

Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1996 = Statistique globale suisse de l'énergie 1996

Objektyp: **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): **88 (1997)**

Heft 16

PDF erstellt am: **22.07.2024**

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 1996

Die Schweizerische Gesamtenergiestatistik wurde auch dieses Jahr vom Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW; Kapitel 1, 2, 3, 6) und vom Schweizerischen Nationalkomitee des Welt-Energie-Rates (SNC; Kapitel 4 und 5) zusammen erarbeitet.

Statistique globale suisse de l'énergie 1996

Cette année, une fois de plus, la Statistique globale suisse de l'énergie a été élaborée par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN; chap. 1, 2, 3, 6) et par le Comité national suisse du Conseil mondial de l'énergie (chap. 4 et 5).

Übersicht

Aperçu

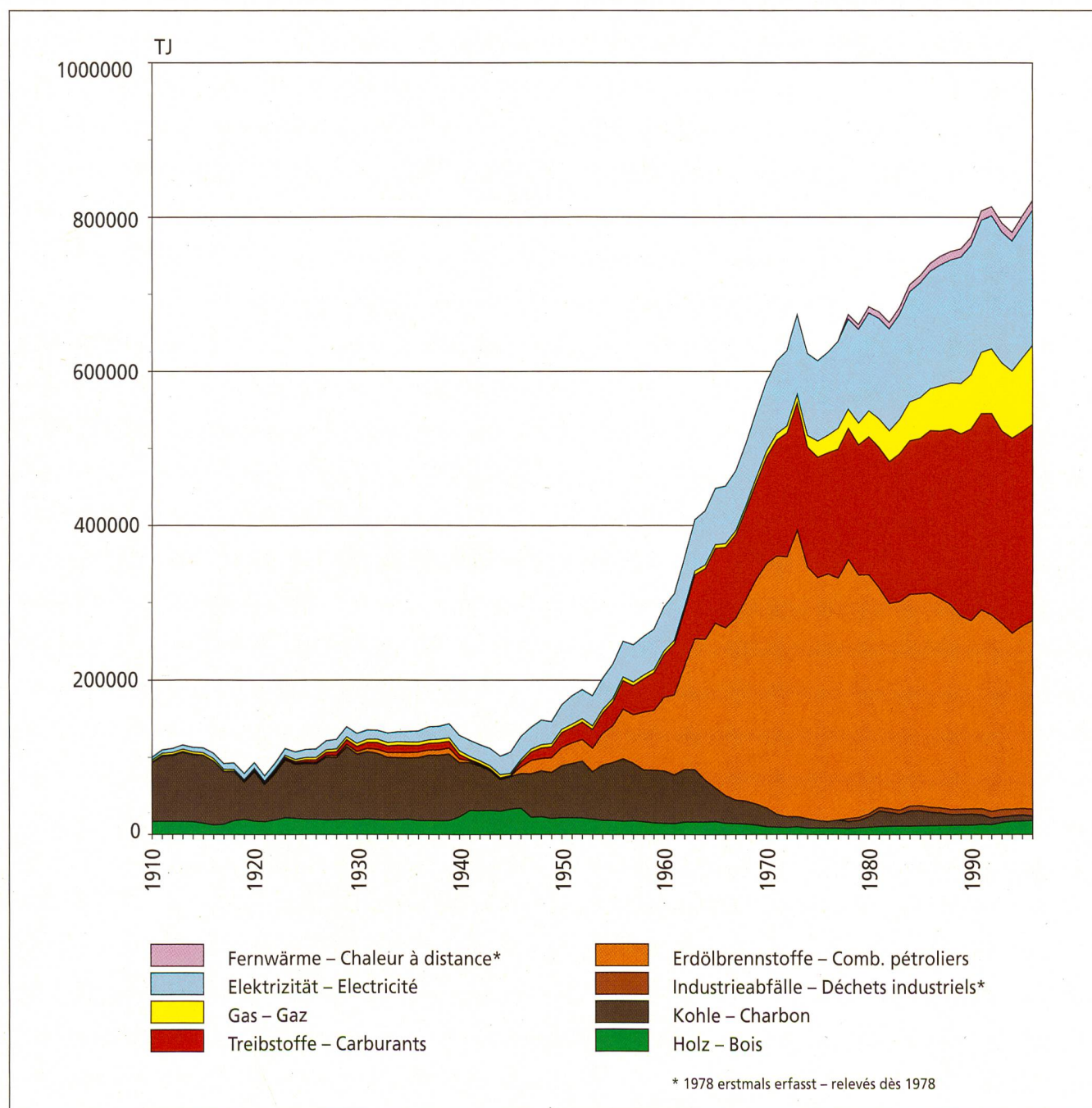


Fig. 1 Endenergieverbrauch 1910–1996 nach Energieträgern
Consommation finale 1910–1996 selon les agents énergétiques

Gesamter Endverbrauch an Energieträgern
 Consommation finale totale d'agents énergétiques

Tabelle 1
 Tableau 1

Energieträger	Endverbrauch in Originaleneinheiten		Endverbrauch in TJ		Veränderung in %	Anteil in %		Agents énergétiques
	Consommation finale en unités originales		Consommation finale en TJ		Variation en %	Part en %		
	1995	1996	1995	1996	1995-96	1995	1996	
Erdölprodukte	11 670 000 t	11 917 000 t	488 150	498 560	+ 2,1	60,9	60,7	Produits pétroliers
davon:								dont:
Erdölbrennstoffe	5 661 000 t	5 844 000 t	236 560	244 290	+ 3,3	29,5	29,7	Combustibles pétroliers
davon:								dont:
Heizöl extra-leicht	5 191 000 t	5 376 000 t	217 340	225 080	+ 3,6	27,1	27,4	Huile extra-légère
Heizöl mittel und schwer	332 000 t	332 000 t	13 900	13 900	0,0	1,8	1,7	Huile moyenne et lourde
Petrolkoks	36 000 t	30 000 t	1 050	870	- 16,7	0,1	0,1	Coke de pétrole
Übrige	102 000 t	106 000 t	4 270	4 440	+ 3,9	0,5	0,5	Autres
Treibstoffe	6 009 000 t	6 073 000 t	251 590	254 270	+ 1,1	31,4	31,0	Carburants
davon:								dont:
Benzin	3 590 000 t	3 682 000 t	150 310	154 160	+ 2,6	18,7	18,8	Essence
Flugtreibstoffe	1 278 000 t	1 320 000 t	53 510	55 270	+ 3,3	6,7	6,7	Carburants d'aviation
Dieselöl	1 141 000 t	1 071 000 t	47 770	44 840	- 6,1	6,0	5,5	Carburant Diesel
Elektrizität	47 882 GWh	48 692 GWh	172 380	175 290	+ 1,7	21,5	21,3	Electricité
Gas	26 539 GWh	28 467 GWh	95 540	102 480	+ 7,3	11,9	12,5	Gaz
Kohle	284 000 t	215 000 t	7 910	5 950	- 24,9	1,0	0,7	Charbon
Holz	1 993 000 m ³	2 050 000 m³	17 520	18 020	+ 2,9	2,2	2,2	Bois
Fernwärme	3 330 GWh	3 470 GWh	11 970	12 480	+ 4,3	1,5	1,5	Chaleur à distance
Industrieabfälle	-	-	8 450	9 020	+ 6,7	1,0	1,1	Déchets industriels
Total Endverbrauch	-	-	801 920	821 800	+ 2,5	100,0	100,0	Total consommation finale

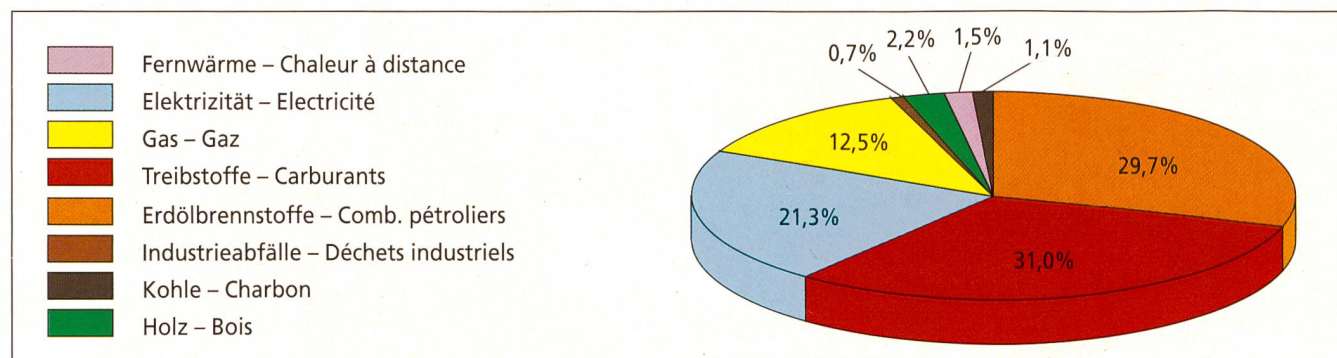


Fig. 2 Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern (1996)
 Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques (1996)

Aufteilung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen
 Répartition de la consommation finale selon les groupes de consommateurs

Tabelle 2
 Tableau 2

Verbrauchergruppe	Endverbrauch in TJ		Veränderung in % Variation en %	Anteil in % Part en %		Catégorie de consommateurs
	Consommation finale en TJ			Part en %		
	1995	1996	1995	1996		
Haushalte	243 100	252 710	+ 4,0	30	31	Ménages
Industrie	148 970	149 120	+ 0,1	19	18	Industrie
Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen	155 290	162 850	+ 4,9	19	20	Artisanat, agriculture, services
Verkehr	254 560	257 120	+ 1,0	32	31	Transport
Total	801 920	821 800	+ 2,5	100	100	Total

Wichtige Kennzahlen
Chiffres-clés

Tabelle 3
Tableau 3

	1995	1996	
Endverbraucherausgaben für Energie Mio. Fr. % des BSP	20 180 5,6	21 100 5,9	Dépenses des consommateurs finaux d'énergie millions de fr. % du PNB
Einfuhrüberschuss Mio. Fr. % aller Einfuhren	2 856 2,5	3 554 3,1	Excédent d'importation millions de fr. % de la valeur totale des importations
Auslandabhängigkeit in %	82,7	83,8	Dépendance vis-à-vis de l'étranger en %
Index der Konsumentenpreise (Mai 1993 = 100), real Heizöl Benzin Elektrizität	80,4 92,3 109,0	95,7 93,1 109,2	Indice des prix à la consommation (mai 1993 = 100), réel Huile Essence Electricité
Endverbrauch pro Kopf GJ/Kopf (1973 = 100)	113,3	110,4	Consommation finale/tête GJ/tête (1973 = 100)
Industrielle Produktion Index 1963 = 100	215	(1)	Production industrielle indice 1963 = 100

¹ noch nicht verfügbar

¹ pas encore disponible

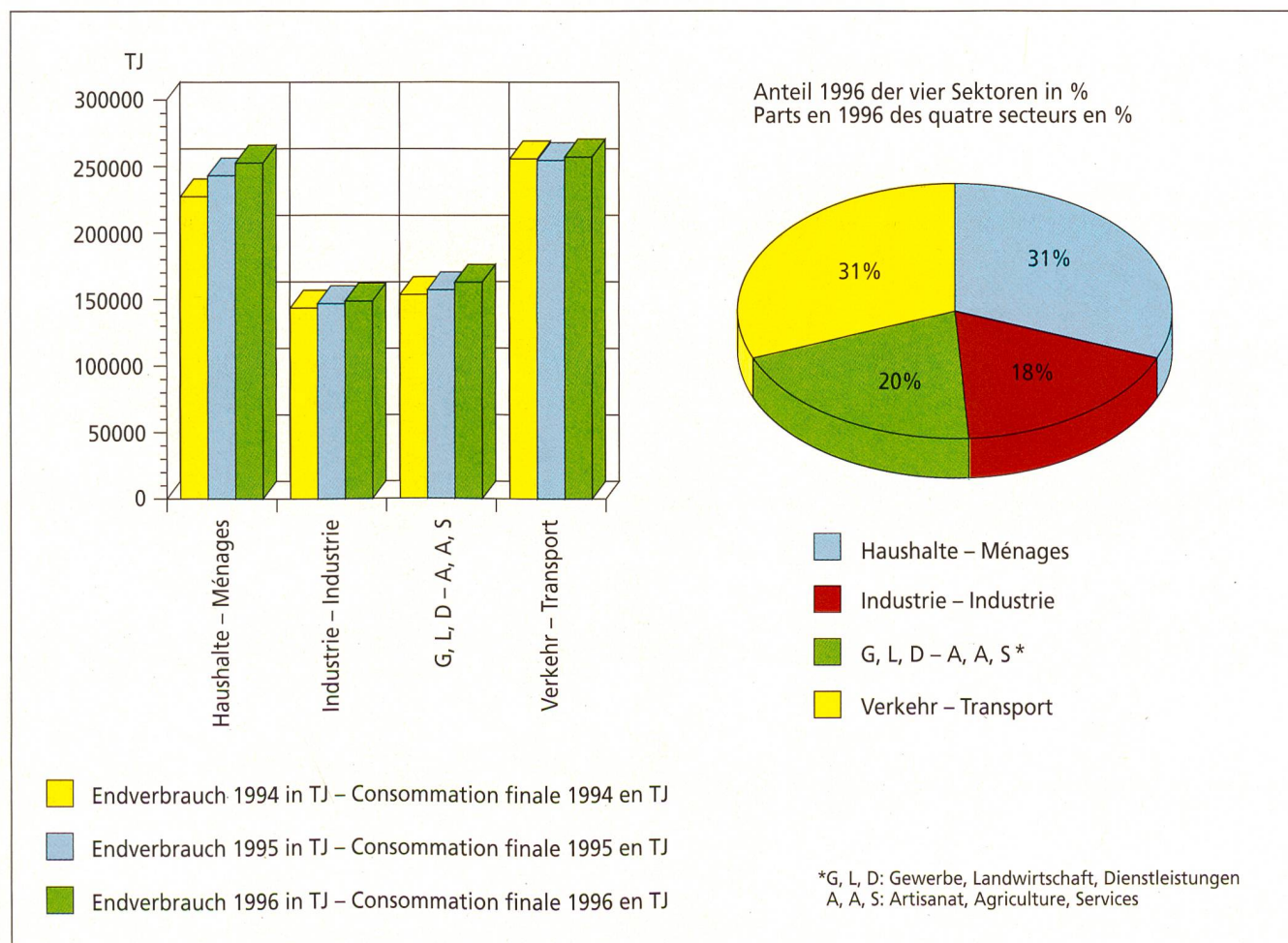


Fig. 3 Aufteilung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen
Répartition de la consommation finale selon les groupes de consommateurs

1. Bruttoverbrauch an Energie

(Bundesamt für Energiewirtschaft)

1.1 Definitionen

Unter *Energieträger* werden alle Erscheinungen verstanden, mit deren Hilfe sich Energie gewinnen lässt, sei es direkt oder erst nach ihrer Umwandlung.

Primärenergieträger sind solche, die in der Natur vorkommen und welche noch keiner Umwandlung unterzogen worden sind, unabhängig davon, ob sie in dieser Rohform direkt verwendbar sind oder nicht. Beispiele: Holz, Kohle, Rohöl, Erdgas, Wasserkraft usw. *Statistisch* fallen darunter ebenfalls *Äquivalente* wie Propan und Butan oder die mit Hilfe der Kernenergie erzeugte Reaktorwärme sowie Müll und Industrieabfälle.

Die *Sekundärenergieträger* erhält man durch Umwandlung aus Primärenergieträgern unter Entstehung von Umwandlungsverlusten. Beispiele: Koks, Briketts, Elektrizität, Benzin, Heizöl usw.

Die *Primärenergiebilanz* (Zeilen [a] bis [d] der Energiebilanz, Tab. 4) beinhaltet sowohl Primär- als auch Sekundärenergieträger und erfasst folgende Energieströme:

- inländische Gewinnung von Primärenergieträgern
- Ein- und Ausfahren von Primär- und Sekundärenergieträgern
- Aufstockungen und Abbau der Lagerbestände an Primär- und Sekundärenergieträgern

Der *Bruttoverbrauch* entspricht somit der Summe aus inländischer Gewinnung und den Saldi des Aussenhandels und der Lagerveränderungen. Im Falle der Sekundärenergieträger wird ihr *effektiver Energiegehalt* erfasst; die während ihrer Erzeugung entstandenen Umwandlungsverluste werden in die Primärenergiebilanz nicht einbezogen.

1.2 Inländische Gewinnung von Primärenergieträgern

Die gesamte inländische Gewinnung von Primärenergie ist in Zeile (a) der Energiebilanz aufgezeigt. Ihre zeitliche Entwicklung geht aus Tabelle 6 hervor.

1.2.1 Holz

Aus der Tabelle 7 können die verschiedenen Kategorien der inländischen Brennholznutzung ersehen werden. Dazu kommen die Importüberschüsse an Brennholz und Holzkohle. Die Holzkohle wird seit 1982 zum Holzverbrauch gerechnet. Die Verbrauchszahlen in der Kolonne Holzverbrauch total stellen sowohl den Brutto- als auch den Endverbrauch an Holz dar.

Seit 1993 können aufgrund umfassender Erhebungen genaue Zahlen zur Nutzung von Restholz angegeben werden. Das genutzte Restholz der 1. Verarbeitungsstufe fällt in holzverarbeitenden Betrieben an, die Halbfabrikate herstellen, und dasjenige Restholz der 2. Verarbeitungsstufe in holzverarbeitenden Betrieben, die Fertigprodukte herstellen.

1. Consommation brute d'énergie

(Office fédéral de l'énergie)

1.1 Définitions

Les *agents énergétiques* englobent tout ce dont on peut tirer de 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: le bois, le charbon, le pétrole brut, le gaz naturel, la force hydraulique, etc. Sur le plan statistique, les *équivalents*, tels que le propane et le butane, ainsi que la chaleur produite par les combustibles nucléaires, sont assimilés ici aux agents énergétiques primaires, de même que les ordures et les déchets industriels.

Les *agents énergétiques secondaires* sont obtenus par la transformation d'énergie primaire, qui ne va pas sans déperditions. Exemples: le coke, les briquettes, l'électricité, l'essence, l'huile de chauffage, etc.

Le *bilan de l'énergie primaire* (lignes [a] à [d] du bilan énergétique, tab. 4) comprend aussi bien les agents énergétiques primaires que des agents énergétiques secondaires; il englobe:

- la production indigène d'agents énergétiques primaires,
- les échanges avec l'étranger d'agents énergétiques primaires et secondaires,
- les variations des stocks d'agents énergétiques primaires et secondaires.

La *consommation brute d'énergie* correspond donc à la somme de la production indigène, du solde des échanges extérieurs et des variations de stocks. Pour les agents énergétiques secondaires, il est tenu compte des *valeurs énergétiques effectives*. Ainsi, les pertes de transformation liées à la production de ces agents ne figurent pas dans le bilan de l'énergie primaire.

1.2 Production indigène d'agents énergétiques primaires

La production totale d'énergie primaire indigène est indiquée à la ligne (a) du bilan énergétique. Le tableau 6 montre son évolution.

1.2.1 Bois

Le tableau 7 présente les différentes catégories de la production indigène de bois de chauffage. S'y ajoutent les excédents d'importation de bois de chauffage et de charbon de bois. Ce dernier est inclus dans la consommation de bois depuis 1982. Les chiffres de la colonne «Consommation totale de bois» représentent à la fois la consommation brute et la consommation finale.

Grâce à des enquêtes détaillées, il est possible d'indiquer depuis 1993 les chiffres exacts d'utilisation des sous-produits de bois. Les sous-produits de 1^{re} catégorie proviennent des entreprises du bois fabriquant des demi-produits, ceux de 2^e catégorie des entreprises qui fabriquent des produits finis.

Tabelle 4
Tableau 4

Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 1996 (in Tj)
Bilan énergétique de la Suisse pour 1996 (en Tj)

	Feste Brennstoffe				Rohöl	Erdöl- produkte	Gas	Wasserkraft	Kernbrenn- stoffe	Sonnen- energie ³	Elektrizität	Fernwärme	Total																			
	Holz	Kohle	Müll und Abfälle											Pétrole brut	Produits pétroliers	Gaz	Energie hydraulique	Combustibles nucléaires	Energie solaire ³	Electricité	Chaleur à distance	Total										
			Charbon																				Ord. mén. et déchets ind.	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(10)	(11)	(12)
			(1a)	(1b)																												
Inlandproduktion	(a)	17 730	-	33 590	-	-	-	133 640	-	20	-	-	184 980																			
Import	(b)	290	4 460	-	221 480	305 750	110 550	-	258 760	-	120 550	-	1 021 840																			
Export	(c)	-	0	-	-	-27 880	-	-	-	-	-123 950	-	-151 830																			
Lagerveränderung ¹	(d)	-	1 490	-	1 470	23 490	-	-	-	-	-	-	26 450																			
Bruttoverbrauch	(e)	18 020	5 950	33 590	222 950	301 360	110 550	133 640	258 760	20	- 3 400	-	1 081 440																			
Energieumwandlung:	(f)	-	-	-	-	-	-	-133 640	-	-	106 910	-	-26 730																			
- Wasserkraftwerke	(g)	-	-	-	-	-	-	-	-258 760	-	85 390	780	-172 590																			
- Kernkraftwerke	(h)	-	-	-	-	-3 230	-7 330	-	-	-	6 110	13 240	-15 780																			
- konventionell-ther-	(i)	-	-	-24 570	-	-240	230	-	-	-	-	-	-10																			
mische Kraft-, Fern-	(j)	-	-	-	-222 950	219 580	-	-	-	-	-	-	-3 370																			
heiz- und Fernheiz-	(k)	-	-	-	-	-	-	-	-	-20	20	-	0																			
kraftwerke	(l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																			
- Gaswerke	(m)	-	-	-	-	-9 820	-970	-	-	-	-19 740	-1 540	-32 070																			
- Raffinerien	(n)	-	-	-	-	-9 090	-	-	-	-	-	-	-9 090																			
- Photovoltaik	(o)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																			
Eigenverbrauch des	(p)	18 020	5 950	9 020	-	498 560	102 480	-	-	-	175 290	12 480	821 800																			
Energiesektors ² , Über-	(q)	12 300	260	-	-	137 790	42 220	-	-	-	54 980	5 160	252 710																			
tragungs- und Verteil-	(r)	3 970	5 660	9 020	-	35 440	41 300	-	-	-	50 870	2 860	149 120																			
verluste	(r)	1 750	30	-	-	76 840	18 960	-	-	-	60 810	4 460	162 850																			
Nichtenergetischer	(r)	-	-	-	-	248 490	-	-	-	-	8 630	-	257 120																			
Verbrauch, statistische																																
Differenz																																
Endverbrauch																																
Haushalte																																
Industrie																																
Gewerbe, Land-																																
wirtschaft, Dienst-																																
leistungen																																
Verkehr																																

1 + Lagerabnahme
- Lagerzunahme
2 ohne Umwandlungsverluste
3 nur Photovoltaik

1 + Diminution de stock
- Augmentation de stock
2 sans pertes de transformation
3 installations photovoltaïques seulement

**Bruttoenergieverbrauch
Consumation brute d'énergie**

Tabelle 5
Tableau 5

Jahr Année	Holz		Wasserkraft		Müll und industrielle Abfälle ¹		Kohle		Rohöl und Erdölprodukte		Gas		Kernbrennstoffe		Sonnenenergie ²		Gesamter Energieeinsatz		Elektrizität Ausfuhrüberschuss		Inländischer Bruttoenergieverbrauch (100%)		
	TJ	%	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	100,0	3 600	2,6	140 600
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	100,0	6 200	4,3	144 200
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	100,0	2 200	1,2	186 400
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	100,0	9 100	2,8	326 500
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	100,0	21 690	3,1	693 500
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	100,0	3 890	0,5	718 580
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	100,0	1 740	0,2	753 520
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	100,0	12 590	1,5	819 170
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	100,0	11 630	1,5	778 980
1975	8 350	1,1	152 880	20,0			9 380	1,3	525 150	68,6	24 090	3,1	80 630	10,5	800 680	104,6	35 010	4,6	765 670	100,0	35 010	4,6	765 670
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	100,0	6 890	0,9	783 700
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	100,0	36 670	4,6	791 070
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	100,0	19 420	2,4	807 460
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	100,0	25 370	3,1	824 600
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	100,0	29 450	3,4	870 270
1981	10 550	1,2	162 440	19,1	14 040	1,7	21 150	2,5	477 250	56,3	43 490	5,1	157 770	18,6	886 690	104,5	38 560	4,5	848 130	100,0	38 560	4,5	848 130
1982	11 050	1,3	166 660	20,3	16 200	2,0	18 710	2,3	446 650	54,3	45 930	5,6	155 740	18,9	860 940	104,7	38 980	4,7	821 960	100,0	38 980	4,7	821 960
1983	11 190	1,3	162 010	18,8	16 040	1,8	16 330	1,9	478 320	55,4	50 500	5,9	161 680	18,8	896 070	103,9	33 290	3,9	862 780	100,0	33 290	3,9	862 780
1984	11 020	1,2	138 920	15,3	17 920	1,9	21 000	2,3	489 120	53,9	56 320	6,2	189 760	20,9	924 060	101,9	16 900	1,9	907 160	100,0	16 900	1,9	907 160
1985	11 380	1,2	147 050	15,3	20 390	2,1	21 070	2,2	499 000	52,1	58 970	6,2	232 150	24,2	990 010	103,3	31 310	3,3	958 700	100,0	31 310	3,3	958 700
1986	11 630	1,2	151 150	15,5	22 570	2,3	18 150	1,8	512 420	52,4	60 380	6,2	232 390	23,8	1 008 690	103,2	30 910	3,2	977 780	100,0	30 910	3,2	977 780
1987	11 780	1,2	159 350	16,5	22 680	2,3	16 840	1,7	490 050	50,6	64 750	6,7	236 730	24,5	1 002 180	103,5	34 030	3,5	968 150	100,0	34 030	3,5	968 150
1988	11 940	1,2	163 980	16,5	22 790	2,3	14 410	1,4	515 200	51,9	65 190	6,6	234 580	23,6	1 028 090	103,5	34 630	3,5	993 460	100,0	34 630	3,5	993 460
1989	12 070	1,2	137 190	13,8	22 970	2,3	14 880	1,5	507 500	51,2	70 910	7,2	235 000	23,7	1 000 520	100,9	9 060	0,9	991 460	100,0	9 060	0,9	991 460
1990	12 120	1,2	138 040	13,7	23 200	2,3	14 890	1,5	511 750	50,6	75 900	7,5	243 240	24,0	1 019 140	100,8	7 590	0,8	1 011 550	100,0	7 590	0,8	1 011 550
1991	13 060	1,3	148 870	14,2	24 430	2,3	12 670	1,2	537 200	51,3	85 210	8,1	236 210	22,6	1 057 650	101,0	10 060	1,0	1 047 590	100,0	10 060	1,0	1 047 590
1992	12 720	1,2	151 760	14,4	24 640	2,3	8 750	0,8	541 910	51,4	89 570	8,5	241 300	22,9	1 070 660	101,5	15 440	1,5	1 055 220	100,0	15 440	1,5	1 055 220
1993	15 550	1,5	163 130	15,7	29 330	2,8	7 340	0,7	512 320	49,5	93 960	9,1	240 330	23,2	1 061 950	102,5	25 920	2,5	1 036 030	100,0	25 920	2,5	1 036 030
1994	17 080	1,6	178 000	17,2	29 530	2,9	7 430	0,7	503 530	48,6	92 670	8,9	250 730	24,2	1 078 980	104,1	42 640	4,1	1 036 340	100,0	42 640	4,1	1 036 340
1995	17 520	1,7	160 190	15,1	32 820	3,0	7 960	0,8	510 260	48,1	102 140	9,6	256 210	24,2	1 087 110	102,5	26 180	2,5	1 060 930	100,0	26 180	2,5	1 060 930
1996	18 020	1,7	133 640	12,4	33 590	3,1	5 950	0,5	524 310	48,5	110 550	10,2	258 760	23,9	1 084 840	100,3	3 400	0,3	1 081 440	100,0	3 400	0,3	1 081 440

¹ 1978 erstmals erfasst

² Nur Photovoltaik

¹ Relevés dès 1978

² Installations photovoltaïques seulement

Inländische Gewinnung von Primärenergieträgern
Production indigène d'agents énergétiques primaires

 Tabelle 6
 Tableau 6

Jahr	Brennholz		Wasserkraft	Müll und industrielle Abfälle ¹	Gas	Sonnenenergie ²	Total
Année	Bois de chauffage		Force hydraulique	Ordures et déchets industriels ¹	Gaz	Energie solaire ²	
	1000 m ³	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
1970	1 150	10 110	140 730				150 840
1977	900	7 910	163 310				171 220
1978	900	7 910	146 300	8 400			162 610
1979	1 025	9 010	145 550	10 060			164 620
1980	1 075	9 450	150 940	10 100			170 490
1981	1 175	10 330	162 440	14 040			186 810
1982	1 225	10 770	166 660	16 200			193 630
1983	1 245	10 950	162 010	16 040			189 000
1984	1 225	10 770	138 920	17 920			167 610
1985	1 255	11 030	147 050	20 390	700		179 170
1986	1 250	10 990	151 150	22 570	600		185 310
1987	1 285	11 280	159 350	22 680	340		193 650
1988	1 295	11 390	163 980	22 790	280		198 440
1989	1 305	11 480	137 190	22 970	170		171 810
1990	1 315	11 560	138 040	23 200	140		172 940
1991	1 420	12 480	148 870	24 430	120		185 900
1992	1 380	12 130	151 760	24 640	110	10	188 650
1993	1 700	14 940	163 130	29 330	90	10	207 500
1994	1 910	16 790	178 000	29 530	40	10	224 370
1995	1 960	17 230	160 190	32 820	–	10	210 250
1996	2 017	17 730	133 640	33 590	–	20	184 980

¹ 1978 erstmals erfasst ² 1992 erstmals erfasst

¹ Relevés dès 1978 ² Relevés dès 1992

Holz
Bois

 Tabelle 7
 Tableau 7

Jahr	Nutzung gemäss Forststatistik in 1000 m ³	Restholzanfall 1. Verarbeitungsstufe in 1000 m ³	Restholzanfall 2. Verarbeitungsstufe in 1000 m ³ ¹	Holzanfall ausser Wald in 1000 m ³	Importüberschuss in 1000 m ³	Brennholz total in 1000 m ³	Brennholz total in TJ	Holzkohle, Importüberschuss in t	Holzkohle, Importüberschuss in TJ	Holzverbrauch total in TJ
Année	Exploitation selon statistique forestière (1000 m ³)	Sous-produits 1 ^{re} phase de transformation (1000 m ³)	Sous-produits 2 ^e phase de transformation (1000 m ³) ¹	Déboisement hors forêts (1000 m ³)	Excédent d'importation (1000 m ³)	Bois de chauffage total (1000 m ³)	Bois de chauffage total (TJ)	Charbon de bois Excédent d'importation (t)	Charbon de bois Excédent d'importation (TJ)	Consommation totale de bois (TJ)
1970	600	300		250	–	1 150	10 110	4 400	120	10 230
1977	550	175		175	50	950	8 350	7 900	220	8 570
1978	550	175		175	–	900	7 910	5 100	140	8 050
1979	650	200		175	–	1 025	9 010	7 700	220	9 230
1980	700	200		175	25	1 100	9 670	6 800	190	9 860
1981	750	250		175	25	1 200	10 550	7 100	200	10 750
1982	750	300		175	10	1 235	10 860	6 800	190	11 050
1983	750	320		175	5	1 250	10 990	7 100	200	11 190
1984	700	350		175	5	1 230	10 810	7 300	210	11 020
1985	715	360		175	15	1 265	11 120	7 670	220	11 340
1986	738	360		175	21	1 294	11 380	9 200	260	11 640
1987	740	370		175	24	1 309	11 510	9 480	270	11 780
1988	750	370		175	30	1 325	11 650	10 220	290	11 940
1989	760	370		175	31	1 336	11 750	11 470	320	12 070
1990	770	370		175	28	1 343	11 810	10 797	310	12 120
1991	850	390		180	30	1 450	12 750	10 880	310	13 060
1992	810	390		180	30	1 410	12 400	11 165	320	12 720
1993	810	390	320	180	30	1 730	15 210	11 183	320	15 530
1994	840	570	325	175	–	1 910	16 790	10 426	290	17 080
1995	860	590	330	180	–	1 960	17 230	10 314	290	17 520
1996	900	610	330	180	–	2 020	17 730	10 377	290	18 020

¹ 1993 erstmals erfasst

¹ Relevés dès 1993

1.2.2 Wasserkraft

Die eingesetzte Wasserkraft wird nachträglich aus der in Wasserkraftwerken erzeugten Elektrizität berechnet, indem von einem Wirkungsgrad von 80% ausgegangen wird. Die Anteile der verschiedenen Werktypen an der Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft sind aus der Tabelle 14 ersichtlich.

Weitere Informationen bezüglich der Erzeugung elektrischer Energie sind zu finden in der Schweizerischen Elektrizitätsstatistik des Bundesamtes für Energiewirtschaft, 3003 Bern (publiziert im Bulletin SEV/VSE, Nr. 8/1997).

1.2.3 Müll und Industrieabfälle

Als Beitrag zur inländischen Primärenergieproduktion sind auch beachtliche Mengen an Müll und Industrieabfällen zu zählen. Energetisch genutzt wird etwa die Hälfte der jährlich anfallenden Abfälle.

1.2.4 Sonnenenergie

Die Sonnenenergie zur Erzeugung von Elektrizität in Photovoltaikanlagen erscheint in der Energiebilanz als Primärenergieträger. Sonnenenergie wird in Photovoltaikanlagen bei einem aktuellen Wirkungsgrad von ungefähr 10% in Elektrizität umgewandelt (siehe Tab. 24 und dazugehörigen Text). Die genutzte Sonnenenergie wird der durch sie effektiv produzierten Elektrizität gleichgesetzt, in der Überlegung, dass die Sonnenenergie einen – ansonsten ungenutzten – Beitrag an unsere Energieversorgung leistet. Würde der Wirkungsgrad von 10% tatsächlich in die Bilanz einbezogen (Verhältnis Endenergie zu Bruttoenergie), so würde diese den Grad der Energieeffizienz von Mal zu Mal, wenn mehr Sonnenenergie genutzt wird, erheblich verschlechtern.

1.3 Importe und Exporte von Energieträgern

Der Aussenhandel mit Energieträgern ist auf den Zeilen (b) und (c) der Energiebilanz (Tab. 4) erfasst. Detailliertere Angaben sind in den Tabellen 8 und 9 enthalten.

Die Kernbrennstoffe werden in der Energiebilanz auf der Zeile der Importe und nicht wie bei den internationalen Organisationen auf der Zeile der inländischen Gewinnung aufgeführt.

Da bei Kernkraftwerken zwischen dem Zeitpunkt der Einfuhr und dem des Einsatzes der Kernbrennstoffe ein beträchtlicher zeitlicher Abstand bestehen kann, sind die Kernbrennstoffe nicht in den jährlichen Importsaldi der Energieträger einbezogen, sondern werden getrennt aufgeführt (Tab. 10). Die erzeugten Wärmemengen werden aufgrund der Elektrizitätserzeugung in den Kernkraftwerken unter Annahme eines Wirkungsgrades von 33% errechnet (Tab. 14). Es ist im weiteren die Versorgung der Kartonfabrik in Niedergösgen mit Dampf seitens des Kernkraftwerkes Gösgen sowie der Regionalen Fernwärmeversorgung Unteres Aaretal (Refuna) vom Kernkraftwerk Beznau in Betracht zu ziehen.

1.4 Vergleich zwischen der inländischen Gewinnung und dem Aussenhandel mit Energieträgern

Die jährlichen Schwankungen des Aussenhandels sind auf die unterschiedlichen hydrologischen und klimati-

1.2.2 Force hydraulique

La force hydraulique est déterminée après coup à partir de l'électricité produite dans les centrales, dont le rendement est estimé à 80%. Les apports respectifs des différents types de centrales ressortent du tableau 14.

Pour plus de renseignements au sujet de la production d'énergie électrique, on peut consulter la Statistique suisse de l'électricité, communiquée par l'Office fédéral de l'énergie, 3003 Berne (publiée dans le Bulletin ASE/UCS, n° 8/1997).

1.2.3 Ordures et déchets industriels

Des quantités importantes d'ordures et de déchets industriels contribuent également à la production indigène d'énergie primaire. Environ la moitié des déchets produits annuellement est utilisée à des fins énergétiques.

1.2.4 Energie solaire

Dans le bilan l'énergie solaire apparaît au titre d'agent primaire pour la production d'électricité dans des installations photovoltaïques. Celles-ci ont un rendement actuel d'environ 10% (voir tab. 24 et légende). On assimile désormais l'énergie solaire exploitée à l'électricité ainsi produite. En effet, c'est un apport à notre approvisionnement énergétique. Si le bilan reflétait le rendement de 10% (rapport de l'énergie de consommation à l'énergie brute), on verrait le rendement énergétique global se dégrader au cours des ans, au fur et à mesure que l'énergie solaire serait davantage utilisée.

1.3 Importation et exportation d'agents énergétiques

Le commerce extérieur d'agents énergétiques est résumé aux lignes (b) et (c) du bilan (tab. 4). Des informations plus détaillées figurent dans les tableaux 8 et 9.

La statistique globale de l'énergie mentionne les combustibles nucléaires à la ligne des importations du bilan énergétique et non, comme le font les organisations internationales, à la ligne de la production indigène.

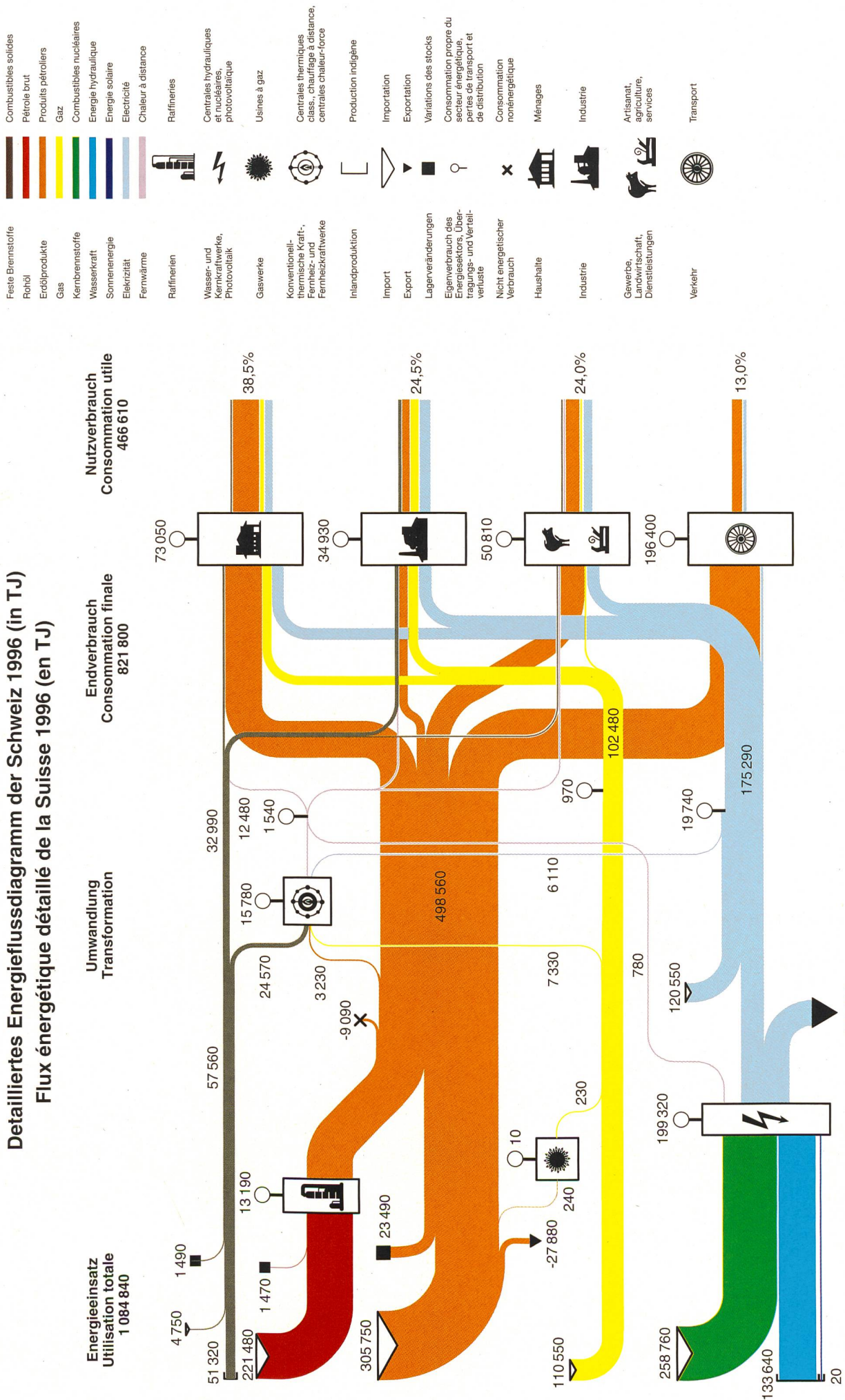
Comme il peut y avoir un décalage important entre le moment de l'importation des combustibles nucléaires et celui de leur utilisation, ces combustibles ne sont pas inclus dans le solde importateur d'agents énergétiques, mais figurent séparément (tab. 10). Les chiffres de production de chaleur sont obtenus sur la base de la production d'électricité dans les centrales nucléaires (tab. 14), dont le taux de rendement est estimé à 33%. Il faut également tenir compte du fait que la centrale de Gösgen a fourni de la vapeur à l'usine de cartonnage de Niedergösgen et que la centrale de Beznau a fourni de la chaleur à Refuna («Regionale Fernwärmeversorgung Unteres Aaretal»).

1.4 Comparaison entre la production indigène et le commerce extérieur d'agents énergétiques

Les variations du commerce extérieur d'énergie reflètent celles des conditions hydrologiques et climatiques.

Fig. 4

Detailliertes Energieflussdiagramm der Schweiz 1996 (in TJ) Flux énergétique détaillé de la Suisse 1996 (en TJ)



Consommation brute

Einfuhr von Energieträgern (ohne Kernbrennstoffe)
Importation d'agents énergétiques (sans combustibles nucléaires)

Tabelle 8
Tableau 8

Jahr	Holz	Kohle		Rohöl und Erdölprodukte		Gas		Elektrizität		Total
Année	Bois	Charbon		Pétrole brut et produits pétroliers		Gaz		Electricité		
	TJ	1000 t	TJ	1000 t	TJ	GWh	TJ	GWh	TJ	TJ
1970	–	827	24 230	13 359	559 320	500	1 800	3 594	12 940	598 290
1977	440	315	10 540	13 287	556 300	8 031	28 910	5 046	18 160	614 350
1978	–	317	8 940	13 358	560 000	8 864	31 910	7 653	27 550	628 400
1979	–	524	14 940	12 887	539 560	9 994	35 980	8 868	31 920	622 400
1980	220	773	22 100	12 705	531 920	11 378	40 960	9 947	35 810	631 010
1981	220	1 033	29 850	11 283	474 440	12 317	44 340	9 839	35 420	584 270
1982	280	595	17 130	10 641	444 390	13 083	47 100	9 041	32 550	541 450
1983	250	458	13 140	12 056	503 070	14 411	51 880	11 149	40 130	608 470
1984	260	660	18 270	11 819	494 560	16 142	58 110	16 306	58 700	629 900
1985	350	585	16 150	12 014	502 680	16 647	59 930	15 579	56 090	635 200
1986	660	706	19 620	13 269	555 090	16 894	60 820	14 512	52 240	688 430
1987	500	606	16 810	11 661	487 910	18 392	66 210	12 710	45 760	617 190
1988	550	493	13 700	11 990	501 550	18 211	65 560	15 106	54 380	635 740
1989	590	383	10 670	11 782	492 550	19 650	70 740 ¹	21 933	78 960	653 510
1990	560	514	14 340	12 552	525 020	21 044	75 760 ¹	22 799	82 080	697 760
1991	580	413	11 480	13 103	548 230	23 636	85 090	24 005	86 420	731 800
1992	590	167	5 350	13 113	548 890	24 850	89 460	21 757	78 330	722 620
1993	590	158	4 360	11 972	500 830	26 075	93 870	23 854	85 870	685 520
1994	290	164	4 520	12 739	532 820	25 730	92 630	22 723	81 800	712 060
1995	290	244	6 780	11 704	489 560	28 371	102 140	28 948	104 210	702 980
1996	290	162	4 460	12 602	527 230	30 710	110 550	33 485	120 550	763 080

¹ Nettoimport

¹ Importations nettes

Ausfuhr von Energieträgern
Exportation d'agents énergétiques

Tabelle 9
Tableau 9

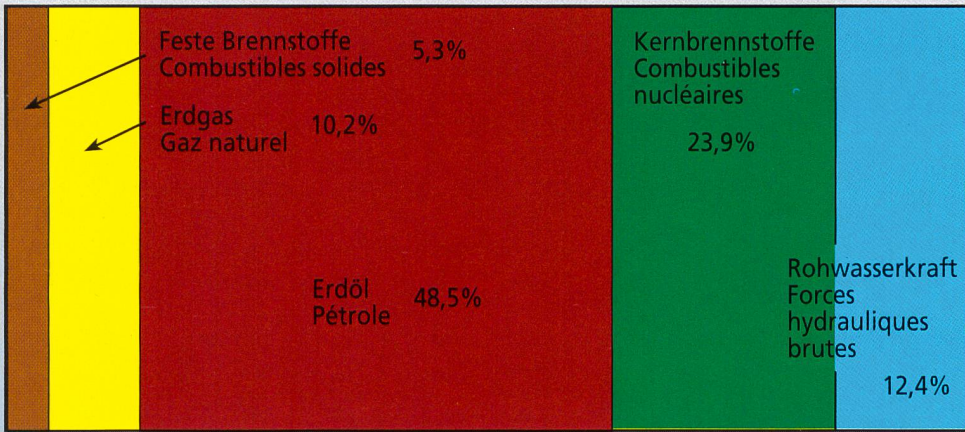
Jahr	Kohle		Rohöl und Erdölprodukte		Gas		Elektrizität		Total
Année	Charbon		Pétrole brut et produits pétroliers		Gaz		Electricité		
	1000 t	TJ	1000 t	TJ	GWh	TJ	GWh	TJ	TJ
1970	64	1 880	256	10 720	25	90	9 619	34 630	47 320
1977	–	–	109	4 560	56	200	15 231	54 830	59 590
1978	–	–	53	2 200	114	410	13 047	46 970	49 580
1979	6	180	30	1 260	181	650	15 915	57 290	59 380
1980	0	0	47	1 970	181	650	18 128	65 260	67 880
1981	1	30	39	1 710	236	850	20 551	73 980	76 570
1982	0	0	61	2 560	325	1 170	19 868	71 530	75 260
1983	0	0	256	10 720	383	1 380	20 395	73 420	85 520
1984	6	160	384	16 080	497	1 790	21 001	75 600	93 630
1985	2	70	348	14 570	461	1 660	24 277	87 400	103 700
1986	2	30	225	9 420	289	1 040	23 098	83 150	93 640
1987	13	370	143	5 990	500	1 800	22 165	79 790	87 950
1988	27	760	159	6 640	181	650	24 727	89 010	97 060
1989	19	530	42	1 760	–	–	24 449	88 020	90 310
1990	13	360	157	6 570	–	–	24 907	89 670	96 600
1991	8	230	549	22 970	–	–	26 801	96 480	119 680
1992	4	110	403	16 860	–	–	26 046	93 770	110 740
1993	0	0	614	25 690	–	–	31 053	111 790	137 480
1994	0	0	601	25 150	–	–	34 566	124 440	149 590
1995	8	220	451	18 870	–	–	36 219	130 390	149 480
1996	0	0	666	27 880	–	–	34 431	123 950	151 830

Energieeinsatz 1 084 840 TJ

Inkl. Ausführüberschuss an Elektrizität, total 100,3% des Bruttoverbrauchs

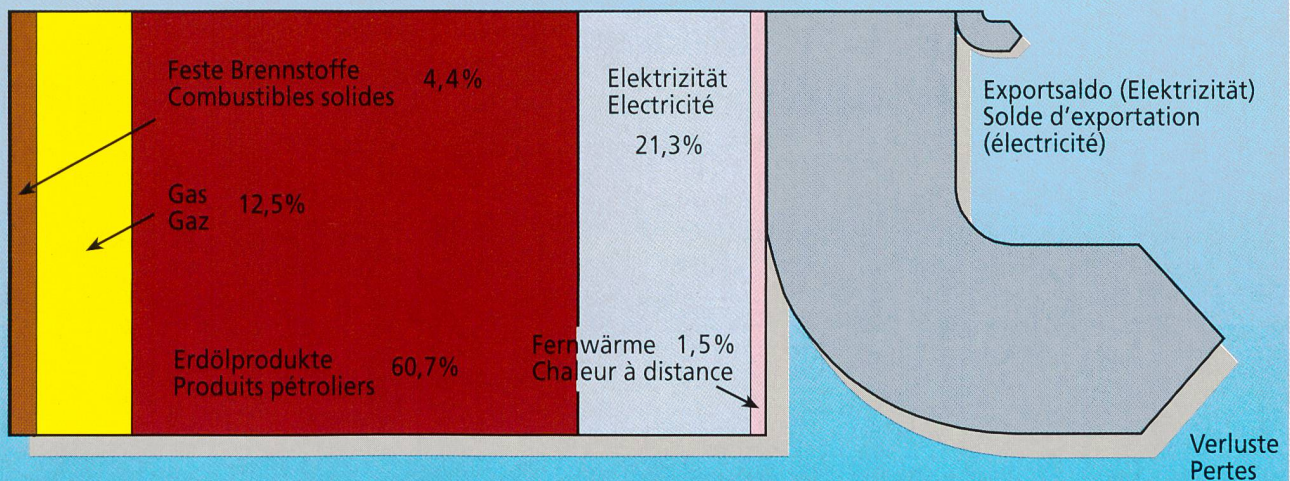
Consommation brute 1 084 840 TJ

Solde exportateur d'électricité compris, total 100,3% de la consommation brute



Endverbrauch 821 800 TJ

Consommation finale 821 800 TJ



Nutzenergie 466 610 TJ

Energie utile 466 610 TJ

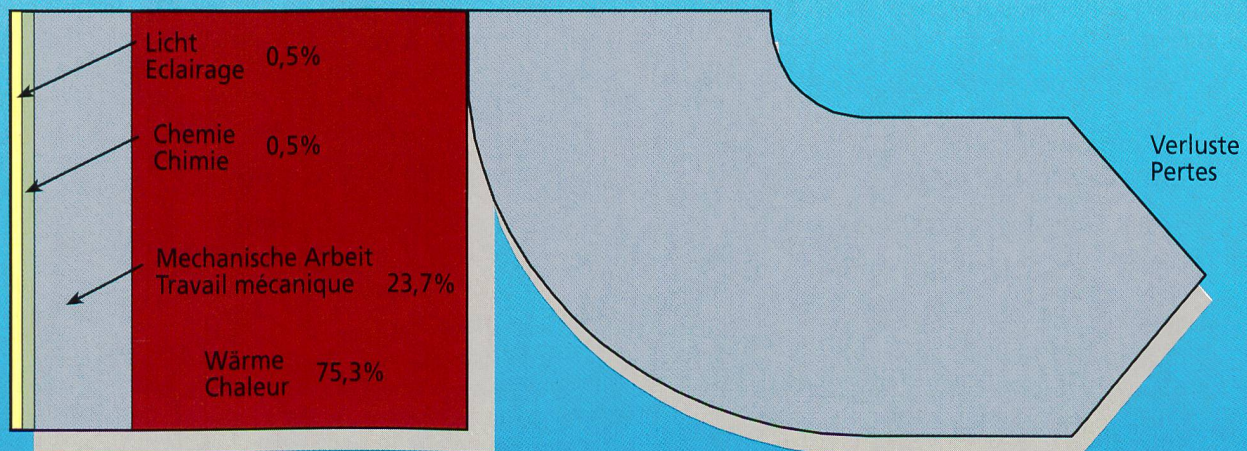


Fig. 5 Vereinfachtes Energieflussdiagramm der Schweiz 1996
Flux énergétique simplifié de la Suisse 1996

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

Tabelle 10
 Tableau 10

Jahr	Inländische Produktion von Primär-energeträgern (Tab. 6)		Einfuhrüberschuss an Energieträgern		Kernbrennstoffe		Total (100%)
	Production indigène d'agents énergétiques primaires (tabl. 6)		Solde importateur d'agents énergétiques		Combustibles nucléaires		
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	
1970	150 840	20,9	550 970	76,3	20 180	2,8	721 990
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
1981	186 810	21,9	507 700	59,6	157 770	18,5	852 280
1982	193 630	23,7	466 190	57,2	155 740	19,1	815 560
1983	189 000	21,6	522 940	59,9	161 680	18,5	873 620
1984	167 610	18,8	536 260	60,0	189 760	21,2	893 630
1985	179 170	19,0	531 500	56,4	232 150	24,6	942 820
1986	185 310	18,3	594 770	58,7	232 390	23,0	1 012 470
1987	193 650	20,2	529 240	55,1	236 730	24,7	959 620
1988	198 440	20,4	538 130	55,4	234 580	24,2	971 150
1989	171 810	17,7	563 200	58,1	235 000	24,2	970 010
1990	172 940	17,0	601 160	59,1	243 240	23,9	1 017 340
1991	185 900	18,0	612 120	59,2	236 210	22,8	1 034 230
1992	188 650	18,1	611 880	58,7	241 300	23,2	1 041 830
1993	207 510	20,9	548 040	55,0	240 330	24,1	995 880
1994	224 370	21,6	562 470	54,2	250 730	24,2	1 037 570
1995	210 250	20,6	553 940	54,3	256 210	25,1	1 020 400
1996	184 980	17,5	611 250	57,9	258 760	24,5	1 054 990

schen Verhältnisse zurückzuführen. In kalten und trockenen Wintern geht die inländische hydraulische Elektrizitätserzeugung zurück, der Heiz- und infolgedessen auch der Importbedarf an Elektrizität und fossilen Brennstoffen nimmt hingegen temperaturbedingt zu.

1.5 Veränderung der Lagerbestände

Die Veränderung der Lagerbestände an Energieträgern bei den Importeuren sind aus der Zeile (d) der Energiebilanz (Tab. 4) ersichtlich. Lagerveränderungen im Zwischenhandel und bei den Konsumentinnen und Konsumenten sind seit 1983 ebenfalls in Zeile (d) berücksichtigt.

Pendant les hivers froids et secs, la production d'électricité hydraulique dans le pays diminue, tandis que la demande d'énergie pour le chauffage, et partant, celle de combustibles fossiles et de courant électrique importés augmente.

1.5 Variation des stocks

La variation des stocks d'agents énergétiques chez les importateurs est indiquée au bilan (tab. 4) à la ligne (d). Depuis 1983, les variations de stocks chez les détaillants et les consommatrices et les consommateurs sont également prises en compte à la ligne (d).

2. Die Umwandlungsstufe Bruttoverbrauch – Endverbrauch

(Bundesamt für Energiewirtschaft)

2.1 Definition

Dieses Kapitel umfasst die Umwandlung von Primärenergieträgern und der Äquivalente für den Endverbrauch. 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.

2.2 Entwicklung im Bereich der Umwandlungsstufe

In den Jahren 1995 und 1996 wurden folgende Energieträger in andere umgewandelt (in TJ):

2. Passage de l'énergie brute à la consommation finale

(Office fédéral de l'énergie)

2.1 Définition

Ce chapitre présente la transformation des agents énergétiques primaires et des équivalents pour la consommation finale. Il est tenu compte des pertes de transformation.

Le chauffage à distance constitue un cas particulier en ce sens que la transformation en chaleur (donc en énergie utile) est enregistrée déjà dans ce chapitre.

2.2 Evolution à l'échelon de la transformation

En 1995 et 1996, les agents énergétiques suivants ont été transformés (en TJ):

Umwandlungsstufe Bruttoverbrauch - Endverbrauch

	1995	1996
Wasserkraft	160 190	133 640
Kernbrennstoffe	256 210	258 760
Rohöl	195 730	222 950
Erdölprodukte	2 600	3 470
Müll	24 370	24 570
Gas	5 920	7 330
Kohle	50	0
Sonnenenergie	10	20
Total	645 080	650 740

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

	1995	1996
Elektrizität	217 300	198 430
Erdölprodukte	194 350	219 580
Fernwärme	13 160	14 020
Gas	220	230
Total	425 030	432 260
Umwandlungsverluste	220 050	218 480

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

2.3 Umwandlung verschiedener Energieträger

2.3.1 Raffinerien

Die Tabellen 11 und 12 geben einen Überblick über die verarbeitete Rohölmenge und den erzeugten Ausstoß der beiden inländischen Raffinerien sowie über deren Beitrag zur Deckung des gesamten inländischen Verbrauchs energetischer Ölprodukte. Dabei gelten folgende Zusammenhänge:

- Rohöldurchsatz minus Umwandlungsverluste ergibt den Bruttoausstoß.
- Bruttoausstoß minus Eigenverbrauch der Raffinerien und nichtenergetische Produkte ergibt den Nettoausstoß.

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 von Angebot und Nachfrage der Raffinerieprodukte andererseits auf den internationalen Märkten abhängt.

Propan und Butan sowie Petrolkoks gelten als Erdölprodukte.

2.3.2 Gasversorgungsunternehmen

Tabelle 13 bietet die Übersicht über die Erzeugung, den Aussenhandel, die Umwandlung und den Konsum von Gas. Die Gaserzeugung aus Leichtbenzin und aus Propan/Butan ist aufwendig und nur für diejenigen öffentlichen Verteilnetze gerechtfertigt, die bis heute aus geographischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht an das Erdgasnetz angeschlossen werden konnten.

	1995	1996
Force hydraulique	160 190	133 640
Combustibles nucléaires	256 210	258 760
Pétrole brut	195 730	222 950
Produits pétroliers	2 600	3 470
Ordures	24 370	24 570
Gaz	5 920	7 330
Charbon	50	0
Energie solaire	10	20
Total	645 080	650 740

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

	1995	1996
Electricité	217 300	198 430
Produits pétroliers	194 350	219 580
Chaleur à distance	13 160	14 020
Gaz	220	230
Total	425 030	432 260
Pertes	220 050	218 480

Au bilan énergétique, les pertes de transformation figurent aux lignes (f) à (k) dans la colonne des totaux.

2.3 Transformation de quelques agents énergétiques

2.3.1 Raffineries

Les tableaux 11 et 12 présentent un aperçu de la quantité de pétrole brut traité et de la production des deux raffineries du pays ces dernières années, ainsi que la part de la demande indigène que cette production permet de couvrir. Il convient de relever ceci.

- On obtient la production brute en retranchant les pertes de transformation de la quantité de pétrole traité.
- On obtient la production nette en retranchant de la production brute la consommation propre des raffineries et les produits non énergétiques.

Les variations souvent fortes de l'activité des raffineries du pays s'expliquent essentiellement par des questions de rentabilité. Celle-ci dépend de l'évolution des prix du pétrole brut, d'une part, ainsi que de l'offre et de la demande de produits raffinés sur les marchés internationaux, d'autre part.

Propane, butane et coke de pétrole sont considérés comme des produits pétroliers.

2.3.2 Entreprises du gaz

Le tableau 13 donne un aperçu de la production, du commerce extérieur, de la transformation et de la consommation de gaz. La fabrication de gaz à partir d'essence légère, de propane et de butane est onéreuse; elle ne se justifie que pour les réseaux publics de distribution qui n'ont pas, à ce jour, été raccordés au réseau de gaz naturel, que ce soit pour des raisons géographiques ou pour des raisons économiques.

Passage de l'énergie brute à la consommation finale

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

Tabelle 11
Tableau 11

Jahr	Rohöldurchsatz der Inlandraffinerien (inkl. «Spikes» und Zusätze)			Nettoausstoss der Raffinerien, ohne nichtenergetische Produkte und ohne Eigenverbrauch (Tab. 12)	Endverbrauch von Erdölprodukten (Tab. 20)	Deckung des Bedarfs
Année	Pétrole brut traité dans les raffineries du pays (y compris «Spikes» et additifs)			Production nette des raffineries, sans produits non énergétiques et sans consommation propre (tabl. 12)	Consommation finale de produits pétroliers (tabl. 20)	Couverture des besoins
	Raffinerie du Sud-Ouest S.A., Collombey	Raffinerie de Cressier S.A.	Total			
	1000 t		1000 t			
1970	2 650	2 839	5 489	4 934	11 727	42,1
1973	3 393	2 788	6 181	5 711	13 880	41,1
1974	2 901	3 085	5 986	5 491	12 339	44,5
1977	1 647	2 951	4 598	4 206	11 467	36,7
1978	1 249	3 018	4 267	3 803	12 061	31,5
1979	1 764	2 828	4 592	4 213	11 575	36,4
1980	1 514	3 035	4 549	4 201	11 719	35,8
1981	1 118	2 893	4 011	3 764	11 138	33,8
1982	1 036	2 930	3 966	3 620	10 761	33,6
1983	1 225	2 988	4 213	4 020	11 066	36,3
1984	1 332	2 748	4 080	3 865	11 306	34,2
1985	1 259	2 745	4 004	3 904	11 362	34,4
1986	1 259	2 915	4 174	3 918	11 666	33,6
1987	1 045	3 033	4 078	3 790	11 660	32,5
1988	1 144	2 862	4 006	3 683	11 781	31,3
1989	–	3 069	3 069	2 761	11 634	23,7
1990	309	2 761	3 070	2 818	11 769	23,9
1991	1 619	3 089	4 708	4 355	12 235	35,6
1992	1 606	2 687	4 293	3 913	12 323	31,8
1993	1 740	3 045	4 785	4 456	11 719	38,0
1994	1 806	3 072	4 878	4 560	11 495	39,7
1995	1 905	2 770	4 675	4 192	11 670	35,9
1996	2 124	3 164	5 288	4 878	11 917	40,9

Seit 1978 wird der Verbrauch von Erdgas zur Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugung separat erfasst. Er ist nicht im Endverbrauch enthalten, da es sich um eine Energieumwandlung handelt.

2.3.3 Elektrizitätswerke

Tabelle 14 beinhaltet sowohl die Elektrizitätserzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung als auch jene der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke (Selbstproduzenten). In der Produktion der Speicherwerke ist die für die Pumpen benötigte Energie inbegriffen. Erst in der vorletzten Kolonne wird sie getrennt wiedergegeben.

Den Energieverbrauch der Speicherpumpen und die Verluste ab Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdrat findet man in der Energiebilanz auf der Zeile (1) der Kolonne (8).

Tabelle 15 gibt den Entwicklungsstand der Elektrizitätserzeugung und der Arbeitsausnutzung der fünf schweizerischen Kernkraftwerke wieder.

2.3.4 Fernheizwerke

Eine Erhebung über die Produktion der grössten, in der Regel öffentlichen Heizwerke und Heizkraftwerke wurde zum ersten Mal im Jahr 1978 durchgeführt. Die Ergeb-

Depuis 1978, l'utilisation du gaz naturel pour la production d'électricité et pour le chauffage à distance est enregistrée séparément. Elle est déduite de la consommation finale de gaz, puisqu'il y a transformation d'énergie.

2.3.3 Centrales électriques

Le tableau 14 présente la production d'électricité aussi bien des entreprises d'électricité livrant à des tiers que des entreprises de chemins de fer et industrielles qui consomment elles-mêmes le courant (autoproducteurs). A noter que la production des centrales à accumulation y figure intégralement, l'énergie nécessaire au pompage étant dissociée seulement dans l'avant-dernière colonne.

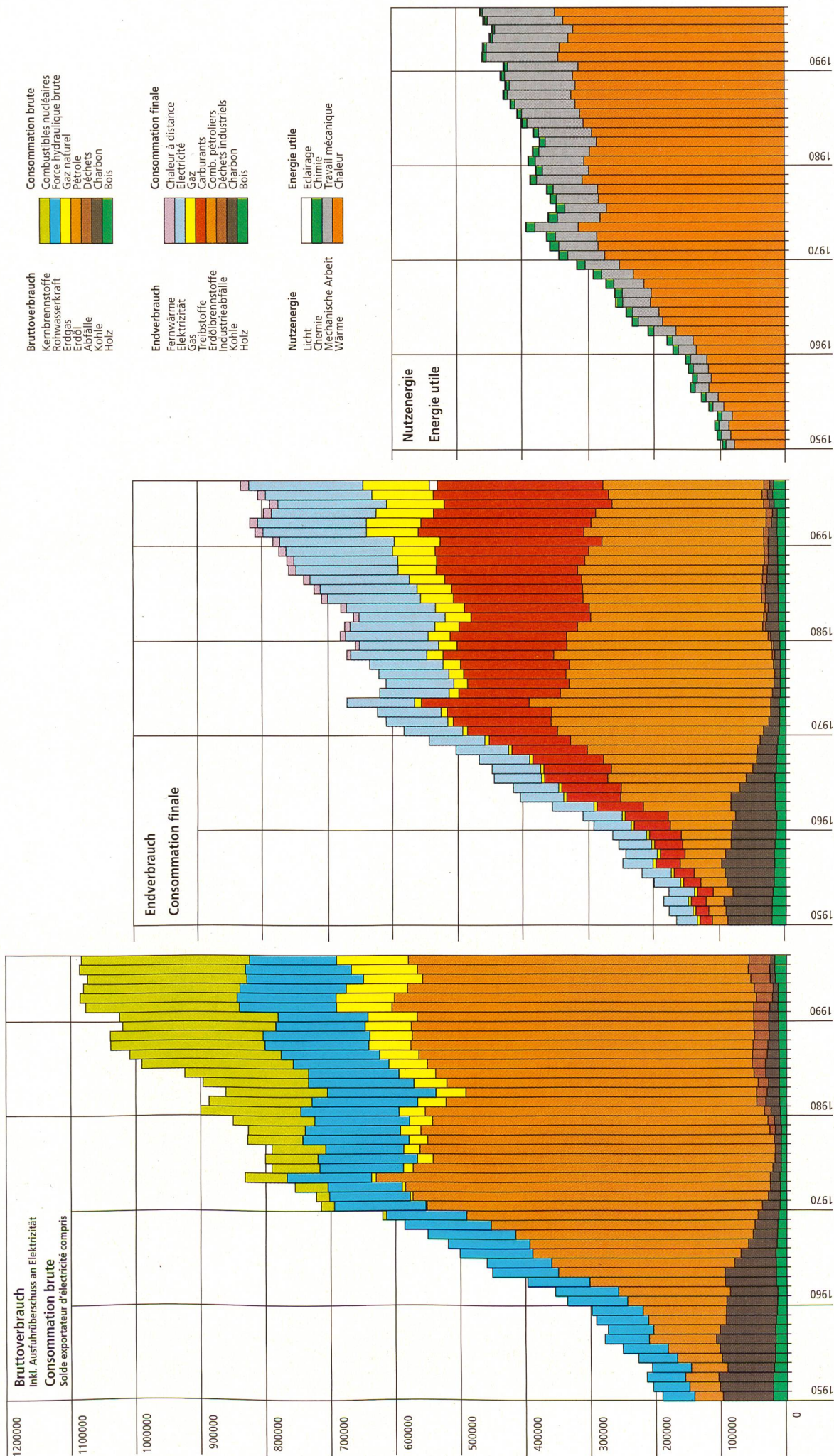
L'énergie de pompage et les pertes entre la centrale et le point de livraison (ou la ligne de contact pour l'énergie de traction) figurent à la ligne (1) de la colonne (8) du bilan.

Le tableau 15 présente l'évolution de la production d'énergie électrique des cinq centrales nucléaires et leur disponibilité dans le temps.

2.3.4 Centrales de chauffage à distance

La production des plus importantes centrales de chauffage et centrales combinées chaleur/force, généralement publiques, a été saisie dès 1978. Les résultats figurent au

Fig. 6 Energieverbrauch 1950-1996 in TJ - Consommation d'énergie 1950-1996 en TJ



Passage de l'énergie brute à la consommation finale

Tabelle 12
Tableau 12

Ausstoss der Inlandraffinerien (in 1000 t)
Production des raffineries suisses (en 1000 t)

Jahr Année	Heizöl			Benzin			Flugpetrol	Diesel- treibstoff	Übrige energetische Produkte	Nicht- energetische Produkte	Total (ohne Eigen- verbrauch der Raffinerien)	Eigenverbrauch der Raffinerien	Brutto- Ausstoss	
	Extra- leicht	mittel	schwer	Total	Super	Essence								Normal/ ab 1986 unverbleit
1970	1 922	207	1 422	3 551	622	222	135	227	177	147	5 081	224	5 305	
1973	2 107	209	1 859	4 175	718	210	127	258	223	173	5 884	260	6 144	
1974	2 174	141	1 575	3 890	786	187	142	263	223	186	5 677	267	5 944	
1975	1 719	88	1 061	2 868	695	162	163	193	180	162	4 423	218	4 641	
1976	1 951	95	973	3 019	799	195	167	218	136	166	4 700	205	4 905	
1977	1 706	97	916	2 719	772	199	189	204	123	172	4 378	199	4 577	
1978	1 620	69	735	2 424	718	157	201	183	120	143	3 946	185	4 131	
1979	1 742	93	834	2 669	809	169	208	223	135	152	4 365	193	4 558	
1980	1 769	78	665	2 512	909	193	224	235	128	135	4 336	197	4 533	
1981	1 485	40	543	2 068	912	188	231	245	120	130	3 894	184	4 078	
1982	1 431	48	547	2 026	855	200	227	238	74	177	3 797	176	3 973	
1983	1 512	36	683	2 231	907	207	254	258	163	118	4 138	181	4 319	
1984	1 459	24	706	2 189	793	182	254	297	150	141	4 006	175	4 181	
1985	1 553	31	658	2 242	990	27	242	250	153	122	4 026	170	4 196	
1986	1 549	40	648	2 237	835	191	251	263	141	151	4 069	184	4 253	
1987	1 448	30	558	2 036	692	339	286	276	161	159	3 949	187	4 136	
1988	1 296	27	622	1 945	544	479	244	297	174	153	3 836	162	3 998	
1989	958	27	398	1 383	328	392	252	267	139	156	2 917	128	3 045	
1990	896	22	510	1 428	328	431	229	251	151	147	2 965	126	3 091	
1991	1 367	19	909	2 295	400	753	263	433	211	155	4 510	183	4 693	
1992	1 279	17	811	2 107	276	704	245	407	174	138	4 051	172	4 223	
1993	1 610	15	873	2 498	249	830	283	403	193	127	4 583	195	4 778	
1994	1 647	0	872	2 520	241	866	311	431	190	146	4 705	225	4 930	
1995	1 555	0	685	2 240	201	836	313	425	177	145	4 337	219	4 556	
1996	1 848	-	860	2 708	135	986	382	459	208	136	5 014	235	5 249	

Erzeugung, Import, Export, Umwandlung und Verbrauch von Gas (in TJ)
Production, commerce extérieur, transformation et consommation de gaz (en TJ)

Tabelle 13
Tableau 13

Jahr	Inland-Produktion	Erzeugung aus:				Aussenhandel			Umwandlung von Erdgas für die Erzeugung von:		Eigenverbrauch der Gaswerke und Netzverluste	Endverbrauch von Gas	
		Steinkohle	Leichtbenzin	Propan/Butan	Total	Import		Export	Stadtgas	Elektrizität und Fernwärme ²			
						Erdgas	Stadtgas						Total
Année	Production indigène	Production à partir de:				Commerce extérieur			Transformation de gaz naturel pour la production de:		Consommation propre des usines à gaz et pertes de réseaux	Consommation finale de gaz	
		Houille	Essence légère	Propane/butane	Total	Importation		Exp-ortation	Gaz de ville	Electricité et chauffage à distance ²			
						Gaz naturel	Gaz de ville		Total				
1970	-	2 200	4 570	190	6 960	500	1 300	1 800	90	260		1 050	7 360
1975	-	-	1 700	230	1 930	24 070	50	24 120	30	1 040		4 010	20 970
1976	-	-	1 250	240	1 490	25 250	-	25 250	110	920		3 010	22 700
1977	-	-	790	240	1 030	28 910	-	28 910	200	220		2 720	26 800
1978	-	-	480	420	900	31 910	-	31 910	410	-	4 710	2 750	24 940
1979	-	-	380	450	830	35 980	-	35 980	650	-	5 400	2 510	28 250
1980	-	-	230	570	800	40 960	-	40 960	650	-	4 840	2 530	33 740
1981	-	-	170	450	620	44 340	-	44 340	850	-	4 620	2 410	37 080
1982	-	-	130	380	510	47 100	-	47 100	1 170	-	4 500	2 130	39 810
1983	-	-	140	370	510	51 880	-	51 880	1 380	-	4 470	2 180	44 360
1984	-	-	50	440	490	58 110	-	58 110	1 790	-	4 310	2 040	50 460
1985	700	-	50	470	520	59 930	-	59 930	1 660	-	4 510	2 020	52 960
1986	600	-	50	470	520	60 820	-	60 820	1 040	-	4 530	1 950	54 420
1987	340	-	10	560	570	66 210	-	66 210	1 800	-	4 990	1 630	58 700
1988	280	-	10	550	560	65 560	-	65 560	650	-	4 650	1 320	59 780
1989	170	-	10	390	400	70 740	-	70 740 ¹	-	-	4 520	1 430	65 360
1990	140	-	10	310	320	75 760	-	75 760 ¹	-	-	4 750	990	70 480
1991	120	-	20	220	240	85 090	-	85 090 ¹	-	-	5 230	600	79 620
1992	110	-	-	220	220	89 460	-	89 460 ¹	-	-	5 190	630	83 970
1993	90	-	-	210	210	93 870	-	93 870 ¹	-	-	5 150	660	88 360
1994	40	-	10	190	200	92 630	-	92 630 ¹	-	-	5 260	820	86 790
1995	-	-	-	220	220	102 140	-	102 140 ¹	-	-	5 920	900	95 540
1996	-	-	-	230	230	110 550	-	110 550 ¹	-	-	7 330	970	102 480

¹ Nettoimport
² 1978 erstmals erfasst

¹ Importations nettes
² Relevés dès 1978

nisse sind in Tabelle 16 dargestellt. Als Fernwärme gilt dabei jene Wärmeversorgung, in der für das Haupttransport- und Verteilnetz öffentlicher Boden beansprucht wird und in der die Wärme an Dritte zu im voraus bestimmten Tarifen verkauft wird.

tableau 16. On entend ici par chauffage à distance un système dont le réseau principal de transport et de distribution emprunte le domaine public et où la chaleur est vendue à des tiers à des tarifs fixés préalablement.

3. Der Endverbrauch an Energieträgern

(Bundesamt für Energiewirtschaft)

3.1 Definition

In diesem Stadium des Energieflusses sind 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. Consommation finale d'énergie

(Office fédéral de l'énergie)

3.1 Définition

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.) ont été déduits. L'image ainsi donnée de la consommation d'énergie est donc plus parlante que celle de la consommation brute.

Consommation finale

Elektrizitätserzeugung (ohne Sonnenenergie) Production d'électricité (sans énergie solaire)

Tabelle 14
Tableau 14

Jahr	Wasserkraftwerke			Konventionell-thermische Kraftwerke	Kernkraftwerke		Landeserzeugung (brutto) 100%	Verbrauch der Speicher-pumpen	Nettoerz. (Speicher-pumpen abgezogen)		
	Laufwerke	Speicherwerke	Total		GWh	%					
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				%
1970	13 758	17 515	31 273	89,6	1 763	5,1	1 850	5,3	34 886	965	33 921
1980	14 967	18 575	33 542	69,6	957	2,0	13 663	28,4	48 162	1 531	46 631
1981	16 173	19 924	36 097	70,1	956	1,9	14 462	28,1	51 515	1 395	50 120
1982	15 617	21 418	37 035	70,8	974	1,9	14 276	27,3	52 285	1 532	50 753
1983	15 234	20 768	36 002	69,5	996	1,9	14 821	28,6	51 819	1 346	50 473
1984	14 051	16 821	30 872	62,8	884	1,8	17 396	35,4	49 152	1 444	47 708
1985	13 765	18 912	32 677	59,6	869	1,6	21 281	38,8	54 827	1 364	53 463
1986	14 013	19 576	33 589	60,1	988	1,8	21 303	38,1	55 880	1 461	54 419
1987	14 863	20 549	35 412	60,9	1 048	1,8	21 701	37,3	58 161	1 564	56 597
1988	15 437	21 002	36 439	61,8	1 023	1,7	21 502	36,5	58 964	1 445	57 519
1989	13 613	16 872	30 485	57,4	1 082	2,0	21 543	40,6	53 110	1 454	51 656
1990	13 561	17 114	30 675	56,7	1 101	2,0	22 298	41,2	54 074	1 695	52 379
1991	13 898	19 184	33 082	59,0	1 342	2,4	21 654	38,6	56 078	1 946	54 132
1992	15 219	18 506	33 725	58,8	1 502	2,6	22 121	38,6	57 348	1 438	55 910
1993	15 451	20 802	36 253	61,1	1 031	1,7	22 029	37,1	59 313	1 186	58 127
1994	16 590	22 966	39 556	62,1	1 121	1,8	22 984	36,1	63 661	1 271	62 390
1995	16 148	19 449	35 597	59,0	1 275	2,1	23 486	38,9	60 358	1 520	58 838
1996	13 669	16 029	29 698	53,9	1 703	3,1	23 719	43,0	55 120	1 754	53 366

Elektrizitätserzeugung und Arbeitsausnutzung der Kernkraftwerke Production d'électricité et taux d'utilisation des centrales nucléaires

Tabelle 15
Tableau 15

Jahr	Beznau I 365 MW _e netto/nets ¹		Beznau II 357 MW _e netto/nets ¹		Mühleberg 355 MW _e netto/nets ²		Gösgen 970 MW _e netto/nets ³		Leibstadt 1030 MW _e netto/nets ⁴		Total
	Erzeugung	Arbeitsausnutzung	Erzeugung	Arbeitsausnutzung	Erzeugung	Arbeitsausnutzung	Erzeugung	Arbeitsausnutzung	Erzeugung	Arbeitsausnutzung	Erzeugung
	Production	Taux d'utilisation	Production	Taux d'utilisation	Production	Taux d'utilisation	Production	Taux d'utilisation	Production	Taux d'utilisation	Production
Année	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh
1970	1 850	60,3	–	–	–	–	–	–	–	–	1 850
1973	1 653	53,9	2 223	72,5	2 020	72,1	–	–	–	–	5 896
1974	2 346	76,5	2 528	82,5	1 856	66,2	–	–	–	–	6 730
1975	2 489	81,2	2 547	83,1	2 355	84,0	–	–	–	–	7 391
1976	2 547	82,9	2 650	86,2	2 364	84,1	–	–	–	–	7 561
1977	2 596	84,7	2 691	87,8	2 441	87,1	–	–	–	–	7 728
1978	2 762	90,1	2 754	89,8	2 479	88,4	–	–	–	–	7 995
1979	2 655	86,6	2 703	88,2	2 483	88,6	3 402	42,2	–	–	11 243
1980	2 652	86,3	2 558	83,2	2 493	88,7	5 960	73,8	–	–	13 663
1981	2 570	83,8	2 769	90,3	2 549	90,9	6 574	81,6	–	–	14 462
1982	2 567	83,7	2 722	88,8	2 545	90,8	6 442	79,7	–	–	14 276
1983	2 551	83,2	2 790	91,0	2 584	92,2	6 896	85,6	–	–	14 821
1984	2 733	88,9	2 723	88,6	2 537	90,3	7 140	88,4	2 263	27,3	17 396
1985	2 623	85,6	2 623	85,6	2 510	89,5	6 753	83,7	6 772	81,4	21 281
1986	2 479	81,1	2 767	90,4	2 127	75,9	6 703	82,1	7 227	83,3	21 303
1987	2 464	80,8	2 525	82,4	2 474	88,3	6 862	84,0	7 376	85,1	21 701
1988	2 542	83,4	2 618	85,4	2 516	89,5	6 815	83,2	7 011	80,6	21 502
1989	2 406	79,0	2 629	85,7	2 307	82,3	6 832	83,7	7 369	85,0	21 543
1990	2 540	83,3	2 617	85,5	2 489	88,8	7 080	86,7	7 572	87,3	22 298
1991	2 474	81,2	2 601	84,9	2 423	86,4	7 096	86,9	7 060	81,4	21 654
1992	2 456	80,3	2 354	76,6	2 421	86,1	7 352	89,8	7 538	86,7	22 121
1993	2 145	70,3	2 617	85,5	2 580	87,9	7 349	90,0	7 338	84,6	22 029
1994	2 668	87,5	3 052	99,6	2 654	85,3	7 614	93,2	6 996	80,7	22 984
1995	2 823	92,6	2 553	83,3	2 668	85,8	7 765	92,5	7 677	85,1	23 486
1996	2 728	88,3	2 747	88,9	2 659	85,3	7 872	93,0	7 713	85,2	23 719

¹ Bis/jusqu'à 30.9.1996 350 MW_e

² Bis/jusqu'à 23.3.93 = 320 MW_e; 24.3.93–11.11.93 = 336 MW_e

³ Bis Ende 1985/jusqu'à la fin de 1985: 920 MW_e; ab/dès 1986 bis/jusqu'à la fin de 1994: 940 MW_e; 1.1.1995–31.12.1995: 965 MW_e

⁴ Bis Ende 1985: 950 MW_e; 1.1.1986–31.12.1994: 990 MW_e; ab 1.1.1995 = 1030 MW_e; 950 MW_e jusqu'à la fin de 1985; 1.1.1986–31.12.1994: 990 MW_e; dès 1.1.1995 = 1030 MW_e

Fernwärme (in TJ)¹
Chaleur à distance (en TJ)¹

Tabelle 16
Tableau 16

Jahr	Erzeugung von Fernwärme			Übertragungsverluste ²	Endverbrauch
	Fernheizwerke	Kernkraftwerke	Total		
Année	Production de chaleur			Pertes de distribution ²	Consommation finale
	Chauffage à distance	Centrales nucléaires	Total		
1980	8 800	120	8 920	1 000	7 920
1981	8 890	430	9 320	1 000	8 320
1982	8 920	490	9 410	980	8 430
1983	9 130	480	9 610	1 000	8 610
1984	9 690	520	10 210	1 000	9 210
1985	9 910	520	10 430	1 000	9 430
1986	10 140	780	10 920	1 060	9 860
1987	11 490	860	12 350	1 100	11 250
1988	10 960	830	11 790	1 070	10 720
1989	10 980	890	11 870	1 090	10 780
1990	10 580	890	11 470	1 050	10 420
1991	12 350	910	13 260	1 170	12 090
1992	12 270	800	13 070	1 100	11 970
1993	11 560	820	12 380	1 070	11 310
1994	11 620	820	12 440	1 160	11 280
1995	12 350	810	13 160	1 190	11 970
1996	13 240	780	14 020	1 540	12 480

¹ 1978 erstmals erfasst
² Geschätzt

¹ Relevés dès 1978
² Estimé

Die Mengen an Erdölprodukten, Erdgas und Kohle, welche der Elektrizitäts-, Fernwärme- und Stadtgaserzeugung dienen, sind im jeweiligen Endverbrauch dieser Energieträger nicht enthalten. Ihr Beitrag zur Deckung des Bedarfs an Endenergie liegt demnach effektiv um einige Zehntelprozente höher als ihre ausgewiesenen prozentualen Anteile am Endverbrauch. Der Müll kommt auf der Stufe des Endverbrauchs nicht vor, weil er in Fällen seiner energetischen Nutzung ausschliesslich für die Umwandlung in andere Energieformen verwendet wird.

3.2 Entwicklung des Endverbrauchs

Tabelle 17 zeigt, dass sich die *augenfällige Einseitigkeit der Landesversorgung* mit Energie im Verlauf der letzten Jahre zwar etwas abgeschwächt hat, dass aber der Anteil der Erdölprodukte noch immer zu hoch bleibt. Bei der Kohle scheint es sich weniger um einen Substitutionsprozess, als um eine Diversifikation der Energieversorgung zu handeln. In der Zementindustrie, welche durch ihre Rückkehr zur Kohle deren bedeutendste Verbraucherin geworden ist, wird nämlich kurzfristig der jeweils im Preis günstigere Energieträger eingesetzt, zum Beispiel das kohleähnliche Erdölprodukt Petrolkoks statt Kohle.

Aus Tabelle 17 geht auch hervor, wie sich die Einseitigkeit in der Energieversorgung der Schweiz im Laufe der letzten 50 Jahre von der Kohle Richtung Erdöl entwickelt hat. Dies ist insbesondere für die Jahre 1960–1978 augenfällig, in denen der Kohlenverbrauch jährlich durchschnittlich um 10,6% abnahm. Vor 1960 war der Kohlenverbrauch relativ stabil gewesen (–0,7% pro Jahr zwischen 1930 und 1960). Der Verbrauch an Erdölprodukten stieg, ausgenommen die schwierigen Kriegsjahre, bis zum

Les quantités de produits pétroliers, gaz naturel et charbon servant à produire de l'électricité, de la chaleur à distance ou du gaz de ville ne sont pas incluses dans la consommation finale des agents énergétiques respectifs. Ainsi, leur apport à la couverture de la demande finale d'énergie est en fait supérieur de quelques dixièmes de pour-cent. Quant aux ordures, elles ne sont pas mentionnées au stade de la consommation finale, car elles doivent être transformées avant de servir à des fins énergétiques.

3.2 Evolution de la consommation finale

Le tableau 17 montre que *le déséquilibre manifeste de l'approvisionnement énergétique du pays* s'est légèrement réduit ces dernières années, mais que la part des produits pétroliers reste encore trop élevée. En ce qui concerne la demande de charbon, elle témoigne peut-être plus d'une diversification de l'approvisionnement énergétique que d'un processus de substitution. Ainsi, l'industrie du ciment, qui est devenue le plus gros consommateur de cette énergie, est à même de passer rapidement du charbon au coke de pétrole ou inversement, en fonction des prix en vigueur.

La manière dont le déséquilibre au profit du charbon a cédé la place, au cours des 50 dernières années, à la prédominance du pétrole ressort également du tableau 17. C'est particulièrement visible dans les années 1960–1978, où la consommation de charbon a reculé de 10,6% par an en moyenne. Auparavant, la demande de charbon avait été relativement stable (–0,7% par année de 1930 à 1960). La consommation de produits pétroliers s'est accrue jusqu'en 1973, mis à part toutefois les années de guerre. Le niveau

Consommation finale

Entwicklung des Endverbrauchs in TJ
Evolution de la consommation finale en TJ

Tabelle 17
Tableau 17

Jahr	Erdöl- brennstoffe	Treibstoffe	Erdöl- produkte total	Elektrizität ¹	Gas	Kohle und Koks	Holz	Fernwärme ²	Industrie- abfälle ²	Total
Année	Combustibles pétroliers	Carburants	Prod. pétr. total	Electricité ¹	Gaz	Charbon et coke	Bois	Chaleur à distance ²	Déchets industriels ²	
1930	3 300	6 700	10 000	12 300	3 800	84 700	19 300			130 100
1940	5 200	5 700	10 900	20 500	4 600	70 300	23 100			129 400
1950	22 460	19 070	41 530	34 700	4 510	70 270	21 690			172 700
1960	93 050	56 900	149 950	57 210	5 380	68 670	14 510			295 720
1970	316 510	138 060	454 570	90 310	7 360	24 440	10 110			586 790
1977	313 400	167 200	480 600	112 640	26 800	10 500	8 350			638 890
1978	335 600	170 000	505 600	116 870	24 940	9 200	7 910	5 760	3 600	673 880
1979	313 930	168 770	482 700	121 560	28 250	9 440	9 010	6 070	3 700	660 730
1980	309 480	178 820	488 300	126 910	33 740	13 630	9 670	7 920	3 700	683 870
1981	284 640	181 620	466 260	130 300	37 080	20 110	10 550	8 320	4 600	677 220
1982	265 690	183 720	449 410	132 230	39 810	17 790	11 050	8 430	4 880	663 600
1983	269 910	191 710	461 620	136 690	44 360	15 340	11 190	8 610	5 160	682 970
1984	274 170	198 910	473 080	142 790	50 460	19 790	11 020	9 210	6 280	712 630
1985	274 340	201 050	475 390	148 760	52 960	19 790	11 380	9 430	6 400	724 110
1986	277 680	210 300	487 980	152 450	54 420	17 220	11 630	9 860	6 530	740 090
1987	270 990	216 880	487 870	156 930	58 700	16 390	11 780	11 250	6 560	749 480
1988	265 510	227 300	492 810	159 580	59 780	14 040	11 940	10 720	6 590	755 460
1989	250 330	236 010	486 340	163 810	65 360	14 000	12 070	10 780	6 640	759 000
1990	243 660	248 570	492 230	167 670	70 480	14 360	12 120	10 420	6 710	773 990
1991	257 690	254 220	511 910	171 310	79 620	12 560	13 060	12 090	7 850	808 400
1992	254 770	261 050	515 820	172 330	83 970	8 650	12 720	11 970	8 370	813 830
1993	241 430	248 820	490 250	170 060	88 360	7 280	15 530	11 310	9 720	792 510
1994	228 030	252 720	480 750	168 830	86 790	7 350	17 080	11 280	8 450	780 530
1995	236 560	251 590	488 150	172 380	95 540	7 910	17 520	11 970	8 450	801 920
1996	244 290	254 270	498 560	175 290	102 480	5 950	18 020	12 480	9 020	821 800

in %/en %

1930	2,5	5,1	7,7	9,5	2,9	65,1	14,8			100
1940	4,0	4,4	8,4	15,8	3,6	54,3	17,9			100
1950	13,0	11,0	24,0	20,1	2,6	40,7	12,6			100
1960	31,5	19,2	50,7	19,3	1,8	23,2	4,9			100
1970	53,9	23,5	77,5	15,4	1,3	4,2	1,7			100
1977	49,1	26,2	75,2	17,6	4,2	1,6	1,3			100
1978	49,8	25,2	75,0	17,3	3,7	1,4	1,2	0,9	0,5	100
1979	47,5	25,5	73,1	18,4	4,3	1,4	1,4	0,9	0,6	100
1980	45,3	26,1	71,4	18,6	4,9	2,0	1,4	1,2	0,5	100
1981	42,0	26,8	68,8	19,2	5,5	3,0	1,6	1,2	0,7	100
1982	40,0	27,7	67,7	19,9	6,0	2,7	1,7	1,3	0,7	100
1983	39,5	28,1	67,6	20,0	6,5	2,2	1,6	1,3	0,8	100
1984	38,5	27,9	66,4	20,0	7,1	2,8	1,5	1,3	0,9	100
1985	37,9	27,8	65,7	20,5	7,3	2,7	1,6	1,3	0,9	100
1986	37,5	28,4	65,9	20,6	7,4	2,3	1,6	1,3	0,9	100
1987	36,2	28,9	65,1	20,9	7,8	2,2	1,6	1,5	0,9	100
1988	35,1	30,1	65,2	21,1	7,9	1,9	1,6	1,4	0,9	100
1989	33,0	31,1	64,1	21,6	8,6	1,8	1,6	1,4	0,9	100
1990	31,5	32,1	63,6	21,7	9,1	1,8	1,6	1,3	0,9	100
1991	31,9	31,4	63,3	21,2	9,8	1,6	1,6	1,5	1,0	100
1992	31,3	32,1	63,4	21,2	10,3	1,1	1,5	1,5	1,0	100
1993	30,5	31,4	61,9	21,5	11,1	0,9	2,0	1,4	1,2	100
1994	29,2	32,4	61,6	21,6	11,1	0,9	2,2	1,5	1,1	100
1995	29,5	31,4	60,9	21,5	11,9	1,0	2,2	1,5	1,0	100
1996	29,7	31,0	60,7	21,3	12,5	0,7	2,2	1,5	1,1	100

¹ Inkl. Elektrizität aus Photovoltaikanlagen
² 1978 erstmals erfasst

¹ Y compris électricité d'installations photovoltaïques
² Relevés dès 1978

Veränderung der verschiedenen Energieträger in % p. a.
Changement des différents agents énergétiques en % p. a.Tabelle 18
Tableau 18

Jahr	Erdöl- produkte	Heizöl extra- leicht	Heizöl mittel und schwer	Benzin	Flugtreib- stoffe	Dieselloil	Elektrizität	Gas	Kohle	End- verbrauch	BIP real (zu Preisen von 1980)	Heizgrad- tage
Année	Produits pétroliers	Huile extra- légère	Huile moyenne et lourde	Essence	Car- burants d'aviation	Carburant Diesel	Electricité	Gaz	Charbon	Consom- mation finale	PIB réel (aux prix de 1980)	Degrés- jours de chauffage
1981-82	- 3,6	- 6,1	- 14,6	1,3	- 1,0	2,5	1,5	7,4	- 11,5	- 2,0	- 0,9	- 3,9
1982-83	2,7	2,8	- 11,3	4,4	9,1	0,0	3,4	11,4	- 13,8	2,9	1,0	2,8
1983-84	2,5	4,3	- 8,8	2,4	5,7	6,9	4,5	13,8	29,0	4,3	1,8	6,8
1984-85	0,5	0,6	- 14,1	- 0,9	6,6	3,0	4,2	5,0	0,0	1,6	3,7	0,5
1985-86	2,6	- 0,2	19,2	4,5	5,3	4,1	2,5	2,8	- 13,0	2,2	2,9	- 3,4
1986-87	0,0	- 3,9	13,9	3,2	2,9	3,2	2,9	7,9	- 4,8	1,3	2,0	1,5
1987-88	1,0	- 3,5	9,0	4,0	6,5	6,1	1,7	1,8	- 14,3	0,8	2,9	- 11,7
1988-89	- 1,3	- 4,6	- 16,2	3,2	4,2	5,6	2,7	9,3	- 0,3	0,5	3,9	0,8
1989-90	1,2	0,3	- 27,1	4,6	5,3	7,8	2,4	7,8	2,6	2,0	2,2	- 4,2
1990-91	4,0	6,9	- 7,9	4,2	- 3,1	1,4	2,2	13,0	- 12,5	4,4	- 0,5	16,0
1991-92	0,8	- 0,6	- 3,1	3,6	5,4	- 3,1	0,6	5,5	- 31,1	0,7	- 0,2	- 7,9
1992-93	- 5,0	- 4,9	- 14,7	- 7,3	3,4	- 3,7	- 1,3	5,2	- 15,8	- 2,6	- 0,8	0,0
1993-94	- 1,9	- 6,5	3,7	- 0,1	2,6	6,1	- 0,7	- 1,8	0,9	- 1,5	1,0	- 10,0
1994-95	1,5	4,8	- 8,3	- 3,1	5,4	1,8	2,1	10,1	7,7	2,7	0,1	10,3
1995-96	2,1	3,6	0,0	2,6	3,3	- 6,1	1,7	7,3	- 24,9	2,5	- 0,7	10,5
1955-60	13,8	14,0	16,9	12,1	17,8	13,0	5,0	0,4	- 2,0	5,9	4,2	
1960-65	15,6	18,1	16,1	10,0	17,5	15,6	4,9	1,1	- 8,4	8,7	5,3	
1965-70	8,0	10,1	2,7	7,2	14,4	3,6	4,4	8,7	- 11,1	5,5	4,2	
1970-75	0,7	1,3	- 6,0	3,0	3,7	- 0,4	2,9	23,3	- 17,1	0,9	1,0	- 1,3
1975-80	0,7	- 0,1	- 3,1	2,3	3,0	4,1	4,1	10,0	7,3	2,2	1,8	2,4
1980-85	- 0,5	- 1,0	- 13,3	2,2	2,8	2,6	3,2	9,4	7,7	1,2	1,4	- 0,3
1985-90	0,7	- 2,4	- 2,0	3,9	4,8	5,3	2,4	5,9	- 6,2	1,3	2,8	- 3,5
1990-95	- 0,2	- 0,2	- 6,2	- 0,6	2,7	0,4	0,6	6,3	- 11,2	0,7	0,2	1,2
1990-96	0,2	0,4	- 5,2	- 0,1	2,8	- 0,7	0,7	6,4	- 13,7	6,8	- 0,1	2,7
1960-70	11,7	14,0	9,2	8,6	15,9	9,4	4,7	3,2	- 9,8	7,1	4,7	
1970-80	0,7	0,6	- 4,6	2,6	3,4	1,9	3,5	16,5	- 5,7	1,5	1,4	0,6
1980-90	0,2	- 1,5	- 8,3	3,0	3,8	3,9	2,8	7,6	0,5	1,3	2,1	- 1,9
1986-96	0,2	- 0,9	- 5,8	1,4	3,6	1,8	1,4	6,5	- 10,1	1,1	1,0	0,1
1950-96	5,6	5,5	2,2	5,5	7,8	5,5	3,6	7,0	- 5,2	3,4	2,7	

Endverbrauch an Energieträgern in Originaleinheiten
Consommation finale d'agents énergétiques en unités originalesTabelle 19
Tableau 19

Jahr	Erdölbrennstoffe	Treibstoffe	Total Erdölprodukte	Elektrizität	Gas	Kohle und Koks	Brennholz
Année	Combustibles pétroliers	Carburants	Total produits pétroliers	Electricité	Gaz	Charbon et coke	Bois de chauffage
	1000 t	1000 t	1000 t	GWh	GWh	1000 t	1000 m ³
1979	7 544	4 031	11 575	33 766	7 874	337	1 025
1980	7 448	4 271	11 719	35 252	9 372	482	1 100
1981	6 800	4 338	11 138	36 194	10 300	692	1 200
1982	6 373	4 388	10 761	36 731	11 058	617	1 257
1983	6 487	4 579	11 066	37 970	12 322	537	1 273
1984	6 555	4 751	11 306	39 665	14 017	714	1 253
1985	6 560	4 802	11 362	41 321	14 711	714	1 294
1986	6 643	5 023	11 666	42 348	15 117	620	1 323
1987	6 480	5 180	11 660	43 591	16 306	591	1 340
1988	6 352	5 429	11 781	44 327	16 606	505	1 358
1989	5 997	5 637	11 634	45 502	18 156	503	1 372
1990	5 832	5 937	11 769	46 578	19 578	515	1 378
1991	6 163	6 072	12 235	47 586	22 117	452	1 485
1992	6 088	6 235	12 323	47 866	23 325	312	1 447
1993	5 776	5 943	11 719	47 239	24 544	263	1 766
1994	5 459	6 036	11 495	46 897	24 108	265	1 943
1995	5 661	6 009	11 670	47 882	26 539	284	1 993
1996	5 844	6 073	11 917	48 692	28 467	215	2 050

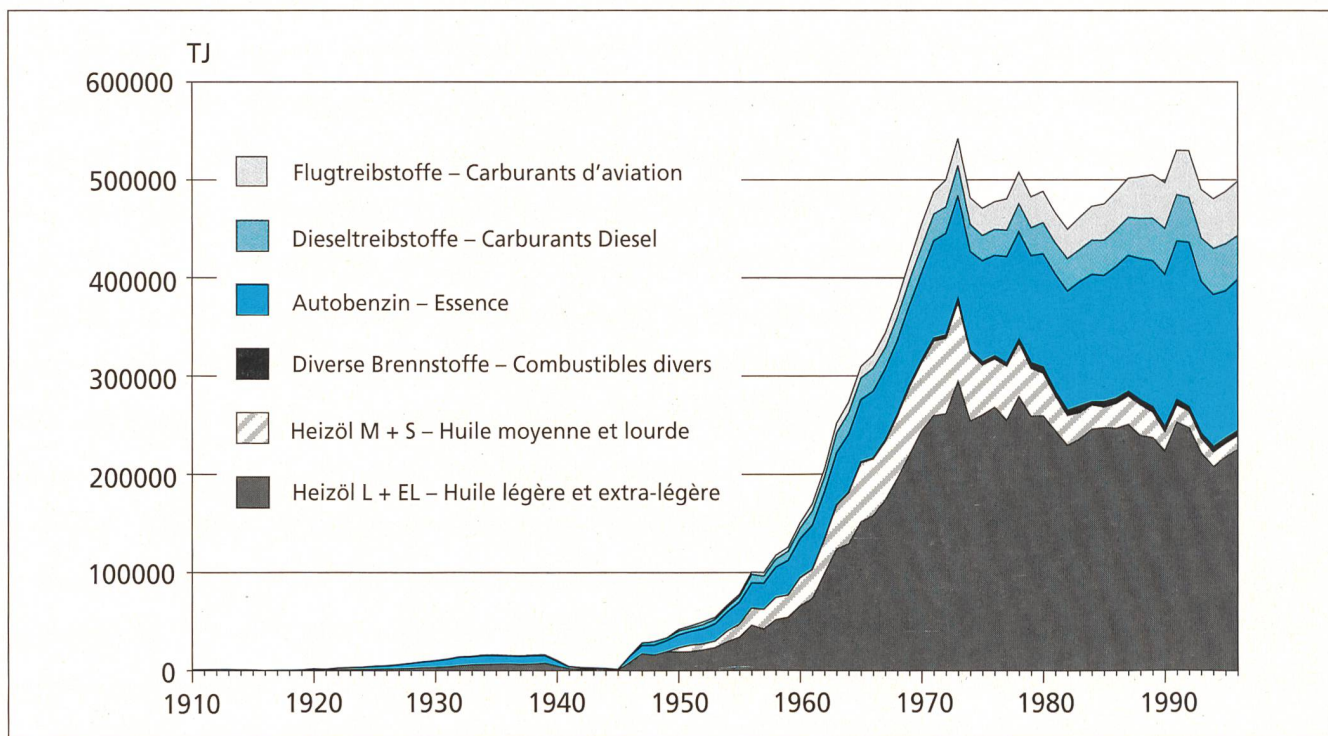


Fig. 7 Entwicklung des Endverbrauchs an Erdölprodukten (in Tj)
Evolution de la consommation finale des produits pétroliers (en Tj)

Jahr 1973. Der niedrigste Stand wurde 1944 registriert, als die Erdölprodukte nicht mehr als 2,3% des Endenergieverbrauchs zu decken vermochten. Ihr Übergewicht gegenüber den übrigen Energieträgern erreichten sie hingegen 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) hat sich das Erdgas zu deren Alternative entwickelt. Im Bestreben, einen Teil des Erdöls durch andere Energieträger zu ersetzen und die Energieversorgung zu diversifizieren, spielt es heute eine wesentliche Rolle. Bei der Elektrizität konnte bis 1992 von einer kontinuierlichen langjährigen Zunahme des Verbrauchs gesprochen werden. 1993 gibt es jedoch einen Unterbruch: Der Verbrauch ging in den Jahren 1993 und 1994 erstmals seit 18 Jahren wieder zurück. 1995 und 1996 hat er hingegen wieder zugenommen. Der Brennholzverbrauch schliesslich nahm beinahe jedes Jahr ab, ausgenommen in den Kriegsjahren, ist aber in jüngster Zeit wieder steigend dank diversen Förderungsprogrammen des nationalen Aktionsprogramms «Energie 2000».

In den Jahren 1930–1950 bildete das Bevölkerungswachstum den Hauptgrund für den Anstieg des Gesamtverbrauchs an Energie. Der Energiekonsum pro Einwohnerin und Einwohner hingegen nahm während dieser Zeit nur wenig zu (im Durchschnitt +0,7% pro Jahr). Im Unterschied dazu nahm der Energieverbrauch pro Kopf der Bevölkerung in den Jahren 1950–1970 jährlich um 6,3%, zwischen 1970 und 1996 um 0,8% zu.

3.3 Neue erneuerbare Energien und rationelle Energienutzung

Mit der Lancierung des Aktionsprogramms «Energie 2000» Ende 1990 wurde das Engagement in der Weiterentwicklung und Einführung erneuerbarer Energien verstärkt

le plus bas a été enregistré en 1944, alors que les produits pétroliers ne satisfaisaient que 2,3% de la consommation finale d'énergie. De 1950 à 1970, ils sont devenus prépondérants dans la balance énergétique du pays; durant cette période, leur apport a 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 s'est offert comme agent de substitution. Il revêt aujourd'hui un rôle essentiel pour remplacer le pétrole et diversifier notre approvisionnement. Quant à l'électricité, elle a connu une progression constante et durable de la demande jusqu'en 1992. En 1993/1994, le mouvement céda la place au recul, pour la première fois en 18 ans. Enfin la demande de bois de feu a diminué presque chaque année depuis la fin de la guerre, mais elle a quelque peu repris récemment grâce à différentes opérations promotionnelles du programme «Energie 2000».

Pour les années 1930 à 1950, l'accroissement de la population constitue le principal motif de croissance de la consommation d'énergie. En effet, la consommation par habitant n'a que peu progressé (+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 a en effet augmenté de 6,3% par an. Entre 1970–1996, elle s'est accrue de 0,8% par an.

3.3 Nouvelles énergies renouvelables et utilisation rationnelle de l'énergie

Le lancement, à la fin de 1990, du programme Energie 2000 a donné un coup d'accélérateur au développement des énergies renouvelables et à leur utilisation (objectif:

Endverbrauch von Erdölprodukten (in 1000 t)
 Consommation finale des produits pétroliers (en 1000 t)

Tabelle 20
 Tableau 20

Jahr	Heizöl extra-leicht	Heizöl mittel und schwer	Benzin	davon unverbleit	Flugtreib- stoffe	Dieselöl	Petrolkoks ¹	Übrige	End- verbrauch
Année	Huile extra-légère	Huile moyenne et lourde	Essence	dont sans plomb	Carburants d'aviation	Carburant Diesel	Coke de pétrole ¹	Divers	Consommation finale
1976	6 410	1 168	2 440	—	675	636		78	11 407
1977	6 098	1 309	2 582	—	765	645		68	11 467
1978	6 669	1 303	2 609	—	764	687		79	12 111
1979	6 189	1 163	2 594	—	756	681	68	124	11 575
1980	6 204	1 084	2 744	—	768	759	70	90	11 719
1981	5 837	852	2 850	—	725	763	46	65	11 138
1982	5 482	728	2 888	—	718	782	90	73	10 761
1983	5 634	646	3 014	—	783	782	135	72	11 066
1984	5 876	589	3 087	—	828	836	22	68	11 306
1985	5 912	506	3 058	243	883	861	25	117	11 362
1986	5 898	603	3 197	621	930	896	36	106	11 666
1987	5 666	687	3 298	898	957	925	25	102	11 660
1988	5 470	749	3 429	1 250	1 019	981	35	98	11 781
1989	5 218	628	3 539	1 566	1 062	1 036	59	92	11 634
1990	5 236	458	3 702	1 885	1 118	1 117	40	98	11 769
1991	5 599	422	3 856	2 215	1 083	1 133	28	114	12 235
1992	5 567	409	3 995	2 590	1 142	1 098	9	103	12 323
1993	5 296	349	3 705	2 712	1 181	1 057	32	99	11 719
1994	4 953	362	3 703	2 924	1 212	1 121	42	102	11 495
1995	5 191	332	3 590	3 006	1 278	1 141	36	102	11 670
1996	5 376	332	3 682	3 223	1 320	1 071	30	106	11 917

¹ Vor 1979 in der Kolonne «Übrige» enthalten

¹ Avant 1979 inclus dans la colonne «Divers»

vorangetrieben (Ziel: bis ins Jahr 2000 3% Wärmeproduktion und 0,5% Elektrizitätsproduktion aus neuen erneuerbaren Energien plus 5% mehr Strom aus Wasserkraft, bezogen auf 1990).

Allgemein sind unter dem Begriff «erneuerbare Energien» diejenigen Energieformen zu verstehen, die kontinuierlich oder in Zyklen auf natürliche Weise entweder für die Bereitstellung von nutzbarer Endenergie oder selber als Endenergie anfallen. Auch die Wasserkraft und das Energieholz gehören unter diese Kategorie. Sie werden aber wie bis anhin zusammen mit den traditionellen Energien aufgeführt, da sie bereits eine lange Tradition als wichtige Energiequellen besitzen (Wasserkraft) bzw. besitzen haben (Holz) und – im Falle der Wasserkraft – deren Bedeutung zur Produktion von Elektrizität bis auf weiteres diejenige der neuen erneuerbaren Energien um ein Vielfaches übersteigt. Aus diesem Grund ist zum besseren Verständnis hier von den *neuen* erneuerbaren Energien die Rede, wenn es um Solarenergie, Biogas, Umgebungswärme usw. geht, und von rationaler Energienutzung, wenn es sich um die neuen Energietechniken wie Wärmepumpen und Wärmekraftkopplung handelt.

Tabelle 23 gibt die Entwicklung einiger neuer erneuerbarer Energien wieder. Es sind Teilerhebungen, Vollerhebungen und Schätzungen der Arbeitsgemeinschaft Wärmepumpen in Zürich, der Nova Energie in Tänikon und des Sonnenenergie Fachverbandes Schweiz (SOFAS).

Tabelle 24 gibt Auskunft über den Bestand, die Leistung, die Energieproduktion und den mittleren relativen Ertrag pro Jahr netzgekoppelter Photovoltaikanlagen (VSE-Umfragen). Die im Laufe des Jahres installierten Anlagen werden ebenfalls in der Angabe zur jährlichen Energieproduktion berücksichtigt.

d'ici à l'an 2000, produire +3% de la chaleur et +0,5% d'électricité à partir de nouvelles énergies renouvelables, et +5% d'énergie hydroélectrique concernant l'année 1990).

De façon générale, les énergies renouvelables sont des ressources naturelles qui fournissent régulièrement ou de manière cyclique une source d'énergie utile ou cette énergie elle-même. La force hydraulique et le bois relèvent de cette définition. Ces deux ressources figurent cependant, comme par le passé, parmi les énergies traditionnelles. Le bois a possédé, la force hydraulique possède encore une longue tradition et de plus, l'apport de cette dernière est sans commune mesure avec celui des *nouvelles* énergies renouvelables. On désigne par là l'énergie solaire, le biogaz, la chaleur de l'environnement, etc., et quand il s'agit des nouvelles techniques énergétiques (p. ex. la pompe à chaleur, le couplage chaleur-force), on parle ici de l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Le tableau 23 illustre le développement de quelques-unes des nouvelles énergies renouvelables. Ce sont des évaluations qui reposent sur les données fournies par la Communauté de travail pompes à chaleur de Zurich, par Nova Energie en Tänikon et par l'Association des spécialistes de l'énergie solaire (SOFAS).

Le tableau 24 indique l'effectif, la puissance, la production d'énergie et la production relative moyenne par an des installations photovoltaïques reliées au réseau (enquêtes UCS). Les installations posées en cours d'année ont été prises en compte également par leur apport à la production annuelle.

Les tableaux 25 et 26 indiquent la production d'électricité et de chaleur à partir des nouvelles énergies renouvelables. A la fin de 1995, la production par les énergies renouvelables atteignait 48% de l'objectif chaleur et près

Consommation finale

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

Tabelle 21
Tableau 21

Jahr	Nettoerzeugung (Tab. 14)	Ausfuhrüberschuss (-)	Landesverbrauch	Übertragungs- und Verteilverluste (-)	Endverbrauch Total
Année	Production nette (tabl. 14)	Solde exportateur (-)	Consommation du pays	Pertes de transport et de distribution (-)	Consommation finale Total
1970	33 921	6 025	27 896	2 809	25 087
1975	41 796	9 725	32 071	3 168	28 903
1976	34 897	1 915	32 982	3 079	29 903
1977	44 626	10 185	34 441	3 152	31 289
1978	40 989	5 394	35 595	3 131	32 464
1979	43 965	7 047	36 918	3 152	33 766
1980	46 631	8 181	38 450	3 198	35 252
1981	50 120	10 712	39 408	3 214	36 194
1982	50 753	10 827	39 926	3 195	36 731
1983	50 473	9 246	41 227	3 257	37 970
1984	47 708	4 695	43 013	3 348	39 665
1985	53 463	8 698	44 765	3 444	41 321
1986	54 419	8 586	45 833	3 485	42 348
1987	56 597	9 455	47 142	3 551	43 591
1988	57 519	9 621	47 898	3 571	44 327
1989	51 656	2 516	49 140	3 638	45 502
1990	52 379	2 108	50 271	3 693	46 578
1991	54 132	2 796	51 336	3 750	47 586
1992	55 910	4 289	51 621	3 755	47 866
1993	58 127	7 199	50 928	3 689	47 239
1994	62 390	11 843	50 547	3 650	46 897
1995	58 838	7 271	51 567	3 685	47 882
1996	53 366	946	52 420	3 728	48 692

Gesamter Verbrauch von Kohle (in 1000 t)
Consommation globale de charbon (en 1000 t)

Tabelle 22
Tableau 22

Jahr	Steinkohle	Steinkohlen- briketts	Braunkohlen- briketts	Steinkohlenkoks	Total	Energie- umwandlung ¹	Endverbrauch Total
Année	Houille	Briquettes de houille	Agglomérés de lignite	Coke de houille	Total	Transformation d'énergie ¹	Consommation finale
1970	519	38	96	279	932		932
1975	116	17	48	146	327		327
1976	96	16	43	140	295		295
1977	160	14	40	146	360		360
1978	150	13	40	126	329	21	308
1979	142	16	44	138	340	11	329
1980	314	7	46	131	498	23	475
1981	567	15	40	106	728	36	692
1982	497	12	33	106	648	31	617
1983	454	13	29	70	566	29	537
1984	647	14	29	67	757	43	714
1985	640	13	31	76	760	46	714
1986	546	12	22	73	653	33	620
1987	517	9	23	58	607	16	591
1988	450	7	16	45	518	13	505
1989	466	8	13	47	534	31	503
1990	477	3	13	41	534	19	515
1991	396	6	15	39	456	4	452
1992	263	4	13	36	316	4	312
1993	216	4	11	34	265	2	263
1994	224	3	11	29	268	3	265
1995	245	2	8	32	287	2	285
1996	180	2	10	23	215	0	215

¹ Verbrauch der Heizwerke und Heizkraftwerke, 1978 erstmals erfasst

¹ Consommation des centrales de chauffage et des centrales de production combinée chaleur/énergie électrique, relevée dès 1978

Neue erneuerbare Energien
Nouvelles énergies renouvelables

Tabelle 23
Tableau 23

Jahr	Verkäufe kumuliert		Bestand	Verkäufe Sonnenenergieanlagen, kumuliert ³		Installierte kumulierte Leistung ⁴
Année	Ventes cumulées		Etat	Ventes installations solaires, cumulées ³		Puissance installée, cumulée ⁴
	Wärmepumpen ¹	Wärmepumpenboiler ¹	Biogasanlagen ²	Ohne Heutrocknung	Verkäufe Sonnenenergieanlagen für die Heutrocknung	Photovoltaikanlagen (Netzgekoppelte und Inselanlagen)
	Pompes à chaleur (PAC) ¹	Chauffe-eau à PAC ¹	Installations à biogaz ²	Sans le séchage de foin	Ventes installations solaires pour le séchage de foin	Installations photovoltaïques (installations reliées au réseau ou non)
	Anzahl/Nombre	Anzahl/Nombre	Anzahl/Nombre	m ²	m ²	kW _p
1982	9 500	7 800	100			
1983	11 000	8 500	130	60 000		
1984	13 000	9 050	140	60 000		110
1985	16 000	9 400	130	78 000	180 000	240
1986	20 000	9 600	130	80 000	180 000	420
1987	23 000	10 000	140	90 000	200 000	640
1988	27 000	10 350	142	110 000	240 000	920
1989	31 000	10 500	145	130 000	260 000	1 350
1990	33 800	10 830	150	160 000	260 000	2 210
1991	36 500	11 100	152	200 000	280 000	3 535
1992	38 760	11 360	131	228 900	296 000	4 965
1993	41 180	11 600	140	262 380	312 000	6 180
1994	44 480	11 930	100	300 670	328 000	7 256
1995	46 700	12 270	100	345 575	354 000	8 133
1996	50 600	12 670	100	*	*	*

¹ Arbeitsgemeinschaft Wärmepumpen Zürich

² Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik Tänikon

³ Sonnenenergie-Fachverband Schweiz (SOFAS)

* Daten noch nicht verfügbar

¹ Communauté de travail PAC, Zurich

² Station de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, Tänikon

³ SOFAS, Association des spécialistes de l'énergie solaire

* Pas encore disponible

Die aus den neuen erneuerbaren Energiequellen und der rationellen Energienutzung resultierende Strom- und Wärmeproduktion ist aus den Tabellen 25 und 26 ersichtlich. Bis Ende 1995 wurden bei den erneuerbaren Energien rund 48% des Wärmeziels und 55% des Stromziels des Aktionsprogramms Energie 2000 erreicht. Die wichtigsten Beiträge an diese Zunahme der Nutzung erneuerbarer Wärme in den Jahren 1990 bis 1995 haben die verschiedenen Holzarten (61%), die Umweltwärmenut-

de 55% de l'objectif électricité du programme Energie 2000. Les principaux apports à cet accroissement de la production de chaleur renouvelable au cours des années 1990 à 1995 ont été fournis par les différents types de bois (61%), la chaleur ambiante (16%) et la biomasse des usines d'incinération d'ordures ménagères (13%).

On a spécialement calculé la consommation non renouvelable des pompes à chaleur pour déterminer la production due à la chaleur ambiante. Quant aux ordures inciné-

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen
Installations photovoltaïques reliées au réseau

Tabelle 24
Tableau 24

Jahr	Anzahl bestehender Anlagen per Ende Jahr kumuliert	Nennleistung Ende Jahr kumuliert (MW _p DC) ¹	Effektive jährliche Energieproduktion (MWh AC) ²	Mittlerer spezifischer Ertrag strahlungsabhängig (kWh/kW _p) ³	Mittlerer relativer Ertrag pro Jahr strahlungsbereinigt (kWh/kW _p) ⁴
Année	Nombre d'installations cumulé à la fin de l'année	Puissance nominale cumulée à la fin de l'année (MW _p DC) ¹	Production d'électricité effective par année (MWh AC) ²	Production spécifique moyenne avec rayonnement effectif (kWh/kW _p) ³	Production relative moyenne par an avec correction du rayonnement (kWh/kW _p) ⁴
1990	170	0,8	400		
1991	380	1,8	1100		
1992	490	3,1	1800	801	815
1993	600	4,0	3000	810	820
1994	680	4,8	3500	800	840
1995	740	5,4	3800	815	805
1996	820	6,2	4700	825	815

¹ MW_p = Megawatt peak (Spitzenleistung), DC = Gleichstrom (vor dem Wechselrichter). Es ist die per Ende Jahr installierte, kumulierte Spitzenleistung, die vor dem Wechselrichter gemessen wird.

² Dieser Wert bezeichnet die effektiv produzierte Energie als Wechselstrom (AC; nach dem Wechselrichter). Auch im Verlauf des Jahres in Betrieb genommene Anlagen sind berücksichtigt.

³ kWh/kW_p = Kilowattstunde pro Kilowatt peak. Dieser Wert beziffert den durchschnittlichen Ertrag in Kilowattstunden pro installierte Kilowatt (kW_p DC) ohne Strahlungsber-

⁴ kWh/kW_p = Kilowattstunde pro Kilowatt peak (peak = Spitzenleistung). Dieser Wert beziffert den durchschnittlichen Ertrag in Kilowattstunden pro installierte Kilowatt (kW_p DC), strahlungsber-

¹ MW_p = Megawatt peak (puissance de crête), DC = courant continu (à l'entrée de l'onduleur). C'est la puissance de crête installée à la fin de l'année, cumulée, mesurée à l'entrée de l'onduleur.

² Cette valeur est l'énergie électrique effectivement produite sous forme de courant alternatif (AC; à la sortie de l'onduleur). Y compris les installations mises en service au cours de l'année, compte tenu de la date de mise en service.

³ kWh/kW_p = kilowattheure par kilowatt de crête. Il s'agit de la production moyenne par kilowatt installé (kW_p DC) sans correction du rayonnement effectif.

⁴ kWh/kW_p = kilowattheure par kilowatt de crête. Cette valeur donne la production moyenne par kilowatt installé (kW_p DC) avec correction du rayonnement effectif tenant compte des moyennes du rayonnement sur les dix années 1983 à 1992. Ceci est introduit pour la première fois en 1992 dans cette statistique. Cette méthode est actuellement encore en discussion.

Stromproduktion aus erneuerbaren Energien (in GWh) Production d'énergie électrique à partir d'énergie renouvelable (en GWh)

Tabelle 25
Tableau 25

Energieträger bzw. Produktionsarten	Kehrichtverbrennungsanlagen	Spezialfeuerungen	Biogas-WKK-Anlagen ¹	Klärgas-WKK-Anlagen ¹	Deponiegas-WKK-Anlagen ¹	Deponiegas-Verstromungsanlagen	Photovoltaik (inkl. Inselanlagen) ²	Windanlagen	Total
Agents énergétiques/ types de production	Incinération des ordures	Chaudières spéciales	Installations CFF au biogaz ¹	Installations CFF au gaz de STEP ¹	Installations CFF au gaz de décharge ¹	Installations à gaz de décharge sans utilisation de chaleur	Photovoltaïque (y c. des installations reliées au réseau) ²	Eoliennes	Total
Leistung/puissance	210 MW _e	k. A.	2 MW _e	16 MW _e	7 MW _e	2 MW _e	8 MW _e	0,3 MW _e	k. A.
1990	318	4	2	58	20	0	1	0,05	403
1991	308	4	2	61	24	0	2	0,12	401
1992	342	10	2	63	30	0	3	0,05	450
1993	352	10	3	66	33	4	4	0,04	472
1994	398	13	4	69	34	10	5	0,09	533
1995	411	26	5	72	39	11	6	0,14	570

¹ Siehe auch Tabelle 27 «Klein-WKK-Anlagen»

² Nur netzverbundene Anlagen: Tabelle 27

¹ Voir aussi tableau 27 «Petites installations chaleur-force»

² Installations reliées au réseau seulement: tableau 27

Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien (in GWh) Production de chaleur d'énergie renouvelable (en GWh)

Tabelle 26
Tableau 26

Anlagenart	Sonnenenergieanlagen ¹	Wärmepumpen ²	Holzenergieanlagen ³	Biogasanlagen ^{4,7}	Klärgasanlagen ^{5,7}	Deponiegasanlagen ^{6,7}	Kehrichtverbrennungsanlagen ⁸	Total
Type d'installation	Installations solaires ¹	Pompes à chaleur ²	Installations à bois ³	Installations à biogaz ^{4,7}	Installations à gaz d'épuration ^{5,7}	Installations à gaz de décharge ^{6,7}	Incinérations des ordures ⁸	Total
1990	88	582	2892	18	198	9	872	4659
1991	104	629	2993	16	206	8	973	4929
1992	121	669	3148	23	207	11	993	5172
1993	140	713	3293	26	216	20	1007	5415
1994	157	762	3435	26	221	22	1020	5642
1995	181	820	3781	27	224	23	1061	6117

¹ Röhren- und Flachkollektoren, unverglaste Kollektoren, Kollektoren für Heutrocknung

² Nur Elektromotorwärmepumpen (erneuerbarer Anteil)

³ Stückholzfeuerungen < 30 kW bzw. > 30 kW, autom. Holzfeuerungen < 70 kW bzw. > 70 kW, Spezialfeuerungen

⁴ Biogasanlagen Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe

⁵ Klärgas-Feuerungen, Klärgas-WKK-Anlagen

⁶ Deponiegas-Feuerungen, Deponiegas-WKK-Anlagen

⁷ Siehe auch Tabelle 27 «Klein-WKK-Anlagen»

⁸ Nur erneuerbarer Anteil der Wärmeproduktion in KVA (50% der gesamten Wärmeproduktion)

¹ Capteurs turbulaines, capteurs non vitrés, capteurs pour séchage du foin

² Seulement des pompes à chaleur actionnées par un moteur électrique (part renouvelable)

³ Chaudières à bûches < 30 kW ou > 30 kW, chaudières à bois automatiques < 70 kW ou > 70 kW, chaudières spéciales

⁴ Installations à biogaz de l'agriculture, de l'industrie et de l'artisanat

⁵ Chaudières à gaz de STEP, installations CCF à gaz de STEP

⁶ Chaudières à gaz de décharge, installations CCF à gaz de décharge

⁷ Voir aussi tableau 27 «Petites installations chaleur-force»

⁸ Seulement la chaleur issue d'énergie renouvelable (50% du total)

zung (16%) und die Biomasse in Kehrichtverbrennungsanlagen (13%) geleistet.

Zur Ermittlung der mit Umweltwärme produzierten Wärme wurde der nicht erneuerbare Energieverbrauch von Wärmepumpen mittels spezieller Berechnung abgezogen. Bei der Zusammensetzung des verbrannten Kehrichts in KVA handelt es sich um etwa 50% erneuerbare Bestandteile (Holz, Papier, organische Resten usw.), wie Untersuchungen des Kehrichts zeigen. Folglich ist in Tabelle 26 ungefähr die Hälfte der effektiv produzierten Energiemengen der KVA ersichtlich.

Zur Elektrizitätsproduktion mit erneuerbaren Energien haben die Nutzung der Biomasse in Kehrichtverbrennungsanlagen und die Biogasnutzung in Kläranlagen und Deponien seit 1990 die grössten Beiträge (56% bzw. 28%) geleistet.

Weitere Informationen zur Produktion von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien können in der Beilage C8 des 6. Jahresberichtes des Aktionsprogrammes Energie 2000, September 1996 (EDMZ-Bestell-Nr. 805.063.6 d) nachgelesen werden.

In der Tabelle 27 sind die Energiedaten der Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK) bis 1000 kW Leistung aufgeführt. Dabei gelten im speziellen Deponiegas-Anla-

rees in UIOM, elles contiennent environ 50% de composants renouvelables (bois, papier, déchets organiques, etc.), comme le montrent les analyses. Voilà pourquoi le tableau 26 indique environ la moitié des quantités d'énergie produites par ces usines.

Depuis 1990, la production d'électricité à partir d'agents renouvelables est due avant tout à l'exploitation de la biomasse dans les usines d'incinération des ordures ménagères ainsi qu'à celle du biogaz des STEP et des décharges (56% et 28%).

On trouvera d'autres informations (en allemand) sur la production de chaleur et d'électricité au moyen d'énergies renouvelables dans l'annexe C8 du 6^e rapport annuel du programme Energie 2000, septembre 1996 (n° de commande OCFIM 805.063.6 f).

Le tableau 27 présente les données énergétiques des installations à couplage chaleur-force (CCF) dont la puissance ne dépasse pas 1000 kW. Sont notamment classés installations à CFF les équipements producteurs de gaz de décharge dont le taux d'utilisation annuel est supérieur à 60%. Cela correspond à la définition figurant dans la statistique des grands CCF.

Ce qu'on appelle des «petits» équipements sont des centrales de chauffage d'îlot, des turbines à gaz, des pom-

Klein-WKK-Anlagen
Petites installations chaleur-force

Wärmeleistungskopplungsanlagen bis 1000 kW Leistung
Installations à couplage chaleur-force jusqu'à 1000 kW de puissance

Tabelle 27
Tableau 27

Jahr	Energieverbrauch in GWh				Produzierte Energie in GWh			
Année	Consommation d'énergie (GWh)				Energie produite (GWh)			
	Erneuerbare Energieträger ¹	Erdgas	Erdölprodukte ²	Total	Wärme	Elektrizität	Mechanische Energie ³	Total
	Agents renouvelables ¹	Gaz naturel	Produits pétroliers ²	Total	Chaleur	Electricité	Energie mécanique ³	Total
1980	34	10	1	45	24	7	6	37
1981	37	20	1	58	32	9	6	47
1982	48	26	2	76	47	11	7	65
1983	71	32	2	105	64	18	9	91
1984	83	35	3	122	79	21	9	109
1985	94	33	7	134	85	25	9	119
1986	105	58	8	171	111	32	9	152
1987	149	78	11	238	153	46	10	209
1988	168	91	16	275	172	57	10	239
1989	195	115	18	328	205	71	11	287
1990	226	138	18	382	235	84	11	330
1991	236	209	22	467	280	110	10	400
1992	240	262	28	530	313	131	10	454
1993	252	313	28	593	353	150	10	513
1994	267	383	37	687	405	179	10	594
1995	287	466	56	809	473	219	9	701
1996	299	524	73	896	521	249	10	780

¹ Klärgas, Deponiegas, Biogas

² Inklusive Propan

³ Direkt genutzte mechanische Energie an der Welle von Verbrennungsmotoren
(z.B. Gebläseantriebe in Kläranlagen)

¹ Gaz d'épuration, gaz de décharge, biogaz

² Y compris le propane

³ Energie mécanique prise directement sur l'arbre d'un moteur à combustion
(p. ex. ventilation d'une station d'épuration)

gen als WKK-Anlagen, wenn ihr Gesamt-Jahresnutzungsgrad über 60% liegt. Dies entspricht der Definition in der Gross-WKK-Statistik. Die sogenannten Klein-WKK-Anlagen umfassen Blockheizkraftwerke, Gasturbinen, mit Gas- oder Dieselmotoren betriebene Wärmepumpen, Totalenergieanlagen und direkt mit Gasmotoren angetriebene Gebläse in Kläranlagen. Ende 1995 waren insgesamt 934 Klein-WKK-Aggregate an 691 Standorten in der Schweiz in Betrieb. Sie weisen zusammen eine installierte Energieinputleistung von 285,4 MW sowie eine elektrische Nennleistung von 82,3 MW auf. In Kläranlagen wird 1,9 MW mechanische Leistung direkt an der Welle von Gasmotoren zum Antrieb von Ventilatoren genutzt. Die bei der Produktion von Elektrizität und mechanischer Energie anfallende Abwärme weist bei den Klein-WKK-Anlagen eine maximale Leistung von 179,6 MW auf. Die so produzierte Wärme wird zu rund 93% für Heizzwecke genutzt. Erfreulich ist der Anteil erneuerbarer Energieträger am Verbrauch der Klein-WKK-Anlagen von 33%. Die in Tabelle 27 ausgewiesenen Zahlen basieren auf zwei Erhebungen (Dr. Eicher + Pauli AG): die eine erfolgt jährlich (installierte Leistungen), die andere wird alle drei Jahre durchgeführt (Energiedaten). In den Zwischenjahren werden die Energiedaten basierend auf den früheren Zahlen und der Leistungsentwicklung geschätzt.

3.4 Aufteilung des Endverbrauchs

3.4.1 Aufteilung nach Anwendungsgebieten

Tabelle 28 entnimmt man, dass knappe zwei Drittel des Endenergieverbrauchs der Wärmeenergieerzeugung dienen. Die Anteile wurden aufgrund der Ergebnisse aus den Kapiteln 4 und 5 errechnet.

pes à chaleur actionnées par un moteur à gaz ou diesel, ou des souffleries de stations d'épuration montées directement sur un moteur à gaz. A la fin de 1995, la Suisse possédait 934 installations de ce genre, implantées sur 691 sites. A elles toutes, elles fournissent 285,4 MW d'énergie. La puissance électrique est 82,3 MW. Dans les stations d'épuration, 1,9 MW de puissance mécanique sont pris directement à l'arbre d'un moteur à gaz pour actionner des ventilateurs. La chaleur récupérée dans la production d'énergie mécanique et d'électricité de petits équipements à CCF représente une puissance maximale de 179,6 MW; elle est utilisée à des fins de chauffage à raison de 93%. La part des énergies renouvelables à l'alimentation de ces installations est réjouissante (1996: 33%). Les chiffres figurant dans le tableau 27 sont le fruit de deux enquêtes (Dr. Eicher + Pauli SA): la première a lieu chaque année (puissances installées), la seconde tous les trois ans (données énergétiques). Dans l'intervalle, les données énergétiques font l'objet d'une évaluation sur la base des chiffres antérieurs et de l'évolution de la puissance.

3.4 Répartition de la consommation finale

3.4.1 Répartition par types d'utilisation

Il ressort du tableau 28 que près des deux tiers de la consommation finale d'énergie servent à produire de la chaleur. La répartition ressort des résultats obtenus dans les chapitres 4 et 5.

Consommation finale

Anteil der einzelnen Anwendungsgebiete am gesamten Endverbrauch (in %)
Part des différents types d'utilisation à l'ensemble de la consommation finale (en %)

Tabelle 28
Tableau 28

Jahr	Wärme	Mechanische Arbeit	Chemie	Licht
Année	Chaleur	Travail mécanique	Chimie	Eclairage
1970	66,8	29,3	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
1981	62,9	33,8	1,5	1,8
1982	61,8	34,9	1,5	1,8
1983	61,6	35,3	1,3	1,8
1984	61,7	35,2	1,2	1,9
1985	61,8	35,4	0,9	1,9
1986	61,1	36,1	0,9	1,9
1987	59,7	37,1	0,7	2,5
1988	58,4	38,4	0,7	2,5
1989	57,1	39,7	0,7	2,5
1990	56,0	40,7	0,7	2,6
1991	57,1	39,7	0,6	2,5
1992	56,5	40,4	0,5	2,6
1993	57,2	39,8	0,4	2,6
1994	56,2	40,7	0,4	2,7
1995	57,3	39,7	0,3	2,7
1996	57,9	39,2	0,3	2,6

Endverbrauch nach Verbrauchergruppen in TJ im Jahr 1996 und Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %
Consommation finale selon les catégories de consommateurs en TJ pour l'année 1996
et modifications par rapport à l'année précédente en %

Tabelle 29
Tableau 29

Energie	Haushalte		Industrie		Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen		Verkehr		Total	
	Ménages				Artisanat, agriculture, services		Transport			
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%
Erdölprodukte <i>Produits pétroliers</i>	137 790	+ 1,7	35 440	+ 2,4	76 840	+ 6,3	248 490	+ 1,1	498 560	+ 2,1
Elektrizität ¹⁾ <i>Electricité¹⁾</i>	54 980	+ 4,0	50 870	- 0,6	60 810	+ 2,0	8 630 ²⁾	- 1,5	175 290	+ 1,7
Gas <i>Gaz</i>	42 220	+ 12,2	41 300	+ 2,0	18 960	+ 9,0	-	-	102 480	+ 7,3
Kohle <i>Charbon</i>	260	- 43,5	5 660	- 23,8	30	+ 50,0	-	-	5 950	- 24,9
Holz ³⁾ <i>Bois³⁾</i>	12 300	+ 3,7	3 970	+ 0,0	1 750	+ 3,6	-	-	18 020	+ 2,9
Fernwärme <i>Chaleur à distance</i>	5 160	+ 6,4	2 860	+ 1,4	4 460	+ 3,7	-	-	12 480	+ 4,3
Industrielle Abfälle <i>Déchets industriels</i>	-	-	9 020	+ 6,7	-	-	-	-	9 020	+ 6,7
Total	252 710	+ 4,0	149 120	+ 0,1	162 850	+ 4,9	257 120	+ 1,0	821 800	+ 2,5

¹ Andere Verbrauchsaufteilung als in Schweiz. Elektrizitätsstatistik

² Nur Bahnen

³ Ab 1994 neue Erhebung

¹ Catégories de consommateurs différents de la statistique suisse de l'électricité

² Chemins de fer seulement

³ Dès 1994 nouvelle enquête

Endverbrauch nach Verbrauchergruppen in TJ
 Consommation finale selon les catégories de consommateurs en TJ

Tabelle 30
 Tableau 30

Jahr	Haushalte		Industrie		Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen		Verkehr		Total = 100%
Année	Ménages				Artisanat, agriculture, services		Transport		
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ
Erdölprodukte – Produits pétroliers									
1980	162 110	33	61 650	13	90 110	18	174 430	36	488 300
1985	152 360	32	34 530	7	91 890	19	196 610	42	475 390
1990	136 780	28	38 600	8	72 640	15	244 210	50	492 230
1991	143 230	28	40 720	8	78 320	15	249 640	49	511 910
1992	142 900	28	38 730	8	78 790	15	255 400	50	515 820
1993	134 150	27	35 830	7	77 040	16	243 230	50	490 250
1994	126 900	27	35 240	7	71 620	15	246 990	51	480 750
1995	135 440	28	34 610	7	72 300	15	245 800	50	488 150
1996	137 790	28	35 440	7	76 840	15	248 490	50	498 560
Elektrizität – Electricité									
1980	36 270	29	42 840	34	40 280	32	7 520	6	126 910
1985	43 060	29	48 610	33	49 190	33	7 900	5	148 760
1990	47 570	28	54 750	33	56 090	33	9 260	6	167 670
1991	49 850	29	54 590	32	57 780	34	9 090	5	171 310
1992	51 010	30	53 440	31	58 760	34	9 120	5	172 330
1993	51 020	30	52 220	31	57 970	34	8 850	5	170 060
1994	51 090	30	50 600	30	58 360	35	8 780	5	168 830
1995	52 850	31	51 180	30	59 590	34	8 760	5	172 380
1996	54 980	31	50 870	29	60 810	35	8 630	5	175 290
Gas – Gaz									
1980	12 270	36	17 240	51	4 230	13	–	–	33 740
1985	20 130	38	23 780	45	9 050	17	–	–	52 960
1990	28 470	40	27 560	39	14 450	21	–	–	70 480
1991	32 490	41	31 290	39	15 840	20	–	–	79 620
1992	34 090	41	33 340	39	16 540	20	–	–	83 970
1993	34 550	39	37 020	42	16 790	19	–	–	88 360
1994	32 810	38	37 840	44	16 140	19	–	–	86 790
1995	37 640	39	40 510	43	17 390	18	–	–	95 540
1996	42 220	41	41 300	40	18 960	19	–	–	102 480
Kohle – Charbon									
1980	3 710	27	9 880	72	40	0	–	–	13 630
1985	2 150	11	17 590	89	50	0	–	–	19 790
1990	650	5	13 680	95	30	0	–	–	14 360
1991	750	6	11 790	94	20	0	–	–	12 560
1992	520	6	8 120	94	10	0	–	–	8 650
1993	530	7	6 720	92	30	1	–	–	7 280
1994	480	7	6 850	93	20	0	–	–	7 350
1995	460	6	7 430	94	20	0	–	–	7 910
1996	260	4	5 660	95	30	1	–	–	5 950
Übrige – Autres									
1980	9 460		6 250		5 580		–	–	21 290
1985	10 860		10 750		5 600		–	–	27 210
1990	12 630		11 440		5 180		–	–	29 250
1991	13 980		13 110		5 910		–	–	33 000
1992	13 700		13 540		5 820		–	–	33 060
1993	15 180		15 660		5 720		–	–	36 560
1994	16 060		15 030		5 720		–	–	36 810
1995	16 710		15 240		5 990		–	–	37 940
1996	17 460		15 850		6 210		–	–	39 520
Total									
1980	223 820	33	137 860	20	140 240	21	181 950	27	683 870
1985	228 560	32	135 260	19	155 780	22	204 510	28	724 110
1990	226 100	29	146 030	19	148 390	19	253 470	33	773 990
1991	240 300	30	151 500	19	157 870	20	258 730	32	808 400
1992	242 220	30	147 170	18	159 920	20	264 520	32	813 830
1993	235 430	29	147 460	19	157 540	20	252 080	32	792 510
1994	227 340	29	145 560	19	151 860	19	255 770	33	780 530
1995	243 100	30	148 970	19	155 290	19	254 560	32	801 920
1996	252 710	31	149 120	18	162 850	20	257 120	31	821 800

Endverbrauch nach Verbrauchergruppen in Originalenheiten
 Consommation finale selon les catégories de consommateurs en unités originales

Tabelle 31
 Tableau 31

Jahr	Erdölprodukte		Elektrizität ⁴		Gas		Kohle		Fernwärme		Übrige	Total
Année	Produits pétroliers		Electricité ⁴		Gaz		Charbon		Chaleur à distance		Autres	
	1000 t	% ¹	GWh	% ¹	GWh	% ¹	1000 t	% ¹	GWh	% ¹	% ¹	% ¹
Haushalte – Ménages												
1980	3 872	73	10 075	16	3 408	5	144	2	600	1	3 ²	100
1985	3 639	67	11 960	19	5 592	9	85	1	930	1	3 ²	100
1989	3 282	62	12 875	21	7 336	12	35	0	1 155	2	3 ²	100
1990	3 267	61	13 213	21	7 908	13	27	0	1 233	2	3 ²	100
1991	3 421	60	13 848	21	9 025	14	27	0	1 430	2	3 ²	100
1992	3 413	59	14 168	21	9 469	14	26	0	1 417	2	4 ²	100
1993	3 204	57	14 172	22	9 597	15	22	0	1 301	2	4 ²	100
1994	3 031	56	14 191	23	9 114	14	20	0	1 254	2	5 ²	100
1995	3 235	56	14 681	22	10 460	15	19	0	1 347	2	5 ²	100
1996	3 291	54	15 272	22	11 728	17	12	0	1 433	2	5 ²	100
Industrie												
1980	1 529	45	11 899	31	4 789	13	337	7	317	1	3 ³	100
1985	832	26	13 502	36	6 605	18	627	13	453	1	6 ³	100
1989	1 087	30	15 191	37	7 225	17	467	9	586	1	6 ³	100
1990	934	26	15 209	38	7 656	19	487	9	550	1	7 ³	100
1991	981	27	15 165	36	8 692	21	424	8	639	1	7 ³	100
1992	928	26	14 845	36	9 261	23	285	6	633	2	7 ³	100
1993	865	24	14 506	35	10 283	25	240	5	670	2	9 ³	100
1994	854	24	14 057	35	10 511	26	244	5	748	2	8 ³	100
1995	837	23	14 217	35	11 250	27	265	5	783	2	8 ³	100
1996	856	24	14 131	34	11 472	27	202	4	795	2	9 ³	100
Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen – Artisanat, agriculture, services												
1980	2 152	64	11 190	29	1 175	3	1	0	1 283	3	1 ²	100
1985	2 195	58	13 666	32	2 514	6	2	0	1 236	3	1 ²	100
1989	1 733	50	14 958	37	3 594	9	1	0	1 253	3	1 ²	100
1990	1 735	49	15 582	38	4 014	10	1	0	1 111	2	1 ²	100
1991	1 871	49	16 049	37	4 400	10	1	0	1 289	3	1 ²	100
1992	1 882	49	16 323	37	4 595	10	1	0	1 275	3	1 ²	100
1993	1 840	49	16 103	37	4 664	11	1	0	1 171	2	1 ²	100
1994	1 711	47	16 210	38	4 483	11	1	0	1 131	3	1 ²	100
1995	1 727	47	16 550	38	4 830	11	1	0	1 194	3	1 ²	100
1996	1 835	47	16 892	37	5 267	12	1	0	1 239	3	1 ²	100
Verkehr – Transport												
1980	4 166	96	2 088	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1985	4 696	96	2 193	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1989	5 532	96	2 478	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1990	5 833	96	2 574	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1991	5 962	96	2 524	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1992	6 100	97	2 532	3	–	–	–	–	–	–	–	100
1993	5 810	96	2 458	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1994	5 899	97	2 439	3	–	–	–	–	–	–	–	100
1995	5 871	97	2 433	3	–	–	–	–	–	–	–	100
1996	5 935	97	2 397	3	–	–	–	–	–	–	–	100
Total												
1980	11 719	71,4	35 252	18,6	9 372	4,9	482	2,0	2 200	1,2	1,9	100
1985	11 362	65,7	41 321	20,5	14 711	7,3	714	2,7	2 619	1,3	2,5	100
1989	11 634	64,1	45 502	21,6	18 155	8,6	503	1,9	2 994	1,4	2,4	100
1990	11 769	63,6	46 578	21,7	19 578	9,0	515	1,9	2 894	1,3	2,5	100
1991	12 235	63,3	47 586	21,2	22 117	9,8	452	1,6	3 358	1,5	2,6	100
1992	12 323	63,4	47 868	21,2	23 325	10,3	312	1,1	3 325	1,5	2,5	100
1993	11 719	61,9	47 239	21,5	24 544	11,1	263	0,9	3 142	1,4	3,2	100
1994	11 495	61,6	46 897	21,6	24 108	11,1	265	0,9	3 133	1,5	3,3	100
1995	11 670	60,9	47 882	21,5	26 539	11,9	284	1,0	3 325	1,5	3,2	100
1996	11 917	60,7	48 692	21,3	28 467	12,5	215	0,7	3 467	1,5	3,3	100

¹ Prozentangaben auf Basis der Werte in Tj

² Holz

³ Industrieabfälle und industrielle Holzabfälle

⁴ Andere Verbrauchsaufteilung als in Schweiz. Elektrizitätstatistik

⁵ Nur Bahnen

¹ Pourcentages basés sur les valeurs en Tj

² Bois

³ Déchets industriels et déchets de bois industriel

⁴ Catégories de consommateurs différents de la statistique suisse de l'électricité

⁵ Chemins de fer seulement

Branchen	Total			Erdölbrennstoffe			Elektrizität			Gas			Kohle			Branches
	davon:			Comburstibles pétroliers			Electricité			Gaz			Charbon			
	1985	1995	1996	1985	1995	1996	1985	1995	1996	1985	1995	1996	1985	1995	1996	
<i>Nahrungsmittel und Getränke¹</i>																
Bierbrauer	1 094	800	766	357	170	137	225	216	205	499	402	407	4	2	0	Alimentations et boissons ¹
Lebensmittel-fabrikanten	3 588	3 289	*	1 794	1 131	*	581	688	*	1 127	1 305	*	4	0	*	Brasseries
Fetfindustrie	879	372	406	730	21	53	131	66	72	4	285	281	-	-	*	Produits alimentaires
Schachtelkäse-fabrikanten	67	77	84	49	46	52	18	28	29	0	-	-	-	-	-	Industrie des graisses
Tabak																
Tabakindustrie	549	422	*	160	124	*	147	133	*	210	*	*	-	*	*	Fabrikanten de fromages en boîtes
																Tabac
																Industrie du tabac
<i>Textil (Bekleidung), Schuhe und Wäsche²</i>																
Textilindustrie	6 730	4 649	4 067	2 996	955	863	2 835	2 236	1 872	404	1 353	1 221	133	-	-	Textiles (habillement), chauss., lingerie ²
Chemiefaser-industrie	2 726	*	*	680	*	*	1 535	*	*	238	*	*	234	*	*	Industrie du textile
																Rayonne et fibres synthétiques
<i>Papier</i>																
Papier- und Papierstoff-fabrikanten	16 152	18 746	19 349	4 040	3 973	3 913	4 956	4 327	3 821	2 008	6 204	7 142	2 324	-	-	Papier
																Fabrikanten de papier, pâtes à papier et carton
<i>Kunststoffe</i>																
Kunststoff-, Press- und Spritzwerke	335	*	*	76	*	*	231	*	*	1	*	*	-	*	*	Matières plastique
																Fabrikanten d'objets pressés et injectés en matière plastique
<i>Chemie</i>																
Chemische Industrie	24 159	25 740	26 398	6 017	3 795	3 938	7 092	5 732	5 940	6 951	9 217	9 304	326	-	-	Chimie
Lack- und Farbenfabrikanten	239	186	237	122	123	171	39	56	56	78	7	9	-	-	-	Industrie chimique
																Fabrikanten de vernis et de couleurs
Seifen- und Waschmittel-fabrikanten	437	257	207	258	129	117	104	75	45	63	42	35	0	-	-	Fabrikanten de savons et de détergents

¹ Ohne Schokoladefabrikanten und Müller

² Ohne Schuhindustrie

¹ Sans fabricants de chocolat et meuniers
² Sans industrie de la chaussure

Table 32 Fortsetzung
Tableau 32 suite

Energie-Endverbrauch in den erfassten Industriebranchen (TJ) und prozentuale Anteile wichtigster Energieträger
Consommation finale d'énergie dans les branches industrielles recensées (TJ) et parts en % des principaux agents énergétiques

Branchen	Total				davon: dont:				Erdölbrennstoffe				Elektrizität				Gas				Kohle				Branches				
	1985		1995		1996		1995		1996		1985		1995		1996		1985		1995		1996		1985			1995		1996	
Steine und Erden	2 564	*	*	*	1 467	57%	*	*	*	346	13%	*	*	*	96	4%	*	*	*	*	-	-	*	*	*	*	*	*	
Glasfabriken	1 177	*	*	*	507	43%	*	*	*	113	10%	*	*	*	535	45%	*	*	*	*	-	-	*	*	*	*	*	*	
Keramische Industrie	12 865	14 491	12 620	4 727	1 001	8%	2 953	33%	1 501	12%	1 323	9%	2 234	10%	22	0%	37	0%	36	0%	10 226	79%	6 810	47%	4 126	33%	Fabricants de ciment, chaux et gypse		
Zement-, Kalk- und Gipsfabrikannten	4 051	3 548	3 361	1 700	2 986	74%	1 597	48%	276	7%	286	8%	267	8%	781	19%	267	8%	1 577	44%	1	0%	-	-	-	-	Fabricants de briques et de tuiles		
Metallindustrie und -gewerbe ³	7 835	4 375	4 250	330	689	9%	287	7%	5 974	76%	692	16%	574	14%	1 055	13%	574	14%	1 359	31%	1 110	26%	0	-	0	-	Métallurgie ³		
Aluminiumindustrie	27 757	18 859	19 471	4 498	9 714	35%	4 123	21%	11 350	41%	8 705	46%	8 955	46%	4 117	15%	8 955	46%	4 474	24%	4 917	25%	560	3%	647	3%	Machines et appareils L'industrie des machines, des équipements électriques et des métaux ⁴		
Maschinen und Apparate	1 633	*	*	*	1 300	80%	*	*	236	14%	*	*	*	*	97	6%	*	*	*	*	-	-	*	*	*	*	*	Industrie du bâtiment	
Bauindustrie	20 423	*	*	*	-	413	*	*	10 920	*	*	*	*	*	5 498	*	*	*	*	*	2 518	*	*	*	*	*	*	Autres branches et écarts statistiques	
Andere Branchen und statistische Differenzen	135 260	143 680	149 120	35 240	34 530	26%	35 440	24%	48 610	36%	48 720	34%	50 870	34%	23 780	18%	50 870	34%	36 370	25%	41 300	28%	6 850	5%	5 660	4%	Industrie totale		
Industrie Total																													

³ Sans fabricants de vis de précision et de décolletage et de tubes en acier

⁴ Sans industrie de l'aluminium

* Pas encore disponible

³ Ohne Décolletage und Stahlröhrenwerke

⁴ Ohne Aluminiumindustrie

* Daten noch nicht verfügbar

3.4.2 Aufteilung nach Verbrauchergruppen

Die Tabellen 29, 30 und 31 zeigen die Entwicklung des Verbrauchs der einzelnen Energieträger in den verschiedenen Verbrauchergruppen. Die Angaben für den Elektrizitätsverbrauch in den Gruppen «Haushalt» sowie «Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen» wurden 1984 in der Elektrizitätsstatistik revidiert (siehe «Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1996», Kapitel 4.2). Das Gewerbe wurde dem sekundären Sektor «Industrie und verarbeitendes Gewerbe» zugeteilt, die Dienstleistungen bilden zusammen mit dem Verkehr den tertiären Sektor.

In der Gesamtenergiestatistik stellt die Verbrauchergruppe «Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen» die Restgrösse dar. Für die Aufteilung des Elektrizitätsverbrauchs werden für die Industrie die Angaben des Energie-Konsumenten-Verbands von Industrie und Wirtschaft (EKV) benützt, die Angaben für die Verbrauchergruppen Haushalt und Verkehr können der Elektrizitätsstatistik entnommen werden. Bei der Verbrauchergruppe Verkehr besteht allerdings der Unterschied zur Elektrizitätsstatistik darin, dass nur der Stromverbrauch der Bahnen darunterfällt. Der Rest des gesamten Elektrizitätsverbrauchs fällt auf die Verbrauchergruppe Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen.

Bei der Aufteilung des Erdölverbrauchs ist hervorzuheben, dass die Gruppe «Haushalte» keine Treibstoffe beinhaltet und der Benzinverbrauch privater Fahrzeuge demzufolge unter «Verkehr» figuriert.

3.4.3 Aufteilung nach Industriezweigen

Im Auftrag des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements führt der Schweizerische Energie-Konsumenten-Verband von Industrie und Wirtschaft (EKV) jedes Jahr eine statistische Erhebung des Energieverbrauchs in der Industrie durch. Die Ergebnisse sind auszugsweise in Tabelle 32 zusammengefasst. Detailliertere Angaben sind beim Bundesamt für Energiewirtschaft, 3003 Bern, oder beim EKV, Pfluggässlein 2, 4001 Basel, erhältlich.

3.5 Erhebung und Qualität der Daten

3.5.1 Erdölprodukte

Die Daten über Import, Export, Absatz und Lagerhaltung von Erdölprodukten, Verarbeitung des Rohöls in den Raffinerien usw. werden von der Carbura (Schweiz. Zentralstelle für die Einfuhr flüssiger Brenn- und Treibstoffe) und der Erdölvereinigung bereitgestellt. Diese Daten sind Primärdaten. Anders ist es bei der Ermittlung des Verbrauchs. Er wird aufgrund von Teilerhebungen und Erfahrungswerten geschätzt. Zum Beispiel werden für die Schätzung des Verbrauchs von Heizöls mittel und schwer Angaben der Industriebranchen verwendet. Bei den Treibstoffen wird angenommen, dass der Absatz ungefähr dem Verbrauch entspricht, da die Lagerschwankungen bei den Detaillisten gering sind. Allerdings ist dabei der Tanktourismus – beim Benzin aus dem Ausland in die Schweiz und beim Diesel in umgekehrter Richtung – nicht berücksichtigt. Zurzeit sind keine statistischen Daten dazu erhältlich.

3.4.2 Répartition entre les groupes de consommateurs

Les tableaux 29, 30, 31 montrent l'évolution de la consommation pour chaque agent énergétique selon les catégories de consommateurs. Les chiffres de la consommation d'électricité dans les catégories «ménages» et «artisanat, agriculture et services» ont été révisés en 1984 dans la statistique de l'électricité (cf. Statistique suisse de l'électricité 1996, chapitre 4.2). Les arts et métiers ont été attribués au secteur secondaire «Industrie, arts et métiers», tandis que les services forment avec les transports le secteur tertiaire.

Dans la statistique globale de l'énergie, le groupe «Artisanat, agriculture et services» réunit tous les autres consommateurs. Les indications de l'Union suisse des Consommateurs d'Énergie de l'industrie et des autres branches économiques (UCE) sont reprises pour déterminer la répartition de la consommation d'électricité dans l'industrie, tandis que pour les ménages et les transports, les chiffres figurent dans la statistique de l'électricité. Au chapitre des transports, on relèvera toutefois qu'à la différence de la statistique de l'électricité, on n'entend ici que la consommation de courant des chemins de fer. Le solde de la demande d'électricité est imputé aux arts et métiers, à l'agriculture et aux services.

Dans la répartition de la consommation de pétrole, il faut souligner que les carburants ne sont pas imputés au groupe «Ménages»; la consommation d'essence des véhicules privés est donc attribuée au secteur des «Transports».

3.4.3 Répartition par branches industrielles

À la demande du Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie, l'Union suisse des consommateurs d'énergie de l'industrie et des autres branches économiques (UCE) procède chaque année à un relevé statistique de la consommation d'énergie dans l'industrie. Les résultats sont résumés partiellement dans le tableau 32. Des informations plus détaillées peuvent être obtenues à l'Office fédéral de l'énergie, 3003 Berne, ainsi qu'à l'UCE, Pfluggässlein 2, 4001 Bâle.

3.5 Saisie des données, qualité

3.5.1 Produits pétroliers

Les données relatives à l'importation, à l'exportation, à la vente et au stockage de produits pétroliers ainsi qu'au traitement du pétrole brut dans les raffineries, etc., émanent de la Carbura (Office central suisse pour l'importation des carburants et combustibles liquides) et de l'Union pétrolière. Il s'agit de données primaires. Il en va différemment de la consommation, évaluée d'après des relevés sectoriels et des valeurs empiriques. Ainsi, la consommation d'huile de chauffage moyenne et lourde est évaluée d'après les indications des branches industrielles. Pour les carburants, on admet que la vente correspond approximativement à la consommation, car les fluctuations des stocks des détaillants sont faibles. Un facteur n'a pas été pris en compte, faute de données statistiques; c'est le tourisme à la pompe, qui attire les automobilistes étrangers en Suisse pour faire le plein d'essence, et qui incite les Suisses à passer la frontière pour s'approvisionner en carburant diesel.

Die Ermittlung des Endverbrauchs von Heizöl extra-leicht

Seit 1974 wird der Endverbrauch von Heizöl extra-leicht mittels einer Stichprobenumfrage (Panel) bei Konsumentinnen und Konsumenten ermittelt. Das Heizöl-panel wird im Auftrag der Carbura und des Bundesamtes für Energiewirtschaft erstellt. Eine spezielle Erhebung des Verbrauchs von Heizöl extra-leicht drängt sich auf, weil der Absatz in diesem Fall (im Gegensatz z. B. zu Benzin) stark vom Verbrauch abweichen kann. Bei den Konsumentinnen und Konsumenten sowie beim Detailhandel bestehen beträchtliche Lagerbestände, die Veränderungen externer Einflüsse unterliegen.

Da bei der Überprüfung des Heizölpanels durch Einbezug der Grosshandels-Absatzzahlen der Carbura Anfang der 90er Jahre Divergenzen auftauchten, die nicht mit dem üblichen Einflussfaktoren erklärt werden konnten, drängte sich 1994 eine Überarbeitung des Heizölpanels auf. Die revidierten Zahlen wurden in der Ausgabe 1994 publiziert.

Die Stichprobe der Tankanlagen wird aufgrund des Tanklagerregisters bei den Kantonen und der Ergebnisse der amtlichen Gebäudezählung 1990 ausgewählt. Dabei sind folgende Faktoren von Wichtigkeit: Bei den Tankanlagen die Grösse des Tanks und Art des Inhalts; bei den Gebäuden Baujahr, Renovationsjahr, Regionen, Wohnungsgrösse und Gebäudetypen. Mittels Hochrechnung wird dann der gesamtschweizerische Verbrauch errechnet.

Die Aufteilung in die verschiedenen Verbrauchergruppen Haushalte und Dienstleistungen/Gewerbe/Landwirtschaft wird einerseits aufgrund der Daten der amtlichen Gebäudezählung 1990 und andererseits aufgrund der Ergebnisse des Heizölpanels festgelegt.

3.5.2 Elektrizität

Die Zahlen über Erzeugung, Verbrauch und Stromaussehenhandel basieren auf monatlichen Vollerhebungen durch das BEW bei den Elektrizitätswerken. Einige Hochrechnungen für die Jahreszahlen, zum Beispiel bei der Aufteilung des Endverbrauches, sind erforderlich (siehe auch Schweizerische Elektrizitätsstatistik, Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE, Nr. 8/1997).

3.5.3 Erdgas

Der Verband der Schweizerischen Gasindustrie liefert dem Bundesamt für Energiewirtschaft die jährlichen Importzahlen (Basisdaten). Die Umwandlung von Erdgas in Elektrizität und Wärme wird mittels Umfragen bei den Fernheiz- und Fernheizkraftwerken durch das BEW (siehe 3.5.6) und über die Umfrage des Energie-Konsumenten-Verbandes (EKV) bei den Industriebranchen (siehe 3.5.9) erhoben. Der Anteil der einzelnen Verbrauchergruppen am Erdgasverbrauch wird aufgrund erster, zum Zeitpunkt der Erstellung der Gesamtenergiestatistik vorhandenen Angaben der Gasversorgungen und aus Erfahrungswerten der Vorjahre geschätzt.

3.5.4 Kohle

Die Daten über Import, Export, Lagerveränderung und Verbrauch von Kohle liefert die Zentralstelle für Kohleneinfuhr (ZK). Import und Export werden direkt ab Zoll genau erfasst. Einmal im Jahr macht die ZK eine Lagervollerhebung bei den Verbraucher/-innen. Aufgrund der

L'enquête sur la consommation d'huile extra-légère

Depuis 1974, on détermine la consommation d'huile de chauffage extra-légère au moyen d'un sondage (panel) de consommatrices et de consommateurs. Le panel du mazout est établi sur mandat de Carbura et de l'Office fédéral de l'énergie. Un relevé spécifique s'impose en l'occurrence parce que, contrairement à ce qui se passe pour l'essence, par exemple, la consommation peut s'écarter des quantités vendues. Tant les usagers que le commerce de détail disposent en effet de réserves dont l'ampleur peut varier considérablement selon les circonstances.

En vérifiant le panel du mazout avec référence aux chiffres de vente de gros de Carbura, on a observé des divergences que les facteurs ordinaires n'expliquent pas. Il est apparu que le panel du mazout devait être remanié (1994). Les données révisées ont été publiées dans la livraison 1994.

L'échantillon des citernes est choisi à partir des registres des cantons ainsi que des résultats du recensement officiel 1990 des bâtiments. Les facteurs suivants sont déterminants: pour les citernes, les dimensions de la citerne et la nature du contenu; pour les bâtiments, l'année de construction, la date de rénovation, la région, la grandeur des appartements et le type de bâtiment. La consommation dans l'ensemble du pays est calculée par extrapolation.

La répartition entre les groupes ménages et services/arts et métiers, agriculture repose sur les données du recensement officiel 1990 des bâtiments, d'une part, et sur les résultats du panel du mazout, de l'autre.

3.5.2 Electricité

Les chiffres concernant la production, la consommation et le commerce extérieur d'électricité sont obtenus à partir des relevés mensuels exhaustifs de l'OFEN chez les entreprises d'électricité. Quelques extrapolations sont nécessaires pour les chiffres annuels, p. ex. pour la répartition de la consommation finale (voir aussi Statistique suisse de l'électricité, tiré à part du Bulletin SEV/VSE, n° 8/1997).

3.5.3 Gaz naturel

L'Association suisse de l'industrie du gaz fournit les chiffres des importations annuelles (données de base) à l'Office fédéral de l'énergie. La conversion de gaz en électricité et en chaleur est saisie à l'aide de sondages réalisés par l'OFEN dans les centrales de chauffage à distance et dans les centrales chaleur-force (voir ch. 3.5.6) et par l'Union des consommateurs d'énergie (UCE) dans les entreprises industrielles (voir ch. 3.5.9). On a évalué la répartition de la consommation à partir des indications provisoires fournies par les entreprises du gaz pour la statistique globale ainsi qu'au moyen des chiffres des années précédentes.

3.5.4 Charbon

Les données relatives à l'importation, à l'exportation, à l'évolution des stocks et à la consommation sont fournies par la Centrale suisse pour l'importation du charbon. Les chiffres exacts de l'importation et de l'exportation sont enregistrés directement à la douane. Une fois l'an, la Cen-

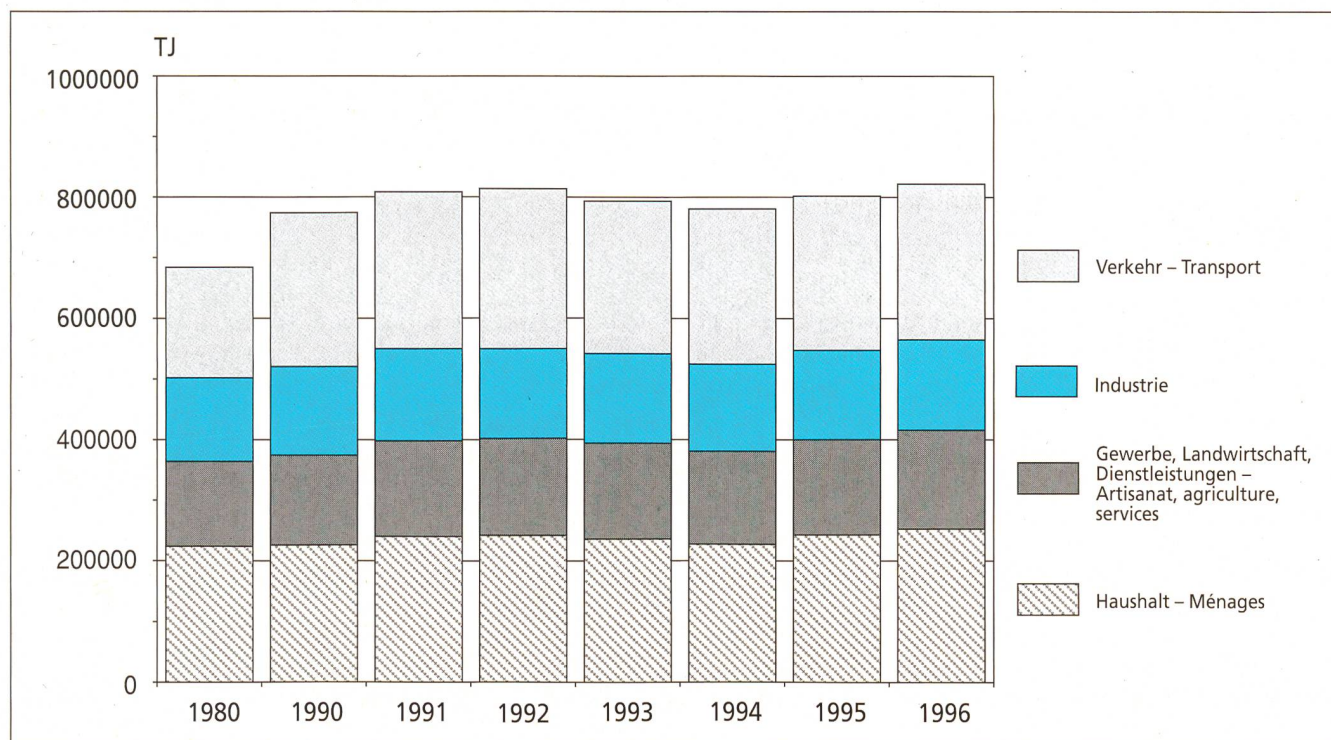


Fig. 8 Entwicklung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen
Evolution de la consommation finale selon les groupes de consommateurs

reglementarischen Bestimmungen des ZK ist der Rücklauf praktisch lückenlos. Bei den industriellen Verbrauchern wird auch der Verbrauch speziell erhoben. So kann ein Vergleich zwischen errechnetem und erhobenem Verbrauch in der Industrie (90% des gesamten Kohleverbrauchs) gemacht werden.

3.5.5 Holz

Die Daten stammten bis 1992 aus folgenden Quellen: aus der Forststatistik des Buwal (genaue Herleitung), aus Schätzungen über die Verwendung von Abfall- und Restholz und aus der Importstatistik. Für die Zahlen ab 1993 konnte nun aufgrund einer genauen Studie zur Restholzverwertung ein Berechnungsmodell entwickelt und somit bessere Zahlen ermittelt werden (siehe 1.2.1).

Die Holzenergiestatistik wird zurzeit gesamthaft neu und umfassend überarbeitet.

3.5.6 Fernwärme

Diese Statistik basiert auf einer jährlichen Umfrage des Bundesamtes für Energiewirtschaft bei den Fernheiz- und Fernheizkraftwerken. In dieser Erhebung wird nach dem Einsatz von Energieträgern, nach produzierter Elektrizität und Wärme, nach den Verbrauchergruppen von Fernwärme und nach dem wertmässigen Wärmeverkauf gefragt. Es ist eine Vollerhebung. Die Daten werden praktisch lückenlos geliefert.

3.5.7 Neue erneuerbare Energien

Sonnenenergie thermisch:

Der Sonnenenergie-Fachverband Schweiz (SOFAS) erhebt bei den Händlern von Sonnenenergieanlagen die verkauften Quadratmeter und errechnet mittels eines mittleren Nutzungsgrades die Energieproduktion.

trale relève l'état des stocks chez les consommateurs. Etant donné ses dispositions réglementaires, le taux de réponse est proche du maximum. Chez les consommateurs industriels, la consommation est également relevée à part. Cela permet de comparer, dans l'industrie (90% de la consommation), la consommation calculée et les valeurs enregistrées.

3.5.5 Bois

Jusqu'en 1992, les chiffres émanaient des sources suivantes: la statistique forestière de l'OFEP (relevé exact), les évaluations relatives à l'utilisation de bois de récupération et de déchets ainsi que la statistique des importations. Des chiffres mieux fondés ont été calculés dès 1993 grâce à un modèle élaboré sur la base d'une enquête détaillée sur l'utilisation des déchets de bois.

3.5.6 Chauffage à distance

Les données sont tirées d'un questionnaire annuel de l'Office fédéral de l'énergie dans les centrales de chauffage à distance et dans les centrales chaleur-force. Les questions se rapportent aux énergies utilisées, à la production d'électricité et de chaleur, aux groupes de consommateurs de chaleur produite à distance ainsi qu'à la valeur de vente de chaleur. L'enquête est exhaustive et donne des résultats à peu près complets.

3.5.7 Nouvelles énergies renouvelables

Thermique solaire:

L'Association suisse des spécialistes de l'énergie solaire (SOFAS) s'adresse aux marchands d'équipements solaires pour connaître les surfaces vendues, à partir desquelles on calcule la production en admettant un taux moyen d'utilisation.

Photovoltaik:

Der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) macht eine monatliche Erhebung über Leistung und Produktion von Photovoltaikanlagen direkt bei Anlagenbesitzer/-innen (siehe Tab. 24). Der Streubereich der Datenangaben wird nachträglich ausgewertet, um mögliche Fehler zu eruieren und die Funktionstüchtigkeit der Anlagen zu überprüfen.

Biogasanlagen:

Der Bestand von Biogasanlagen wird von der Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik in Tänikon erfasst. Die Produktion von Energie wird von Infosolar AG mittels einer Vollerhebung jährlich erfragt.

3.5.8 Rationelle Energienutzung

Wärmepumpen:

Die Anzahl der verkauften Anlagen wird von der Arbeitsgemeinschaft Wärmepumpen (AWP) geschätzt.

Klein-WKK-Anlagen: siehe Abschnitt 3.3

3.5.9 Strom- und Wärmeproduktion aus neuen erneuerbaren Energien

Die Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energie stammen aus Teilstatistiken verschiedenster Quellen. Einige Teilstatistiken wurden schon früher betrieben und sind jetzt den neuen Bedürfnissen angepasst worden. Der grösste Teil der Statistiken konnte in neuerer Zeit in Angriff genommen werden. All diese Teilstatistiken werden von der Ingenieurgemeinschaft Dr. Eicher + Pauli zu einer einheitlichen «Gesamtstatistik erneuerbare Energien» zusammengefasst. Letztere stellt eine wichtige Grundlage des Controlling im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000 dar.

3.5.10 Energie-Endverbrauch in den Industriebranchen

Der Energie-Konsumenten-Verband von Industrie und Wirtschaft (EKV) schickt jährlich einen Fragebogen an die im EKV zusammengeschlossenen 30 (gemessen am Energieverbrauch) grössten Industriebranchen-Verbände, die ihrerseits die Umfrage bei den ihnen angeschlossenen Branchenfirmen führen. Die meisten Branchenverbände müssen eine Hochrechnung ihres Branchentotals vornehmen.

4. Umwandlungsstufe Endverbrauch – Nutzenergie

(Schweizerisches Nationalkomitee des Welt-Energie-Rates)

4.1 Definition

Um die Bedürfnisse der Konsumenten zu befriedigen, muss der Endverbrauch in Nutzenergie umgewandelt werden. Im Grunde genommen fragt nämlich der Verbraucher 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, Heizkesseln, Motoren, Einrichtungen der chemischen Industrie und Beleuchtungskörpern. Sie basiert auf dem Einsatz von End-

Photovoltaïque:

L'Union des centrales suisses d'électricité (UCS) enregistre chaque mois la puissance et la production des équipements photovoltaïques en s'adressant directement aux propriétaires (voir tab. 24). On analyse ensuite la dispersion des données, afin de détecter les erreurs éventuelles et de vérifier la fiabilité des équipements.

Biogaz:

La station de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural de Tänikon recense les équipements à biogaz. Chaque année, Infosolar SA enregistre systématiquement leur production d'énergie.

3.5.8 Utilisation rationnelle de l'énergie

Pompes à chaleur:

Le groupement Pompes à chaleur évalue le nombre d'équipements vendus.

Petits CCF: voir chapitre 3.3

3.5.9 Production d'électricité et de chaleur à l'aide des nouvelles énergies renouvelables

Les indications relatives à l'utilisation d'énergie renouvelable proviennent de diverses statistiques sectorielles. Parmi celles-ci, il en est qui datent de plusieurs années; elles ont été adaptées aux besoins actuels. Mais la plupart de ces relevés est de création récente. La synthèse de toutes les données en une «Statistique globale des énergies renouvelables» est due à la communauté d'ingénieurs Dr. Eicher + Pauli SA. C'est un instrument essentiel du controlling du programme Energie 2000.

3.5.10 Consommation finale d'énergie dans l'industrie:

Chaque année, l'Union des consommateurs d'énergie de l'industrie et des autres branches économiques (UCE) expédie un questionnaire aux trente plus importantes (par la consommation d'énergie) associations d'entreprises industrielles; celles-ci le répercutent aux entreprises qui leur sont rattachées. La plupart d'entre les associations d'entreprises calculent leur total par extrapolation.

4. La transformation d'énergie finale en énergie utile

(Comité national suisse du Conseil mondial 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 des services comme la chaleur, le travail mécanique, l'énergie de réaction chimique et 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 finals qui, norma-

Tabelle 33
 Tableau 33
 Endverbrauch, Wirkungsgrade und Nutzenergie 1996 nach Verbrauchergruppen, Anwendungsgebieten und Energieträgern (in Tj)
 Energie consommée, rendements, énergie utile en 1996 d'après le groupe de consommateurs, le type d'utilisation et l'agent énergétique (en Tj)

	Haushalte			Gew., Lw., DL			Industrie			Verkehr			Total		
	Wärme	Mech. Arb.	Licht	Wärme	Mech. Arb.	Licht	Wärme	Mech. Arb.	Chemie	Licht	Wärme	Mech. Arb.	Chemie	Licht	Total
Endenergie	137 790			71 060			35 440				244 290				244 290
Erdölbrennstoffe	41 240	6 870	6 870	27 360	5 780	12 160	14 470	31 350	2 650	2 410	83 420	2 650	2 650	21 610	254 270
Treibstoffe	42 220			18 960	21 280		41 300				102 480				175 290
Elektrizität	260			30			5 660				5 950		0		102 480
Gas	12 300			1 750			3 970				18 020				5 950
Kohle	5 160			4 460			2 860				12 480				18 020
Holz							9 020				9 020				12 480
Fernwärme															9 020
Industrieabfälle															
Total	238 970	6 870	6 870	123 620	27 060	12 160	112 720	31 350	2 650	2 410	350	256 600	2 650	2 650	821 800
Wirkungsgrad (in %)															
Erdölbrennstoffe	73			74			76				74				74
Treibstoffe	75	79	10	75	30	10	77	84	91	10	100	80	91	10	22
Elektrizität	73			74	79		76				74				74
Kohle	56			56			66				66				66
Holz	50			50			50				50				50
Fernwärme	95			95			95				95				95
Industrieabfälle							81				81				81
Total	73	79	10	75	69	10	76	84	91	10	100	84	91	10	57
Nutzenergie	100 590			52 580			26 930				180 100				180 100
Erdölbrennstoffe	30 930	5 430	690	20 520	1 730	1 220	11 140	26 330	2 410	240	62 940	2 410	2 410	2 170	56 400
Treibstoffe	30 820			14 030	16 810		31 390				76 240				121 770
Elektrizität	150			20			3 740				3 910		0		76 240
Gas	6 150			880			1 990				9 020				3 910
Kohle	4 900			4 240			2 720				11 860				9 020
Holz							7 310				7 310				11 860
Fernwärme															7 310
Industrieabfälle															
Total	173 540	5 430	690	92 270	18 540	1 220	85 220	26 330	2 410	240	350	60 350	2 410	2 170	466 610

energie, die in der Regel nicht vollständig, das heisst nicht mit einem Wirkungsgrad von 100% genutzt werden kann. Je nach Anwendungsgebiet und technischer Gestaltung der Apparate treten unterschiedliche Verbrauchsverluste auf.

4.2 Wirkungsgrad der Umwandlung Endverbrauch – Nutzenergie

In den letzten Jahren wurden grosse Anstrengungen unternommen, um den Wirkungsgrad der Umwandlung Endverbrauch – Nutzenergie zu erhöhen. Neu in den Handel gelangende Verbrauchsapparate weisen denn auch oft einen spürbar höheren Wirkungsgrad auf, als noch vor wenigen Jahren. Allerdings darf nicht ausser acht gelassen werden, dass die im tatsächlichen Einsatz erzielten Werte aus verschiedenen Gründen häufig sehr viel tiefer liegen als die unter Laborbedingungen gemessenen. Verbesserungen bei den neuen Apparaten wirken sich auch relativ langsam auf den hier massgebenden durchschnittlichen Wirkungsgrad aller im Gebrauch stehenden Apparate aus.

Leider ist es nicht möglich, die Nutzenergiebedürfnisse bei den einzelnen Nachfragern statistisch vollständig zu erfassen und dem 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 Apparate. Da diese Umwandlung extrem dezentral erfolgt, lässt sie sich noch schwerer erfassen als zum Beispiel der Übergang von Brutto- zu Endverbrauch. Die Wirkungsgra-

lement, 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 Rendement de la transformation énergie finale – énergie utile

Au cours des dernières années, de gros efforts ont été entrepris pour améliorer le rendement de la transformation énergie finale – énergie utile. Des appareils consommateurs, nouvellement offerts sur le marché, présentent fréquemment un rendement nettement supérieur à celui qu'ils avaient il y a encore quelques années. On ne doit cependant pas oublier que les valeurs obtenues dans l'exploitation réelle sont, pour diverses raisons, souvent bien inférieures à celles qui sont mesurées en laboratoire. De plus les améliorations dues aux nouveaux appareils n'agissent que relativement lentement sur le rendement moyen déterminant ici de tous les appareils en service.

Il n'est malheureusement pas possible de déterminer complètement par une statistique les besoins effectifs en énergie utile de chacun des groupes consommateurs et de les comparer à la consommation finale d'agents énergétiques. 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. Comme la transformation est extrêmement décentralisée et s'effectue de manières très différentes, on peut moins facilement la

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

Tabelle 34
Tableau 34

Jahr	Endverbrauch	Nutzenergieverbrauch					Verbrauchsverluste	in % des Endenergieverbrauchs
		Wärme	Mechanische 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		
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	65 210	13 740	870	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	64 410	8 940	930	360 380	264 520	42,3
1977	638 890	287 300	68 240	9 200	1 020	365 760	273 130	42,8
1978	673 880	310 890	70 080	9 040	1 040	391 050	282 830	42,0
1979	660 730	300 860	70 980	9 560	1 070	382 470	278 260	42,1
1980	683 870	308 090	74 660	10 130	1 130	394 010	289 860	42,4
1981	677 220	299 490	77 530	8 850	1 200	387 070	290 150	42,8
1982	663 600	288 810	78 400	8 240	1 210	376 660	286 940	43,2
1983	682 970	296 120	81 530	7 350	1 260	386 260	296 710	43,4
1984	712 630	309 090	86 200	7 000	1 340	403 630	309 000	43,4
1985	724 110	314 270	89 200	5 880	1 380	410 730	313 380	43,3
1986	740 090	321 460	92 270	6 120	1 430	421 280	318 810	43,1
1987	749 480	318 220	97 320	5 100	1 850	422 490	326 990	43,6
1988	755 460	313 860	101 060	5 020	1 870	421 810	333 650	44,2
1989	759 000	311 630	104 460	5 000	1 930	423 020	335 980	44,3
1990	773 990	313 100	108 190	5 060	1 990	428 340	345 650	44,7
1991	808 400	334 430	110 110	4 770	2 050	451 360	357 040	44,2
1992	813 830	337 340	111 940	4 040	2 090	455 410	358 420	44,0
1993	792 510	331 540	108 670	3 220	2 060	445 490	347 020	43,8
1994	780 530	322 200	108 600	2 580	2 100	435 480	345 050	44,2
1995	801 920	338 550	109 280	2 390	2 140	452 360	349 560	43,6
1996	821 800	351 380	110 650	2 410	2 170	466 610	355 190	43,2

Gesamtwirkungsgrad der Energieversorgung
Rendement global de l'approvisionnement énergétique

Tabelle 35

Tableau 35

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	TJ	%
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	391 050	48,4
1979	824 600	382 470	46,4
1980	870 270	394 010	45,3
1981	848 130	387 070	45,6
1982	821 960	376 660	45,8
1983	862 780	386 260	44,8
1984	907 160	403 630	44,5
1985	958 700	410 730	42,8
1986	977 780	421 280	43,1
1987	1 003 780	422 490	42,1
1988	1 003 860	421 810	42,0
1989	1 010 380	423 020	41,9
1990	1 016 490	428 340	42,1
1991	1 066 050	451 360	42,3
1992	1 069 390	455 410	42,6
1993	1 036 030	445 490	43,0
1994	1 036 340	435 480	42,0
1995	1 060 930	452 360	42,6
1996	1 081 440	466 610	43,1

de beruhen auf Angaben von Herstellern, Untersuchungen über tatsächlich im Betrieb erzielte Werte und Statistiken über die im Gebrauch stehenden Apparate. Da insgesamt nur eine recht kleine Menge von Angaben zur Verfügung steht, sind sie mit einer gewissen, das Gesamtbild aber nur unwesentlich verfälschenden Unsicherheit behaftet.

Bei den in Tabelle 33 gezeigten, für 1996 verwendeten Wirkungsgraden, wurden jene für die Erzeugung von Wärme aus Erdölbrennstoffen und Gas bei der Verbrauchergruppe Industrie angehoben. Die übrigen Wirkungsgrade wurden nicht verändert.

Die Zuordnung zu einer bestimmten Nutzenergieform ist bei den meisten Endenergieträgern gegeben, zumindest für den überwiegenden Teil der Nutzung. Heizöl, Gas und feste Brennstoffe dienen der Wärmeerzeugung, Erdöltreibstoffe werden in mechanische Energie umgewandelt. Einzig bei der Elektrizität muss die Endenergie auf die verschiedenen Anwendungsgebiete verteilt werden. Leider bestehen recht wenig statistische Unterlagen, und es ist auch nicht zu übersehen, dass die verwendete Systematik für die zukünftigen Bedürfnisse nicht mehr befriedigend ist.

4.3 Gesamtbetrachtung der Umwandlungsstufe Endverbrauch – Nutzenergie

Die Umwandlung Endverbrauch – Nutzenergie in den Jahren 1971–1996 geht aus Tabelle 34 hervor.

Aus dem Vergleich der beiden Totale Endverbrauch und Nutzenergie resultieren die Umwandlungs- bzw. die Ver-

cerner que la transformation de l'énergie primaire en énergie consommée. Les rendements se basent sur des données des producteurs, des enquêtes sur les valeurs effectivement enregistrées en exploitation et des statistiques sur les appareils en service. Comme on ne dispose dans l'ensemble que d'une très petite quantité de données, celles-ci revêtent un certain degré d'inexactitude qui ne modifie pourtant pas sensiblement l'image d'ensemble.

En ce qui concerne la production de chaleur à partir de combustibles pétroliers et de gaz, les rendements utilisés pour l'année 1996 et figurant dans le tableau 33 ont été augmentés pour la catégorie industrie. Les autres rendements n'ont pas changé.

Pour la majorité des agents énergétiques, l'attribution à une certaine forme d'énergie utile va de soi, pour le moins en ce qui concerne l'essentiel de l'utilisation. Le mazout, le gaz et les combustibles solides servent à la production de chaleur. Les carburants sont transformés en énergie mécanique. Seule l'électricité doit être répartie suivant les différents types d'utilisation. Malheureusement, il n'existe que peu de données statistiques et il ne faut pas non plus oublier que la systématique adoptée n'est plus satisfaisante pour les besoins futurs.

4.3 Evolution du stade de transformation énergie finale – énergie utile

La transformation énergie finale – énergie utile de 1971 à 1996 ressort du tableau 34.

Les pertes de transformation ou à la consommation résultent de la différence entre les deux totaux consomma-

brauchsverluste. Im Jahre 1996 betragen sie 355 190 TJ oder 43,2% des Endverbrauchs gegenüber 349 560 TJ oder 43,6% im Vorjahr. Dabei ist zu bemerken, dass der Gesamtwirkungsgrad der Umwandlung Endverbrauch – Nutzenergie in der Zeitspanne 1971–1995 beinahe konstant geblieben ist. Der insgesamt leichte Anstieg der Verbrauchsverluste ergab sich aus einer relativen Verschiebung von der Wärme zur mechanischen Arbeit, bei deren Erzeugung vor allem die Verbrennungsmotoren im Verkehr recht tiefe Wirkungsgrade haben.

4.4 Gesamtwirkungsgrad der Energieversorgung

In Tabelle 35 wurden für die Zeitspanne 1971–1996 Bruttoenergie- und Nutzenergieverbrauch einander gegenübergestellt und der Gesamtwirkungsgrad der schweizerischen Energieversorgung daraus abgeleitet. Dieser ist von rund 50% langsam auf rund 42% gefallen. Gesamthaft gesehen geht mehr als die Hälfte der eingesetzten Bruttoenergie verloren, rund 1/4 bei den Energieerzeugungsunternehmen in den Umwandlungen und Übertragungen und 1/3 bei den Konsumenten in der Umwandlung Endverbrauch – Nutzenergie. Bei Umwandlungsprozessen sind die Wirkungsgrade je nach angewandter Technik (siehe 4.2 und 4.3) verschieden, aber aus physikalischen Gründen letztlich beschränkt. Die zumindest teilweise Nutzung der Abwärme scheidet oft an wirtschaftlichen Gegebenheiten. Überdies wird in der Energiestatistik, im Gegensatz zur Energiebilanz eines einzelnen Gebäudes, nur der primäre Verwendungszweck eines Energieträgers berücksichtigt.

5. Nutzenergieverbrauch

(Schweizerisches Nationalkomitee des Welt-Energie-Rates)

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 folgenden Anwendungsgebieten:

- Wärme: Wärme- und Dampferzeugung für Fabrikationsprozesse und Raumheizung in Industrie und Gewerbe; Raumheizung, Warmwasseraufbereitung und übrige Anwendungen im Haushalt.
- Mechanische Arbeit: Energie sowohl für ortsfeste als auch für 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 nur bis 1975 in der Statistik aufgeführt).
- Licht: Beleuchtung allgemein inkl. Fernmeldetechnik und Informatik.

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 Wärmebezüger in der Wahl seines Energieträgers frei, richtet er sich nach

tion finale et énergie utile. En 1996, elles ont atteint 355 190 TJ ou 43,2% de la consommation finale par rapport à 349 560 TJ ou 43,6% 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 1971 à 1995. La légère augmentation des pertes de consommation résulte d'un déplacement relatif des applications thermiques et du travail mécanique qui présente de très faibles rendements principalement dans les moteurs à explosion des transports.

4.4 Rendement global de l'approvisionnement énergétique

Le tableau 35 compare, pour la période 1971 à 1996, la consommation d'énergie brute et d'énergie utile et en déduit le rendement global de l'approvisionnement énergétique de la Suisse. Celui-ci est progressivement tombé de 50% à 42% environ. Dans l'ensemble, plus de la moitié de l'énergie brute appelée est cependant perdue, 1/4 environ dans les pertes de transformation et de transport des entreprises de l'énergie et 1/3 chez les consommateurs dans la transformation énergie finale – énergie utile. Les rendements diffèrent selon les techniques adoptées dans les processus de transformation (voir également 4.2 et 4.3), mais sont finalement limités pour des raisons physiques. L'utilisation même partielle de la chaleur de déchet se heurte fréquemment à des obstacles économiques. D'autre part, contrairement au bilan énergétique d'un bâtiment, la statistique de l'énergie ne considère que le premier but de l'utilisation d'un agent énergétique.

5. Consommation d'énergie utile

(Comité national suisse du Conseil mondial 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 troisième 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 de bâtiments dans l'industrie et l'artisanat; chauffage des locaux, production d'eau chaude et autres usages domestiques.
- Travail mécanique: énergie utilisée par les moteurs fixes et mobiles, les véhicules ferroviaires et routiers, les bateaux et les avions.
- Energie de réaction chimique: énergie utilisée pour des processus chimiques tels que l'électrolyse, les réductions, la pétrochimie, etc. (les processus pétrochimiques ne sont pris en considération dans la statistique que jusqu'en 1975).
- Lumière: éclairage en général y compris télécommunications et informatique.

Par exemple, on peut 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

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

Tabelle 36
 Tableau 36

Jahr Année	Erdölbrennstoffe Combustibles pétroliers		Treibstoffe Carburants		Elektrizität Electricité		Gas Gaz		Kohle und Koks Charbon et coke		Brennholz Bois de chauffage		Fernwärme ¹ Chaleur à distance ¹		Industrieabfälle ¹ Déchets industriels ¹		Total	
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%
1930	2 390	3,4	1 210	1,7	9 630	13,8	2 430	3,5	44 600	63,8	9 660	13,8	-	-	-	-	69 920	20,1
1940	3 630	4,9	1 220	1,7	15 500	21,0	2 970	4,0	38 840	52,7	11 560	15,7	-	-	-	-	73 720	21,2
1950	15 530	16,2	3 890	4,1	23 030	24,0	2 680	2,8	40 460	42,2	10 220	10,7	-	-	-	-	95 810	27,6
1960	65 340	38,1	12 160	7,0	41 510	24,2	3 460	2,0	41 310	24,1	7 960	4,6	-	-	-	-	171 740	49,5
1970	227 610	65,5	29 850	8,6	65 920	19,0	4 870	1,4	13 950	4,0	5 050	1,5	-	-	-	-	347 250	100,0
1971	240 090	66,5	32 460	9,0	68 790	19,0	5 580	1,5	9 510	2,6	4 840	1,4	-	-	-	-	361 270	104,0
1972	241 810	66,1	34 290	9,4	79 950	19,4	6 000	1,6	8 250	2,2	4 620	1,3	-	-	-	-	365 920	105,4
1973	267 050	67,2	35 940	9,0	74 960	18,8	7 170	1,8	7 410	1,9	5 050	1,3	-	-	-	-	397 560	114,5
1974	229 990	63,3	34 100	9,4	77 530	21,3	10 090	2,8	7 540	2,1	4 180	1,1	-	-	-	-	363 430	104,7
1975	217 030	61,8	33 950	9,7	76 640	21,8	14 000	4,0	5 430	1,5	4 180	1,2	-	-	-	-	351 230	101,1
1976	224 630	62,3	33 990	9,4	77 270	21,5	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	234 960	60,1	36 860	9,4	84 770	21,7	16 700	4,3	5 430	1,4	3 950	1,0	5 470	1,4	2 910	0,7	391 050	112,6
1979	219 840	57,5	36 610	9,6	88 250	23,1	18 900	4,9	5 600	1,4	4 500	1,2	5 770	1,5	3 000	0,8	382 470	110,1
1980	216 770	55,0	38 940	9,9	92 040	23,4	22 600	5,7	8 300	2,1	4 840	1,2	7 520	1,9	3 000	0,8	394 010	113,5
1981	199 010	51,4	39 650	10,2	94 080	24,3	24 840	6,4	12 580	3,3	5 280	1,4	7 900	2,0	3 730	1,0	387 070	111,5
1982	185 980	49,4	40 010	10,6	95 450	25,3	26 670	7,1	11 070	3,0	5 520	1,5	8 010	2,1	3 950	1,0	376 660	108,5
1983	188 940	48,9	41 620	10,8	98 470	25,5	29 720	7,7	9 550	2,5	5 600	1,4	8 180	2,1	4 180	1,1	386 260	111,2
1984	191 090	47,3	44 110	10,9	102 770	25,5	33 810	8,4	12 480	3,1	5 520	1,4	8 760	2,2	5 090	1,3	403 630	116,2
1985	191 210	46,5	44 580	10,8	107 020	26,1	35 480	8,6	12 600	3,1	5 700	1,4	8 960	2,2	5 180	1,3	410 730	118,3
1986	196 360	46,6	46 620	11,1	109 690	26,0	37 010	8,8	11 120	2,6	5 820	1,4	9 370	2,2	5 290	1,3	421 280	121,3
1987	191 770	45,4	48 070	11,4	110 190	26,1	39 920	9,4	10 650	2,5	5 900	1,4	10 680	2,5	5 310	1,3	422 490	121,7
1988	188 000	44,6	50 360	11,9	112 150	26,6	40 650	9,6	9 150	2,2	5 980	1,4	10 180	2,4	5 340	1,3	421 810	121,5
1989	179 760	42,5	52 270	12,4	115 100	27,2	45 100	10,7	9 140	2,2	6 040	1,4	10 230	2,4	5 380	1,3	423 020	121,8
1990	174 830	40,8	55 040	12,8	117 620	27,5	50 030	11,7	9 410	2,2	6 070	1,4	9 900	2,3	5 440	1,3	428 340	123,4
1991	184 910	41,0	56 290	12,5	119 940	26,6	57 620	12,8	8 210	1,8	6 540	1,4	11 490	2,5	6 360	1,4	451 360	130,0
1992	185 330	40,7	57 890	12,7	120 380	26,4	61 620	13,5	5 660	1,2	6 370	1,4	11 380	2,5	6 780	1,5	455 410	131,1
1993	175 620	39,4	55 190	12,4	118 620	26,6	64 910	14,6	4 760	1,1	7 770	1,7	10 750	2,4	7 870	1,8	445 490	128,3
1994	167 170	38,4	56 060	12,9	117 230	26,9	64 110	14,7	4 800	1,1	8 550	1,9	10 720	2,5	6 840	1,6	435 480	125,4
1995	174 050	38,5	55 820	12,3	119 600	26,5	70 730	15,6	5 170	1,2	8 770	1,9	11 380	2,5	6 840	1,5	452 360	130,3
1996	180 100	38,6	56 400	12,1	121 770	26,1	76 240	16,3	3 910	0,8	9 020	1,9	11 860	2,6	7 310	1,6	466 610	134,4

¹ 1978 erstmals erfasst

¹ Relevés dès 1978

seinen individuellen Präferenzen. Soweit eine Substitutionsbeziehung zwischen den einzelnen Energieträgern überhaupt gegeben ist, erfolgt die Bedarfsdeckung deshalb nach Prioritäten wie Bequemlichkeit, Preis, Versorgungssicherheit 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 Verbrauchergruppen zu analysieren.

5.2 Gesamter Nutzenergieverbrauch

In der Zeitspanne von 1930 bis 1996 widerspiegelt der Nutzenergieverbrauch, der in Tabelle 36 aufgeteilt nach Energieträgern zusammengestellt wurde, die wirtschaftliche Lage des Landes, die Versorgungslage mit einzelnen Energieträgern und im kurzfristigen Bereich auch den Einfluss der Witterung.

Im Jahr 1996 hat sich der Nutzenergiebedarf vor allem aus Witterungsgründen etwas erhöht, und zwar von 452 360 TJ auf 466 610 TJ oder 3,2%. Eine Erhöhung ergab sich insbesondere bei Wärme (+3,8%).

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 Tabelle 36 veranschaulicht wird, zeigt langfristig eine Verschiebung weg von den Erdölderivaten.

Beim Wärmebedarf, der nach einer längeren Phase der Stabilität seit Mitte der achtziger Jahre wieder ansteigt (s. Tabelle 34), zeigt das Erdgas die grösste Substitutionsfähigkeit gegenüber den Heizölen, gefolgt von Elektrizität und Holz.

Der Verbrauch von mechanischer Arbeit, welcher noch zwischen 1982 und 1991 insgesamt +40% zugenommen hatte, ist in den letzten Jahren konstant. Je die Hälfte davon wird seit langer Zeit von Elektrizität und Treibstoffen hergestellt, was ein mehr als dreimal höheres Wachstum des Treibstoffes auf der Endenergie-Ebene bedeutet.

5.3.2 Aufteilung nach Anwendungsgebieten

Knapp $\frac{3}{4}$ des Nutzenergieverbrauchs dienen der Befriedigung der Bedürfnisse an Wärmeanwendungen wie Raumheizung, Warmwasserzubereitung, Kochen und andere Prozesswärme, während $\frac{1}{4}$ zur Leistung mechanischer Arbeit in ortsfesten oder fahrbaren Motoren verwendet wird. Die Anteile der chemisch gebundenen Energie und des Lichtes fallen praktisch nicht ins Gewicht.

In der ganzen Zeitspanne 1970–1996 zeigt sich eine Steigerung des Anteils mechanischer Arbeit und Licht, während der Anteil der Wärme und der chemisch gebundenen Energie abnehmende Tendenzen aufweist.

5.3.3 Aufteilung nach Verbrauchergruppen

Tabelle 38 zeigt, dass rund 62% des Nutzenergieverbrauchs von der Verbrauchergruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen beansprucht werden, 25% von der Industrie und 13% vom Verkehr. Der Anteil der Haushalte allein beträgt 38%.

energetique, 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 du confort, du prix, de la sécurité de l'approvisionnement, 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 groupes de consommateurs.

5.2 Evolution de la consommation d'énergie utile

La consommation d'énergie utile dans la période 1930 à 1996, récapitulée au tableau 36 d'après l'agent énergétique, reflète la situation économique du pays, l'approvisionnement en agents énergétiques, ainsi qu'à court terme l'influence de la météorologie.

En 1996, on constate une augmentation des besoins en énergie utile de 452 360 TJ à 466 610 TJ, soit de 3,2%. La météorologie entraînait une augmentation de 3,8% de chaleur.

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 36, montre clairement un déplacement à long terme au détriment des dérivés du pétrole.

Concernant les besoins en chaleur, qui après une longue période de stabilité ont recommencé à croître depuis le milieu des années 80 (voir tableau 34), le gaz naturel a manifesté la plus forte capacité de substitution par rapport aux huiles de chauffage, suivi de l'électricité et du bois.

La consommation de travail mécanique, qui a augmenté de 40% entre 1982 et 1991, est restée constante au cours des dernières années. La moitié environ en est fournie, depuis des années, par l'électricité et les carburants, soit un accroissement de ces derniers trois fois plus élevé au niveau de l'énergie finale.

5.3.2 Répartition par types d'utilisation

Presque $\frac{3}{4}$ de la consommation d'énergie utile servent à la satisfaction des besoins en chaleur, chauffage des locaux, préparation d'eau chaude, cuisson et autres applications thermiques, alors que $\frac{1}{4}$ est utilisé à la production de travail mécanique dans des moteurs fixes ou mobiles. Les parts de l'énergie de réaction chimique et de l'éclairage n'entrent pratiquement pas en considération.

Pendant la période de 1970 à 1996, cette répartition reflète une augmentation de la part du travail mécanique et de l'éclairage alors que la part de la chaleur et de l'énergie de réaction chimique présente une tendance à la baisse.

5.3.3 Répartition par groupes de consommateurs

Le tableau 38 montre qu'environ 62% de la consommation d'énergie utile sont appelés par le groupe de consommateurs ménages, artisanat, agriculture et services, 25% par l'industrie et 13% par les transports. La part des ménages se situe à 38%.

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

Tabelle 37

Tableau 37

Jahr	Wärme	Mechanische Arbeit	Chemie	Licht
Année	Chaleur	Travail mécanique	Chimie	Eclairage
1970	79,6	16,4	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	78,6	18,6	2,5	0,3
1980	78,2	18,9	2,6	0,3
1981	77,4	20,0	2,3	0,3
1982	76,7	20,8	2,2	0,3
1983	76,7	21,1	1,9	0,3
1984	76,6	21,4	1,7	0,3
1985	76,5	21,7	1,5	0,3
1986	76,3	21,9	1,5	0,3
1987	75,3	23,0	1,2	0,5
1988	74,4	24,0	1,2	0,4
1989	73,7	24,7	1,2	0,4
1990	73,1	25,3	1,2	0,4
1991	74,1	24,4	1,0	0,5
1992	74,1	24,6	0,9	0,4
1993	74,5	24,3	0,7	0,5
1994	74,0	24,9	0,6	0,5
1995	74,8	24,2	0,5	0,5
1996	75,3	23,7	0,5	0,5

Anteil der einzelnen Verbrauchergruppen an der gesamten Nutzenergie (in %)
Part des groupes de consommateurs à l'énergie utile totale (en %)

Tabelle 38

Tableau 38

Jahr	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen		Industrie	Verkehr	
Année	Ménages, artisanat, agriculture, services		Industrie	Transport	
1974			57,0	32,8	10,2
1975			60,2	29,3	10,5
1976	Haushalt ¹	Übrige ¹	60,5	29,2	10,3
1977	Ménages ¹	Autres ¹	58,4	30,9	10,7
1978	38,2	26,0	64,2	25,4	10,4
1979	38,4	24,9	63,3	26,1	10,6
1980	38,8	24,3	63,1	26,0	10,9
1981	37,6	25,3	62,9	25,8	11,3
1982	37,6	25,2	62,8	25,5	11,7
1983	38,6	25,2	63,8	24,4	11,8
1984	38,4	25,5	63,9	24,2	11,9
1985	37,9	26,0	63,9	24,2	11,9
1986	38,5	24,9	63,4	24,5	12,1
1987	37,7	24,6	62,3	25,3	12,5
1988	37,4	23,5	60,9	26,0	13,1
1989	36,8	23,3	60,0	26,4	13,5
1990	36,8	23,5	60,3	25,6	14,1
1991	37,2	23,8	61,1	25,4	13,6
1992	37,6	24,0	61,6	24,6	13,7
1993	37,2	24,2	61,4	25,2	13,4
1994	37,1	24,0	61,1	25,1	13,9
1995	38,2	23,8	62,0	24,7	13,3
1996	38,5	24,0	62,5	24,5	13,0

¹ 1978 erstmals erfasst, revidiert ab 1984

¹ Relevés dès 1978, révisés dès 1984

Langfristig ist ein kontinuierlich steigender Anteil von Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen gegenüber einem sinkenden Anteil der Industrie zu beobachten, wobei sich diese Tendenz in den letzten Jahren allerdings abgeschwächt hat. Der Anteil des Nutzenergieverbrauchs des Verkehrs nimmt leicht zu.

A long terme, on remarque une tendance continue 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 bien que ce décalage semble s'atténuer ces dernières années.



PHILIPS



DECT-Schnurlostelefon «Xalio 6200»

- Ausbaubar bis 5 Mobilteile/Basisstation; Mobilteil bei max. 4 Basisstationen anmeldbar.
- Reichweite bis 300 m im Freien.
- 25 Namen-/Nummernspeicher/Mobilteil.
- Bis zu 8 h Gesprächs- oder 72 h Bereitschaftszeit, im Sparmodus bis zu 8 Tage.
- Mod. "Xalio Vox 6600" zusätzlich mit integriertem, digitalem Anrufbeantworter.



Schnurlostelefon «Aloris 5100»

- 10 Nummernspeicher.
- Reichweite bis 300 m im Freien.
- Bis zu 4 h Gesprächs- oder 40 h Bereitschaftszeit.
- Besonders preisgünstig.



Pager «Myna»

- Einzeiliges LC-Display mit 12 Zeichen.
- Bis zu 13 Wochen Bereitschaftszeit.
- 12 Speicherplätze.
- Für Telepage swiss und private.



Fax «HFC 21»


- Der Familienfax als Telefon, Faxgerät und Kopierer - das Mod. «HFC 22» zusätzlich mit Anrufbeantworter.

402



Otto Fischer -
besser isch er!

OTTO FISCHER AG

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

Coupon für
Prospekt Tel./Fax «Philips»
Otto Fischer AG
Aargauerstrasse 2
Postfach
8010 Zürich

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

Bu