

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 89 (1998)

Heft: 16

Rubrik: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1997 = Statistique globale suisse de l'énergie 1997

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.10.2025

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

Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1997

Entwicklung des Energieverbrauchs 1997

Der Energieverbrauch sank 1997 um 1,7%, nachdem er 1996 noch um 2,5% zugenommen hatte.

Es gilt dabei zu beachten, dass das Jahr 1997 zu den vier wärmsten des Jahrhunderts zählte. Dadurch sank der Verbrauch für die Gebäudeheizung um etwa 8%, was sich in einer Verbrauchsminderung der Energieträger Heizöl, Holz und – in etwas geringerem Mass – Erdgas niederschlägt. Die Anstrengungen zur rationellen und sparsamen Energienutzung im Rahmen des Aktionsprogramms Energie 2000 bewirkten ebenfalls Einsparungen.

Die beginnende wirtschaftliche Erholung, der Neubau von Wohnungen und Geschäftshäusern und der gestiegene Motorfahrzeugbestand hatten andererseits eine Erhöhung der Energienachfrage zur Folge. Die relative Abnahme der Benzinpreise im Vergleich zum umliegenden Ausland und der damit gestiegene Benzintourismus verstärkten diese Tendenz. Insgesamt verzeichneten die Treibstoffe Benzin, Diesel und Flugpetrol eine Zunahme von 3,9%.

Sektorbezogen war die Verbrauchsabnahme bei den privaten Haushalten am stärksten, weil hier die Heizenergie den grössten Teil des Gesamtkonsums ausmacht. Etwas weniger stark war der Rückgang im Dienstleistungssektor. In der Industrie hielten sich verbrauchsfördernde und -hemmende Faktoren in etwa die Waage, und im Verkehr wuchs der Energiekonsum deutlich.

Statistique globale suisse de l'énergie 1997

Evolution de la consommation d'énergie en 1997

En 1997, la consommation d'énergie en Suisse a reculé de 1,7%, alors qu'elle avait augmenté de 2,5% en 1996.

Il convient de relever à ce sujet que 1997 fut une des quatre années les plus chaudes du siècle. Ainsi la consommation imputable au chauffage a diminué de 8%, un mouvement qui a affecté le mazout, le bois et – dans une plus moindre mesure – le gaz. De leur côté, les efforts déployés au titre du programme Energie 2000 ont également contribué à réduire la demande d'énergie.

Par ailleurs, le début d'embellie conjoncturelle, la construction de logements neufs et de bâtiments commerciaux ainsi que l'effectif croissant des véhicules motorisés ont favorisé un surcroît de consommation d'énergie, tout comme la baisse relative des prix des carburants par rapport à l'étranger, qui a relancé le tourisme à la pompe. Globalement, la demande de carburants (essence, diesel et carburant d'aviation) a crû de 3,9%.

Quant au recul de la consommation dans son ensemble, il est le plus fort dans les ménages, où le chauffage représente le plus important besoin d'énergie. Il a été un peu moins net dans le secteur des services. Dans l'industrie, les facteurs de hausse et de baisse de la consommation se sont à peu près équilibrés, alors que la demande d'énergie a nettement augmenté dans les transports.

Umrechnungsfaktoren, Masseinheiten und Energieinhalte Facteurs de conversion, unités de mesure, contenu énergétique

Dezimalfaktoren – Facteurs décimaux

Bezeichnung – Désignation:	Faktor – Facteur:
Kilo – Kilo (k)	10 ³ 1 000
Mega – Méga (M)	10 ⁶ 1 000 000
Giga – Giga (G)	10 ⁹ 1 000 000 000
Tera – Téra (T)	10 ¹² 1 000 000 000 000
Peta – Péta (P)	10 ¹⁵ 1 000 000 000 000 000

Masseinheiten – Unités de mesure:

Grösse Grandeur	Masseinheit Unité	Zeichen Signe	Umrechnung Conversion
Leistung Puissance	Watt Pferdestärke – Cheval	[W] [PS] – [CV]	1 PS = 1 CV = 735 W
Energie	Joule	[J]	
	Wattsekunde – Wattseconde	[WS]	1 WS = 1 J
	Kilowattstunde – Kilowattheure	[kWh]	1 kWh = 3 600 000 J = 3,6 MJ
	Kalorie – Calorie	[cal]	1 cal = 4,186 J

Umrechnungsfaktoren – Facteurs de conversion

Zu – à: Von – de:	J	TJ	kWh	GWh	cal
J	1	1×10 ⁻¹²	0,2778×10 ⁻⁶	0,2778×10 ⁻¹²	0,2388
TJ	1×10 ¹²	1	0,2778×10 ⁶	0,2778	0,2388×10 ¹²
kWh	3,6×10 ⁶	3,6×10 ⁻⁶	1	1×10 ⁻⁶	0,8598×10 ⁶
GWh	3,6×10 ¹²	3,6	1×10 ⁶	1	0,8598×10 ¹²
cal	4,186	4,186×10 ⁻¹²	1,163×10 ⁻⁶	1,163×10 ⁻¹²	1

Heizwerte der Energieträger in der Gesamtenergiestatistik¹: Pouvoir calorifique des agents énergétiques figurant dans la statistique globale de l'énergie¹

Erdölprodukte/Produits pétroliers: ausser/sauf:	41,868 MJ/kg	0,041868 TJ/t
Petrolkoks/Coke de pétrole:	29,308 MJ/kg	0,029308 TJ/t
Propan/Butan für Stadtgas/ Propane/butane pour gaz de ville:	51,8 MJ/kg	0,051820 TJ/t 52,3 MJ/kg
Erdgas/Gaz naturel: effektive Brennwerte, im Durchschnitt/ pouvoir calorifique réel en moyenne:	40,3 MJ/m ³	0,0403 TJ/m ³ 52,3 MJ/kg
Kohle/Charbon:		
Steinkohle/Houille	28,1 MJ/kg	0,0281 TJ/t
Braunkohle/Lignite:	20,1 MJ/kg	0,0201 TJ/t
Holz/Bois ² :		
Stückholz, lufttrocken/ Bûches, séchées à l'air:	15,0 MJ/kg	0,0150 TJ/t 9828 MJ/m ³
Holzschnitzel/Bois décheté:	11,6 MJ/kg	0,0116 TJ/t 8460 MJ/m ³
Holzkohle/Charbon de bois:	28,261 MJ/kg	0,028261 TJ/t
Abfall/Déchets ² :		
Kehrichtverbrennungsanlagen/ Usines d'incinération des ordures	11,9 MJ/kg	0,0119 TJ/t

¹ Für die nächste Ausgabe der Gesamtenergiestatistik ist für die Erdölprodukte und das Erdgas eine Revision dieser Werte vorgesehen. Une révision des chiffres concernant les produits pétroliers et le gaz est prévue pour la prochaine édition de la statistique globale de l'énergie.

² Kann je nach Brennstoffzusammensetzung stark variieren. Peut varier fortement selon la composition du combustible.

Übersicht

Die Schweizerische Gesamtenergiestatistik wurde auch dieses Jahr vom Bundesamt für Energie (BFE; Kapitel 1, 2, 3, 6) und vom Schweizerischen Energierat (Kapitel 4 und 5) zusammen erarbeitet.

Aperçu

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 Conseil suisse de l'énergie (chap. 4 et 5).

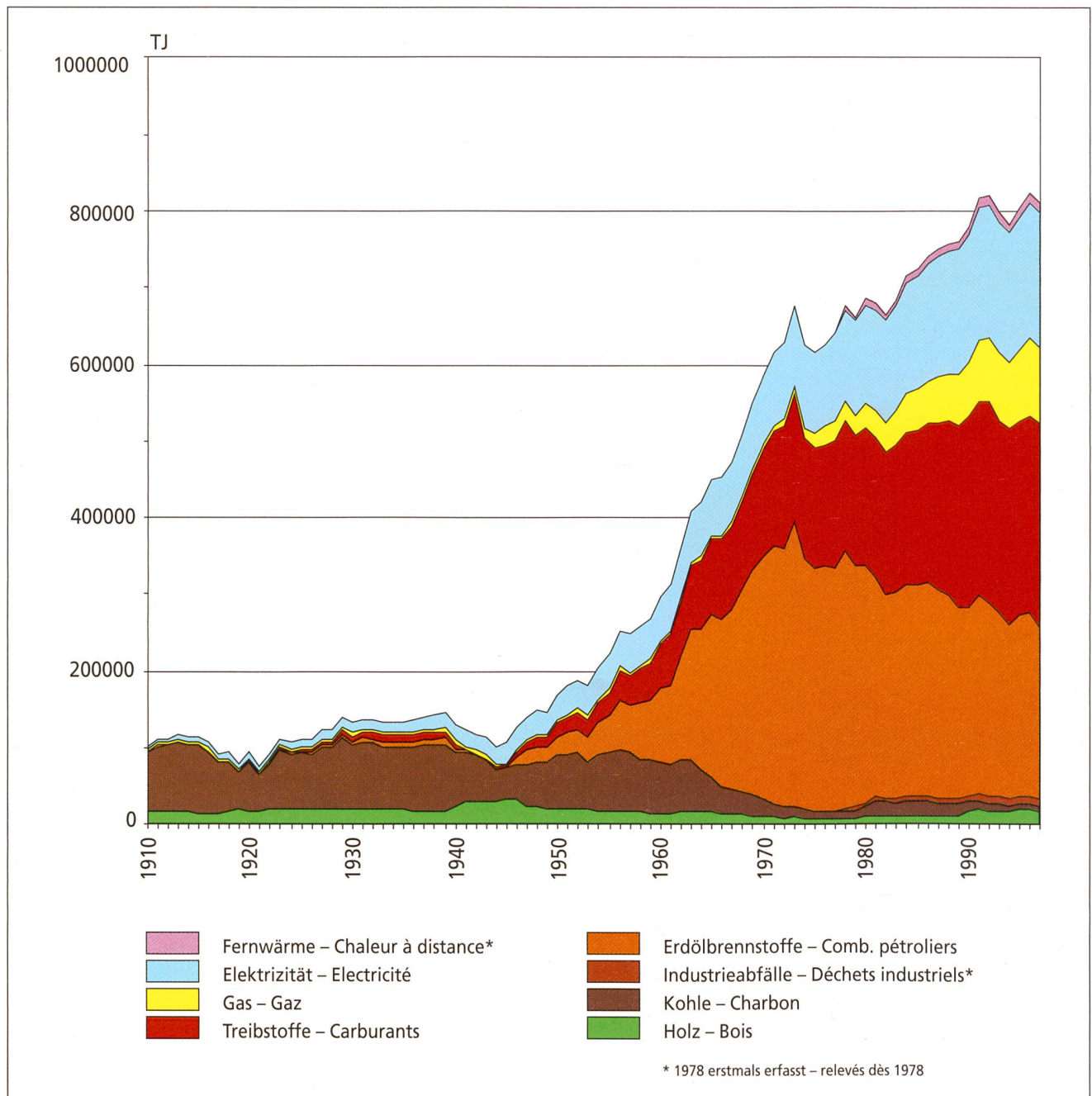


Fig. 1 Endenergieverbrauch 1910–1997 nach Energieträgern
Consommation finale 1910–1997 selon les agents énergétiques

Gesamter Endverbrauch an Energieträgern
Consommation finale totale d'agents énergétiques

Tabelle 1
Tableau 1

Energieträger	Endverbrauch in Origineleinheiten		Endverbrauch in TJ		Veränderung in %	Anteil in %		Agents énergétiques
	Consommation finale en unités originales		Consommation finale en TJ		Variation en %	Part en %		
	1996	1997	1996	1997	1996-97	1996	1997	
Erdölprodukte	11 854 000 t	11 672 000 t	495 930	488 570	- 1,5	60,3	60,4	Produits pétroliers
davon:								dont:
Erdölbrennstoffe	5 781 000 t	5 362 000 t	241 660	224 390	- 7,1	29,4	27,7	Combustibles pétroliers
davon:								dont:
Heizöl extra-leicht	5 376 000 t	4 970 000 t	225 080	208 080	- 7,6	27,4	25,7	Huile extra-légère
Heizöl mittel und schwer	269 000 t	257 000 t	11 260	10 760	- 4,5	1,4	1,3	Huile moyenne et lourde
Petrolkoks	30 000 t	8 000 t	880	230	- 73,3	0,1	0,0	Coke de pétrole
Übrige	106 000 t	127 000 t	4 440	5 320	+ 19,8	0,5	0,7	Autres
Treibstoffe	6 073 000 t	6 310 000 t	254 270	264 180	+ 3,9	30,9	32,7	Carburants
davon:								dont:
Benzin	3 682 000 t	3 824 000 t	154 160	160 100	+ 3,9	18,8	19,8	Essence
Flugtreibstoffe	1 320 000 t	1 367 000 t	55 270	57 230	+ 3,6	6,7	7,1	Carburants d'aviation
Dieselöl	1 071 000 t	1 119 000 t	44 840	46 850	+ 4,5	5,5	5,8	Carburant diesel
Elektrizität	48 692 GWh	48 612 GWh	175 290	175 000	- 0,2	21,3	21,7	Electricité
Gas	28 467 GWh	27 294 GWh	102 480	98 260	- 4,1	12,5	12,2	Gaz
Kohle	215 000 t	166 000 t	5 950	4 590	- 22,9	0,7	0,6	Charbon
Holz und Holzkohle	2 260 000 m ³ (1)	2 043 000 m³ (1)	20 820	18 800	- 9,7	2,5	2,3	Bois et charbon de bois
Fernwärme	3 470 GWh	3 610 GWh	12 480	12 980	(2)	1,5	1,6	Chaleur à distance
Industrieabfälle	-	-	9 020	10 090	+ 11,9	1,1	1,2	Déchets industriels
Total Endverbrauch	-	-	821 970	808 290	- 1,7	100,0	100,0	Total consommation finale

¹ Nur Brennholz/seulement bois de chauffage

² Statistisch nicht vergleichbar/pas comparable statistiquement

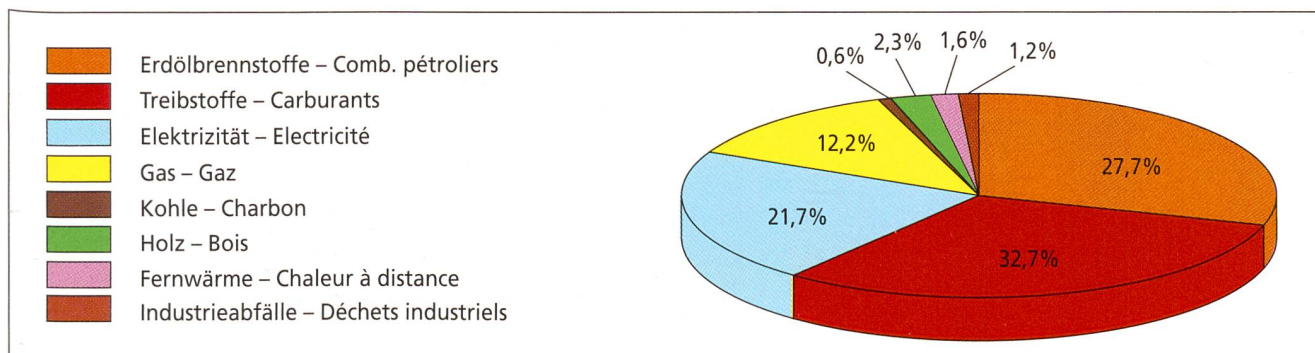


Fig. 2 Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern (1997)
Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques (1997)

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

Tabelle 2
Tableau 2

Verbraucherguppe	Endverbrauch in TJ		Veränderung in % Variation en %	Anteil in % Part en %		Catégorie de consommateurs
	Consommation finale en TJ			Part en %		
	1996	1997		1996	1997	
Haushalte	254 620	235 530	- 7,5	31	29	Ménages
Industrie	147 110	148 060	+ 0,6	18	18	Industrie
Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen	163 120	157 450	- 3,5	20	20	Artisanat, agriculture, services
Verkehr	257 120	267 250	+ 3,9	31	33	Transport
Total	821 970	808 290	- 1,7	100	100	Total

	1996	1997	
Endverbraucherenausgaben für Energie Mio. Fr. % des BIP	20 300 ⁽³⁾ 5,6	21 000⁽³⁾ 5,7	Dépenses des consommateurs finaux d'énergie millions de fr. % du PIB
Einfuhrüberschuss Mio. Fr.	2 988	4149⁽¹⁾	Excédent d'importation millions de fr.
Auslandabhängigkeit in %	83,3	82,6	Dépendance vis-à-vis de l'étranger en %
Index der Konsumentenpreise (1990 = 100), real Heizöl Benzin Elektrizität	77,8 96,1 108,2	83,2 100,4 107,5	Indice des prix à la consommation (1990 = 100), réel Huile Essence Electricité
Endverbrauch pro Kopf GJ/Kopf (1990 = 100)	101,0	99,2⁽²⁾	Consommation finale/tête GJ/tête (1990 = 100)
Industrielle Produktion (Index 1990 = 100)	103	108,5	Production industrielle (indice 1990 = 100)

¹ Per 31.12.1996 unverzollt in der Schweiz lagernde Erdölprodukte wurden 1997 als Importe erfasst.

² Provisorisch
³ Schätzung

¹ Produits pétroliers non dédouanés sur notre territoire le 31.12.1996 ont été comptabilisés comme importation en 1997.

² Provisoire
³ Estimation

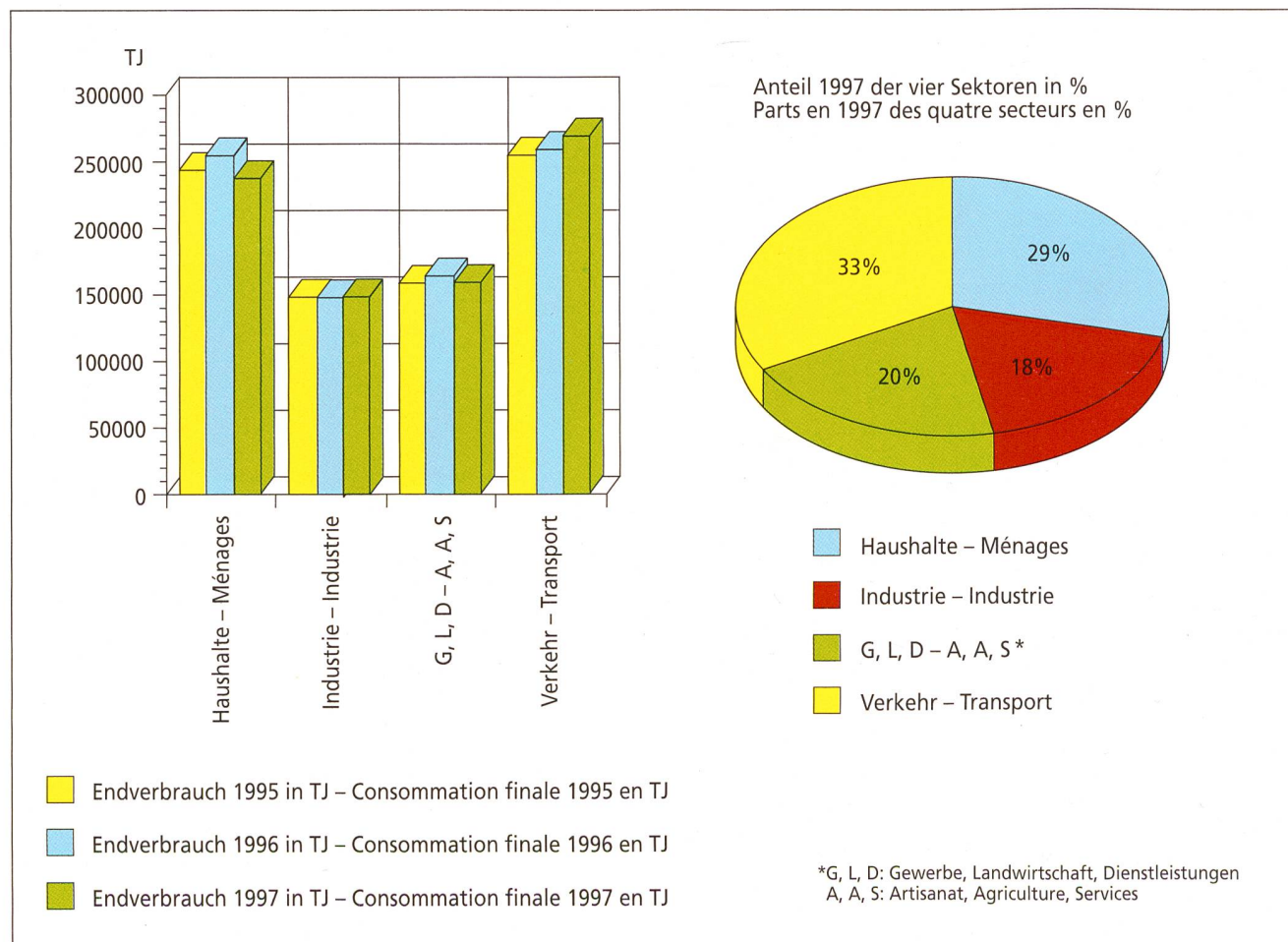
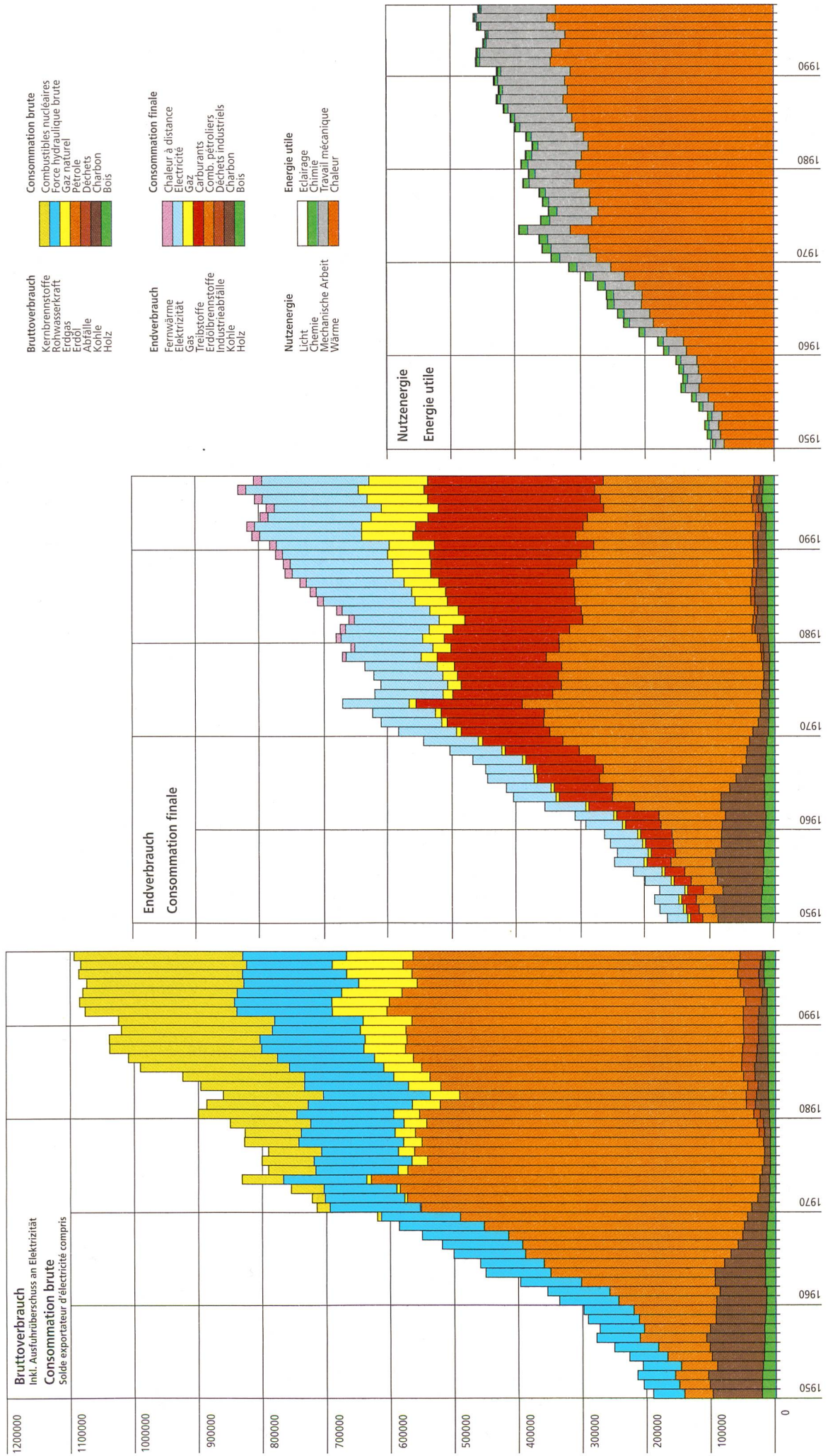


Fig. 3 Aufteilung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen
Répartition de la consommation finale selon les groupes de consommateurs

Fig. 4 Energieverbrauch 1950-1997 in TJ - Consommation d'énergie 1950-1997 en TJ



1. Bruttoverbrauch an Energie

(Bundesamt für Energie)

1.1 Definitionen

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

- inländische Gewinnung von Primärenergieträgern
- Ein- und Ausfuhren 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 auf der Zeile (a) der Energiebilanz aufgezeigt. Ihre zeitliche Entwicklung geht aus Tabelle 6 hervor.

1.2.1 Holz

In der Tabelle 7 sind die inländische Holzgewinnung sowie die Importe und die Exporte von Brennholz und Holzkohle aufgelistet.

Der Bruch zwischen den Jahren 1989 und 1990 ist mit der neuen Erhebungsmethode zu erklären. Neu wird der Verbrauch nicht mehr über den Anfall an Energieholz, sondern über dessen Verwertung in den verschiedenen Anlagen modellmässig erhoben (vgl. Tab. 28). In der Energiebilanz (Tabelle 4) werden die Altholzfeuerungen und der Holzanteil im Siedlungsabfall unter Müll und Abfälle geführt und sind deshalb in Tabelle 7 nicht berücksichtigt. Diese Verbräuche sind zusammen mit anderen Anlagen in der Tabelle 28 angegeben.

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 Energie, 3003 Bern (publiziert im Bulletin SEV/VSE, Nr. 8/1998).

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. Consommation brute d'énergie

(Office fédéral de l'énergie)

1.1 Définitions

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 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 chiffres de la production indigène de bois ainsi que de l'importation et de l'exportation de bois de feu et de charbon de bois. La cassure apparente entre 1989 et 1990 s'explique par le passage à une nouvelle méthode de saisie. En effet, la consommation ne s'obtient plus par relevé de la production de bois d'énergie, mais par le biais d'un modèle figurant l'utilisation de ce bois dans les différentes installations (cf. tab. 28). Dans le bilan de l'énergie (tab. 4), le chauffage au bois de récupération et le bois incorporé aux déchets urbains sont assimilés aux ordures ménagères et déchets industriels; il n'en est donc pas tenu compte dans le tableau 7. Ces consommations figurent, avec celles d'autres installations, dans le tableau 28.

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° 8/1998).

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.

Tabelle 4
Tableau 4

Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 1997 (in TJ)
Bilan énergétique de la Suisse pour 1997 (en TJ)

	Feste Brennstoffe				Rohöl	Erdöl- produkte	Gas	Wasserkraft	Kernbrenn- stoffe	Sonnen- energie ³	Elektrizität	Fernwärme	Total																						
	Holz und Holzkohle	Kohle	Müll und Abfälle											Pétrole brut	Produits pétroliers	Gaz	Energie hydraulique	Combustibles nucléaires	Energie solaire ³	Electricité	Chaleur à distance	Total													
			Bois et charbon de bois	Charbon																			Ord. mén. et déchets ind.	(1a)	(1b)	(1c)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(10)	(11)	(12)
Inlandproduktion	18 650	-	35 630	-	208 670	-	156 570	-	261 500	20	-	-	210 870																						
Import	330	3 110	-	331 910	208 670	331 910	106 730	106 730	261 500	-	110 360	-	1 022 610																						
Export	- 180	- 10	-	- 22 440	-	- 22 440	-	-	-	-	- 134 670	-	- 157 300																						
Lagerveränderung ¹	-	1 490	-	- 9010	- 340	- 9010	-	-	-	-	-	-	- 7 860																						
Bruttoverbrauch	18 800	4 590	35 630	300 460	208 330	300 460	106 730	156 570	261 500	20	- 24 310	-	1 068 320																						
Energieumwandlung:																																			
- Wasserkraftwerke	-	-	-	-	-	-	-	- 156 570	-	-	125 260	-	- 31 310																						
- Kernkraftwerke	-	-	-	-	-	-	-	-	- 261 500	-	86 300	770	- 174 430																						
- konventionell-ther- mische Kraft-, Fern- heiz- und Fernheiz- kraftwerke	-	0	- 25 540	- 1 640	-	- 1 640	- 7 740	-	-	6 590	13 410	-	- 14 920																						
- Gaswerke	-	-	-	- 240	-	- 240	230	-	-	-	-	-	- 10																						
- Raffinerien	-	-	-	207 370	- 208 330	207 370	-	-	-	-	-	-	- 960																						
- Photovoltaik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 20	20	-	0																						
Eigenverbrauch des Energiesektors ² , Über- tragungs- und Verteil- verluste																																			
(l)	-	-	-	- 9 500	-	- 9 500	- 960	-	-	-	18 840	- 1 200	- 30 500																						
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz																																			
(m)	-	-	-	- 7 880	-	- 7 880	-	-	-	-	- 20	-	- 7 900																						
Endverbrauch	18 000	4 590	10 090	488 570	-	488 570	98 260	-	-	175 000	12 980	-	808 290																						
Haushalte	12 670	220	-	125 270	-	125 270	38 390	-	-	53 490	5 490	-	235 530																						
Industrie	4 250	4 350	10 090	32 500	-	32 500	42 230	-	-	51 630	3 010	-	148 060																						
Gewerbe, Land- wirtschaft, Dienst- leistungen	1 880	20	-	72 230	-	72 230	17 640	-	-	61 200	4 480	-	157 450																						
Verkehr	-	-	-	258 570	-	258 570	-	-	-	8 680	-	-	267 250																						

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
Consummation brute d'énergie**

Tabelle 5
Tableau 5

Jahr Année	Holz und Holzkohle ¹ Bois et charbon de bois ¹		Wasserkraft Force hydraulique		Müll und industrielle Abfälle ² Ordures et déchets industriels ²		Kohle Charbon		Rohöl und Erdölprodukte Pétrole brut et produits pétroliers		Gas Gaz		Kernbrennstoffe Combustibles nucléaires		Sonnenenergie ³ Energie solaire ³		Gesamter Energieeinsatz Utilisation totale d'agents énergétiques		Elektrizität Ausfuhrüberschuss		Inländischer Bruttoenergieverbrauch (100%) Consommation brute d'énergie dans le pays (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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
1975	8 350	1,1	152 880	20,0			9 580	1,3	525 150	68,6	24 090	3,1	80 630	10,5	800 680	104,6	35 010	4,6	765 670			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
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			
1990	16 660	1,6	138 040	13,6	23 200	2,3	14 890	1,5	511 750	50,3	75 900	7,5	243 240	23,9	1 019 140	100,7	7 590	0,7	1 016 090			
1991	18 990	1,8	148 870	14,1	24 430	2,3	12 670	1,2	537 200	51,0	85 210	8,1	236 210	22,4	1 057 650	100,9	10 060	0,9	1 053 520			
1992	18 460	1,7	151 760	14,3	24 640	2,3	8 750	0,8	541 910	51,1	89 570	8,4	241 300	22,8	1 070 660	101,4	15 440	1,4	1 060 960			
1993	18 780	1,8	163 130	15,7	29 330	2,8	7 340	0,7	512 320	49,3	93 960	9,1	240 330	23,1	1 061 950	102,5	25 920	2,5	1 039 280			
1994	17 660	1,7	178 000	17,2	29 530	2,8	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	1 036 920			
1995	19 170	1,8	160 190	15,1	32 820	3,1	7 960	0,8	510 260	48,0	102 140	9,6	256 210	24,1	1 087 110	102,5	26 180	2,5	1 062 580			
1996	20 820	1,9	133 640	12,4	33 590	3,1	5 950	0,6	521 680	48,2	110 550	10,2	258 760	23,9	1 084 840	100,3	3 400	0,3	1 081 610			
1997	18 800	1,8	156 570	14,7	35 630	3,3	4 590	0,4	508 790	47,6	106 730	10,0	261 500	24,5	1 092 630	102,3	24 310	2,3	1 068 320			

¹ Seit 1990 neue Erhebungsmethode

² 1978 erstmals erfasst

³ Nur Photovoltaik

¹ Dés 1990, nouvelle enquête

² Relevés dès 1978

³ Installations photovoltaïques seulement

**Inländische Gewinnung von Primärenergieträgern
Production indigène d'agents énergétiques primaires**

 Tabelle 6
Tableau 6

Jahr	Brennholz ¹	Wasserkraft	Müll und industrielle Abfälle ²	Gas	Sonnenenergie ³	Total
Année	Bois de chauffage ¹	Force hydraulique	Ordures et déchets industriels ²	Gaz	Energie solaire ³	
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
1970	10 110	140 730				150 840
1978	7 910	146 300	8 400			162 610
1979	9 010	145 550	10 060			164 620
1980	9 450	150 940	10 100			170 490
1981	10 330	162 440	14 040			186 810
1982	10 770	166 660	16 200			193 630
1983	10 950	162 010	16 040			189 000
1984	10 770	138 920	17 920			167 610
1985	11 030	147 050	20 390	700		179 170
1986	10 990	151 150	22 570	600		185 310
1987	11 280	159 350	22 680	340		193 650
1988	11 390	163 980	22 790	280		198 440
1989	11 480	137 190	22 970	170		171 810
1990	16 390	138 040	23 200	140		177 770
1991	18 950	148 870	24 430	120		192 370
1992	18 350	151 760	24 640	110	10	194 870
1993	18 580	163 130	29 330	90	10	211 140
1994	17 570	178 000	29 530	40	10	225 150
1995	19 000	160 190	32 820	–	10	212 020
1996	20 690	133 640	33 590	–	20	187 940
1997	18 650	156 570	35 630	–	20	210 870

¹ Seit 1990 neue Erhebungsmethode

² 1978 erstmals erfasst

³ Nur Photovoltaik; 1992 erstmals erfasst

¹ Dès 1990, nouvelle enquête

² Relevés dès 1978

³ Installations photovoltaïques seulement; relevés dès 1992

**Bruttoverbrauch von Holz und Holzkohle (in TJ)¹
Consommation brute du bois et charbon de bois (en TJ)¹**

 Tabelle 7
Tableau 7

Jahr	Inländische Holzgewinnung ²	Importe			Exporte			Bruttoverbrauch
		Brennholz ³	Holzkohle	Total	Brennholz	Holzkohle	Total	
Année	Production indigène ²	Importations			Exportations			Consommation brute
		Bois de chauffage ³	Charbon de bois	Total	Bois de chauffage	Charbon de bois	Total	
1970	10 110	–	120	120	–	–	–	10 230
1980	9 450	30	190	220	–	–	–	9 670
1985	11 030	130	220	350	–	–	–	11 380
1986	10 990	400	260	660	–	–	–	11 650
1987	11 280	230	270	500	–	–	–	11 780
1988	11 390	260	290	550	–	–	–	11 940
1989	11 480	270	320	590	–	–	–	12 070
1990	16 390	60	310	370	100	0	100	16 660
1991	18 950	50	310	360	320	0	320	18 990
1992	18 350	90	320	410	300	0	300	18 460
1993	18 580	80	320	400	200	0	200	18 780
1994	17 570	40	290	330	240	0	240	17 660
1995	19 000	50	290	340	170	0	170	19 170
1996	20 690	60	290	350	220	0	220	20 820
1997	18 650	60	270	330	180	0	180	18 800

¹ Ab 1990 revidierte Erhebungsmethode

² Ohne Altholznutzung in Spezialfeuerungen und Kehrlichtverbrennungsanlagen

³ Bis 1989 Importüberschuss

¹ Dès 1990, nouvelle enquête

² Sans le bois de démolition éliminé dans des fours spéciaux ou des usines d'incinération

³ Jusqu'en 1989, excédent d'importation

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 Tabelle 24 und dazugehörigen Text).

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). Die Kernkraftwerke Gösigen und Beznau liefern zusätzlich noch Fernwärme an Industrie und private Haushalte.

1.4. Vergleich zwischen der inländischen Gewinnung und dem Aussenhandel mit Energieträgern

Die jährlichen Schwankungen des Aussenhandels sind auf die unterschiedlichen hydrologischen und klimatischen 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 Veränderungen der Lagerbestände an Energieträgern bei den Importeuren, im Zwischenhandel und bei den Konsumentinnen und Konsumenten, sind aus der Zeile (d) der Energiebilanz (Tab. 4) ersichtlich.

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 actuellement d'environ 10% (voir tab. 24 et légende).

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%. Les centrales nucléaires de Gösigen et de Beznau fournissent de surcroît de la chaleur à distance pour l'industrie et des ménages.

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

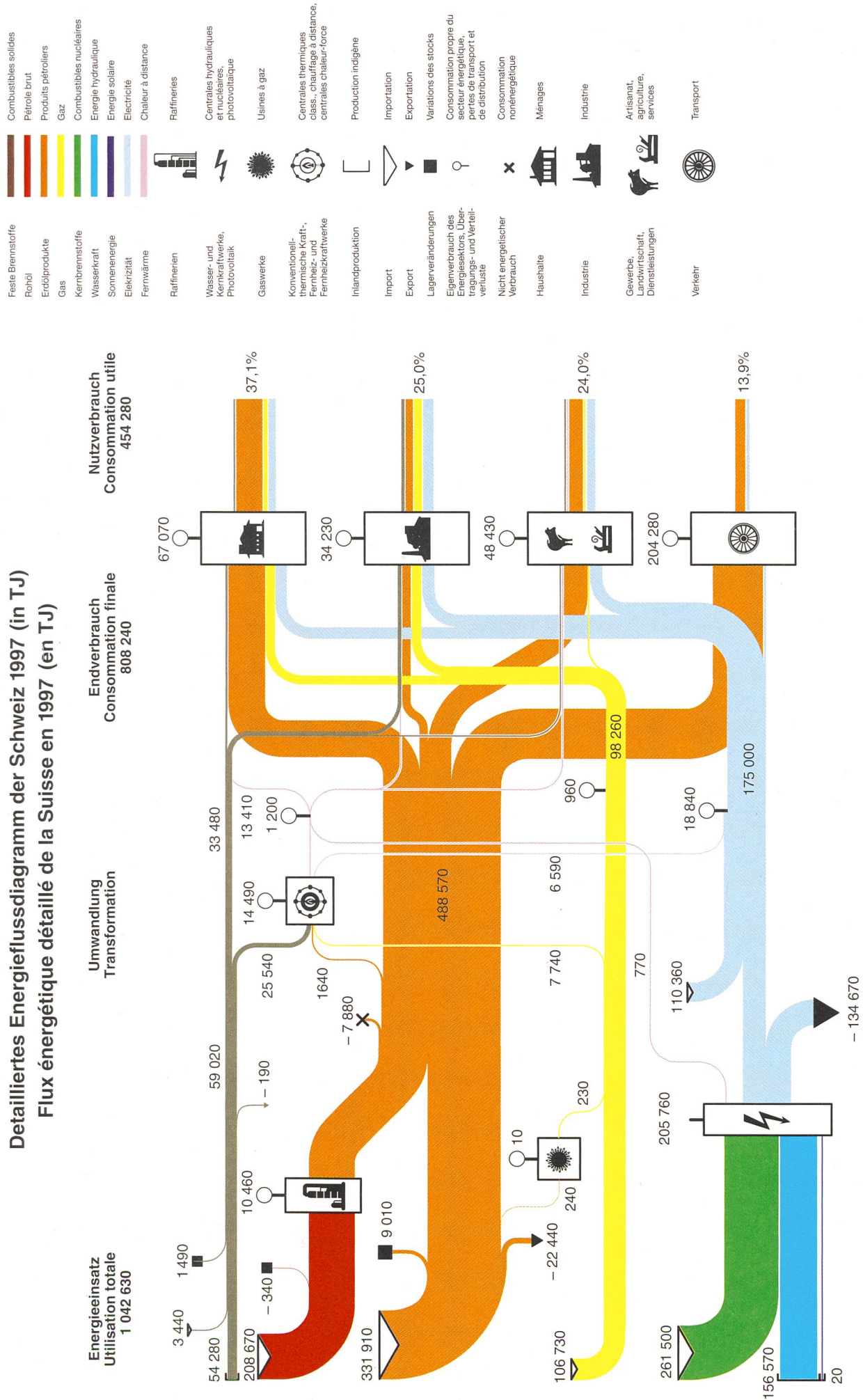
Les variations du commerce extérieur d'énergie reflètent celles des conditions hydrologiques et climatiques. Pendant les hivers froids et secs, la production d'électricité hydraulique dans le pays diminue, tandis que la demande d'énergie pour le chauffage, et partant, celle de combustibles fossiles et de courant électrique importés augmente.

1.5 Variation des stocks

La variation des stocks d'agents énergétiques chez les importateurs, chez les revendeurs et chez les consommateurs est indiquée à la ligne (d) du bilan (tab. 4).

Fig. 5

Detailliertes Energieflussdiagramm der Schweiz 1997 (in TJ) Flux énergétique détaillé de la Suisse en 1997 (en TJ)



Consommation brute

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

Tabelle 8
Tableau 8

Jahr	Holz und Holzkohle ¹	Kohle		Rohöl und Erdölprodukte		Gas		Elektrizität		Total
Année	Bois et charbon de bois ¹	Charbon		Pétrole brut et produits pétroliers		Gaz		Electricité		
		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
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	21 933	78 960	653 510
1990	370	514	14 340	12 552	525 020	21 044	75 760	22 799	82 080	697 570
1991	360	413	11 480	13 103	548 230	23 636	85 090	24 005	86 420	731 580
1992	410	167	5 350	13 113	548 890	24 850	89 460	21 757	78 330	722 440
1993	400	158	4 360	11 972	500 830	26 075	93 870	23 854	85 870	685 330
1994	330	164	4 520	12 739	532 820	25 730	92 630	22 723	81 800	712 100
1995	340	244	6 780	11 704	489 560	28 371	102 140	28 948	104 210	703 030
1996	350	162	4 460	12 602	527 230	30 710	110 550	33 485	120 550	763 140
1997	330	113	3 110	12 914	540 580	29 647	106 730	30 655	110 360	761 110

¹ Ab 1990 neue Erhebungsmethode

¹ Dès 1990, nouvelle enquête

Ausfuhr von Energieträgern Exportation d'agents énergétiques

Tabelle 9
Tableau 9

Jahr	Brennholz ¹	Kohle		Rohöl und Erdölprodukte		Elektrizität		Total
Année	Bois de chauffage ¹	Charbon		Pétrole brut et produits pétroliers		Electricité		
	TJ	1000 t	TJ	1000 t	TJ	GWh	TJ	TJ
1970	–	64	1 880	256	10 720	9 619	34 630	47 230
1978	–	–	–	53	2 200	13 047	46 970	49 170
1979	–	6	180	30	1 260	15 915	57 290	58 730
1980	–	0	0	47	1 970	18 128	65 260	67 230
1981	–	1	30	39	1 710	20 551	73 980	75 720
1982	–	0	0	61	2 560	19 868	71 530	74 090
1983	–	0	0	256	10 720	20 395	73 420	84 140
1984	–	6	160	384	16 080	21 001	75 600	91 840
1985	–	2	70	348	14 570	24 277	87 400	102 040
1986	–	2	30	225	9 420	23 098	83 150	92 600
1987	–	13	370	143	5 990	22 165	79 790	86 150
1988	–	27	760	159	6 640	24 727	89 010	96 410
1989	–	19	530	42	1 760	24 449	88 020	90 310
1990	100	13	360	157	6 570	24 907	89 670	96 700
1991	320	8	230	549	22 970	26 801	96 480	120 000
1992	300	4	110	403	16 860	26 046	93 770	111 040
1993	200	0	0	614	25 690	31 053	111 790	137 680
1994	240	0	0	601	25 150	34 566	124 440	149 830
1995	170	8	220	451	18 870	36 219	130 390	149 650
1996	220	0	0	666	27 880	34 431	123 950	152 050
1997	180	0	10	536	22 440	37 409	134 670	157 300

¹ Seit 1990 erfasst

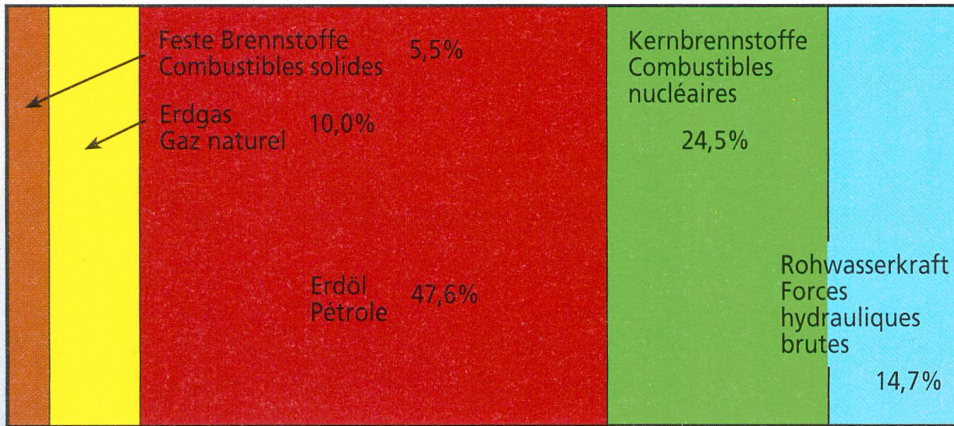
¹ Relevés dès 1990

Energieeinsatz 1 092 630 TJ

Inkl. Ausführüberschuss an Elektrizität, total 102,3% des Bruttoverbrauchs

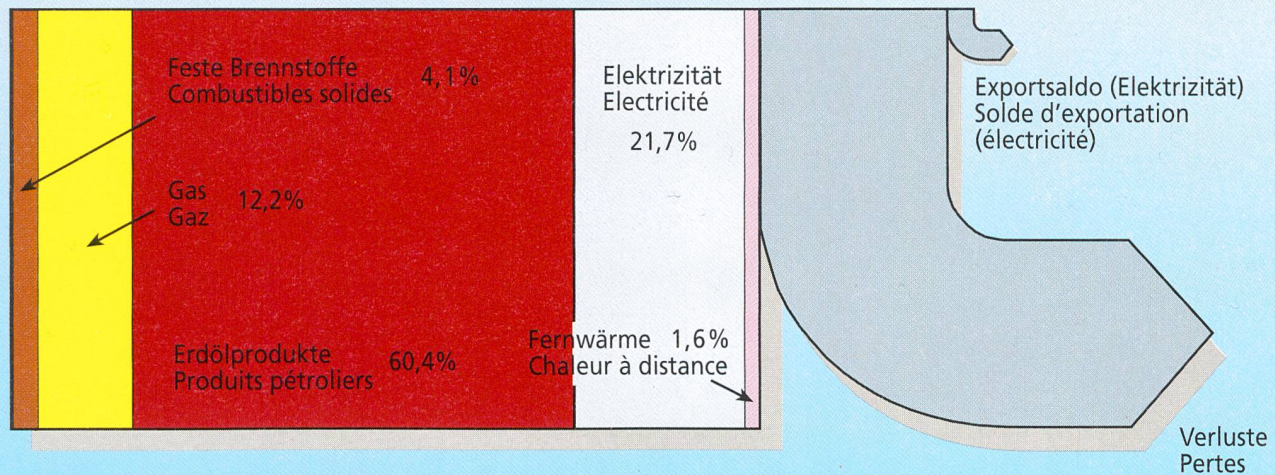
Consommation brute 1 092 630 TJ

Solde exportateur d'électricité compris, total 102,3% de la consommation brute



Endverbrauch 808 290 TJ

Consommation finale 808 290 TJ



Nutzenergie 454 280 TJ

Energie utile 454 280 TJ

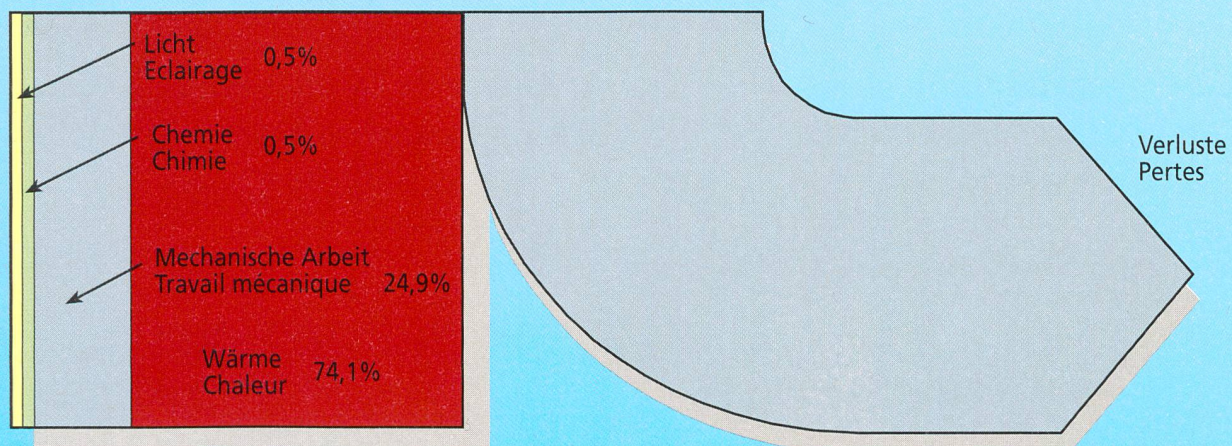


Fig. 6 Vereinfachtes Energieflussdiagramm der Schweiz 1997
Flux énergétique simplifié de la Suisse en 1997

Consommation brute/Passage de l'énergie brute à la consommation finale

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

Tableau 10
 Tableau 10

Jahr	Inländische Produktion von Primär- energieträgern (Tab. 6)		Einfuhrüberschuss an Energieträgern (Tab. 8/9)		Kernbrennstoffe		Total (100%)
	Production indigène d'agents énergétiques primaires (tabl. 6)		Solde importateur d'agents énergétiques (tabl. 8/9)		Combustibles nucléaires		
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ
1970	150 840	20,9	551 060	76,3	20 180	2,8	722 080
1978	162 610	19,6	579 230	69,9	87 220	10,5	829 060
1979	164 620	19,3	563 670	66,0	125 050	14,7	853 340
1980	170 490	19,2	563 780	63,5	153 240	17,3	887 510
1981	186 810	21,9	508 550	59,6	157 770	18,5	853 130
1982	193 630	23,7	467 360	57,2	155 740	19,1	816 730
1983	189 000	21,6	524 330	59,9	161 680	18,5	875 010
1984	167 610	18,7	538 060	60,1	189 760	21,2	895 430
1985	179 170	19,0	533 160	56,5	232 150	24,6	944 480
1986	185 310	18,3	595 830	58,8	232 390	22,9	1 013 530
1987	193 650	20,1	531 040	55,2	236 730	24,6	961 420
1988	198 440	20,4	539 330	55,5	234 580	24,1	972 350
1989	171 810	17,7	563 200	58,1	235 000	24,2	970 010
1990	177 770	17,4	600 870	58,8	243 240	23,8	1 021 880
1991	192 370	18,5	611 580	58,8	236 210	22,7	1 040 160
1992	194 870	18,6	611 400	58,4	241 300	23,0	1 047 570
1993	211 140	21,1	547 650	54,8	240 330	24,1	999 120
1994	225 150	21,7	562 270	54,2	250 730	24,2	1 038 150
1995	212 020	20,8	553 380	54,2	256 210	25,1	1 021 610
1996	187 940	17,8	611 090	57,8	258 760	24,5	1 057 790
1997	210 870	19,6	603 810	56,1	261 500	24,3	1 076 180

2. Die Umwandlungsstufe Bruttoverbrauch – Endverbrauch

(Bundesamt für Energie)

2.1 Definition

Dieses Kapitel umfasst die Umwandlung von Primär- und Sekundärenergieträgern für den Endverbrauch. So wird zum Beispiel Rohöl zu Benzin, Wasserkraft zu Elektrizität oder Abfall zu Fernwärme umgewandelt. Dies ist immer auch mit Umwandlungsverlusten verbunden.

2.2 Entwicklung im Bereich der Umwandlungsstufe

In den Jahren 1996 und 1997 wurden folgende Energieträger in andere umgewandelt (in TJ):

Die detaillierten Umwandlungsverluste figurieren in der Energiebilanz (Tabelle 4) auf den Zeilen (f) bis (k) in der Kolonne «Total».

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 pour la consommation finale. Ainsi le pétrole brut sert à produire de l'essence, la force hydraulique de l'électricité, et les déchets peuvent alimenter le chauffage à distance. Mais la conversion ne va pas sans pertes.

2.2 Evolution à l'échelon de la transformation

En 1996 et 1997, les agents énergétiques suivants ont été transformés (TJ):

Au bilan énergétique, les pertes de transformation figurent aux lignes (f) à (k) (tableau 4) dans la colonne «total».

Umwandlungsstufe Bruttoverbrauch – Endverbrauch

Input in TJ:

	1996	1997
Wasserkraft	133 640	156 570
Kernbrennstoffe	258 760	261 500
Rohöl	222 950	208 330
Erdölprodukte	3 470	1 880
Müll	24 570	25 540
Gas	7 330	7 740
Kohle	0	0
Sonnenenergie	20	20
Total	650 740	661 580

Output (Erzeugung) in TJ

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

	1996	1997
Elektrizität	198 430	218 170
Erdölprodukte	219 580	207 370
Fernwärme	14 020	14 180
Gas	230	230
Total	432 260	439 950
Umwandlungsverluste	218 480	221 630

Input en TJ:

	1996	1997
Force hydraulique	133 640	156 570
Combustibles nucléaires	258 760	261 500
Pétrole brut	222 950	208 330
Produits pétroliers	3 470	1 880
Ordures	24 570	25 540
Gaz	7 330	7 740
Charbon	0	0
Energie solaire	20	20
Total	650 740	661 580

Output (production) en TJ:

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

	1996	1997
Electricité	198 430	218 170
Produits pétroliers	219 580	207 370
Chaleur à distance	14 020	14 180
Gaz	230	230
Total	432 260	439 950
Pertes	218 480	221 630

2.3 Umwandlung verschiedener Energieträger

2.3.1 Raffinerien

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

- Rohölddurchsatz 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 inländischen Raffinerien sind einerseits durch die Preisentwicklung des Rohöls und die Nachfrage bzw. das Angebot von Raffinerieprodukten, andererseits aber auch durch temporäre Betriebseinstellungen von Raffinerien (1989/90, 1992) erklärbar. Die Kapazität der Raffinerien betrug 1997:

Cressier: 3,3 Mio. Tonnen/Jahr
Collombey: 2,3 Mio. Tonnen/Jahr

(Reinigungsanlage Sennwald: 0,7 Mio. Tonnen/Jahr)

Die Flüssiggase 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

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 (Cressier et Collombey) ces dernières années, en indiquant la part de la demande indigène que cette production permet de couvrir. Il convient de relever ce qui suit:

- 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 quelquefois importantes de l'activité des raffineries suisses s'expliquent certes par l'évolution du prix du pétrole brut ainsi que par l'offre et la demande de produits raffinés, mais aussi par l'arrêt temporaire de certaines de ces entreprises (en 1989/90, en 1992). En 1997, la capacité des raffineries était la suivante:

Cressier: 3,3 millions de t/année

Collombey: 2,3 millions de t/année

Installation de Sennwald: 0,7 million de t/année

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

2.3.2 Industrie 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

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	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
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
1997	1 903	3 072	4 975	4 676	11 672	40,1

Verteilnetze gerechtfertigt, die bis heute aus geographischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht an das Erdgasnetz angeschlossen werden konnten.

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. In der vorletzten Kolonne wird sie getrennt ausgewiesen.

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

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

n'ont pas, à ce jour, été raccordés au réseau du gaz naturel, que ce soit pour des raisons géographiques ou pour des raisons économiques.

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.

Umwandlungsstufe Bruttoverbrauch/Endverbrauch

Jahr Année	Heizöl			Benzin			Flugpetrol	Diesel- treibstoff	Übrige energetische Produkte ¹	Nicht- ener- getische Produkte	Total (ohne Eigen- verbrauch der Raffinerien)	Eigenverbrauch der Raffinerien	Brutto- Ausstoss							
	Extra- leicht	mittel	schwer	Total	Super	Normal/ ab 1986 unverbleit								Carbu- réacteur	Carburant diesel	Autres produits énergétiques ¹	Produits non éner- gétiques	Total (sans con- sommation propre des raffineries)	Consommation propre des raffineries	Production brute
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							
1997	1 656	-	737	2 393	120	1 072	417	451	223	135	4 811	227	5 038							

¹ Gaz liquéfié, pétrole lampant, White Spirit

¹ Flüssiggas, Leuchtpetrol, White Spirit

Passage de l'énergie brute à la consommation finale

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			Exportation	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
1997	-	-	-	230	230	106 730	-	106 730 ¹	-	-	7 740	960	98 260

¹ Nettoimport
² 1978 erstmals erfasst

¹ Importations nettes
² Relevés dès 1978

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 Ergebnisse 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. Die an das Fernwärmenetz abgegebene Wärme kann dabei sehr viel kleiner sein, als die effektiv produzierte. Vor allem bei Kehrlichtverbrennungsanlagen kann im Sommer nur ein kleiner Teil der Abwärme genutzt werden.

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 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. Il arrive alors que le réseau n'absorbe qu'une faible part de la chaleur produite. C'est notamment le cas dans les usines d'incinération des ordures ménagères en été: leurs rejets de chaleur dépassent largement la demande.

Umwandlungsstufe Bruttoverbrauch/Endverbrauch

Elektrizitätserzeugung Production d'électricité

Tabelle 14
Tableau 14

Jahr	Wasserkraftwerke			Konventionell-thermische Kraftwerke ¹	Kernkraftwerke		Landeserzeugung (brutto) 100%	Verbrauch der Speicherwerke	Nettoerz. (Speicherwerke abgezogen)		
	Laufwerke	Speicherwerke	Total								
Année	Centrales hydrauliques			Centrales thermiques classiques ¹		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
1970	13 758	17 515	31 273	89,6	1 763	5,1	1 850	5,3	34 886	965	33 921
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
1997	14 695	20 099	34 794	57,4	1 835	3,0	23 971	39,6	60 600	1 519	59 081

¹ Inklusive Photovoltaik/y compris photovoltaïque

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

Tabelle 15
Tableau 15

Jahr	Bezau I 365 MW _e netto/nets ¹		Bezau 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
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
1997	2 688	83,8	3 083	98,3	2 561	82,1	7 850	92,1	7 789	86,1	23 971

¹ Bis/jusqu'au 30.9.1996 350 MW_e.

² Bis/jusqu'au 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; ab/dès 1.1.1995: 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)
Chaleur à distance (en TJ)

Tabelle 16
Tableau 16

Jahr	Erzeugung von Fernwärme			Übertragungsverluste ¹	Endverbrauch
	Fernheizwerke	Kernkraftwerke	Total		
Année	Production de chaleur			Pertes de distribution ¹	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
1997	13 410	770	14 180	1 200	12 980 ²

¹ Geschätzt

² Statistisch nicht mit Vorjahren vergleichbar

¹ Estimé

² Pas comparable statistiquement avec les années précédentes

3. Der Endverbrauch an Energieträgern

(Bundesamt für Energie)

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.

Die Mengen an Erdölprodukten, Erdgas und Kohle, welche der Elektrizitäts-, Fernwärme- und Stadtgaserzeugung dienen, sind im jeweiligen Endverbrauch dieser Energieträger nicht mehr 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, wie sich die Einseitigkeit der Energieversorgung in der Schweiz im Laufe der letzten sechzig Jahre von der Kohle Richtung Erdöl verlagert hat. Es wird aber deutlich, dass sich dessen Anteil am Endverbrauch seit der ersten Erdölkrise kontinuierlich abgeschwächt hat, jedoch nachwievor auf einem hohen Niveau bleibt.

Der Verbrauch an *Erdölprodukten* stieg, mit Ausnahme der Kriegsjahre, bis zum Jahr 1973 stark überproportional

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.

Les quantités de produits pétroliers, de gaz naturel et de charbon servant à produire de l'électricité, de la chaleur à distance ou du gaz de ville ne sont plus 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 bien le passage, au cours des 60 années écoulées, de la prédominance du charbon à celle du pétrole. Mais on voit aussi que ce dernier a peu à peu perdu de son importance depuis la première crise du pétrole, même s'il assure toujours une large part de l'approvisionnement énergétique de la Suisse.

Jusqu'en 1973, la demande de *produits pétroliers* a augmenté plus rapidement que la demande globale

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

Tabelle 17a
Tableau 17a

Jahr	Erdöl- brennstoffe	Treibstoffe	Erdöl- produkte total	Elektrizität ¹	Gas	Kohle und Koks	Holz und Holzkohle ²	Fernwärme ³	Industrie- abfälle ³	Total
Année	Combustibles pétroliers	Carburants	Prod. pétr. total	Electricité ¹	Gaz	Charbon et coke	Bois et charbon de bois ²	Chaleur à distance ³	Déchets industriels ³	
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
1973	371 150	165 330	536 480	103 590	10 610	12 960	10 110			673 750
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	16 660	10 420	6 710	778 530
1991	257 690	254 220	511 910	171 310	79 620	12 560	18 990	12 090	7 850	814 330
1992	254 770	261 050	515 820	172 330	83 970	8 650	18 460	11 970	8 370	819 570
1993	241 430	248 820	490 250	170 060	88 360	7 280	18 780	11 310	9 720	795 760
1994	228 030	252 720	480 750	168 830	86 790	7 350	17 660	11 280	8 450	781 110
1995	236 560	251 590	488 150	172 380	95 540	7 910	19 170	11 970	8 450	803 570
1996	241 660	254 270	495 930	175 290	102 480	5 950	20 820	12 480	9 020	821 970
1997	224 390	264 180	488 570	175 000	98 260	4 590	18 800	12 980	10 090	808 290

in % / en %

Tabelle 17b
Tableau 17b

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
1973	55,1	24,5	79,6	15,4	1,6	1,9	1,5			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	31,3	31,9	63,2	21,5	9,1	1,8	2,1	1,3	0,9	100
1991	31,6	31,3	62,9	21,0	9,8	1,5	2,3	1,5	1,0	100
1992	31,1	31,8	62,9	21,0	10,2	1,1	2,3	1,5	1,0	100
1993	30,3	31,3	61,6	21,4	11,1	0,9	2,4	1,4	1,2	100
1994	29,2	32,3	61,5	21,6	11,1	0,9	2,3	1,4	1,1	100
1995	29,4	31,3	60,7	21,5	11,9	1,0	2,4	1,5	1,1	100
1996	29,4	30,9	60,3	21,3	12,5	0,7	2,5	1,5	1,1	100
1997	27,7	32,7	60,4	21,7	12,2	0,6	2,3	1,6	1,2	100

¹ Inkl. Elektrizität aus Photovoltaikanlagen
² Ab 1990 neue Erhebungsmethode
³ 1978 erstmals erfasst

¹ Y compris électricité d'installations photovoltaïques
² Dès 1990 nouvelle enquête
³ Relevés dès 1978

Consommation finale

Veränderung des Verbrauchs verschiedener Energieträger (in % p. a.)
Changement de la consommation 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	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	Degrés- jours de chauffage
1982-83	2,7	2,8	- 11,3	4,4	9,1	0,0	3,4	11,4	- 13,8	2,9	0,5	2,8
1983-84	2,5	4,3	- 8,8	2,4	5,7	6,9	4,5	13,8	29,0	4,3	3,0	6,8
1984-85	0,5	0,6	- 14,1	- 0,9	6,6	3,0	4,2	5,0	0,0	1,6	3,4	0,5
1985-86	2,6	- 0,2	19,2	4,5	5,3	4,1	2,5	2,8	- 13,0	2,2	1,6	- 3,4
1986-87	0,0	- 3,9	13,9	3,2	2,9	3,2	2,9	7,9	- 4,8	1,3	0,7	1,5
1987-88	1,0	- 3,5	9,0	4,0	6,5	6,1	1,7	1,8	- 14,3	0,8	3,1	- 11,7
1988-89	- 1,3	- 4,6	- 16,2	3,2	4,2	5,6	2,7	9,3	- 0,3	0,5	4,3	0,8
1989-90	1,2	0,3	- 27,1	4,6	5,3	7,8	2,4	7,8	2,6	2,6	3,7	- 4,2
1990-91	4,0	6,9	- 7,9	4,2	- 3,1	1,4	2,2	13,0	- 12,5	4,6	- 0,8	16,0
1991-92	0,8	- 0,6	- 3,1	3,6	5,4	- 3,1	0,6	5,5	- 31,1	0,6	- 0,1	- 7,9
1992-93	- 5,0	- 4,9	- 14,7	- 7,3	3,4	- 3,7	- 1,3	5,2	- 15,8	- 2,9	- 0,5	0,0
1993-94	- 1,9	- 6,5	3,7	- 0,1	2,6	6,1	- 0,7	- 1,8	0,9	- 1,8	0,5	- 10,0
1994-95	1,5	4,8	- 8,3	- 3,1	5,4	1,8	2,1	10,1	7,7	2,9	0,6	10,3
1995-96	1,6	3,6	- 19,0	2,6	3,3	- 6,1	1,7	7,3	- 24,9	2,3	0,0	10,5
1996-97	- 1,5	- 7,6	- 4,5	3,9	3,6	4,5	- 0,2	- 4,1	- 22,9	- 1,7	0,7	- 12,6
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	
1975-80	0,7	- 0,1	- 3,1	2,3	3,0	4,1	4,1	10,0	7,3	2,2	1,8	
1980-85	- 0,5	- 1,0	- 13,3	2,2	2,8	2,6	3,2	9,4	7,7	1,2	1,4	
1985-90	0,7	- 2,4	- 2,0	3,9	4,8	5,3	2,4	5,9	- 6,2	1,5	2,7	
1990-95	- 0,2	- 0,2	- 6,2	- 0,6	2,7	0,4	0,6	6,3	- 11,2	0,6	- 0,1	
1990-97	- 0,1	- 0,7	- 7,9	0,5	2,9	0,0	0,6	4,9	- 15,0	0,5	0,0	
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	
1980-90	0,2	- 1,5	- 8,3	3,0	3,8	3,9	2,8	7,6	0,5	1,3	2,1	
1987-97	0,0	- 1,3	- 9,4	1,5	3,6	1,9	1,1	5,3	- 12,0	0,8	1,1	
1950-97	5,4	5,2	2,1	5,5	7,8	5,4	3,5	6,8	- 5,6	3,3	2,7	

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

Tabelle 19
Tableau 19

Jahr	Erdölbrennstoffe	Treibstoffe	Total Erdölprodukte	Elektrizität	Gas	Kohle und Koks	Brennholz ¹
Année	Combustibles pétroliers	Carburants	Total produits pétroliers	Electricité	Gaz	Charbon et coke	Bois de chauffage ¹
	1000 t	1000 t	1000 t	GWh	GWh	1000 t	1000 m ³
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	1 747
1991	6 163	6 072	12 235	47 586	22 117	452	2 002
1992	6 088	6 235	12 323	47 866	23 325	312	1 957
1993	5 776	5 943	11 719	47 239	24 544	263	1 994
1994	5 459	6 036	11 495	46 897	24 108	265	1 897
1995	5 661	6 009	11 670	47 882	26 539	284	2 080
1996	5 781	6 073	11 854	48 692	28 467	215	2 260
1997	5 362	6 310	11 672	48 612	27 294	166	2 043

¹ Ab 1990 neue Erhebungsmethode; ohne Spezialfeuerungen

¹ Dès 1990, nouvelle enquête; sans les fours spéciaux

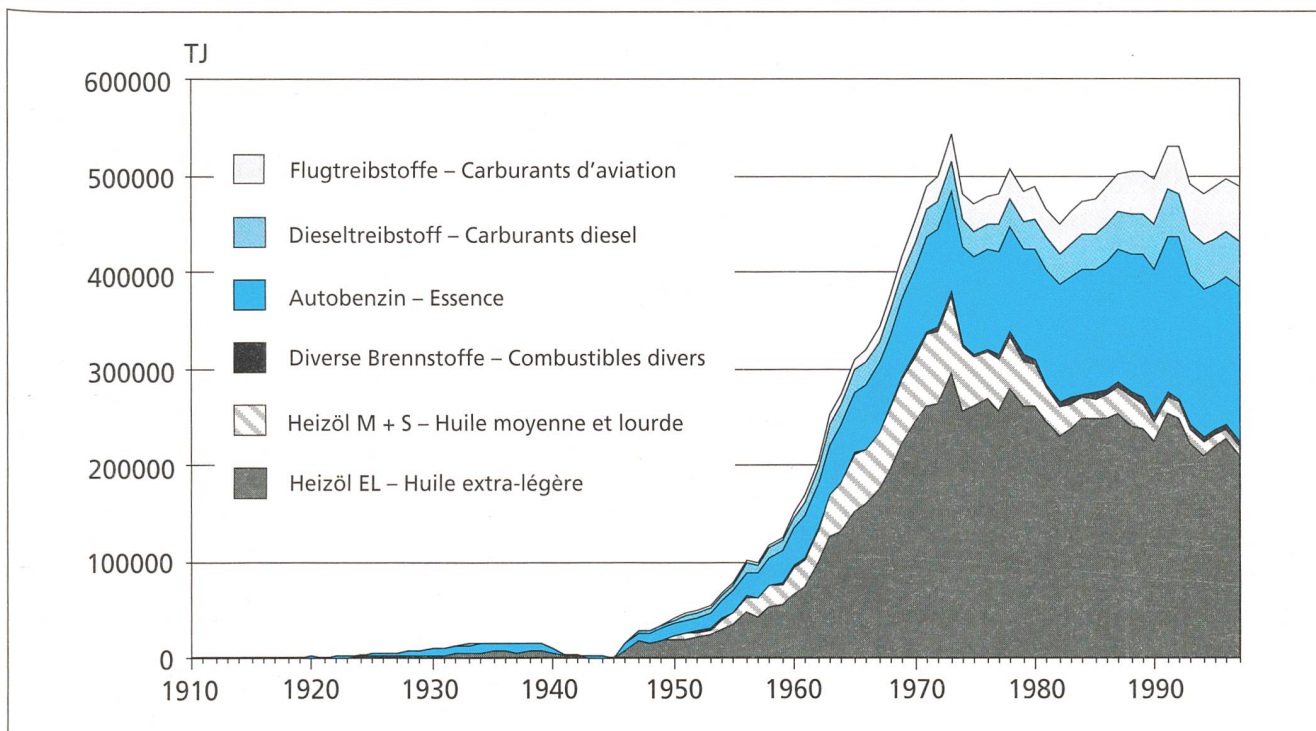


Fig. 7 Entwicklung des Endverbrauchs an Erdölprodukten (in Tj)
Evolution de la consommation finale des produits pétroliers (en Tj)

zum Gesamtenergieverbrauch. So weisen die Erdölprodukte zwischen 1950 und 1970 eine durchschnittliche Verbrauchszunahme von 12,7% pro Jahr aus.

Bei der *Kohle* ist ein deutlicher Substitutionsprozess bemerkbar. Dies ist insbesondere für die Jahre 1960–1978 augenfällig, in denen der Kohleverbrauch jährlich durchschnittlich um 10,6% abnahm. Vor 1960 war der Kohleverbrauch relativ stabil gewesen (–0,7% pro Jahr zwischen 1930 und 1960). Der sprunghafte Verbrauchsanstieg anfangs der achtziger Jahre ist auf die Zementindustrie zurückzuführen, welche als bedeutendste Verbraucherin kurzfristig den jeweils preisgünstigsten Energieträger (vgl. Tab. 41) einsetzt. Auch sie ersetzt heute jedoch in zunehmendem Mass Kohle durch nicht rezyklierbare Abfälle wie Altpneus, Altholz usw. Dazu kommt, dass wegen der Befreiung vom Pflichtlagerobligatorium ab Ende der neunziger Jahre die Kohlelager nicht mehr ersetzt werden.

Nach einer gewissen Stagnation beim Stadtgasverbrauch (+1,7% pro Jahr zwischen 1930 und 1970) trägt das *Erdgas* seit dem Anschluss der Schweiz an das internationale Gasnetz anfangs der siebziger Jahre zunehmend zu einer Diversifizierung der Schweizerischen Energieversorgung bei. Es verzeichnet heute die grössten Zuwachsraten aller traditionellen Energieträger.

Bei der *Elektrizität* kann von einer kontinuierlichen langjährigen Zunahme des Verbrauchs gesprochen werden. Ausnahmen bilden hier lediglich die Jahre 1975, 1992, 1993 und 1997.

Der Anteil des *Brennholzes* am Endenergieverbrauch sank seit dem Zweiten Weltkrieg (1940: 17,9%) drastisch und stabilisierte sich in den achtziger Jahren bei 1,6%. Ab 1990 kommt eine neue Erhebungsmethode (vgl. Kapitel 1.2.1.) zur Anwendung, so dass sich die neueren Zahlen

d'energie, sauf pendant les années de guerre. Ainsi, entre 1950 et 1970, la progression moyenne a été de 12,7% par année.

Le *charbon* reflète clairement les efforts de substitution. C'est particulièrement manifeste au cours de la période 1960–1978, où la demande a diminué de 10,6% par année, en moyenne. Auparavant, les chiffres avaient été stables (–0,7% par an entre 1930 et 1960). La brusque recrudescence de la consommation au début des années 1980 est due à l'industrie du ciment, principale consommatrice, qui se convertit rapidement à l'énergie la moins coûteuse (cf. tab. 41). Mais elle aussi préfère de plus en plus, désormais, le recours aux déchets non recyclables tels que vieux pneus, bois de récupération, etc. En outre, l'abandon des réserves obligatoires à la fin des années 1990 fait que les stocks ne sont plus renouvelés.

Après des décennies de stabilité relative pour le gaz de ville (+1,7 % par an entre 1930 et 1970), le *gaz naturel* fournit, depuis le raccordement de la Suisse au réseau international, au début des années 1970, un apport croissant à la diversification des sources d'énergie. De tous les agents énergétiques traditionnels, il présente aujourd'hui les plus forts taux de croissance.

De son côté, *l'électricité* connaît un accroissement continu de la demande depuis de nombreuses années. Seules ont fait exception 1975, 1992, 1993 et 1997.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, l'apport du *bois de chauffage* à l'approvisionnement énergétique de la Suisse a fortement diminué (1940: 17,9%), pour se stabiliser vers 1,6% au cours des années 1980. La méthode de saisie a changé en 1990 (cf. ch. 1.2.1), de sorte que les chiffres après et avant cette date ne sont pas comparables. Il est toutefois permis d'affirmer que ces dernières années, les

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

Tabelle 20
Tableau 20

Jahr	Heizöl extra-leicht	Heizöl mittel und schwer	Benzin ¹	davon unverbleit ¹	Flugtreibstoffe	Dieselloil ¹	Petrolkoks ²	Übrige energet. Erdölprodukte ³	Endverbrauch
Année	Huile extra-légère	Huile moyenne et lourde	Essence ¹	dont sans plomb ¹	Carburants d'aviation	Carburant diesel ¹	Coke de pétrole ²	Divers produits pétroliers énergétiques ³	Consommation finale
1973	7 039	2 472	2 503	–	657	789		83	13 543
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	269	3 682	3 223	1 320	1 071	30	106	11 854
1997	4 970	257	3 824	3 465	1 367	1 119	8	127	11 672

¹ Absatz

² Vor 1979 in der Kolonne «Übrige energet. Erdölprodukte» enthalten

³ Flüssiggase, Leuchtpetrol, White Spirit

¹ Débit

² Inclus avant 1979 dans la colonne «Divers produits pétroliers énergétiques»

³ Gaz liquéfié, pétrole lampant, White Spirit

nicht mit den alten vergleichen lassen. Es kann jedoch gesagt werden, dass in den letzten Jahren die diversen Förderungsprogramme des nationalen Aktionsprogramms «Energie 2000» tendenziell einen steigenden Verbrauch des einheimischen Energieträgers Holz bewirken.

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 vorangetrieben (Ziel: bis ins Jahr 2000 3% Wärme- 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 bzw. besessen haben. 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 rationeller Energienutzung, wenn es sich um neue Energietechniken, wie Wärmepumpen und Wärmekraftkopplung, handelt.

différentes campagnes promotionnelles du programme Energie 2000 tendent à relancer l'emploi du bois, qui offre l'avantage d'être une énergie indigène.

3.3 Nouvelles énergies renouvelables et utilisation rationnelle de l'énergie

Le lancement, fin 1990, du programme «Energie 2000» a donné un coup d'accélérateur au développement des énergies renouvelables et à leur utilisation (objectif: d'ici à l'an 2000, accroître de 3% l'apport des nouvelles énergies renouvelables à la production de chaleur et de 0,5% à celle d'électricité, et augmenter de 5% la production d'énergie hydroélectrique, par rapport à 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. Cependant, ces deux ressources figurent, comme par le passé, parmi les énergies traditionnelles, car le bois a possédé et la force hydraulique possède encore une longue tradition. On parle donc des nouvelles énergies renouvelables et 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 reflète le développement de quelques installations pour l'utilisation des nouvelles énergies renouvelables.

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
1997	59 081	6 754	52 327	3 715	48 612

Verbrauch von Kohle (in 1000 t)
Consommation 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
1997	133	2	7	24	166	0	166

¹ Verbrauch der Heizwerke und Heizkraftwerke, 1978 erstmals erfasst¹ Consommation des centrales de chauffage et des centrales de production combinée chaleur/énergie électrique, relevée dès 1978

Anlagen zur rationellen Energienutzung und zur Nutzung neuer erneuerbarer Energien Installations pour l'utilisation rationnelle de l'énergie et l'emploi des nouvelles énergies renouvelables

Tabelle 23
Tableau 23

Jahr	Wärmepumpen	Biogasanlagen	Sonnenkollektoren		Photovoltaikanlagen (netzgekoppelte und Inselanlagen)
Année	Pompes à chaleur (PAC)	Installations à biogaz	Capteurs solaires		Installations photo- voltaïques (installations reliées au réseau ou non)
	Bestand (Anzahl)	Bestand (Anzahl)	Ohne Heutrocknung (Bestand in 1000 m ²)	Für die Heutrocknung (Bestand in 1000 m ²)	Installierte kumulierte Leistung in kW _p DC ¹
	Effectif	Effectif	Sans le séchage de foin (effectif en 1000 m ²)	Pour le séchage de foin (effectif en 1000 m ²)	Puissance installée, cumulée en kW _p DC ¹
1990	34 000	109	99	505	2 160
1991	36 400	106	125	564	3 480
1992	38 500	109	153	623	4 910
1993	40 700	98	184	668	6 130
1994	44 100	104	220	714	7 192
1995	47 500	105	262	738	8 133
1996	50 800	109	307	760	9 092
1997	54 900	110	351	781	10 120

¹ kW_p = Kilowatt peak (Spitzenleistung),
DC = Gleichstrom (vor dem Wechselrichter)

¹ kW_p = kilowatt peak (puissance de crête),
DC = courant continu (à l'entrée de l'onduleur)

Quelle: Auswertungen 1990–1997 für den 8. Jahresbericht
des Aktionsprogrammes Energie 2000, Dr. Eicher + Pauli AG.

Source: analyse par Dr Eicher + Pauli AG de la période 1990 à 1997,
pour le programme Energie 2000.

Tabelle 23 gibt den Bestand einiger Anlagen zur Nutzung neuer erneuerbarer Energien wieder.

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

Die aus den neuen erneuerbaren Energiequellen und der rationellen Energienutzung resultierende Strom- und

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 également été prises en compte, dans la mesure de 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 1997, la production par les énergies renouvelables atteignait 55% de l'objectif chaleur et près

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
1997	950	7,4	6000	890	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 Strahlungsbereinigung.

⁴ kWh/kW_p = Kilowattstunde pro Kilowatt peak (peak = Spitzenleistung). Dieser Wert beziffert den durchschnittlichen Ertrag in Kilowattstunden pro installierte Kilowatt (kW_p DC), strahlungsbereinigt nach 10jährigem Strahlungsmittel (1983–1992). Erstmals 1992 in der Statistik aufgeführt. Die Methode ist zurzeit noch in Entwicklung.

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. Disponible depuis 1992. Cette méthode est actuellement encore en discussion.

Quelle: Photovoltaik-Energiestatistik 1997, Bulletin ASE/UCS 10/98.

Source: Statistique d'énergie photovoltaïque 1997, bulletin ASE/UCS 10/98.

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	Holz- und 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 et bois	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 (1997)	227 MW _e			18 MW _e	1,6 MW _e	7 MW _e	8 MW _e	2 MW _e	
1990	318	39	2	58	0,8	20	1,1	0,05	439
1991	308	41	2	61	0,6	24	2,0	0,12	438
1992	342	48	2	63	0,1	30	3,0	0,05	488
1993	351	34	3	66	0,1	37	4,0	0,04	495
1994	398	35	4	69	0,1	44	4,8	0,09	555
1995	411	42	5	72	2,4	45	5,7	0,14	583
1996	445	42	7	75	0,5	45	6,3	0,52	621
1997	487	42	8	80	0,7	43	7,8	2,00	671

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

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

² Für nur netzverbundene Anlagen: Tabelle 24

² Installations reliées au réseau seulement: tableau 24

Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien (in GWh/a, Nutzenergie, klimakorrigiert)
Production de chaleur à partir d'énergies renouvelables (en GWh/a, énergie utile, sans effets du climat)

Tabelle 26
Tableau 26

Anlagenart	Sonnenenergieanlagen ¹	Wärmepumpen ²	Spezialfeuerungen	Holzenergieanlagen ³	Biogasanlagen ^{4,7}	Klärgasanlagen ^{5,7}	Deponiegasanlagen ^{6,7}	Kehrichtverbrennungsanlagen ⁸	Total
Type d'installation	Installations solaires ¹	Pompes à chaleur ²	Chaudières spéciales	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	557	394	2851	13	198	7	856	4964
1991	104	600	412	2962	11	207	7	956	5259
1992	121	635	408	3109	19	208	11	975	5486
1993	140	672	323	3206	21	214	23	988	5587
1994	158	717	318	3336	20	222	27	1000	5798
1995	179	772	436	3511	21	224	25	1034	6202
1996	198	826	441	3722	23	231	26	1014	6481
1997	217	885	504	3629	24	238	24	1094	6615

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

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

² Nur Elektromotorwärmepumpen (erneuerbarer Anteil)

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

³ Stückholzfeuerungen, autom. Holzfeuerungen, Spezialfeuerungen

³ Chaudières à bûches, chaudières à bois automatiques, chaudières spéciales

⁴ Biogasanlagen Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe

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

⁵ Klärgas-Feuerungen, Klärgas-WKK-Anlagen

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

⁶ Deponiegas-Feuerungen, Deponiegas-WKK-Anlagen

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

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

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

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

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

Wärmeproduktion ist aus den Tabellen 25 und 26 ersichtlich. Bis Ende 1997 wurden bei den erneuerbaren Energien rund 55% des Wärmeziels und 77% des Stromziels des Aktionsprogramms Energie 2000 erreicht. Zur Ermittlung der mit Umweltenergie 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. Die Bedeutung der erneuerbaren Energie Wasserkraft zur Produktion von Elektrizität übersteigt aber bis auf weiteres diejenige der neuen erneuerbaren Energien um ein Vielfaches.

In der Tabelle 27 sind die Energiedaten der Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK) bis 1000 kW Leistung aufgeführt. Die sogenannten Klein-WKK-Anlagen umfassen Blockheizkraftwerke, Gasturbinen, mit Gas- oder

de 77% de l'objectif électricité du programme Energie 2000. Pour déterminer la production due à la chaleur ambiante, on a spécialement calculé et déduit la consommation non renouvelable des pompes à chaleur. Quant aux ordures incinérées dans les usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM), elles contiennent environ 50% de composants renouvelables (bois, papier, déchets organiques, etc.), comme le montrent les analyses. Bien entendu, pour l'instant, la production hydraulique d'électricité est d'un tout autre ordre de grandeur que avec celle obtenue grâce aux nouvelles énergies renouvelables.

Le tableau 27 présente les données énergétiques des installations à couplage chaleur-force (CCF) dont la puissance ne dépasse pas 1000 kW. On appelle petites installations chaleur-force des centrales de chauffage d'ilôt, des turbines à gaz, des pompes à chaleur actionnées par un moteur à gaz ou diesel, ou des souffleries de stations d'épuration directement actionnées par un moteur à gaz.

Consommation finale

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 Année	Energieverbrauch in GWh Consommation d'énergie (GWh)				Produzierte Energie in 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
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	413	40	720	420	192	10	622
1995	287	549	67	903	519	251	9	779
1996	299	673	95	1067	607	307	9	923
1997	318	720	124	1162	657	341	9	1007

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)

Holz Bois

Tabelle 28
Tableau 28

Jahr Année	Holzverbrauch (1000 m ³) Consommation de bois (1000 m ³)					Endenergie (TJ) Energie finale (TJ)					davon thermisch genutzt dont thermique	davon elektrisch genutzt dont électrique
	Einzelraum- heizungen	Gebäude- heizungen	Automatische Feuerungen	Spezial- nutzungen ¹	Total	Einzelraum- heizungen	Gebäude- heizungen	Automatische Feuerungen	Spezial- nutzungen ¹	Total		
	Chauffage individuel	Chauffage d'immeuble	Chauffage automatique	Systèmes spéciaux ¹	Total	Chauffage individuel	Chauffage d'immeuble	Chauffage automatique	Systèmes spéciaux ¹	Total		
1990	550	730	470	280	2 030	5 100	6 600	3 970	730	16 400	16 360	40
1991	630	800	570	280	2 280	5 860	7 260	4 840	720	18 680	18 640	40
1992	600	760	600	310	2 270	5 610	6 870	5 040	880	18 400	18 340	60
1993	610	750	630	350	2 340	5 700	6 780	5 350	970	18 800	18 750	50
1994	570	690	640	380	2 280	5 310	6 210	5 420	1 290	18 230	18 130	100
1995	620	710	750	380	2 460	5 790	6 460	6 300	1 520	20 070	19 970	100
1996	680	730	850	450	2 710	6 310	6 630	7 180	1 920	22 040	21 960	80
1997	600	640	800	310	2 350	5 630	5 730	6 780	1 410	19 550	19 490	60

¹ Altholznutzung in Spezialfeuerungen und Kehrichtverbrennungsanlagen

¹ Equipements alimentés aux bois de démolition et usines d'incinération des ordures ménagères

Dieselmotoren betriebene Wärmepumpen, Totalenergie-Anlagen und direkt mit Gasmotoren angetriebene Gebläse in Kläranlagen. Erfreulich ist der Anteil erneuerbarer Energieträger von 27% am Verbrauch der Klein-WKK-Anlagen.

Die Tabelle 28 zeigt die Entwicklung der Holznutzung seit 1990. Der energetische Holzverbrauch nahm in diesem Zeitraum stark zu.

La part des énergies renouvelables à l'alimentation de ces installations est réjouissante (1997: 27%).

Le tableau 28 présente l'exploitation du bois depuis 1990. Au cours de cette période, son utilisation comme énergie a fortement progressé.

3.4 Aufteilung des Endverbrauchs

3.4.1 Aufteilung nach Anwendungsgebieten

Tabelle 29 entnimmt man, dass knappe zwei Drittel des Endenergieverbrauchs der Wärmeerzeugung dienen. Die Anteile wurden aufgrund der Ergebnisse aus den Kapiteln 4 und 5 errechnet.

3.4.2 Aufteilung nach Verbrauchergruppen

Die Tabellen 30, 31 und 32 zeigen die Entwicklung des Verbrauchs der einzelnen Energieträger in den verschiedenen Verbrauchergruppen. In Figur 8 ist diese Entwicklung noch bildlich dargestellt. Die Angaben für den Elektrizitätsverbrauch in den Gruppen «Haushalt» sowie «Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen» wurden 1984 in der Elektrizitätsstatistik revidiert (siehe «Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1997», 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 Treibstoffverbrauchs ist hervorzuheben, dass die Gruppe «Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistung» nur die Verbräuche der Landwirtschaft enthält. Sämtliche weiteren Treibstoffkonsumationen figurieren unter «Verkehr».

3.4.3 Aufteilung nach Industriezweigen

Im Auftrag des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK; bisher Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement) 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 33 zusammengefasst. Detailliertere Angaben sind unter Berücksichtigung der Datenschutzbestimmungen beim Bundesamt für Energie, 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 Carbur (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

3.4 Répartition de la consommation finale

3.4.1 Répartition par types d'utilisation

Il ressort du tableau 29 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.

3.4.2 Répartition entre les groupes de consommateurs

Les tableaux 30, 31 et 32 montrent l'évolution de la consommation pour chaque agent énergétique selon les catégories de consommateurs. La figure 8 illustre ce phénomène. 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 1997», chap. 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» constitue, pour tous les agents énergétiques, le poste restant auquel sont attribués les soldes de consommation, après déduction des quantités mesurées pour les ménages, l'industrie et les transports. 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.

Ajoutons que dans la répartition de la consommation de carburants, le groupe «Artisanat, agriculture et services» ne se voit imputer que la consommation dans l'agriculture, alors que toutes les autres consommations de carburants figurent sous «Transports».

3.4.3 Répartition par branches industrielles

A la demande du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), 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 33. Des informations plus détaillées peuvent être obtenues à l'Office fédéral de l'énergie, 3003 Bern, 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 Carbur (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

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 29
Tableau 29

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
1997	55,9	41,1	0,3	2,7

Endverbrauch nach Verbrauchergruppen in TJ im Jahr 1997 und Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %
Consommation finale selon les catégories de consommateurs en TJ pour l'année 1997
et modifications par rapport à l'année précédente en %

Tabelle 30
Tableau 30

Energie	Haushalte		Industrie		Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen		Verkehr		Total	
	Ménages		TJ	%	Artisanat, agriculture, services		Transport		TJ	%
	TJ	%			TJ	%	TJ	%		
Erdölprodukte <i>Produits pétroliers</i>	125 270	- 9,1	32 500	- 0,9	72 230	- 6,0	258 570	+ 4,1	488 570	- 1,5
Elektrizität ¹ <i>Electricité¹</i>	53 490	- 2,7	51 630	+ 1,5	61 200	+ 0,6	8 680 ²	+ 0,6	175 000	- 0,2
Gas <i>Gaz</i>	38 390	- 9,1	42 230	+ 2,3	17 640	- 7,0	-	-	98 260	- 4,1
Kohle <i>Charbon</i>	220	- 15,4	4 350	- 23,1	20	- 33,3	-	-	4 590	- 24,9
Holz und Holzkohle <i>Bois et charbon de bois</i>	12 670	- 10,8	4 250	- 7,4	1 880	- 6,9	-	-	18 800	- 9,7
Fernwärme <i>Chaleur à distance</i>	5 490	(3)	3 010	(3)	4 480	(3)	-	-	12 980	(3)
Industrielle Abfälle <i>Déchets industriels</i>	-	-	10 090	+ 11,9	-	-	-	-	10 090	+ 11,9
Total	235 530	- 7,5	148 060	+ 0,6	157 450	- 3,5	267 250	+ 3,9	808 290	- 1,7

¹ Andere Verbrauchsaufteilung als in Schweiz. Elektrizitätsstatistik

² Nur Bahnen

³ Statistisch nicht vergleichbar

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

² Chemins de fer seulement

³ Pas comparable statistiquement

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
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	32 810	7	76 840	15	248 490	50	495 930
1997	125 270	25	32 500	7	72 230	15	258 570	53	488 570
Elektrizität – Electricité									
1980	36 270	29	42 840	34	40 280	32	7 520	6	126 910
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
1997	53 490	31	51 630	30	61 200	34	8 680	5	175 000
Gas – Gaz									
1980	12 270	36	17 240	51	4 230	13	–	–	33 740
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
1997	38 390	39	42 230	43	17 640	18	–	–	98 260
Kohle – Charbon									
1980	3 710	27	9 880	72	40	0	–	–	13 630
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
1997	220	5	4 350	95	20	0	–	–	4 590
Übrige – Autres									
1980	9 460		6 250		5 580		–	–	21 290
1990	15 700		12 470		5 620		–	–	33 790
1991	17 990		14 450		6 490		–	–	38 930
1992	17 580		14 840		6 380		–	–	38 800
1993	17 380		16 400		6 030		–	–	39 810
1994	16 460		15 150		5 780		–	–	37 390
1995	17 830		15 610		6 150		–	–	39 590
1996	19 370		16 470		6 480		–	–	42 320
1997	18 160		17 350		6 360		–	–	41 870
Total									
1980	223 820	33	137 860	20	140 240	21	181 950	27	683 870
1990	229 170	29	147 060	19	148 830	19	253 470	33	778 530
1991	244 310	30	152 840	19	158 450	20	258 730	32	814 330
1992	246 100	30	148 470	18	160 480	20	264 520	32	819 570
1993	237 630	29	148 200	19	157 850	20	252 080	32	795 760
1994	227 740	29	145 680	19	151 920	19	255 770	33	781 110
1995	244 220	30	149 340	19	155 450	19	254 560	32	803 570
1996	254 620	31	147 110	18	163 120	20	257 120	31	821 970
1997	235 530	29	148 060	18	157 450	20	267 250	33	808 290

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
1990	3 267	60	13 213	21	7 908	13	27	0	1 233	2	4 ²	100
1991	3 421	59	13 848	21	9 025	13	27	0	1 430	2	5 ²	100
1992	3 413	58	14 168	21	9 469	14	26	0	1 417	2	5 ²	100
1993	3 204	57	14 172	21	9 597	15	22	0	1 301	2	5 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
1997	2 992	53	14 859	23	10 664	17	8	0	1 525	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
1990	934	26	15 209	37	7 656	19	487	9	550	1	8 ³	100
1991	981	26	15 165	35	8 692	21	424	8	639	1	9 ³	100
1992	928	26	14 845	36	9 261	22	285	5	633	2	9 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	4	748	2	9 ³	100
1995	837	23	14 217	34	11 250	27	265	5	783	2	9 ³	100
1996	793	22	14 131	35	11 472	28	202	4	795	2	9 ³	100
1997	779	22	14 343	35	11 730	28	157	3	836	2	10 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
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	3	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
1997	1 725	46	17 000	39	4 900	11	1	0	1 244	3	1 ²	100
Verkehr – Transport												
1980	4 166	96	2 088 ⁵	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1985	4 696	96	2 193 ⁵	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1990	5 833	96	2 574 ⁵	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1991	5 962	96	2 524 ⁵	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1992	6 100	97	2 532 ⁵	3	–	–	–	–	–	–	–	100
1993	5 810	96	2 458 ⁵	4	–	–	–	–	–	–	–	100
1994	5 899	97	2 439 ⁵	3	–	–	–	–	–	–	–	100
1995	5 871	97	2 433 ⁵	3	–	–	–	–	–	–	–	100
1996	5 935	97	2 397 ⁵	3	–	–	–	–	–	–	–	100
1997	6 176	97	2 410 ⁵	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
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	11 854	60,3	48 692	21,3	28 467	12,5	215	0,7	3 467	1,5	3,6	100
1997	11 672	60,4	48 612	21,7	27 294	12,2	166	0,6	3 605	1,6	3,5	100

¹ Prozentangaben auf Basis der Werte in TJ

² Holz und Holzkohle

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 et Charbon de 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

Energie-Endverbrauch in den erfassten Industriebranchen (TJ)
 Consommation finale d'énergie dans les branches industrielles recensées (TJ)

Tabelle 33
 Tableau 33

Branchen	Total ¹			Erdölbrennstoffe			Elektrizität			Erdgas			Kohle			Branches
	davon:			Combusitibles pétroliers			Electricité			Gaz naturel			Charbon			
	1985	1996	1997	1985	1996	1997	1985	1996	1997	1985	1996	1997	1985	1996	1997	
Nahrungsmittel und Getränke ²	4 644	6 826	6 712	1 989	1 769	1 484	930	1 879	1 714	1 626	2 947	3 062	8	0	0	Alimentation et boissons ²
Textilindustrie, Schuhe	6 819	*	4 207 ³	3 033	*	835 ³	2 882	*	1 917 ³	404	*	1 221 ³	133	*	0	Industrie du textile, chaussures
Zellstoff, Papier, Karton	16 105	19 274	19 810	3 993	3 901	3 910	4 956	4 025	4 473	2 008	7 142	5 350	2 324	0	0	Cellulose, papier, carton
Kunststoff-, Press- und Spritzwerke	333	*	689	74	*	64	231	*	563	1	*	63	0	*	0	Fabricants d'objets pressés et injectés en matière plastique
Chemie ⁴	24 619	26 503	25 633	6 181	3 888	3 234	7 235	8 241	7 752	7 092	9 348	9 005	326	0	0	Chimie ⁴
Zement-, Kalk-, Gips-, Ziegel- und Steinfabrikanten	18 813	15 810	15 137	3 828	4 810	4 644	1 777	1 612	1 619	803	1 679	1 660	10 227	4 126	3 720	Fabricants de ciment, chaux, gypse briques et tuiles
Aluminium-industrie	7 767	4 215	4 922	621	251	273	5 974	2 690	2 975	1 055	1 110	1 558	0	0	0	Industrie de l'aluminium
Maschinen-industrie	27 189	19 137	17 976	9 146	3 850	3 186	11 350	9 194	8 498	4 117	4 917	5 138	1 824	647	469	Industrie des machines
Rest (nicht erhobene Branchen)	28 971	55 345	52 974	5 665	14 341	14 870	13 275	23 229	22 119	6 674	14 157	15 173	2 748	887	161	Reste (Branches non relevées)
Industrie Total	135 260	147 110	148 060	34 530	32 810	32 500	48 610	50 870	51 630	23 780	41 300	42 230	17 590	5 660	4 350	Industrie au total

* Daten nicht verfügbar

* Non disponible

¹ Ohne Treibstoffe

² Bierbrauer, Fettindustrie, Käseunion, Müller, Schokolade- und Lebensmittelhersteller

³ Für Textilindustrie Verbräuche 1996

⁴ Chemische Industrie, Lack, Farben, Seifen und Waschmittel

¹ Sans les carburants
² Brasseries, fromageries, minoteries, fabriques de graisse, de chocolat et de produits alimentaires
³ Pour l'industrie du textile, consommation 1996
⁴ Industrie chimique, vernis, colorants, savons et détergents

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.

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 Energie erstellt. Eine spezielle Erhebung des Verbrauchs von Heizöl extra-leicht drängt sich auf, weil der Absatz in diesem Fall stark vom Verbrauch abweichen kann. Bei den Konsumentinnen und Konsumenten sowie beim Detailhandel bestehen beträchtliche Lagerbestände, deren Veränderungen externer Einflüsse unterliegen.

Da bei einer Überprüfung des Heizölpanels durch Einbezug der Grosshandels-Absatzzahlen der Carbura Anfang der 90er Jahre Divergenzen auftauchten, die nicht mit den üblichen Einflussfaktoren erklärt werden konnten, drängte sich 1994 eine Überarbeitung des Heizölpanels auf. Die revidierten Zahlen wurden in der Ausgabe 1994 erstmals 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 BFE 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. 8/1998).

3.5.3 Erdgas

Der Verband der Schweiz. Gasindustrie liefert dem Bundesamt für Energie die jährlichen Importzahlen (Basisdaten). Die Umwandlung von Erdgas in Elektrizität und Wärme wird mittels Umfragen bei den Fernheiz- und Fernheizkraftwerken durch das BFE (siehe 3.5.6) erhoben. Der Anteil der einzelnen Verbrauchergruppen am Erdgasverbrauch wird aufgrund erster, zum Zeitpunkt der

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: il s'agit du tourisme à la pompe (des automobilistes étrangers venant en Suisse pour faire le plein d'essence et des consommateurs suisses allant s'approvisionner en carburant diesel hors de nos frontières).

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) chez des consommatrices et des 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 la consommation peut s'écarter fortement 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 comparant le panel du mazout 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 sont 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, par exemple 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

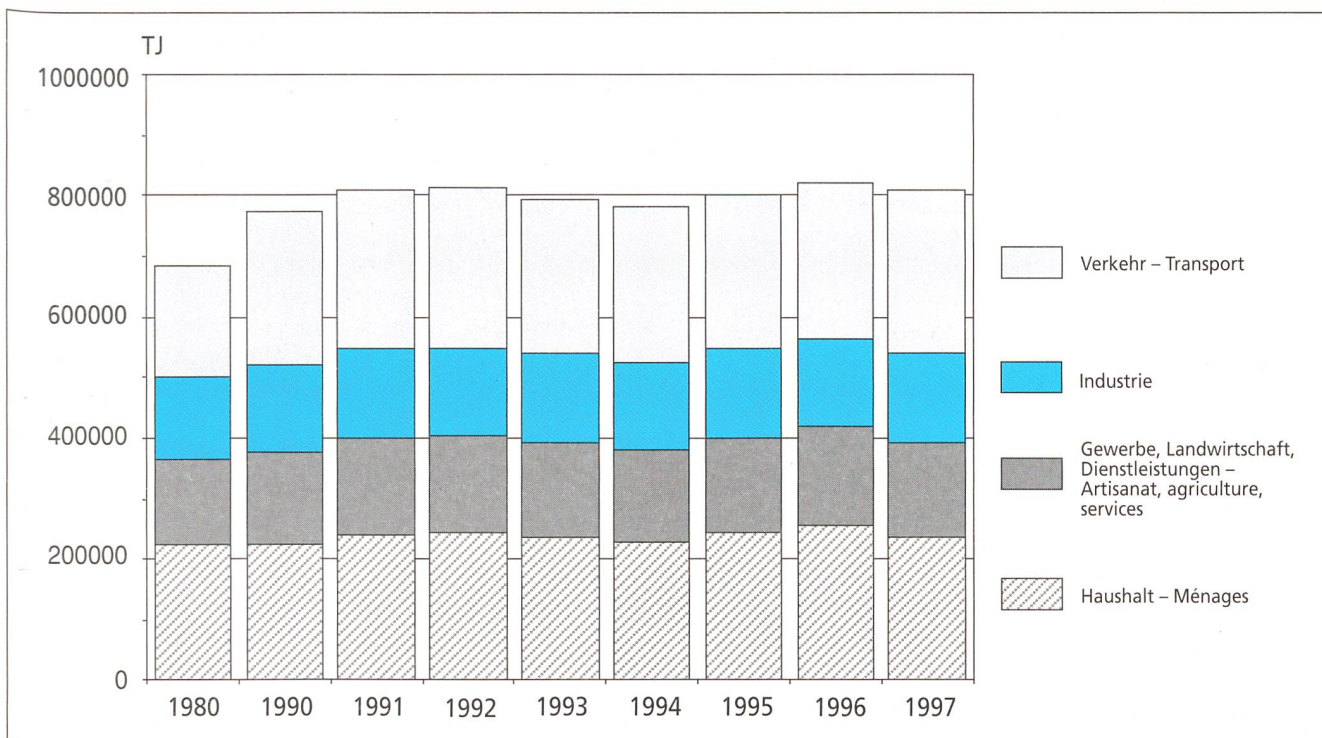


Fig. 8 Entwicklung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen
Evolution de la consommation finale selon les groupes de consommateurs

Erstellung der Gesamtenergiestatistik vorhandenen Angaben der Gasversorgungen und aus Erfahrungswerten der Vorjahre geschätzt.

3.5.4 Kohle

Nach der Auflösung der Zentralstelle für Kohleimporte werden nun die Kohleimporte und Exporte am Zoll direkt erfasst. Zudem wird die Lagerveränderung geschätzt. Bei den industriellen Verbrauchern wird der Verbrauch vom Energiekonsumentenverband erhoben. Da die Zement- und Maschinenindustrie etwa 95% der gesamten schweizerischen Kohle verbrauchen, genügen diese Angaben für eine gute Abdeckung.

3.5.5 Holz

Mittels Umfragen und Angaben der Feuerungshersteller sind die installierten Holzfeuerungen bekannt. Anhand eines Berechnungsmodelles, in dem 20 verschiedene Anlagentypen unterschieden werden, wird jährlich der Holzverbrauch bestimmt. Das Modell berücksichtigt den Betriebsgrad der Heizungen, den spezifischen Holzverbrauch, den Energieinhalt des Holzes sowie allgemeine Daten wie Leerstandsquote von Wohnungen und Heizgradtage. Grosse Anlagen werden direkt erhoben. Die Daten sind seit 1990 verfügbar.

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

Suite à la dissolution de l'office central d'importation du charbon, la douane enregistre directement les importations et exportations de charbon. Les variations de stocks, de leur côté, font l'objet d'une évaluation. L'Union suisse des consommateurs d'énergie relève la demande dans l'industrie. Comme les industries du ciment et des machines absorbent 95% du charbon dans le pays, ces indications suffisent pour estimer valablement la consommation totale.

3.5.5 Bois

La connaissance que l'on a des chauffages au bois repose sur des sondages et sur les indications des producteurs. La consommation de bois est déterminée chaque année au moyen d'un modèle de calcul distinguant 20 types d'installations. Il tient compte du taux de fonctionnement des chauffages, de la consommation spécifique de bois, de la valeur énergétique de ce combustible ainsi que de données générales telles que le taux de non-occupation des appartements et le nombre des degrés-jours de chauffage. Les chiffres relatifs aux grandes installations sont relevés directement. Ces données sont disponibles depuis 1990.

3.5.6 Fernwärme

Diese Statistik basiert auf einer jährlichen Umfrage des Bundesamtes für Energie bei den Fernheiz- und Fernheizkraftwerken. Zu einem guten Teil handelt es sich dabei um Kehrlichtverbrennungsanlagen mit Abwärmenutzung. In dieser Erhebung wird nach dem Einsatz von Energieträgern, nach produzierter Elektrizität und Wärme, nach den Verlusten, 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 und rationelle Energienutzung

Die Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energie stammen aus Teilstatistiken verschiedenster Quellen. All diese Teilstatistiken werden zu einer einheitlichen «Gesamtsstatistik erneuerbare Energien» zusammengefasst. Letztere stellt eine wichtige Grundlage des Controllings im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000 dar.

Sonnenenergie thermisch: Der Sonnenenergie-Fachverband Schweiz (SOFAS) erhebt bei den Händlern von Sonnenenergieanlagen die verkauften Quadratmeter und errechnet unter Berücksichtigung der stillgelegten Anlagen mittels eines mittleren Nutzungsgrades die Energieproduktion.

Photovoltaik: Der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) macht eine monatliche Erhebung über Leistung und Produktion von Photovoltaikanlagen direkt bei Anlagenbesitzer/-innen (siehe Tabelle 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 mittels einer Vollerhebung jährlich erfragt.

Wärmepumpen: Der Bestand der Anlagen wird von der Arbeitsgemeinschaft Wärmepumpen (AWP) aufgrund der Verkäufe und der geschätzten Stilllegungen ermittelt und die Energieproduktion modellhaft hochgerechnet.

Klein-WKK-Anlagen: Die ausgewiesenen Zahlen basieren auf zwei Erhebungen. 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.

3.5.8 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.

3.5.6 Chauffage à distance

Les données sont tirées d'un sondage annuel de l'Office fédéral de l'énergie dans les centrales de chauffage à distance et dans les centrales chaleur-force. Pour une bonne partie d'entre elles, il s'agit d'usines d'incinération des ordures avec récupération de chaleur. Les questions se rapportent aux énergies utilisées, à la production d'électricité et de chaleur, aux déperditions, aux groupes de consommateurs de la chaleur produite à distance ainsi qu'à la valeur de vente de celle-ci. L'enquête est exhaustive et donne des résultats à peu près complets.

3.5.7 Nouvelles énergies renouvelables et utilisation rationnelle de l'énergie

Les données sur l'utilisation d'énergie renouvelable émanent de statistiques sectorielles de sources très diverses, réunies en une «Statistique globale des énergies renouvelables». Celle-ci est un élément important de controlling dans le programme Energie 2000.

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.

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 on enregistre systématiquement leur production d'énergie.

Pompes à chaleur: Le groupement Pompes à chaleur détermine le nombre d'installations en place d'après ses ventes et une évaluation des équipements mis hors service. La production d'énergie résulte d'un modèle d'extrapolation.

Petits CCF: Les chiffres se fondent sur deux types d'enquêtes. L'une a lieu chaque année (puissances installées), et l'autre tous les trois ans (données énergétiques). Dans l'intervalle, on évalue les données énergétiques d'après les chiffres antérieurs et l'évolution des puissances.

3.5.8 Consommation finale d'énergie dans l'industrie

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

4. Umwandlungsstufe Endverbrauch – Nutzenergie

(Schweizerischer Energierat)

Dieses und das folgende Kapitel erscheinen in der vorliegenden Form zum letzten Mal in der Gesamtenergiestatistik.

Während die Aufteilung in die Energieanwendungen Wärme, mechanische Arbeit, Licht und Chemie ursprünglich sinnvoll war, ist dies heute nicht mehr im gleichen Mass der Fall. Bei vielen Energieanwendungen kommen nämlich gleichzeitig mehrere Nutzenergien ins Spiel. Nutzenergien, die immer mehr an Stellenwert gewinnen, wie zum Beispiel Elektronik (Computer, Hi-Fi usw.) sind hingegen in dieser Aufteilung nicht erfasst. Die Aussagekraft der Nutzenergiestatistik würde sich also mit deren Fortbestand zusehends limitieren. Ein weiterer Grund für die Ablösung der Nutzenergiestatistik ist die fehlende internationale Vergleichbarkeit. Interessierte können Daten zur Aufteilung des Endverbrauchs nach Verwendungszwecken (z. B. Raumwärme, Warmwasser, Kochen) den Energieperspektiven, die im Auftrag des BFE erstellt wurden, entnehmen (vgl. Literaturliste).

4. La transformation d'énergie de consommation en énergie utile

(Conseil suisse de l'énergie)

Dans leur forme actuelle, ce chapitre et le suivant paraissent pour la dernière fois dans la Statistique globale suisse de l'énergie.

S'il était naguère intéressant de distinguer entre les utilisations de l'énergie pour produire de la chaleur, un travail mécanique, de la lumière ou des processus chimiques, la chose perd progressivement de son intérêt, parce que bien des utilisations impliquent plusieurs énergies utiles. Par ailleurs, des énergies de plus en plus importantes dans le monde actuel telles que l'électronique (ordinateurs, installations haute-fidélité, etc.) n'apparaissent pas dans cette statistique. Celle-ci perd donc de plus en plus son caractère significatif. A cela s'ajoute qu'elle ne peut donner lieu à aucune comparaison internationale. Les personnes que cela intéresse trouveront dans les perspectives énergétiques, élaborées sur mandat de l'OFEN (voir bibliographie), des indications sur la répartition de la consommation finale (p. ex. chauffage, préparation d'eau chaude, cuisine).

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	778 530	315 360	108 190	5 060	1 990	430 600	347 930	44,7
1991	814 330	337 570	110 110	4 770	2 050	454 500	359 830	44,2
1992	819 570	340 570	111 940	4 040	2 090	458 640	360 930	44,0
1993	795 760	333 720	108 670	3 220	2 060	447 670	348 090	43,7
1994	781 110	323 190	108 600	2 580	2 100	436 470	344 640	44,1
1995	803 570	340 330	109 280	2 390	2 140	454 140	349 430	43,5
1996	821 970	352 030	110 650	2 410	2 170	467 260	354 710	43,2
1997	808 290	336 460	113 210	2 450	2 160	454 280	354 010	43,8

La transformation d'énergie finale en énergie utile

Tabelle 35
Tableau 35

Endverbrauch, Wirkungsgrade und Nutzenergie 1997 nach Verbraucherguppen, Anwendungsgebieten und Energieträgern (in Tj)
Energie consommée, rendements, énergie utile en 1997 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.	Licht	Wärme	Mech. Arb.	Licht	Wärme	Mech. Arb.	Licht	Total
Endenergie	125 270			66 620			32 500						224 390			224 390
Erdölbrennstoffe	40 110	6 690	6 690	27 540	21 420	12 240	14 680	31 810	2 690	2 690	170	258 570	264 180	68 080	21 550	264 180
Treibstoffe	38 390			17 640			4 350						98 260			98 260
Elektrizität	220			20			4 350						4 590			4 590
Gas	12 670			1 880			4 250						18 800			18 800
Kohle	5 490			4 480			3 010						12 980			12 980
Fernwärme							10 090						10 090			10 090
Industrieabfälle																
Total	222 150	6 690	6 690	118 180	27 030	12 240	111 110	31 810	2 690	2 450	170	266 730	332 260	2 690	21 550	808 290
Wirkungsgrad (in %)																
Erdölbrennstoffe	73			75	30		76					22	74			74
Treibstoffe	75	79	10	75	79	10	77	84	91	10	10	70	75	80	10	70
Elektrizität	74			75			76						75			75
Gas	56			56			66						65			65
Kohle	57			57			57						57			57
Fernwärme	95			95			95						95			95
Industrieabfälle							81						81			81
Total	73	79	10	75	69	10	76	84	91	10	10	23	74	34	91	56
Nutzenergie																
Erdölbrennstoffe	91 450			49 970	1 680		24 700						166 120			166 120
Treibstoffe	30 080	5 290	670	20 660	16 920	1 220	11 300	26 720	2 450	250	20	56 890	58 570	54 640	2 160	58 570
Elektrizität	28 410			13 230			32 090					5 710	73 730			73 730
Gas	120			10			2 870						3 000			3 000
Kohle	7 220			1 070			2 420						10 710			10 710
Fernwärme	5 220			4 260			2 860						12 340			12 340
Industrieabfälle							8 170						8 170			8 170
Total	162 500	5 290	670	89 200	18 600	1 220	84 410	26 720	2 540	250	20	62 600	113 210	2 450	2 160	454 280

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 Endenergie, 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 Wirkungsgrade 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 35 gezeigten, für 1997 verwendeten Wirkungsgraden wurden jene für die Erzeugung von Wärme aus Erdölbrennstoffen und Gas bei den Verbrauchergruppen Haushalte sowie Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen angehoben. Im Rahmen der durch die Revision der Brennholzpreise erforderlichen Neuberechnung der Nutzenergie ab 1990 wurden die Wirkungsgrade bei der Holzverbrennung linear 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 ver-

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, normalement, ne peuvent pas être totalement convertis et utilisés avec un rendement de 100%. Les pertes se produisant à la transformation diffèrent selon les types d'utilisation et les caractéristiques techniques des appareils utilisés.

4.2 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 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 1997 et figurant dans le tableau 35 ont été augmentés pour les catégories ménages et artisanat, agriculture et services. Les rendements de la combustion du bois ont été augmentés de façon linéaire dans le cadre du calcul de l'énergie utile depuis 1990 rendu nécessaire par la révision des valeurs relatives au bois. 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

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	968 150	422 490	42,1
1988	993 460	421 810	42,0
1989	991 460	423 020	41,9
1990	1 016 090	430 600	42,4
1991	1 053 520	454 500	43,1
1992	1 060 960	458 640	43,2
1993	1 039 280	447 670	43,1
1994	1 036 920	436 470	42,1
1995	1 062 580	454 140	42,7
1996	1 081 610	467 260	43,2
1997	1 068 320	454 280	42,5

schiedenen 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 1971–1997 geht aus Tabelle 34 hervor.

Aus dem Vergleich der beiden Totale Endverbrauch und Nutzenergie resultieren die Umwandlungs- bzw. die Verbrauchsverluste. Im Jahre 1997 betragen sie 354 010 TJ oder 43,8% des Endverbrauchs gegenüber 354 710 TJ oder 43,2% im Vorjahr. Dabei ist zu bemerken, dass der Gesamtwirkungsgrad der Umwandlung Endverbrauch – Nutzenergie in der Zeitspanne 1971–1997 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.

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 1997 ressort du tableau 34.

Les pertes de transformation ou à la consommation résultent de la différence entre les deux totaux consommation finale et énergie utile. En 1997, elles ont atteint 354 010 TJ ou 43,8% de la consommation finale par rapport à 354 710 TJ ou 43,2% 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 1997. 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 Gesamtwirkungsgrad der Energieversorgung

In Tabelle 36 wurden für die Zeitspanne 1972–1997 Bruttoenergie- und Nutzenergieverbrauch einander gegenübergestellt und der Gesamtwirkungsgrad der schweizerischen Energieversorgung daraus abgeleitet. Dieser ist von rund 50% langsam auf rund 43% gefallen. Gesamthaft gesehen geht mehr als die Hälfte der eingesetzten Bruttoenergie verloren, rund $\frac{1}{4}$ bei den Energieerzeugungsunternehmen in den Umwandlungen und Übertragungen und $\frac{1}{3}$ 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 scheitert oft an wirtschaftlichen Gegebenheiten. Überdies wird in der Energiestatistik, im Gegensatz zur Energiebilanz eines einzelnen Gebäudes, nur der primäre Verwendungszweck eines Energieträgers berücksichtigt.

4.4 Rendement global de l'approvisionnement énergétique

Le tableau 36 compare, pour la période 1972 à 1997, 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 43% environ. Dans l'ensemble, plus de la moitié de l'énergie brute appelée est cependant perdue, $\frac{1}{4}$ environ dans les pertes de transformation et de transport des entreprises de l'énergie et $\frac{1}{3}$ 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. Nutzenergieverbrauch

(Schweizerischer Energierat)

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

5. Consommation d'énergie utile

(Conseil suisse 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 énergétique, il se détermine selon sa préférence personnelle. Pour autant qu'une substitution soit techniquement possible entre les différents agents énergétiques, les besoins seront couverts en fonction des priorités du confort, du prix, de la sécurité de l'approvisionnement, etc.

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 1997 widerspiegelt der Nutzenergieverbrauch, der in Tabelle 37 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 1997 hat sich der Nutzenergiebedarf vor allem aus Witterungsgründen etwas reduziert, und zwar von 467 260 TJ auf 454 280 TJ oder 2,8%. Eine Reduktion ergab sich insbesondere bei Wärme (-4,4%).

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 37 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 1970–1997 zeigt sich eine Steigerung des Anteils mechanischer Arbeit und Licht, während der Anteil der Wärme und der chemisch gebundenen Energie abnehmende Tendenzen aufweist.

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 1997, récapitulée au tableau 37 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 1997, on constate une réduction des besoins en énergie utile de 467 260 TJ à 454 280 TJ, soit de 2,8%. La météorologie entraînait une réduction de -4,4% 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 37, 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 1997, 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.

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	46,6	44 580	10,9	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	40,6	55 040	12,8	117 620	27,3	50 030	11,6	9 410	2,2	8 330	1,9	9 900	2,3	5 440	1,3	430 600	124,0
1991	184 910	40,7	56 290	12,4	119 940	26,4	57 620	12,7	8 210	1,8	9 680	2,1	11 490	2,5	6 360	1,4	454 000	130,9
1992	185 330	40,4	57 890	12,6	120 380	26,2	61 620	13,4	5 660	1,2	9 600	2,1	11 380	2,5	6 780	1,5	458 640	132,1
1993	175 620	39,2	55 190	12,3	118 620	26,5	64 910	14,5	4 760	1,1	9 950	2,2	10 750	2,4	7 870	1,8	447 670	128,9
1994	167 170	38,3	56 060	12,8	117 230	26,9	64 110	14,7	4 800	1,1	9 540	2,2	10 720	2,5	6 840	1,6	436 470	125,7
1995	174 050	38,3	55 820	12,3	119 600	26,3	70 730	15,6	5 170	1,1	10 550	2,3	11 380	2,5	6 840	1,5	454 140	130,8
1996	178 110	38,1	56 400	12,1	121 770	26,1	76 240	16,3	3 910	0,8	11 660	2,5	11 860	2,6	7 310	1,6	467 260	134,6
1997	166 120	36,6	58 570	12,9	121 640	26,8	73 730	16,2	3 000	0,7	10 710	2,4	12 340	2,7	8 170	1,8	454 280	130,8

¹ 1978 erstmals erfasst

¹ Relevés des 1978

Consommation d'énergie utile

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

Tabelle 38

Tableau 38

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
1997	74,1	24,9	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 39

Tableau 39

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
1997	37,1	24,0	61,1	25,0	13,9

¹ 1978 erstmals erfasst, revidiert ab 1984

¹ Relevés dès 1978, révisés dès 1984

5.3.3 Aufteilung nach Verbrauchergruppen

Tabelle 39 zeigt, dass rund 61% des Nutzenergieverbrauchs von der Verbrauchergruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen beansprucht werden, 25% von der Industrie und 14% vom Verkehr. Der Anteil der Haushalte allein beträgt 37%.

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.

5.3.3 Répartition par groupes de consommateurs

Le tableau 39 montre qu'environ 61% de la consommation d'énergie utile sont appelés par le groupe de consommateurs ménages, artisanat, agriculture et services, 25% par l'industrie et 14% par les transports. La part des ménages se situe à 37%.

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.

L e i t b i l d

der Schweizer Elektrizitätsunternehmen

Unsere Kunden	stehen im Mittelpunkt unseres Handelns.
Unser Produkt Strom	wollen wir für kleine und grosse Kunden sicher und genügend, kostengünstig und umweltgerecht beschaffen und verteilen.
Unsere Mitarbeiter	wollen im Dialog mit den Kunden deren Wünsche und Bedürfnisse ergründen und ernst nehmen.
Unsere Dienstleistungen	wollen wir auf die individuellen Bedürfnisse unserer Kunden ausrichten.
Unsere Leistungsfähigkeit	wollen wir täglich neu und flexibel unter Beweis stellen.
Unsere Unternehmen	wollen wichtige Aufgaben im Dialog miteinander lösen.
Unsere Energiezukunft	wollen wir im Dialog mit Kunden, Behörden und Politikern mitgestalten und so unseren Handlungsspielraum erweitern.
Als Branche	wollen wir unsere Anliegen in der Öffentlichkeit einmütig vertreten.

Wir leisten damit einen Beitrag an die Schweiz von morgen

- zur Sicherung des Wirtschaftsstandorts Schweiz
- zur Schonung der Umwelt
- zur Erhaltung der Lebensqualität der Bevölkerung

