

# Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1980 = Statistique globale suisse de l'énergie 1980

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): **72 (1981)**

Heft 12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

## **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 Gesamtenergiestatistik 1980

Die Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1980 enthält einige Änderungen und Ergänzungen, die ihre Übersichtlichkeit, Verständlichkeit und ihren Informationsgehalt verbessern sollten. Die Kapitel 1, 2 und 3 wurden vom Bundesamt für Energiewirtschaft erarbeitet, für die Kapitel 4 und 5 ist das Schweizerische Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz verantwortlich.

## 1. Der Bruttoenergieverbrauch

(Bundesamt für Energiewirtschaft)

### 1.1 Definitionen

Auf der Stufe des Bruttoenergieverbrauchs (Rohenergiestufe) werden folgende Energieströme erfasst:

- die inländische Produktion von Primärenergieträgern
- der Aussenhandel im Energiebereich
- die Veränderungen der Lagerbestände an Primär- und Sekundärenergieträgern

Die *Energieträger* umfassen alles, mit dessen Hilfe sich Energie gewinnen lässt, sei es direkt oder durch Umwandlung.

Die *Primärenergieträger* sind solche, die man in der Natur vorfindet, und welche noch nicht umgewandelt worden sind, unabhängig davon, ob sie in dieser Form direkt verwendbar sind oder nicht. Beispiele: Holz, Kohle, Rohöl, Erdgas, Wasserkraft usw. *Äquivalente* wie Propan und Butan oder die mit Hilfe der Kernenergie erzeugte Wärme fallen ebenfalls unter die Primärenergieträger.

Die *Sekundärenergieträger* erhält man durch die Umwandlung aus den Primärenergieträgern. Beispiele: Koks, Briketts, Elektrizität, Benzin, Heizöl usw.

### 1.2 Entwicklung des Bruttoenergieverbrauchs

Der Bruttoverbrauch von Energieträgern figuriert auf der Zeile (e) der Energiebilanz (Tabelle 1). Er stieg im Vergleich mit den 824 600 TJ des Vorjahres im Jahr 1980 auf 870 270 TJ. Diese Zunahme von 5,5% ist zu drei Fünfteln auf die vermehrte Nutzung der Kernenergie zurückzuführen.

Die Tabelle 2 zeigt eine markante Entwicklung des Bruttoverbrauchs auf, welcher sich in den letzten 50 Jahren versechsfacht hat. Sie weist aber auch auf einen relativ unregelmässigen Verlauf dieser Entwicklung hin; zwischen 1930 und 1950 beschränkte sich das durchschnittliche jährliche Wachstum des Bruttoverbrauchs auf 1,4%, zwischen 1950 und 1970 erreichte es hingegen eine jährliche Rate von durchschnittlich 6,8%. Die Hauptgründe dafür waren die Wirtschaftskrise der dreissiger Jahre und der Zweite Weltkrieg auf der einen und das nach dem Krieg ansetzende demographische und wirtschaftliche Wachstum auf der anderen Seite.

Der Bruttoverbrauch hat sich im letzten Jahrzehnt ebenfalls unregelmässig entwickelt. Nachdem er zwischen 1970 und 1973 im Begriffe gewesen war, stark zu steigen (durchschnittlich 5,7% pro Jahr), nahm er während der Periode der Rezession 1974/75

# Statistique globale suisse de l'énergie 1980

L'édition 1980 de la statistique globale suisse de l'énergie contient quelques modifications et compléments dont le but est d'améliorer la clarté et d'accroître le nombre des informations. Les chapitres 1, 2 et 3 ont été rédigés par l'Office fédéral de l'énergie, alors que le Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie est responsable des chapitres 4 et 5.

## 1. La consommation brute d'énergie

(Office fédéral de l'énergie)

### 1.1 Définitions

Le stade de l'énergie brute comprend:

- la production indigène d'agents énergétiques primaires
- les échanges avec l'étranger en matière d'énergie
- la variation des stocks d'agents énergétiques primaires et secondaires

Les *agents énergétiques* englobent tout ce dont on peut tirer l'énergie, soit directement, soit par transformation.

Les *agents énergétiques primaires* sont ceux que l'on trouve dans la nature et qui n'ont pas encore été transformés, qu'ils soient directement utilisables ou non. Exemples: bois, charbon, pétrole brut, gaz naturel, force hydraulique, etc. Les *équivalents*, tels que propane et butane, ainsi que la chaleur produite par les combustibles nucléaires, sont assimilés dans cette statistique aux agents énergétiques primaires.

Les *agents énergétiques secondaires* sont obtenus par transformation d'énergie primaire. Exemples: coke, briquettes, électricité, essence, huile de chauffage, etc.

### 1.2 Evolution de la consommation brute

La consommation brute d'agents énergétiques figure à la ligne (e) du bilan énergétique (tableau 1). Elle s'est élevée en 1980 à 870 270 TJ contre 824 600 TJ l'année précédente. Cette augmentation de 5,5% est due pour trois cinquièmes à la consommation accrue de combustibles nucléaires.

Le tableau 2 montre que l'évolution a été très sensible au cours des 50 dernières années puisque la consommation brute s'est multipliée par 6 durant cette période. Il apparaît d'autre part que ce développement a été relativement irrégulier; de 1930 à 1950 l'accroissement moyen s'est limité à 1,4% par année en moyenne alors que de 1950 à 1970 il a atteint 6,8% par an. Les principales raisons en sont notamment la crise économique des années trente et la Seconde Guerre mondiale d'une part, la croissance démographique et économique des années d'après-guerre d'autre part.

La consommation brute a également connu une évolution irrégulière durant la dernière décennie. Après avoir augmenté fortement de 1970 à 1973 (5,7% par an en moyenne), elle a reculé au cours de la période de récession 1974/75 (-3,3% par an). De 1975 à 1980, la consommation brute d'énergie s'est à nouveau

	Feste Brennstoffe						Rohöl	Erdöl- produkte	Gas	Wasserkraft	Kern- brennstoffe	Zwischen- total	Elektrizität	Fernwärme	Total									
	Holz		Kohle	Müll + Ind. Abfälle		Charbon										Pétrole brut	Produits pétroliers	Gaz	Energie hydraulique	Combus- tibles nucléaires	Sous-total	Electricité	Chaleur à distance	Total
	Combustibles solides		(1a)	(1b)	(1c)																			
	Bois	Ordn. mén. et déchets ind.																						
Inlandproduktion	(a)	9 450	(1a)	(1b)	(1c)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)										
Importation	(b)	220	22 100	10 100	10 100	192 800	339 120	40 960	150 940	153 240	170 490	35 810	–	170 490										
Exportation	(c)	–	–	–	–	–	–1 970	–650	–	–	748 440	–	–	784 250										
Lagerzunahme	(d)	–	–7 800	–	–	–840	–7 950	–	–	–	–2 620	–65 260	–	–67 880										
Bruttoverbrauch	(e)	9 670	14 300	10 100	10 100	191 960	329 200	40 310	150 940	153 240	899 720	–29 450	–	870 270										
Energieumwandlung:	(f)	–	–170	–960	–960	–	–3 100	–1 440	–150 940	–153 240	–309 850	173 380	120	–136 350										
– Elektrizitätswerke	(g)	–	–500	–5 440	–5 440	–	–3 200	–3 400	–	–	–12 540	–	8 800	–3 740										
– Fernheizwerke	(h)	–	–	–	–	–	–1 100	+800	–	–	–200	–	–	–200										
– Gaswerke	(i)	–	–	–	–	–191 960	190 500	–	–	–	–1 460	–	–	–1 460										
– Raffinerien																								
Eigenverbrauch des Energiesektors (ohne Umwandlungsverbrauch), Übertragungs- und Verteilungsverluste	(k)	–	–	–	–	–	–9 600	–2 530	–	–	–12 130	–17 020	–1 000	–30 150										
Nichtenergetische Erdölprodukte, Lager- zunahme beim Ver- braucher, statistische Differenzen	(l)	–	–	–	–	–	–14 500	–	–	–	–14 500	–	–	–14 500										
Endverbrauch an Energieträgern	(m)	9 670	13 630	3 700	3 700	–	488 300	33 740	–	–	549 040	126 910	7 920	683 870										

Jahr Année	Brennholz		Wasserkraft		Müll und industrielle Abfälle <sup>1)</sup>		Kohle		Rohöl und Erdölprodukte		Gas Einfuhrüberschuss		Kernbrennstoffe		Gesamter Energieeinsatz		Elektrizität Ausfuhrüberschuss		Inländischer Bruttoenergieverbrauch (100%)	
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%
1930	19 300	13,7	22 600	16,1			92 300	65,7	10 000	7,1	-	-	-	-	144 200	102,6	3 600	2,6	140 600	2,6
1940	23 100	16,0	36 400	25,2			80 000	55,5	10 900	7,6	-	-	-	-	150 400	104,3	6 200	4,3	144 200	4,3
1950	21 700	11,7	48 500	26,0			75 700	40,6	42 700	22,9	-	-	-	-	188 600	101,2	2 200	1,2	186 400	1,2
1960	14 500	4,4	92 300	28,3			77 400	23,7	151 400	46,4	-	-	-	-	335 600	102,8	9 100	2,8	326 500	2,8
1970	10 110	1,5	140 730	20,3			27 320	3,9	515 140	74,3	1 710	0,2	20 180	2,9	715 190	103,1	21 690	3,1	693 500	3,1
1971	9 670	1,3	124 030	17,2			18 450	2,6	546 080	76,0	4 130	0,6	20 110	2,8	722 470	100,5	3 890	0,5	718 580	0,5
1972	9 230	1,2	113 750	15,1			15 610	2,1	560 700	74,4	5 240	0,7	50 730	6,7	755 260	100,2	1 740	0,2	753 520	0,2
1973	10 110	1,2	129 710	15,8			14 820	1,8	605 700	73,9	7 100	0,9	64 320	7,9	831 760	101,5	12 590	1,5	819 170	1,5
1974	8 350	1,1	128 530	16,5			12 780	1,7	552 580	70,9	14 950	1,9	73 420	9,4	790 610	101,5	11 630	1,5	778 980	1,5
1975	8 350	1,1	152 880	20,0			9 580	1,3	525 150	68,6	24 090	3,1	80 630	10,5	800 680	104,6	35 010	4,6	765 670	4,6
1976	8 350	1,1	119 800	15,3			9 000	1,2	545 820	69,6	25 140	3,2	82 480	10,5	790 590	100,9	6 890	0,9	783 700	0,9
1977	8 350	1,1	163 310	20,6			10 500	1,3	532 560	67,3	28 710	3,6	84 310	10,7	827 740	104,6	36 670	4,6	791 070	4,6
1978	7 910	1,0	146 300	18,1	8 400	1,0	9 450	1,2	536 100	66,4	31 500	3,9	87 220	10,8	826 880	102,4	19 420	2,4	807 460	2,4
1979	9 010	1,1	145 550	17,6	10 060	1,2	9 770	1,2	515 200	62,5	35 330	4,3	125 050	15,2	849 970	103,1	25 370	3,1	824 600	3,1
1980	9 670	1,1	150 940	17,4	10 100	1,2	14 300	1,6	521 160	59,9	40 310	4,6	153 240	17,6	899 720	103,4	29 450	3,4	870 270	3,4

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978



ab (-3,3% pro Jahr). Zwischen 1975 und 1980 ist der Bruttoverbrauch an Energie erneut gestiegen, das Tempo hat sich aber wesentlich verlangsamt (rund 2,6% pro Jahr).

Wenn man die *verschiedenen Energieträger unter dem Aspekt ihrer relativen Bedeutung* betrachtet, stellt man für 1980 eine Fortsetzung des schon 1979 registrierten Rückgangs des Erdölanteils fest; trotzdem machte dieser Energieträger noch ganze 59,9% des Bruttoverbrauchs an Energie aus, was weiterhin von einem krassen Ungleichgewicht in der Energieversorgung des Landes zeugt. Die Verminderung des Erdölanteils wurde in erster Linie durch einen erhöhten Verbrauch an Kernbrennstoffen, Gas und Kohle kompensiert. Der obere Teil des in der Grafik (S. 594) dargestellten Energieflusses illustriert die Lage in der Schweiz des Jahres 1980.

Die Tabelle 2 hebt gleichzeitig klar die *langfristige Entwicklung* der verschiedenen Bestandteile des Bruttoverbrauchs hervor, insbesondere die Verdrängung der Kohle durch Erdöl in den Nachkriegsjahren bis 1973, die Verminderung des Brennholzanteils und die Schwierigkeiten beim Bestreben um vermehrte Wasserkraftnutzung.

### 1.3 Inländische Produktion von Primärenergieträgern

Die gesamte inländische Produktion von Primärenergie ist auf der Zeile (a) der Energiebilanz aufgezeigt. Sie erreichte im Jahr 1980 170 490 TJ, d.h. 3,6% mehr als 1979. Diese Zunahme ist insbesondere auf die besseren durchschnittlichen hydrologischen Verhältnisse des Jahres 1980 zurückzuführen. Die Tabelle 3 zeigt eine unregelmässige Entwicklung der gesamten inländischen Produktion im letzten Jahrzehnt auf; die oft bedeutenden jährlichen Unterschiede sind auf klimatische Schwankungen zurückzuführen, von denen wiederum die unterschiedlichen Erfolge bei der Nutzung der Wasserkraft herrühren, die der Elektrizitätserzeugung dient.

#### Inländische Produktion von Primärenergieträgern Production indigène d'agents énergétiques primaires

Tabelle 3  
Tableau 3

Jahr	Brennholz		Wasserkraft		Müll und industrielle Abfälle <sup>1)</sup>	Total
Année	Bois de chauffage		Force hydraulique		Ordures et déchets industriels <sup>1)</sup>	
	1000 m <sup>3</sup>	TJ	GWh	TJ	TJ	TJ
1970	1150	10 110	31 273	140 730		150 840
1971	1100	9 670	27 563	124 030		133 700
1972	1050	9 230	25 277	113 750		122 980
1973	1125	9 890	28 825	129 710		139 600
1974	950	8 350	28 563	128 530		136 880
1975	950	8 350	33 974	152 880		161 230
1976	950	8 350	26 622	119 800		128 150
1977	900	7 910	36 290	163 310		171 220
1978	900	7 910	32 510	146 300	8 400	162 610
1979	1025	9 010	32 345	145 550	10 060	164 620
1980	1075	9 450	33 542	150 940	10 100	170 490

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978

#### 1.3.1 Brennholz

Die Brennholznutzung betrug 1980 1 075 000 m<sup>3</sup>, was einen Anstieg um 4,9% gegenüber dem Vorjahr bedeutet. Die genutzte Jahresmenge könnte im Bedarfsfall während einiger Jahre ungefähr verdreifacht werden. Dies jedoch nur unter der Bedingung, dass auch weniger zugängliche Waldgebiete verkehrsmässig erschlossen werden könnten. Zum Umrechnen wurde ein

#### 1.3.1 Bois de chauffage

La production de bois de chauffage s'est élevée à 1 075 000 m<sup>3</sup> en 1980, ce qui représente une augmentation de 4,9% par rapport à l'année précédente. En cas de besoin, cette production pourrait être environ triplée pendant plusieurs années, à condition toutefois de rendre les zones d'abattage accessibles. Le facteur de conversion utilisé est de 3500 kcal/kg, ce qui correspond à un pou-

Jahr	Nutzung gemäss Forststatistik	Abfälle bei der Holzverarbeitung	Holzanfall ausser Wald	Importüberschuss	Endverbrauch
Année	Exploitation selon statistique forestière	Déchets de façonnage du bois	Déboisement hors forêts	Excédent d'importation	Consommation finale
1970	600	300	250	–	1150
1971	550	300	250	–	1100
1972	600	250	200	–	1050
1973	675	250	200	25	1150
1974	550	200	200	–	950
1975	575	175	200	–	950
1976	600	150	200	–	950
1977	550	175	175	50	950
1978	550	175	175	–	900
1979	650	200	175	–	1025
1980	700	200	175	25	1100

Konversionsfaktor 3500 kcal/kg benützt, was einem Wärmegehalt von etwa 8,8 TJ pro 1000 m<sup>3</sup> Holz entspricht. Aus der Tabelle 4 kann man die verschiedenen Kategorien der inländischen Brennholznutzung ersehen.

### 1.3.2 Wasserkraft

Die Produktion der Wasserkraftwerke belief sich 1980 auf 33 542 Gigawattstunden (1 GW = 1 Million kWh), 3,7% mehr als 1979. Es handelt sich um die dritthöchste erzeugte Strommenge, die in der Schweiz je erreicht wurde. Sie wurde nur 1977 (36 290 GWh) und 1975 (33 974 GWh) übertroffen. Der benützte Konversionsfaktor beträgt 860 kcal/kWh, was 3,6 TJ pro GWh entspricht, und es wurde mit einem Wirkungsgrad der Wasserkraftwerke von 80% gerechnet. Die Anteile der Laufwerke und der Speicherwerke an der Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft sowie der Anteil beider zusammen an der gesamten Elektrizitätserzeugung sind aus der Tabelle 13 ersichtlich.

Die Nutzung der Wasserkraft ist während der letzten Jahre kontinuierlich gestiegen; sie wurde zwischen 1930 und 1950 verdoppelt und in den Jahren 1930 bis 1970 sogar versechsfacht. Die Tabelle 3 zeigt jedoch auch, dass sich die Kapazität der Wasserkraftwerke in den letzten zehn Jahren kaum erhöht hat; die Möglichkeiten einer Kapazitätserweiterung sind gegenwärtig sehr beschränkt.

Weitere Informationen bezüglich der Erzeugung elektrischer Energie sind zu finden in der Schweizerischen Elektrizitätsstatistik des Bundesamtes für Energiewirtschaft, 3003 Bern.

### 1.3.3 Müll und Industrieabfälle

Etwa 1 350 000 Tonnen Müll und Industrieabfälle wurden 1980 als Beitrag zur inländischen Primärenergieproduktion verbrannt. Ihre energetische Verwertung, welche im ganzen etwa 10 100 TJ repräsentiert, ist damit gegenüber dem Vorjahr praktisch unverändert geblieben. Die Angaben beruhen teilweise auf Schätzungen.

## 1.4 Importe und Exporte von Energieträgern

### 1.4.1 Kohle, Erdöl, Gas und Elektrizität

Der Aussenhandel mit Energieträgern ist auf den Zeilen (b) und (c) der Energiebilanz (Tabelle 1) erfasst. Die Importe, Kernbrennstoffe nicht gerechnet, beliefen sich 1980 auf 631 010 TJ.

voir calorifique d'environ 8,8 TJ par 1000 m<sup>3</sup> de bois. Le tableau 4 fait ressortir les différentes catégories de la production indigène de bois de chauffage.

### 1.3.2 Force hydraulique

La production des centrales hydrauliques s'est chiffrée à 33 542 gigawattheures (1 GWh = 1 million kWh) en 1980, soit 3,7% de plus qu'en 1979. Il s'agit de la troisième plus grande production de tous les temps, après celles de 1977 (36 290 GWh) et de 1975 (33 974 GWh). Le facteur de conversion utilisé est de 860 kcal/kWh, ce qui correspond à 3,6 TJ par GWh; le rendement des centrales hydrauliques est estimé à 80%. La part de la production des centrales au fil de l'eau et celle des usines à accumulation ressort du tableau 13.

L'exploitation de la force de l'eau a régulièrement augmenté au cours des dernières décennies; elle a en effet doublé de 1930 à 1950 et même sextuplé de 1930 à 1970. Le tableau 3 montre cependant que la capacité des centrales hydroélectriques ne s'est guère accrue durant les 10 dernières années; les possibilités d'effectuer de nouveaux aménagements ou des extensions sont actuellement très limitées.

Pour plus de renseignements au sujet de la production d'énergie électrique, il est conseillé de consulter la Statistique suisse de l'électricité, communiquée par l'Office fédéral de l'énergie, 3003 Berne.

### 1.3.3 Ordures et déchets industriels

Environ 1 350 000 tonnes d'ordures et de déchets industriels qui ont été brûlées en 1980 constituent une production indigène d'énergie primaire. Cette exploitation, représentant une valeur calorifique totale d'environ 10 100 TJ, est pratiquement identique à celle de 1979. Ces données reposent en partie sur des estimations.

## 1.4 Importations et exportations d'agents énergétiques

### 1.4.1 Charbon, pétrole, gaz et électricité

Le commerce extérieur d'agents énergétiques est résumé aux lignes (b) et (c) du bilan (tableau 1). En 1980, les importations se sont élevées, sans compter les combustibles nucléaires, à 631 010

Verglichen mit den 622 400 TJ des Vorjahres (Tabelle 5) erfuhr sie eine *Vermehrung um 1,4%*, weil der Rückgang der Erdöleinfuhren schwächer ausgefallen war als die Einfuhrzunahme bei den übrigen Energieträgern.

TJ, contre 622 400 TJ en 1979 (tableau 5). Cette *augmentation de 1,4%* est due au fait que le recul de l'importation de pétrole brut et de produits pétroliers a été plus faible que l'accroissement de l'importation des autres agents énergétiques.

*Einfuhr von Energieträgern*  
*Importation d'agents énergétiques*

Tabelle 5  
Tableau 5

Jahr	Holz		Kohle		Rohöl und Erdölprodukte		Gas	Elektrizität		Total
Année	Bois		Charbon		Pétrole brut et produits pétroliers		Gaz	Electricité		TJ
	1000 m³	TJ	1000 t	TJ	1000 t	TJ	TJ	GWh	TJ	TJ
1970	-	-	827	24 230	13 359	559 320	1 800	3594	12 940	598 290
1971	-	-	565	16 570	13 588	568 900	4 240	6873	24 740	614 450
1972	-	-	389	11 410	13 946	583 890	5 870	7847	28 250	629 420
1973	25	220	370	10 830	14 900	623 830	7 100	7018	25 270	667 250
1974	-	-	535	15 680	13 922	582 880	14 950	6274	22 590	636 100
1975	-	-	321	9 420	12 711	532 180	24 120	4635	16 690	582 410
1976	-	-	305	8 930	13 389	560 590	25 250	7179	25 850	620 620
1977	50	440	315	10 540	13 287	556 300	28 910	5046	18 160	614 350
1978	-	-	317	8 940	13 358	560 000	31 910	7653	27 550	628 400
1979	-	-	524	14 940	12 887	539 560	35 980	8868	31 920	622 400
1980	25	220	773	22 100	12 705	531 920	40 960	9947	35 810	631 010

Die *Exporte* (Tabelle 6) beziffern sich 1980 auf 67 880 TJ, was einer Zunahme um 14,3% entspricht. Diese ist fast ausschliesslich auf die höhere Elektrizitätsausfuhr zurückzuführen.

Les *exportations* (tableau 6) se sont chiffrées en 1980 à 67 880 TJ. L'augmentation de 14,3% provient essentiellement de l'accroissement des exportations d'électricité.

*Ausfuhr von Energieträgern*  
*Exportation d'agents énergétiques*

Tabelle 6  
Tableau 6

Jahr	Kohle		Rohöl und Erdölprodukte		Gas	Elektrizität		Total
Année	Charbon		Pétrole brut et produits pétroliers		Gaz	Electricité		TJ
	1000 t	TJ	1000 t	TJ	TJ	GWh	TJ	TJ
1970	64	1880	256	10 720	90	9 619	34 630	47 320
1971	18	530	142	5 940	110	7 953	28 630	35 210
1972	30	880	133	5 570	630	8 329	29 990	37 070
1973	31	920	236	9 880	-	10 516	37 860	48 660
1974	81	2370	195	8 160	-	9 505	34 220	44 750
1975	25	730	140	5 860	30	14 360	51 700	58 320
1976	1	20	93	3 910	110	9 094	32 740	36 780
1977	-	-	109	4 560	200	15 231	54 830	59 590
1978	-	-	53	2 200	410	13 047	46 970	49 580
1979	6	180	30	1 260	650	15 915	57 290	59 380
1980	0	0	47	1 970	650	18 128	65 260	67 880

*Einfuhrüberschuss (+) oder Ausfuhrüberschuss (-) an Energieträgern*  
*Solde importateur (+) ou exportateur (-) d'agents énergétiques*

Tabelle 7  
Tableau 7

Jahr	Kohle		Rohöl und Erdölprodukte		Gas	Elektrizität		Holz		Total
Année	Charbon		Pétrole brut et produits pétroliers		Gaz	Electricité		Bois		TJ
	1000 t	TJ	1000 t	TJ	TJ	GWh	TJ	1000 m³	TJ	TJ
1970	+763	22 350	+13 103	548 600	1 710	-6 025	21 690	-	-	+550 970
1971	+547	16 040	+13 446	562 960	4 130	-1 080	3 890	-	-	+579 240
1972	+359	10 530	+13 813	578 320	5 240	- 482	1 740	-	-	+592 350
1973	+339	9 910	+14 664	613 950	7 100	-3 498	12 590	+25	220	+618 590
1974	+454	13 310	+13 727	574 720	14 950	-3 231	11 630	-	-	+591 350
1975	+296	8 690	+12 571	526 320	24 090	-9 725	35 010	-	-	+524 090
1976	+304	8 910	+13 296	556 680	25 140	-1 915	6 890	-	-	+583 840
1977	+315	10 540	+13 178	551 740	28 710	-10 185	36 670	+50	440	+554 760
1978	+317	8 940	+13 305	557 800	31 500	-5 394	19 420	-	-	+578 820
1979	+518	14 760	+12 857	538 300	35 330	-7 047	25 370	-	-	+563 020
1980	+773	22 100	+12 658	529 950	40 310	-8 181	29 450	+25	220	+563 130

Die Tabelle 7 zeigt, dass der *Importüberschuss* jährlichen Schwankungen unterworfen war. Im Jahre 1980 blieb der Importsaldo mit 563 130 TJ gegenüber 1979 praktisch unverändert. Diese Stabilität erklärt sich einerseits durch den Rückgang der Ölimporte und durch einen bedeutenden Anstieg der Elektrizitätserzeugung (6,1%), deren Teil hat exportiert werden können sowie andererseits durch die diesen beiden Erscheinungen entgegenwirkenden und sie praktisch kompensierenden Importzunahmen bei Kohle, Gas und Brennholz.

#### 1.4.2 Kernbrennstoffe

In der Energiebilanz einiger internationaler Organisationen wird die Kernenergie systematisch als inländische Primärenergie erfasst, und zwar auch dann, wenn die Brennstoffe im Ausland gekauft werden. Damit die Gesamtenergiestatistik der Realität besser Rechnung trägt, führen wir ab diesem Jahr die Kernbrennstoffe in der Energiebilanz auf der Zeile der Importe und nicht mehr auf der Zeile der inländischen Produktion auf.

Die Entwicklung der Erzeugung der Kernkraftwerke geht aus der Tabelle 8 hervor. Da aber zwischen dem Zeitpunkt der Einfuhr und dem des Einsatzes der Kernbrennstoffe ein beträchtlicher zeitlicher Abstand besteht, haben wir es als sinnvoller erachtet, sie nicht in den jährlichen Importsaldo der Energieträger einzubeziehen und sie vielmehr getrennt aufzuführen. Die Mengen erzeugter Wärme haben wir aufgrund der Elektrizitätserzeugung in den Kernkraftwerken errechnet (Tabelle 13), indem wir von einem Wirkungsgrad von 31–33% ausgegangen sind. Es ist im weiteren die bereits in den Jahren 1979 und 1980 erfolgte Versorgung der Kartonfabrik in Niedergösgen mit Dampf seitens des Kernkraftwerkes Gösgen in Betracht zu ziehen.

Le tableau 7 montre que l'*excédent d'importation* a accusé des variations relativement importantes au cours de la dernière décennie. En 1980, le solde importateur s'est établi à 563 130 TJ, alors qu'il avait atteint 563 020 TJ en 1979. Le recul des importations de pétrole et l'accroissement de la production d'électricité (6,1%) dont une partie a été exportée ont en effet pratiquement été compensés par l'augmentation des importations de charbon, de gaz et de bois.

#### 1.4.2 Combustibles nucléaires

Dans les bilans énergétiques de certaines organisations internationales, l'énergie nucléaire est systématiquement considérée comme de l'énergie primaire indigène, même si les combustibles sont achetés à l'étranger. Afin que la statistique globale de l'énergie corresponde au mieux à la réalité, nous faisons figurer à partir de cette année les combustibles nucléaires à la ligne des importations du bilan énergétique et non plus à la ligne de la production indigène.

L'évolution de la production des centrales nucléaires ressort du tableau 8. En raison du décalage important entre le moment de l'importation des combustibles nucléaires et celui de leur utilisation, nous avons jugé opportun de ne pas inclure ces combustibles dans le solde importateur d'agents énergétiques, mais au contraire de les faire figurer séparément. Les chiffres de production de chaleur sont obtenus sur la base de la production d'électricité dans les centrales nucléaires (tableau 13), le taux de rendement de ces dernières étant estimé à 31–33%. Il est également tenu compte du fait qu'en 1979 et 1980, la centrale de Gösgen a fourni de la vapeur à l'usine de cartonnage de Niedergösgen.

Vergleich zwischen inländischer Produktion und Einfuhrüberschuss von Energieträgern  
Comparaison entre la production indigène et le solde importateur d'agents énergétiques

Tabelle 8  
Tableau 8

Jahr Année	Inländische Produktion von Primärenergieträgern (Tabelle 3)		Einfuhrüberschuss an Energieträgern (Tabelle 7)		Kernbrennstoffe		Total (100%) TJ
	Production indigène d'agents énergétiques primaires (tableau 3)		Solde importateur d'agents énergétiques (tableau 7)		Combustibles nucléaires		
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	
1970	150 840	20,9	550 970	76,3	20 180	2,8	721 990
1971	133 700	18,2	579 240	79,0	20 110	2,8	733 050
1972	122 980	16,1	592 350	77,3	50 730	6,6	766 060
1973	139 600	17,0	618 590	75,2	64 320	7,8	822 510
1974	136 880	17,1	591 350	73,8	73 420	9,1	801 650
1975	161 230	21,1	524 090	68,4	80 630	10,5	765 950
1976	128 150	16,1	583 840	73,5	82 480	10,4	794 470
1977	171 220	21,1	554 760	68,5	84 310	10,4	810 290
1978	162 610	19,6	578 820	69,9	87 220	10,5	828 650
1979	164 620	19,3	563 020	66,0	125 050	14,7	852 690
1980	170 490	19,2	563 130	63,5	153 240	17,3	886 860

#### 1.5 Vergleich zwischen der inländischen Produktion und dem Aussenhandel mit Energieträgern

Aus der Tabelle 8 geht hervor, dass der Anteil inländischer Produktion von Energieträgern 1980 19,2% betrug. Im Jahr 1979 machte er 19,3% aus. Dies trotz des Umstandes, dass sich die absolute produzierte Menge (TJ) dank den guten Wasserverhältnissen gegenüber dem Vorjahr um 3,6% erhöht hat. Der inländische Anteil hat sich damit seit 1977 erneut leicht vermindert.

#### 1.5 Comparaison entre la production indigène et le commerce extérieur d'agent énergétiques

Le tableau 8 montre qu'en 1980 la part de la production indigène d'agents énergétiques s'est établie à 19,2%, alors qu'elle était encore 19,3% une année auparavant et ceci malgré le fait qu'en chiffres absolus (TJ), cette production a augmenté de 3,6% par rapport à l'année précédente, grâce à de bonnes conditions hydrologiques. La part nationale a légèrement diminué depuis 1977.

Im Jahr 1980 wurden 63,5% der Versorgung mit Primärenergie durch Importe sichergestellt. Ausserdem war der Anteil der Kernbrennstoffe 17,3% (1979: 14,7%).

En 1980, 63,5% ont été assurés par des importations, alors que la part des combustibles nucléaires s'est élevée à 17,3% (14,7% en 1979).

### 1.6 Veränderung der Lagerbestände

Die Veränderung der Lagerbestände an Energieträgern bei den Importeuren im Laufe des Jahres 1980 sind aus der Zeile (d) der Energiebilanz (Tabelle 1) ersichtlich. Sie erfuhren eine Zunahme um 16 590 TJ, was 1,9% des Bruttoenergieverbrauchs ausmacht.

### 1.6 Variation des stocks

La variation des stocks des agents énergétiques auprès des importateurs au cours de l'année 1980 est indiquée au bilan (tableau 1), ligne (d). Ils se sont accrus de 16 590 TJ, ce qui représente 1,9% de la consommation brute.

## 2. Die Umwandlungsstufe Bruttoverbrauch—Endverbrauch (Bundesamt für Energiewirtschaft)

### 2.1 Definition

Dieses Kapitel umfasst die Umwandlung von Primärenergieträgern und der Äquivalente bis zur Stufe des Endverbrauchs. Es bezieht auch die Umwandlungsverluste ein.

Einen Sonderfall stellt die Fernheizung dar, weil die Umwandlung in Wärme (also in Nutzenergie) bereits in diesem Kapitel festgehalten wird.

## 2. La transformation d'énergie brute en énergie finale (Office fédéral de l'énergie)

### 2.1 Définition

Ce chapitre concerne la transformation des agents énergétiques primaires et des équivalents jusqu'au niveau de la consommation finale. Il est bien entendu tenu compte des pertes de transformation.

Le cas du chauffage à distance est particulier en ce sens que la transformation est enregistrée déjà à ce stade jusqu'à la production de chaleur, donc jusqu'à l'énergie utile.

### 2.2 Entwicklung im Bereich der Umwandlungsstufe

In den Jahren 1979 und 1980 wurden folgende Energieträger in andere umgewandelt (in TJ):

	1980	1979	Entwicklung
Wasserkraft	150940	145550	+ 3,7%
Kernbrennstoffe	153240	125050	+ 22,5%
Rohöl	191960	192300	- 0,2%
Erdölprodukte	7300	15220	- 52,0%
Müll und Industrieabfälle	6400	6360	+ 0,6%
Gas	4840	5400	- 10,4%
Kohle	670	330	+ 103,0%
Total	515350	490210	+ 5,1%

### 2.2 Evolution du stade de transformation

En 1979 et 1980, les agents énergétiques suivants ont été transformés en d'autres agents énergétiques (en TJ):

	1980	1979	Changement
Force hydraulique	150940	145550	+ 3,7%
Combustibles nucléaires	153240	125050	+ 22,5%
Pétrole brut	191960	192300	- 0,2%
Produits pétroliers	7300	15220	- 52,0%
Ordures et déchets industriels	6400	6360	+ 0,6%
Gas	4840	5400	- 10,4%
Charbon	670	330	+ 103,0%
Total	515350	490210	+ 5,1%

Dieser Input führte zur Erzeugung folgender Energieträger (in TJ):

	1980	1979	Entwicklung
Elektrizität	173380	164000	+ 5,7%
Erdölprodukte	190500	190400	+ 0,1%
Fernwärme	8920	6980	+ 27,8%
Gas	800	830	- 3,6%
Total	373600	362210	+ 3,1%

Cet input a permis de produire les agents énergétiques suivants (en TJ):

	1980	1979	Changement
Electricité	173380	164000	+ 5,7%
Produits pétroliers	190500	190400	+ 0,1%
Chaleur à distance	8920	6980	+ 27,8%
Gas	800	830	- 3,6%
Total	373600	362210	+ 3,1%

Aus dem Vergleich der beiden Totale resultieren die *Umwandlungsverluste* an Energieträgern. Sie betragen gegenüber den 128 000 TJ des Vorjahres 1980 141 750 TJ. Diese Differenz kann im wesentlichen mit der zunehmenden Aktivität der Kernkraftwerke (relativ schlechter Wirkungsgrad) erklärt werden.

In der Energiebilanz figurieren die Umwandlungsverluste auf den Zeilen (f) bis (i) in der Kolonne der Totale.

Die Tabelle 9 gibt die Entwicklung des Bruttoverbrauchs und die des Endverbrauchs an Energie der letzten 50 Jahre wieder. Der Umstand einer höheren Zuwachsrates des Bruttover-

Il résulte de la comparaison des chiffres énumérés ci-dessus que les pertes dues à la transformation des agents énergétiques se sont élevées à 141 750 TJ en 1980, contre 128 000 TJ en 1979. Cette différence s'explique essentiellement par l'activité accrue des centrales nucléaires, dont le rendement est relativement faible.

Au bilan énergétique, les pertes de transformation figurent aux lignes (f) à (i), dans la colonne du total.

Le tableau 9 compare l'évolution de la consommation brute à celle de la consommation finale d'énergie au cours des 50 der-



Jahr	Bruttoverbrauch		Endverbrauch		Umwandlungs-, Übertragungs- und Verteilverluste Eigenverbrauch des Energiesektors Nichtenergetische Erdölprodukt aus Inlandraffinerien	
Année	Consommation brute		Consommation finale		Pertes de transformation, transport et distribution Consommation propre du secteur énergétique Produits pétroliers non énergétiques raffinés dans le pays	
	(Tab. 2)		(Tab. 18)			
	TJ	1970 = 100	TJ	1970 = 100	TJ	1970 = 100
1930	140 600	20,3	130 100	22,2	10 500	9,8
1940	144 200	20,8	129 400	22,1	14 800	13,9
1950	186 400	26,9	172 700	29,4	13 700	12,8
1960	326 500	47,1	295 720	50,4	30 780	28,8
1970	693 500	100,0	586 790	100,0	106 710	100,0
1971	718 580	103,6	613 850	104,6	104 730	98,1
1972	753 520	108,7	627 030	106,9	126 490	118,5
1973	819 170	118,1	673 750	114,8	145 420	136,3
1974	778 980	112,3	623 550	106,3	155 430	145,7
1975	765 670	110,4	613 850	104,6	151 820	142,3
1976	783 700	113,0	624 900	106,5	158 800	148,8
1977	791 070	114,1	638 890	108,9	152 180	142,6
1978	807 460	116,4	673 880	114,8	133 580	125,2
1979	824 600	118,9	660 730	112,6	163 870	153,6
1980	870 270	125,5	683 870	116,5	186 400	174,7

brauchs gegenüber dem Endverbrauch weist auf eine zunehmende Verschlechterung der durchschnittlichen Energieausnutzung im Umwandlungsprozess hin. Es muss jedoch präzisiert werden, dass die Differenz zwischen den beiden Stufen des Energieflusses gleichermassen die Transport- und Verteilverluste, den Eigenverbrauch der Energiewirtschaft und die nichtenergetischen Erdölprodukte, welche in den Schweizer Raffinerien erzeugt wurden, umfasst.

nières années. Le fait que la consommation brute ait augmenté plus fortement que la consommation finale signifie que le rendement moyen des processus de transformation d'énergie a progressivement diminué. Il convient cependant de préciser que la différence entre ces deux stades du flux énergétique comprend également les pertes de transport et de distribution, la consommation propre du secteur de l'énergie, ainsi que les dérivés pétroliers non énergétiques produits dans les raffineries suisses.

Deckung des Bedarfs durch Inlandraffinerien  
Couverture des besoins par les raffineries suisses

Tabelle 10  
Tableau 10

Jahr	Rohöldurchsatz der Inlandraffinerien (inkl. «Spikes» <sup>1)</sup> )			Nettoausstoss der Raffinerien, ohne nichtenergetische Produkte und ohne Eigenverbrauch (Tabelle 11)	Endverbrauch von flüssigen Brenn- und Treibstoffen (Tabelle 19)	Deckung des Bedarfs
Année	Pétrole brut traité dans les raffineries du pays (y compris «Spikes» <sup>1)</sup> )			Production nette des raffineries, sans produits non énergétiques et sans consommation propre (tableau 11)	Consommation finale de combustibles et carburants liquides (tableau 19)	Couverture des besoins
	Raffinerie du Sud-Ouest SA, Collombey	Raffinerie de Cressier SA	Total			
	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	%
1970	2650	2839	5489	4934	11 727	42,1
1971	2655	2681	5336	4942	12 463	39,7
1972	2705	2681	5386	4890	12 853	38,0
1973	3393	2788	6181	5711	13 880	41,1
1974	2901	3085	5986	5491	12 339	44,5
1975	2096	2594	4690	4261	11 247	37,9
1976	2177	2729	4906	4534	11 407	39,7
1977	1647	2951	4598	4206	11 467	36,7
1978	1249	3018	4267	3803	12 061	31,5
1979	1764	2828	4592	4213	11 575	36,4
1980	1514	3035	4549	4201	11 719	35,8

<sup>1)</sup> «Spikes» = durch Rohölpipeline durchgesetztes Heizöl

<sup>1)</sup> «Spikes» = huile de chauffage transportée par oléoducs de pétrole brut



## 2.3 Umwandlung verschiedener Energieträger

### 2.3.1 Raffinerien

Die Tabelle 10 enthält einen Überblick über die verarbeitete Rohölmenge und den erzeugten Ausstoß der beiden inländischen Raffinerien sowie über den Beitrag der letzteren zur Deckung des gesamten inländischen Verbrauchs energetischer Ölprodukte. Es geht aus der Tabelle hervor, dass im Jahre 1980 durch unsere Raffinerien 35,8% des Bedarfs gedeckt wurden. Ihr Beitrag blieb gegenüber 1979 etwa der gleiche, da ein Teil der inländischen Produktion exportiert (Tabelle 6) und ein weiterer gelagert wurde.

Die *Nettoproduktion inländischer Raffinerien bezieht sich für das Jahr 1980 auf 4 336 000 Tonnen*, wozu noch 197 000 Tonnen hinkommen, die den Eigenbedarf der Raffinerien deckten, was zusammen ein Total von 4 533 000 Tonnen ausmacht.

Das ergibt eine Bruttoproduktion von 190 500 TJ, eine Zahl, die auf der Zeile (i), Kolonne (3) der Energiebilanz wiederzufinden ist.

Die in den Raffinerien verarbeitete Rohölmenge, die «Spikes» inbegriffen, hat 1980 gegenüber dem Vorjahr um 0,9% abgenommen. Sie betrug bloss 4 549 000 Tonnen bzw. 191 960 TJ, die in der Energiebilanz auf der Zeile (i), Kolonne (2) eingetragen wurden. Die Differenz zwischen den beiden Mengen der Raffinerierivate und des zu deren Erzeugung benötigten Rohöls macht den Umwandlungsverlust aus. Im Jahr 1980 betrug er 1460 TJ und figuriert in der Bilanz in der Kolonne (10) auf derselben Zeile.

Die zum Teil starken Schwankungen in der Aktivität der Raffinerien des Landes können hauptsächlich durch die unterschiedliche Rentabilität erklärt werden, welche von der Preisentwicklung des Rohöls einerseits und der Raffinerieprodukte andererseits auf den internationalen Märkten abhängt.

Die Produktion der Raffinerien während der letzten zehn Jahre wird in der Tabelle 11 wiedergegeben. Bemerkenswert ist die spürbare Abnahme der Heizölherzeugung von 4,2 Millionen Tonnen des Jahres 1973 auf 2,5 Millionen Tonnen im Jahr 1980, an der die mittelschweren und schweren Heizöle stärker beteiligt waren als ihre extra-leichte Form.

Im Jahr 1980 machten die Heizöle 57,9% der Nettoproduktion aus, das Benzin (super und normal) 25,4%. 1979 betragen ihre Anteile 61,1% und 22,4%.

Es sei ferner bemerkt, dass der Eigenverbrauch der Raffinerien 1980 197 000 Tonnen bzw. 9600 TJ betrug und in der Energiebilanz auf der Zeile (k) der Kolonne (3) figuriert.

### 2.3.2 Gaswerke

Die Tabelle 12 bietet die Übersicht über die Erzeugung, den Aussenhandel, die Umwandlung und den Konsum von Gas in den letzten zehn Jahren.

Der *Endverbrauch an Gas betrug 1980 33 740 TJ*. Er lässt jenen des Jahres 1978 um 35,3% und jenen des Jahres 1979 um 19,4% hinter sich zurück.

Aus der Tabelle 12 geht weiter hervor, dass etwa 230 TJ Gas aus Leichtbenzin und 570 TJ aus Propan/Butan, d.h. aus Flüssiggas gewonnen wurden, was einem Total von 800 TJ entspricht. Die letzte Zahl ist in der Energiebilanz auf der Zeile (h) der Kolonne (4) wiedergegeben. Solche Produktion erforderte 1000 TJ Kohlenwasserstoffe; diese Zahl ist ebenfalls in der Bilanz auf der Zeile (h) der Kolonne (3) wiederzufinden und bedingt 200 TJ Umwandlungsverluste, welche auf der selben Linie

## 2.3 Transformation des différents agents énergétiques

### 2.3.1 Raffineries

Le tableau 10 présente pour les années 1970 à 1980 un aperçu de la quantité de pétrole traité et de la production des deux raffineries du pays, ainsi que de la part de la consommation que cette production indigène permet de satisfaire. Il ressort de ce tableau qu'en 1980, 35,8% des besoins ont été couverts par nos raffineries; en fait, leur apport réel a été quelque peu inférieur parce qu'une petite partie de la production indigène a été exportée (tableau 6) et un autre stockée.

La *production nette des raffineries du pays se chiffre pour 1980 à 4 336 000 tonnes*, auxquelles s'ajoutent 197 000 tonnes qui sont produites pour satisfaire les besoins propres des raffineries, soit 4 533 000 tonnes au total.

En unité énergétique, cette production brute s'établit à 190 500 TJ, chiffre que l'on retrouve au bilan énergétique ligne (i) colonne (3).

Le pétrole brut traité dans les raffineries, y compris les «spikes», a diminué de 0,9% en 1980 par rapport à l'année précédente. Il a atteint que 4 549 000 tonnes, soit 191 960 TJ qui sont portés au bilan à la ligne (i), colonne (2). La différence entre la quantité de dérivés raffinés et celle du pétrole brut nécessaire à cette production constitue la perte de transformation; pour l'année 1980 elle s'élève à 1460 TJ et figure au bilan à la colonne (10) de la même ligne.

Les variations souvent fortes de l'activité des raffineries du pays s'expliquent essentiellement par des questions de rentabilité, celle-ci étant fonction de l'évolution des prix du pétrole brut d'une part et des produits raffinés d'autre part sur les marchés internationaux.

La production des raffineries au cours des 10 dernières années figure au tableau 11. Il convient de relever que la fabrication d'huiles de chauffage a très sensiblement diminué, passant de 4,2 millions de tonnes en 1973 à 2,5 millions de tonnes en 1980; ce recul a été plus fort pour l'huile moyenne et lourde que pour l'huile extra-légère.

En 1980, les huiles de chauffage ont représenté 57,9% de la production nette totale et l'essence (super et normale) 25,4%. Ces parts s'élevaient à 61,1% et 22,4% en 1979.

A noter que la consommation propre des raffineries, s'élevant à 197 000 tonnes ou 9600 TJ en 1980, figure au bilan énergétique à la ligne (k), troisième colonne.

### 2.3.2 Usines à gaz

Le tableau 12 donne un aperçu de la production, du commerce extérieur, de la transformation et de la consommation de gaz au cours des 10 dernières années.

La *consommation finale de gaz a atteint en 1980 33 740 TJ*. Cette consommation dépasse celle de 1979 de 19,4% et celle de 1978 de 35,3%.

Il ressort du tableau 12 qu'en 1980 environ 230 TJ de gaz ont été produits à partir d'essence légère et 570 TJ en utilisant du propane/butane (gaz de pétrole liquéfiés), soit au total 800 TJ. Ce dernier chiffre se retrouve au bilan énergétique à la ligne (h), colonne (4). Cette production a nécessité 1000 TJ d'hydrocarbures; ce chiffre figure au bilan à la ligne (h) colonne (3), alors que la perte de transformation de 200 TJ est indiquée à la même ligne, colonne (10). Seulement 2,4% de la consommation de gaz

Jahr Année	Heizöl			Benzin			Flugpetrol		Diesel- treibstoff		Leicht- benzin (Naphtha)		Leucht- petrol		Flüssig- gase		Nicht- energe- tische Produkte		Total (ohne Eigen- verbrauch der Raffinerien)		Eigenverbrauch der Raffinerien		Total Ausstoss	
	Extra- leicht	Mittel	Schwer	Total	Super	Normal	Carbu- réacteur	Carburant Diesel	Essence légère (naphtha)	Pétrole lampant	Caz liquéfiés	Produits non énergéti- ques	Total (sans con- sommation propre des raffineries)	Consumation propre des raffineries	Total Ausstoss	Production totale								
																extra- legère	moyenne	lourde	total	super	normale			
1970	1922	207	1422	3551	622	222	135	227	111	7	59	147	5081	224	5305	224	5305							
1971	1913	170	1475	3558	637	198	121	245	111	5	67	133	5075	224	5299	224	5299							
1972	1955	177	1510	3642	584	143	115	228	111	3	64	159	5049	234	5283	234	5283							
1973	2107	209	1859	4175	718	210	127	258	133	4	86	173	5884	260	6144	260	6144							
1974	2174	141	1575	3890	786	187	142	263	119	4	100	186	5677	267	5944	267	5944							
1975	1719	88	1061	2868	695	162	163	193	71	4	105	162	4423	218	4641	218	4641							
1976	1951	95	973	3019	799	195	167	218	44	5	87	166	4700	205	4905	205	4905							
1977	1706	97	916	2719	772	199	189	204	25	5	93	172	4378	199	4577	199	4577							
1978	1620	69	735	2424	718	157	201	183	23	5	92	143	3946	185	4131	185	4131							
1979	1742	93	834	2669	809	169	208	223	23	6	106	152	4365	193	4558	193	4558							
1980	1769	78	665	2512	909	193	224	235	19	6	103	135	4336	197	4533	197	4533							

Jahr	Erzeugung aus:				Aussenhandel			Export	Umwandlung von Erdgas für die Erzeugung von:			Eigenverbrauch der Gaswerke und Netzverluste	Endverbrauch von Gas		
	Steinkohle	Leichtbenzin	Propan/Butan	Total	Import		Erdgas		Stadtgas	Total	Stadtgas			Elektrizität <sup>1)</sup>	Fernwärme <sup>1)</sup>
					gaz naturel	gaz de ville									
1970	2200	4570	190	6960	500	1300	1 800	90	260			1050	7 360		
1971	1410	5170	210	6790	2 150	2090	4 240	110	1470			1010	8 440		
1972	1080	5050	200	6330	4 800	1070	5 870	630	1200			1260	9 110		
1973	1090	5340	220	6650	7 040	60	7 100	-	1020			2120	10 610		
1974	400	3970	240	4610	14 890	60	14 950	-	1060			3440	15 060		
1975	-	1700	230	1930	24 070	50	24 120	30	1040			4010	20 970		
1976	-	1250	240	1490	25 250	-	25 250	110	920			3010	22 700		
1977	-	790	240	1030	28 910	-	28 910	200	220			2720	26 800		
1978	-	480	420	900	31 910	-	31 910	410	-	1450	3260	2750	24 940		
1979	-	380	450	830	35 980	-	35 980	650	-	1630	3770	2510	28 250		
1980	-	230	570	800	40 960	-	40 960	650	-	1440	3400	2530	33 740		

1) 1978 erstmals erfasst

1) Relevés dès 1978

in der Kolonne (10) der Bilanz festgehalten sind. Bloss 2,4% des Gasverbrauchs sind im Inland erzeugt worden, und die einheimische Gasproduktion ist erheblich zurückgegangen: von 6960 TJ im Jahr 1970 auf 800 TJ im Jahr 1980. Die Gaserzeugung aus Leichtbenzin und aus Propan/Butan ist im Prinzip viel zu aufwendig und nur für solche öffentliche Verteilnetze gerechtfertigt, die aus geographischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht an solche mit Erdgas angeschlossen werden können.

Seit 1978 wird der Verbrauch von Erdgas zur Elektrizitätserzeugung und für die Fernheizung erfasst. Die zu diesem Zweck im Jahr 1980 benötigten 1440 TJ bzw. 3400 TJ gibt die Tabelle 12 wieder, und sie entsprechen den Zahlen auf den Zeilen (f) und (g) in der Kolonne (4) der Energiebilanz. Dieser Gasverbrauch ist selbstverständlich nicht in dessen Endverbrauch enthalten, da es sich um eine Energieumwandlung handelt.

Der Eigenverbrauch der Gaswerke und die Verluste im Verteilnetz betragen 1980 2530 TJ. In der Energiebilanz figuriert diese Zahl auf der Zeile (k) der Kolonne (4).

### 2.3.3 Elektrizitätswerke

Die Tabelle 13 beinhaltet sowohl die Elektrizitätserzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung als auch jene der bahn- und industrie-eigenen Kraftwerke (Selbstproduzenten). Diese Erzeugung stammt von verschiedenen Werktypen. In der Produktion der Speicherwerke ist ebenfalls die für die Pumpen benötigte Energie inbegriffen, welche erst in der vorletzten Kolonne getrennt wiedergegeben wurde.

Die Nettoerzeugung betrug 1980 46 631 GWh (1 Gigawattstunde = 1 Million Kilowattstunden), was gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 6,1% bedeutet. Die Landeserzeugung machte 48 162 GWh aus, also 5,7% mehr als 1979. Dieses Wachstum differiert je nach Kraftwerktyp:

Wasserkraftwerke	+ 3,7%
Konventionell-thermische Kraftwerke	- 51,2%
Kernkraftwerke	+ 21,5%

ont été produits dans le pays; la production indigène a ainsi très sensiblement diminué, passant de 6960 TJ en 1970 à 800 TJ en 1980. La fabrication de gaz à partir d'essence légère, de propane et de butane est en effet onéreuse et n'est justifiée que pour les réseaux communaux de distribution qui ne peuvent être raccordés au réseau de gaz naturel pour des raisons géographiques ou économiques.

Depuis 1978, il est tenu compte de l'utilisation du gaz naturel pour la production d'électricité et pour le chauffage à distance. Les 1440 TJ et 3400 TJ ainsi transformés en 1980 figurent au tableau 12 et au bilan énergétique, lignes (f) et (g) de la colonne (4). Cette utilisation de gaz est bien entendu déduite de la consommation finale, puisqu'il s'agit d'une transformation d'énergie.

La consommation propre des usines à gaz et les pertes de réseaux se sont élevées en 1980 à 2530 TJ. Au bilan énergétique, ce chiffre est indiqué à la ligne (k), colonne (4).

### 2.3.3 Centrales électriques

Le tableau 13 présente la production d'électricité aussi bien des entreprises d'électricité livrant à des tiers que des entreprises ferroviaires et industrielles (autoproducteurs). Cette production est répartie entre les différents types de centrales. A noter que la production des centrales à accumulation figure intégralement, l'énergie nécessaire au pompage étant soustraite à l'avant-dernière colonne.

La production nette s'est élevée en 1980 à 46 631 GWh (1 gigawattheure = 1 million de kWh), soit 6,1% de plus que l'année précédente. Quant à la production nationale (énergie de pompage non déduite), elle a atteint 48 162 GWh, ce qui constitue un accroissement de 5,7% par rapport à 1979. Cet accroissement n'a pas été identique pour tous les types de centrales:

Centrales hydrauliques	+ 3,7%
Centrales thermiques classiques	- 51,2%
Centrales nucléaires	+ 21,5%

Jahr	Wasserkraftwerke				Konventionell-thermische Kraftwerke		Kernkraftwerke		Landeserzeugung (brutto) 100%	Verbrauch der Speicherpumpen	Nettoerz. (Speicherpumpen abgezogen)
	Laufwerke	Speicherwerke	Total								
Année	Centrales hydrauliques				Centrales thermiques classiques		Centrales nucléaires		Production nationale (brute) 100%	Pompage d'accumulation	Production nette (pompage déduit)
	Centrales au fil de l'eau	Centrales à accumulation	Total								
	GWh	GWh	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	GWh	GWh
1970	13 758	17 515	31 273	89,6	1763	5,1	1 850	5,3	34 886	965	33 921
1971	11 523	16 040	27 563	87,3	2181	6,9	1 843	5,8	31 587	1377	30 210
1972	11 218	14 059	25 277	78,3	2371	7,3	4 650	14,4	32 298	1644	30 654
1973	12 430	16 395	28 825	77,6	2434	6,5	5 896	15,9	37 155	1724	35 431
1974	13 252	15 311	28 563	76,3	2117	5,7	6 730	18,0	37 410	1541	35 869
1975	14 039	19 935	33 974	79,0	1629	3,8	7 391	17,2	42 994	1198	41 796
1976	11 790	14 832	26 622	73,4	2058	5,7	7 561	20,9	36 241	1344	34 897
1977	15 277	21 013	36 290	79,1	1885	4,1	7 728	16,8	45 903	1277	44 626
1978	13 764	18 746	32 510	76,8	1845	4,3	7 995	18,9	42 350	1361	40 989
1979	14 803	17 542	32 345	71,0	1963	4,3	11 243	24,7	45 551	1586	43 965
1980	14 967	18 575	33 542	69,6	957	2,0	13 663	28,4	48 162	1531	46 631

Wenn man die Landeserzeugung mit dem Äquivalent 1 GWh = 3,6 TJ umrechnet, ergibt das 173 380 TJ. Dieser Betrag befindet sich in der Energiebilanz auf der Zeile (f) der Kolonne (8).

Der Energieverbrauch der Speicherpumpen von 1531 GWh und die Verluste der Kraftwerke bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdraht, welche 3198 GWh betragen, findet man in der Energiebilanz auf der Zeile (k) der Kolonne (8).

Die effektive Nutzung der *Wasserkraft* hängt von der Kapazität der bestehenden Kraftwerke und von den Wasserverhältnissen ab. Die Tabelle 14 zeigt diese Verhältnisse in den Jahren 1970 bis 1980 auf. Erwähnenswert ist, dass die Wasserbedingungen im Jahr 1980 sehr gut waren. Der Betrag 150 940 TJ, welcher in der Kolonne (5) der Energiebilanz figuriert, ergibt sich aus einem geschätzten Wirkungsgrad der Wasserkraftwerke von 80%.

Die Produktion der *Kernkraftwerke* betrug im Jahr 1980 13 663 GWh, was einem Anteil von 28,4% an der Landeserzeugung.

En appliquant l'équivalence de 1 GWh = 3,6 TJ à la production nationale, on obtient 173 380 TJ. Ce montant se trouve au bilan énergétique à la ligne (f) de la colonne (8).

L'énergie de pompage de 1531 GWh et les pertes depuis la centrale jusqu'au point de livraison (ou à la ligne de contact pour l'énergie de traction) s'élevant à 3198 GWh sont indiquées au bilan à la ligne (k) de la colonne (8).

L'utilisation effective de la *force hydraulique* dépend de la puissance installée des centrales et des conditions hydrologiques. Le tableau 14 montre ces relations pour les années 1970 à 1980. A noter qu'en 1980, l'hydraulicité a été particulièrement favorable. Le chiffre de 150 940 TJ qui figure au bilan à la colonne (5) s'explique par le fait que le taux de rendement des centrales hydrauliques est estimé à 80%.

La production des *centrales nucléaires* s'est élevée à 13 663 GWh en 1980, ce qui représente 28,4% de la production nationale d'électricité. L'accroissement considérable de cette part s'explique par le fait que la centrale nucléaire de Gösgen a connu

Maximale Leistung, Erzeugungsmöglichkeit und effektive Erzeugung der Wasserkraftwerke  
Puissance maximale, productibilité et production effective des centrales hydrauliques

Tabelle 14  
Tableau 14

Jahr	Maximale Leistung ab Generator (Stand 31. Dezember)	Mittlere Erzeugungsmöglichkeit	Effektive Erzeugung	
		Hydrologisches Jahr (von Oktober bis September)	Kalenderjahr	
Année	Puissance max. aux bornes de l'alternateur (situation au 31 décembre)	Productibilité moyenne	Production effective	
		Année hydrologique (d'octobre à septembre)	Année civile	
		MW	GWh	GWh
1970	9 628	30 337	29 488	31 273
1971	9 702	30 409	25 365	27 563
1972	9 847	30 457	27 787	25 277
1973	10 119	30 551	28 922	28 825
1974	10 234	30 738	33 069	28 563
1975	10 361	31 324	26 787	33 974
1976	10 513	31 527	35 780	26 622
1977	10 856	31 726	33 626	36 290
1978	10 941	31 795	30 790	32 510
1979	10 965	31 825	34 512	32 345
1980	11 407	31 887		33 542

gung von Elektrizität entspricht. Der beträchtliche Zuwachs ist einerseits mit der erstjährigen vollen Produktion des Kernkraftwerkes Gösgen zu erklären, was gegenüber 1979 eine zusätzliche Versorgung des öffentlichen Netzes mit 2558 GWh zur Folge hatte, und andererseits mit dem Umstand, dass die übrigen drei Kernkraftwerke des Landes ihre Produktion auf einem durchschnittlichen Niveau von 86,2% ihrer verfügbaren Kapazität aufrechterhalten konnten. Die Tabelle 15 gibt den Entwicklungsstand der Elektrizitätsversorgung und der Verfügbarkeit der vier schweizerischen Kernkraftwerke zwischen 1970 und 1980 wieder.

sa première année complète de fonctionnement, fournissant au réseau 2558 GWh de plus qu'en 1979. D'autre part, les trois autres centrales du pays ont connu une forte production grâce à la disponibilité moyenne élevée de 86,2%. Le tableau 15 fait état de l'évolution de la production d'énergie électrique et de la disponibilité des quatre centrales nucléaires de 1970 à 1980.

A la production d'électricité des centrales nucléaires de 13 663 GWh en 1980, il convient d'ajouter 120 TJ de chaleur fournie à l'usine de cartonnage du Niedergösgen. La production totale correspond à une utilisation d'environ 153 240 TJ de combustibles nucléaires si l'on admet que le taux de rendement de

*Elektrizitätserzeugung und Arbeitsverfügbarkeit der Kernkraftwerke*  
*Production d'électricité et disponibilité des centrales nucléaires*

Tabelle 15

Tableau 15

	Beznau I 350 MWe netto		Beznau II 350 MWe netto		Mühleberg 320 MWe netto		Gösgen 920 MWe netto		Total
Jahr	Erzeugung	Verfügbarkeit	Erzeugung	Verfügbarkeit	Erzeugung	Verfügbarkeit	Erzeugung	Verfügbarkeit	Erzeugung
Année	Production	Disponibilité	Production	Disponibilité	Production	Disponibilité	Production	Disponibilité	Production
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh
1970	1850	60,3	—	—	—	—	—	—	1 850
1971	1622	52,9	198	6,5	23	0,8	—	—	1 843
1972	1320	43,1	2508	81,8	822	29,3	—	—	4 650
1973	1653	53,9	2223	72,5	2020	72,1	—	—	5 896
1974	2346	76,5	2528	82,5	1856	66,2	—	—	6 730
1975	2489	81,2	2547	83,1	2355	84,0	—	—	7 391
1976	2547	83,1	2650	86,4	2364	84,3	—	—	7 561
1977	2596	84,7	2691	87,8	2441	87,1	—	—	7 728
1978	2762	90,1	2754	89,8	2479	88,4	—	—	7 995
1979	2655	86,6	2703	88,2	2483	88,6	3402	42,2	11 243
1980	2652	86,5	2558	83,4	2493	88,9	5960	74,0	13 663

Zu der durch die Kernkraftwerke im Jahr 1980 erzeugten Elektrizitätsmenge von 13 663 GWh sind noch 120 TJ Wärme zuzurechnen, die der Kartonfabrik Niedergösgen geliefert wurden. Diese Produktion entspricht dem Verbrauch von etwa 153 240 TJ Kernbrennstoffe, wenn man mit einem Wirkungsgrad von 31–33% rechnet. Dieser Verbrauch ist in der Kolonne (6) der Energiebilanz eingetragen, die 120 TJ Wärme auf der Zeile (f), Kolonne (9).

ces centrales se situe entre 31 et 33%. Cette utilisation est indiquée à la colonne (6) du bilan énergétique et la chaleur de 120 TJ l'est à la ligne (f), colonne (9).

Aus der Tabelle 13 geht ebenso hervor, dass die Erzeugung der konventionell-thermischen Kraftwerke 1980 nur noch 957 GWh betrug.

Ainsi qu'il ressort du tableau 13, la production des centrales thermiques classiques n'a atteint que 957 GWh en 1980. La diminution de 51,2% par rapport à 1979 est due d'une part à l'augmentation très sensible du prix des combustibles et d'autre part à la production élevée des autres centrales électriques.

Ihre Abnahme von 51,2% gegenüber 1979 ist teils auf den sehr bedeutenden Preisanstieg der Brennstoffe und teils auf die höhere Produktion der übrigen Elektrizitätswerke zurückzuführen.

#### 2.3.4 Fernheizwerke

Eine Erhebung über die Produktion der Heizwerke und der Heizkraftwerke, wie auch über die verschiedenen Arten der dabei verbrauchten Energieträger, wurde zum erstenmal im Jahr 1978 durchgeführt. Die Ergebnisse aller drei Jahre sind in der Tabelle 16 dargestellt. Die Zahlen des Jahres 1980 sind auf der Zeile (g) der Energiebilanz zu finden, gleich wie die Umwandlungsverluste von 3740 TJ, welche als Unterschied zwischen den verbrauchten Energieträgern und der erzeugten Wärme resultieren.

#### 2.3.4 Centrales de chauffage à distance

La production des centrales de chauffage et des centrales combinées chaleur/force, ainsi que l'utilisation des divers agents énergétiques faite par ces centrales, ont été relevées pour la première fois en 1978. Elles figurent ainsi pour les trois dernières années au tableau 16. Les chiffres de ce tableau pour l'année 1980 sont reportés au bilan énergétique, ligne (g), de même que les pertes de transformation de 3740 TJ, qui résultent de la comparaison entre l'ensemble de l'apport d'agents énergétiques et la chaleur produite.



Jahr	Einsatz von Energieträgern						Erzeugung von Fernwärme			Übertragungsverluste	Endverbrauch
	Müll	Erdgas	Heizöl	Kohle	Elektrizität	Total	Fernheizwerke	Kernkraftwerk	Total		
Année	Apport d'agents énergétiques						Production de chaleur			Pertes de distribution	Consommation finale
	Ordures	Gaz naturel	Huiles de chauffage	Charbon	Electricité	Total	Chauffage à distance	Centrale nucléaire	Total		
1978	3700	3260	2100	110	210	9 380	6630	–	6630	870	5760
1979	4100	3770	1650	180	–	9 700	6960	20	6980	910	6070
1980	5440	3400	3200	500	–	12 540	8800	120	8920	1000	7920

1) 1978 erstmals erfasst

1) Relevé dès 1978

Infolge der Verteilverluste erreicht natürlich nicht die gesamte erzeugte Wärmemenge den Konsumenten. Solche Verluste betragen 1980 1000 TJ und sind ebenfalls in der Bilanz, Zeile (k), Kolonne (9) enthalten.

La totalité de la chaleur produite ne parvient évidemment pas jusqu'au consommateur en raison des pertes de distribution. Ces dernières s'élèvent pour l'année 1980 à 1000 TJ et sont également indiquées au bilan, ligne (k) de la colonne (9).

### 3. Der Endverbrauch an Energieträgern

(Bundesamt für Energiewirtschaft)

#### 3.1 Definition

Auf der Stufe des Endverbrauchs werden erfasst:

- Primärenergieträger, die vor ihrer Verwendung keiner Umwandlung benötigen, wie Kohle, Holz und Erdgas;
- Sekundärenergieträger wie Heizöl, Benzin und Elektrizität, welche durch Umwandlung aus der Primärenergie gewonnen wurden.

In diesem Stadium des Energieflusses wurden die Übertragungs- und Verteilverluste, der Eigenverbrauch des Energiesektors und die in den Schweizer Raffinerien erzeugten nichtenergetischen Erdölprodukte (Bitumen, Schmiermittel usw.) abgezogen. Der auf solche Art dargestellte Energieverbrauch bietet ein aufschlussreicheres Bild als derjenige auf der Stufe des Bruttoverbrauchs.

#### 3.2 Entwicklung des Endverbrauchs

Der Endverbrauch an Energieträgern des Jahres 1980 betrug 683 870 TJ, was einer Zunahme gegenüber dem Vorjahr um 3,5% entspricht. Wie man der Tabelle 17 entnehmen kann, wurde dieser Anstieg durch die meisten Energieträger mitverursacht, allerdings in unterschiedlichem Ausmass. Zu erwähnen sind insbesondere:

- die Verbrauchszunahme an flüssigen Treibstoffen (+6,0%), an Elektrizität (+4,4%) und an Gas (+19,4%),
- sowie der Verbrauchsrückgang an flüssigen Brennstoffen (–1,4%).

Die Tabellen 17 und 18 zeigen, dass sich die augenfällige Einseitigkeit der Landesversorgung mit Energie im Verlauf des Jahres 1980 zwar etwas abgeschwächt hat, dass aber der Anteil der Erdölprodukte mit 71,4% noch immer zu hoch bleibt. Der sinkende Erdölanteil (1978: 75%, 1979: 73% und 1980: 71,4%) wurde durch die zunehmende Bedeutung anderer Energieträger kompensiert; der Anteil der Elektrizität stieg in den letzten drei Jahren von 17,4 über 18,4 auf 18,6%, der des Gases von 3,7 über

### 3. La consommation finale d'énergie

(Office fédéral de l'énergie)

#### 3.1 Définition

Au niveau de la consommation finale, il est tenu compte:

- des agents énergétiques primaires qui ne nécessitent pas de transformation pour être consommés, tels que charbon, bois et gaz naturel
- et des agents énergétiques secondaires, tels que huile de chauffage, essence et électricité, créés à partir d'une transformation d'énergies primaires.

A ce stade du flux de l'énergie, les pertes de transformation et de distribution, la consommation propre du secteur énergétique et les produits pétroliers non énergétiques obtenus dans les raffineries suisses (bitume, lubrifiant, etc.) sont déduits. L'image ainsi donnée de la consommation d'énergie est donc plus précise que celle fournie au niveau de la consommation brute.

#### 3.2 Evolution de la consommation finale

La consommation finale d'agents énergétiques en 1980 s'est élevée à 683 870 TJ, ce qui représente une augmentation de 3,5% par rapport à l'année précédente. Ainsi qu'il ressort du tableau 17, cette progression est due à presque tous les agents énergétiques. A noter plus particulièrement:

- l'accroissement de la consommation des carburants liquides (+6%) et de gaz (+19,4%), qui n'a que partiellement été compensé par:
- la diminution de la consommation des combustibles liquides (–1,4%).

Les tableaux 17 et 18 montrent que le grave déséquilibre de l'approvisionnement énergétique du pays s'est légèrement réduit, mais que la part des produits pétroliers reste encore nettement trop élevée avec 71,4%. La diminution relative de l'importance du pétrole (1978: 75%; 1979: 73%) a été compensée par l'accroissement de la consommation des autres agents énergétiques; la part de l'électricité a augmenté au cours des trois dernières années de 17,4 à 18,4 et finalement à 18,6%, celle du gaz de



Energieträger	Endverbrauch in Originaleinheiten		Endverbrauch in TJ		Veränderung in %		Anteil in %		Agents énergétiques
	Consummation finale en unités originales		Consummation finale en TJ		Change-ment en %		Part en %		
	1980	1979	1980	1979	1979-80	1980	1979		
Heizöl extra-leicht	6 204 000 t	6 189 000 t	259 750	259 120	+ 0,2	38,0	39,2	Huile de chauffage extra-légère	
Heizöl mittel	147 000 t	182 000 t	6 160	7 620	- 19,2	0,9	1,2	Huile de chauffage moyenne	
Heizöl schwer	937 000 t	981 000 t	39 230	41 070	- 4,5	5,7	6,2	Huile de chauffage lourde	
Übrige flüssige Brennstoffe (inkl. Petrolkoks)	160 000 t	192 000 t	4 340	6 120	- 29,1	0,7	0,9	Autres combustibles liquides (y compris le coke de pétrole)	
Total flüssige Brennstoffe (inkl. Petrolkoks)	7 448 000 t	7 544 000 t	309 480	313 930	- 1,4	45,3	47,5	Total combustibles liquides (y compris le coke de pétrole)	
Normalbenzin	452 000 t	439 000 t	18 930	18 380	+ 3,0	2,8	2,8	Essence normale	
Superbenzin	2 292 000 t	2 155 000 t	95 960	90 230	+ 6,4	14,0	13,7	Essence super	
Flugtreibstoffe	768 000 t	756 000 t	32 150	31 650	+ 1,6	4,7	4,8	Carburants d'aviation	
Dieselloil	759 000 t	681 000 t	31 780	28 510	+ 11,5	4,6	4,2	Carburant Diesel	
Total flüssige Treibstoffe	4 271 000 t	4 031 000 t	178 820	168 770	+ 6,0	26,1	25,5	Total carburants liquides	
Total flüssige Brenn- und Treibstoffe	11 719 000 t	11 575 000 t	488 300	482 700	+ 1,2	71,4	73,0	Total combustibles et carburants liquides	
Elektrizität	35 252 GWh	33 766 GWh	126 910	121 560	+ 4,4	18,6	18,4	Electricité	
Gas	-	-	33 740	28 250	+ 19,4	4,9	4,3	Gaz	
Kohle und Koks	481 700 t	336 600 t	13 630	9 440	+ 44,4	2,0	1,4	Charbon et coke	
Brennholz	1 100 000 m <sup>3</sup>	1 025 000 m <sup>3</sup>	9 670	9 010	+ 7,3	1,4	1,4	Bois de chauffage	
Fernwärme	-	-	7 920	6 070	+ 30,5	1,2	0,9	Chaleur à distance	
Industrieabfälle	295 000 t	295 000 t	3 700	3 700	0,0	0,5	0,6	Déchets industriels	
Total Endverbrauch	-	-	683 870	660 730	+ 3,5	100,0	100,0	Total consommation finale	

Endverbrauch an Energieträgern in Energieeinheit umgerechnet  
Consommation finale d'agents énergétiques convertie en unité énergétique

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides		Flüssige Treibstoffe Carburants liquides		Elektrizität Electricité		Gas Gaz		Kohle und Koks Charbon et coke		Brennholz Bois de chauffage		Fernwärme <sup>1)</sup> Chauffage à distance <sup>1)</sup>		Industrieabfälle <sup>1)</sup> Déchets industriels <sup>1)</sup>		Total	
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%
1930	3 300	2,5	6 700	5,2	12 300	9,5	3 800	2,9	84 700	65,1	19 300	14,8					130 100	
1940	5 200	4,0	5 700	4,4	20 500	15,8	4 600	3,6	70 300	54,3	23 100	17,9					129 400	
1950	22 460	13,0	19 070	11,0	34 700	20,1	4 510	2,6	70 270	40,7	21 690	12,6					172 700	
1960	93 050	31,5	56 900	19,2	57 210	19,4	5 380	1,8	68 670	23,2	14 510	4,9					295 720	
1970	316 510	53,9	138 060	23,5	90 310	15,4	7 360	1,3	24 440	4,2	10 110	1,7					586 790	
1971	334 490	54,5	150 260	24,5	94 490	15,4	8 440	1,3	16 500	2,7	9 670	1,6					613 850	
1972	336 470	53,7	160 720	25,6	97 710	15,6	9 110	1,4	13 790	2,2	9 230	1,5					627 030	
1973	371 150	55,1	165 330	24,5	103 590	15,4	10 610	1,6	12 960	1,9	10 110	1,5					673 750	
1974	325 810	52,3	155 760	25,0	106 440	17,1	15 060	2,4	12 130	1,9	8 350	1,3					623 550	
1975	314 830	51,3	156 070	25,4	104 050	16,9	20 970	3,4	9 580	1,6	8 350	1,4					613 850	
1976	320 700	51,3	157 000	25,1	107 550	17,2	22 700	3,6	8 600	1,4	8 350	1,4					624 900	
1977	313 400	49,1	167 200	26,2	112 640	17,6	26 800	4,2	10 500	1,6	8 350	1,3					638 890	
1978	335 600	49,8	170 000	25,2	116 870	17,4	24 940	3,7	9 200	1,4	7 910	1,2	5760	0,8	3600	0,5	673 880	
1979	313 930	47,5	168 770	25,5	121 560	18,4	28 250	4,3	9 440	1,4	9 010	1,4	6070	0,9	3700	0,6	660 730	
1980	309 480	45,3	178 820	26,1	126 910	18,6	33 740	4,9	13 630	2,0	9 670	1,4	7920	1,2	3700	0,5	683 870	

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978

4,3 auf 4,9%, der der Kohle von 1,4 über 1,4 auf 2% und schliesslich der der Fernwärme von 0,8 über 0,9 auf 1,2%.

Aus der Tabelle 18 geht zudem hervor, wie sich diese Einseitigkeit in der Energieversorgung der Schweiz im Laufe der letzten 50 Jahre von der Kohle Richtung Erdöl entwickelt hat. Dies ist insbesondere seit 1960 der Fall, als der Kohleverbrauch bis 1978 jährlich durchschnittlich um 10,6% abgenommen hat. Vor 1960 war der Kohleverbrauch relativ stabil gewesen (-0,7% pro Jahr zwischen 1930 und 1960).

Der Verbrauch an Erdölprodukten stieg während der ganzen 50jährigen Betrachtungsperiode, ausgenommen die Kriegsjahre, wo die Versorgungslage sehr schwierig war. Der niedrigste Stand wurde 1944 registriert, als die flüssigen Brenn- und Treibstoffe nicht mehr als 2,3% des Endenergieverbrauchs zu decken vermochten. Ihr Übergewicht gegenüber den übrigen Energieträgern erreichten sie während der Jahre 1950-1970 mit einer durchschnittlichen Verbrauchszunahme von 12,7% pro Jahr.

Nach einer gewissen Stagnation beim Stadtgas (+1,7% pro Jahr zwischen 1930 und 1970) ist nun das Erdgas zu einer der Hoffnungen geworden beim Bestreben, einen Teil des verbrauchten Erdöls durch andere Energieträger zu ersetzen und die Energieversorgung zu diversifizieren. Die kontinuierlichste Entwicklung verzeichnete der Elektrizitätsverbrauch, dessen jährlicher Anstieg zwischen 1930 und 1980 durchschnittlich 4,8% betrug. Der Brennholzverbrauch schliesslich nahm beinahe jedes Jahr ab, ausgenommen wiederum die Kriegsjahre; 1945 trug das Holz zum gesamten, allerdings stark reduzierten Endverbrauch an Energie mit 30,3% bei.

In den Jahren 1930-1950 bildete das demographische Wachstum den Hauptgrund für den Anstieg des Gesamtverbrauchs an Energie, da der Energiekonsum pro Einwohner während dieser Zeit nur wenig zunahm (im Durchschnitt +0,7% pro Jahr). Im Unterschied dazu nahm der Energieverbrauch pro Kopf der Bevölkerung in den Jahren 1950-1970 in der Schweiz jährlich um 4,8% zu.

3,7 à 4,3 puis à 4,9%, celle du charbon de 1,4 à 2% et enfin celle de la chaleur à distance de 0,8 en 1978, à 0,9% à en 1979 et à 1,2% en 1980.

Il ressort du tableau 18 comment ce déséquilibre s'est formé au cours des 50 dernières années. C'est essentiellement à partir de 1960 que le charbon a été abandonné, à un rythme de -10,6% par an en moyenne jusqu'en 1978. Auparavant, la consommation de cet agent énergétique avait été relativement stable (-0,7% par année de 1930-1960).

La consommation de produits pétroliers s'est accrue tout au long des 5 décennies considérées, mis à part toutefois des années de guerre durant lesquelles l'approvisionnement était difficile. Le niveau le plus bas a été enregistré en 1944 lorsque les combustibles et carburants liquides n'ont pu satisfaire que 2,3% de l'ensemble de la consommation finale d'énergie. C'est de 1950 à 1970 que les hydrocarbures sont devenus prépondérants dans la balance énergétique du pays; durant cette période, ils ont en effet progressé en moyenne de 12,7% par année.

Après une certaine stagnation du gaz de ville (+1,7% par an de 1930 à 1970), le gaz naturel est devenu un des espoirs de remplacement d'une partie du pétrole et ainsi de diversification de l'approvisionnement. L'évolution la plus régulière de tous les agents énergétiques est enregistrée par l'électricité qui s'est accrue de 1930 à 1980 de 4,8% en moyenne par an. Finalement, la consommation de bois a diminué presque chaque année, excepté le temps de guerre; en 1945, le bois de chauffe a représenté 30,3% de l'ensemble de la consommation finale d'énergie fortement réduite et rationnée.

Pour les années 1930 à 1950, l'accroissement démographique constitue la principale raison de l'augmentation de l'ensemble de la consommation finale puisque la consommation d'énergie par habitant n'a que peu augmenté (+0,7% en moyenne par an). En revanche, la situation se présente différemment pour les années 1950-1970; durant cette période, la consommation d'énergie par habitant s'est en effet accrue de 4,8% par an.

Endverbrauch an Energieträgern in Originaleinheiten  
Consommation finale d'agents énergétiques en unités originales

Tabelle 19  
Tableau 19

Jahr	Flüssige Brennstoffe	Flüssige Treibstoffe	Total flüssige Brenn- und Treibstoffe	Elektrizität	Kohle und Koks	Brennholz	Industrieabfälle <sup>1)</sup>
Année	Combustibles liquides	Carburants liquides	Total combustibles et carburants liquides	Electricité	Charbon et coke	Bois de chauffage	Déchets industriels <sup>1)</sup>
	1000 t	1000 t	1000 t	GWh	1000 t	1000 m <sup>3</sup>	1000 t
1970	8165	3562	11 727	25 087	932	1150	
1971	8600	3863	12 463	26 248	629	1100	
1972	8698	4155	12 853	27 141	533	1050	
1973	9603	4277	13 880	28 774	506	1150	
1974	8348	3991	12 339	29 567	434	950	
1975	7520	3727	11 247	28 903	327	950	
1976	7657	3750	11 407	29 903	295	950	
1977	7475	3992	11 467	31 289	360	950	
1978	8002	4059	12 061	32 464	314	900	287
1979	7544	4031	11 575	33 766	337	1025	295
1980	7448	4271	11 719	35 252	482	1100	295

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978

### 3.3 Endverbrauch verschiedener Energieträger

#### 3.3.1 Erdölprodukte

Die Tabelle 20 gibt die Entwicklung des Verbrauchs verschiedener Erdölprodukte im Verlauf der letzten 10 Jahre wieder. Im ganzen stieg der Endverbrauch an diesen Produkten im Jahr 1980 um 1,2%, während die Importe von Rohöl und Raffinerieprodukten um 1,6% zurückgingen.

Was die flüssigen Brennstoffe angeht, ist die spürbare Verbrauchsabnahme bei den Heizölen mittel und schwer (-19,2% bzw. -4,5%) hervorzuheben. Sie wurden, nachdem die Preise 1980 und insbesondere 1979 gestiegen sind, in einigen Industriezweigen durch die Kohle und das Gas ersetzt; gleichzeitig dürften manche Sparbemühungen ihre Erfolge erbracht haben. Der Verbrauchsanstieg an Heizöl extra-leicht um 0,2% kann durch eine um 2,8% höhere Anzahl Heizgradtage (niedrigste Aussentemperaturen) und durch die im Jahr 1980 ungefähr 40 000 zusätzlich zu beheizenden Neuwohnungen erklärt werden. Es sei zudem daran erinnert, dass 1979 der Verbrauch an Heizöl extra-leicht gegenüber 1978 um 7,1% zurückgegangen war. Es wird offenbar jedes Jahr schwieriger, zusätzliche Einsparungen beim Heizen zu erzielen; wenn man die Jahre 1980 und 1978 ver-

### 3.3 Consommation finale des différents agents énergétiques

#### 3.3.1 Produits pétroliers

Le tableau 20 montre l'évolution de la consommation des divers produits pétroliers au cours des 10 dernières années. Dans l'ensemble, la consommation finale de ces produits a augmenté de 1,2% en 1980, tandis que les importations de pétrole brut et raffiné ont régressé de 1,6%.

Parmi les combustibles liquides, il convient de relever la diminution sensible de la consommation d'huiles de chauffage moyenne et lourde (-19,2% et -4,5%), celles-ci ayant été remplacées dans quelques industries par le charbon et le gaz en raison des augmentations de prix en 1980 et surtout en 1979; certaines mesures d'économies ont également porté leurs fruits. Quant à l'huile de chauffage extra-légère, l'accroissement du nombre de degrés-jours de chauffage de 2,8% (température extérieure plus basse) et le fait que la quantité de logements a augmenté d'environ 40 000 au cours de 1980 expliquent l'évolution de la consommation (+0,2%). Il faut rappeler qu'en 1979, la consommation d'huile de chauffage extra-légère avait diminué de 7,1% par rapport à 1978. Il devient évidemment chaque année plus difficile d'économiser davantage; si l'on compare l'année

Gesamter Verbrauch von flüssigen Brenn- und Treibstoffen (in 1000 t)  
Consommation globale de combustibles et carburants liquides (en 1000 t)

Tabelle 20

Tableau 20

Jahr	Heizöl extra-leicht	Heizöl mittel	Heizöl schwer	Normalbenzin	Superbenzin	Flugpetrol	Dieselöl	Verschiedenes <sup>1)</sup>	Endverbrauch
Année	Huile extra-légère	Huile moyenne	Huile lourde	Essence normale	Essence super	Carburacteur	Carburant Diesel	Divers <sup>1)</sup>	Consom. finale
1970	5836	381	1836	429	1680	552	637	+376	11 727
1971	6206	345	1965	412	1936	541	699	+359	12 463
1972	6250	298	2059	385	2073	654	710	+424	12 853
1973	7039	294	2178	396	2107	657	789	+420	13 880
1974	6079	221	1929	442	1969	649	660	+390	12 339
1975	6224	173	1464	410	2034	663	621	-342	11 247
1976	6410	172	1427	437	2003	674	636	-352	11 407
1977	6098	175	1517	465	2117	765	647	-317	11 467
1978	6669	164	1438	451	2158	764	689	-272	12 061
1979	6198	182	1304	439	2155	756	683	-142	11 575
1980	6216	147	1125	452	2292	768	761	-42	11 719

<sup>1)</sup> Leichtbenzin, Flüssiggas, Leuchtpetrol und Petrolkoks, abzüglich Energieumwandlung und Eigenverbrauch der Raffinerien

<sup>1)</sup> Essence légère, gaz liquéfiés, pétrole lampant et coke de pétrole, moins transformation d'énergie et consommation propre des raffineries

gleicht, welche praktisch die gleiche Anzahl Heizgradtage aufweisen, stellt man für das Jahr 1980 einen um 6,8% niedrigeren Verbrauch an Heizöl extra-leicht fest.

Nachdem der Verbrauch flüssiger Treibstoffe 1979 um 0,7% abgenommen hatte, nahm er 1980 gegenüber 1979 wiederum um 6,0% zu. Er hängt eng mit dem Bestand zugelassener Motorfahrzeuge zusammen, der sich von 0,15 Millionen 1950 über 1,2 Millionen 1970 auf 2,2 Millionen 1980 entwickelt hat, was einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs um 11,0% zwischen 1950 und 1970 sowie um 6,2% zwischen 1970 und 1980 entspricht. Der im Vergleich dazu schwächere Verbrauchsanstieg flüssiger Treibstoffe (um 10,4% zwischen 1950 und 1970 sowie um 2,6% zwischen 1970 und 1980) erklärt sich durch die dank technischen Verbesserungen höhere Leistungsfähigkeit der Motoren sowie durch die steigende Anzahl Zweitwagen, welche in der Regel weniger beansprucht werden.

1980 à 1978 dont le nombre de degrés-jours de chauffage est pratiquement identique, il en résulte une consommation inférieure en 1980 de 6,8%.

Après avoir diminué en 1979 de 0,7%, la consommation de carburants s'est accrue en 1980 de 6,0% par rapport à 1979. Elle est bien entendu essentiellement fonction du parc automobile, lequel a passé d'environ 0,15 million de voitures en 1950 à 1,2 million en 1970 et 2,2 millions en 1980, soit une augmentation annuelle moyenne de 11% de 1950 à 1970 et de 6,2% de 1970 à 1980. Si l'accroissement de la consommation de carburants liquides est tout de même plus faible (10,4% de 1950 à 1970 et 2,6% de 1970 à 1980) que celui du nombre de voitures, la différence s'explique probablement en partie par les progrès techniques qui ont amélioré le rendement des moteurs et par le fait que la deuxième voiture roule moins que la première.

### 3.3.2 Elektrizität

Der Endverbrauch an Elektrizität ist 1980 um 4,4% gestiegen. Diese Zunahme liegt über dem durchschnittlichen jährlichen Anstieg von 3,5% der letzten 10 Jahre. Sie wurde wesentlich durch die Verbrauchergruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen verursacht, deren Anteil am Elektrizitätsverbrauch sich von 50% 1970 auf 60% 1980 erhöht hatte (Tabelle 21).

Der «Landesverbrauch», der sich aus dem Endverbrauch und aus den Übertragungs- und Verteilverlusten zusammensetzt, hat 1980 um 4,1% zugenommen. Der Begriff «Endverbrauch» ist indessen vorzuziehen, da die Verluste nicht zum eigentlichen Verbrauch gezählt werden sollten.

### 3.3.2 Electricité

La consommation finale d'électricité s'est accrue en 1980 de 4,4%. Cette augmentation dépasse l'accroissement moyen des dix dernières années (3,5%); elle provient essentiellement du groupe de consommateurs «ménages, artisanat, agriculture et services» dont la part s'est encore agrandie, passant de 50% en 1970 à 60% en 1980 (tableau 21).

La «consommation du pays» comprend d'une part la consommation finale et d'autre part les pertes de transport et de distribution. Elle s'est accrue en 1980 de 4,1%. La notion de consommation finale est préférable car les pertes ne devraient pas être assimilées à la consommation proprement dite.

Verbrauch von Elektrizität (in GWh)  
Consommation d'électricité (en GWh)

Tabelle 21

Tableau 21

Jahr	Netto- erzeugung (Tabelle 13)	Ausfuhr- überschuss (-)	Landes- verbrauch	Übertragungs- und Verteil- verluste (-)	Endverbrauch			
					Total	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen	Industrie	Verkehr
Année	Production nette (tableau 13)	Solde exportateur (-)	Consommation du pays	Pertes de trans- port et de distribution (-)	Consommation finale			
					Total	Ménages, artisanat, agriculture et services	Industrie	Transport
1970	33 921	6 025	27 896	2809	25 087	12 720	10 354	2013
1971	30 210	1 080	29 130	2882	26 248	13 588	10 644	2016
1972	30 654	482	30 172	3031	27 141	14 378	10 752	2011
1973	35 431	3 498	31 933	3159	28 774	15 510	11 237	2027
1974	35 869	3 231	32 638	3071	29 567	16 213	11 380	1974
1975	41 796	9 725	32 071	3168	28 903	16 587	10 431	1885
1976	34 897	1 915	32 982	3079	29 903	17 390	10 568	1945
1977	44 626	10 185	34 441	3152	31 289	18 324	10 966	1999
1978	40 989	5 394	35 595	3131	32 464	19 308	11 122	2034
1979	43 965	7 047	36 918	3152	33 766	20 165	11 539	2062
1980	46 631	8 181	38 450	3198	35 252	21 265	11 899	2088

### 3.3.3 Gas

Der Endverbrauch an Gas hat 1980 um 19,4% zugenommen, nachdem er bereits 1979 um 13,3% gestiegen war. Diese Entwicklung trägt zur Diversifikation der Landesversorgung mit Energie bei (Tabelle 12).

Der Anteil von Gas am gesamten Endverbrauch beträgt damit gegenwärtig 4,9%. Würde man den Gasverbrauch zur Erzeugung von Fernwärme und von Elektrizität dazuzählen (4840 TJ), würde sein Anteil sogar 5,6% ausmachen.

### 3.3.3 Gaz

La consommation finale de gaz a augmenté de 19,4% en 1980 après avoir déjà enregistré un accroissement de 13,3% en 1979. Cette évolution permet de diversifier quelque peu l'approvisionnement du pays (tableau 12).

La part du gaz à l'ensemble de la consommation finale s'établit à présent à 4,9%. Si l'on incluait le gaz utilisé pour le chauffage à distance et pour la production d'électricité (4840 TJ), cette part atteindrait même 5,6%.

### 3.3.4 Kohle und Koks

Die im Jahr 1979 verzeichnete Zunahme des Endverbrauchs an Kohle und Koks (+2,6%) setzte sich 1980 beschleunigt fort (+44,4%). Der Tabelle 22 kann man entnehmen, dass dies insbesondere auf die Flammkohle (+119,3%) zurückzuführen ist.

Der Anteil der Kohle am gesamten Endenergieverbrauch stieg von 1,4% des Vorjahres auf 2,0%.

### 3.3.4 Charbon et coke

L'accroissement de la consommation finale de charbon et de coke enregistré en 1979 (+2,6%) s'est accentué en 1980 et a atteint 44,4%. Il ressort du tableau 22 que c'est le charbon flambant (+119,3%) qui a le plus augmenté.

La part du charbon à l'ensemble de la consommation d'énergie s'établit à 2,0%; elle s'est donc sensiblement modifiée par rapport à l'année précédente (1,4%).

Jahr	Flammkohle	Anthrazit	Steinkohlenbriketts	Braunkohlenbriketts	Koks aus Steinkohlen	Giessereikoks	Holzkohle <sup>1)</sup>	Total	Energieumwandlung <sup>2)</sup>	Endverbrauch
Année	Charbon flambant	Anthracite	Briquettes de houille	Agglomérés de lignite	Coke de houille	Coke de fonderie	Charbon de bois <sup>1)</sup>	Total	Transformation d'énergie <sup>2)</sup>	Consommation finale
1970	462	57	38	96	253	26		932		932
1971	265	40	23	77	197	27		629		629
1972	254	31	20	60	146	22		533		533
1973		259	22	69		156		506		506
1974		172	23	59		180		434		434
1975		116	17	48		146		327		327
1976		96	16	43		140		295		295
1977	145	15	14	40	127	19		360		360
1978	127	23	13	40	105	21	6	335	21	314
1979	135	7	16	44	119	19	8	348	11	337
1980	296	18	7	46	110	21	7	505	23	482

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>2)</sup> Verbrauch der Heizwerke und Heizkraftwerke, 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevé dès 1978

<sup>2)</sup> Consommation des centrales de chauffage et des centrales de production combinée chaleur/énergie électrique, relevée dès 1978

### 3.3.5 Brennholz

Die Tabelle 4 gibt den Endverbrauch am Brennholz und dessen Zunahme um 7,3% gegenüber dem Vorjahr wieder. Die Zunahme 1979 gegenüber 1978 von 13,9% fiel allerdings etwas markanter aus.

Von 1 100 000 m<sup>3</sup> verbrauchten Brennholzes stammten 25 000 m<sup>3</sup> aus dem Importüberschuss.

### 3.3.6 Fernheizung

Die Fernheizung war 1980 mit 1,2% (1970: 0,9%) am Endenergieverbrauch beteiligt und hat gegenüber dem Vorjahr um beachtliche 30,5% zugenommen.

Es sei allerdings daran erinnert, dass die erst seit 1978 durchgeführten Erhebungen über die Fernheizung zum Teil auf Schätzungen basieren und deshalb mit gewisser Vorsicht zu interpretieren sind.

## 3.4 Aufteilung des Endverbrauchs nach verschiedenen Kriterien

### 3.4.1 Aufteilung nach Anwendungsgebieten

Der Tabelle 23 entnimmt man, dass etwa zwei Drittel des Endenergieverbrauchs der Wärmeerzeugung dienen. Es ist einleuchtend, dass wesentliche Energieeinsparungen hauptsächlich in diesem Bereich erzielt werden können.

Eine detailliertere Aufteilung des Endverbrauchs wurde im Anhang I vorgenommen. Es handelt sich um eine Einteilung nach den einzelnen Anwendungsgebieten, und zwar getrennt für jede einzelne Verbrauchergruppe sowie ausgedrückt in TJ. Berücksichtigt wurden das Jahr 1950 und die Jahre 1960–1980.

### 3.3.5 Bois de chauffage

Le tableau 4 indique que la consommation finale a progressé de 7,3% en 1980. Cette augmentation s'est faite à un rythme plus lent que l'année précédente (+ 13,9% en 1979).

Sur les 1 100 000 m<sup>3</sup> de bois de chauffage consommés, seuls 25 000 m<sup>3</sup> proviennent de l'excédent d'importation.

### 3.3.6 Chauffage à distance

Le chauffage à distance a couvert 1,2% de la consommation finale d'énergie en 1980 et a ainsi augmenté de 30,5%.

Il est rappelé que les indications fournies depuis 1978 au sujet du chauffage à distance sont des estimations qu'il convient d'interpréter avec prudence.

## 3.4 Répartition de la consommation finale selon différents critères

### 3.4.1 Répartition par types d'utilisation

Il ressort du tableau 23 que près des deux tiers de la consommation finale d'énergie sert à la production de chaleur. Il est ainsi logique que c'est essentiellement dans ce domaine que des économies substantielles d'énergie peuvent être réalisées.

Une ventilation plus détaillée de la consommation finale fait l'objet de l'annexe I. Il s'agit de la répartition par types d'utilisation pour chacun des groupes de consommateurs pris séparément, exprimée en TJ, pour les années 1950 et 1960–1980.



Jahr	Wärme	Mechanische Arbeit	Chemie	Licht
Année	Chaleur	Travail mécanique	Chimie	Eclairage
1970	66,8	29,3	2,7	1,2
1971	65,9	30,2	2,7	1,2
1972	64,7	31,5	2,5	1,3
1973	66,1	30,3	2,4	1,2
1974	64,7	31,2	2,7	1,4
1975	64,6	31,5	2,5	1,4
1976	65,6	31,3	1,6	1,5
1977	64,4	32,4	1,7	1,5
1978	65,5	31,4	1,6	1,5
1979	64,7	32,0	1,7	1,6
1980	64,0	32,6	1,8	1,6

3.4.2 Aufteilung nach Verbrauchergruppen

Die Tabelle 24 nimmt die Aufteilung des Endverbrauchs nach verschiedenen Verbrauchergruppen vor. Die Entwicklung der letzten Jahre hat keine wesentlichen Änderungen gebracht.

Die Gruppe «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen» ist jedoch sehr heterogen, und es ist deshalb durchaus möglich, dass sich die darin enthaltenen Untergruppen verschieden entwickelt haben. Aus diesem Grund ist man bemüht, zukünftig die einzelnen Bereiche dieser Gruppe getrennt aufzuführen.

Die Gruppe «Industrie» hat in den Jahren 1970 bis 1980 ihren Anteil tendenziell reduziert und weist heute einen kleineren Anteil als die Gruppe «Verkehr» aus.

Diese Entwicklung ist sicher nicht nur auf spürbare Bemühungen seitens der Unternehmungen zurückzuführen, die Energie immer rationeller und sparsamer einzusetzen, sondern ebenfalls auf die laufenden strukturellen Veränderungen im Verkehrsbereich auf Kosten der Bahnen und zugunsten des Straßenverkehrs, wobei der letztere die Energie bezüglich der Transportleistung mit einem wesentlich schlechteren Wirkungsgrad einsetzt.

3.4.2 Répartition par groupes de consommateurs

Le tableau 24 présente la répartition de la consommation finale entre les différents groupes de consommateurs au cours des dernières années. L'évolution semble s'être faite sans changements très importants.

La catégorie «ménages, artisanat, agriculture et services» est cependant très hétérogène et il est possible que les éléments qui la constituent aient progressé différemment. C'est pourquoi des efforts seront entrepris pour essayer de ventiler ce groupe de consommateurs à l'avenir.

Il apparaît que de 1970 à 1980, la part de l'industrie a eu tendance à diminuer alors que celle des transports s'est accrue, de sorte que depuis quelques années les transports nécessitent plus d'énergie que l'ensemble de l'industrie. Cette évolution n'est certainement pas étrangère aux efforts consentis par les entreprises en vue d'utiliser l'énergie de manière toujours plus rationnelle et parcimonieuse. D'autre part, la structure des transports s'est graduellement modifiée en ce sens que la part du chemin de fer s'est réduite au bénéfice du transport routier, bien que ce dernier ait un rendement énergétique nettement plus faible.

Jahr	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen	Industrie	Verkehr
Année	Ménages, artisanat, agriculture, services	Industrie	Transport
1970	50,6	25,7	23,7
1971	49,5	26,0	24,5
1972	48,5	25,9	25,6
1973	49,8	25,8	24,4
1974	48,9	26,1	25,0
1975	51,4	23,1	25,5
1976	52,0	22,8	25,2
1977	49,9	23,9	26,2
1978	50,6	24,2	25,2
1979	51,1	23,3	25,6
1980	50,7	23,2	26,1

Endenergieverbrauch in der Industrie (in TJ) und Anteil der einzelnen Energieträger (in TJ und in %) /  
Consommation finale d'énergie dans l'industrie (en TJ) et part des différents agents énergétiques (en TJ et en %)

Branchen	Total		Flüssige Brennstoffe				Elektrizität		Gas		Kohle		Verschiedenes		Branches		
	Total		Combustibles liquides				Electricité		Gaz		Charbon		Divers				
	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979			
Nahrungsmittel und Getränke	5 140	5 010	3 210	3 360	67,0	1 150	22,4	1 110	22,2	600	11,7	410	8,2	30	0,6	150	100
Tabak	550	490	350	330	67,3	150	27,3	130	26,5	30	5,5	30	6,1	-	-	20	-
Textil, Bekleidung, Schuhe und Wäsche	9 300	10 050	4 300	5 020	50,0	3 640	39,1	3 720	37,0	840	9,0	950	9,5	250	2,7	270	330
Papier	16 160	15 690	6 320	7 110	45,3	4 420	27,4	4 320	27,5	1480	9,2	1460	9,3	1130	7,0	2810	2130
Kunststoffe	190	90	110	57,9	33,3	70	36,8	50	55,6	10	5,3	10	11,1	-	-	-	-
Chemie	25 750	26 790	7 180	8 370	31,2	6 680	25,9	6 940	25,9	7260	28,2	7170	26,8	830	3,2	3800	3790
Steine und Erden	23 360	21 670	14 550	14 340	66,2	2 300	9,8	2 130	9,8	1370	5,9	1620	7,5	4510	19,3	630	600
Metallindustrie und -gewerbe	8 220	7 780	1 030	1 000	12,9	6 360	77,4	5 970	76,7	740	9,0	720	9,3	20	0,2	70	70
Maschinen und Apparate	30 570	30 090	12 720	14 020	46,6	11 900	38,9	11 650	38,7	1960	6,4	1280	4,3	2830	9,3	1160	960
Baugewerbe	1 280	1 210	950	910	75,2	260	20,3	250	20,7	60	4,7	50	4,1	-	-	10	-

1) Inkl. Petrolkoks - 2) Ohne Petrolkoks

1) Y compris coke de pétrole - 2) Sans coke de pétrole

### 3.4.3 Aufteilung nach Industriezweigen

Im Auftrag des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes hat der Schweizerische Energie-Konsumenten-Verband von Industrie und Wirtschaft (EKV) eine statistische Erhebung durchgeführt, mit dem Zweck, den Energieverbrauch in der Industrie zu ermitteln. Für das Jahr 1978 lagen erst unvollständige Ergebnisse vor. Die Angaben für die Jahre 1979 und 1980 sind hingegen vollständiger; sie sind in den Tabellen 25 und 26 zusammengefasst. Detailliertere Angaben enthält die als Resultat der Erhebung verfasste Studie «Energieverbrauch in der Schweizerischen Industrie im Jahre 1980», die beim Bundesamt für Energiewirtschaft, 3003 Bern, oder beim EKV, Bäumleinstrasse 22, 4001 Basel, bestellt werden kann.

### 3.4.3 Répartition par branches d'industrie

A la demande du Département fédéral des transports et communications et de l'énergie, l'Union suisse des consommateurs d'énergie de l'industrie et des autres branches économiques (UCE) a procédé à une recherche statistique en vue de déterminer la consommation d'énergie dans l'industrie. Des résultats partiels ont été fournis pour l'année 1978, alors que pour 1979 et 1980 les renseignements sont plus complets. Ces derniers font l'objet des tableaux 25 et 26, lesquels constituent un résumé de l'étude intitulée «Consommation d'énergie dans l'industrie suisse au cours de l'année 1980» qui peut être obtenue à l'Office fédéral de l'énergie, 3003 Berne, ainsi qu'à l'UCE, Bäumleinstrasse 22, 4001 Bâle.

*Endenergieverbrauch in der Industrie pro Beschäftigten. Anteil der einzelnen Anwendungsgebiete*  
*Consommation finale d'énergie dans l'industrie par travailleur. Part des différents types d'utilisation*

Tabelle 26

Tableau 26

Branchen	Verbrauch pro Beschäftigten in TJ		Anteil der einzelnen Anwendungsgebiete in %								Branches
			Raumwärme		Mechanische Arbeit		Prozesswärme		Licht		
	Consommation par travailleur en TJ		Part des différents types d'utilisation en %								
			Chauffage de locaux		Force motrice		Chaleur de production		Eclairage		
	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	
Nahrungsmittel und Getränke	0,23	0,22	14,5	13,9	24,9	24,5	59,3	60,4	1,3	1,2	Alimentation et boissons
Tabak	0,14	0,12	57,8	41,5	28,7	21,3	7,7	35,4	5,8	1,8	Tabac
Textil, Bekleidung, Schuhe und Wäsche	0,23	0,25	15,7	16,4	28,2	26,6	53,1	53,8	3,0	3,2	Textiles, habillement, chaussures, lingerie
Papier	2,10	2,04	4,5	4,6	27,4	27,0	67,6	67,9	0,5	0,5	Papier
Kunststoffe	0,29	0,14	35,6	27,2	25,3	22,8	35,5	45,7	3,6	4,3	Matières plastiques
Chemie	0,44	0,46	22,3	22,6	17,4	16,8	58,2	58,3	2,1	2,3	Chimie
Steine und Erden	3,26	3,02	1,3	1,4	9,3	9,4	89,1	89,1	0,2	0,2	Pierre et terre
Metallindustrie und -gewerbe	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	9,2	10,5	10,5	13,1	79,4	75,5	0,9	0,9	Métallurgie
Maschinen und Apparate	0,12	0,12	30,7	31,0	18,3	20,5	48,2	45,5	2,8	3,0	Machines et appareils
Baugewerbe	0,07	0,06	29,7	42,7	69,7	56,9	-	-	0,6	0,4	Bâtiment

<sup>1)</sup> Beschäftigtenzahl nicht erfasst

<sup>1)</sup> Nombre de travailleurs pas recensé

## 4. Die Umwandlungsstufe Endverbrauch—Nutzenergie (Schweizerisches Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz)

### 4.1 Definition

Um die Bedürfnisse der Konsumenten zu befriedigen, muss der Endverbrauch in Nutzenergie umgewandelt werden. Im Grunde genommen fragt nämlich der Verbraucher letztlich nicht nach marktfähigen Produkten wie Erdölderivaten, Kohle, Gas oder Elektrizität, sondern nach Wärme, mechanischer Arbeit, chemisch gebundener Energie und Licht. Die Umwandlung geschieht in den entsprechenden zahlreichen Verbrauchsapparaten wie Öfen, Heizkessel, Motoren, chemischen Einrichtungen und Beleuchtungskörpern. Sie basiert auf dem Einsatz von Primär- und Sekundärenergieträgern, die in der Regel nicht vollständig, das heisst nicht mit einem Wirkungsgrad von 100% genutzt werden können. Je nach Anwendungsgebiet und technischer Gestaltung der Apparate treten unterschiedliche Verbrauchsverluste auf.

## 4. La transformation d'énergie finale en énergie utile (Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie)

### 4.1 Définition

Pour satisfaire les besoins des consommateurs, l'énergie finale doit être transformée en énergie utile. En fait, le consommateur n'appelle en définitive pas les produits effectivement disponibles sur le marché tels que dérivés du pétrole, charbon, gaz ou électricité, mais de la chaleur, du travail mécanique, de l'énergie de réaction chimique et de l'éclairage. La transformation intervient dans les nombreux appareils consommateurs tels que fourneaux, chaudières, moteurs, installations chimiques et d'éclairage. Elle a lieu à partir d'agents énergétiques primaires et secondaires qui, normalement, ne peuvent pas être totalement convertis et utilisés avec un rendement de 100%. Les pertes se produisant à la transformation diffèrent selon les types d'utilisation et les caractéristiques techniques des appareils utilisés.

#### 4.2 Gesamtbetrachtung der Umwandlungsstufe

Die Umwandlung Endverbrauch-Nutzenergie 1970–1980 geht aus der Tabelle 27 hervor.

Aus dem Vergleich der beiden Totale Endverbrauch und Nutzenergie resultieren die Umwandlungs- bzw. die Verbrauchsverluste. 1980 betragen sie 289 990 TJ oder 42,4% des Endverbrauchs gegenüber 278 410 TJ oder 42,1% im Vorjahr. Dabei ist zu bemerken, dass der Gesamtwirkungsgrad der Umwandlung Endverbrauch–Nutzenergie in der Zeitspanne 1970–1980 praktisch immer konstant geblieben ist, dies nachdem die Bedürfnisse nach Anwendungsgebieten sich anteilmäßig nicht stark verändert haben. Immerhin ist bemerkenswert, dass die gegenwärtigen Verbraucherapparate nicht in der Lage sind, viel mehr als 58% des eingesetzten Endverbrauchs in Nutzenergie umzuwandeln, und dass der Rest oder 42% in die Umgebung als Wärme verpufft.

#### 4.2 Evolution du stade de transformation

La transformation énergie finale-énergie utile de 1970 à 1980 ressort du tableau 27.

Les pertes de transformation ou à la consommation résultent de la différence entre les deux totaux consommation finale et énergie utile. En 1980, elles ont atteint 289 990 TJ ou 42,4% de la consommation finale par rapport à 278 410 TJ ou 42,1% l'année précédente. Il est à remarquer que le rendement global de la transformation énergie finale-énergie utile est resté pratiquement constant durant la période 1970–1980 car les besoins suivant les types d'utilisation n'ont proportionnellement pas fortement varié les uns par rapport aux autres. Il faut néanmoins souligner que les appareils consommateurs actuels ne sont pas en mesure de transformer en énergie utile beaucoup plus de 58% de l'énergie finale consommée et qu'ils évacuent le reste soit 42% dans l'environnement sous forme de chaleur.

Endenergie- und Nutzenergieverbrauch sowie Verbrauchsverluste (in TJ)  
Consommation finale et d'énergie utile ainsi que pertes de consommation (en TJ)

Tabelle 27

Tableau 27

Jahr	Endverbrauch	Nutzenergieverbrauch					Verbrauchsverluste	in % des Endenergieverbrauchs
		Wärme	Mech. Arbeit	Chemie	Licht	Total		
Année	Consommation finale	Consommation d'énergie utile					Pertes de consommation	en % de la consommation finale d'énergie
		Chaleur	Travail mécanique	Chimie	Eclairage	Total		
1970	586 790	276 510	56 830	13 200	710	347 250	239 540	40,8
1971	613 850	286 730	60 360	13 430	750	361 270	252 580	41,1
1972	627 030	288 700	63 450	12 980	790	365 920	261 110	41,6
1973	673 750	316 890	66 610	13 220	840	397 560	276 190	41,0
1974	623 550	283 610	65 200	13 740	880	363 430	260 120	41,7
1975	613 850	273 690	63 960	12 680	900	351 230	262 620	42,8
1976	624 900	286 100	64 420	8 940	920	360 380	264 520	42,3
1977	638 890	287 300	68 250	9 200	1010	365 760	273 130	42,8
1978	673 880	310 860	70 070	9 040	1030	391 000	282 880	42,0
1979	660 730	300 680	71 010	9 560	1070	382 320	278 410	42,1
1980	683 870	307 970	74 650	10 130	1130	393 880	289 990	42,4

#### 4.3 Wirkungsgrad der Umwandlungen Endverbrauch–Nutzenergie 1980

Tabelle 28 gibt für 1980 die verschiedenen Umwandlungswirkungsgrade je nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbrauchergruppen. Es handelt sich um durchschnittliche, den schweizerischen Verhältnissen angepasste Erfahrungswerte. Es ist nämlich leider nicht möglich, die Nutzenergiebedürfnisse bei den einzelnen Nachfragern statistisch vollständig zu erfassen und diese dem gemessenen Endverbrauch an Energieträgern gegenüberzustellen. Der Übergang von der zweiten auf die dritte Stufe erfolgt deshalb über die Wirkungsgrade der einzelnen, zur Umwandlung des Endverbrauchs eingesetzten Aggregate. Die in den Berechnungen verwendeten Wirkungsgrade beruhen auf Angaben von Erzeugern und Grossabnehmern sowie auf Analysen, die sich auf Stichproben beziehen. Den geringen Unsicherheiten, mit denen gewisse Werte allenfalls noch behaftet sind, kommt im zeitlichen Vergleich praktisch keine Bedeutung zu.

Im Rahmen der Energiesparpolitik werden grosse Anstrengungen unternommen, um diese Wirkungsgrade hauptsächlich im Raumheizungssektor zu erhöhen. Verbesserungen, die sich im Gesamtdurchschnitt niederschlagen, konnten aber im Laufe

#### 4.3 Rendement de la transformation énergie finale-énergie utile 1980

Le tableau 28 donne les différents rendements suivant les agents énergétiques, les types d'utilisation et les groupes de consommateurs. Il s'agit de valeurs moyennes, issues de la pratique et adaptées aux conditions régnant en Suisse. En effet, il n'est malheureusement pas possible de déterminer complètement par une statistique les besoins effectifs en énergie utile de chacun des groupes de consommateurs et de les comparer à la consommation finale d'agents énergétiques effectivement mesurée. Le passage du deuxième au troisième niveau se fait donc sur la base du rendement des divers appareils utilisés pour la transformation de l'énergie consommée. Les rendements utilisés dans les calculs se basent sur des données fournies par des producteurs et par de gros consommateurs, ainsi que sur des analyses se référant à des échantillons. Les faibles marges d'erreurs qui entachent encore certaines valeurs ne revêtent aucune importance pour la comparaison dans le temps.

De gros efforts sont entrepris dans le cadre de la politique d'économie d'énergie pour augmenter ces rendements, essentiellement dans le secteur du chauffage des locaux. Mais, au cours des 10 dernières années, il n'a pas encore été possible d'en-

Endverbrauch, Wirkungsgrade und Nutzenergie 1980 nach Verbrauchergruppen, Anwendungsgebieten und Energieträgern  
Energie consommée, rendements, énergie utile en 1980 d'après le groupe de consommateurs, le type d'utilisation et l'agent énergétique

Verbrauchergruppe Groupe de consommateurs	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen Ménages, artisanat, agriculture, services					Industrie - Industrie					Verkehr - Transport					Total					
	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Licht Eclairage	Total		Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	
Endverbrauch an Energieträgern Tj Consommation finale d'énergie Tj	Fl. Brennstoffe Combust. liq.	225 180	-	225 180	-	84 300	-	-	-	84 300	-	-	-	-	-	309 480	-	-	-	309 480	
	Fl. Treibstoffe Carburants	-	7 500	7 500	-	-	-	-	-	-	171 320	-	-	-	171 320	-	178 820	-	-	178 820	
	Elektr. - Electr.	55 500	11 480	76 560	9 580	5 310	25 830	10 150	1 550	42 840	300	7 060	10 150	150	7 510	61 110	44 370	10 150	11 280	126 910	
	Gas - Gaz	16 500	-	16 500	-	17 240	-	-	-	17 240	-	-	-	-	-	33 740	-	-	-	-	33 740
	Kohle - Charbon	3 750	-	3 750	-	8 050	-	1 830	-	9 880	-	-	-	-	-	11 800	-	1 830	-	-	13 630
	Holz - Bois	9 670	-	9 670	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 670	-	-	-	-	9 670
	Fernwärme <sup>1)</sup> Chaleur à distance	7 270	-	7 270	-	650	-	-	-	650	-	-	-	-	-	7 920	-	-	-	-	7 920
	Industrieabfälle <sup>1)</sup> Déchets industriels	-	-	-	-	3 700	-	-	-	3 700	-	-	-	-	-	3 700	-	-	-	-	3 700
	Total	317 870	18 980	9 580	346 430	119 250	25 830	11 980	1 550	158 610	300	178 380	11 980	150	178 830	437 420	223 190	11 980	11 280	683 870	
	Wirkungsgrad % Rendement %	Fl. Brennstoffe Combust. liq.	69	-	69	-	72	-	-	-	72	-	-	-	-	-	70	-	-	-	70
Fl. Treibstoffe Carburants		-	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	22	
Elektr. - Electr.		75	79	67	10	78	84	90	10	82	100	70	10	10	70	75	80	90	10	73	
Gas - Gaz		66	-	66	-	68	-	-	-	68	-	-	-	-	-	67	-	-	-	67	
Kohle - Charbon		55	-	55	-	65	-	55	-	63	-	-	-	-	-	62	-	55	-	61	
Holz - Bois		50	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	50	
Fernwärme <sup>1)</sup> Chaleur à distance		95	-	95	-	95	-	-	-	95	-	-	-	-	-	95	-	-	-	95	
Industrieabfälle <sup>1)</sup> Déchets industriels		-	-	-	-	81	-	-	-	81	-	-	-	-	-	81	-	-	-	81	
Total		70	60	10	68	72	84	85	10	74	100	23	85	10	23	70	33	85	10	58	
Nutzenergie Tj Energie utile Tj		Fl. Brennstoffe Combust. liq.	155 850	-	155 850	-	60 800	-	-	-	60 800	-	-	-	-	-	216 650	-	-	-	216 650
	Fl. Treibstoffe Carburants	-	2 250	2 250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38 940	-	-	38 940	
	Elektr. - Electr.	41 630	9 070	51 660	960	4 140	21 690	9 120	150	35 100	300	4 950	9 120	20	5 270	46 070	35 710	9 120	1 130	92 030	
	Gas - Gaz	10 880	-	10 880	-	11 720	-	-	-	11 720	-	-	-	-	-	22 600	-	-	-	-	22 600
	Kohle - Charbon	2 060	-	2 060	-	5 230	-	1 010	-	6 240	-	-	-	-	-	7 290	-	1 010	-	-	8 300
	Holz - Bois	4 840	-	4 840	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 840	-	-	-	-	4 840
	Fernwärme <sup>1)</sup> Chaleur à distance	6 900	-	6 900	-	6	-	-	-	620	-	-	-	-	-	7 520	-	-	-	-	7 520
	Industrieabfälle <sup>1)</sup> Déchets industriels	-	-	-	-	3 000	-	-	-	3 000	-	-	-	-	-	3 000	-	-	-	-	3 000
	Total	222 160	11 320	960	234 440	85 510	21 690	10 130	150	117 480	300	41 640	10 130	20	41 960	307 970	74 650	10 130	1 130	393 880	

<sup>1)</sup> Relevés des 1978

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst



der letzten 10 Jahre noch nicht erzielt werden. Nach unseren Erhebungen und Schätzungen ergaben sich für 1980 sogar keine Erhöhungen der Einzelwirkungsgrade gegenüber dem Vorjahr.

#### 4.4 Gesamtwirkungsgrad der Energieversorgung

In der Tabelle 29 wurden für die Zeitspanne 1970–1980 Bruttoenergie- und Nutzenergieverbrauch einander gegenübergestellt und der Gesamtwirkungsgrad der schweizerischen Energieversorgung abgeleitet. Dieser ist von rund 50% auf rund 45% langsam heruntergefallen, dies in erster Linie aus Gründen, auf welche im Abschnitt 2.2 näher eingetreten wurde. Mehr als die Hälfte der eingesetzten Bruttoenergie geht somit verloren, rund  $\frac{1}{3}$  bei den Energieerzeugungsunternehmungen in den Umwandlungen und Übertragungen und  $\frac{1}{3}$  oder doppelt so viel bei den Konsumenten in der Umwandlung Endverbrauch–Nutzenergie.

#### Gesamtwirkungsgrad der Energieversorgung

#### Rendement global de l'approvisionnement énergétique

Tabelle 29

Tableau 29

Jahr	Gesamter Bruttoenergieverbrauch	Gesamter Nutzenergieverbrauch	Gesamtwirkungsgrad der Energieversorgung
Année	Consommation globale d'énergie brute	Consommation globale d'énergie utile	Rendement global de l'approvisionnement énergétique
	TJ		%
1970	693 500	347 250	50,1
1971	718 580	361 270	50,3
1972	753 520	365 920	48,6
1973	819 170	397 560	48,5
1974	778 980	363 430	46,7
1975	765 670	351 230	45,9
1976	783 700	360 380	46,0
1977	791 070	365 760	46,1
1978	807 460	391 000	48,4
1979	824 600	382 320	46,4
1980	870 270	393 880	45,3

## 5. Der Nutzenergieverbrauch

(Schweizerisches Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz)

### 5.1 Definition

Nutzenergie ist die letztlich vom Endverbraucher gewünschte Energieform. Als dritte Stufe einer Energiebilanz gibt deren Darstellung Aufschluss über die effektiven Energiebedürfnisse der Konsumenten. Man unterscheidet nach den folgenden Anwendungsgebieten:

– *Wärme*: Wärme und Dampferzeugung für Fabrikationsprozesse und Raumheizung in Industrie und Gewerbe; Raumheizung, Warmwasseraufbereitung und übrige Anwendungen im Haushalt.

– *Mechanische Arbeit*: Energie für ortsfeste und fahrbare Motoren für Schienen- und Strassenfahrzeuge, Schiffe und Flugzeuge.

– *Chemisch gebundene Energie*: Energie für chemische Reaktionsprozesse, wie Elektrolyse, Reduktionsprozesse, petrochemische Verfahren usw. (petrochemische Verfahren wurden aber nur bis 1975 in der Statistik aufgeführt).

– *Licht*: Beleuchtung allgemein.

## 5. La consommation d'énergie utile

(Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie)

### 5.1 Définition

L'énergie utile est l'énergie sous sa forme finalement désirée par le consommateur. Son introduction en tant que dernier niveau d'un bilan énergétique permet de connaître les besoins effectifs des consommateurs. On distingue les types d'utilisation suivants:

– *Chaleur*: Production de chaleur et de vapeur destinées à des processus de fabrication et au chauffage des bâtiments dans l'industrie et l'artisanat; chauffage des locaux, production d'eau chaude et autres usages domestiques.

– *Travail mécanique*: Energie utilisée par les moteurs fixes et mobiles, les véhicules ferroviaires et routiers, les bateaux et les avions.

– *Energie de réaction chimique*: Energie utilisée pour des processus chimiques tels que l'électrolyse, les réductions, la pétrochimie, etc. (les processus pétrochimiques ne sont pourtant pris en considération dans la statistique que jusqu'en 1975).

– *Lumière*: Eclairage en général.



Wärme beispielsweise kann durch den Einsatz verschiedener Energieträger wie Kohle, Gas, Heizöl, Elektrizität usw. erzeugt werden, ohne dass das effektive Bedürfnis nach Wärme dadurch tangiert wird. Ist ein Wärmebezügler in der Wahl seines Energieträgers frei, richtet er sich nach seinen individuellen Präferenzen. Soweit eine Substitutionsbeziehung zwischen den einzelnen Energieträgern technisch überhaupt gegeben ist, wendet sich die Bedarfsdeckung deshalb nach Prioritäten für Versorgungssicherheit, Bequemlichkeit, Preis usw.

Diese Berechnungen auf der Nutzenergiestufe erlauben, die Verschiebung von Präferenzen für einzelne Energieträger zu erkennen und Substitutionsbeziehungen bei der Anwendung sowie die Entwicklung in den drei Verbrauchergruppen zu analysieren.

## 5.2 Gesamter Nutzenergieverbrauch

In der Zeitspanne von 1930 bis 1980 widerspiegelt der Nutzenergieverbrauch, der in der Tabelle 30 aufgeteilt nach Energieträgern zusammengestellt wurde, einerseits die wirtschaftliche Lage des Landes, andererseits die Versorgungslage mit einzelnen Energieträgern. Wird 1970 als 100% zugrunde gelegt, so nahm der Verbrauch zwischen 1970 und 1972 um 5,4% zu. Ein starker Anstieg im Jahre 1973 um über 9% auf 114,5% war die Folge eines Konjunkturaufschwungs. Die starke Verteuerung des Erdöls sowie die folgende Abkühlung der Konjunktur ließen den Energieverbrauch nach 1973 stark sinken, und zwar auf 101,1% im Jahr 1975. Die verbesserte wirtschaftliche Lage 1978 zeitigte einen weiteren Anstieg des Verbrauchs. Die zweite Erdölkrise 1979 beeinflusste den Energieverbrauch milder als 1973, und das Jahr 1980 verzeichnete mit 113,4% wieder eine steigende Tendenz des Nutzenergieverbrauchs.

Zwischen 1979 und 1980 ist eine Zunahme des Nutzenergiebedarfs von 382 320 TJ auf 393 880 TJ oder um 3% festzustellen. Dieser Verbrauchsanstieg gegenüber dem Vorjahr ist in allen Anwendungsgebieten festzustellen: Wärme +2,4%, mechanische Arbeit +5,1%, chemisch gebundene Energie +6%, Licht +5,6%.

Die erneuerbaren Energiequellen wie Umgebungswärme, Sonnenenergie und Biomasse wurden in der Statistik wegen Mangels an Unterlagen nicht berücksichtigt. Anstrengungen sind aber im Gange, um in den nächsten Jahren mehr darüber berichten zu können.

Gegenwärtig kann darauf hingewiesen werden, dass sich im Laufe des Berichtsjahres die Anzahl der im Betrieb stehenden Wärmepumpen von 3000 auf 6000 verdoppelt hat. In diesen Zahlen sind die Wärmepumpenboiler nicht enthalten, die von 1000 auf rund 4000 Stück zugenommen haben. Die Wärmepumpen haben in der Größenordnung 1000 TJ Wärmeenergie aus der Umwelt entnommen; bei den Wärmepumpenboilern dürften es etwa 30 TJ sein.

Die Anzahl der Sonnenenergieanlagen wird per Ende Berichtsjahr auf etwa 3000 Stück geschätzt. Sie haben etwa 60 TJ Nutzenergie geliefert. Über die Biomasse bestehen keine genaueren Angaben. Ihre Bedeutung ist aber auf alle Fälle noch wesentlich kleiner als diejenige der Sonnenenergie.

Gesamthaft gesehen würde die Berücksichtigung der erneuerbaren Energiequellen wie Umgebungswärme, Sonnenenergie und Biomasse die angegebene Zahl des Nutzenergieverbrauchs um 0,28% erhöhen, wobei der Anteil der Sonnenenergie nur 0,02% ausmacht.

On peut par exemple produire de la chaleur au moyen de différents agents énergétiques, tels que le charbon, le gaz, l'huile combustible, l'électricité, etc., sans que les besoins effectifs de chaleur en soient influencés. Si le consommateur de chaleur peut choisir librement son agent énergétique, il se détermine selon sa préférence personnelle. Pour autant qu'une substitution soit techniquement possible entre les différents agents énergétiques, les besoins seront couverts en fonction des priorités de la sécurité de l'approvisionnement, du confort, du prix, etc.

Ces calculs au niveau de l'énergie utile permettent de constater les modifications dans la préférence manifestée pour certains agents énergétiques et d'analyser les substitutions au niveau de l'utilisation, ainsi que l'évolution dans les trois groupes de consommateurs.

## 5.2 Evolution de la consommation d'énergie utile

La consommation d'énergie utile dans la période 1930–1980, récapitulée au tableau 30 d'après l'agent énergétique, reflète d'une part la situation économique du pays, d'autre part l'approvisionnement en agents énergétiques. Si l'on admet 1970 comme 100%, la consommation a augmenté de 5,4% entre 1970 et 1972. Le fort accroissement de plus de 9% à 114,5% en 1973 fut la conséquence du développement conjoncturel. Le fort renchérissement du pétrole ainsi que le recul conjoncturel qui suivit ont fait régresser la consommation énergétique après 1973, soit à 101,1% en 1975. L'amélioration de la situation économique en 1978 entraîna un nouvel essor de la consommation. La seconde crise pétrolière de 1979 influença la consommation énergétique dans une moindre mesure qu'en 1973 et 1980 enregistre avec 113,4% une nouvelle tendance à la hausse de la consommation d'énergie utile.

Entre 1979 et 1980, on constate une augmentation des besoins en énergie utile de 382 320 TJ à 393 880 TJ soit de 3%. Cet accroissement par rapport à l'année dernière se manifeste pour tous les types d'utilisation: chaleur +2,4%, travail mécanique +5,1%, énergie de réaction chimique +6%, éclairage +5,6%.

Les sources d'énergie renouvelables telles que la chaleur de l'environnement, l'énergie solaire et la biomasse n'ont pas été prises en compte dans la statistique par suite de manque de données. Des efforts sont néanmoins en cours pour pouvoir en parler plus en détail ces prochaines années.

Actuellement, on peut relever qu'au cours de l'année sous revue, le nombre des pompes à chaleur en service a passé de 3000 à 6000 et a doublé. Les pompes à chaleur pour la préparation d'eau chaude ne sont pas comprises dans ce chiffre; leur nombre s'est accru de 1000 à 4000 environ. Les pompes à chaleur ont tiré de l'environnement une chaleur de l'ordre de 1000 TJ, les pompes à chaleur pour la préparation d'eau chaude environ 30 TJ.

Les installations solaires sont estimées à 3000 unités à la fin de l'année sous revue. Elles ont fourni 60 TJ environ d'énergie utile. Il n'existe pas de données précises sur la biomasse. Son importance est de toute façon encore nettement plus faible que celle de l'énergie solaire.

Dans l'ensemble, la prise en considération des énergies renouvelables telles que chaleur de l'environnement, énergie solaire et biomasse augmenterait le chiffre indiqué pour l'énergie utile de 0,28%, la part de l'énergie solaire n'atteignant que 0,02%.

Nutzenergieverbrauch, aufgeteilt nach Energieträgern in Energieeinheiten umgerechnet  
 Consommation d'énergie utile d'après l'agent énergétique convertie en unité énergétique

Tabelle 30  
 Tableau 30

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe		Flüssige Treibstoffe		Elektrizität		Gas		Kohle und Koks		Brennholz		Fernwärme <sup>1)</sup>		Industrieabfälle <sup>1)</sup>		Total		
	Combustibles liquides		Carburants liquides		Electricité		Gaz		Charbon et coke		Bois de chauffage		Chaleur à distance <sup>1)</sup>		Déchets industriels <sup>1)</sup>		Total		
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ
1930	3 600		5,1		9 630	13,8	2 430	3,5	44 600	68,3	9 660	13,8	-	-	-	-	69 920	20,1	
1940	4 850		6,6		15 500	21,0	2 970	4,0	38 840	52,7	11 560	15,7	-	-	-	-	73 720	21,2	
1950	21 410		22,3		23 030	24,0	2 650	2,8	38 500	40,2	10 220	10,7	-	-	-	-	95 810	27,6	
1960	79 380		46,2		41 510	24,2	2 900	1,7	39 990	23,3	7 960	4,6	-	-	-	-	171 740	49,5	
1970	228 350	65,8	29 850	8,6	65 920	19,0	4 690	1,3	13 380	3,8	5 060	1,5	-	-	-	-	347 250	100,0	
1971	240 780	66,5	32 460	9,0	68 790	19,1	5 430	1,5	8 970	2,6	4 840	1,3	-	-	-	-	361 270	104,0	
1972	241 810	66,1	34 290	9,4	70 950	19,4	6 000	1,6	8 260	2,2	4 610	1,3	-	-	-	-	365 920	105,4	
1973	266 940	67,1	35 950	9,0	74 960	18,9	7 140	1,8	7 520	1,9	5 050	1,3	-	-	-	-	397 560	114,5	
1974	230 010	63,3	34 090	9,4	77 530	21,3	9 800	2,8	7 820	2,1	4 180	1,1	-	-	-	-	363 430	104,7	
1975	218 300	61,8	33 950	9,7	76 640	21,8	12 740	4,0	5 420	1,5	4 180	1,2	-	-	-	-	351 230	101,1	
1976	224 630	62,4	33 990	9,4	77 270	21,4	15 220	4,2	5 070	1,4	4 200	1,2	-	-	-	-	360 380	103,8	
1977	219 400	60,0	36 150	9,9	81 910	22,4	17 900	4,9	6 200	1,7	4 200	1,1	-	-	-	-	365 760	105,3	
1978	234 900	60,1	36 860	9,4	84 780	21,7	16 700	4,3	5 430	1,4	3 950	1,0	5 470	1,4	2 910	0,7	391 000	112,6	
1979	219 700	57,4	36 610	9,6	88 240	23,1	18 900	4,9	5 600	1,5	4 500	1,2	5 770	1,5	3 000	0,8	382 320	110,1	
1980	216 650	55,0	38 940	9,9	92 030	23,4	22 600	5,7	8 300	2,1	4 840	1,2	7 520	1,9	3 000	0,8	393 880	113,4	

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978

### 5.3 Aufteilung des Nutzenergieverbrauchs nach verschiedenen Kriterien

#### 5.3.1 Aufteilung nach Energieträgern

Der prozentuale Anteil der einzelnen Energieträger an der gesamten Nutzenergie, wie er in der Tabelle 30 veranschaulicht wird, zeigt eindeutig eine Verschiebung der Erdölderivate zugunsten anderer Brennstoffe. Der Anteil an flüssigen Brennstoffen von 65,8% im Jahr 1970 vergrößerte sich bis 1973 auf 67,1%. Danach sank er sukzessiv bis auf 55% im Jahr 1980. Bei den flüssigen Treibstoffen zeigt sich dagegen eine leicht steigende Tendenz. Die stärkste Substitutionsfähigkeit gegenüber den Heizölen verzeichnete das Erdgas, dessen Anteil von 1,3% 1970 auf 5,7% 1980 stieg. Auch die Elektrizität trägt in den letzten Jahren zur Substitution des Heizöls bei. Sie erhöhte ihren Anteil von 19% 1970 auf 23,4% 1980. Die Kohle und das Holz konnten sich erst in den letzten Jahren teilweise gegenüber dem preisgünstigen Öl durchsetzen; ihre Anteile sind aber immer noch sehr gering.

Was den Zuwachs des Nutzenergieverbrauchs zwischen 1979 und 1980 von 11 560 TJ anbelangt, so ist zuerst eine Abnahme um 3050 TJ oder um 1,4% bei den flüssigen Brennstoffen festzustellen. Hingegen erhöhte sich der Kohlenverbrauch gewaltig um 2700 TJ oder 48,2%, der Fernwärmeverbrauch um 1750 TJ oder 30,3% und der Gasverbrauch um 3700 TJ oder 19,5%. Auch nahm der Nutzenergieanteil für flüssige Treibstoffe um 2330 TJ oder 6,4% zu, während derjenige für Elektrizität, die in allen Anwendungsgebieten Mehrabsätze fand, um 3790 TJ oder 4,3% anwuchs.

Die Verschiebungen in der Verwendung einzelner Energieträger deuten auf eine Abkehr von verteuerten flüssigen Brennstoffen sowie einer stärkeren Diversifikation unter den einzelnen Energieträgern hin. Erst die folgenden Jahre werden zeigen, wieweit sich diese Substitutionstendenz sowie allenfalls Sparmassnahmen im Sektor Wärme durchsetzen können, die sich in den letzten Jahren bemerkbar gemacht haben.

#### 5.3.2 Aufteilung nach Anwendungsgebieten

Wie aus der Tabelle 31 hervorgeht, dienen fast 80% des Nutzenergieverbrauchs der Befriedigung der Bedürfnisse an Wärmeanwendungen, Raumheizung, Warmwasserbereitung, Prozesswärme, Kochen und zahlreiche Wärmeerzeugungsapparate, während beinahe 20% zur Leistung mechanischer Arbeit in orts-

### 5.3 Répartition de la consommation d'énergie utile selon différents critères

#### 5.3.1 Répartition par agents énergétiques

La part relative des divers agents énergétiques à l'énergie utile, telle qu'elle ressort du tableau 30, montre clairement un déplacement des dérivés du pétrole au profit d'autres combustibles. La part des combustibles liquides de 65,8% en 1970 s'est accrue jusqu'en 1973 à 67,1%. Elle a ensuite diminué progressivement jusqu'à 55% en 1980. Dans les carburants, on assiste par contre à une légère tendance à la hausse. Le gaz dont la part de 1,3% en 1970 a passé à 5,7% en 1980 manifeste la plus forte capacité de substitution par rapport aux huiles de chauffage. L'électricité contribue également ces dernières années à la substitution du pétrole. Elle a accru sa part de 19% en 1970 à 23,4% en 1980. Le charbon et le bois n'ont pu s'imposer que ces dernières années par rapport au pétrole bon marché; leurs parts restent pourtant encore faibles.

Concernant l'augmentation de la consommation d'énergie utile de 11 560 TJ entre 1979 et 1980, on constate tout d'abord une réduction de 3050 TJ ou 1,4% dans les combustibles liquides. Par contre, la consommation de charbon s'est fortement accrue de 2700 TJ ou 48,2%, celle de chaleur à distance de 1750 TJ ou 30,3% et celle de gaz de 3700 TJ ou 19,5%. La part d'énergie utile des carburants a également augmenté de 2330 TJ ou 6,4% alors que celle de l'électricité qui a trouvé une demande accrue dans tous les types d'application s'est enflée de 3790 TJ ou 4,3%.

Les évolutions dans l'utilisation des divers agents énergétiques révèlent un retour en arrière suite au renchérissement des combustibles liquides et une diversification plus poussée des divers agents énergétiques. Seules les prochaines années montreront dans quelle mesure ces tendances aux substitutions et éventuellement les mesures d'économie qui se sont fait jour ces dernières années pourront s'imposer dans le domaine chaleur.

#### 5.3.2 Répartition par types d'utilisation

Comme le montre le tableau 31, presque 80% de la consommation d'énergie utile servent à la satisfaction des besoins en chaleur, chauffage des locaux, préparation d'eau chaude, chaleur industrielle, cuisson et nombreux appareils producteurs de chaleur, alors que 20% environ sont utilisés à la production de

Anteil der einzelnen Anwendungsgebiete an der gesamten Nutzenergie (in %)  
Part des types d'utilisation à l'énergie utile totale (en %)

Tabelle 31

Tableau 31

Jahr	Wärme	Mech. Arbeit	Chemie	Licht
Année	Chaleur	Travail mécanique	Chimie	Eclairage
1970	79,6	16,4	3,8	0,2
1971	79,4	16,7	3,7	0,2
1972	78,9	17,3	3,6	0,2
1973	79,7	16,8	3,3	0,2
1974	78,1	17,9	3,8	0,2
1975	77,9	18,2	3,6	0,3
1976	79,3	17,9	2,5	0,3
1977	78,5	18,7	2,5	0,3
1978	79,5	17,9	2,3	0,3
1979	78,7	18,5	2,5	0,3
1980	78,2	18,9	2,6	0,3

festen oder fahrbaren Motoren verwendet werden. Die Anteile der chemisch gebundenen Energie und vorwiegend des Lichtes fallen praktisch nicht ins Gewicht.

In der Zeitspanne 1970–1980 erfuhr diese Verteilung praktisch keine nennenswerte Änderung. Die Aufteilungsverhältnisse sind besonders stabil. Immerhin kann eine leichte Steigerung des Anteils mechanischer Arbeit festgestellt werden, während der Anteil der chemisch gebundenen Energie eher eine abnehmende Tendenz aufweist.

### 5.3.3 Aufteilung nach Verbrauchergruppen

Tabelle 32 zeigt, dass fast 60% des Nutzenergieverbrauchs von der Verbrauchergruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen beansprucht werden, 30% von der Industrie und 10% vom Verkehr. Auch hier verläuft die Entwicklung ohne besondere markante Verschiebungen. Höchstens ist eine leicht steigende Tendenz des Anteils von Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen gegenüber einem sinkenden Anteil der Industrie zu beobachten. Der Anteil des Nutzenergieverbrauchs des Verkehrs nimmt etwas zu.

Zwischen 1979 und 1980 ist der Nutzenergieverbrauch wie bereits erwähnt um 11 560 TJ angestiegen. Dieser Zuwachs ist auf alle Verbrauchergruppen zurückzuführen. Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen erhöhten ihren Anteil um 6230 TJ oder 2,7%, während die Industrie mit 3040 TJ die gleiche prozentuale Zunahme verzeichnete. Die Gruppe Verkehr erreichte mit 2290 TJ den grössten prozentualen Anstieg von 5,8%.

travail mécanique dans des moteurs fixes ou mobiles. Les parts de l'énergie de réaction chimique et principalement de l'éclairage n'entrent pratiquement pas en considération.

Durant la période 1970–1980, la répartition n'a pratiquement connu aucune modification notable. Elle est particulièrement stable. On peut néanmoins remarquer une légère augmentation de la part du travail mécanique alors que la part de l'énergie de réaction chimique présente plutôt une tendance à la baisse.

### 5.3.3 Répartition par groupes de consommateurs

Le tableau 32 révèle que presque 60% de la consommation d'énergie utile sont appelés par le groupe de consommateurs ménages, artisanat, agriculture et services, 30% par l'industrie et 10% par les transports. Là également, le développement se déroule sans déplacements particulièrement marqués. Tout au plus remarque-t-on un légère tendance à la hausse de la part des ménages, artisanat, agriculture et services par rapport à une part décroissante de l'industrie. La part de la consommation d'énergie utile des transports s'accroît quelque peu.

Entre 1979 et 1980, la consommation d'énergie utile a, comme déjà relevé, augmenté de 11 560 TJ. Cet accroissement provient de tous les groupes de consommateurs. Ménages, artisanat, agriculture et services ont accru leur part de 6230 TJ ou 2,7% alors que l'industrie avec 3040 TJ a enregistré proportionnellement la même hausse. Le groupe transports a atteint avec 2290 TJ proportionnellement la plus forte augmentation soit 5,8%.

Anteil der einzelnen Verbrauchergruppen an der gesamten Nutzenergie (in %)

Tabelle 32

Part des groupes de consommateurs à l'énergie utile totale (en %)

Tableau 32

Jahr	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen	Industrie	Verkehr
Année	Ménages, artisanat, agriculture, services	Industrie	Transport
1970	57,5	32,5	10,0
1971	57,6	32,6	9,8
1972	57,1	32,7	10,2
1973	58,0	32,3	9,7
1974	57,0	32,8	10,2
1975	60,2	29,3	10,5
1976	60,5	29,2	10,3
1977	58,4	30,9	10,7
1978	58,8	31,0	10,2
1979	59,7	29,9	10,4
1980	59,5	29,8	10,7

**Endverbrauch der Schweiz 1950 sowie 1960-1980 in TJ nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbraucherguppen**  
**Consommation finale en Suisse 1950, 1960-1980 en TJ d'après les agents énergétiques, types d'utilisation et groupes de consommateurs**

A: Verbrauchergruppe «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen»  
 Groupe de consommateurs «Ménages, artisanat, agriculture, services»

Anhang 1  
 Annexe 1

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides		Flüssige Treib- stoffe Carbu- rants		Elektrizität - Electricité			Gas Gaz	Kohle Charbon	Holz Bois	Fern- wärme <sup>1)</sup> Chauf- fège à distance <sup>1)</sup>	Industrie- abfälle <sup>1)</sup> Déchets indus- triels <sup>1)</sup>	Total			
	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Wärme Chaleur	Licht Eclairage	Total						Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Licht Eclairage	Total
1950	18 710	580	10 110	1 970	1 880	13 960	4 510	35 100	21 690				90 120	2 550	1 880	94 550
1960	59 920	1 850	19 750	3 950	3 390	27 090	5 380	40 090	14 510				139 650	5 800	3 390	148 840
1961	66 320	2 370	20 470	4 070	3 570	28 110	5 310	36 630	14 210				142 940	6 440	3 570	152 950
1962	89 020	2 630	22 090	4 530	3 790	30 410	5 610	36 020	16 120				168 860	7 160	3 790	179 810
1963	111 210	3 650	23 290	4 820	4 010	32 120	5 720	46 310	16 120				202 650	8 470	4 010	215 130
1964	114 040	4 310	24 530	4 880	4 230	33 640	5 470	31 480	16 120				191 640	9 190	4 230	205 060
1965	132 970	4 430	26 000	5 380	4 480	35 860	5 790	29 300	16 850				210 910	9 810	4 480	225 200
1966	136 780	4 940	26 510	5 550	4 610	36 670	5 430	21 830	14 650				205 200	10 490	4 610	220 300
1967	150 580	4 750	27 620	5 720	4 790	38 130	5 260	16 230	14 290				213 980	10 470	4 790	229 240
1968	167 750	5 450	29 290	6 060	5 040	40 390	5 070	15 710	13 630				231 450	11 510	5 040	248 000
1969	188 770	6 110	31 270	6 470	5 390	43 130	4 600	14 010	12 310				250 960	12 580	5 390	268 930
1970	210 120	6 660	33 210	6 870	5 720	45 800	5 870	18 520	10 110				277 830	13 530	5 720	297 080
1971	220 840	7 310	35 190	7 280	6 060	48 530	6 720	11 020	9 670				283 440	14 590	6 060	304 090
1972	219 800	7 440	37 370	7 730	6 440	51 540	7 190	9 060	9 230				282 650	15 170	6 440	304 260
1973	244 620	8 260	40 290	8 340	6 950	55 580	8 120	8 940	10 110				312 080	16 600	6 950	335 630
1974	216 240	6 900	42 040	8 700	7 240	57 980	8 360	6 820	8 350				281 810	15 600	7 240	304 650
1975	225 110	6 500	42 730	8 840	7 370	58 940	11 010	5 540	8 350				292 740	15 340	7 370	315 450
1976	231 300	6 600	45 370	9 390	7 770	62 530	11 600	4 500	8 350				301 120	15 990	7 770	324 880
1977	220 400	6 800	47 820	9 900	8 260	65 980	12 700	4 300	8 350				293 570	16 700	8 260	318 530
1978	235 450	7 200	50 430	10 400	8 670	69 500	11 720	3 820	7 910		5 260		314 590	17 600	8 670	340 860
1979	225 420	7 100	52 610	10 900	9 060	72 570	13 940	3 880	9 010		5 550		310 410	18 000	9 060	337 470
1980	225 180	7 500	55 500	11 480	9 580	76 560	16 500	3 750	9 670		7 270		317 870	18 980	9 580	346 430

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978



**Endverbrauch der Schweiz 1950, 1960-1980 in TJ nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbrauchergruppen  
Consommation finale en Suisse 1950, 1960-1980 en TJ d'après les agents énergétiques, types d'utilisation et groupes de consommateurs**

B: Verbrauchergruppe « Industrie »  
Groupe de consommateurs « Industrie »

Anhang I  
Annexe I

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides		Elektrizität - Electricité				Gas Gaz	Kohle - Charbon		Fern- wärme <sup>1)</sup> Chauf- fuge à distance <sup>1)</sup>	Industrie- abfälle <sup>1)</sup> Déchets indus- triels <sup>1)</sup>	Total					
	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Chemie Chimie		Licht Eclairage	Total			Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total
							Wärme Chaleur			Chemie Chimie	Wärme Chaleur						
1950	3 750	-	3 750	4 890	6 470	4 970	420	16 750	-	30 130	2 110	32 240	38 770	6 470	7 080	420	52 740
1960	33 130	-	33 130	5 500	11 130	7 390	740	24 760	-	24 390	2 720	27 110	63 020	11 130	10 110	740	85 000
1961	37 550	-	37 550	6 070	12 050	7 770	790	26 680	-	19 730	2 720	22 450	63 350	12 050	10 490	790	86 680
1962	45 010	-	45 010	5 290	13 140	8 190	860	27 480	-	24 760	2 810	27 570	75 060	13 140	11 000	860	100 060
1963	55 420	-	55 420	5 220	13 720	8 640	900	28 480	-	26 820	2 810	29 630	87 460	13 720	11 450	900	113 530
1964	67 740	-	67 740	4 950	15 170	9 120	960	30 200	-	18 000	2 810	20 810	90 690	15 170	11 930	960	118 750
1965	78 470	790	79 260	4 980	15 590	9 300	1 010	30 880	-	11 410	2 780	14 190	94 860	15 590	12 870	1 010	124 330
1966	78 990	2 390	81 380	5 530	16 010	9 150	1 030	31 720	-	10 770	1 780	12 550	95 290	16 010	13 320	1 030	125 650
1967	83 550	2 800	86 350	5 550	17 010	9 350	1 090	33 000	440	5 720	1 780	7 470	95 260	17 010	13 930	1 090	127 290
1968	91 360	3 350	94 710	5 220	17 910	9 510	1 140	33 780	680	4 200	1 780	5 980	101 460	17 910	14 640	1 140	135 150
1969	101 370	3 720	105 090	5 330	19 270	9 390	1 210	35 200	1 250	6 720	1 780	8 500	114 670	19 270	14 890	1 210	150 040
1970	102 360	4 030	106 390	5 090	20 330	10 500	1 280	37 200	1 490	4 580	1 340	5 920	113 520	20 330	15 870	1 280	151 000
1971	109 440	4 210	113 650	5 740	21 080	10 460	1 330	38 610	1 720	3 920	1 560	5 480	120 820	21 080	16 230	1 330	159 460
1972	112 190	4 480	116 670	5 280	22 150	10 050	1 380	38 860	1 920	3 630	1 100	4 730	123 020	22 150	15 630	1 380	162 180
1973	121 950	4 580	126 530	5 580	23 410	10 190	1 450	40 630	2 490	2 820	1 200	4 020	132 840	23 410	16 970	1 450	173 670
1974	104 970	4 600	109 570	6 110	23 410	10 220	1 460	41 200	6 700	3 380	1 930	5 310	121 160	23 410	16 750	1 460	162 780
1975	85 240	4 480	89 720	5 970	21 820	9 210	1 360	38 360	9 960	2 400	1 640	4 040	103 570	21 820	15 330	1 360	142 080
1976	89 400	-	89 400	5 300	22 390	8 900	1 390	37 980	11 100	2 600	1 500	4 100	108 400	22 390	10 400	1 390	142 580
1977	93 000	-	93 000	5 700	23 320	9 100	1 390	39 510	14 100	4 500	1 700	6 200	117 300	23 320	10 800	1 390	152 810
1978	100 150	-	100 150	5 500	24 020	9 110	1 390	40 020	13 220	3 780	1 600	5 380	126 750	24 020	10 710	1 390	162 870
1979	88 510	-	88 510	5 400	24 910	9 700	1 530	41 540	14 310	4 130	1 430	5 560	116 570	24 910	11 130	1 530	154 140
1980	84 300	-	84 300	5 310	25 830	10 150	1 550	42 840	17 240	8 050	1 830	9 880	119 250	25 830	11 980	1 550	158 610

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978

**Endverbrauch der Schweiz 1950, 1960-1980 in TJ nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbrauchergruppen  
Consumation finale en Suisse 1950, 1960-1980 en TJ d'après les agents énergétiques, types d'utilisation  
et groupes de consommateurs**

C: Verbrauchergruppe «Verkehr»  
Groupe de consommateurs «Transport»

Anhang I  
Annexe I

Jahr Année	Flüssige Treibstoffe Carburants		Elektrizität - Electricité				Kohle Charbon		Total			
	Mech. Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Licht Eclairage	Total	Mech. Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Licht Eclairage	Total		
1950	18 490	160	3 750	80	3 990	2 930	160	25 170	80	25 410		
1960	55 050	210	5 040	110	5 360	1 470	210	61 560	110	61 880		
1961	63 980	220	5 150	110	5 480	1 030	220	70 160	110	70 490		
1962	68 630	240	5 530	120	5 890	880	240	75 040	120	75 400		
1963	79 140	240	5 580	120	5 940	610	240	85 330	120	85 690		
1964	87 180	240	5 440	120	5 800	350	240	92 970	120	93 330		
1965	92 270	240	5 700	120	6 060	120	240	98 090	120	98 450		
1966	99 090	250	5 790	120	6 160	60	250	104 940	120	105 310		
1967	103 730	250	5 990	130	6 370	60	250	109 780	130	110 160		
1968	110 130	260	6 210	130	6 600	-	260	116 340	130	116 730		
1969	119 020	280	6 570	140	6 990	-	280	125 590	140	126 010		
1970	131 400	290	6 870	150	7 310	-	290	138 270	150	138 710		
1971	142 950	290	6 910	150	7 350	-	290	149 860	150	150 300		
1972	153 280	290	6 870	150	7 310	-	290	160 150	150	160 590		
1973	157 070	300	6 930	150	7 380	-	300	164 000	150	164 450		
1974	148 860	290	6 820	150	7 260	-	290	155 680	150	156 120		
1975	149 570	270	6 340	140	6 750	-	270	155 910	140	156 320		
1976	150 400	300	6 600	140	7 040	-	300	157 000	140	157 440		
1977	160 400	300	6 700	150	7 150	-	300	167 100	150	167 550		
1978	162 800	300	6 900	150	7 350	-	300	169 700	150	170 150		
1979	161 670	300	7 000	150	7 450	-	300	168 670	150	169 120		
1980	171 320	300	7 060	150	7 510	-	300	178 380	150	178 830		

**Endverbrauch der Schweiz 1950, 1960-1980 in TJ nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbrauchergruppen  
Consommation finale en Suisse 1950, 1960-1980 en TJ d'après les agents énergétiques, types d'utilisation et groupes de consommateurs**

D: Total  
total

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides		Elektrizität - Electricité				Gas Gaz	Kohle - Charbon			Holz Bois	Fernwärme Chauffage à distance <sup>1)</sup>	Industrieabfälle <sup>1)</sup> Déchets industriels <sup>1)</sup>	Total					
	Wärme Chaleur	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage		Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique				Chemie Chimie	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total
							Flüssige Treibstoffe Carburants				Mech. Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique						
1950	22 460	-	19 070	12 190	4 970	2 380	34 700	4 510	2 930	2 110	70 270	21 690		129 050	34 190	7 080		2 380	172 700
1960	93 050	-	56 900	20 120	7 390	4 240	57 210	5 380	1 470	2 720	68 670	14 510		202 880	78 490	10 110		4 240	295 720
1961	103 870	-	66 350	21 270	7 770	4 470	60 270	5 310	1 030	2 720	60 110	14 210		206 510	88 650	10 490		4 470	310 120
1962	134 030	-	71 260	23 200	8 190	4 770	63 780	5 610	880	2 810	64 470	16 120		244 160	95 340	11 000		4 770	355 270
1963	166 630	-	82 790	24 120	8 640	5 030	66 540	5 720	610	2 810	76 550	16 120		290 350	107 520	11 450		5 030	414 350
1964	181 780	-	91 490	25 490	9 120	5 310	69 640	5 470	350	2 810	52 640	16 120		282 570	117 330	11 930		5 310	417 140
1965	211 440	790	96 700	26 670	9 300	5 610	72 800	5 790	120	2 780	43 610	16 850		306 010	123 490	12 870		5 610	447 980
1966	215 770	2 390	104 030	27 350	9 150	5 760	74 550	5 430	60	1 780	34 440	14 650		300 740	131 440	13 320		5 760	451 260
1967	234 130	2 800	108 480	28 720	9 350	6 010	77 500	5 700	60	1 780	23 790	14 290		309 490	137 260	13 930		6 010	466 690
1968	259 110	3 350	115 580	30 180	9 510	6 310	80 770	5 750	-	1 780	21 690	13 630		333 170	145 760	14 640		6 310	499 880
1969	290 140	3 720	125 130	32 310	9 390	6 740	85 320	5 850	-	1 780	22 510	12 310		365 910	157 440	14 890		6 740	544 980
1970	312 480	4 030	138 060	34 070	10 500	7 150	90 310	7 360	-	1 340	24 440	10 110		391 640	172 130	15 870		7 150	586 790
1971	330 280	4 210	150 260	35 270	10 460	7 540	94 490	7 440	-	1 560	16 500	9 670		404 550	185 530	16 230		7 540	613 850
1972	331 990	4 480	160 720	36 750	10 050	7 970	97 710	9 110	-	1 100	13 790	9 230		405 960	197 470	15 630		7 970	627 030
1973	366 570	4 580	165 330	38 680	10 190	8 550	103 590	10 610	-	1 200	12 960	10 110		445 220	204 010	15 970		8 550	673 750
1974	321 210	4 600	155 760	38 930	10 220	8 850	106 440	15 060	-	1 930	12 130	8 350		403 260	194 690	16 750		8 850	623 550
1975	310 350	4 480	156 070	37 000	9 210	8 870	104 050	20 970	-	1 640	9 580	8 350		396 580	193 070	15 330		8 870	613 850
1976	320 700	-	157 000	38 380	8 900	9 300	107 550	22 700	-	1 500	8 600	8 350		409 820	195 380	10 400		9 300	624 900
1977	313 400	-	167 200	39 920	9 100	9 800	112 640	26 800	-	1 700	10 500	8 350		411 170	207 120	10 800		9 800	638 890
1978	335 600	-	170 000	41 320	9 110	10 210	116 870	24 940	-	1 600	9 200	7 910	3 600	5 760	211 320	10 710		10 210	673 880
1979	313 930	-	168 770	42 810	9 700	10 740	121 560	28 250	-	1 430	9 440	9 010	3 700	6 070	211 580	11 130		10 740	660 730
1980	309 480	-	178 820	44 370	10 150	11 280	126 910	33 740	-	1 830	13 630	9 670	3 700	7 920	223 190	11 980		11 280	683 870

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978

Nutzenergie in der Schweiz 1950, 1960-1980 in TJ nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbrauchergruppen  
Energie utile en Suisse 1950, 1960-1980 en TJ d'après les agents énergétiques, types d'utilisation et groupes de consommateurs

Anhang 2  
Annexe 2

A: Verbrauchergruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen)  
Groupe de consommateurs «Ménages, artisanat, agriculture, services»

Jahr Année	Flüssige Brenn- stoffe liquides		Flüssige Treib- stoffe Carbu- rants		Elektrizität - Electricité			Kohle Charbon	Holz Bois	Fern- wärme <sup>1)</sup> Chaleur à dis- tance <sup>1)</sup>	Industrie- abfälle <sup>1)</sup> Déchets indus- triels <sup>1)</sup>	Total			
	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Wärme Chaleur	Licht Eclairage	Total					Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Licht Eclairage	Total
1950	12 900	167	6 603	1 364	166	8 133	2 680	19 410	10 217	-	-	51 810	1 531	166	53 507
1960	41 945	550	14 443	3 042	331	17 816	3 456	23 500	7 956	-	-	91 300	3 592	331	95 223
1961	47 000	703	15 298	3 222	354	18 874	3 400	21 462	7 800	-	-	94 960	3 925	354	99 239
1962	63 120	780	16 211	3 492	371	20 074	3 650	21 100	8 700	-	-	112 781	4 272	371	117 424
1963	76 362	1 080	17 305	3 773	400	21 478	3 660	25 300	8 400	-	-	131 027	4 853	400	136 280
1964	80 639	1 280	18 151	3 953	418	22 522	3 550	18 100	8 400	-	-	128 850	5 233	418	134 501
1965	91 982	1 320	19 328	4 212	443	23 983	3 800	16 200	8 600	-	-	139 910	5 532	443	145 885
1966	95 750	1 470	19 717	4 353	457	24 527	3 550	12 153	7 330	-	-	138 500	5 823	457	144 780
1967	106 208	1 400	20 527	4 479	475	25 481	3 480	9 110	7 170	-	-	146 495	5 879	475	152 849
1968	117 420	1 600	21 708	4 730	497	26 935	3 390	8 640	6 818	-	-	157 976	6 330	497	164 803
1969	132 237	1 810	23 047	5 022	529	28 598	3 080	7 704	6 156	-	-	172 224	6 832	529	179 585
1970	151 027	1 960	24 599	5 360	566	30 525	3 875	10 185	5 054	-	-	194 740	7 320	566	202 626
1971	158 435	2 160	26 028	5 673	598	32 299	4 430	6 060	4 835	-	-	199 788	7 833	598	208 219
1972	157 922	2 170	27 684	6 034	637	34 355	4 718	5 191	4 615	-	-	200 130	8 204	637	208 971
1973	175 840	2 470	29 797	6 495	684	36 976	5 469	4 918	5 054	-	-	221 078	8 965	684	230 727
1974	152 287	2 066	31 316	6 826	720	38 862	5 598	4 282	4 176	-	-	197 659	8 892	720	207 271
1975	155 000	1 948	32 331	7 045	742	40 118	7 356	2 988	4 176	-	-	201 851	8 993	742	211 586
1976	160 000	1 990	33 520	7 300	770	41 590	7 820	2 500	4 200	-	-	208 040	9 290	770	218 100
1977	152 100	2 050	35 850	7 800	850	44 500	8 300	2 400	4 200	-	-	202 850	9 850	850	213 550
1978	162 400	2 160	37 800	8 230	870	46 900	7 600	2 100	3 950	5 000	-	218 850	10 390	870	230 110
1979	156 000	2 130	39 470	8 600	910	48 980	9 200	2 130	4 500	5 270	-	216 570	10 730	910	228 210
1980	155 850	2 250	41 630	9 070	960	51 660	10 880	2 060	4 840	6 900	-	222 160	11 320	960	234 440

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978

**Nutzenergie in der Schweiz 1950, 1960-1980 in TJ nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbrauchergruppen  
Energie utile en Suisse 1950, 1960-1980 en TJ d'après les agents énergétiques, types d'utilisation et groupes de consommateurs**

B: Verbrauchergruppe «Industrie»  
Groupe de consommateurs «Industrie»

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides			Elektrizität - Electricité				Gas Gaz	Kohle - Charbon			Fern- wärme <sup>1)</sup> Chaleur à dis- tance <sup>1)</sup>	Industrie- abfälle <sup>1)</sup> Déchets indus- triels <sup>1)</sup>	Total					
	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail méca- nique	Chemie Chimie	Licht Eclairage		Total	Wärme Chaleur	Chemie Chimie			Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeits- Travail méca- nique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total
1950	2 630	-	2 630	3 787	4 763	3 870	36	12 456	-	19 647	1 253	20 900	-	26 064	4 763	5 123	36	35 986	
1960	23 400	-	23 400	4 396	9 122	6 440	72	20 030	-	16 242	1 498	17 740	-	44 038	9 122	7 938	72	61 170	
1961	26 470	-	26 470	4 965	10 037	6 883	79	21 964	-	13 272	1 498	14 770	-	44 707	10 037	8 381	79	63 204	
1962	32 024	-	32 024	4 144	10 800	7 168	86	22 198	-	16 100	1 544	17 644	-	52 268	10 800	8 712	86	71 866	
1963	39 440	-	39 440	4 144	11 419	7 686	90	23 339	-	16 156	1 544	17 700	-	59 740	11 419	9 230	90	80 479	
1964	47 759	-	47 759	3 827	12 240	8 089	94	24 250	-	11 700	1 544	13 244	-	63 286	12 240	9 633	94	85 253	
1965	54 808	598	55 406	3 859	12 982	8 294	101	25 236	-	7 414	1 530	8 944	-	66 081	12 982	10 422	101	89 586	
1966	55 298	1 789	57 087	4 356	13 334	8 183	101	25 974	-	7 000	979	7 979	-	66 654	13 334	10 951	101	91 040	
1967	59 178	2 102	61 280	4 374	14 159	8 370	104	27 007	290	3 761	979	4 740	290	67 603	14 157	11 451	104	93 317	
1968	63 950	2 441	66 391	4 036	14 872	8 513	112	27 533	460	2 728	979	3 707	460	71 174	14 872	11 933	112	98 091	
1969	71 011	2 790	73 801	4 097	15 904	8 374	119	28 494	836	4 370	979	5 349	836	80 314	15 904	12 143	119	108 480	
1970	73 554	3 024	76 578	3 906	16 866	9 439	126	30 337	990	3 030	742	3 772	990	81 480	16 866	13 205	126	111 677	
1971	78 500	3 157	81 657	4 414	17 463	9 414	133	31 424	1 150	2 590	860	3 450	1 150	86 654	17 463	13 431	133	117 681	
1972	80 531	3 359	83 890	4 011	18 374	9 018	137	31 540	1 280	2 459	605	3 064	1 280	88 281	18 374	12 982	137	119 774	
1973	87 771	3 438	91 209	4 237	19 386	9 123	144	32 890	1 677	1 835	659	2 494	1 677	95 520	19 386	13 220	144	128 270	
1974	74 257	3 453	77 710	4 716	19 540	9 227	144	33 627	4 490	2 200	1 058	3 258	4 490	85 663	19 540	13 738	144	119 085	
1975	58 671	3 359	62 030	4 713	18 493	8 413	140	31 759	6 656	1 530	904	2 434	6 656	71 570	18 493	12 676	140	102 879	
1976	64 630	-	64 630	4 000	18 530	8 100	140	30 770	7 400	1 730	840	2 570	7 400	77 760	18 530	8 940	140	105 370	
1977	67 300	-	67 300	4 400	19 550	8 250	150	32 350	9 600	2 850	950	3 800	9 600	84 150	19 550	9 200	150	113 050	
1978	72 500	-	72 500	4 270	20 170	8 170	150	32 760	9 100	2 460	870	3 330	9 100	91 710	20 170	9 040	150	121 070	
1979	63 700	-	63 700	4 230	20 920	8 770	150	34 070	9 700	2 680	790	3 470	9 700	83 810	20 920	9 560	150	114 440	
1980	60 800	-	60 800	4 140	21 690	9 120	150	35 100	11 720	5 230	1 010	6 240	11 720	85 510	21 690	10 130	150	117 480	

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst



**Nutzenergie in der Schweiz 1950, 1960-1980 in T.J nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbrauchergruppen  
Energie utile en Suisse 1950, 1960-1980 en T.J d'après les agents énergétiques, types d'utilisation  
et groupes de consommateurs**

Anhang 2  
Annexe 2

C: Verbrauchergruppe «Verkehr»  
Groupe de consommateurs «Transport»

Jahr Année	Flüssige Treibstoffe Carburants		Elektrizität - Electricité			Kohle Charbon		Total			
	Mech. Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Licht Eclairage	Total	Mech. Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Licht Eclairage	Total	
1950	3 725	140	2 297	7	2 444	148	140	6 170	7	6 317	
1960	11 611	209	3 442	11	3 662	72	209	15 125	11	15 345	
1961	13 960	216	3 575	11	3 802	50	216	17 585	11	17 812	
1962	14 887	230	3 787	11	4 028	47	230	18 721	11	18 962	
1963	17 017	237	3 870	11	4 118	32	237	20 919	11	21 167	
1964	18 930	237	3 906	11	4 154	18	237	22 854	11	23 102	
1965	20 226	241	3 957	14	4 212	7	241	24 190	14	24 445	
1966	21 314	245	4 018	14	4 277	4	245	25 336	14	25 595	
1967	21 989	252	4 158	14	4 424	4	252	26 151	14	26 417	
1968	23 353	259	4 299	14	4 572	-	259	27 652	14	27 925	
1969	25 557	277	4 526	14	4 817	-	277	30 038	14	30 374	
1970	27 888	288	4 752	14	5 054	-	288	32 640	14	32 942	
1971	30 298	288	4 767	14	5 069	-	288	35 065	14	35 367	
1972	32 124	288	4 752	14	5 054	-	288	36 876	14	37 178	
1973	33 476	292	4 784	14	5 090	-	292	38 260	14	38 566	
1974	32 030	288	4 741	15	5 044	-	288	36 771	15	37 074	
1975	32 000	273	4 475	15	4 763	-	273	36 475	15	36 763	
1976	32 000	300	4 600	10	4 910	-	300	36 600	10	36 910	
1977	34 100	300	4 750	10	5 060	-	300	38 850	10	39 160	
1978	34 700	300	4 810	10	5 120	-	300	39 510	10	39 820	
1979	34 480	300	4 880	10	5 190	-	300	39 360	10	39 670	
1980	36 690	300	4 950	20	5 270	-	300	41 640	20	41 960	

Nutzenergie in der Schweiz 1950, 1960-1980 in TJ nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbrauchergруппen  
 Energie utile en Suisse 1950, 1960-1980 d'après les agents énergétiques, types d'utilisation et groupes de consommateurs

D: Total  
 total

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides		Flüssige Treibstoffe Carburants		Elektrizität - Electricité				Gas Gaz		Kohle - Charbon			Holz Bois		Fernwärme Chauffage <sup>1)</sup>		Industrieabfälle <sup>1)</sup> Déchets industriels <sup>1)</sup>		Total			
	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total	Mech. Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Total	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total
1950	15 530	-	15 530	3 892	10 530	8 424	3 870	209	23 033	2 680	39 057	148	1 253	40 458	10 217				78 014	12 464	5 123	209	95 810
1960	65 345	-	65 345	12 161	19 048	15 606	6 440	414	41 508	3 456	39 742	72	1 498	41 312	7 956				135 547	27 839	7 938	414	171 738
1961	73 470	-	73 470	14 663	20 479	16 834	6 883	444	44 640	3 400	34 734	50	1 498	36 782	7 800				139 883	31 547	8 381	444	180 255
1962	95 144	-	95 144	15 667	20 585	18 079	7 168	468	46 300	3 650	37 200	47	1 544	38 791	8 700				165 279	33 793	8 712	468	208 252
1963	115 802	-	115 802	18 097	21 686	19 062	7 686	501	48 935	3 660	41 456	32	1 544	43 032	8 400				191 004	37 191	9 230	501	237 926
1964	128 408	-	128 408	20 210	22 215	20 099	8 089	523	50 926	3 550	29 800	18	1 544	31 362	8 400				192 373	40 327	9 633	523	242 856
1965	146 790	598	147 388	21 546	23 428	21 151	8 294	558	53 431	3 800	23 614	7	1 530	25 151	8 600				206 232	42 151	10 422	558	259 916
1966	151 048	1 789	152 837	22 784	24 318	21 705	8 183	572	54 778	3 550	19 153	4	979	20 136	7 330				207 367	44 493	10 951	572	253 383
1967	165 386	2 102	167 488	23 389	25 153	22 796	8 370	593	56 912	3 770	12 871	4	979	13 854	7 170				214 350	46 189	11 451	593	272 583
1968	181 370	2 441	183 811	24 953	26 003	23 901	8 513	623	59 040	3 850	11 368	-	979	12 347	6 818				229 409	48 854	11 933	623	290 819
1969	203 248	2 790	206 038	27 367	27 421	25 452	8 374	662	61 909	3 916	12 074	-	979	13 053	6 156				252 815	52 819	12 143	662	318 439
1970	224 581	3 024	227 605	29 848	28 793	26 978	9 439	706	65 916	4 865	13 215	-	742	13 957	5 054				276 508	56 826	13 205	706	347 245
1971	236 935	3 157	240 092	32 458	30 730	27 903	9 414	745	68 792	5 580	8 650	-	860	9 510	4 835				286 730	60 361	13 431	745	361 267
1972	238 453	3 359	241 812	34 294	31 983	29 160	9 018	788	70 949	5 998	7 650	-	605	8 255	4 615				288 699	63 454	12 982	788	365 923
1973	263 611	3 438	267 049	35 946	34 326	30 665	9 123	842	74 956	7 146	6 753	-	659	7 412	5 054				316 890	66 611	13 220	842	397 563
1974	226 544	3 453	229 997	34 096	36 320	31 107	9 227	879	77 533	10 088	6 482	-	1 058	7 540	4 176				283 610	65 203	13 738	879	363 430
1975	213 671	3 359	217 030	33 948	37 317	30 013	8 413	897	76 640	14 012	4 518	-	904	5 422	4 176				273 694	63 961	12 676	897	351 228
1976	224 630	-	224 630	33 990	37 820	30 430	8 100	920	77 270	15 220	4 230	-	840	5 070	4 200				286 100	64 420	8 940	920	360 380
1977	219 400	-	219 400	36 150	40 550	32 100	8 250	1 010	81 910	17 900	5 250	-	950	6 200	4 200				287 300	68 250	9 200	1 010	365 760
1978	234 900	-	234 900	36 860	42 370	33 210	8 170	1 030	84 780	16 700	4 560	-	870	5 430	3 950				310 860	70 070	9 040	1 030	391 000
1979	219 700	-	219 700	36 610	44 000	34 400	8 770	1 070	88 240	18 900	4 810	-	790	5 600	4 500				300 680	71 010	9 560	1 070	382 320
1980	216 650	-	216 650	38 940	46 070	35 710	9 120	1 130	92 030	22 600	7 290	-	1 010	8 300	4 840				307 970	74 650	10 130	1 130	393 880

<sup>1)</sup> 1978 erstmals erfasst

<sup>1)</sup> Relevés dès 1978



# Werkzeuge für alle Größen der Starkstromtechnik und für Größen der Prozeßtechnik





\_\_\_\_\_  
 Firma

\_\_\_\_\_  
 z. Hd.

\_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort

- Bitte senden Sie uns ausführliche Informationsunterlagen über Meßumformer

METRAWATT  
 AG FÜR MESSAPPARATE  
 Felsenrainstraße 1  
 Postfach A 154  
 CH-8052 Zürich

\_\_\_\_\_  
 Stempel                      Unterschrift

MESSUMFORMER FÜR GRÖSSEN DER STARKSTROMTECHNIK

Diese Meßumformer sind für alle Größen der Starkstromtechnik einsetzbar. Sie zeichnen sich durch ihre hohe Zerstörsicherheit gegen Spannungs- und Stromspitzen aus sowie durch die gute Störspannungsfestigkeit. Es sind Meßumformer mit vielen verschiedenen Kennlinien verfügbar, mit eindeutig definiertem Kennlinienverlauf in den unterdrückten und gespreizten Bereichen.

Die Meßumformer sind einsetzbar zur Messung von:

- Wechselstrom und Wechselspannung, auch bei verzerrter Sinusform und bei Phasenanschnitt
- Wirk- und Blindleistung bei allen Netz- und Belastungsarten.
- Leistungsfaktor in Ein- und Mehrleiternetzen.
- Phasenwinkel zwischen den Spannungen zweier frequenzsynchroner Netze.
- Netzfrequenzen
- Summierung von Strom- und Leistungsmeßwerten.

MESSUMFORMER FÜR GRÖSSEN DER PROZESSTECHNIK

Die Meßumformer für Größen der Prozeßtechnik sind für folgende Anwendungen einsetzbar:

- Zum Anschluß an Thermoelemente und Widerstandsthermometer nach DIN.
- Für Gleichspannungen und Gleichströme.
- Zum Anschluß an Potentiometer bzw. Widerstandsferngeber nach DIN.
- Zum Anschluß an Tachogeneratoren und Initiatoren.

DIE VERSCHIEDENEN GEHÄUSEBAUFORMEN

Die Meßumformer sind in 4 verschiedenen Gehäusebauformen verfügbar. Im Aufbaugehäuse, im Gehäuse für Normschienenmontage, im Feldgehäuse und als Steckbaugruppe für 19" Einschubtechnik.

Meßumformer im Aufbaugehäuse (vgl. Frontseite)

Alle Meßumformer sind in dieser Gehäusebauform ausführbar. Die Gehäuse sind für Wandaufbau bestimmt. Es werden schmale und breite Ausführungen unterschieden, die durch die Art des Meßumformers bestimmt sind. Die Gehäuse sind für Reihenmontage geeignet. Durch die kraftschlüssige Anordnung der schweren Bauteile im Gehäusesockel sind die Meßumformer im Aufbaugehäuse besonders erschütterungs- und vibrationsfest.

MESSUMFORMER ALS STECKBAUGRUPPE FÜR 19" EINSCHUBTECHNIK. (vgl. Frontseite)

Alle Meßumformer sind als Steckbaugruppe in 19" Einschubtechnik verfügbar. Sie sind mit ihren elektrischen und mechanischen Kenndaten METRAMATIC-kompatibel und dadurch auch Bestandteil des METRAMATIC-Systems. Je nach der Ausführung des Meßumformers sind 1" oder 2" breite Steckbaugruppen zu unterscheiden.

In Verbindung mit einem Baugruppenträger und den dazugehörigen Anschlußblöcken ist eine kompakte, platzsparende Montage möglich.

Meßumformer im Gehäuse für Normschienenmontage (1)

Diese Gehäuseform wird lediglich in Verbindung mit dem Meßumformer zum Anschluß an sinusförmigen Wechselstrom verwendet. Sie wird bevorzugt in Kleinverteilungen und Schaltanlagen eingesetzt in denen Gehäuse nach DIN 46277 für Normschienenmontage Verwendung findet. Eine bevorzugte Anwendung ist die Überwachung von Motorströmen.

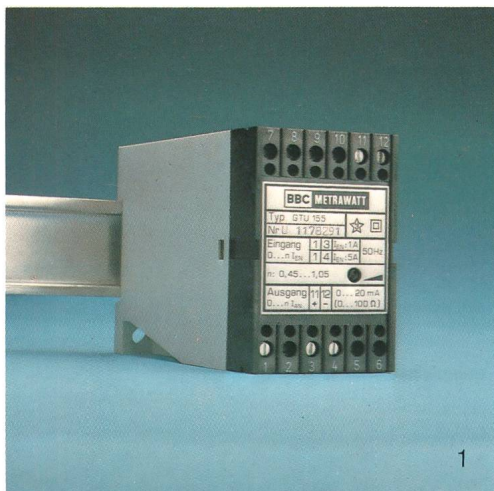
Meßumformer im Feldgehäuse (2)

Das Feldgehäuse wird nur in Verbindung mit Meßumformern zum Anschluß an Widerstandsferngeber verwendet. Es ermöglicht eine Montage vor Ort, unmittelbar neben dem Meßaufnehmer.

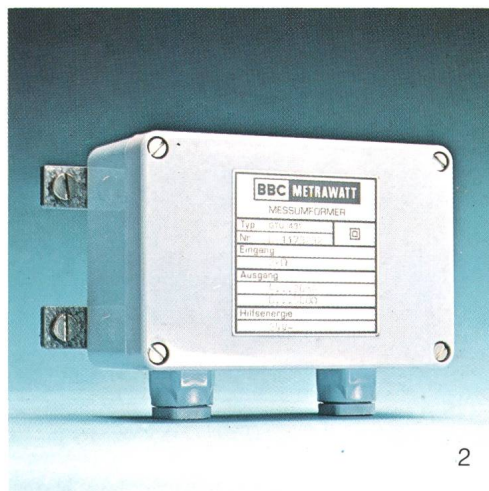
Gesicherte Stromverbindungspfade (3)

Da gelötete Starkstromverbindungen bei Überlaststößen leicht beschädigt werden können, werden die Strompfade bei Meßumformern im Aufbaugehäuse nach einem Spezialverfahren sorgfältig verbunden (wire-wrap). Dadurch ist eine sichere Meßwertübertragung gewährleistet.

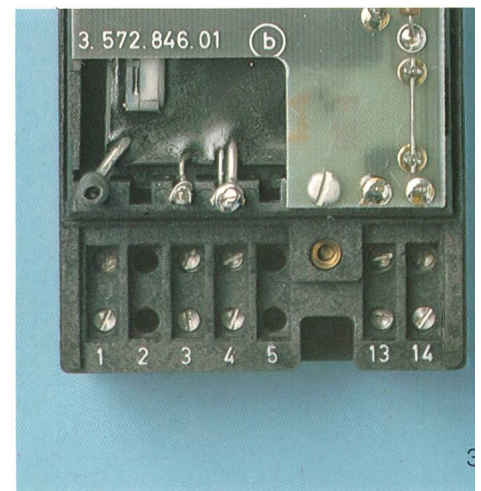
Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland  
 Änderungen vorbehalten.  
 4. 81/U 1/Ho.



1



2



3