2 Übertragungs- und Verteilanlagen		3 703	3 972	3 794	3 782	<b>3 844</b>	11,4	1.2 Installations de transport et de distribution	
1.3 Immobilien, Mobilien und Geräte <sup>1</sup>		643	659	660	747	<b>774</b>	2,3	1.3 Biens immobiliers, mobiliers et appareils <sup>1</sup>	
1.4 Anlagen im Bau, projektiert		3 152	3 590	4 108	1 305	<b>1 272</b>	3,8	1.4 Bâtiments en construction, en projet	
1.5 Beteiligungen		2 875	2 994	3 338	3 495	<b>4 190</b>	12,5	1.5 Participations	
1.6 Nichtbetriebliche Sachanlagen <sup>2</sup>		1 163	1 228	1 031	1 235	<b>1 200</b>	3,6	1.6 Immobilisations corporelles étrangères à l'exploitation <sup>2</sup>	
2. Umlaufvermögen		6 196	6 947	6 682	5 976	<b>6 085</b>	18,1	2. Actifs circulants	
2.1 Material- und Warenvorräte <sup>3</sup>		1 371	1 506	1 523	1 536	<b>1 511</b>	4,5	2.1 Matériaux et approvisionnements <sup>3</sup>	
2.2 Wertschriften		284	349	401	905	<b>1 046</b>	3,1	2.2 Titres	
2.3 Übriges Umlaufvermögen <sup>4</sup>		4 541	5 092	4 758	3 535	<b>3 528</b>	10,5	2.3 Autres actifs circulants <sup>4</sup>	
Reinverlust laut Gewinn- und Verlustrechnung		0	0	0	2	<b>1</b>	-	Perte nette d'après le compte de pertes et profits	
<b>Total</b>		<b>30 877</b>	<b>31 935</b>	<b>32 154</b>	<b>32 975</b>	<b>33 610</b>	<b>100,0</b>	<b>Total</b>	
<b>Passiven</b>								<b>Passifs</b>	
3. Eigenkapital		8 650	8 914	9 035	9 525	<b>9 833</b>	29,3	3. Fonds propres	
3.1 Aktienkapital, Genossenschaftskapital <sup>5</sup>		4 434	4 451	4 408	4 408	<b>4 438</b>	13,2	3.1 Capital-actions, capital des sociétés coopératives <sup>5</sup>	
3.2 Dotationskapital <sup>5</sup>		1 572	1 590	1 564	1 521	<b>1 441</b>	4,3	3.2 Capital de dotation <sup>5</sup>	
3.3 Reserven <sup>6</sup>		2 644	2 873	3 063	3 596	<b>3 954</b>	11,8	3.3 Réserves <sup>6</sup>	
4. Fremdkapital		21 806	22 598	22 681	23 006	<b>23 301</b>	69,3	4. Fonds de tiers	
4.1 Obligationenanleihen, langfristige Darlehen		15 947	16 293	16 013	15 562	<b>15 280</b>	45,4	4.1 Emprunts par obligations, emprunts à long terme	
4.2 Übriges Fremdkapital <sup>7</sup>		5 859	6 305	6 668	7 444	<b>8 021</b>	23,9	4.2 Autres capitaux étrangers <sup>7</sup>	
Reingewinn laut Gewinn- und Verlustrechnung		421	423	438	444	<b>476</b>	1,4	Bénéfice net d'après le compte de pertes et profits	
<b>Total</b>		<b>30 877</b>	<b>31 935</b>	<b>32 154</b>	<b>32 975</b>	<b>33 610</b>	<b>100,0</b>	<b>Total</b>	

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

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

<sup>3</sup> Inkl. Kernbrennstoffe

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

<sup>5</sup> Details s. Tabellen 39 und 40

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

<sup>7</sup> Z.B. Kreditoren, Hypothekarschulden, Heimfallabschreibungen

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

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

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

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

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

<sup>5</sup> Pour les détails: v. tableaux 39 et 40

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

<sup>7</sup> P.ex. créanciers, dettes hypothécaires, fonds de compensation pour droit de retour

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

### 8.3 Gewinn- und Verlustrechnung (Tab. 38)

Die grösste Aufwandposition stellte 1986 mit 50,4% die Energiebeschaffung dar. Zum besseren Verständnis sei hier darauf hingewiesen, dass der Strom vom Produzenten bis zum Letztverteiler oft mehrfach gehandelt wird und demzufolge im Energiebeschaffungsaufwand von 6024 Mio Franken Mehrfachzahlungen enthalten sind. Dasselbe gilt vom Ertrag aus Energielieferungen, der rund 90% des gesamten Ertrages ausmacht.

### 8.3 Compte de pertes et profits (tab. 38)

L'achat d'énergie a constitué, avec 50,4% des charges, le poste le plus important sous cette rubrique. Rappelons ici que, du producteur au distributeur ultime, l'électricité passe souvent par plusieurs intermédiaires, de sorte que le montant de 6024 millions de francs comptabilisé à ce poste résulte de comptages multiples. Il en va de même du produit des fournitures d'énergie, qui représentent 90% environ des recettes.

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%					Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,4% Quote-part de la distribution nationale (consommation finale): 70,4%	
	1982	1983	1984	1985	1986	Anteile 1986 in % Quote-parts 1986 en %		
<b>Aufwand</b>							<b>Charges</b>	
1. Personalaufwand	1 053	1 121	1 133	1 218	<b>1 276</b>	10,7	1. Charges de personnel	
2. Energiebeschaffung	4 792	4 887	5 430	5 765	<b>6 024</b>	50,4	2. Frais d'approvisionnement en énergie	
3. Direkte Steuern	163	177	185	187	<b>192</b>	1,6	3. Impôts directs	
4. Wasserrechtsabgaben, Konzessionsgebühren	152	154	147	152	<b>203</b>	1,7	4. Droits d'eau, taxes de concession	
5. Abschreibungen	955	950	1 008	1 101	<b>1 183</b>	9,9	5. Amortissements	
6. Rückstellungen, Fondseinlagen	345	291	254	262	<b>334</b>	2,8	6. Provisions, dotations de fonds	
7. Passivzinsen	813	769	729	883	<b>865</b>	7,2	7. Intérêts passifs	
8. Übriger Aufwand	1 198	1 182	1 134	1 244	<b>1 395</b>	11,7	8. Autres charges	
Reingewinn	421	423	438	444	<b>476</b>	4,0	Bénéfice net	
<b>Total</b>	<b>9 892</b>	<b>9 954</b>	<b>10 458</b>	<b>11 256</b>	<b>11 948</b>	<b>100,0</b>	<b>Total</b>	
<b>Ertrag</b>							<b>Produits</b>	
9. Ertrag aus Energielieferungen	8 807	8 908	9 456	10 176	<b>10 789</b>	90,3	9. Produit des livraisons d'énergie	
10. Aktivzinsen	233	230	241	273	<b>276</b>	2,3	10. Intérêts actifs	
11. Übriger Ertrag	852	816	761	805	<b>882</b>	7,4	11. Autres produits	
Reinverlust	0	0	0	2	<b>1</b>	-	Perte nette	
<b>Total</b>	<b>9 892</b>	<b>9 954</b>	<b>10 458</b>	<b>11 256</b>	<b>11 948</b>	<b>100,0</b>	<b>Total</b>	

<sup>1</sup> 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.

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

#### 8.4 Struktur der Elektrizitätswirtschaft

##### 8.4.1 Zusammensetzung des Grundkapitals (Tab. 39 und Fig. 15)

75,5% des Grundkapitals stammten 1986 von Aktionären oder Genossenschaftlern; das von den Kantonen oder Gemeinden zur Verfügung gestellte Dotationskapital machte 24,5% aus.

##### 8.4.2 Institutionelle Besitzverhältnisse (Tab. 40 und Fig. 15)

Am gesamten Grundkapital (Aktien-, Genossenschafts-, Dotationskapital) sind die öffentliche Hand zu 71,9% und die Privatwirtschaft zu 28,1% beteiligt. Bei diesen Durchschnittswerten ist zu bedenken, dass der private Sektor im Produktions- und Übertragungsbereich überdurchschnittlich am Grundkapital beteiligt, während die öffentliche Hand vor allem auf dem Verteilgebiet engagiert ist. 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.

#### 8.4 Structure de l'économie électrique

##### 8.4.1 Origine du capital social (tab. 39 et fig. 15)

En 1986, 75,5% du capital social provenaient des actionnaires ou des sociétés coopératives. Le capital de dotation fourni par les cantons et les communes se montait à 24,5%.

##### 8.4.2 Conditions de propriété institutionnelles (tab. 40 et fig. 15)

L'ensemble du capital social (capital-actions, de sociétés coopératives ou de dotation) provient des pouvoirs publics à raison de 71,9% et de l'économie privée à raison de 28,1%. En considérant ces moyennes, il faut se rappeler que le secteur privé occupe une place prépondérante dans la production et le transport, alors que les pouvoirs publics se sont surtout engagés dans les activités de distribution. En outre, 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.



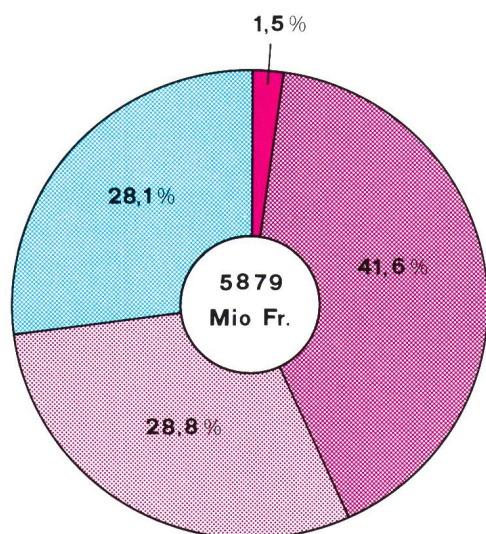
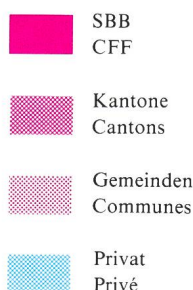


Fig. 15  
Zusammensetzung des Grundkapitals 1986  
Origine du capital social 1986



Aufteilung des Grundkapitals nach Besitzverhältnissen 1986  
Répartition du capital social selon les conditions de propriété 1986

Tabelle 39  
Tableau 39

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%		Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,4% Quote-part de la distribution nationale (Consommation finale): 70,4%	
	Mio Fr.	%			
<b>Aktienkapital, Genossenschaftskapital</b>	<b>4 438</b>	<b>75,5</b>	<b>Capital-actions, capital des sociétés coopératives</b>		
in Besitze von:			en mains des		
- SBB	89	1,5	- CFF		
- Kantonen	1 979	33,7	- cantons		
- Gemeinden	718	12,2	- communes		
- Privaten, Privatwirtschaft <sup>1</sup>	1 652	28,1	- particuliers, de l'économie privée <sup>1</sup>		
<b>Dotationskapital</b>	<b>1 441</b>	<b>24,5</b>	<b>Capital de dotation</b>		
zur Verfügung gestellt von:			mis à la disposition par:		
- Kanton	463	7,9	- le canton		
- Gemeinde	978	16,6	- la commune		
<b>Total Grundkapital</b>	<b>5 879</b>	<b>100,0</b>	<b>Total du capital social</b>		

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

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

Institutionelle Besitzverhältnisse 1986  
Conditions de propriété institutionnelles 1986

Tabelle 40  
Tableau 40

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%		Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,4% Quote-part de la distribution nationale (Consommation finale): 70,4%	
	Mio Fr.	%			
<b>Grundkapital, total</b>	<b>5 879</b>	<b>100</b>	<b>Capital social, total</b>		
- in öffentlicher Hand <sup>1</sup>	4 227	71,9	- aux mains des collectivités publiques <sup>1</sup>		
- in privater Hand <sup>2</sup>	1 652	28,1	- en mains privées <sup>2</sup>		

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

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

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

<sup>2</sup> Sociétés financières, banques, industries, particuliers

### 8.5 Gewinnverwendung (Tab. 41)

Vom verteilbaren Gewinn von 488 Mio Franken wurde 1986 knapp die Hälfte zur Ausschüttung einer Dividende verwendet. Die Gewinnablieferungen an die öffentliche Hand betragen 184 Mio Franken. Zusammen mit den direkten Steuern und den Wasserrechtsabgaben (s. Tab. 38) sind damit 1986 579 Mio Franken (Vorjahr 509 Mio Franken) an die öffentliche Hand transferiert worden, die Verzinsung des öffentlichen Kapitalanteils nicht mit eingerechnet.

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

### 8.5 Répartition du bénéfice (tab. 41)

Sur le bénéfice à répartir (488 millions de francs), près de la moitié a servi à la distribution d'un dividende. Les pouvoirs publics ont reçu 184 millions de francs. Il faut ajouter à cette somme les impôts directs et les droits d'eau (cf. tab. 38), qui font que le montant total versé à la collectivité a atteint en 1986 579 millions de francs (année précédente 509 millions de francs) sans les intérêts des capitaux fournis par elle.

Tabelle 41  
Tableau 41

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%					Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,4% Quote-part de la distribution nationale (Consommation finale): 70,4%	
	1982	1983	1984	1985	1986	Anteile 1986 in % Quote-parts 1986 en %		
Reingewinn	421	423	438	444	<b>476</b>	–	Bénéfice net	
Reinverlust	0	0	0	– 2	<b>– 1</b>	–	Perte nette	
Saldo Gewinn-/Verlustvortrag vom Vorjahr	+ 9	+14	+13	+13	<b>+13</b>	–	Solde bénéfice/perte reporté de l'année précédente	
<i>Verteilbarer Gewinn</i>	<i>430</i>	<i>437</i>	<i>451</i>	<i>455</i>	<b>488</b>	<i>100</i>	<i>Bénéfice à répartir</i>	
Dividenden, Tantièmen	205	212	210	222	<b>230</b>	47,1	Dividendes, tantièmes	
Ablieferung an Staat, Gemeinde	148	157	160	170	<b>184</b>	37,7	Versement à l'Etat, à la commune	
Zuweisungen an Reserven	62	52	62	47	<b>59</b>	12,1	Attributions aux réserves	
Übrige <sup>1</sup>	15	16	19	16	<b>15</b>	3,1	Autres <sup>1</sup>	

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

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

### 8.6 Investitionen (Tab. 42)

Vom gesamten Investitionsvolumen von 1,1 Mia Franken entfielen 1986 27,7% (Vorjahr 25,9%) auf Produktions-, 50,5% (50,7%) auf Übertragungs- und Verteilanlagen, 10,2% (8,3%) auf Immobilien, Mobilien und Geräte und 11,6% (15,1%) auf Finanzanlagen.

### 8.7 Durchschnittlicher Konsumentenpreis (Tab. 43)

Der mittlere Preis pro Kilowattstunde betrug 1986 13,78 Rp. Das Mittel bezieht sich dabei auf sämtliche Abnehmerkategorien. Diese volkswirtschaftlich wichtige Kennzahl stützt sich auf 107 über die ganze Schweiz verteilte EW und darf deshalb als in hohem Mass repräsentativ angesehen werden. Diese 107 EW lieferten insgesamt 29 830 GWh an die Endverbraucher, das entspricht 70,4% des gesamtschweizerischen Endverbrauchs; der Erlös aus diesen Stromlieferungen machte rund 4,1 Mia Franken aus.

Die gesamten Ausgaben der Endverbraucher für Elektrizität machten demzufolge in der Schweiz 1986 rund 5,8 Mia Franken oder 2,3% des Bruttosozialproduktes aus.

### 8.8 Aussenhandel (Tab. 44)

1986 resultierte aus dem Energieverkehr mit dem Ausland ein Einnahmenüberschuss von 452 Mio Franken. Ge-

### 8.6 Investissements (tab. 42)

En 1986, les investissements ont atteint 1,1 milliard de francs, affectés à raison de 27,7% (année précédente: 25,9%) aux installations de production, de 50,5% (50,7%) aux installations de transport et de distribution, de 10,2% (8,3%) aux biens immobiliers, mobiliers et appareils et de 11,6% (15,1%) aux participations.

### 8.7 Prix moyen à la consommation (tab. 43)

En 1986, le prix moyen par kilowattheure a atteint 13,78 centimes, toutes catégories d'usagers confondues. Ce chiffre important pour l'économie nationale se réfère aux pratiques de 107 compagnies d'électricité réparties dans tout le pays. Il est donc largement représentatif. Lesdites compagnies ont fourni 29 830 GWh, soit 70,4% de la consommation finale indigène, payés quelque 4,1 milliards de francs.

Il est permis d'en déduire qu'en 1986 les consommateurs ont dépensé au total environ 5,8 milliards de francs, soit 2,3% du produit national brut, pour leurs achats d'électricité.

### 8.8 Echanges extérieurs (tab. 44)

En 1986, les échanges d'électricité avec l'étranger se sont soldés par un excédent de recettes de 452 millions de francs.



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

Tabelle 42  
Tableau 42

Erfasste Elektrizitätsunternehmen: 163 Entreprises électriques recensées: 163		Anteil an der gesamtschweizerischen Landeserzeugung: ~95% Quote-part de la production nationale: ~95%					Anteil an der gesamtschweizerischen Elektrizitätsversorgung (Endverbrauch): 70,4% Quote-part de la distribution nationale (Consommation finale): 70,4%		
	1981	1982	1983	1984	1985		1986		
	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	%	Mio Fr.	%	
Investitionen	1 081	1 376	1 219	1 586	1 000	100,0	<b>1 073</b>	100,0	Investissements dans les
- in Produktionsanlagen	570	856	663	805	259	25,9	<b>297</b>	27,7	- immobilisations de production
- in Übertragungs- und Verteilanlagen	511	520	556	518	507	50,7	<b>543</b>	50,5	- immobilisations de transport et de distribution
- in Immobilien, Mobilien und Geräte	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	56	83	8,3	<b>109</b>	10,2	- biens immobiliers, mobiliers et appareils
- in Beteiligungen	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	207	151	15,1	<b>124</b>	11,6	- participations

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Erstmals für 1984 und 1985 erhoben.

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

<sup>2</sup> Recensés pour la première fois en 1984 et 1985.

Durchschnittlicher Konsumentenpreis  
Prix moyen à la consommation

Tabelle 43  
Tableau 43

	1982	1983	1984	1985	1986	
Endverbrauch total (GWh)	36 731	37 970	39 665	41 321	<b>42 348</b>	Consommation finale (GWh)
Stromlieferungen der in die Erhebung einbezogenen Werke <sup>1</sup> an die Endverbraucher <sup>2</sup> in der Schweiz (GWh)	25 264 (68,8%)	26 631 (70,1%)	28 081 (70,8%)	28 747 (69,6%)	<b>29 830</b> <b>(70,4%)</b>	Livraisons d'électricité des entreprises faisant l'objet de l'enquête <sup>1</sup> aux consommateurs finaux <sup>2</sup> en Suisse (GWh)
Ertrag dieser Stromlieferungen (Mio Fr.)	3 145	3 448	3 698	3 881	<b>4 111</b>	Produit de ces livraisons (mios de frs)
Durchschnittlicher Konsumentenpreis (Rp./kWh)	12,45	12,95	13,17	13,50	<b>13,78</b>	Prix moyen à la consommation (cts/kWh)
Gesamte Ausgaben der Endverbraucher für Strom in der Schweiz (Mrd Fr.)	4,6	4,9	5,2	5,6	<b>5,8</b>	Dépenses totales des consommateurs en Suisse pour l'achat de l'électricité (mrds de frs)

<sup>1</sup> 163 Elektrizitätswerke; davon 107 mit direkter Versorgung

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

<sup>1</sup> 163 entreprises électriques, dont 107 avec zone d'approvisionnement propre

<sup>2</sup> Ménages, artisanat, agriculture, services, industrie, transports

genüber dem Vorjahr hat sich damit der Aktivsaldo im Strom-Aussenhandel um 171 Mio Franken vermindert.

Die hier ausgewiesenen Zahlen basieren auf den Angaben von 21 Elektrizitätsgesellschaften, über die praktisch sämtliche Import-/Exportgeschäfte der Schweiz mit dem Ausland abgewickelt werden.

Par rapport à l'année précédente, le solde actif s'est ainsi réduit de 171 millions de francs.

Les chiffres indiqués dans le tableau se basent sur les données de 21 sociétés électriques, effectuant pratiquement la totalité des échanges d'électricité avec l'étranger.

Aussenhandel  
Echanges extérieurs

Tabelle 44  
Tableau 44

21 Elektrizitätsgesellschaften, die praktisch 100% der Import-/Exportgeschäfte tätigen 21 Sociétés électriques qui effectuent pratiquement 100% des échanges extérieurs d'électricité		1981	1982	1983	1984	1985	1986	Veränderung Variation 1985/1986 %	
		Mio Fr. - mios de frs.							
Einnahmen aus Exporten		1 190	1 130	1 002	1 195	1 354	<b>1 125</b>	-16,9	Recettes d'exportation
Ausgaben für Importe		537	495	484	747	731	<b>673</b>	- 7,9	Dépenses d'importation
Einnahmenüberschuss aus dem Energieverkehr mit dem Ausland		653	635	518	448	623	<b>452</b>	-27,4	Excédent des recettes des échanges d'électricité avec l'étranger

Jahr Année	Landeserzeugung – Production nationale				Verbrauch der Speicher- pumpen (-) Pompage d'accumu- lation (-)	Netto- erzeugung  Production nette	Landes- verbrauch  Consom- mation du pays	Verluste  Pertes	End- verbrauch  Consomma- tion finale	Ausfuhr- überschuss (-) Einfuhr- überschuss (+)  Solde exportateur (-) Solde importateur (+)
	Wasser- kraftwerke  Centrales hydrauli- ques	Kern- kraftwerke  Centrales nucléaires	Konven- tionell- thermische Kraftwerke  Centrales thermiques classiques	Total						
	GWh									
Januar – Janvier										
1978	2 636	764	226	3 626	31	3 595	3 300	285	3 015	- 295
1979	2 162	770	299	3 231	73	3 158	3 510	292	3 218	+ 352
1980	2 756	1 435	133	4 324	43	4 281	3 622	293	3 329	- 659
1981	2 272	1 442	182	3 896	39	3 857	3 774	294	3 480	- 83
1982	2 563	1 424	144	4 131	60	4 071	3 784	290	3 494	- 287
1983	2 494	1 403	171	4 068	24	4 044	3 783	284	3 499	- 261
1984	2 310	1 407	138	3 855	37	3 818	4 054	304	3 750	+ 236
1985	2 761	2 106	135	5 002	18	4 984	4 612	334	4 278	- 372
1986	2 154	2 176	105	4 435	31	4 404	4 409	312	4 097	+ 5
1987	2 736	2 199	188	5 123	37	5 086	4 882	343	4 539	- 204
Februar – Février										
1978	2 372	693	218	3 283	35	3 248	3 005	274	2 731	- 243
1979	2 061	734	267	3 062	52	3 010	3 083	277	2 806	+ 73
1980	2 554	1 141	123	3 818	41	3 777	3 275	286	2 989	- 502
1981	2 292	1 302	137	3 731	18	3 713	3 471	287	3 184	- 242
1982	2 615	1 286	152	4 053	19	4 034	3 471	278	3 193	- 563
1983	2 571	1 294	123	3 988	12	3 976	3 631	285	3 346	- 345
1984	2 447	1 334	119	3 900	14	3 886	3 946	302	3 644	+ 60
1985	2 422	1 928	118	4 468	26	4 442	3 990	302	3 688	- 452
1986	2 449	1 974	109	4 532	14	4 518	4 302	323	3 979	- 216
1987	2 049	1 982	179	4 210	20	4 190	4 181	309	3 872	- 9
März – Mars										
1978	2 607	758	201	3 566	41	3 525	3 088	279	2 809	- 437
1979	2 327	869	234	3 430	49	3 381	3 298	286	3 012	- 83
1980	2 405	1 217	131	3 753	53	3 700	3 346	281	3 065	- 354
1981	2 461	1 426	98	3 985	58	3 927	3 471	291	3 180	- 456
1982	2 665	1 420	101	4 186	29	4 157	3 739	303	3 436	- 418
1983	2 568	1 432	95	4 095	27	4 068	3 686	295	3 391	- 382
1984	2 261	1 429	101	3 791	22	3 769	3 991	315	3 676	+ 222
1985	2 244	2 119	92	4 455	25	4 430	4 108	322	3 786	- 322
1986	2 067	2 189	85	4 341	32	4 309	4 147	319	3 828	- 162
1987	2 491	2 188	112	4 791	33	4 758	4 431	335	4 096	- 327
April – Avril										
1978	2 671	702	127	3 500	27	3 473	2 882	253	2 629	- 591
1979	2 049	931	212	3 192	80	3 112	2 963	255	2 708	- 149
1980	2 338	1 376	66	3 780	68	3 712	3 126	263	2 863	- 586
1981	3 105	1 378	39	4 522	77	4 445	3 043	261	2 782	- 1 402
1982	2 459	1 357	56	3 872	54	3 818	3 155	267	2 888	- 663
1983	2 443	1 386	57	3 886	99	3 787	3 253	273	2 980	- 534
1984	1 898	1 380	61	3 339	93	3 246	3 422	284	3 138	+ 176
1985	2 075	2 060	50	4 185	71	4 114	3 463	287	3 176	- 651
1986	2 342	2 114	69	4 525	63	4 462	3 931	320	3 611	- 531
1987	2 314	2 077	61	4 452	100	4 352	3 663	301	3 362	- 689
Mai – Mai										
1978	2 885	705	42	3 632	83	3 549	2 827	245	2 582	- 722
1979	2 853	683	58	3 594	164	3 430	2 965	247	2 718	- 465
1980	2 617	1 333	51	4 001	117	3 884	3 026	249	2 777	- 858
1981	2 683	1 312	41	4 036	162	3 874	3 052	247	2 805	- 822
1982	2 956	1 126	50	4 132	190	3 942	3 040	244	2 796	- 902
1983	3 313	1 189	52	4 554	164	4 390	3 280	258	3 022	- 1 110
1984	2 735	1 293	46	4 074	90	3 984	3 441	265	3 176	- 543
1985	2 871	1 840	50	4 761	188	4 573	3 453	264	3 189	- 1 120
1986	3 576	2 016	58	5 650	341	5 309	3 393	255	3 138	- 1 916
1987	3 067	1 821	54	4 942	103	4 839	3 666	274	3 392	- 1 173
Juni – Juin										
1978	3 575	484	42	4 101	148	3 953	2 833	248	2 585	- 1 120
1979	3 960	682	45	4 687	276	4 411	2 876	243	2 633	- 1 535
1980	3 461	592	42	4 095	241	3 854	2 927	239	2 688	- 927
1981	3 661	665	38	4 364	230	4 134	2 967	236	2 731	- 1 167
1982	3 983	554	44	4 581	295	4 286	3 052	236	2 816	- 1 234
1983	3 952	486	44	4 482	265	4 217	3 134	239	2 895	- 1 083
1984	3 334	674	43	4 051	251	3 800	3 181	237	2 944	- 619
1985	3 752	1 141	51	4 944	212	4 732	3 349	249	3 100	- 1 383
1986	3 911	1 123	51	5 085	270	4 815	3 497	257	3 240	- 1 318
1987	3 604	1 039	49	4 692	268	4 424	3 506	253	3 253	- 918



Jahr Année	Landeserzeugung - Production nationale				Verbrauch der Speicher- pumpen (-) Pompage d'accu- mulation (-)	Netto- erzeugung  Production nette	Landes- verbrauch  Consom- mation du pays	Verluste  Pertes	End- verbrauch  Consomma- tion finale	Ausfuhr- überschuss (-) Einfuhr- überschuss (+)  Solde exportateur (-) Solde importateur (+)
	Wasser- kraftwerke  Centrales hydrauliques	Kern- kraftwerke  Centrales nucléaires	Konven- tionell- thermische Kraftwerke  Centrales thermiques classiques	Total						
GWh										
Juli - Juillet										
1978	3 646	506	37	4 189	336	3 853	2 625	243	2 382	-1 228
1979	3 331	724	43	4 098	274	3 824	2 723	246	2 477	-1 101
1980	3 737	550	43	4 330	310	4 020	2 873	251	2 622	-1 147
1981	4 105	554	38	4 697	276	4 421	2 904	250	2 654	-1 517
1982	4 097	836	41	4 974	316	4 658	2 943	252	2 691	-1 715
1983	4 416	1 105	44	5 565	317	5 248	3 010	258	2 752	-2 238
1984	3 510	1 400	45	4 955	352	4 603	3 058	255	2 803	-1 545
1985	3 923	1 217	40	5 180	352	4 828	3 176	261	2 915	-1 652
1986	4 170	808	55	5 033	234	4 799	3 224	262	2 962	-1 575
1987	4 317	1 236	56	5 609	389	5 220	3 311	266	3 045	-1 909
August - Août										
1978	3 486	403	44	3 933	240	3 693	2 705	240	2 465	- 988
1979	3 350	547	41	3 938	217	3 721	2 806	242	2 564	- 915
1980	3 933	665	43	4 641	286	4 355	2 861	235	2 626	-1 494
1981	3 811	951	43	4 805	211	4 594	2 920	238	2 682	-1 674
1982	4 129	921	47	5 097	252	4 845	2 982	241	2 741	-1 863
1983	3 789	955	44	4 788	174	4 614	3 031	243	2 788	-1 583
1984	2 913	1 123	43	4 079	262	3 817	3 146	249	2 897	- 671
1985	3 760	937	40	4 737	213	4 524	3 226	254	2 972	-1 298
1986	4 056	903	52	5 011	212	4 799	3 320	256	3 064	-1 479
1987	3 916	950	51	4 917	263	4 654	3 429	264	3 165	-1 225
September - Septembre										
1978	2 340	703	140	3 183	135	3 048	2 786	234	2 552	- 262
1979	2 405	1 162	58	3 625	150	3 475	2 865	231	2 634	- 610
1980	2 864	1 193	41	4 098	142	3 956	2 922	232	2 690	-1 034
1981	3 556	1 214	51	4 821	173	4 648	3 061	241	2 820	-1 587
1982	4 012	1 167	41	5 220	149	5 071	3 125	240	2 885	-1 946
1983	3 947	1 340	46	5 333	128	5 205	3 211	246	2 965	-1 994
1984	2 671	1 686	44	4 401	224	4 177	3 365	255	3 110	- 812
1985	2 947	1 646	48	4 641	131	4 510	3 317	251	3 066	-1 193
1986	2 924	1 774	56	4 754	154	4 600	3 467	264	3 203	-1 133
1987	3 683	1 747	49	5 479	204	5 275	3 590	272	3 318	-1 685
Oktober - Octobre										
1978	2 158	766	239	3 163	84	3 079	3 043	275	2 768	- 36
1979	2 865	1 406	272	4 543	117	4 426	3 171	281	2 890	-1 255
1980	2 554	1 342	57	3 953	101	3 852	3 312	285	3 027	- 540
1981	3 316	1 419	63	4 798	53	4 745	3 418	291	3 127	-1 327
1982	2 924	1 395	53	4 372	75	4 297	3 368	279	3 089	- 929
1983	2 385	1 422	64	3 871	50	3 821	3 445	282	3 163	- 376
1984	2 717	1 616	61	4 394	53	4 341	3 645	290	3 355	- 696
1985	2 245	2 126	63	4 434	54	4 380	3 752	296	3 456	- 628
1986	2 074	2 170	65	4 309	73	4 236	3 818	297	3 521	- 418
1987	2 924	2 157	61	5 142	53	5 089	3 955	304	3 651	-1 134
November - Novembre										
1978	2 187	740	256	3 183	65	3 118	3 220	277	2 943	+ 102
1979	2 618	1 346	280	4 244	74	4 170	3 361	280	3 081	- 809
1980	2 200	1 378	101	3 679	68	3 611	3 495	289	3 206	- 116
1981	2 469	1 374	99	3 942	54	3 888	3 560	287	3 273	- 328
1982	2 419	1 358	111	3 888	38	3 850	3 554	282	3 272	- 296
1983	2 106	1 379	113	3 598	31	3 567	3 791	296	3 495	+ 224
1984	2 053	1 985	82	4 120	25	4 095	3 830	293	3 537	- 265
1985	2 077	2 053	89	4 219	30	4 189	4 213	316	3 897	+ 24
1986	1 892	1 946	137	3 975	19	3 956	4 010	300	3 710	+ 54
1987	2 106	2 113	88	4 307	42	4 265	4 160	309	3 851	- 105
Dezember - Décembre										
1978	1 947	771	273	2 991	136	2 855	3 281	278	3 003	+ 426
1979	2 364	1 389	154	3 907	60	3 847	3 297	272	3 025	- 550
1980	2 123	1 441	126	3 690	61	3 629	3 665	295	3 370	+ 36
1981	2 366	1 425	127	3 918	44	3 874	3 767	291	3 476	- 107
1982	2 213	1 432	134	3 779	55	3 724	3 713	283	3 430	- 11
1983	2 018	1 430	143	3 591	55	3 536	3 972	298	3 674	+ 436
1984	2 023	2 069	101	4 193	21	4 172	3 934	299	3 635	- 238
1985	1 600	2 108	93	3 801	44	3 757	4 106	308	3 798	+ 349
1986	1 974	2 110	146	4 230	18	4 212	4 315	320	3 995	+ 103
1987	2 205	2 192	100	4 497	52	4 445	4 368	321	4 047	- 77

**Elektrizitätsbilanz: Selbstproduzenten<sup>1</sup> und Allgemeinversorgung**  
**Bilan de l'électricité: autoproducteurs<sup>1</sup> et entreprises livrant à des tiers**

Tabelle A-2

Tableau A-2

Jahr Année	Erzeugung - Production						Verbrauch (inkl. Verluste) <sup>2</sup> Consommation (y.c. pertes) <sup>2</sup>			Ausfuhrüberschuss (-) Einfuhrüberschuss (+)			
	Selbstproduzenten - Autoproducteurs					Allgemein- versorgung Entrepri- ses livrant à des tiers	Total netto net	Selbst- produzen- ten Auto- produc- teurs	Allgemein- versorgung Entrepri- ses livrant à des tiers	Total	Solde exportateur (-) Solde importateur (+)		
	Wasser- kraftwerke Centrales hydrauliques	Konven- tionell- thermische Kraft- werke Centrales thermiques classiques	Total	Verbrauch der Speicher- pumpen (-) Pompage d'accumu- lation (-)	Total netto net						Selbst- produ- zenten Auto- produc- teurs	Allgemein- versorgung Entrepri- ses livrant à des tiers	Total
	GWh												
Hydr. Jahr Année hydr.													
1950/51	2 475	19	2 494	18	2 476	9 670	12 146	2 476	8 977	11 453	-	- 693	- 693
1960/61	3 620	102	3 722	15	3 707	18 399	22 106	3 326	15 302	18 628	-381	- 3 097	- 3 478
1970/71	3 399	433	3 832	16	3 816	27 711	31 527	3 257	25 499	28 756	-559	- 2 212	- 2 771
1976/77	3 937	506	4 443	18	4 425	39 694	44 119	4 094	30 079	34 173	-331	- 9 615	- 9 946
1977/78	4 025	554	4 579	18	4 561	37 529	42 090	4 200	31 046	35 246	-361	- 6 483	- 6 844
1978/79	3 585	636	4 221	17	4 204	36 370	40 574	3 942	32 691	36 633	-262	- 3 679	- 3 941
1979/80	4 036	649	4 685	27	4 658	43 324	47 982	4 380	33 427	37 807	-278	- 9 897	-10 175
1980/81	3 953	559	4 512	21	4 491	44 214	48 705	4 225	34 910	39 135	-266	- 9 304	- 9 570
1981/82	4 143	592	4 735	32	4 703	46 686	51 389	4 620	35 416	40 036	- 83	-11 270	-11 353
1982/83	3 980	596	4 576	31	4 545	46 875	51 420	4 501	36 153	40 654	- 44	-10 722	-10 766
1983/84	3 495	585	4 080	33	4 047	41 977	46 024	3 855	38 957	42 812	-192	- 3 020	- 3 212
1984/85	3 847	596	4 443	29	4 414	49 331	53 745	4 268	39 835	44 103	-146	- 9 496	- 9 642
1985/86	3 597	660	4 257	45	4 212	50 129	54 341	3 977	41 784	45 761	-235	- 8 345	- 8 580
1986/87	3 603	637	4 240	39	4 201	51 001	55 202	4 003	42 799	46 802	-198	- 8 202	- 8 400
Winter Hiver													
1950/51	900	16	916	5	911	4 269	5 180	911	4 308	5 219	-	+ 39	+ 39
1960/61	1 385	62	1 447	2	1 445	8 639	10 084	1 342	7 878	9 220	-103	- 761	- 864
1970/71	1 261	240	1 501	1	1 500	14 135	15 635	1 306	13 715	15 021	-194	- 420	- 614
1976/77	1 339	286	1 625	5	1 620	17 956	19 576	1 499	16 372	17 871	-121	- 1 584	- 1 705
1977/78	1 467	318	1 785	5	1 780	18 741	20 521	1 623	16 965	18 588	-157	- 1 776	- 1 933
1978/79	1 209	379	1 588	4	1 584	17 017	18 601	1 503	17 932	19 435	- 81	+ 915	+ 834
1979/80	1 482	386	1 868	3	1 865	22 336	24 201	1 757	18 315	20 072	-108	- 4 021	- 4 129
1980/81	1 301	325	1 626	3	1 623	20 966	22 589	1 527	19 661	21 188	- 96	- 1 305	- 1 401
1981/82	1 516	335	1 851	6	1 845	22 924	24 769	1 790	19 949	21 739	- 55	- 2 975	- 3 030
1982/83	1 392	334	1 726	3	1 723	22 236	23 959	1 729	20 006	21 735	+ 6	- 2 230	- 2 224
1983/84	1 267	330	1 597	6	1 591	20 806	22 397	1 434	21 765	23 199	-157	+ 959	+ 802
1984/85	1 299	342	1 641	6	1 635	24 829	26 464	1 549	22 570	24 119	- 86	- 2 259	- 2 345
1985/86	1 231	349	1 580	8	1 572	23 985	25 557	1 460	23 469	24 929	-112	- 516	- 628
1986/87	1 224	341	1 565	3	1 562	24 876	26 438	1 427	24 210	25 637	-135	- 666	- 801
Sommer Été													
1951	1 575	3	1 578	13	1 565	5 401	6 966	1 565	4 669	6 234	-	- 732	- 732
1961	2 235	40	2 275	13	2 262	9 760	12 022	1 984	7 424	9 408	-278	- 2 316	- 2 634
1971	2 138	193	2 331	15	2 316	13 576	15 892	1 951	11 784	13 735	-365	- 1 792	- 2 157
1977	2 598	220	2 818	13	2 805	21 738	24 543	2 595	13 707	16 302	-210	- 8 031	- 8 241
1978	2 558	236	2 794	13	2 781	18 788	21 569	2 577	14 081	16 658	-204	- 4 707	- 4 911
1979	2 376	257	2 633	13	2 620	19 353	21 973	2 439	14 759	17 198	-181	- 4 594	- 4 775
1980	2 554	263	2 817	24	2 793	20 988	23 781	2 623	15 112	17 735	-170	- 5 876	- 6 046
1981	2 652	234	2 886	18	2 868	23 248	26 116	2 698	15 249	17 947	-170	- 7 999	- 8 169
1982	2 627	257	2 884	26	2 858	23 762	26 620	2 830	15 467	18 297	- 28	- 8 295	- 8 323
1983	2 588	262	2 850	28	2 822	24 639	27 461	2 772	16 147	18 919	- 50	- 8 492	- 8 542
1984	2 228	255	2 483	27	2 456	21 171	23 627	2 421	17 192	19 613	- 35	- 3 979	- 4 014
1985	2 548	254	2 802	23	2 779	24 502	27 281	2 719	17 265	19 984	- 60	- 7 237	- 7 297
1986	2 366	311	2 677	37	2 640	26 144	28 784	2 517	18 315	20 832	-123	- 7 829	- 7 952
1987	2 379	296	2 675	36	2 639	26 125	28 764	2 576	18 589	21 165	- 63	- 7 536	- 7 599
Kalen- derjahr Année civile													
1955	3 299	41	3 340	13	3 327	11 919	15 246	3 328	10 793	14 121	+ 1	- 1 126	- 1 125
1960	3 394	103	3 497	18	3 479	16 948	20 427	3 144	14 767	17 911	-335	- 2 181	- 2 516
1970	3 572	425	3 997	16	3 981	29 940	33 921	3 227	24 669	27 896	-754	- 5 271	- 6 025
1977	4 032	517	4 549	17	4 532	40 094	44 626	4 168	30 273	34 441	-364	- 9 821	-10 185
1978	3 878	578	4 456	18	4 438	36 551	40 989	4 107	31 488	35 595	-331	- 5 063	- 5 394
1979	3 760	648	4 408	15	4 393	39 572	43 965	4 124	32 794	36 918	-269	- 6 778	- 7 047
1980	3 900	631	4 531	29	4 502	42 129	46 631	4 233	34 217	38 450	-269	- 7 912	- 8 181
1981	4 124	558	4 682	20	4 662	45 458	50 120	4 427	34 981	39 408	-235	-10 477	-10 712
1982	4 089	591	4 680	31	4 649	46 104	50 753	4 609	35 317	39 926	- 40	-10 787	-10 827
1983	3 884	591	4 475	32	4 443	46 030	50 473	4 302	36 925	41 227	-141	- 9 105	- 9 246
1984	3 547	586	4 133	35	4 098	43 610	47 708	3 950	39 063	43 013	-148	- 4 547	- 4 695
1985	3 815	611	4 426	29	4 397	49 066	53 463	4 226	40 539	44 765	-171	- 8 527	- 8 698
1986	3 575	638	4 213	43	4 170	50 249	54 419	3 914	41 919	45 833	-256	- 8 330	- 8 586
1987	3 700	652	4 352	43	4 309	52 288	56 597	4 172	42 970	47 142	-137	- 9 318	- 9 455

<sup>1</sup> Bahn- und Industriekraftwerke

<sup>2</sup> Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdrat

<sup>1</sup> Entreprises ferroviaires et industrielles

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



**ABB GOERZ  
ABB METRAWATT**

Ausgabe 1.88  
Bestell-Nr. M 49.01.03

\*excl. Wust.

M 5022  
sFr. 430,-

M 5012  
sFr. 495,-

M 5011  
sFr. 505,-

M 5010  
sFr. 1250,-





Abt./z. Hd. \_\_\_\_\_  
 Strasse \_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Ich/wir wünsche(n) ausführliche Unterlagen

Ich/wir bestelle(n) hiermit:

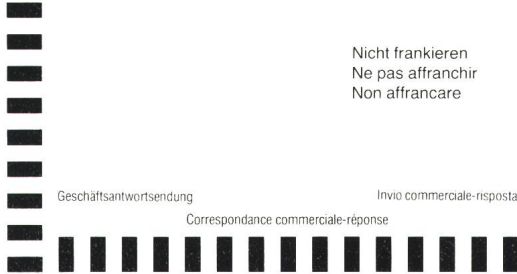
\_\_\_\_\_

für Eigenbedarf

für Wiederverkauf

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25/1.88



Nicht frankieren  
Ne pas affranchir  
Non affrancare

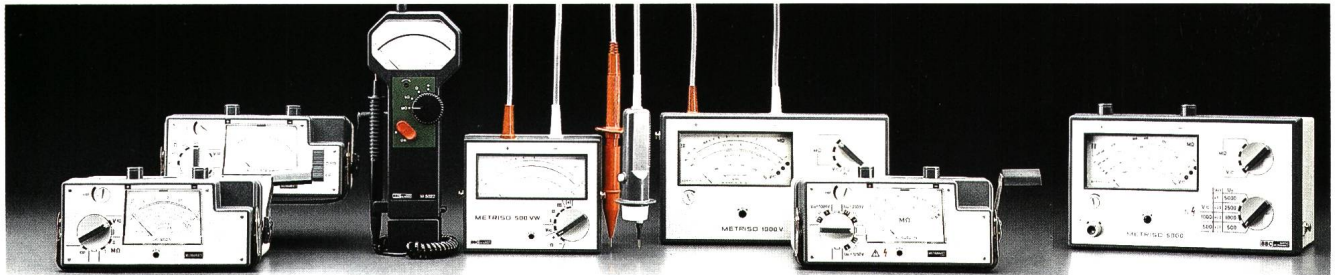
**METRAWATT**  
 AG FÜR MESSAPPARATE  
 FELSENRAINSTRASSE 1  
 CH-8052 ZÜRICH  
 TELEFON 01-3 02 35 35  
 TELEX 823 647  
 TELEFAX 302 17 49

*Bureau Suisse Romande:  
 Metrawatt, Route du Platy 52  
 1752 Villars-sur-Glâne  
 Téléphone 037/24 77 57*

**METRAWATT**  
 AG FÜR MESSAPPARATE  
 Felsenrainstrasse 1

CH-8052 Zürich

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland.  
 Änderungen vorbehalten.



Bezeichnung	Isolationsmesser	Isolations- und Widerstandsmesser			Isolationsmesser	Hochspannungs-Isolationsmesser		
Typ	JK 500 V	JK 100/500 VW	M 5022	METRISO 500 VW	METRISO 1000 V	JK 5000	METRISO 5000	
Zur Messung n. VDE	0100/0105/0701	nicht mehr lieferbar	0100/0105/0701	0100/0105/0701 0190/0141/0800	0100/0105/0701	-		
Gebaut nach VDE	0413		0413			-		
Meßbereiche/ Meßumfang	0...5/1...100 MΩ, 0...600 V≈		0...500 kΩ/ 0,4...20 MΩ, 0...1000 Ω, 0...500 V	0...0,4/0,1...5/ 2...200 MΩ, 0...4 Ω, 0...600 V≈	0...400 MΩ (12 Bereiche) 0...100/250/500/ 1000 V≈	0...4000 MΩ (6 Bereiche)	0...20000 MΩ (12 Bereiche) 0...500/1000 V≈	
Nennspannungen	500 V		500 V	500 V	100/250/500/1000 V	-	-	
Leerlaufspannungen	700 V		700 V	665 V	130/325/650/1300 V	1250/2500/5000 V	500/1000/2500/5000 V	
Preise: Gerät	sFr. 755,-*		sFr. 430,-*	sFr. 595,-*	sFr. 935,-*	sFr. 1595,-*	sFr. 1625,-*	
Preise: Zubehör								
Kabelset	KS 19 sFr. 18,-* KS 21 sFr. 20,-*		KS 24 sFr. 40,-*	-	-	KS 12 sFr. 70,-*		
Bereitschaftstasche	F 772 sFr. 65,-*		F 827 sFr. 55,-*	F 806 sFr. 50,-*	F 713 sFr. 75,-*	F 772 sFr. 65,-*	F 713 sFr. 75,-*	

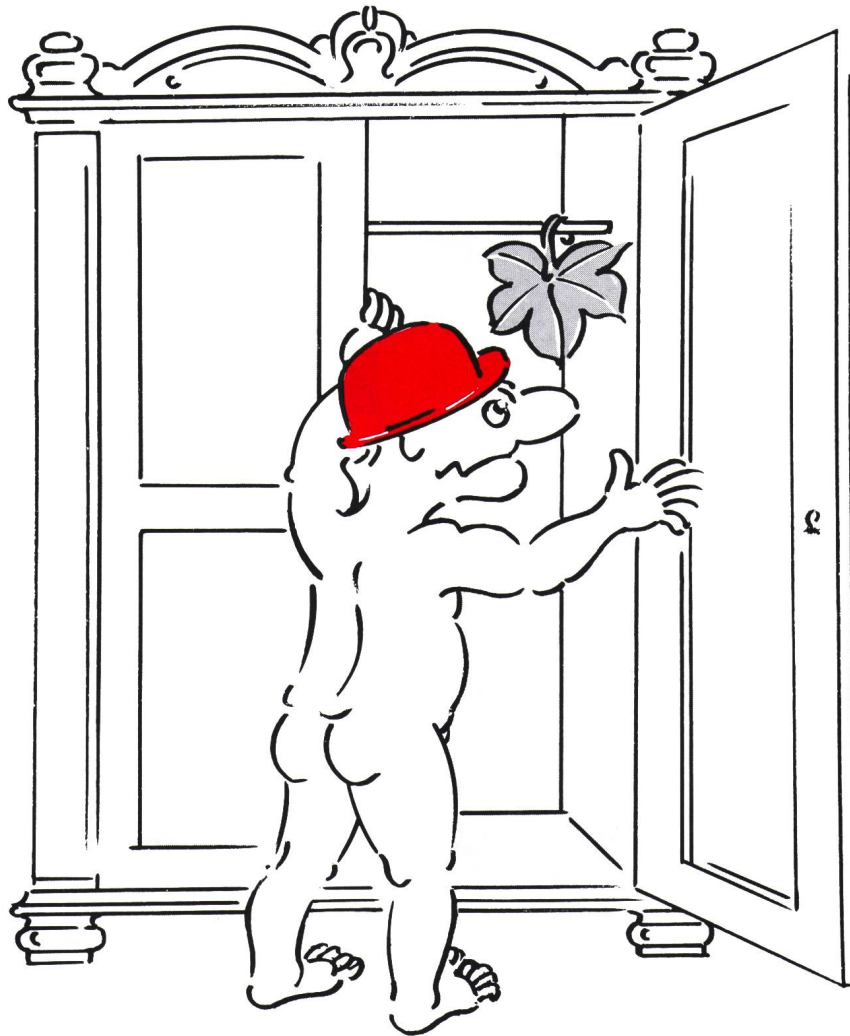


Bezeichnung	Erdungsmesser	VDE 0100 Prüfgeräte			VDE 0701 Prüfgerät	Drehfeldricht.-Anz.
Typ	METRATERR2	M 5010	M 5011	M 5012	METRATESTER 3	RZL 2
Zur Messung n. VDE	0100/0105/0141/0800	0100			0701	-
Gebaut nach VDE	0413	0413			0701	-
Meß- und Prüfmöglichkeiten/ Meßbereiche/ Meßumfang	Erdungswiderstände, spezifische Erdwiderstände 0...9,99 Ω/99,9 Ω/ 999 Ω/9,99 kΩ	FI-Schutzschaltung (Berührungsspannung, Auslösung), Schleifen- widerstand, Netzzinnen- widerstand, Erdungs- widerstand, Spannung	FI-Schutzschaltung a) Berührungsspannung (0...70 V) ohne Auslösung b) Auslöse- prüfung (200 ms) Netzspannung (75...450V)	Schleifenwiderstand R <sub>Schl.</sub> (0...19,99 Ω) Kurzschlußstrom I <sub>k</sub> (11...1999 A) Netzspannung (75...450V)	nach VDE 0701; Schutz- leiterwiderst., Ableitstrom, Isolationswiderst., außer- dem: richtiger Netzan- schluß, Spannung, Strom, Widerstand, Temperatur	Ermittlung des Dreh- sinnes bzw. der Phasen- folge in Drehstromnetzen 100...660 V/3 ~ 16%...1000 Hz
Preise: Gerät	sFr. 855,-*	sFr. 1250,-*	sFr. 505,-*	sFr. 495,-*	sFr. 1065,-*	RZL 2: sFr. 170,-*
Preise: Zubehör						
Kabelset	-	Meßadapter K 042 im Gerätepreis enthalten	Kupplungsadapter KS 25 sFr. 50,-*		KS 13 sFr. 60,-*	Meßleitungen fest angeschlossen
Tasche	-	F 824 sFr. 105,-*	F 827 sFr. 55,-*		-	F 801 sFr. 30,-*
Spezialzubehör	Erdungsmeßkoffer EJB sFr. 855,-*	-	-	-	Temperaturfühler FEKO-MTR sFr. 130,-*	-

\*excl. Wust. \*\*) incl. CH-Zwischenkupplung

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland. Änderungen vorbehalten.



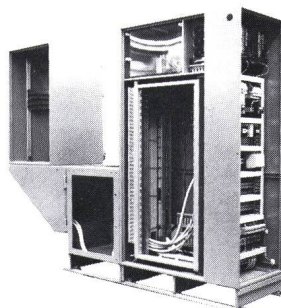
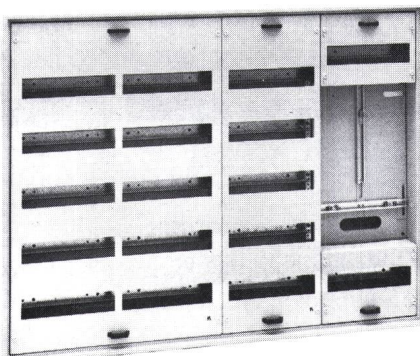


2' 170. -  
 376.50  
 -----  
 1' 793.50  
 570. -  
 -----  
 2' 303.50  
 =====

## Damit Ihr Kasten immer normgerecht bestückt ist: **SEV geprüfte Verteiler von CMC**

Über 300 verschiedene Gehäuse, Verteiler, Kästen und Schränke finden Sie im Angebot von CMC, Schaffhausen.

Der Innenausbau der SEV geprüften Isolierstoff- und Stahlblech-Verteiler-Schränke erfolgt mit dem bewährten Normfeldsystem. Dadurch sind Erweiterungen und Änderungen problemlos zu realisieren.



Schlosserei/Malerei entstehen täglich Stahlblech-schränke in den vielfältigsten Formen und Farben. Mit runden, drei- oder vier-eckigen Aus-schnitten, aus-

gebaut für Starkstrom oder Elektronik; Ihre Ausbauwünsche erfüllen wir von A bis Z.

Für mehr Information senden Sie den ausgefüllten Coupon an CMC Carl Maier + Cie AG, Postfach, 8201 Schaffhausen

### Coupon:

Informieren Sie mich umfassend über Ihr Angebot:

- SEV geprüfte Isolierstoffgehäuse M1/M19
- ARIA, der Schrank für alle Fälle TI 662-M
- XA-Reihenschaltschränke TI 661-L
- Kleinverteiler und Verteilerschränke L14
- Individuelle Stahlblechschränke N304

Name \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

# CMC

**CMC Carl Maier + Cie AG**  
 Apparate Systeme Anlagen  
 CH-8201 Schaffhausen

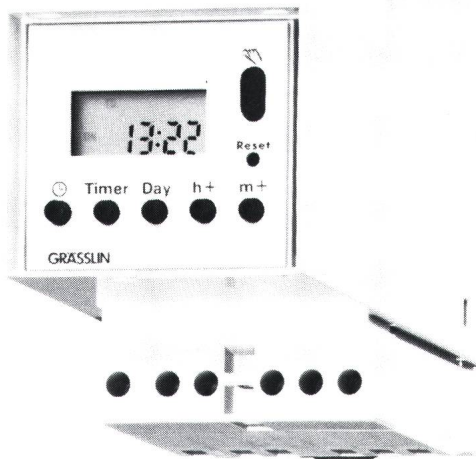
Auch für ganz individuelle Ausführungen sind wir bereit: In unserer modern ausgerüsteten

# GRÄSSLIN

1'288.-  
793.20  
1'094.80

**NEUHEIT!**

## Digitalschaltuhr V86/1 digi 12



Einfachste Programmierung mit nur 6 Tasten. Tages- und Wochenprogramm. 12 Speicherplätze für max. 84 Schaltbefehle. 6 mm LCD Anzeige. Schaltleistung 16 A 250 V.

533 100 300 Fr. 89.-

Fragen Sie Ihren Grossisten nach  
**GRÄSSLIN-Produkten!**

## Die Zeit im Griff mit Grässlin

**GUTSCHEIN** für Gratis-Dokumentation **V86 digi**

Firma: \_\_\_\_\_

Verantwortlicher: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Grossist: \_\_\_\_\_

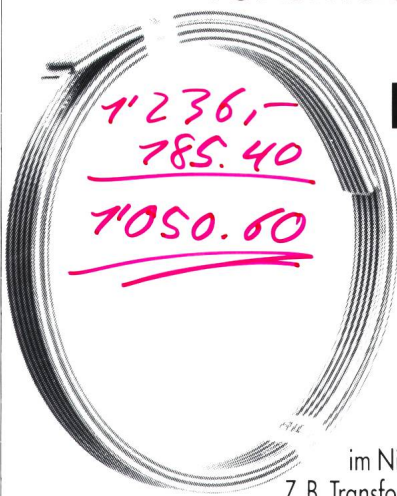
# GRÄSSLIN

Grässlin & Co. Feinwerktechnik CH-1713 St. Antoni  
Tel. 037 - 35 12 71 Telex 94 22 17 Telefax 037 - 35 16 78

# FLEXI -BAR



Die  
flexible  
Lösung für Ihre  
Verbindungsprobleme  
in der  
Elektrotechnik



1'236.-  
785.40  
1'050.60

Die isolierten, lamellierten E-Cu-Schienen\* eignen sich für alle elektrischen Verbindungen in Schaltschränken und Anlagen im Nieder- und Mittelspannungsbereich: Z. B. Transformatorenanschlüsse, Einspeisungen von Maschinen oder Tauchbäder sowie Steigleitungen in Schaltanlagen!

\* Auch als Sonderanfertigungen elektrolytisch verzinkt oder als E-Al vernickelt erhältlich.

Überzeugen Sie sich von den Vorteilen der FLEXIBAR-Schienen. Unsere technischen Berater geben Ihnen gerne weitere Auskünfte.

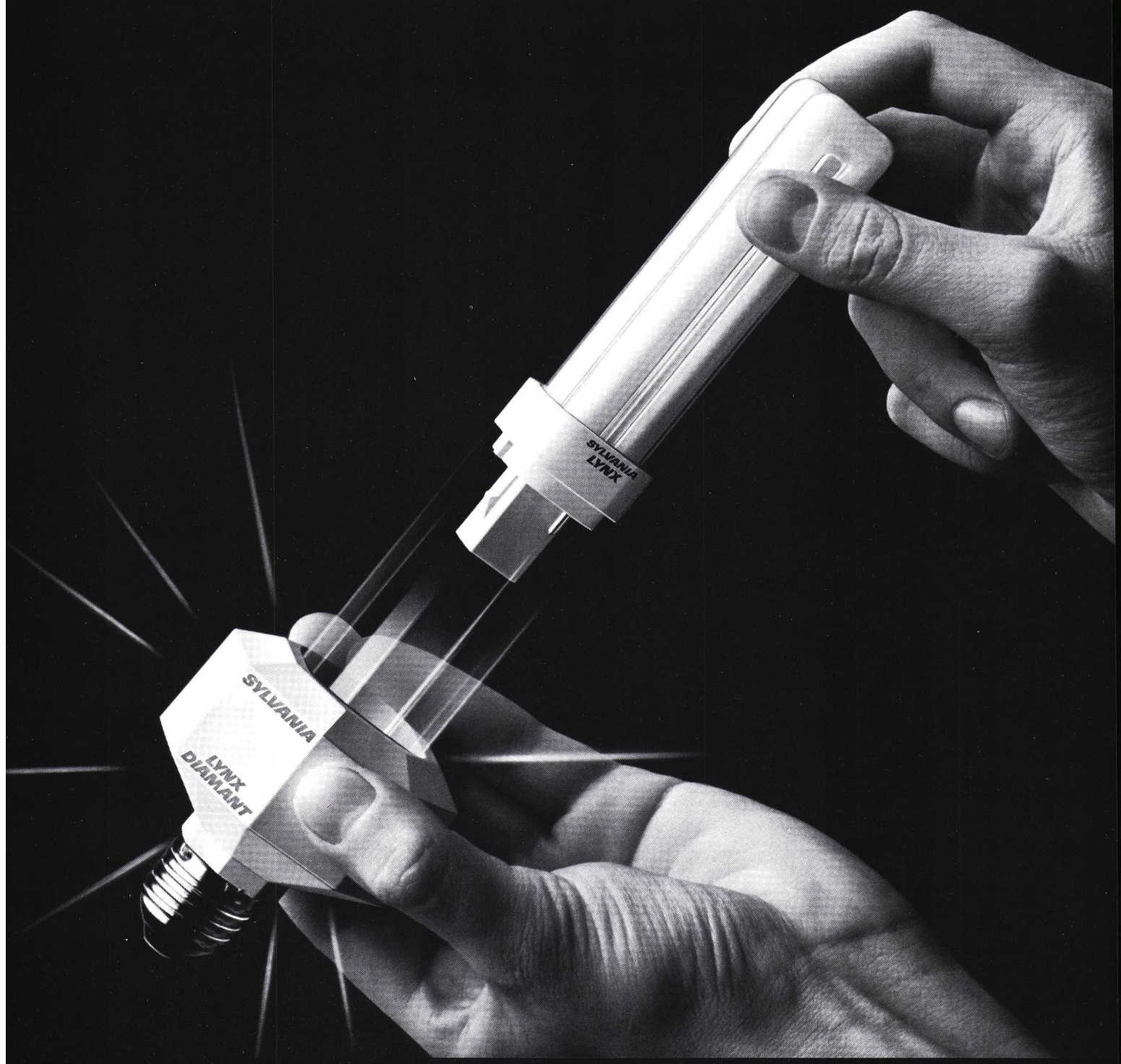
# ERICO®

Elektrotechnik

Erico Products AG. Pra Pury 7, 3280 Murten  
Telefon 037 71 27 21 / 22



# LYNX-DIAMANT



**Mit Sylvania's brillantem Adapter passt jetzt das modernste Licht in jede herkömmliche Fassung.**

Worauf viele gewartet haben: Eine Kompakt-Leuchtstofflampe, die auch ohne das teure Vorschaltgerät ersetzt werden kann. Lynx-Diamant – das neue und revolutionäre, 2teilige Lichtsystem.

Einerseits die energiesparende Lynx Kompakt-Leuchtstofflampe – andererseits der neue, diamantförmige Adapter von Sylvania, dessen Lebensdauer der von 10 Lampen entspricht und der ausserdem mit einer 5jährigen Garantie versehen ist.

Wenig Energieverbrauch, warmes, angenehmes Licht, vereinfachter Unterhalt und lange Lebensdauer verleihen dieser Lichtquelle glänzende Anwendungseigenschaften im Innen- und Aussenbereich.

**Sylvania Lynx-Diamant – die brillante Verbindung.**

**Coupon:** Bitte senden Sie weitere Informationen über Sylvania Lynx-Diamant.

Name \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

2'170.-  
277.-  
2'327.-  
348.- SEV  
1'972.85

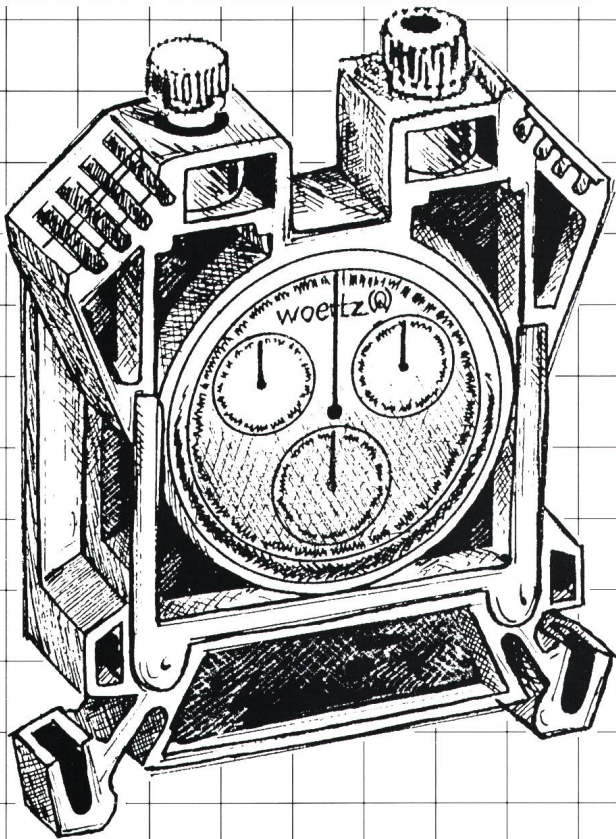
**SYLVANIA** **GTE**

GTE SYLVANIA AG, 4, ch. des Léchères, 1217 Meyrin, Tel. 022/82 00 72, Tx 28 233

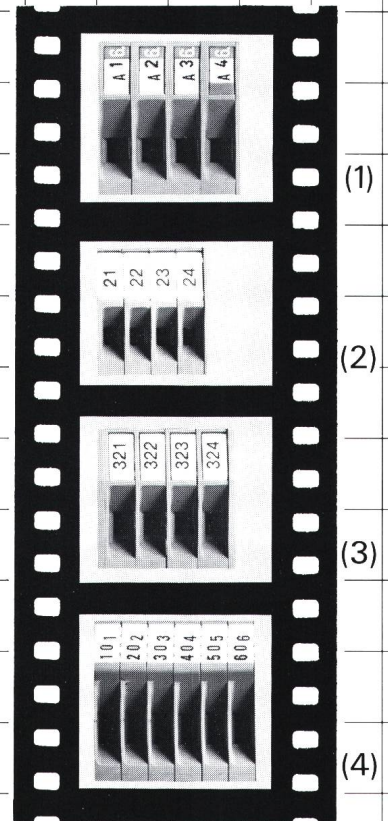


# Schnell und rationell –

## das Beschriften von Woertz-Klemmen



Klemmenanwender wissen, welche Wichtigkeit den Bezeichnungsarbeiten beizumessen ist und wie zeitaufwendig sie sein können. Anwender von Woertz-Klemmen machen täglich die Erfahrung, wie man diesen Kostenpunkt reell reduziert: das Woertz-Beschriftungskonzept ermöglicht die schnelle und variantenreiche Bezeichnung der Klemmen. Dies und die hohe Qualität und Zuverlässigkeit der Produkte machen aus den Woertz-Klemmen eine sichere und wirtschaftlich sinnvolle Investition.

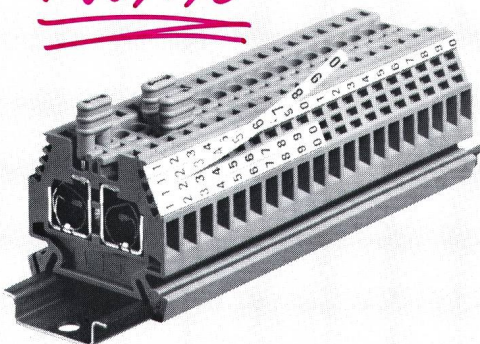


## Neue Karten RBE 6 für Serienbeschriftung

Es besteht die Wahl zwischen folgenden Beschriftungssystemen:

- Bezeichnungsstäbe für Einzelbeschriftung (1). Sie erlauben es, alle Woertz-Klemmen 4stellig mit beliebigen Varianten von Buchstaben, Zahlen und Farben zu markieren.
- Bezeichnungskarten RB 6 für die Serienbeschriftung von 6 mm breiten Klemmen mit sich wiederholender Beschriftung (2). Die durchnummerierten Karten können in einem Arbeitsgang aufgeschnappt werden. Sie dienen zur effizienten Einzelbeschriftung der übrigen Klem-

*7'962,-  
294.30  
7'667.70*



men (3). Dazu der Woertz-Service: Beschriftung auf Anfrage!

- Bezeichnungskarten RBE 6 für die Serienbeschriftung von 6 mm breiten Klemmen für objektbezogene, bis 4stellige Beschriftungen (4). Die Schildchen sind bereits aneinandergereiht, sie brauchen nicht abgebrochen zu werden, ein leichter Daumen- druck genügt, um sie reihenweise auf die Klemmen aufzuschnappen. Rationell und variantenreich... und dies ohne Erstinvestitionen!

Zeit und Kosten sparen, dank Woertz-Qualität!

**woertz** 

Elektrotechnische Artikel  
Installationssysteme

Oskar Woertz  
Hofackerstrasse 47  
CH-4132 Muttenz

Telefon: 061 - 6136 36  
Telex: 963179 owmu ch  
Telefax: 061 - 6196 06