

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: 68 (1977)

Heft: 23

Rubrik: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1976 = Statistique globale suisse de l'énergie 1976

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: 14.03.2026

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

Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1976

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft
und vom Schweiz. Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz

Als Antwort auf viele der Energiewirtschaft gestellte Fragen, und um der Energiedebatte durch möglichst fundierte Fakten vermehrten Halt zu geben, wurde dieses Jahr die Gesamtenergiestatistik in erweiterter Form, mit Einbezug der Nutzenergie, dargestellt.

Erarbeitet wurde die Energiebilanz ab Primärenergiestufe bis zur Stufe Endverbrauch an Energieträgern vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft. Die Ergänzung bis zur Nutzenergiestufe, die ausgeprägter als die übrigen Stufen auf Schätzungen angewiesen ist, verfasste das Schweizerische Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz.

Statistique globale suisse de l'énergie 1976

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique et
le Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie

Pour répondre aux nombreuses questions posées à l'économie énergétique, et dans le but d'améliorer la qualité des débats relatifs à l'énergie par la fourniture de données aussi sûres que possible, la statistique globale suisse de l'énergie a été établie cette année sous une forme élargie comprenant également l'énergie utile.

L'Office fédéral de l'économie énergétique a établi le bilan énergétique depuis le niveau de l'énergie primaire jusqu'à celui de la consommation finale d'agents énergétiques. Les informations complémentaires jusqu'au niveau de l'énergie utile, informations qui reposent dans une plus large mesure que pour les autres niveaux sur des estimations, ont été préparées par le Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Der Energieverbrauch in der Schweiz im Jahre 1976 mit Energiebilanz und Energieflussdiagramm	1211
– Primärenergie bis zum Endverbrauch an Energieträgern, mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft	
– Endverbrauch an Energieträgern bis zur Nutzenergie, mitgeteilt vom Schweiz. Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz	
2 Die Entwicklung auf den einzelnen Stufen der Energiebilanz in der Schweiz im Zeitraum 1971 bis 1976	1219
– Primärenergie bis zum Endverbrauch an Energieträgern, mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft	
– Endverbrauch an Energieträgern bis zur Nutzenergie, mitgeteilt vom Schweiz. Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz	
3 Erläuterungen zur Energiebilanz der Schweiz	1232
– Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft	
4 Wirtschaftliche und demografische Faktoren	1235
– Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft	
5 Der Einfluss der Temperaturen der Wintermonate auf den Energieverbrauch	1238
– Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft	
Anhang Tabellarische Zusammenstellung für das Jahr 1950 und den Zeitraum von 1960 bis 1976	1240
– Primärenergie bis zum Endverbrauch an Energieträgern, mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft	
– Endverbrauch an Energieträgern bis zur Nutzenergie, mitgeteilt vom Schweiz. Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz	

Table des matières	Page
1 Consommation d'énergie en Suisse en 1976, bilan énergétique et diagramme de flux	1211
– de l'énergie primaire à la consommation finale d'agents énergétiques: communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique	
– de la consommation finale d'agents énergétiques à l'énergie utile: communiqué par le Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie	
2 Evolution des différents niveaux du bilan énergétique de la Suisse de 1971 à 1976	1219
– de l'énergie primaire à la consommation finale d'agents énergétiques: communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique	
– de la consommation finale d'agents énergétiques à l'énergie utile: communiqué par le Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie	
3 Commentaires relatifs au bilan énergétique de la Suisse	1232
– communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique	
4 Aspects économiques et démographiques	1235
– communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique	
5 Influence de la température des mois d'hiver sur la consommation d'énergie	1238
– communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique	
Annexe Tableaux relatifs à l'année 1950 et à la période allant de 1960 à 1976	1240
– de l'énergie primaire à la consommation finale d'agents énergétiques: communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique	
– de la consommation finale d'agents énergétiques à l'énergie utile: communiqué par le Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie	

1. Der Energieverbrauch in der Schweiz im Jahre 1976

Abschnitt 1.1 bis 1.3 mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft (EAEW). Abschnitt 1.4 mitgeteilt vom Schweiz. Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz (SNC).

(Hinweise auf die «Energiebilanz» beziehen sich auf die Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 1976, Tabelle I; Erläuterungen dazu im Kapitel 3.)

1.1 Rohenergiestufe (EAEW).

Auf der Rohenergiestufe wird die Energie-Urproduktion im Inland [Primärenergieträger¹⁾ und Äquivalente²⁾], der Aussenhandels- und der Lagerbestandessaldo an Primär- und Sekundärenergieträgern³⁾ berücksichtigt. Daraus ergibt sich der Bruttoverbrauch⁴⁾ der Schweiz an Energieträgern.

1.1.1 Die Entwicklung auf der Rohenergiestufe

Betreffend der Erzeugung von Primärenergie (einschliesslich Äquivalenten) sind insbesondere die für das wasserwirtschaftliche Jahr 1976 (1. Oktober 1975 bis 30. September 1976) sehr ungünstigen hydrologischen Verhältnisse von Bedeutung. Für die Erzeugung von Hydroelektrizität standen 120 542 TJ Rohwasserkraft zur Verfügung, gegenüber 148 811 TJ im Vorjahr. Zum Vergleich: 1 Terajoule (TJ) entspricht dem Energieinhalt von 23,9 Tonnen Erdöl. Die Nutzung der Kernenergie nahm im Vergleich zum Jahre 1975 nochmals leicht zu und erreichte mit 81 491 TJ einen überdurchschnittlichen Wert. Um 10 % geringer als im Vorjahr war die Erzeugung von Brennholz. Insgesamt lag die inländische Erzeugung von Primärenergie einschliesslich Äquivalenten mit 210 386 TJ um 11,8 % unter dem Vorjahresniveau.

Der Aussenhandel mit Energieträgern (Energiebilanz, Zeilen b und c) wies gesamthaft einen Importüberschuss von 582 647 TJ auf. Im Vorjahr belief sich dieser Überschuss auf 527 768 TJ. Verursacht wurde diese Steigerung um 10,4 % vor allem durch eine bedeutende Zunahme der Heizölimporte, also nur zum Teil durch den effektiven Heizölverbrauch. Wir werden weiter unten auf dieses Problem zurückkommen.

Der Bruttoverbrauch an Energieträgern (Energiebilanz, Zeile e), d. h. diejenige Menge an im Inland erzeugter Primärenergie (einschliesslich Äquivalenten) sowie an importierter Energie, die benötigt wurde, um den gesamten Nutzenergiebedarf⁵⁾ zu decken, erreichte im Jahre 1976 unter Berücksichtigung der Lagerbestandesveränderungen 780 392 TJ gegenüber 765 087 TJ im Vorjahr. Diese Zunahme um 2 % ist zur Hauptsache auf den etwas grösseren Verbrauch von Erdölprodukten zurückzuführen.

¹⁾ *Primärenergieträger*: Energieträger, die keiner Umwandlung unterworfen wurden (Holz, Kohle, Rohöl, Erdgas, Rohwasserkraft, Erdwärme usw.).

²⁾ *Äquivalente*: Primäres Flüssiggas (bei der Förderung von Erdgas gewonnenes Propan und Butan), aus Kernbrennstoffen erzeugte Wärme.

³⁾ *Sekundärenergieträger*: Energieträger, die aus der Umwandlung von Primärenergie gewonnen wurden (Koks, Briketts, Erdölprodukte, Stadtgas, Elektrizität).

⁴⁾ *Bruttoverbrauch*: Verbrauch von im Inland erzeugter Primärenergie (inkl. Äquivalente) und von importierter Energie.

⁵⁾ *Nutzenergie*: Energie, die beim Verbraucher, allenfalls nach der erforderlichen Umwandlung, zur Verfügung steht (Wärme, mechanische Arbeit, Energie für chemische Reaktionsprozesse, Licht).

1. Consommation d'énergie en Suisse en 1976

Les paragraphes 1.1 à 1.3 ont été rédigés par l'Office fédéral de l'économie énergétique (OFEE).

Le paragraphe 1.4 a été préparé par le Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie (CNS). (Par «bilan énergétique», on entend le bilan énergétique de la Suisse pour 1976, tableau I, dont les explications sont données au chapitre 3).

1.1 Niveau de l'énergie brute (OFEE)

Au niveau de l'énergie brute, on considère la production initiale d'énergie indigène [agents énergétiques primaires¹⁾ et équivalents²⁾], ainsi que le solde des échanges avec l'extérieur et la variation des stocks d'agents énergétiques primaires et secondaires³⁾. On obtient ainsi la consommation brute⁴⁾ de la Suisse en agents énergétiques.

1.1.1 Evolution au niveau de l'énergie brute

Concernant la production d'énergie primaire (équivalents compris), il faut relever l'influence des conditions hydrologiques particulièrement défavorables de l'année hydrologique «1976» (du 1^{er} octobre 1975 au 30 septembre 1976). Pour la production d'électricité, on a disposé de forces hydrauliques représentant une énergie de 120 542 TJ, contre 148 811 TJ l'année précédente. A titre de comparaison: 1 térajoule (TJ) est l'équivalent énergétique de 23,9 tonnes de pétrole. Par rapport à 1975, l'utilisation de l'énergie nucléaire a de nouveau légèrement augmenté pour atteindre 81 491 TJ, valeur supérieure à la moyenne. La production de bois de feu a été inférieure de 10 % à celle de l'année précédente. Dans l'ensemble, la production indigène d'énergie primaire, équivalents compris, a diminué de 11,8 % par rapport à l'année précédente et a atteint 210 386 TJ.

Les échanges d'agents énergétiques avec l'extérieur (bilan énergétique, lignes b et c) se sont soldés par un excédent d'importation de 582 647 TJ, contre un solde de 527 768 TJ pour l'année précédente. L'accroissement de 10,4 % correspondant à ces chiffres fut en majeure partie provoqué par une augmentation importante des importations d'huile combustible, alors qu'il n'était qu'en partie dû à la consommation. Nous reviendrons par la suite sur ce problème.

La consommation brute d'agents énergétiques (bilan énergétique, ligne e), soit les quantités d'énergie primaire indigènes produites (équivalents compris) ainsi que les quantités d'énergie importées qui furent nécessaires pour assurer la couverture des besoins en énergie utile⁵⁾, a atteint 780 392 TJ en 1976, compte tenu de la variation des stocks, contre 765 087 TJ l'année précédente. L'augmentation de 2 % correspondant à ces chiffres est due en majeure partie à une consommation légèrement supérieure de produits pétroliers.

¹⁾ *Agents énergétiques primaires*: agents énergétiques qui n'ont subi aucune transformation (bois, charbon, pétrole brut, gaz naturel, forces hydrauliques, chaleur géothermique, etc.).

²⁾ *Équivalents*: gaz liquides primaires (propane et butane issus de l'extraction de gaz naturel), chaleur produite à partir de combustibles nucléaires.

³⁾ *Agents énergétiques secondaires*: agents énergétiques obtenus par transformation d'énergie primaire (coke, briquettes, dérivés du pétrole, gaz de ville, électricité, etc.).

⁴⁾ *Consommation brute*: consommation d'énergie primaire indigène (équivalents compris) et d'énergie importée.

⁵⁾ *Energie utile*: énergie qui est à disposition du consommateur, éventuellement après transformation (chaleur, travail mécanique, énergie pour réaction chimique, éclairage, etc.).

Zeile	Feste Brennstoffe	Rohöl	Erdölprodukte	Gas	Wasserkraft	Kernenergie	Elektrizität	Total
	Ligne	Combustibles solides	Pétrole brut	Produits pétroliers	Gaz	Energie hydraulique	Electricité	Total
Erzeugung Import Export Lager-Zu- (+) oder -Abnahme (-)	(a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)
	(b)	8 353		356 847	25 251	120 542	81 491	210 386
	(c)	8 927	203 739	3 909	108			621 296
		18						38 649
	(d)	+ 274	- 1 691	+ 14 058				+ 12 641
Bruttoverbrauch	(e)	16 988	205 430	338 880	25 143	120 542	- 8 082	780 392
Energieumwandlung: – Elektrizitätswerke – Gaswerke – Raffinerien Eigenverbrauch des Energiesektors (ohne Umwandlungsverbrauch), Übertragungs- und Verteilungsverluste	(f)			- 18 039		- 120 542	- 81 491	- 90 072
	(g)			- 1 095				- 523
	(h)		- 205 430	+ 195 288	{ - 917 + 1 489			- 10 142
	(i)				- 2 985		- 15 761	- 18 746
Nichtenergetischer Verbrauch Verbrauch von Erdölprodukten und statistische Differenzen	(k)			- 37 463				- 37 463
	(l)	16 988	-	477 571	22 730	-	106 157	623 446

1.2 Umwandlungsstufe (EAEW)

Auf der Umwandlungsstufe werden Primärenergieträger erfasst, die, bevor sie zum Endverbraucher gelangen, in Sekundärenergie umgeformt werden. Allfällige Umwandlungsverluste werden dabei berücksichtigt.

1.2.1 Die Entwicklung auf der Umwandlungsstufe (Siehe Energiebilanz, Zeilen f, g und h)

Im Jahre 1976 wurden auf der Umwandlungsstufe 427 514 TJ Primärenergie (oder Sekundärenergieträger für die Umwandlung in andere Sekundärenergieträger) eingesetzt und 326 777 TJ Sekundärenergieträger erzeugt. Für das Jahr 1975 lauten die entsprechenden Zahlen:

- Einsatz von Primärenergieträgern für die Umwandlung (oder von Sekundärenergieträgern für die Umwandlung in andere Sekundärenergieträger): 445 772 TJ.
- Erzeugte Sekundärenergieträger: 338 914 TJ.

Die bei der Umwandlung entstehenden Verluste sind in der Energiebilanz in der Spalte 8 auf den Zeilen f, g und h ausgewiesen. Die Umwandlungsverluste beliefen sich

- im Jahre 1976 auf 100 737 TJ,
- im Jahre 1975 auf 106 858 TJ.

Der Gesamtwirkungsgrad auf der Umwandlungsstufe belief sich im Jahre 1976 auf 76,4 %, 1975 auf 76,0 %.

Insgesamt sind 1976 bei Umwandlungsprozessen im Energiesektor 3,6 % weniger Sekundärenergieträger erzeugt worden als im Vorjahr. Die Hauptursachen für diese Veränderung sind einerseits die wesentlich geringere Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft (ungünstige hydrologische Verhältnisse), andererseits die im Vergleich zum Vorjahr etwas grössere Produktion der Inlandraffinerien.

1.3 Endverbrauch an Energieträgern (EAEW)

Den Endverbrauch an Energieträgern bildet der Gesamtverbrauch aller von Endverbrauchern eingesetzter Energieträger, aufgeteilt in die einzelnen Verbraucherkategorien und Anwendungsgebiete. Die Differenz aus dem Bruttoverbrauch in der Rohenergiestufe und dem Endverbrauch ergibt sich durch die Berücksichtigung der bei der Produktion von Sekundärenergieträgern aus Primärenergie entstehenden Umwandlungsverluste, der Übertragungs- und Verteilverluste, des Eigenverbrauchs im Energiesektor und des nichtenergiwirtschaftlichen Verbrauchs an Erdölprodukten (Bitumen, Schmierstoffe, Paraffine usw.).

1.3.1 Der Endverbrauch an Energieträgern im Jahr 1976 (Energiebilanz sowie Tabellen II und III)

Der gesamte Endverbrauch an Energieträgern (Gebrauchsenergie) in der Schweiz (Verbrauch der Gruppen Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen, Industrie, Verkehr) belief sich im Jahre 1976 auf 623 446 TJ gegenüber 614 765 TJ im Vorjahr. Die Zunahme beträgt 1,4 %. Bei im Vergleich zum Vorjahr fast unveränderten Durchschnittstemperaturen in den Wintermonaten blieb der Energieverbrauch für die Raumheizung auf dem Vorjahresniveau. Die geringfügige Zunahme des Endverbrauches an Energieträgern ist zur Hauptsache auf den etwas grösseren Brennstoffverbrauch in einzelnen gewerblich-industriellen Wirtschaftszweigen zurückzuführen.

1.2 Niveau de transformation (OFEE)

Le niveau de transformation concerne les agents énergétiques primaires qui sont transformés en énergie secondaire avant de parvenir au niveau de la consommation finale. On tient compte ici des pertes éventuelles de transformation.

1.2.1 Evolution au niveau de transformation (Voir bilan énergétique, tableau I, lignes f, g et h)

En 1976, le niveau de transformation a disposé de 427 514 TJ d'énergie primaire (ou en agents énergétiques secondaires devant être transformés en d'autres agents énergétiques secondaires) pour produire 326 777 TJ en agents énergétiques secondaires. Les chiffres correspondant de l'année 1975 se présentaient comme suit:

- fourniture d'agents énergétiques primaires pour la transformation (ou d'agents énergétiques secondaires pour la transformation en d'autres agents énergétiques secondaires): 445 772 TJ;
- production d'agents énergétiques secondaires: 338 914 TJ.

Les pertes engendrées par la transformation figurent dans la colonne 8 du bilan énergétique, lignes f, g et h. Ces pertes de transformation se sont élevées à:

- 100 737 TJ en 1976 et
- 106 858 TJ en 1975.

Le rendement global de la transformation s'est ainsi élevé à 76,4 % en 1976, contre 76 % en 1975.

Dans l'ensemble, les processus de transformation du secteur énergétique ont produit en 1976 pour 3,6 % de moins d'agents énergétiques secondaires qu'en 1975. Les raisons principales de cette évolution doivent être recherchées d'une part dans une production d'électricité d'origine hydraulique notablement inférieure (conditions hydrologiques défavorables), et d'autre part dans une production des raffineries quelque peu supérieure à celle de l'année précédente.

1.3 Consommation finale d'agents énergétiques (OFEE)

La consommation finale d'agents énergétiques est constituée par la consommation totale de tous les agents énergétiques mis en œuvre par les consommateurs; cette consommation est répartie entre les différentes catégories de consommateurs et les différents secteurs d'utilisation. La différence entre la consommation au niveau de l'énergie brute et la consommation finale correspond aux pertes de transformation se produisant à la production d'agents énergétiques secondaires à partir d'énergie primaire, aux pertes de transport et de distribution, à la consommation propre du secteur énergétique et à la consommation de produits pétroliers à des fins non énergétiques (bitumes, lubrifiants, paraffine, etc.).

1.3.1 Consommation finale d'agents énergétiques en 1976 (Bilan énergétique et tableaux II et III)

Le total de la consommation finale d'agents énergétiques (énergie consommée) de la Suisse (consommation des groupes ménages, artisanat, agriculture, services, industrie, transports) s'est élevé en 1976 à 623 446 TJ contre 614 765 TJ l'année précédente, ces chiffres correspondant à une augmentation de 1,4 %. La température moyenne des mois d'hiver ayant été sensiblement la même que l'année précédente, la consommation d'énergie pour le chauffage des locaux s'est maintenue au niveau de 1975. La faible augmentation de la consommation finale d'agents énergétiques a été provoquée en majeure partie

Energieträger	Endverbrauch	Endverbrauch im Vorjahr	Veränderung gegenüber dem Vorjahr		Anteil am gesamten Endenergie- verbrauch	Anteil am gesamten Endenergie- verbrauch im Vorjahr
			absolut	%		
Agent énergétique	Consommation finale 1976	Consommation finale 1975	Variation par rapport à l'année précédente		Part à l'en- semble de la consommation finale d'énergie 1976	Part à l'en- semble de la consommation finale d'énergie année précéd.
			absolue	%		%
Heizöl extra-leicht	6 410 300 t 268 386 TJ	6 223 500 t 260 565 TJ	+ 186 800 t + 7 821 TJ	+ 3,0	43,0	42,4
Heizöl mittel	171 900 t 7 197 TJ	173 000 t 7 243 TJ	– 1 100 t – 46,0 TJ	– 0,6	1,2	1,2
Heizöl schwer	996 250 t 41 711 TJ	1 036 281 t 43 387 TJ	– 40 031 t – 1 676 TJ	– 3,9	6,7	6,8
Übrige flüssige Brennstoffe	78 246 t 3 276 TJ	86 820 t 3 635 TJ	– 8 574 t – 359 TJ	– 9,9	0,5	0,8
Total flüssige Brennstoffe	7 656 696 t 320 570 TJ	7 519 601 t 314 830 TJ	+ 137 095 t + 5 740 TJ	+ 1,8	51,4	51,2
Normalbenzin	436 600 t 18 280 TJ	410 300 t 17 178 TJ	+ 26 300 t + 1 102 TJ	+ 6,4	2,9	2,8
Superbenzin	2 002 900 t 83 857 TJ	2 034 000 t 85 160 TJ	– 31 100 t – 1 303 TJ	– 1,5	13,5	13,9
Flugtreibstoffe	674 800 t 28 253 TJ	662 500 t 27 738 TJ	+ 12 300 t + 515 TJ	+ 1,9	4,5	4,5
Diesöl	635 600 t 26 611 TJ	620 800 t 25 991 TJ	+ 14 800 t + 620 TJ	+ 2,4	4,3	4,2
Total flüssige Treibstoffe	3 749 900 t 157 001 TJ	3 727 600 t 156 067 TJ	+ 22 300 t + 934 TJ	+ 0,6	25,2	25,4
Total flüssige Brenn- und Treibstoffe	11 406 596 t 477 571 TJ	11 247 201 t 470 897 TJ	+ 159 395 t + 6 674 TJ	+ 1,4	76,6	76,6
Elektrizität ¹⁾	29 488 GWh 106 157 TJ	29 157 GWh 104 965 TJ	+ 331 GWh + 1 192 TJ	+ 1,1	17,0	17,1
Kohlen	155 100 t 4 545 TJ	180 700 t 5 296 TJ	– 25 600 t – 751 TJ	– 14,2	0,7	0,9
Koks	139 600 t 4 091 TJ	146 100 t 4 283 TJ	– 6 500 t – 192 TJ	– 4,5	0,7	0,7
Kohlen und Koks	294 700 t 8 637 TJ	326 800 t 9 579 TJ	– 32 100 t – 942 TJ	– 9,8	1,4	1,6
Gas ²⁾	647,3 Mio m ³ 22 730 TJ	596,3 Mio m ³ 20 972 TJ	+ 51 Mio m ³ + 1 758 TJ	+ 8,4	3,7	3,4
Holz	570 000 t 8 351 TJ	570 000 t 8 352 TJ	– 0 t – 1 TJ	0,0	1,3	1,3
Total Endverbrauch	623 446 TJ	614 765 TJ	+ 8 681 TJ	+ 1,4	100,0	100,0

¹⁾ Endverbrauch von Elektrizität in den hydrologischen Jahren 1975/76 und 1974/75

²⁾ Annahme für die Angabe des Gasverbrauchs: 1 m³ = 8400 kcal

¹⁾ Consommation finale d'électricité dans les années hydrologiques 1975/76 et 1974/75

²⁾ On a admis pour le calcul de la consommation de gaz: 1 m³ = 8400 kcal

Verbraucher-kategorie Catégorie de consommateur	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen Ménages, artisanat, agriculture, services				Industrie – Industrie					Verkehr – Transport				Total				
	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total
Anwendungs- gebiet Secteur d'utilisation	231 404	–	–	231 404	84 688	–	4 478	–	89 166	–	–	–	–	316 092	–	4 478	–	320 570
	–	6 653	–	6 653	–	–	–	–	–	–	150 348	–	150 348	–	157 001	–	–	157 001
	44 716	9 252	7 708	61 676	5 166	22 039	8 953	1 361	37 519	277	6 545	140	6 962	50 159	37 836	8 953	9 209	106 157
	11 674	–	–	11 674	11 056	–	–	–	11 056	–	–	–	–	22 730	–	–	–	22 730
	4 470	–	–	4 470	2 637	–	1 530	–	4 167	–	–	–	–	7 107	–	1 530	–	8 637
Endverbrauch an Energieträgern TJ Energie consommée TJ	8 351	–	–	8 351	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8 351	–	–	–	8 351
	300 615	15 905	7 708	324 228	103 547	22 039	14 961	1 361	141 908	277	156 893	140	157 310	404 439	194 837	14 961	9 209	623 446
	69	–	–	69	72	–	75	–	72	–	–	–	–	70	–	75	–	70
	–	30	–	30	–	–	–	–	–	–	21	–	21	–	22	–	–	22
	75	79	10	67	77	84	91	10	82	100	70	10	70	75	80	91	10	73
Wirkungsgrad % Rendement %	67	–	–	67	67	–	–	–	67	–	–	–	–	67	–	–	–	67
	56	–	–	56	65	–	55	–	62	–	–	–	–	59	–	55	–	59
	50	–	–	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	50	–	–	–	50
	69	58	10	67	72	84	82	10	74	100	23	10	23	70	33	82	10	58
	160 000	–	–	160 000	61 264	–	3 359	–	64 623	–	–	–	–	221 264	–	3 359	–	224 623
Nutzenergie TJ Energie utile TJ	–	1 990	–	1 990	–	–	–	–	–	–	32 038	–	32 038	–	34 028	–	–	34 028
	33 538	7 308	770	41 616	3 996	18 515	8 118	137	30 766	277	4 583	15	4 875	37 811	30 406	8 118	922	77 257
	7 821	–	–	7 821	7 408	–	–	–	7 408	–	–	–	–	15 229	–	–	–	15 229
	2 500	–	–	2 500	1 726	–	842	–	2 568	–	–	–	–	4 226	–	842	–	5 068
	4 176	–	–	4 176	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4 176	–	–	–	4 176
Total	208 035	9 298	770	218 103	74 394	18 515	12 319	137	105 365	277	36 621	15	36 913	282 706	64 434	12 319	922	360 381

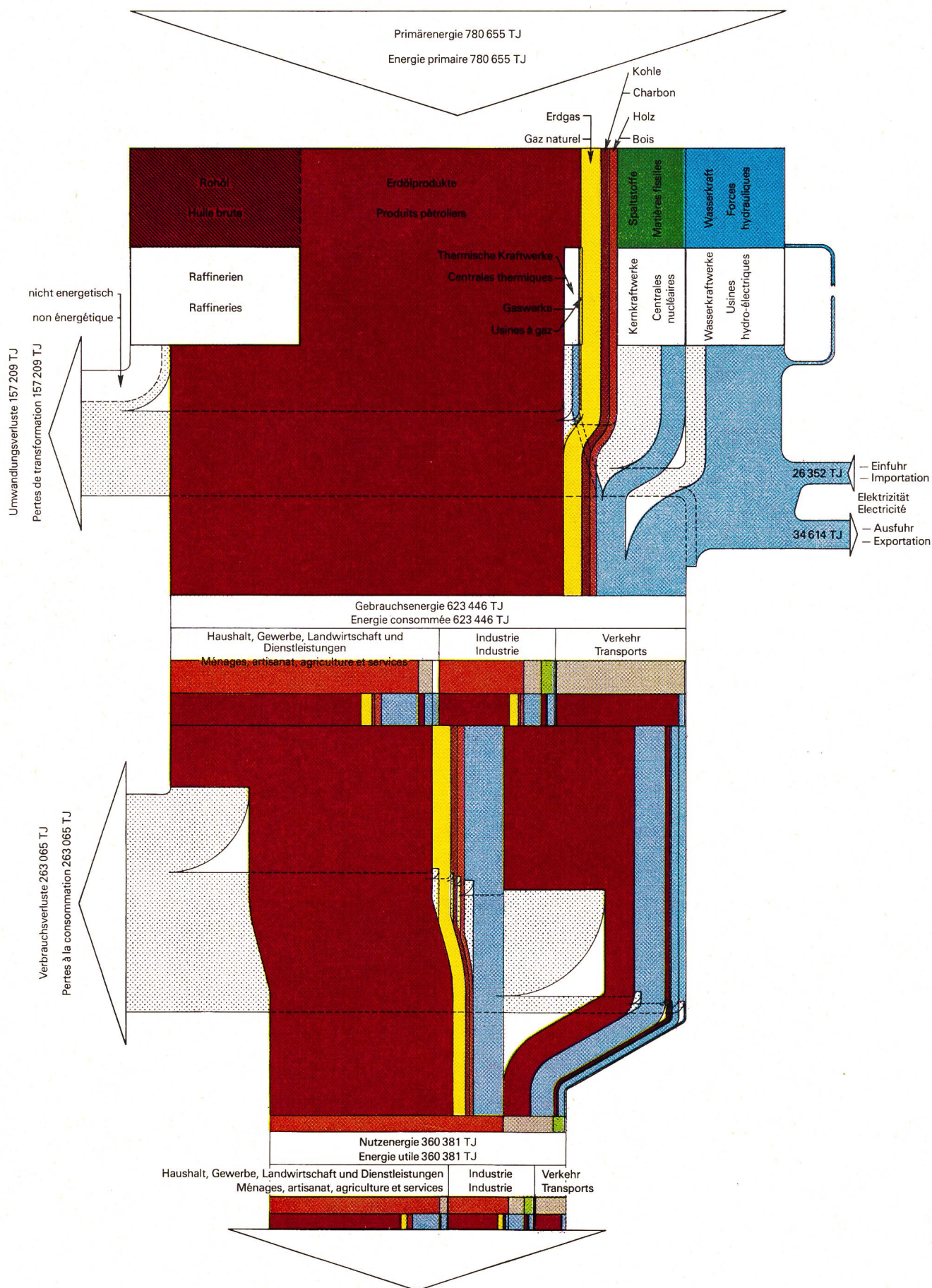


Fig. 1 Energiefluss der Schweiz 1976 (aufgrund der Statistiken des EAEW und des SNC)
Flux énergétique de la Suisse 1976 (d'après les statistiques de l'OFEE et du CNS)

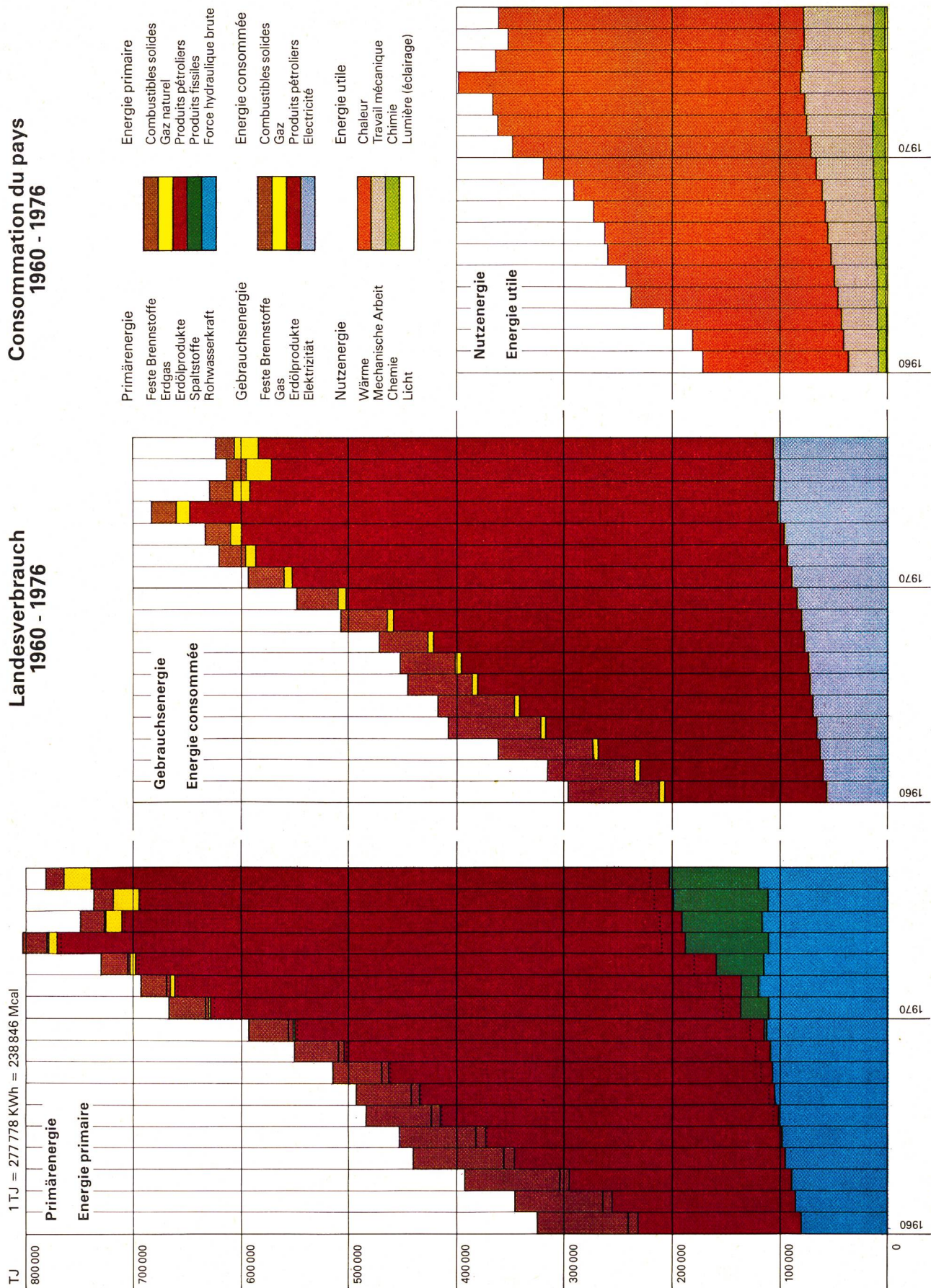


Fig. 2 Entwicklung des Energieverbrauchs der Schweiz
Evolution de la consommation énergétique en Suisse

Die einzelnen *Energieträger* wurden von der Veränderung des gesamten Endverbrauches an Energieträgern unterschiedlich betroffen. Der Verbrauch von *Erdölprodukten* nahm um 1,4 % zu. Ihr Anteil am gesamten Endverbrauch an Energieträgern belief sich – wie im Vorjahr – auf 76,6 %. Während der Verbrauch von *flüssigen Treibstoffen* nur unerheblich über dem Vorjahresniveau lag (+ 0,6 %), ist bei den *flüssigen Brennstoffen* eine Zunahme von 1,9 % festzustellen. Der *Elektrizitätsverbrauch* nahm um 1,1 % zu. Bei der Elektrizität ist die Verbrauchszunahme auf die grössere Nachfrage der Gruppe «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen» (+ 3,7 %) zurückzuführen. Der Anteil der Elektrizität am gesamten Endverbrauch an Energieträgern erreichte 17,0 % (Vorjahr: 17,1 %). Einen weiteren Rückschlag musste die *Kohle* hinnehmen. Der Verbrauch nahm 1976 um 9,8 % ab, und der Anteil der Kohle am gesamten Endverbrauch an Energieträgern ging von 1,6 % im Jahre 1975 auf 1,4 % im Jahre 1976 zurück. Das *Gas* vermochte seinen Versorgungsbeitrag im Jahre 1976 auszuweiten. Der Verbrauch nahm gegenüber dem Vorjahr um 8,4 % zu. Der Anteil des Gases am gesamten Endverbrauch an Energieträgern erhöhte sich von 3,4 % (1975) auf 3,7 % (1976). Auf gleicher Höhe wie im Vorjahr blieb im Jahre 1976 der Anteil des *Brennholzes* am gesamten Endverbrauch an Energieträgern (1,3 %).

1.4 Nutzenergiestufe (SNC)

Nutzenergie ist die letztlich vom Endverbraucher gewünschte Energie in Form von Wärme, mechanischer Arbeit, chemisch gebundener Energie oder Licht. Sie basiert auf dem Einsatz von Primär- und Sekundärenergieträgern, die in der Regel nicht vollständig, d.h. mit einem Wirkungsgrad von 100 % genutzt werden können. Je nach Anwendungsgebiet und technischer Gestaltung der Apparate treten unterschiedliche Verbrauchsverluste auf.

1.4.1 Die Entwicklung auf der Nutzenergiestufe

Auf der Nutzenergiestufe ist zwischen dem Jahr 1975 und 1976 eine Steigerung der Energienachfrage von 351 228 TJ um 2,6 % auf 360 381 TJ festzustellen. Über 90 % dieses Zuwachses entfallen auf den im Vergleich zum Vorjahr höheren Wärmebedarf, während der Nutzenergiebedarf in den übrigen Anwendungsgebieten nahezu konstant blieb.

Bezogen auf die Verbraucher-kategorien entfällt rund ein Viertel dieses Zuwachses auf den Sektor Industrie und der Rest auf die Kategorie Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen. Gedeckt wird dieser Mehrverbrauch durch einen kleinen, jedoch kontinuierlich steigenden Anteil Erdgas und überwiegend durch flüssige Brennstoffe. Nur geringfügig gestiegen ist gegenüber der Vorperiode der Nutzenergieanteil der Elektrizität und der flüssigen Treibstoffe. Selbstverständlich dürfen diese Verschiebungen nicht als Trend aufgefasst werden. Es handelt sich hier um einen Jahresvergleich, wobei einzelne Einflüsse in den vorangehenden Stufen der Energiebilanz bereits erwähnt wurden, bzw. im 2. Kapitel im Hinblick auf die längerfristige Betrachtung dort analysiert werden.

par une consommation de combustibles légèrement supérieure pour certaines branches de l'artisanat et de l'industrie.

Les différents *agents énergétiques* ont pris des parts différentes à l'augmentation de l'ensemble de la consommation finale d'agents énergétiques. La consommation de *produits pétroliers* a augmenté de 1,4 %, leur part dans l'ensemble de la consommation finale d'agents énergétiques se montant, comme l'année précédente, à 76,6 %. Face à l'augmentation minime de la consommation de *carburants*, de 0,6 % par rapport à l'année précédente, on constate une augmentation de 1,9 % pour les *combustibles liquides*. La *consommation d'électricité* a augmenté de 1,1 %, cette augmentation ayant été provoquée par l'accroissement de la demande du groupe ménages, artisanat, agriculture, services (+ 3,7 %). La part de l'électricité à l'ensemble de la consommation d'agents énergétiques a atteint 17,0 %, contre 17,1 % pour l'année précédente. Le *charbon* a de nouveau rétrogradé. La consommation de charbon a diminué de 9,8 % en 1976 et sa part à l'ensemble de la consommation d'agents énergétiques a reculé de 1,6 % en 1975 à 1,4 % en 1976. Le *gaz* est parvenu à augmenter sa contribution à l'alimentation du pays en 1976. La consommation de gaz a augmenté de 8,4 % par rapport à l'année précédente, tandis que sa part à l'ensemble de la consommation finale d'agents énergétiques a passé de 3,4 % en 1975 à 3,7 % en 1976. La part du *bois de feu* à l'ensemble de la consommation finale d'agents énergétiques s'est maintenue en 1976 au niveau de l'année précédente (1,3 %).

1.4 Niveau de l'énergie utile (CNS)

L'énergie utile est l'énergie sous sa forme finalement désirée par le consommateur (chaleur, travail mécanique, énergie de réaction chimique ou éclairage). Elle est produite à partir d'agents énergétiques primaires et secondaires qui, normalement, ne peuvent pas être totalement convertis et utilisés avec un rendement de 100 %. Les pertes se produisant à la transformation diffèrent selon les secteurs d'utilisation et les caractéristiques techniques des appareils utilisés.

1.4.1 Evolution au niveau de l'énergie utile

De 1975 à 1976, on constate au niveau de l'énergie utile une augmentation de la demande d'énergie de 2,6 %, cette demande passant de 351 228 à 360 381 TJ. Plus de 90 % de cette augmentation a été provoquée par des besoins de chaleur supérieurs à ceux de l'année précédente, tandis que la demande est restée à peu près constante dans les autres secteurs d'utilisation.

Considérant les catégories de consommateurs, on constate que, en chiffres ronds, un quart de l'accroissement des besoins a été provoqué par le secteur de l'industrie, le reste revenant aux consommateurs de la catégorie ménages, artisanat, agriculture et services. L'accroissement de la consommation est couvert en majeure partie par les combustibles liquides, et, dans une proportion faible mais en constante augmentation, par le gaz naturel. La part d'énergie utile fournie par l'électricité n'a augmenté que de façon minime par rapport à l'année précédente, tout comme la part des carburants. Il faut évidemment relever que l'évolution décrite ci-dessus ne doit pas être considérée comme une tendance à long terme. Il s'agit en effet d'une comparaison à caractère annuel, pour laquelle certains phénomènes relatifs aux niveaux précédents du bilan énergétique ont déjà été mentionnés ou seront analysés au chapitre 2 en vue de tirer des conclusions à plus long terme.

2. Die Entwicklung auf den einzelnen Stufen der Energiebilanz in der Schweiz im Zeitraum 1971 bis 1976

(siehe Kapitel 3, Fig. 3; Stufen des Energieflusses)

Abschnitt 2.1 bis 2.3 mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft (EAEW). Abschnitt 2.4 mitgeteilt vom Schweiz. Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz (SNC).

2.1 Die Entwicklung auf der Rohenergiestufe im Zeitraum 1971 bis 1976 (EAEW)

Auf der Rohenergiestufe (siehe Kap. 3, Fig. 3 und Energiebilanz; Zeile a [Erzeugung], Zeile b [Import], Zeile c [Export], Zeile d [Lager-Zu- (+) oder -Abnahme (—)], Zeile e [Bruttoverbrauch]) sind alle Energieträger in der Form ausgewiesen, in der sie innerhalb des für eine Energiebilanz jeweils massgebenden Zeitabschnittes einem bestimmten Wirtschaftsraum zunächst zur Verfügung standen.

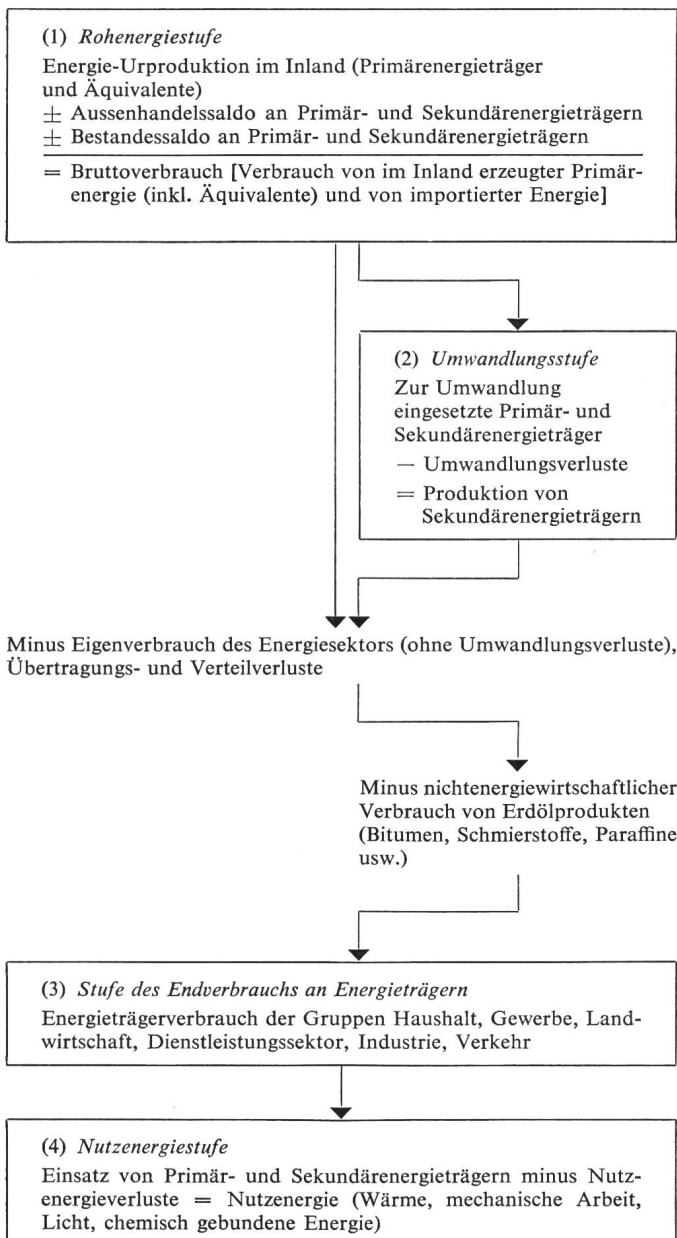


Fig. 3 Stufen des Energieflusses

2. L'évolution des différents niveaux du bilan énergétique de la Suisse de 1971 à 1976

(voir chapitre 3, figure 3, niveaux du flux énergétique)

Les paragraphes 2.1 à 2.3 ont été préparés par l'Office fédéral de l'économie énergétique (OFEE), le paragraphe 2.4 ayant été rédigé par le Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie (CNS).

2.1 Evolution au niveau de l'énergie brute dans la période de 1971 à 1976 (OFEE)

Au niveau de l'énergie brute (voir chapitre 3, figure 3 et bilan énergétique, tableau I, ligne a [production], ligne b [importation], ligne c [exportation], ligne d [augmentation (+) ou diminution (—) des stocks], ligne e [consommation brute]) tous les agents énergétiques sont portés au bilan dans la forme sous laquelle ils étaient tout d'abord disponibles pour un secteur de l'économie au cours de chacun des intervalles de temps pour lesquels est établi le bilan.

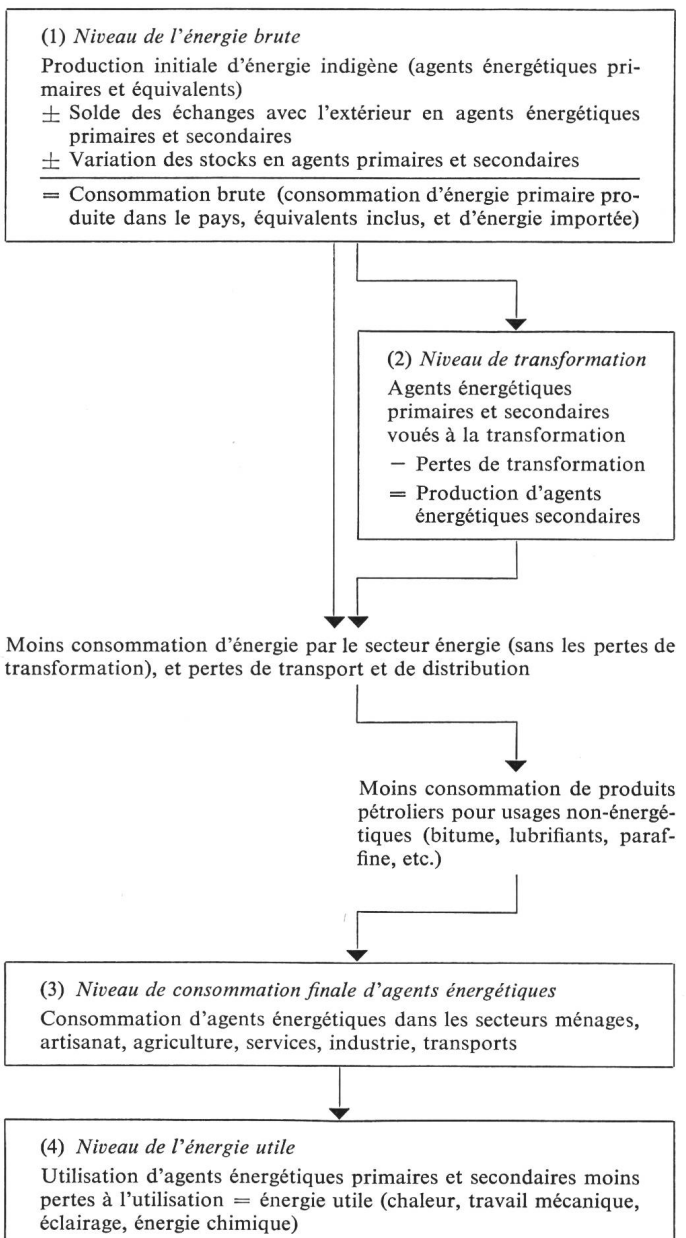


Fig. 3 Niveaux du flux énergétique

2.1.1 Die Erzeugung von Primärenergie und Äquivalenten

2.1.1.1 Allgemeines

Im Bestreben, die Energieverluste von der Urproduktion bis zum Nutzenergieverbrauch möglichst lückenlos auszuweisen, wird die Elektrizitätserzeugung (aus Wasserkraft und Kernenergie) in der neuen schweizerischen Energiebilanz nicht auf der Stufe der Energie-Urproduktion (Zeile a), sondern (zusammen mit der Erzeugung der konventionell-thermischen Kraftwerke) auf der Stufe der Energieumwandlung (Zeile f) ausgewiesen. Im Falle der Schweiz werden unter der Rubrik «Erzeugung» die Brennholzproduktion (Spalte 1), die für die Produktion der Hydroelektrizität genutzte Rohwasserkraft (Spalte 5), die für die Erzeugung der Nuklearelektrizität benötigte Kernwärme (Spalte 6) sowie das Total der Erzeugung von Primärenergie und Äquivalenten (Spalte 8) angegeben.

2.1.1.2 Die Erzeugung von Brennholz

Der Anteil des Holzes an der gesamten Erzeugung von Primärenergie und Äquivalenten hat sich in den Jahren 1971 bis 1976 gemäss Tabelle IV entwickelt.

Der Anteil des Brennholzes an der Produktion von Primärenergie und Äquivalenten ging im betrachteten Zeitraum also erheblich zurück (auf der Stufe des Endenergieverbrauchs ist der anteilmässige Rückgang viel kleiner). Es ist zu beachten, dass in den schweizerischen Energiebilanzen regional und örtlich bedingte Unterschiede nicht zur Geltung kommen. In ländlichen und abgelegenen Gebieten hat das Holz in der Wärmeversorgung einen bedeutend stärkeren Anteil aufzuweisen, als dies im Landesmittel zum Ausdruck kommt. Gemäss vorsichtigen Schätzungen der Forstwirtschaft kann die heutige Brennholzproduktion von etwa 1 Million m³ pro Jahr in Notzeiten über mehrere Jahre auf das 3- bis 4fache gesteigert werden.

2.1.1.3 Die Nutzung der Wasserkraft

Der Ausbau unserer wirtschaftlich nutzbaren Wasserkräfte befindet sich in seinem Endstadium. Aus der Tabelle V geht hervor, dass die mittlere Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke im Zeitraum 1975/76 bis 1982/83 nur noch geringfügig zunehmen wird.

Die effektive Nutzung der Wasserkräfte in einem bestimmten hydrologischen Jahr hängt von der Ausbauleistung der Anlagen und von den jeweiligen hydrologischen Verhältnissen ab. Die Tabelle VI vermittelt einen Überblick über die diesbezüglichen Verhältnisse in den Jahren 1970/71 bis 1975/76.

Die unter Berücksichtigung der jeweiligen hydrologischen Verhältnisse minimen Differenzen zwischen der möglichen und der effektiven Wasserkraftnutzung zeugen vom sehr hohen technischen Stand der hydraulischen Erzeugung. Die Verfügbarkeit der Wasserkraftwerke ist – verglichen mit jener der thermischen Kraftwerke – ausserordentlich hoch.

2.1.1.4 Die Nutzung der Kernenergie

Die Wärmeerzeugung der Reaktoren der schweizerischen Kernkraftwerke in den Jahren 1971 bis 1976 ist aus der Tabelle VII ersichtlich.

Die Beurteilung dieser Zahlen ist schwieriger als jene für die Wasserkraft. Dies schon deshalb, weil Kernkraftwerke erst nach einer gewissen Zeit voll eingesetzt werden können. Der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke rechnet aufgrund

2.1.1 Production d'énergie primaire et des équivalents

2.1.1.1 Généralités

Afin de mettre en évidence, autant que possible sans omission, les pertes d'énergie se produisant entre la production initiale et la consommation d'énergie utile, la production d'électricité (à partir d'énergie hydraulique et nucléaire) est portée au nouveau bilan énergétique de la Suisse non pas au stade de la production initiale (ligne a) mais (de même que la production des centrales thermiques classiques) au stade de la transformation d'énergie (ligne f). Sont portées sous rubrique «production» la production de bois de feu (colonne 1), l'énergie hydraulique brute absorbée par la production d'électricité (colonne 5), la chaleur nucléaire nécessaire à la production d'électricité dans les centrales nucléaires (colonne 6) ainsi que la production totale d'énergie primaire et équivalents (colonne 8).

2.1.1.2 Production de bois de feu

La part revenant au bois dans la production totale d'énergie primaire et des équivalents a évolué de 1971 à 1976 selon le tableau IV.

Au cours de la période considérée, la part du bois de feu à la production d'énergie primaire et équivalents a donc sensiblement régressé (ce recul est moins sensible au stade de la consommation finale d'énergie). Il convient d'observer que les incidences locales sont sans effet sur les bilans énergétiques suisses. Dans les régions rurales et écartées, le bois joue pour la production de chaleur un rôle sensiblement plus important qu'en moyenne dans le pays entier. Selon des estimations prudentes de l'économie forestière, l'actuelle production de bois de feu d'environ 1 million de m³ par an pourrait en cas de nécessité être multipliée par 3 ou 4 pendant plusieurs années.

2.1.1.3 Exploitation des forces hydrauliques

La mise en valeur de nos forces hydrauliques économiquement exploitables en est à son stade final. Il ressort de la récapitulation du tableau V que la capacité d'accumulation et la productivité moyenne de l'énergie hydraulique ne pourront plus s'accroître que faiblement entre 1975/76 et 1982/83.

L'utilisation effective de l'énergie hydraulique dans une année hydrologique donnée dépend de la puissance installée dans les centrales et des conditions hydrologiques. Le tableau VI donne un aperçu des conditions correspondantes pour les années 1970/71 à 1975/76.

Compte tenu des conditions hydrologiques de chaque année, les différences minimales entre utilisations possibles et effectives témoignent de la très haute qualité technique de la production hydraulique. La disponibilité des centrales hydrauliques – comparée à celle des centrales thermiques – est effectivement extraordinairement élevée.

2.1.1.4 Exploitation des centrales nucléaires

La production de chaleur par les réacteurs des centrales nucléaires suisses a atteint au cours des années 1971 à 1976 les valeurs indiquées au tableau VII.

L'appréciation de ces chiffres est moins aisée que pour les centrales hydrauliques, ne serait-ce que parce que les centrales nucléaires n'atteignent leur pleine efficacité qu'après un certain temps. D'après l'expérience acquise dans de grandes centrales

Tabelle IV

Jahr	Produktion von Brennholz		Inländische Produktion von Primärenergie und Äquivalenten	Anteil des Brennholzes an der Inland-Produktion von Primärenergie und Äquivalenten %
	1000 m ³	TJ		
1971	1 100	9 672	156 550	6,2
1972	1 050	9 232	162 539	5,7
1973	1 150	10 111	203 586	5,0
1974	950	8 353	205 691	4,1
1975	950	8 352	238 520	3,5
1976	950	8 353	210 386	4,0

Tableau IV

Année	Production de bois de feu		Production indigène d'énergie primaire et équivalents	Part du bois de feu à la production indigène d'énergie primaire et équivalents %
	1000 m ³	TJ		
1971	1 100	9 672	156 550	6,2
1972	1 050	9 232	162 539	5,7
1973	1 150	10 111	203 586	5,0
1974	950	8 353	205 691	4,1
1975	950	8 352	238 520	3,5
1976	950	8 353	210 386	4,0

Tabelle V

Jahr	Wasserkraftwerke			
	Ausbauleistung	Mittlere Erzeugungsmöglichkeit ¹⁾		
		Winter GWh	Sommer GWh	Jahr GWh
1975/76 Effektiv		13 378	12 131	25 509
Stand 31. 12. 1975	10 410 ²⁾	13 920	16 400	30 320
1976/77	10 560	13 940	16 540	30 480
1977/78	10 620	14 050	16 580	30 630
1978/79	10 980	14 060	16 580	30 640
1979/80	11 280	13 880	16 370	30 250
1980/81	11 280	13 880	16 370	30 250
1981/82	11 280	13 880	16 370	30 250
1982/83	11 280	13 880	16 370	30 250

Tableau V

Année	Centrales hydrauliques			
	Puissance maximale possible	Production moyenne possible ¹⁾		
		Hiver GWh	Eté GWh	Année GWh
1975/76 Effectif		13 378	12 131	25 509
Etat 31. 12. 1975	10 410 ²⁾	13 920	16 400	30 320
1976/77	10 560	13 940	16 540	30 480
1977/78	10 620	14 050	16 580	30 630
1978/79	10 980	14 060	16 580	30 640
1979/80	11 280	13 880	16 370	30 250
1980/81	11 280	13 880	16 370	30 250
1981/82	11 280	13 880	16 370	30 250
1982/83	11 280	13 880	16 370	30 250

¹⁾ Pumpenergie abgezogen

²⁾ Wovon 7420 MW Speicherleistung

¹⁾ Après déduction de l'énergie pour le pompage d'accumulation

²⁾ Dont 7420 MW pour les centrales à accumulation

Tabelle VI

Hydrologisches Jahr	Mögliche Wasserkraftnutzung in einem Jahr mit mittlerer Wasserführung TJ	Effektive Wasserkraftnutzung TJ
1970/71	133 650	132 696
1971/72	132 615	114 143
1972/73	133 155	125 042
1973/74	132 435	130 149
1974/75	133 200	148 811
1975/76	135 000	120 542

Tableau VI

Année hydrologique	Utilisation possible de l'énergie hydraulique en année moyenne TJ	Utilisation effective de l'énergie hydraulique TJ
1970/71	133 650	132 696
1971/72	132 615	114 143
1972/73	133 155	125 042
1973/74	132 435	130 149
1974/75	133 200	148 811
1975/76	135 000	120 542

Tabelle VII

Jahr	Wärmeerzeugung TJ
1971	14 182
1972	39 164
1973	68 433
1974	67 189
1975	80 433
1976	81 491

Tableau VII

Année	Production de chaleur TJ
1971	14 182
1972	39 164
1973	68 433
1974	67 189
1975	80 433
1976	81 491

von Erfahrungen mit grossen thermischen Kraftwerken mit folgenden Verfügbarkeiten⁶⁾, ⁷⁾:

40 % im 1. und 2. Betriebsjahr
50 % im 3. Betriebsjahr
60 % im 4. Betriebsjahr
70 % im 5. Betriebsjahr
80 % im 6. Betriebsjahr

Für die Kernkraftwerke Beznau I (Inbetriebnahme im Dezember 1969), Beznau II (Inbetriebnahme im Dezember 1971) und Mühleberg (Inbetriebnahme im November 1972) ergibt sich – ausgehend von den oben gemachten Angaben betreffend die Wärmeproduktion und unter Berücksichtigung eines Wirkungsgrades von 33 % für die Elektrizitätserzeugung – für die hydrologischen Jahre 1972/73 bis 1975/76 eine durchschnittliche jährliche Benutzungsdauer gemäss Tabelle VIII.

Tabelle VIII

Hydrologisches Jahr	Benutzungsdauer (Stunden)
1972/73	6236
1973/74	6122
1974/75	7329
1975/76	7425

Die einzelnen schweizerischen Kernkraftwerke wiesen in den letzten Jahren eine Bruttoelektrizitätserzeugung und Arbeitsverfügbarkeiten nach Tabelle IX auf⁸⁾:

Betrachtet man die Ergebnisse für die Jahre 1974, 1975 und namentlich 1976, so darf die Arbeitsverfügbarkeit der schweizerischen Kernkraftwerke als sehr hoch bezeichnet werden.

⁶⁾ Arbeitsverfügbarkeit (%) =

$$= \frac{\text{Bruttoerzeugung von Elektrizität (MWh)}}{\text{Brutto-Kraftwerkleistung (MW)} \times 8760 \text{ (h)}}$$

⁷⁾ Die Kernkraftwerke Beznau I, Beznau II und Mühleberg zeigen allerdings bessere Verfügbarkeiten, wie dies in der Tabelle IX zum Ausdruck kommt.

⁸⁾ Küffer, K.P.: Betriebserfahrung mit kommerziellen Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren in den westlichen Ländern, ausserhalb Nordamerika und der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft. In: Elektrizitätsverwertung, Bd. 50(1975)10, S. 376...380. (Die Zahlen für die Jahre 1975 und 1976 hat das Eidg. Amt für Energiewirtschaft in die Tabelle eingefügt.)

thermischen, l'Union des Centrales Suisses d'Electricité table sur les disponibilités suivantes⁶⁾, ⁷⁾:

40 % dans les 1^{re} et 2^e années d'exploitation
50 % dans la 3^e année d'exploitation
60 % dans la 4^e année d'exploitation
70 % dans la 5^e année d'exploitation
80 % dans la 6^e année d'exploitation

Pour les centrales nucléaires de Beznau I (mise en service en décembre 1969), Beznau II (mise en service en décembre 1971) et Mühleberg (mise en service en novembre 1972), on enregistre – partant des données ci-dessus relatives à la production de chaleur et compte tenu d'un rendement de 33 % pour la production d'électricité – les durées d'utilisation moyennes annuelles selon le tableau VIII pour les années hydrologiques 1972/73 à 1975/76.

Tableau VIII

Année hydrologique	Durée d'utilisation (heures)
1972/73	6236
1973/74	6122
1974/75	7329
1975/76	7425

Les différentes centrales nucléaires suisses ont enregistré au cours de ces dernières années les productions brutes d'énergie électrique et les taux de disponibilité indiqués dans le tableau IX⁸⁾.

Considérant les données des années 1974, 1975 et surtout 1976, on peut qualifier de très élevée la disponibilité des centrales nucléaires suisses.

⁶⁾ Disponibilité d'énergie (%) =

$$= \frac{\text{Production brute d'électricité (MWh)}}{\text{Puissance brute de la centrale (MW)} \times 8760 \text{ (h)}}$$

⁷⁾ Les centrales nucléaires de Beznau I, Beznau II et Mühleberg affichent toutefois de meilleures disponibilités, ainsi qu'il ressort du tableau IX.

⁸⁾ Küffer, K.P.: Expériences d'exploitation des centrales nucléaires commerciales pourvues de réacteurs à eau légère dans les pays occidentaux, sans l'Amérique du Nord et la Communauté économique européenne. Paru dans: Elektrizitätsverwertung, tome 50(1975)10, p. 376–380. (L'Office fédéral de l'économie énergétique [OFEE] a inclus dans le tableau les chiffres des années 1975 et 1976.)

Bruttoelektrizitätserzeugung und Arbeitsverfügbarkeiten – Productions brutes d'énergie électrique et disponibilités

Tabelle IX – Tableau IX

		1971	1972	1973	1974	1975	1976
Beznau I (364 MWe brutto) Erzeugung GWh Arbeitsverfügbarkeit (%)	Beznau I (364 MWe bruts) Production en GWh Disponibilité (%)	1700 53,3	1403 43,9	1754 55,0	2454 77,0	2602 81,6	2661 83,2
Beznau II (364 MWe brutto) Erzeugung GWh Arbeitsverfügbarkeit (%)	Beznau II (364 MWe bruts) Production en GWh Disponibilité (%)	212	2618 81,9	2325 72,9	2637 82,7	2657 83,3	2764 86,5
Mühleberg (326 MWe brutto) Erzeugung GWh Arbeitsverfügbarkeit (%)	Mühleberg (326 MWe bruts) Production en GWh Disponibilité (%)		885	2113 74,0	1946 68,1	2461 86,1	2474 85,9

2.1.1.5 Die gesamte inländische Erzeugung von Primärenergie und Äquivalenten

Die inländische Primärenergieerzeugung (siehe Tabelle X) hat im Zeitraum 1971 bis 1976 im Durchschnitt um 6,1% pro Jahr zugenommen. Die Zuwachsrate war somit bedeutend kleiner als im Zeitabschnitt 1970 bis 1975 (durchschnittliche Zunahme: + 7,8% p.a.). Bei der Beurteilung dieses Ergebnisses ist daran zu erinnern, dass die Rohwasserkraft, die mit dem hohen Wirkungsgrad von 80% genutzt werden kann, im hydrologischen Jahr 1975/76 infolge der lange andauernden Trockenheit wesentlich geringer war als im hydrologischen Vorjahr (– 19%).

Gesamte inländische Erzeugung von Primärenergie und Äquivalenten

Tabelle X

Jahr	Erzeugung von Primärenergie und Äquivalenten TJ
1971	156 550
1972	162 539
1973	203 586
1974	205 691
1975	238 520
1976	210 386

2.1.2 Der Aussenhandel mit Energieträgern im Zeitraum 1971 bis 1976

Der Einfuhrüberschuss (siehe Tabelle XI) hat in den Jahren 1971 bis 1973 im Durchschnitt um 4,0% pro Jahr zugenommen, während die durchschnittliche jährliche Zuwachsrate des Endenergieverbrauchs im gleichen Zeitraum 4,8% erreichte. Daraus den Schluss zu ziehen, unsere Energiewirtschaft sei in den Jahren 1971 bis 1973 vom Ausland unabhängiger geworden, wäre aber verfehlt. Die Erscheinung dürfte vielmehr zur Hauptsache darauf zurückzuführen sein, dass die Kernenergie, die in unserer Bilanz der einheimischen Primärenergie gleichgestellt wird, 1973 bereits einen beachtlichen Beitrag an die Energieversorgung leistete.

In den Phasen der Stagnation (1974) und der Rezession (1975) ging der Einfuhrüberschuss um 7,7% pro Jahr und der Endenergieverbrauch um 4,4% pro Jahr zurück. Die Ursache für diese Diskrepanz dürfte unter anderem darin liegen, dass Lager an Erdölprodukten, die Ende 1973 (Erdölkrise) geäuft worden waren, sich in den Phasen der Stagnation (1974) und der Rezession (1975) zurückbildeten und die Importe von Rohöl und Erdölprodukten entsprechend zurückgingen (von 14,9 Millionen Tonnen [1973] auf 12,7 Millionen Tonnen [1975]). Ferner wurden in den Jahren 1974 und 1975 wahrscheinlich Kohlenlager liquidiert (oder wenigstens abgebaut).

Im Jahre 1976 hat der Einfuhrüberschuss vor allem deshalb wieder ziemlich stark zugenommen, weil im 4. Quartal sehr grosse Mengen Heizöl extra-leicht importiert (bzw. abgesetzt) wurden. Diese starke Lageräuftung bei den Letztverbrauchern am Schluss des Jahres 1976 ist auf eine allgemein befürchtete Preiserhöhung von Rohöl durch die OPEC-Staaten zurückzuführen.

2.1.1.5 Production indigène totale d'énergie primaire et équivalents

Entre 1971 et 1976, la production indigène d'énergie primaire (voir tableau X) s'est accrue en moyenne de 6,1% par année, ce taux d'accroissement étant ainsi notablement inférieur au taux moyen annuel de 7,8% constaté dans la période allant de 1970 à 1975. Pour expliquer ce phénomène, il faut se souvenir que les forces hydrauliques, dont l'utilisation est possible avec un rendement élevé de 80%, ont été en 1975/76, vu la sécheresse persistante, considérablement moins abondantes qu'au cours de l'année hydrologique précédente (– 19,0%).

Production indigène totale d'énergie primaire et équivalents

Tableau X

Année	Production d'énergie primaire et équivalents TJ
1971	156 550
1972	162 539
1973	203 586
1974	205 691
1975	238 520
1976	210 386

2.1.2 Le commerce extérieur des agents énergétiques de 1971 à 1976

Les excédents d'importation (voir tableau XI) se sont accrus en moyenne de 4,0% par an dans les années 1971 à 1973, alors que, dans la même période, le taux moyen d'accroissement annuel de la consommation d'énergie atteignait 4,8%. Il serait toutefois erroné d'en conclure que, entre 1971 et 1973, notre économie énergétique est devenue plus indépendante à l'égard de l'étranger. Ce phénomène est plutôt dû en majeure partie au fait que l'énergie nucléaire, qui dans notre bilan est assimilée à l'énergie primaire indigène, a contribué en 1973 dans une proportion considérable à la fourniture d'énergie.

Au cours des phases de stagnation (1974) et de récession (1975), le solde des excédents d'importation a décliné de 7,7% par an et la consommation d'énergie de 4,4%. La cause de cette diminution est imputable entre autres au fait que les stocks de produits pétroliers qu'on avait constitués à fin 1973 (crise pétrolière) ont été utilisés pendant la période en question et qu'en conséquence les importations de pétrole brut et de produits pétroliers ont décliné (de 14,9 millions de tonnes [1973] à 12,7 millions de tonnes [1975]). De plus, il est probable qu'en 1974 et 1975 des stocks de charbon ont été liquidés (ou du moins réduits).

L'augmentation à nouveau relativement importante du solde importateur relatif à l'année 1976 a été provoquée avant tout par le fait que de très grosses quantités d'huile de chauffage extra légère ont été importées (et placées) au cours du quatrième trimestre. La forte augmentation des stocks intervenue vers la fin de l'année 1976 chez les consommateurs finals a été provoquée par la crainte générale de voir les pays de l'OPEP augmenter le prix du pétrole brut.

1. Rohöl und Erdölprodukte – Pétrole brut et produits pétroliers

Tabelle XI – Tableau XI

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Import Importations	13 588 000 t 568 902 TJ	13 946 000 t 583 891 TJ	14 900 000 t 623 833 TJ	13 922 000 t 582 886 TJ	12 711 000 t 532 184 TJ	13 389 367 t 560 586 TJ
Export Exportations	142 000 t 5 945 TJ	133 000 t 5 568 TJ	236 000 t 9 881 TJ	195 000 t 8 164 TJ	140 000 t 5 862 TJ	93 365 t 3 909 TJ
Saldo Solde	13 446 000 t 562 957 TJ	13 813 000 t 578 323 TJ	14 664 000 t 613 952 TJ	13 727 000 t 574 722 TJ	12 571 000 t 526 322 TJ	13 296 002 t 556 677 TJ

2. Kohle – Charbon

Import Importations	565 444 t 16 572 TJ	389 284 t 11 409 TJ	369 514 t 10 830 TJ	535 000 t 15 680 TJ	321 321 t 9 417 TJ	304 602 t 8 927 TJ
Export Exportations	17 979 t 527 TJ	29 976 t 879 TJ	31 317 t 918 TJ	81 000 t 2 374 TJ	25 001 t 733 TJ	614 t 18 TJ
Saldo Solde	547 465 t 16 045 TJ	359 308 t 10 530 TJ	338 197 t 9 912 TJ	454 000 t 13 306 TJ	296 320 t 8 684 TJ	303 988 t 8 909 TJ

3. Gas – Gaz

Import Importations	1 012 Tcal 4 237 TJ	1 401 Tcal 5 866 TJ	1 695 Tcal 7 097 TJ	3 570 Tcal 14 947 TJ	5 760 Tcal 24 116 TJ	6 031 Tcal 25 251 TJ
Export Exportations	25 Tcal 105 TJ	150 Tcal 628 TJ	– –	– –	7 Tcal 30 TJ	26 Tcal 108 TJ
Saldo Solde	987 Tcal 4 132 TJ	1 251 Tcal 5 238 TJ	1 695 Tcal 7 097 TJ	3 570 Tcal 14 947 TJ	5 753 Tcal 24 086 TJ	6 005 Tcal 25 143 TJ

4. Elektrizität – Electricité

Import Importations	5 442 GWh 19 591 TJ	8 010 GWh 28 836 TJ	7 178 GWh 25 841 TJ	6 354 GWh 22 874 TJ	5 137 GWh 18 493 TJ	7 370 GWh 26 532 TJ
Export Exportations	8 213 GWh 29 567 TJ	7 984 GWh 28 742 TJ	10 418 GWh 37 505 TJ	9 507 GWh 34 225 TJ	13 838 GWh 49 817 TJ	9 615 GWh 34 614 TJ
Saldo Solde Einfuhrüberschuss (+) Importateur (+) Ausfuhrüberschuss (–) Exportateur (–)	–2 771 GWh –9 976 TJ	+26 GWh +94 TJ	–3 240 GWh –11 664 TJ	–3 153 GWh –11 351 TJ	–8 701 GWh –31 324 TJ	–2 245 GWh –8 082 TJ

2.1.3 Die Entwicklung des Bruttoverbrauchs im Zeitraum 1971 bis 1976

Die Tabelle XII vermittelt einen Überblick über die Zusammensetzung des Bruttoverbrauchs an Energieträgern im Zeitraum 1971 bis 1976.

Der gesamte Verbrauch von im Inland erzeugter Primärenergie (inkl. Äquivalente) sowie von importierter Energie stieg von 715236 TJ im Jahre 1971 auf 819540 TJ im Jahre 1973. Die durchschnittliche Zunahme belief sich in diesem Zeitraum auf 7,0 % pro Jahr. In der Rezessionsphase 1974/75

2.1.3 Evolution de la consommation brute de 1971 à 1976

Le tableau XII présente la composition de la consommation brute d'agents énergétiques entre 1971 et 1976.

La consommation totale d'énergie primaire indigène (équivalents compris) et d'énergie importée a passé de 715236 TJ qu'elle comptait en 1971 à 819540 TJ en 1973. Au cours de cette période, l'accroissement a été de 7,0 % par an. Pendant la récession de 1974/75, la consommation brute est retombée à 765087 TJ (1975), diminuant de 3,4 % par an. En 1976, elle a de nouveau marqué une augmentation de 2 %. Pour la con-

ging der Bruttoverbrauch auf 765 087 TJ (1975) oder um 3,4 % pro Jahr zurück und nahm 1976 wieder um 2 % zu. Für den Endverbrauch an Energieträgern lauten die entsprechenden Zahlen: 1971 bis 1973: Durchschnittliche Zuwachsrate +4,8 % p.a.; 1973 bis 1975: durchschnittliche Abnahme -4,4 % p.a.; 1975 bis 1976: +1,4 %. Die stärkere Zunahme des Bruttoverbrauchs im Zeitraum 1971 bis 1973 (bzw. die geringe Abnahme in der Rezessionsphase 1974/75) gegenüber jener auf der Stufe des Endverbrauches an Energieträgern erklärt sich durch die Einführung der mit einem tiefen Wirkungsgrad verbundenen Nutzung der Kernenergie.

Der Anteil des Einfuhrüberschusses am Bruttoverbrauch hat sich im Zeitraum 1971 bis 1975 nach Tabelle XIII entwickelt.

2.1.4 Die Entwicklung des Gesamtwirkungsgrades der Energieversorgung

Über die Entwicklung des Gesamtwirkungsgrades unserer Energieversorgung gibt Tabelle XIV Auskunft.

Der Gesamtwirkungsgrad unserer Energieversorgung hat in den Jahren 1971 bis 1975 insgesamt um 4,7 % abgenommen. 1976 nahm der Gesamtwirkungsgrad wieder um 0,7 % zu. Die längerfristige Entwicklung hat zwei Hauptursachen:

- Im Zeitraum 1971 bis 1973 stieg der Anteil der Kernenergie (die heute nur zu 33 % genutzt werden kann) am gesamten Primärenergieverbrauch auf etwa 9 % an. Der Gesamtwirkungsgrad der Energieversorgung ging von 50,6 % (1971) auf 48,5 % (1973) zurück. Dieses Minus an Wirkungsgrad wird indessen durch das Plus an Diversifikation sicher aufgewogen.
- In den Jahren 1974 bis 1976 lagen die Temperaturen in den Wintermonaten bedeutend über den langjährigen Durchschnittswerten, und der Anteil der flüssigen Brennstoffe (die im Durchschnitt mit einem Wirkungsgrad von 70 % genutzt

somation finale d'agents énergétiques, on enregistre les chiffres suivants: 1971 à 1973: taux moyen de croissance +4,8 % par année; 1973 à 1975: taux moyen de diminution: -4,4 % par année; 1975 à 1976: +1,4 %. Relativement à la consommation finale d'agents énergétiques, l'accroissement plus fort de consommation brute de 1971 à 1973 ou sa diminution plus faible durant la récession s'explique par l'introduction de l'énergie nucléaire, dont le rendement est faible.

Entre 1971 et 1976, la part des excédents d'importation à la consommation brute a évolué selon le tableau XIII.

2.1.4 Evolution du rendement global de l'approvisionnement énergétique

Le tableau XIV présente l'évolution du rendement global de l'approvisionnement énergétique de la Suisse.

Le rendement global de notre approvisionnement énergétique a diminué de 4,7 % entre 1971 et 1975. Il a de nouveau augmenté en 1976, de 0,7 %. Il y a deux raisons principales à cette évolution à long terme:

- De 1971 à 1973, la part de l'énergie nucléaire (qui actuellement ne peut être utilisée qu'à 33 %) à la consommation totale d'énergie primaire a augmenté jusqu'à environ 9 %. Le rendement global de l'approvisionnement énergétique est tombé de 50,6 % (1971) à 48,5 % (1973). Certes, cette réduction de rendement est compensée par une meilleure diversification.
- Entre 1974 et 1976, la température moyenne des mois d'hiver a été chaque année notablement supérieure à la moyenne pluriannuelle, et la part des combustibles liquides (qui en moyenne s'utilisent à un rendement de 70 %) à la con-

Bruttoverbrauch (TJ) - Consommation brute (TJ)

Tabelle XII - Tableau XII

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Rohöl und Erdölprodukte Pétrole brut et produits pétroliers	546 084	560 696	605 704	552 581	525 150	544 310
Wasserkraft - Energie hydraulique	132 696	114 143	125 042	130 149	148 811	120 542
Kernenergie - Energie nucléaire	14 182	39 164	68 433	67 189	80 433	81 491
Gas - Gaz	4 132	5 238	7 097	14 947	24 086	25 143
Kohle - Charbon	18 446	15 613	14 817	12 778	9 579	8 635
Holz - Bois	9 672	9 232	10 111	8 353	8 352	8 353
Elektrizität Einfuhrüberschuss (+) Ausfuhrüberschuss (-)						
Electricité Solde importateur (+) Solde exportateur (-)	(-9 976)	(+94)	(-11 664)	(-11 351)	(-31 324)	(-8 082)
Bruttoverbrauch - Consommation brute	715 236	744 180	819 540	774 646	765 087	780 392

Tabelle XIII

Tableau XIII

Jahr	Bruttoverbrauch TJ	Einfuhrüberschuss an Energieträgern TJ	Anteil des Einfuhrüberschusses am Bruttoverbrauch %
1971	715 236	573 158	80,1
1972	744 180	594 185	79,8
1973	819 540	619 297	75,6
1974	774 646	591 624	76,4
1975	765 087	527 768	69,0
1976	780 392	582 647	74,7

Année	Consommation brute TJ	Excédent d'importation d'agents énergétiques TJ	Part de l'excédent d'importation à la consommation brute %
1971	715 236	573 158	80,1
1972	744 180	594 185	79,8
1973	819 540	619 297	75,6
1974	774 646	591 624	76,4
1975	765 087	527 768	69,0
1976	780 392	582 647	74,7

		1971	1972	1973	1974	1975	1976
Gesamter Bruttoenergieverbrauch (TJ)	Consommation globale d'énergie brute (TJ)	715 236	744 180	819 540	774 646	765 087	780 392
Gesamter Nutzenergieverbrauch*) (TJ)	Consommation globale d'énergie utile*) (TJ)	361 267	365 922	397 562	363 431	351 228	360 381
Gesamtwirkungsgrad der Energieversorgung (%)	Rendement global de l'approvisionnement énergétique (%)	50,6	49,2	48,5	46,9	45,9	46,2
Bruttoenergieverbrauch pro Kopf der Bevölkerung (TJ)	Consommation d'énergie brute par tête d'habitant (TJ)	0,113	0,117	0,127	0,120	0,119	0,123

*) Mitgeteilt vom Schweiz. Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz.

*) Communiqué par le Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie.

werden) am gesamten Verbrauch von flüssigen Brenn- und Treibstoffen ging von 71,6 % (1973) auf 68,4 % (1976) zurück. Der Anteil der flüssigen Treibstoffe – die mit einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von nur 21 % genutzt werden können – am gesamten Erdölverbrauch stieg dagegen von 28,4 % (1973) auf 31,6 % (1976) an. Im Zeitraum 1973 bis 1975 sank der Gesamtwirkungsgrad unserer Energieversorgung (zur Hauptsache aus diesem Grund) von 48,5 % (1973) auf 45,9 % (1975). Trotz der geringfügigen Verbesserung im Jahre 1976 dürfte der Gesamtwirkungsgrad unserer Energieversorgung längerfristig weiter zurückgehen, da bei den flüssigen Brennstoffen erhebliche Einsparungen möglich sind und die Erzeugung von Elektrizität aus Kernenergie sukzessive zunehmen wird.

2.2 Die Energieumwandlung (EAEW)

(siehe Energiebilanz, Tabelle I, Zeilen f, g und h)

2.2.1 Die Erzeugung elektrischer Energie in den Jahren 1971 bis 1976

Die Tabelle XV vermittelt einen Überblick über die Erzeugung der Wasserkraftwerke, der konventionell-thermischen Kraftwerke und der Kernkraftwerke sowie der jeweiligen Anteile am Total der Produktion. Die Produktion der Wasserkraftwerke ist dabei voll ausgewiesen. Die für den Antrieb der

sommation totale de carburants et de combustibles liquides a fléchi de 71,6 % (1973) à 68,4 % (1976). La part représentée par les carburants (qui ne peuvent s'utiliser que sous un rendement moyen de 21 %) dans la consommation totale de pétrole s'est en revanche accrue de 28,4 % (1973) à 31,6 % (1976). De 1973 à 1975, le rendement global de notre approvisionnement énergétique (pour cette raison surtout) a diminué de 48,5 % (1973) à 45,9 % (1975). A plus longue échéance et malgré l'amélioration minime intervenue en 1976, le rendement global de notre approvisionnement énergétique pourrait encore reculer, de grandes économies étant réalisables dans le domaine des combustibles liquides et la production d'électricité devant provenir toujours plus de l'énergie nucléaire.

2.2 Transformation de l'énergie (OFEE)

(Voir bilan énergétique, tableau I, lignes f, g et h)

2.2.1 Production d'énergie électrique de 1971 à 1976

Le tableau XV donne un aperçu de la production des centrales hydrauliques, des centrales thermiques classiques et des centrales nucléaires ainsi que de la part des unes et des autres à la production totale. La production des centrales hydrauliques est portée ici intégralement, l'énergie nécessaire au

Tabelle XV

Hydrologisches Jahr	Erzeugung der Wasserkraftwerke GWh	Erzeugung der konventionell-thermischen Kraftwerke GWh	Erzeugung der Kernkraftwerke GWh	Total GWh
1970/71	29 488	1 997	1 300	32 785
1971/72	25 365	2 345	3 590	31 300
1972/73	27 787	2 478	6 273	36 538
1973/74	28 922	2 167	6 159	37 248
1974/75	33 069	1 840	7 373	42 282
1975/76	26 787	1 854	7 470	36 111
Anteile an der gesamten Erzeugung	%	%	%	%
1970/71	89,9	6,1	4,0	100,0
1971/72	81,0	7,5	11,5	100,0
1972/73	76,0	6,8	17,2	100,0
1973/74	77,7	5,8	16,5	100,0
1974/75	78,2	4,4	17,4	100,0
1975/76	74,2	5,1	20,7	100,0

Tableau XV

Année hydrologique	Production des centrales hydrauliques GWh	Production des centrales thermiques classiques GWh	Production des centrales nucléaires GWh	Total GWh
1970/71	29 488	1 997	1 300	32 785
1971/72	25 365	2 345	3 590	31 300
1972/73	27 787	2 478	6 273	36 538
1973/74	28 922	2 167	6 159	37 248
1974/75	33 069	1 840	7 373	42 282
1975/76	26 787	1 854	7 470	36 111
Part à la production totale	%	%	%	%
1970/71	89,9	6,1	4,0	100,0
1971/72	81,0	7,5	11,5	100,0
1972/73	76,0	6,8	17,2	100,0
1973/74	77,7	5,8	16,5	100,0
1974/75	78,2	4,4	17,4	100,0
1975/76	74,2	5,1	20,7	100,0

Speicherpumpen benötigte Energie wird auf der nachfolgenden Stufe der Energiebilanz subtrahiert.

Stellt man dem Total der Erzeugung den Inlandverbrauch (inkl. Speicherpumpen, Elektrokessel und Verluste) sowie den Saldo des Verkehrs mit dem Ausland gegenüber, so ergibt sich das Bild nach Tabelle XVI.

Aus der Tabelle XVI geht hervor, dass der Ausfuhrüberschuss an Elektrizität im Zeitraum 1970/71 bis 1975/76 (mit Ausnahme des hydrologischen Jahres 1974/75, in dem die hydrologischen Verhältnisse extrem günstig waren) stets weniger als 10 % der Erzeugung sämtlicher schweizerischer Elektrizitätswerke betrug. Im hydrologischen Jahr 1971/72 war sogar ein Einfuhrüberschuss zu verzeichnen.

2.2.2 Die Erzeugung der Gaswerke und die Entwicklung der Gasversorgung der Schweiz im Zeitraum 1971 bis 1976

Einen Überblick über Aufkommen und Verwendung von Gas vermittelt die Tabelle XVII.

Der Endverbrauch von Gas hat in den Jahren 1971 bis 1976 im Durchschnitt um 21,9 % pro Jahr zugenommen. Im Gegen-

pompage d'accumulation étant soustraite à l'étape suivante du bilan énergétique.

Si l'on confronte au total de la production la consommation dans le pays (y compris les pompages, les chaudières électriques et les pertes) ainsi que le solde des échanges avec l'étranger, on obtient l'image selon le tableau XVI.

Au tableau XVI, on constate qu'entre les années hydrologiques 1970/71 et 1975/76 (à l'exception de l'année 1974/75 au cours de laquelle se sont présentées des conditions hydrologiques extrêmement favorables) l'excédent d'exportation d'électricité a régulièrement été inférieur à 10 % de l'énergie produite par l'ensemble des entreprises suisses d'électricité. Pour l'année hydrologique 1971/72, on constate même un excédent d'importation.

2.2.2 Production des usines à gaz et évolution de l'approvisionnement de la Suisse en gaz de 1971 à 1976

Le tableau XVII donne un aperçu sur la provenance et l'utilisation de gaz en Suisse entre 1971 et 1976.

La consommation de gaz a crû en moyenne de 21,9 % par an au cours des années 1971 à 1976. A l'inverse de l'évolution

Tabelle XVI

Hydrologisches Jahr	Erzeugung GWh	Inlandverbrauch GWh	Saldo des Aussenhandels [Ausfuhrüberschuss (+)] GWh
1970/71	32 785	30 014	+2 771
1971/72	31 300	31 326	- 26
1972/73	36 538	33 298	+3 240
1973/74	37 248	34 095	+3 153
1974/75	42 282	33 581	+8 701
1975/76	36 111	33 866	+2 245

Tableau XVI

Année hydrologique	Production GWh	Consommation du pays GWh	Solde exportation/importation [Excédent d'exportation (+)] GWh
1970/71	32 785	30 014	+2 771
1971/72	31 300	31 326	- 26
1972/73	36 538	33 298	+3 240
1973/74	37 248	34 095	+3 153
1974/75	42 282	33 581	+8 701
1975/76	36 111	33 866	+2 245

Erzeugung, Import, Export und Endverbrauch von Gas (TJ)

Production, importation, exportation et consommation finale de gaz (TJ)

Tabelle XVII

Tableau XVII

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Gaserzeugung:						
- aus Steinkohle	1 407	1 080	1 094	396	-	-
- aus Kohlenwasserstoffen	5 170	5 046	5 346	3 972	1 708	1 251
- aus Propan	211	205	217	240	229	238
Total Gaserzeugung	6 788	6 331	6 657	4 610	1 937	1 489
Gasimport:						
- Erdgas	2 145	4 801	7 038	14 886	24 064	25 251
- Stadtgas	2 093	1 065	57	61	52	-
Total Gasimport	4 238	5 866	7 095	14 947	24 116	25 251
Gasexport	105	628	-	-	30	108
Verbrauch von Erdgas als Rohstoff für die Stadtgaserzeugung	1 477	1 196	1 021	1 063	1 041	917
Eigenverbrauch der Gaswerke und Netzverluste	1 009	1 260	2 119	3 437	4 010	2 985
Endverbrauch von Gas (Endverbrauch von Gas in Mio m ³) ¹⁾	8 435	9 113	10 612	15 057	20 972	22 730
	239,8	259,1	301,7	428,1	597,1	647,3

¹⁾ Annahme: 1 m³ = 8400 kcal – Equivalence admise: 1 m³ = 8400 kcal

satz zu der Entwicklung bei den andern Energieträgern vermochte die Rezession die Ausweitung der Gasversorgung nicht zu beeinträchtigen.

Auch angebotsseitig verlief die Entwicklung gemäss den Vorstellungen der Gaswirtschaft. Die unrentable Stadtgas-erzeugung aus Steinkohle wurde 1974 endgültig aufgegeben. Die ebenfalls kostspielige und immer nur als Übergangslösung gedachte Produktion von Gas aus Leichtbenzin und Propan ging von 5381 TJ im Jahre 1971 auf 1489 TJ im Jahre 1976 zurück. Der Import von Erdgas, der 1970 in den ersten Anfängen steckte, stieg auf über 700 Millionen m³ (25251 TJ) im Jahre 1976 an. Vom Gas, das in der Schweiz verbraucht wurde, stammten 1970 80 % aus inländischen Gaswerken, 20 % wurden importiert. 1976 erreichte der Anteil der Inlanderzeugung am Gasverbrauch nur noch 7 %, 93 % des Bedarfes wurden durch Importe gedeckt. Die Gasproduktion wird in der Schweiz absolut und relativ noch weiter zurückgehen und sich nur dort behaupten können, wo ein kommunales Gasverteilnetz aus geographischen Gründen nicht an das Erdgas-Fernversorgungsnetz angeschlossen werden kann.

2.2.3 Die Rohölverarbeitung in den Inlandraffinerien im Zeitraum 1971 bis 1976

Die Tabelle XVIII vermittelt einen Überblick über den Rohöldurchsatz (inkl. Spikes) und die Produktion unserer beiden Inlandraffinerien sowie über den gesamten Verbrauch von Erdölprodukten (inkl. nichtenergetischen Verbrauch von Erdölprodukten) in den Jahren 1971 bis 1976.

Aus der Tabelle XVIII geht hervor, dass unsere Raffinerien in den Jahren 1971 bis 1976 etwa 36 bis 44 % unseres Bedarfes an Erdölprodukten hätten decken können (in Wirklichkeit war der Anteil der Produktion am Inlandverbrauch etwas kleiner, da ein geringer Teil der Inlandproduktion exportiert wurde). Dass dieser Deckungsgrad für die verschiedenen Erdölprodukte allerdings sehr unterschiedlich war, geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor (die Zahlen beziehen sich auf das Jahr 1976):

Heizöl extra-leicht	30,4 %	Normalbenzin	42,3 %
Heizöl mittel	44,2 %	Leichtbenzin	44,0 %
Heizöl schwer	67,9 %	Flugpetrol	25,0 %
Flüssiggase	88,5 %	Dieselöl	34,3 %
Superbenzin	38,1 %		

qu'ont connue les autres agents énergétiques, la récession n'a pu nuire au développement de l'alimentation en gaz.

Du côté de l'offre aussi, le développement s'est conformé aux prévisions de l'économie gazière. La production non rentable de gaz de ville à partir de la houille a été définitivement abandonnée en 1974. La production de gaz à partir de l'essence légère et du propane, coûteuse elle aussi et considérée toujours comme solution transitoire, a reculé de 5381 TJ en 1971 à 1489 TJ en 1976. L'importation de gaz naturel, qui en était à ses premiers débuts en 1970, s'est élevée à plus de 700 millions de m³ (25251 TJ) en 1976. Le 80 % du gaz consommé en Suisse en 1970 provenait des usines à gaz indigènes et le 20 % était importé. En 1976, la part de la production indigène à la consommation de gaz n'était plus que de 7 %, le 93 % des besoins étant couvert par les importations. La production de gaz en Suisse diminuera encore tant en valeur absolue qu'en valeur relative et ne pourra plus guère subsister que là où, pour des raisons géographiques, un réseau communal de distribution ne pourra être raccordé au réseau d'amenée de gaz naturel.

2.2.3 Traitement du pétrole brut dans les raffineries du pays de 1971 à 1976

Le tableau XVIII présente pour les années 1971 à 1976 un aperçu de la quantité de pétrole brut traité (y compris les «Spikes») et de la production des deux raffineries du pays ainsi que de la consommation totale de produits pétroliers (y compris la consommation n'intéressant pas l'économie énergétique):

Il ressort du tableau XVIII que de 1971 à 1976 nos raffineries auraient pu couvrir environ 36 à 44 % de nos besoins en produits pétroliers (en réalité, la part de leur production à la consommation a été quelque peu inférieure, du fait qu'une petite partie de la production indigène a été exportée). Selon les chiffres présentés ci-dessous et qui se rapportant à l'année 1976, on constate que le degré de couverture a été cependant très différent entre les divers dérivés du pétrole:

Huile de chauffage		Gaz liquéfiés	88,5 %
extra légère	30,4 %	Essence super	38,1 %
Huile de chauffage		Essence normale	42,3 %
moyenne	44,2 %	Essence légère	44,0 %
Huile de chauffage		Carburacteur	25,0 %
lourde	67,9 %	Carburant diesel	34,3 %

Tabelle XVIII

Jahr	Rohöldurchsatz der Inland-Raffinerien (inkl. Spikes)	Raffinerieproduktion (netto)	Gesamter Inlandverbrauch von Erdölprodukten	Anteil der Raffinerieproduktion am gesamten Inlandverbrauch von Erdölprodukten
	1000 t	1000 t	1000 t	%
1971	5 349	5 058	13 043	38,8
1972	5 385	5 084	13 392	38,0
1973	6 181	5 865	14 467	40,5
1974	5 953	5 633	12 871	43,8
1975	4 692	4 423	12 232	36,2
1976	4 907	4 616	12 427	37,1

Tableau XVIII

Année	Quantité de pétrole brut traité dans les raffineries du pays (y compris «Spikes»)	Production des raffineries (nette)	Consommation indigène totale de produits pétroliers	Part de la production des raffineries à la consommation totale de produits pétroliers
	1000 t	1000 t	1000 t	%
1971	5 349	5 058	13 043	38,8
1972	5 385	5 084	13 392	38,0
1973	6 181	5 865	14 467	40,5
1974	5 953	5 633	12 871	43,8
1975	4 692	4 423	12 232	36,2
1976	4 907	4 616	12 427	37,1

2.3 Der Endverbrauch an Energieträgern (EAEW)

Auf der Endverbrauchsstufe (siehe Fig. 3, Zahlenhinweis (3) und Energiebilanz, Zeile 1) werden jene Mengen von Primär- und Sekundärenergieträgern ausgewiesen, die von den Letztverbrauchern (Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen, Industrie, Verkehr) zur Gewinnung von Nutzenergie (Wärme, mechanische Arbeit, chemisch gebundene Energie, Licht) eingesetzt werden. Die Tabelle XIX vermittelt einen Überblick über den Endverbrauch an Energieträgern in den Jahren 1971 bis 1976 sowie über die Anteile der verschiedenen Energieträger am gesamten Endverbrauch im betreffenden Jahr.

Die Anteile der einzelnen Energieträger am gesamten Endverbrauch an Energieträgern in den Jahren 1971 bis 1976 haben sich gesamthaft gesehen wenig verändert. Erwähnenswert ist immerhin die Zunahme des Gases von 1,4 % (1971) auf 3,7 % (1976).

2.3 Consommation finale d'agents énergétiques (OFEE)

Au niveau de la consommation finale (voir fig. 3, chiffre 3 et bilan énergétique, tableau I, ligne 1), les chiffres indiqués représentent les quantités d'agents énergétiques primaires et secondaires qui ont été utilisées par les consommateurs finals (ménages, artisanat, agriculture, services, industrie, transports) pour l'obtention d'énergie utile (chaleur, travail mécanique, énergie chimique, éclairage). Le tableau XIX donne un aperçu sur la consommation finale d'agents énergétiques entre 1971 et 1976, ainsi que sur les parts respectives des différents agents énergétiques dans l'ensemble de la consommation finale pour chacune des années considérées.

Les parts respectives des différents agents énergétiques à l'ensemble de la consommation finale d'agents énergétiques ont dans l'ensemble peu varié de 1971 à 1976. A noter toutefois l'accroissement du gaz de 1,4 % (1971) à 3,7 % (1976).

Entwicklung des Endverbrauchs an Energieträgern 1971–1976; gegliedert nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbraucherkategorien

Evolution de la consommation finale d'agents énergétiques de 1971 à 1976, avec répartition selon les agents énergétiques, les domaines d'utilisation et les catégories de consommateurs

Tabelle XIX

Tableau XIX

Jahr – Année		1971	1972	1973	1974	1975	1976
Gesamter Endverbrauch an Energieträgern (TJ)	Ensemble de la consommation finale d'agents énergétiques (TJ)	612 549	625 843	672 292	622 846	614 765	623 446
Entwicklung des gesamten Endverbrauchs an Energieträgern 1971–1976 (1971 = 100)	Evolution de l'ensemble de la consommation finale d'agents énergétiques 1971–1976 (1971 = 100)	100	102	110	102	100	102
Anteil der einzelnen Energieträger am gesamten Endverbrauch an Energieträgern (%)	Parts respectives de différents agents énergétiques à l'ensemble de la consommation finale d'agents énergétiques (%)						
Flüssige Brennstoffe	Combustibles liquides	54,6	53,7	55,2	52,3	51,2	51,4
Flüssige Treibstoffe	Carburants	24,5	25,7	24,6	25,0	25,4	25,2
Elektrizität	Electricité	15,2	15,4	15,2	17,0	17,1	17,0
Gas	Gaz	1,4	1,5	1,6	2,4	3,4	3,7
Kohle	Charbon	2,7	2,2	1,9	1,9	1,6	1,4
Holz	Bois	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3
Anteil der einzelnen Anwendungsgebiete am gesamten Endverbrauch an Energieträgern (%)	Parts respectives des différents secteurs d'utilisation à l'ensemble de la consommation finale d'agents énergétiques (%)						
Wärme	Chaleur	66,0	64,8	66,1	64,7	64,6	64,9
Mechanische Arbeit	Travail mécanique	30,2	31,5	30,3	31,2	31,5	31,3
Chemie	Chimie	2,6	2,5	2,3	2,7	2,5	2,4
Licht	Eclairage	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4
Anteil der einzelnen Verbraucherkategorien am gesamten Endverbrauch an Energieträgern (%)	Parts respectives des différentes catégories de consommateurs à l'ensemble de la consommation finale d'agents énergétiques (%)						
Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen	Ménages, artisanat, agriculture, services	49,5	48,5	49,8	48,8	51,4	52,0
Industrie	Industrie	26,0	25,8	25,8	26,1	23,2	22,8
Verkehr	Transports	24,5	25,7	24,4	25,1	25,4	25,2

Teilt man den Endverbrauch an Energieträgern nach Verbrauchergruppen («Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungssektor», «Industrie», «Verkehr») auf, so ergibt sich das Bild gemäss Tabelle XIX.

Im Zentrum 1971 bis 1976 ist trendmässig keine Veränderung der Anteile der Hauptverbrauchergruppen am gesamten Endverbrauch an Energieträgern festzustellen. Die Hälfte der Energie wird von der Gruppe «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen» verbraucht, je ein Viertel entfällt auf die Gruppen «Industrie» und «Verkehr». Der (vorübergehende) Rückgang des Anteils der Industrie in den Jahren 1975 und 1976 ist rezessionsbedingt.

2.4 Der Nutzenergieverbrauch (SNC)

Als letzte Stufe einer Energiebilanz gibt die Darstellung der Nutzenergie Aufschluss über die effektiven Energiebedürfnisse der Konsumenten. Nachgefragt werden ja nicht in erster Linie die marktfähigen Produkte wie Erdölprodukte, Kohle oder Elektrizität, sondern die Nachfrager versuchen ihre Bedürfnisse nach Wärme, mechanischer Arbeit, Licht oder chemischen Einwirkungen zu decken. Wärme beispielsweise kann durch den Einsatz verschiedener Energieträger wie Kohle, 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 unter den einzelnen Energieträgern technisch überhaupt gegeben ist, richtet sich die Bedarfsdeckung deshalb nach Prioritäten für Versorgungssicherheit, Bequemlichkeit, Preis usw.

Leider ist es nicht möglich, die effektiven Nutzenergiebedürfnisse bei den einzelnen Nachfragern statistisch vollständig zu erfassen und diese dem gemessenen Endverbrauch an Energieträgern gegenüberzustellen. Der Übergang von der zweiten auf die dritte Stufe erfolgt deshalb über die Wirkungsgrade der einzelnen, zur Umwandlung der Gebrauchsenergie eingesetzten Aggregate. Die in den Berechnungen verwendeten Wirkungsgrade beruhen auf Angaben von Erzeugern und Grossabnehmern sowie auf Analysen, die sich auf Stichproben beziehen. Diese Erfahrungswerte, welche für schweizerische Verhältnisse gelten, erscheinen als Mittelwerte aus den Detailberechnungen in Tabelle III. Den geringen Unsicherheiten, mit denen gewisse Werte allenfalls noch behaftet sind, kommt im zeitlichen Vergleich praktisch keine Bedeutung zu.

Immerhin erlauben diese Berechnungen, die Verschiebung von Präferenzen für einzelne Energieträger zu erkennen, Substitutionsbeziehungen bei der Anwendung sowie die Entwicklung in den drei Verbraucherkategorien zu analysieren.

2.4.1 Die Entwicklung der Nutzenergie von 1971 bis 1976

Die Zeitspanne von 1971 bis 1976 lässt sich in drei Abschnitte gliedern. Die Jahre 1971 und 1972 liegen noch in einer Phase der Hochkonjunktur mit einem Nutzenergieniveau um 363 000 TJ. Zum Vergleich: noch im Jahre 1970 lag der Nutzenergieverbrauch unter 350 000 TJ und zwei Jahre zuvor unter 300 000 TJ. Den höchsten Wert im Beobachtungszeitraum verzeichnete mit 397 563 TJ das Jahr 1973. Dieser Abschnitt ist gekennzeichnet durch die anhaltende Hochkonjunktur, die starke Reaktion der Konsumenten auf das Erdölembargo der OPEC-Staaten im Herbst und den vergleichsweise kalten Winter. Ziemlich konstant blieb dann das Nutzenergieniveau im

Si l'on répartit la consommation finale d'agents énergétiques entre groupes de consommateurs («usages domestiques, artisanat, agriculture, services», «industrie» et «transports»), on obtient le tableau XIX.

De 1971 à 1976, on ne peut relever aucune tendance modifiant les parts des principaux groupes de consommateurs à l'ensemble de la consommation finale d'énergie. La moitié de l'énergie est absorbée par le groupe «usages domestiques, artisanat, agriculture, services», et chacun des groupes «industrie» et «transports» en prend le quart. Le recul (temporaire), en 1975 et en 1976, de la part afférente à l'industrie est dû à la récession.

2.4 Consommation d'énergie utile (CNS)

L'introduction de l'énergie utile en tant que dernier niveau d'un bilan énergétique permet de connaître les besoins effectifs d'énergie des consommateurs. En effet, ce ne sont pas les produits effectivement disponibles sur le marché – dérivés du pétrole, charbon, électricité, etc. – qui font l'objet de la demande; les consommateurs essaient plutôt de couvrir leurs besoins en chaleur, travail mécanique, lumière ou énergie chimique. On peut par exemple produire de la chaleur au moyen de différents agents énergétiques, tels que le charbon, l'huile combustible, l'électricité, etc., sans que les besoins effectifs de chaleur soient influencés par le choix de l'agent énergétique. Si le consommateur de chaleur peut choisir librement son agent énergétique, il se déterminera selon sa préférence personnelle. Pour autant qu'une substitution soit techniquement possible entre les différents agents énergétiques, les besoins seront donc couverts en fonction des priorités déterminées par le consommateur entre les aspects de sécurité de l'approvisionnement, de confort, de prix, etc.

Il n'est malheureusement pas possible de déterminer complètement par une statistique les besoins effectifs en énergie utile de chacune des classes de consommateurs et de les comparer à la consommation finale d'agents énergétiques effectivement mesurée. Le passage du deuxième au troisième niveau se fait donc sur la base du rendement des divers appareils utilisés pour la transformation de l'énergie consommée. Les rendements utilisés dans les calculs se basent sur des données fournies par des producteurs et par de gros consommateurs, ainsi que sur des analyses se référant à des échantillons. Les valeurs pratiques ainsi obtenues sont valables pour les conditions régnant en Suisse, les valeurs moyennes obtenues par les calculs détaillés étant indiquées dans le tableau III. Les faibles marges d'erreurs qui entachent encore certaines valeurs ne revêtent pratiquement aucune importance lorsque l'on considère l'évolution des chiffres dans le temps.

En tout état de cause, ces calculs permettent de constater les modifications qui sont intervenues dans la préférence manifestée pour certains agents énergétiques; ils permettent également d'analyser les substitutions possibles au niveau de l'utilisation de l'énergie, ainsi que l'évolution qui se manifeste dans les trois catégories de consommateurs.

2.4.1 Evolution de l'énergie utile de 1971 à 1976

La période allant de 1971 à 1976 peut être décomposée en trois périodes partielles. Les années 1971 et 1972 se situent encore dans une phase de haute conjoncture présentant un niveau d'énergie utile d'environ 363 000 TJ. En comparaison, la consommation d'énergie utile se situait encore en dessous

dritten Abschnitt von 1974 bis 1976 mit durchschnittlich 358400 TJ (Tabelle XX).

Bezüglich des relativen Anteils an der gesamten Nutzenergie stieg die Bedeutung des Energieträgers Elektrizität im Beobachtungszeitraum um 12 % auf einen Anteil von 21,4 %. Der relative Anteil des Gases entwickelte sich in der gleichen Richtung von 1,5 auf 4,2 %. Vermindert hat sich der Anteil der flüssigen Brennstoffe, die 1976 noch 62,4 % des gesamten Nutzenergiebedarfes deckten, gegenüber 66,5 % im Jahre 1971. Ebenfalls vermindert hat sich der Anteil der Kohle, während die flüssigen Treibstoffe und Holz nahezu unverändert blieben.

Ziemlich stabil blieb die Verteilung in den einzelnen Anwendungsgebieten. Bei der Gliederung in einzelne Verbraucherkategorien ist eine Verlagerung in Richtung der Kategorie Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen zu Lasten der Kategorie Industrie um rund drei Prozentanteile feststellbar.

de 350000 TJ in 1970, et, deux ans auparavant, elle était encore inférieure à 300000 TJ. Dans la période considérée, l'année 1973 présente le chiffre le plus haut avec 397563 TJ. Cette dernière année est caractérisée par la persistance de la haute conjoncture, la forte réaction des consommateurs à l'embargo du pétrole décrété par les pays de l'OPEP en automne et par un hiver relativement froid. Dans la troisième période partielle, de 1974 à 1976, l'énergie utile s'est maintenue à un niveau assez constant, en moyenne de 358400 TJ (tableau XX).

En ce qui concerne les parts respectives des différents agents énergétiques à l'ensemble de l'énergie utile, on constate que, dans la période d'observation, l'importance de l'électricité a augmenté de 12 % pour atteindre une part de 21,4 %. La part du gaz a évolué dans la même direction, passant de 1,5 à 4,2 %. La part des combustibles liquides, en revanche, a diminué; en 1976, elle couvrait encore 62,4 % de l'ensemble des besoins d'énergie utile, contre 66,5 % en 1971. La part du charbon a également diminué, tandis que celles des carburants et du bois se maintenaient à peu près sans changement.

La répartition entre les différents secteurs d'utilisation s'est maintenue à peu près stable. La répartition entre les différentes catégories de consommateurs révèle un déplacement, d'une importance d'environ 3 %, dans la direction de la catégorie ménages, artisanat, agriculture et services, au détriment de l'industrie.

Entwicklung der Nutzenergie 1971–1976; gegliedert nach Energieträgern, Anwendungsgebieten und Verbrauchskategorien

Tabelle XX

Développement de l'énergie utile d'après l'agent énergétique, le secteur d'utilisation et la catégorie de consommateurs, 1971–1976

Tableau XX

Jahr – Année		1971	1972	1973	1974	1975	1976
Gesamte Nutzenergie (TJ)	Total d'énergie utile (TJ)	361 267	365 923	397 563	363 430	351 228	360 381
Entwicklung der Nutzenergie 1971–1976 (1971 = 100)	Développement de l'énergie utile 1971 à 1976 (1971 = 100)	100	101	110	101	97	100
Anteil der einzelnen Energieträger an der gesamten Nutzenergie (%)	Part des agents énergétiques à l'énergie utile (%)						
Flüssige Brennstoffe	Combustibles liquides	66,5	66,1	67,1	63,3	61,8	62,4
Flüssige Treibstoffe	Carburants	9,0	9,4	9,0	9,4	9,7	9,4
Elektrizität	Electricité	19,1	19,4	18,9	21,3	21,8	21,4
Gas	Gaz	1,5	1,6	1,8	2,8	4,0	4,2
Kohle	Charbon	2,6	2,2	1,9	2,1	1,5	1,4
Holz	Bois	1,3	1,3	1,3	1,1	1,2	1,2
Anteil der einzelnen Anwendungsgebiete an der gesamten Nutzenergie (%)	Part des secteurs d'utilisation à l'énergie utile (%)						
Wärme	Chaleur	79,4	78,9	79,7	78,1	77,9	78,4
Mechanische Arbeit	Travail mécanique	16,7	17,3	16,8	17,9	18,2	17,9
Chemie	Chimie	3,7	3,6	3,3	3,8	3,6	3,4
Licht	Eclairage	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Anteil der einzelnen Verbraucherkategorien an der gesamten Nutzenergie (%)	Part des catégories de consommateurs à l'énergie utile (%)						
Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen	Ménages, artisanat, agriculture et services	57,6	57,1	58,0	57,0	60,2	60,5
Industrie	Industrie	32,6	32,7	32,3	32,8	29,3	29,2
Verkehr	Transport	9,8	10,2	9,7	10,2	10,5	10,3

3. Erläuterungen zur Energiebilanz der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft (EAEW)

3.1 Methode zur Berechnung einer Energiebilanz (EAEW)

In allen Energiebilanzen – wie verschieden sie im einzelnen auch aufgebaut sein mögen – wird versucht, den *Energiefluss* (siehe Energieflussdiagramm Fig. 1) von der Urproduktion bis zum Konsum der Letztverbraucher darzustellen. Welche wichtigen *Stufen des Energieflusses* im einzelnen erfasst und wiedergegeben werden müssen, geht aus der Figur 3 hervor.

Die für das Inland verfügbaren Energieträger [ausgewiesen auf der Rohenergiestufe (1)]* werden entweder unmittelbar zum Letztverbraucher transportiert (3), wo sie direkt genutzt werden (4), oder aber sie werden zunächst einem Veredelungsprozess unterworfen (2) und erst anschliessend den Endverbraucher zugeführt (3), die mit Hilfe von Umwandlungsgeräten aus ihnen Nutzenergie in Form von Wärme, mechanischer Arbeit, Licht usw. gewinnen (4).

Die *schweizerische Energiebilanz* (s. Tabelle I), die nach den Empfehlungen des «Combined Energy Staff of the OECD and the IEA» vom Dezember 1975 ausgearbeitet wurde, ist wie folgt aufgebaut:

(1) Rohenergiestufe, Zeilen (a) bis (e).

Zeile (a):

Spalte (1): Erzeugung fester Brennstoffe.

Spalte (5): Rohwasserkraft. Sie wird unter Zugrundelegung eines durchschnittlichen Wirkungsgrades der Wasserkraftwerke von 80 % errechnet.

Spalte (6): Kernenergie. Die Kernenergie wird indirekt, d. h. aus der Elektrizitätserzeugung der Kernkraftwerke ermittelt, wobei mit einem Wirkungsgrad der mit einem Leichtwasserreaktor ausgerüsteten Kernkraftwerke von 33 % gerechnet wird.

Spalte (8): Total der inländischen Erzeugung von Primärenergieträgern und Äquivalenten.

Zeile (b): Spalten (1) bis (8): Import von Energieträgern.

Zeile (c): Spalten (1) bis (8): Export von Energieträgern.

Zeile (d): Spalten (1) bis (8): Lager-Zu- (+) oder -Abnahmen (—).

Zeile (e): Spalten (1) bis (8): Der *Bruttoverbrauch* ist die Summe der inländischen Urproduktion (einschliesslich Äquivalenten), des Saldos des Aussenhandels mit Primär- und Sekundärenergieträgern und des Saldos der Bestandesänderungen von Primär- und Sekundärenergieträgern.

(2) Umwandlungsstufe, Zeilen (f), (g) und (h).

Zeile (f):

Spalte (3): Heizöl- und Raffineriegasverbrauch der konventionell-thermischen Kraftwerke.

Spalte (4): Einsatz von Gas (ohne Raffineriegas) für die Elektrizitätserzeugung.

*) Die Zahlenhinweise (1) bis (4) beziehen sich auf Fig. 3.

3. Explications relatives au bilan énergétique de la Suisse

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique (OFEE)

3.1 Méthode de calcul pour un bilan énergétique (OFEE)

Dans tout bilan énergétique – quelle qu'en soit la structure –, on tente de représenter le *flux de l'énergie* (voir diagramme du flux énergétique, fig. 1) depuis la production initiale de celle-ci jusqu'à son utilisation finale par le dernier consommateur. Les principaux niveaux du flux de l'énergie qu'il importe de considérer individuellement ressortent de la figure 3.

Les agents énergétiques disponibles [figurant au stade de l'énergie brute (1)]* sont soit livrés immédiatement au dernier consommateur (3) qui les utilise directement (4), soit soumis à un processus d'affinage (2) avant d'être acheminés au dernier consommateur (3), qui, à l'aide d'appareils convertisseurs, en tire de l'énergie utile sous forme de chaleur, de travail mécanique, de lumière, etc. (4).

Structure du bilan énergétique suisse (voir tableau I). Le bilan énergétique suisse, qui a été élaboré d'après les recommandations du «Combined Energy Staff of the OECD and the IEA» de décembre 1975, est conçu de la façon suivante:

(1) Niveau de l'énergie brute, lignes (a) à (e)

Ligne (a):

Colonne (1): Production de combustibles solides.

Colonne (5): Forces hydrauliques brutes. Elles sont calculées compte tenu d'un rendement moyen de 80 % pour les centrales hydroélectriques.

Colonne (6): Energie nucléaire. L'énergie nucléaire est déterminée indirectement, c'est-à-dire à partir de l'électricité produite par les centrales nucléaires, compte tenu d'un rendement de 33 % pour celles équipées d'un réacteur à eau légère.

Colonne (8): Production indigène d'agents énergétiques primaires et d'équivalents.

Ligne (b): Colonnes (1) à (8): Importation d'agents énergétiques.

Ligne (c): Colonnes (1) à (8): Exportation d'agents énergétiques.

Ligne (d): Colonnes (1) à (8): Augmentation (+) ou diminution (—) des stocks.

Ligne (e): Colonnes (1) à (8): La consommation *brute* équivalent à la somme de la production initiale d'énergie indigène (équivalents y compris), du solde des échanges avec l'extérieur en agents énergétiques primaires et secondaires et de la variation des stocks en agents primaires et secondaires.

(2) Niveau de transformation, lignes (f), (g) et (h)

Ligne (f):

Colonne (3): Consommation de combustibles liquides et de gaz de raffinerie par les centrales thermiques classiques.

Colonne (4): Utilisation du gaz (excepté le gaz de raffinerie) pour produire de l'électricité.

*) Les chiffres (1) à (4) se rapportent à la fig. 3.

Spalte (5): Einsatz von Rohwasserkraft für die Elektrizitätserzeugung.
 Spalte (6): Einsatz von Kernenergie für die Elektrizitätserzeugung.
 Spalte (7): Gesamte Elektrizitätserzeugung.
 Spalte (8): Umwandlungsverluste bei der Elektrizitätserzeugung.
 Zeile (g):
 Spalte (3): Einsatz von Erdölprodukten für die Gaserzeugung.
 Spalte (4): Einsatz von Erdgas (als Rohstoff) für die Gaserzeugung.
 Gesamte Gaserzeugung im Inland.
 Spalte (8): Verluste bei der Gaserzeugung.
 Zeile (h):
 Spalte (2): Rohöldurchsatz (einschliesslich Spikes¹⁰) der Inlandraffinerien.
 Spalte (3): Nettoproduktion der Inlandraffinerien.
 Spalte (8): Raffinerieeigenverbrauch und Verluste bei der Erdölverarbeitung der Inlandraffinerien.

Auf den Zeilen (i) und (k) werden der Eigenverbrauch des Energiesektors (ohne Umwandlungsverbrauch), die Übertragungs- und Verteilungsverluste, der nichtenergiewirtschaftliche Verbrauch von Erdölprodukten sowie die statistischen Differenzen ausgewiesen:

Zeile (i):
 Spalte (4): Eigenverbrauch, Übertragungs- und Verteilverluste der Gaswerke.
 Spalte (7): Übertragungs- und Verteilverluste der Elektrizitätswerke. Verbrauch der Speicherpumpen.
 Spalte (8): Total des auf der Zeile (i) ausgewiesenen Eigenverbrauchs sowie der Übertragungs- und Verteilverluste.
 Zeile (k):
 Spalten (3) und (8): Nichtenergiewirtschaftlicher Verbrauch von Erdölprodukten sowie statistische Differenzen.

(3) Stufe des Endverbrauches an Energieträgern

Diese Stufe [Zeile (1) in der Energiebilanz] umfasst ausschliesslich Energieträger, die von den Verbrauchergruppen Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen, Industrie und Verkehr *energiewirtschaftlich* genutzt werden.

(4) Nutzenergiestufe

Als Nutzenergie bezeichnet das Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz die Energie, die beim Verbraucher nach der letzten Umwandlung zur Verfügung steht. Man unterscheidet nach den folgenden Anwendungsgebieten:

- Wärme: Wärme und Dampferzeugung für Fabrikationsprozesse und Raumheizung in Industrie und Gewerbe; Raumheizung, Warmwasseraufbereitung und übrige Anwendungen im Haushalt.
- Mechanische Arbeit: Energie für ortsfeste und fahrbare Motoren, für Schienen- und Strassenfahrzeuge, Schiffe und Flugzeuge.

¹⁰) Unter «Spikes» versteht man in der Ölindustrie Halb- und Fertigprodukte, die entweder zwischen den Rohölen oder vermischt mit Rohöl durch die Pipelines den Raffinerien zur Verarbeitung zugeführt werden.

Colonne (5): Exploitation des forces hydrauliques brutes pour produire de l'électricité.
 Colonne (6): Exploitation de l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité.
 Colonne (7): Production totale d'électricité.
 Colonne (8): Pertes de transformation lors de la production d'électricité.
 Ligne (g):
 Colonne (3): Utilisation de produits pétroliers pour produire du gaz.
 Colonne (4): Utilisation du gaz naturel (en tant que matière première) pour produire du gaz.
 Production totale de gaz du pays.
 Colonne (8) Pertes à la production de gaz.
 Ligne (h):
 Colonne (2): Pétrole traité (y compris les «Spikes»¹⁰) par les raffineries du pays.
 Colonne (3): Production nette des raffineries du pays.
 Colonne (8): Consommation propre des raffineries du pays et pertes durant le raffinage du pétrole dans ces raffineries.

Les lignes (i) à (k) font apparaître la consommation propre du secteur énergétique (sans la consommation due à la transformation), les pertes de transport et de distribution, la consommation de produits pétroliers à des fins non énergétiques ainsi que les écarts statistiques.

Ligne (i):
 Colonne (4): Consommation propre, pertes de transport et de distribution des usines à gaz.
 Colonne (7): Pertes de transport et de distribution dans le secteur de l'électricité. Consommation des pompes d'accumulation.
 Colonne (8): Total de la consommation propre et des pertes de transport et de distribution figurant sur la ligne (i).
 Ligne (k):
 Colonnes (3) et (8): Consommation de produits pétroliers à des fins non énergétiques et écarts statistiques.

(3) Niveau de la consommation finale d'agents énergétiques

A ce niveau [ligne (1) du bilan énergétique] figurent uniquement les agents énergétiques utilisés à des fins non énergétiques par les catégories de consommateurs suivantes: ménages, artisanat, agriculture, services, industrie et transports.

(4) Niveau de l'énergie utile

Selon le Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie, on entend par énergie utile celle mise à la disposition du consommateur après sa dernière transformation. On distingue les domaines d'application suivants:

- Chaleur: Production de chaleur et de vapeur destinées à des processus de fabrication et au chauffage des bâtiments dans l'industrie et l'artisanat; chauffage des locaux, production d'eau chaude et autres usages domestiques.
- Travail mécanique: Energie utilisée par les moteurs stationnaires et mobiles, les véhicules ferroviaires et routiers, les bateaux et les avions.

¹⁰) Dans l'industrie pétrolière on désigne par «Spikes» les produits semi-finis et finis qui sont acheminés vers les raffineries par les oléoducs, soit entre les envois de pétrole soit mélangés à du pétrole.

- Chemie: Energie für chemische Reaktionsprozesse, wie Elektrolyse, Reduktionsprozesse, petrochemische Verfahren usw.
- Licht: Beleuchtung allgemein.

3.2 Gemeinsame Massgrösse und Konversionsfaktoren (EAEW)

Eine einheitliche Darstellung der verschiedenen Energieträger und Nutzenergiearten in Form einer Energiebilanz oder eines Energieflussdiagrammes setzt voraus, dass sich sowohl alle Erscheinungsformen der Energieträger als auch die verschiedenen Nutzenergiearten mit einer gemeinsamen Massgrösse erfassen lassen. Sie muss so beschaffen sein, dass sie es erlaubt, die mannigfachen Prozesse von der Energiegewinnung bis zum Verbrauch von Nutzenergie vergleichbar darzustellen.

Jeder Energieträger verkörpert nur *potentielle* Nutzenergie. Um aber auch sie einheitlich bewerten zu können, ist zu untersuchen, welche Nutzenergiemenge sich aus jedem einzelnen Energieträger gewinnen lässt. Die Durchführung dieser Untersuchung setzt voraus, dass es möglich ist, *alle* Energieträger zur Gewinnung einer bestimmten Nutzenergieart einzusetzen. Diese Voraussetzung erfüllt allein die Wärmeenergie. Man hat daher für alle Energieträger, die bei ihrer Umwandlung in Wärmeenergie jeweils anfallenden Wärmemengen zu errechnen, d. h. die jeweiligen *Heizwerte*. Sie werden in Kilokalorien (kcal) gemessen und lassen sich ohne weiteres in physikalische Äquivalenzwerte umrechnen.

Wir rechnen mit folgenden Konversionsfaktoren:

Elektrizität	860 kcal/kWh
Flüssige Brenn- und Treibstoffe (Durchschnitt)	10 000 kcal/kg
Kohlen und Koks	7 000 kcal/kg
Holz	3 500 kcal/kg

Der Heizwert des abgegebenen Gases (pro Kubikmeter) wird von den Gaswerken in der Regel in Kilokalorien oder Thermien (1 Thermie = 1000 kcal) angegeben. Beim Stadtgas beträgt der obere Heizwert 4200 kcal/m³, beim zurzeit in der Schweiz abgegebenen Erdgas zwischen 8400 und 9600 kcal/m³.

In der vorliegenden Arbeit, in der der Energiefluss von der Primärenergieproduktion bis zum Nutzenergieverbrauch (Wärme, mechanische Arbeit, Licht, chemisch gebundene Energie) erfasst und dargestellt wird, eignet sich das *Joule* bzw. ein Vielfaches dieser Einheit (die sich auf die Grundeinheiten m, kg und s bezieht) als gemeinsame Massgrösse am besten. In der Energiebilanz der Schweiz werden alle Erzeugungs- und Verbrauchswerte in Terajoules (1 Terajoule = 10¹² Joules) wiedergegeben. Für die Umrechnung in andere Masseinheiten werden folgende Konversionsfaktoren benutzt:

1 Milliarde kWh	3600 Terajoules (TJ)
1 Milliarde kcal	4,1868 TJ
1 Milliarde British Thermal Units	1,0554 TJ
1 Million Tonnen Steinkohlen- einheiten	29 307,4 TJ
1 Million Tonnen Erdöleinheiten	41 868 TJ
1 Million Barrel Erdöl	5 455,4 TJ
1 Milliarde m ³ Erdgas	37 681,2 TJ

- Chimie: Energie utilisée pour les processus réactionnels chimiques tels que l'électrolyse, les processus réducteurs, les processus pétrochimiques, etc.
- Lumière: Eclairage en général.

3.2 Unité commune de mesure et facteurs de conversion (OFEE)

Pour pouvoir présenter de manière uniforme les différents agents énergétiques sous la forme d'un bilan énergétique ou d'un diagramme du flux énergétique, il est indispensable d'adopter une unité commune de mesure aussi bien pour toutes les formes d'agents énergétiques que pour les diverses formes d'énergie utile. Les moyens de présentation doivent être conçus de manière à permettre la comparaison des divers processus intervenant entre le moment où l'énergie est acquise et celui où elle est consommée en dernier lieu sous forme d'énergie utile.

Ce qui importe pour chaque agent énergétique, c'est l'énergie utile potentielle qu'il représente. Pour pouvoir également porter sur elle une appréciation uniforme, il faut déterminer la quantité pouvant être tirée de chaque agent énergétique. Une telle appréciation suppose la possibilité d'utiliser *tous* les agents énergétiques pour obtenir une forme donnée d'énergie utile. Condition qui n'est remplie que par l'énergie calorifique. Aussi faut-il calculer pour tous les agents énergétiques les quantités de chaleur qu'ils dégagent respectivement lors de leur transformation en énergie calorifique, c'est-à-dire leur pouvoir calorifique. Celui-ci est exprimé en kilocalories (kcal). C'est une grandeur qui peut être facilement convertie en des valeurs équivalentes physiques.

Voici les facteurs de conversion utilisés:

Electricité	860 kcal/kWh
Combustibles liquides et carburants (en moyenne)	10 000 kcal/kg
Charbon et coke	7 000 kcal/kg
Bois	3 500 kcal/kg

Le pouvoir calorifique du gaz distribué en Suisse (par mètre cube) est généralement indiqué en kilocalories ou thermies par les usines à gaz (1 thermie = 1000 kcal). Pour le gaz de ville, le pouvoir calorifique brut atteint 4200 kcal/m³, tandis que celui du gaz naturel distribué en Suisse se situe entre 8400 et 9600 kcal/m³.

Pour le présent document, qui présente le flux de l'énergie depuis la phase de la production de l'énergie primaire jusqu'au moment de la consommation de l'énergie utile (chaleur, travail mécanique, éclairage, énergie chimique), c'est le *joule*, ou un multiple de celui-ci, qui se prête le mieux comme unité commune de mesure. (Le joule s'appuie sur les unités de base m, kg et s). Dans le bilan énergétique de la Suisse, toutes les valeurs relatives à la production et à la consommation sont indiquées en térajoules (1 térajoule = 10¹² joules). Pour la conversion en d'autres unités de mesure, on a utilisé les facteurs suivants:

1 milliard de kWh	3 600 TJ (térajoules)
1 milliard de kcal	4,1868 TJ
1 milliard de «British Thermal Units»	1,0554 TJ
1 million de tonnes d'équivalents charbon	29 307,4 TJ
1 million de tonnes d'équivalents pétrole	41 868 TJ
1 million de barils de pétrole	5 455,4 TJ
1 milliard de m ³ de gaz naturel	37 681,2 TJ

4. Wirtschaftliche und demographische Faktoren, die den Energieverbrauch verursachen oder seine Grösse beeinflussen

Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft (EAEW)

Die Entwicklung des Energieverbrauches eines Landes wird von einer sehr grossen Zahl von Bestimmungsfaktoren beeinflusst. Von diesen lassen sich aber nur eine beschränkte Zahl identifizieren und nur wenige quantifizieren. In der Praxis muss man sich auf die statistisch erfassbaren Merkmale beschränken und versuchen, ihren Einfluss auf den Energieverbrauch quantitativ zu erfassen. Der Energieverbrauch als Ganzes wird weitgehend – aber keineswegs ausschliesslich¹¹⁾ durch die Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität in einem Land (deren umfassendster Indikator das Sozialprodukt¹²⁾ ist) bestimmt und zwar in zweifacher Hinsicht. Einerseits stellt die Energie eine der primären Voraussetzungen des volkswirtschaftlichen Produktionsprozesses dar. Wenn auch im Verlauf der wirtschaftlichen Entwicklung die Produktionsstruktur einer Volkswirtschaft Änderungen erfährt – gewisse Industriezweige treten zurück, andere kommen neu auf, so ist der Produktionsprozess doch immer von der Bereitstellung von Energie abhängig. Mit der Ausdehnung der Produktion verändert sich auch der Energiebedarf. Es hat sich gezeigt, dass zwischen der Entwicklung des Brutto-Inlandproduktes (BIP) als Maßstab der volkswirtschaftlichen Güter – und Dienstleistungsproduktion – und der Entwicklung des Endverbrauches an Energieträgern ein enger Zusammenhang besteht. Dieser Zusammenhang bleibt jedoch nicht konstant, sondern erfährt im Zuge der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung Änderungen. Andererseits ist Energie auch ein *Konsumgut*. In dieser Eigenschaft führt ein steigender Wohlstand – gemessen am BIP pro Kopf der Bevölkerung – zu einer vermehrten Energienachfrage seitens der Individuen und Haushalte, weil mit zunehmendem Wohlstand einmal die Nachfrage nach solchen Gütern zunimmt, deren Benutzung einen vermehrten Energieeinsatz erfordert (z.B. Automobile, elektrische Haushaltgeräte) und zum anderen, weil die Anforderungen an den persönlichen Komfort steigen (höhere Raumtemperaturen während der Heizperiode, zunehmender Warmwasserverbrauch usw.), was wiederum die Energienachfrage erhöht. Zwischen dem Wachs-

4. Facteurs économiques et démographiques responsables de la consommation d'énergie ou influençant l'importance de celle-ci

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique (OFEE)

L'évolution de la consommation d'énergie d'un pays dépend d'un très grand nombre de facteurs. Mais uniquement un nombre restreint de ceux-ci peuvent être identifiés et seuls quelques-uns peuvent être quantifiés. Dans la pratique, il faut se limiter aux caractéristiques pouvant être relevées statistiquement et tenter de déterminer quantitativement leur influence sur la consommation d'énergie. La consommation d'énergie dans son ensemble est largement fonction – tout en ne l'étant pas exclusivement¹¹⁾ – de l'évolution de l'activité économique d'un pays (dont l'indicateur le plus éloquent est le produit national¹²⁾, et cela pour deux raisons. D'une part, l'énergie représente une des premières conditions du processus de production économique. Bien qu'au cours de l'évolution économique l'infrastructure de production d'une économie se modifie – certaines branches industrielles disparaissant alors que de nouvelles apparaissent –, le processus de production ne dépend pas moins de l'énergie mise à disposition. Les besoins en énergie varient en fonction de la production. On a constaté que l'évolution du produit intérieur brut (PIB) – qui reflète la production de biens et services économiques – est étroitement liée à celle de la consommation finale d'agents énergétiques. Ce rapport étroit ne reste toutefois pas constant, mais varie au cours de l'évolution technique et économique. D'autre part, l'énergie est également un bien de consommation. C'est ainsi qu'une prospérité croissante – mesurée d'après le PIB par habitant – entraîne une demande croissante d'énergie de la part des individus et des ménages, et cela pour deux raisons: d'une part, la production croissante de biens de consommation ainsi que l'usage croissant de ceux-ci exigent toujours plus d'énergie (automobiles, appareils électriques domestiques); d'autre part, les exigences individuelles croissantes en matière de confort (locaux et pièces mieux chauffés, consommation d'eau chaude etc.) entraînent également une plus forte demande d'énergie. Entre la croissance du PIB et la demande globale en énergie d'un pays, il y a donc des rapports divers, qui sont très étroits comme le montrent les statistiques.

¹¹⁾ Ein Einflussfaktor von erheblicher Bedeutung für die Grösse des Energieverbrauches ist ferner auch das Preisniveau der Energieträger. So sind zum Beispiel die Energiepreise für die privaten Haushalte im Zeitraum 1950 bis 1970 weit weniger stark angestiegen als das allgemeine Preisniveau. Die relative (und zum Teil auch die absoluten) Preise der Energieträger haben sich in den fünfziger und sechziger Jahren deutlich verringert. Die relative (und zum Teil absolute) Verbilligung war zweifelsohne mit ein Faktor, der zu der sehr starken Expansion des Energieverbrauches im Zeitraum 1950 bis 1970 beitrug.

Wesentlich wird der Energieverbrauch – wie im Kapitel 5 noch erläutert wird – auch von den Temperaturen in den Wintermonaten beeinflusst. Dies besonders dann, wenn – wie im Falle der Schweiz – zur Zeit ungefähr die Hälfte des gesamten Endverbrauches an Energieträgern für die Raumheizung verwendet wird (bzw. wegen der teilweise schlechten bis sehr schlechten Wärmeisolation der Gebäude verwendet werden muss).

¹²⁾ Bis vor einigen Jahren hat man das reale Bruttosozialprodukt (d.h. alle in einem Jahr produzierten Güter und Dienstleistungen) mit dem Energieverbrauch in Verbindung gebracht. Das *reale* Bruttosozialprodukt ist das preisbereinigte Bruttosozialprodukt. Es zeigt im Vergleich zu früheren Jahren die reale Veränderung der zur Verfügung stehenden Güter und Dienstleistungen. Zieht man vom Bruttosozialprodukt die Kapital- und das Arbeitseinkommen aus dem Ausland ab, so erhält man das *Brutto-Inlandprodukt* (BIP). Heute wird in der Regel der mathematische Zusammenhang zwischen dieser Grösse und dem gesamten Endverbrauch an Energieträgern ermittelt.

¹¹⁾ Un autre facteur de poids influençant la consommation d'énergie est le prix des agents énergétiques. C'est ainsi que, par exemple, les prix des agents énergétiques utilisés dans le domaine domestique ont bien moins augmenté entre 1950 et 1970 que le niveau général des prix. Les prix relatifs des agents énergétiques – et partiellement aussi les prix absolus – ont nettement baissé durant les années cinquante et soixante. Cette baisse de prix relative – et en partie absolue – a sans doute contribué à la très forte augmentation de la consommation d'énergie entre 1950 et 1970.

Comme nous le verrons ci-après, la consommation d'énergie dépend aussi de la température durant les mois d'hiver. Notamment du fait que, comme c'est le cas en Suisse, environ la moitié de la consommation finale d'agents énergétiques est actuellement due au chauffage des locaux (dont l'isolation est en partie insuffisante voire mauvaise).

¹²⁾ Il y a quelques années encore, on mettait en rapport le produit national brut réel (c'est-à-dire tous les biens et prestations produits pendant une année) avec la consommation d'énergie. Le produit national brut *réel* est une valeur pondérée. Elle met en évidence la variation réelle de la somme de biens et prestations par rapport aux années précédentes. Si l'on retranche du produit national brut les revenus de capitaux et de travail réalisés à l'étranger, on obtient le *produit intérieur brut* (PIB). Actuellement, on calcule généralement le rapport mathématique qui existe entre cette grandeur et la consommation finale globale d'agents énergétiques.

	1950	1955	1960	1965	1970
Bruttosozialprodukt (real, zu den Preisen von 1965, in Mio Fr. ¹⁾)	30 145	38 185 +4,8	46 388	59 985	72 467
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1950...1955 in %					
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1955...1960 in %			+4,0		
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1960...1965 in %				+5,3	
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1965...1970 in %					+3,9
Mittlere Wohnbevölkerung in 1000 ²⁾	4 694	4 980 +1,19	5 362	5 943	6 267
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1950...1955 in %					
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1955...1960 in %			+1,49		
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1960...1965 in %				+2,08	
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1965...1970 in %					+1,07
Endverbrauch an Energieträgern in TJ	168 405	231 240 +6,6	294 297	447 356	585 682
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1950...1955 in %					
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1955...1960 in %			+4,9		
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1960...1965 in %				+8,7	
– Durchschnittliche jährliche Zunahme im Zeitraum 1965...1970 in %					+5,5
Endverbrauch an Energieträgern pro Kopf der Bevölkerung in 10 ⁹ J	35,88	46,43	54,89	75,27	93,45
Durchschnittliche jährliche Zunahme des Endverbrauchs an Energieträgern pro Kopf der Bevölkerung im Zeitraum		+5,3	+3,4	+6,5	+4,4
– 1950...1955 in %					
– 1955...1960 in %					
– 1960...1965 in %					
– 1965...1970 in %					
Endverbrauch an Energieträgern pro Einheit des realen Brutto-sozialproduktes in 10 ³ J/Fr.	5 586	6 056	6 344	7 458	8 041
Produit national brut (réel, base des prix de 1965, en mio Fr.) ¹⁾					
– Accroissement annuel moyen de 1950 à 1955, en %					
– Accroissement annuel moyen de 1955 à 1960, en %					
– Accroissement annuel moyen de 1960 à 1965, en %					
– Accroissement annuel moyen de 1965 à 1970, en %					
Population résidentielle moyenne , en 1000 ²⁾					
– Accroissement annuel moyen de 1950 à 1955, en %					
– Accroissement annuel moyen de 1955 à 1960, en %					
– Accroissement annuel moyen de 1960 à 1965, en %					
– Accroissement annuel moyen de 1965 à 1970, en %					
Consommation finale d'agents énergétiques , en TJ					
– Accroissement annuel moyen de 1950 à 1955, en %					
– Accroissement annuel moyen de 1955 à 1960, en %					
– Accroissement annuel moyen de 1960 à 1965, en %					
– Accroissement annuel moyen de 1965 à 1970, en %					
Consommation finale d'agents énergétiques par habitant , en 10 ⁹ J					
Accroissement annuel moyen de la consommation finale d'agents énergétiques par habitant					
– de 1950 à 1955, en %					
– de 1955 à 1960, en %					
– de 1960 à 1965, en %					
– de 1965 à 1970, en %					
Consommation finale d'agents énergétiques par unité de produit national brut réel , en 10 ³ J/Fr.					

Quellen – Sources: ¹⁾ Arbeitsgruppe Perspektivstudien (Leitung: Prof. Dr. F. Kneschaurek); ²⁾ Statistische Jahrbücher der Schweiz – Annuaire statistiques de la Suisse

Entwicklungsperspektiven der schweizerischen Volkswirtschaft bis zum Jahre 2000, Teil II, St. Gallen, 1974

	1971	1972	1973	1974	1975	1976
<i>Brutto-Inlandprodukt (real) zu den Preisen von 1970, in Mio Fr.¹⁾</i>	94 360	97 380	100 350	101 810	94 285	94 170 ³⁾
<i>Brutto-Inlandprodukt (real) zu den Preisen von 1970: Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %</i>	+4,1	+3,2	+3,1	+1,5	-7,4	-0,1
<i>Mittlere Wohnbevölkerung in 1000²⁾</i>	6 324	6 385	6 431	6 442	6 405	6 346
<i>Endverbrauch an Energieträgern in TJ</i>	612 549	625 843	672 292	622 846	614 765	623 446
<i>Endverbrauch an Energieträgern: Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %</i>	+4,6	+2,2	+7,4	-7,4	-1,3	+1,4
<i>Endverbrauch an Energieträgern pro Kopf der Bevölkerung in 10³ J</i>	96,86	98,02	104,54	96,69	95,98	98,24
<i>Endverbrauch an Energieträgern pro Kopf der Bevölkerung:</i>						
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %</i>	+3,6	+1,2	+6,7	-7,5	-0,7	+2,4
<i>Endverbrauch an Energieträgern pro Einheit des realen Brutto-Inlandproduktes in 10³ J/Fr.</i>	6 492	6 427	6 700	6 118	6 520	6 620 ³⁾

Quellen: ¹⁾ Wirtschaftsspiegel (Arbeitsgruppe für Wirtschaftsprognosen), November 1976 und Mai 1977 Sources: ¹⁾ Wirtschaftsspiegel (Arbeitsgruppe für Wirtschaftsprognosen), novembre 1976 et mai 1977
²⁾ Statistische Jahrbücher der Schweiz ²⁾ Annuaire statistiques de la Suisse
³⁾ Schätzung ³⁾ Estimation

tum des Brutto-Inlandproduktes und der gesamten Energienachfrage eines Landes bestehen also mannigfache Wirkzusammenhänge, die in einer statistisch engen Beziehung zwischen dem Brutto-Inlandprodukt und der gesamten Energienachfrage zum Ausdruck kommen.

Die Tabellen XXI und XXII geben einen Überblick über die erwähnten wesentlichen volkswirtschaftlichen, demographischen und energiewirtschaftlichen Daten und Kennziffern.

Die Tabelle XXI bezieht sich auf den Zeitraum 1950 bis 1970. Sie ist gekennzeichnet durch ein rasches Wirtschaftswachstum und eine hohe Zunahme des Energieverbrauches. Hauptursache für das rasche *Wachstum* 1950 bis 1970 (eine Periode, in der es keine bedeutenden *konjunkturellen* Rückschläge gab), ist in erster Linie ein in gewissem Sinne exogener Faktor, nämlich die rasche Zunahme der arbeitsfähigen Bevölkerung. Die Energieverbrauchszahlen werden in dieser Tabelle mit dem *Bruttosozialprodukt* (zu den Preisen von 1965) in Zusammenhang gebracht.

Ende der sechziger Jahre ergaben sich bei der Ermittlung des Sozialproduktes bedeutende Schwierigkeiten. Die Berechnungsmethoden wurden alsdann verfeinert, und als zeitliche Basis das Jahr 1970 gewählt. Die Tabelle XXI und die Tabelle XXII, die einen Überblick über den Zeitraum 1971 bis 1976 vermittelt, können schon deshalb nicht direkt miteinander verglichen werden, weil in der Tabelle XXII der gesamte Endverbrauch an Energieträgern im Zeitraum 1971 bis 1976 mit dem jeweiligen *Bruttoinlandprodukt* (zu den Preisen von 1970) in Zusammenhang gebracht wird.

5. Der Einfluss der Temperaturen der Wintermonate auf den Energieverbrauch (Tabelle XXIII)

Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft (EAEW)

In der Schweiz werden fast 50 % des gesamten Endverbrauches an Energieträgern für die Raumheizung verbraucht. Da die Wärmeisolation der Gebäude grösstenteils zu wünschen übrig lässt, haben die Temperaturen der Heizperiode einen bedeutenden Einfluss auf den Energieverbrauch. In geringerem Masse wirkt sich auch die Sonnenscheindauer auf den Energieverbrauch in den Wintermonaten aus. Als Maßstab für die Temperaturverhältnisse benutzt man heute – oft auch in der Schweiz – die sogenannten *Heizgradtagzahlen*¹³⁾. Sie stützen sich im Prinzip auf die Temperaturmessungen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt und werden wie folgt ermittelt:

Das Temperaturmanko der klimabedingten Aussentemperatur gegenüber der gewohnheitsmässigen Behaglichkeitstemperatur im Innern von Wohn- und Arbeitsräumen wird den laufenden Temperaturmessungen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt, Zürich, entnommen und zwar als Mittelwert über einen bestimmten Beobachtungszeitraum. Dessen Dauer, multipliziert mit dem Temperaturmittel ergibt die sogenannte *Gradtagzahl* – bei Zeitangaben in Tagen. Praktisch von Bedeutung sind die Monats- und die Jahreswerte dieser Produkte. In der Schweiz werden zurzeit Heizgradtagzahlen für 18 Meßstationen ermittelt. Für die untersuchten

¹³⁾ H. Drotschmann: Technische Klima-Daten für die Schweiz. Berichterstattung über die Periode 1975/76. In: Heizung + Lüftung, Bd. 43, Nr. 3/1976, Zürich 1976.

Les tableaux XXI et XXII donnent un aperçu des principales données et chiffres-indices économiques, démographiques et économico-énergétiques.

Le tableau XXI se rapporte à la période de 1950 à 1970. Celle-ci est caractérisée par une rapide croissance économique et une forte augmentation de la consommation d'énergie. La cause principale de cette croissance rapide entre 1950 et 1970 (une période exempte de revers conjoncturels notables) est un facteur quelque peu exogène, à savoir l'augmentation rapide de la population active. Dans le dit tableau, les chiffres relatifs à la consommation d'énergie sont mis en rapport avec le produit national brut (aux prix de 1965). Vers la fin des années soixante, la détermination du produit national posait de grandes difficultés.

Les méthodes de calcul furent ensuite affinées, et comme année de référence on choisit l'année 1970. Les tableaux XXI et XXII qui donnent un aperçu de la période de 1971 à 1976, ne peuvent pas être comparés directement entre eux, déjà pour la seule raison que dans le tableau XXII les données de la consommation finale globale d'agents énergétiques entre 1971 et 1976 sont mises en rapport avec les données respectives du produit intérieur brut (aux prix de 1970).

5. L'influence des températures des mois d'hiver sur la consommation d'énergie (Tableau XXIII)

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique (OFEE)

En Suisse, près de 50 % de la consommation finale d'agents énergétiques est due au chauffage des locaux. Etant donné l'isolation insuffisante de la plupart des bâtiments, les températures extérieures durant la période de chauffage ont une grande influence sur la consommation d'énergie. L'ensoleillement durant les mois d'hiver a lui aussi une influence, mais celle-ci est moindre. Pour exprimer les conditions de température, on se sert généralement aujourd'hui d'une unité de mesure appelée le *nombre de degrés-jours*¹³⁾. Les nombres de degrés-jours sont en principe établis sur la base des températures mesurées par l'Institut suisse de météorologie à Zurich. Ils sont calculés de la façon suivante:

L'écart entre la température extérieure – qui dépend des conditions climatiques – et la température ambiante intérieure habituelle des pièces d'habitation et des locaux de travail, est déterminé sur la base des mesures faites en permanence par l'Institut suisse de météorologie. Il s'agit d'une valeur moyenne pour une période d'observation donnée. En multipliant la durée de cette période d'observation par la moyenne de température, on obtient le *nombre de degrés-jours* (cela lorsque le temps est indiqué en jours). En pratique, il est toutefois plus intéressant d'avoir des valeurs mensuelles ou annuelles. En Suisse, on détermine actuellement de telles données pour 18

¹³⁾ H. Drotschmann: Technische Klima-Daten für die Schweiz. Berichterstattung über die Periode 1975/76: Article publié dans la revue «Heizung und Lüftung», tome 43, N° 3/1976, Zurich 1976.

Monatsmittel der Temperatur der Wintermonate 1971 bis 1976 (23 Meßstationen).

Langjährige Durchschnitte der Monatsmittel der Temperatur der Wintermonate 1901 bis 1960 (23 Meßstationen)

Tabelle XXIII

Moyennes mensuelles de température pour les mois d'hiver des années 1971 à 1976 (23 stations de mesure). Moyennes

multi-annuelles des moyennes mensuelles de température pour les mois d'hiver des années 1901 à 1960 (23 stations de mesure)

Tableau XXIII

Jahr	Januar	Februar	März	April	Oktober	November	Dezember	7-Monats-Mittel der Wintermonate
Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Octobre	Novembre	Décembre	Moyenne des 7 mois d'hiver
	°C							
1971	−1,35	0,52	0,73	10,1	9,35	2,67	1,03	3,29
1972	0,0	2,83	5,81	7,05	7,30	4,14	0,23	3,91
1973	−0,46	−0,24	2,97	5,06	7,57	3,60	0,25	2,68
1974	2,63	2,76	6,05	7,80	4,49	3,82	2,91	4,35
1975	2,88	1,70	3,09	7,23	7,33	3,91	−0,33	3,69
1976	0,92	1,48	3,38	7,48	9,80	4,01	−0,95	3,73
Langjährige Durchschnitte Moyennes multi-annuelles 1901–1960	−0,80	0,24	3,91	7,55	8,13	3,42	0,38	3,26

Stationen sind die ermittelten Gradtagzahlen von erheblicher Bedeutung, da sie oft als Basiszahlen für die Heizabrechnungen dienen. Für eine «Korrektur» des jährlichen Energieverbrauches für die Raumheizung in der ganzen Schweiz (d.h. für die Ermittlung des Energieverbrauches bei Klimawerten, die den langjährigen Durchschnittswerten entsprochen hätten) genügen die Daten der 18 erfassten Meßstationen u. E. jedoch nicht. Es sind denn auch zurzeit Untersuchungen im Gange, die eine viel umfassendere Charakterisierung der Temperaturverhältnisse in einem bestimmten Jahr (bzw. deren Abweichungen von den langjährigen Durchschnittswerten) und eine entsprechende Korrektur der jeweiligen Jahreswerte des Energieverbrauches für die Raumheizung ermöglichen sollen. Die Klimaverhältnisse sind in der Schweiz viel komplizierter als z.B. in Frankreich, wo die Messergebnisse von lediglich 9 Stationen genügen, um eine Korrektur des Energieverbrauches für die Raumheizung im ganzen Lande in einem bestimmten Jahr vorzunehmen¹⁴⁾. Bis die Resultate der erwähnten Untersuchungen vorliegen, möchten wir es unterlassen, den Energieverbrauch in einem bestimmten Jahr auf ein hinsichtlich der Temperaturen in den Wintermonaten charakteristisches «Durchschnittsjahr» umzurechnen. Wir möchten es vielmehr dabei bewenden lassen, die Temperaturverhältnisse einer Heizperiode zu umschreiben.

Wenn man die langjährigen Temperaturmittel der Monate¹⁵⁾ etwas näher ansieht, stellt man fest, dass das «Winterhalbjahr» in der Schweiz rund 7 Monate umfasst, nämlich die Monate Januar bis April und Oktober bis Dezember. Wir haben 23 Meßstationen ausgewählt und den Durchschnitt der Messungen der 23 Stationen den entsprechenden langjährigen Durchschnittswerten (1901 bis 1960) der 23 Stationen gegenübergestellt. Errechnet man z.B. für die Jahre 1971 bis 1976 die Jahresdurchschnittswerte der Wintermonate der einzelnen Jahre, so zeigt sich, dass die Wintermonate der Jahre 1974,

endroits différents (18 stations de mesure). Ces données revêtent une grande importance, car elles servent souvent comme élément de base pour le décompte des frais de chauffage. Si l'on veut «corriger» les données annuelles relatives à la consommation d'énergie pour le chauffage des locaux pour toute la Suisse (c'est-à-dire si l'on veut calculer la consommation d'énergie en fonction de valeurs climatiques données qui auraient correspondu aux valeurs moyennes multiannuelles), les données recueillies aux 18 stations de mesure sont à notre avis insuffisantes. C'est pourquoi on procède actuellement à des études qui doivent conduire à une caractérisation plus complète des conditions de température d'une année donnée (et plus précisément des écarts par rapport aux valeurs moyennes multiannuelles) et permettre en conséquence de corriger les valeurs annuelles respectives de la consommation d'énergie pour le chauffage des locaux. Les conditions climatiques sont plus complexes en Suisse qu'en France par exemple, pays où les mesures de seulement 9 stations suffisent pour corriger les données de la consommation d'énergie pour le chauffage des locaux pour l'ensemble du pays pendant une année donnée¹⁴⁾. Tant que les résultats de la dite étude ne seront pas connus, nous préférons nous abstenir de convertir les données relatives à la consommation pendant une année donnée en prenant pour base une «année moyenne» caractéristique en ce qui concerne les températures des mois d'hiver. Nous nous contenterons donc d'expliquer les conditions de température d'une période de chauffage.

Si l'on considère de plus près les moyennes multiannuelles de température des mois¹⁵⁾, on constate que le «semestre d'hiver» compte en Suisse effectivement 7 mois, à savoir les mois de janvier à avril et d'octobre à décembre. Nous avons sélectionné 23 stations de mesure et confronté la moyenne des mesures des 23 stations avec les moyennes multiannuelles correspondantes (1901 à 1960) de ces mêmes stations. Si l'on

¹⁴⁾ Comité national français de la conférence mondiale de l'énergie: Synthèse des bilans énergétiques français 1958–1975, p. 28–39.

¹⁵⁾ M. Schüepp: Klimatologie der Schweiz. Abschnitt C, 3. und 4. Teil. Herausgegeben von der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt, Zürich, 1967.

¹⁴⁾ Comité national français de la Conférence mondiale de l'énergie: synthèse des bilans énergétiques français de 1958 à 1975, p. 28 à 39.

¹⁵⁾ M. Schüepp: Klimatologie der Schweiz. Section C, 3^e et 4^e parties. Edité par l'Office suisse de météorologie de Zurich, 1967.

1975 und 1976 deutlich wärmer waren als während der langjährigen Beobachtungsperiode (1901 bis 1960). Beträchtlich unter dem langjährigen Durchschnitt lag das 7-Monats-Mittel der Wintermonate des Jahres 1973. Der sehr grosse Verbrauch von Heizöl extra-leicht in diesem Jahre ist zum Teil auf die tiefen Temperaturen in den Wintermonaten zurückzuführen.

Der Verbrauch von Heizöl extra-leicht im Kalenderjahr kann allerdings erst seit 1975 mit Hilfe des «Öl-Panel Schweiz» genau ermittelt werden. Als beste Näherungswerte wurden vorher die Absatzzahlen der Grossistenimporteure benutzt. Eine «Korrektur» des Heizölverbrauches in einem bestimmten Kalenderjahr, d.h. die Ermittlung jener Menge Energie, die erforderlich gewesen wäre, um den Energiebedarf für die Raumheizung in einem «normalen» Jahr (d.h. in einem Jahr mit Temperaturen in den Wintermonaten, die dem langjährigen Durchschnitt entsprechen) sicherzustellen, wird erst in einigen Jahren möglich sein.

calcule par exemple pour les années 1971 à 1976 les moyennes annuelles respectives des mois d'hiver, on remarque que les mois d'hiver des années 1974, 1975 et 1976 étaient nettement plus doux que ceux de la longue période d'observation (1901 à 1960). La moyenne des 7 mois d'hiver de l'année 1973 est, quant à elle, nettement inférieure à la moyenne multiannuelle. La très importante consommation d'huile de chauffage extra-légère durant cette année est en partie due aux basses températures des mois d'hiver.

Quant à la consommation de mazout extra-léger durant l'année civile, il n'est possible de la déterminer exactement que depuis 1975, et cela à l'aide de la statistique «Öl-Panel Schweiz». Les valeurs approchées les plus justes utilisées avant 1975 étaient les chiffres de ventes des importateurs-grossistes. C'est dans quelques années seulement qu'on pourra «corriger» les données de la consommation d'huile de chauffage pendant une année civile donnée, c'est-à-dire déterminer la quantité d'énergie qui aurait été nécessaire pour couvrir les besoins d'énergie pour le chauffage des locaux pendant une année «normale» (c'est-à-dire une année dont les températures des mois d'hiver correspondent à la moyenne multiannuelle).

Anhang – Annexe

Bruttoverbrauch und Endverbrauch an Energieträgern in der Schweiz. Verbrauch¹⁾ der wichtigsten Energieträger 1950, 1960...1976 (EAEW)

Consommation brute et consommation finale d'agents énergétiques en Suisse.

Consommation¹⁾ pour les principaux agents énergétiques en 1950 et de 1960 à 1976 (OFEE)

Tabelle XXIV – Tableau XXIV

Jahr	Bruttoverbrauch	Endverbrauch an Energieträgern	Heizöl extra-leicht	Heizöl mittel	Heizöl schwer	Normalbenzin	Superbenzin	Flugtreibstoffe	Dieselöl	Elektrizität ²⁾	Kohlen	Koks	Gas	Holz
Année	Consommation brute	Consommation finale d'agents énergétiques	Huile de chauffage extra-légère	Huile de chauff. moyenne	Huile de chauff. lourde	Es-sence normale	Es-sence super	Carburants d'aviation	Carburant Diesel	Electricité ²⁾	Charbon	Coke	Gaz	Bois
	TJ	TJ	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	GWh	1000 t	1000 t	TJ	1000 t
1950	186 502	168 405	461	121			308	40	92	9 360	1 934	615	5 313	1 480
1960	324 626	294 297	1 575	292	399		930	126	295	17 486	2 095	528	5 811	990
1961	344 541	309 623	1 744	333	419		1 055	169	353	18 628	2 036	443	5 745	970
1962	391 791	353 898	2 368	360	498		1 129	198	370	19 385	2 087	564	5 961	1 100
1963	440 459	413 723	2 958	419	657		1 254	235	484	20 597	2 083	601	6 155	1 100
1964	452 153	416 218	3 085	408	887		1 400	257	524	21 310	1 675	501	5 979	1 100
1965	483 538	447 356	3 614	384	1 143		1 496	282	530	22 313	1 368	451	6 134	1 150
1966	491 220	450 639	3 768	357	1 180		1 604	316	562	22 943	1 172	330	6 121	1 000
1967	513 588	465 989	4 148	340	1 292		1 717	357	515	23 853	911	331	6 356	975
1968	551 463	498 941	4 674	344	1 474		1 787	407	566	24 645	851	308	6 644	930
1969	592 823	543 505	5 251	358	1 622		1 929	451	608	25 906	725	302	6 921	840
1970	690 825	585 682	5 836	381	1 836	429	1 680	552	637	27 544	653	279	7 792	690
1971	715 236	612 549	6 206	345	1 965	412	1 936	541	699	28 756	405	224	8 436	660
1972	744 180	625 843	6 250	298	2 059	385	2 073	654	710	29 788	365	168	10 115	630
1973	819 540	672 292	7 039	294	2 178	396	2 107	657	789	31 504	350	156	11 911	690
1974	774 646	622 846	6 076	221	1 929	442	1 969	649	660	32 482	254	180	15 056	570
1975	765 087	614 765	6 224	173	1 464	410	2 034	663	621	32 272	181	146	23 854	570
1976	780 655	623 446	6 410	172	1 427	437	2 003	675	636	32 588	155	140	25 073	570

¹⁾ Verbrauch inkl. Übertragungs- und Verteilverluste

²⁾ Verbrauch im hydrologischen Jahr (ohne Verbrauch der Speicher-pumpen)

¹⁾ Y compris les pertes de transport et de distribution

²⁾ Chiffres valables pour l'année hydrologique (consommation des pompes d'accumulation non comprise)

Endverbrauch: Verbrauchergruppe « Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen »
Energie consommée: Catégorie de consommateurs « Ménages, artisanat, agriculture, services »

Jahr Année	Elektrizität – Electricité				Gas	Kohle Charbon	Holz Bois	Total			
	Flüssige Combustibles liquides	Mechanische Arbeitsstoffe mécanique	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeitsstoffe mécanique	Licht Eclairage	Total					
1950	18 709	580	8 856	1 728	1 656	12 240	4 513	35 100	21 688	88 866	92 830
1960	59 921	1 852	19 260	3 852	3 305	26 417	5 380	40 093	14 507	139 161	148 170
1961	66 327	2 365	20 304	4 032	3 539	27 875	5 309	36 635	14 214	142 789	152 725
1962	89 024	2 630	21 614	4 428	3 708	29 750	5 610	36 020	16 119	168 387	179 153
1963	111 212	3 644	23 076	4 777	3 978	31 831	5 715	46 306	16 119	202 428	214 827
1964	114 043	4 314	24 199	5 004	4 180	33 383	5 468	31 479	16 119	191 308	204 806
1965	132 972	4 434	25 772	5 332	4 446	35 550	5 786	29 306	16 852	210 688	224 900
1966	136 781	4 937	26 287	5 508	4 572	36 367	5 434	21 824	14 654	204 980	219 997
1967	150 604	4 745	27 367	5 670	4 752	37 789	5 259	16 190	14 290	213 710	228 935
1968	167 754	5 446	28 944	5 986	4 990	39 920	5 066	15 707	13 628	231 099	247 521
1969	188 769	6 110	30 730	6 357	5 299	42 386	4 606	14 008	12 309	250 421	268 187
1970	210 116	6 662	32 799	6 786	5 656	45 241	5 872	18 517	10 111	277 415	296 519
1971	220 840	7 316	34 704	7 182	5 983	47 869	6 714	11 017	9 672	282 947	303 428
1972	219 796	7 433	36 911	7 635	6 365	50 911	7 191	9 059	9 232	282 189	303 622
1973	244 615	8 260	39 729	8 219	6 851	54 799	8 121	9 937	10 111	311 513	334 843
1974	216 235	6 905	41 753	8 640	7 200	57 593	8 354	6 816	8 352	281 510	304 255
1975	225 114	6 498	43 107	8 917	7 434	59 458	11 010	5 541	8 352	293 124	315 973
1976	231 404	6 653	44 716	9 252	7 708	61 676	11 674	4 470	8 351	300 615	324 228

Endverbrauch: Verbraucherkategorie « Industrie »
Energie consommée: Catégorie de consommateurs « Industrie »

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides			Elektrizität Electricité					Gas Gaz	Kohle Charbon			Total				
	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total
1950	3 747	—	3 747	4 288	5 670	4 356	367	14 681	—	30 132	2 106	32 238	38 167	5 670	6 462	367	50 666
1960	33 126	—	33 126	5 364	10 861	7 207	720	24 152	—	24 388	2 722	27 110	62 878	10 861	9 929	720	84 388
1961	37 547	—	37 547	6 019	11 949	7 704	788	26 460	—	19 728	2 722	22 450	63 294	11 949	10 426	788	86 457
1962	45 004	—	45 004	5 177	12 859	8 017	846	26 899	—	24 765	2 808	27 573	74 946	12 859	10 825	846	99 476
1963	55 416	—	55 416	5 170	13 594	8 557	889	28 210	—	26 822	2 808	29 630	87 408	13 594	11 365	889	113 256
1964	67 738	—	67 738	4 889	15 569	9 004	943	29 405	—	18 000	2 808	20 808	90 627	14 569	11 812	943	117 951
1965	78 464	796	79 260	4 939	15 454	9 220	994	30 607	—	11 406	2 779	14 185	94 809	15 454	12 795	994	124 052
1966	78 992	2 387	81 379	5 486	15 876	9 072	1 019	31 453	—	10 773	1 782	12 555	95 251	15 876	13 241	1 019	125 387
1967	83 582	2 804	86 386	5 497	16 855	9 267	1 076	32 695	440	5 702	1 782	7 484	95 221	16 855	13 853	1 076	127 005
1968	91 360	3 348	94 708	5 159	17 705	9 396	1 123	33 383	687	4 198	1 782	5 980	101 404	17 705	14 526	1 123	134 758
1969	101 372	3 719	105 091	5 234	18 933	9 231	1 188	34 586	1 248	6 718	1 782	8 500	114 572	18 933	14 732	1 188	149 425
1970	102 365	4 032	106 397	5 022	20 077	10 368	1 267	36 734	1 486	4 580	1 346	5 926	113 453	20 077	15 746	1 267	150 543
1971	109 438	4 212	113 650	5 655	20 790	10 318	1 311	38 074	1 721	3 923	1 562	5 485	120 737	20 790	16 092	1 311	158 930
1972	112 196	4 478	116 674	5 220	21 874	9 932	1 361	38 387	1 922	3 632	1 102	4 734	122 970	21 874	15 512	1 361	161 717
1973	121 950	4 583	126 533	5 504	23 080	10 044	1 436	40 065	2 491	2 822	1 199	4 021	132 767	23 080	15 826	1 436	173 109
1974	104 972	4 604	109 576	6 073	23 260	10 155	1 451	40 939	6 703	3 386	1 926	5 312	121 134	23 260	16 685	1 451	162 530
1975	85 238	4 478	89 716	6 023	22 014	9 295	1 372	38 704	9 962	2 396	1 642	4 038	103 619	22 014	15 415	1 372	142 420
1976	84 688	4 478	89 166	5 166	22 039	8 953	1 361	37 519	11 056	2 637	1 530	4 167	103 547	22 039	14 961	1 361	141 908

Endverbrauch: Verbraucherkategorie «Verkehr»
Energie konsumierte: Kategorie der Konsumenten «Transport»

Jahr	Elektrizität – <i>Electricité</i>				Kohle <i>Charbon</i>	Total				
	Flüssige Treibstoffe <i>Carburants</i>	Total				Wärme <i>Chaleur</i>	Mechanische Arbeit <i>Travail mécanique</i>	Licht <i>Eclairage</i>	Total	
		Wärme <i>Chaleur</i>	Mechanische Arbeit <i>Travail mécanique</i>	Licht <i>Eclairage</i>						
1950	18 487	140	3 283	69	3 492	2 930	140	24 700	69	24 909
1960	55 047	209	4 914	104	5 227	1 465	209	61 426	104	61 739
1961	63 983	216	5 108	108	5 432	1 026	216	70 117	108	70 441
1962	68 634	230	5 411	115	5 756	878	230	74 923	115	75 268
1963	79 142	237	5 526	119	5 882	616	237	85 284	119	85 640
1964	87 176	237	5 580	119	5 936	349	237	93 105	119	93 461
1965	92 269	241	5 652	123	6 016	119	241	98 040	123	98 404
1966	99 088	245	5 742	122	6 109	58	245	104 888	122	105 255
1967	103 731	252	5 940	126	6 318	58	252	109 729	126	110 107
1968	110 135	259	6 138	130	6 527	—	259	116 273	130	116 662
1969	119 017	277	6 462	137	6 876	—	277	125 479	137	125 893
1970	131 398	288	6 790	144	7 222	—	288	138 188	144	138 620
1971	142 948	288	6 811	144	7 243	—	288	149 759	144	150 191
1972	153 282	288	6 790	144	7 222	—	288	160 072	144	160 504
1973	157 068	292	6 836	144	7 272	—	292	163 904	144	164 340
1974	148 857	288	6 772	144	7 204	—	288	155 629	144	156 061
1975	149 569	273	6 394	136	6 803	—	273	155 963	136	156 372
1976	150 348	277	6 545	140	6 962	—	277	156 893	140	157 310

Endverbrauch: Total
Energie consommée: total

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides			Flüssige Treibstoffe Carburants		Elektrizität Electricité					Gas		Kohle Charbon				Holz		Total				
	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Flüssige Treibstoffe Carburants	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Gas	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Total	Wärme Chaleur	Holz	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total
1950	22 456	—	22 456	19 067		13 284	10 681	4 356	2 092	30 413	4 513		65 232	2 930	2 106	70 268	21 688		127 173	32 678	6 462	2 092	168 405
1960	93 047	—	93 047	56 899		24 833	19 627	7 207	4 129	55 796	5 380		64 481	1 465	2 722	68 668	14 507		202 248	77 991	9 929	4 129	294 297
1961	103 874	—	103 874	66 348		26 539	21 089	7 704	4 435	59 767	5 309		56 363	1 026	2 722	59 085	14 214		206 299	88 463	10 426	4 435	309 623
1962	134 028	—	134 028	71 264		27 022	22 698	8 017	4 669	62 406	5 610		60 785	878	2 808	64 471	16 119		243 564	94 840	10 825	4 669	353 898
1963	166 628	—	166 628	82 786		28 483	23 897	8 557	4 986	65 923	5 715		73 128	616	2 808	76 552	16 119		290 073	107 299	11 365	4 986	414 723
1964	181 781	—	181 781	91 490		29 325	25 153	9 004	5 242	68 724	5 468		49 479	349	2 808	52 636	16 119		282 172	116 992	11 812	5 242	416 218
1965	211 436	796	212 232	96 703		30 952	26 438	9 220	5 563	72 173	5 786		40 712	119	2 779	43 610	16 852		305 738	123 260	12 795	5 563	447 356
1966	215 773	2 387	218 160	104 025		32 018	27 126	9 072	5 713	73 930	5 434		32 597	58	1 782	34 437	14 654		300 476	131 209	13 241	5 713	450 639
1967	234 128	2 804	236 932	108 476		33 116	28 465	9 267	5 954	76 802	5 699		21 950	58	1 782	23 790	14 290		309 183	136 999	13 853	5 954	465 989
1968	259 114	3 348	262 462	115 581		34 362	29 829	9 396	6 243	79 830	5 753		19 905	—	1 782	21 687	13 628		332 762	145 410	14 526	6 243	498 941
1969	290 141	3 719	293 860	125 127		36 241	31 752	9 231	6 624	83 848	5 853		20 726	—	1 782	22 508	12 309		365 270	156 879	14 732	6 624	543 505
1970	312 481	4 032	316 513	138 060		38 109	33 653	10 368	7 067	89 197	7 358		23 097	—	1 346	24 443	10 111		391 156	171 713	15 746	7 067	585 682
1971	330 278	4 212	334 490	150 264		40 647	34 783	10 318	7 438	93 186	8 435		14 940	—	1 562	16 502	9 672		403 972	185 047	16 092	7 438	612 549
1972	331 992	4 478	336 470	160 715		42 418	36 299	9 932	7 870	96 520	9 113		12 691	—	1 102	13 793	9 232		405 447	197 014	15 512	7 870	625 843
1973	366 565	4 583	371 148	165 328		45 525	38 135	10 044	8 431	102 135	10 612		11 759	—	1 199	12 958	10 111		444 572	203 463	15 826	8 431	672 292
1974	321 207	4 604	325 811	155 762		48 114	38 672	10 155	8 795	105 736	15 057		10 202	—	1 926	12 128	8 352		402 932	194 434	16 685	8 795	622 846
1975	310 352	4 478	314 830	156 067		49 403	37 325	9 295	8 942	104 965	20 972		7 937	—	1 642	9 579	8 352		397 016	193 392	15 415	8 942	614 765
1976	316 092	4 478	320 570	157 001		50 159	37 836	8 953	9 209	106 157	22 730		7 107	—	1 530	8 637	8 351		404 439	194 837	14 961	9 209	623 446

Nutzenergie: Verbraucher-kategorie « Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen »
Energie utile: Catégorie de consommateurs « Ménages, artisanat, agriculture, services »

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides		Flüssige Treibstoffe Carburants		Elektrizität – Electricité				Gas Gaz	Kohle Charbon	Holz Bois	Total			
	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Licht Eclairage	Total				Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Licht Eclairage	Total
1950	12 900		167		6 603	1 364	166	133	2 680	19 410	10 217	51 810	1 531	166	53 507
1960	41 945		550		14 443	3 042	331	17 816	3 456	23 500	7 956	91 300	3 592	331	95 223
1961	47 000		703		15 298	3 222	354	18 874	3 400	21 462	7 800	94 960	3 925	354	99 239
1962	63 120		780		16 211	3 492	371	20 074	3 650	21 100	8 700	112 781	4 272	371	117 424
1963	76 362		1 080		17 305	3 773	400	21 478	3 660	25 300	8 400	131 027	4 853	400	136 280
1964	80 639		1 280		18 151	3 953	418	22 522	3 550	18 100	8 400	128 850	5 233	418	134 501
1965	91 982		1 320		19 328	4 212	443	23 983	3 800	16 200	8 600	139 910	5 532	443	145 885
1966	95 750		1 470		19 717	4 353	457	24 527	3 550	12 153	7 330	138 500	5 823	457	144 780
1967	106 208		1 400		20 527	4 479	475	25 481	3 480	9 110	7 170	146 495	5 879	475	152 849
1968	117 420		1 600		21 708	4 730	497	26 935	3 390	8 640	6 818	157 976	6 330	497	164 803
1969	132 237		1 810		23 047	5 022	529	28 598	3 080	7 704	6 156	172 224	6 832	529	179 585
1970	151 027		1 960		24 599	5 360	566	30 525	3 875	10 185	5 054	194 740	7 320	566	202 626
1971	158 435		2 160		26 028	5 673	598	32 299	4 430	6 060	4 835	199 788	7 833	598	208 219
1972	157 922		2 170		27 684	6 034	637	34 355	4 718	5 191	4 615	200 130	8 204	637	208 971
1973	175 840		2 470		29 797	6 495	684	36 976	5 469	4 918	5 054	221 078	8 965	684	230 727
1974	152 287		2 066		31 316	6 826	720	38 862	5 598	4 282	4 176	197 659	8 892	720	207 271
1975	155 000		1 948		32 331	7 045	742	40 118	7 356	2 988	4 176	201 851	8 993	742	211 586
1976	160 000		1 990		33 538	7 308	770	41 616	7 821	2 500	4 176	208 035	9 298	770	218 103

Nutzenergie: Verbraucher-kategorie « Industrie »
Energie utile: Catégorie de consommateurs « Industrie »

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides			Elektrizität Electricité					Gas Gaz	Kohle Charbon			Total				
	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total	Wärme Chaleur	Mechanische Travail Arbeit mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Total	Chemie Chimie	Mechanische Travail Arbeit mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total		
1950	2 630	—	2 630	3 787	4 763	3 870	36	12 456	—	19 647	1 253	20 900	26 064	4 763	5 123	36	35 986
1960	23 400	—	23 400	4 396	9 122	6 440	72	20 030	—	16 242	1 498	17 740	44 038	9 122	7 938	72	61 170
1961	26 470	—	26 470	4 965	10 037	6 883	79	21 964	—	13 272	1 498	14 770	44 707	10 037	8 381	79	63 204
1962	32 024	—	32 024	4 144	10 800	7 168	86	22 198	—	16 100	1 544	17 644	52 268	10 800	8 712	86	71 866
1963	39 440	—	39 440	4 144	11 419	7 686	90	23 339	—	16 156	1 544	17 700	59 740	11 419	9 230	90	80 479
1964	47 759	—	47 759	3 827	12 240	8 089	94	24 250	—	11 700	1 544	13 244	63 286	12 240	9 633	94	85 253
1965	54 808	598	55 406	3 859	12 982	8 294	101	25 236	—	7 414	1 530	8 944	66 081	12 982	10 422	101	89 586
1966	55 298	1 789	57 087	4 356	13 334	8 183	101	25 974	—	7 000	979	7 979	66 654	13 334	10 951	101	91 040
1967	59 178	2 102	61 280	4 374	14 159	8 370	104	27 007	290	3 761	979	4 740	67 603	14 157	11 451	104	93 317
1968	63 950	2 441	66 391	4 036	14 872	8 513	112	27 533	460	2 728	979	3 707	71 174	14 872	11 933	112	98 091
1969	71 011	2 790	73 801	4 097	15 904	8 374	119	28 494	836	4 370	979	5 349	80 314	15 904	12 143	119	108 480
1970	73 554	3 024	76 578	3 906	16 866	9 439	126	30 337	990	3 030	742	3 772	81 480	16 866	13 205	126	111 677
1971	78 500	3 157	81 657	4 414	17 463	9 414	133	31 424	1 150	2 590	860	3 450	86 654	17 463	13 431	133	117 681
1972	80 531	3 359	83 890	4 011	18 374	9 018	137	31 540	1 280	2 459	605	3 064	88 281	18 374	12 982	137	119 774
1973	87 771	3 438	91 209	4 237	19 386	9 123	144	32 890	1 677	1 835	659	2 494	95 520	19 386	13 220	144	128 270
1974	74 257	3 453	77 710	4 716	19 540	9 227	144	33 627	4 490	2 200	1 058	3 258	85 663	19 540	13 738	144	119 085
1975	58 671	3 359	62 030	4 713	18 493	8 413	140	31 759	6 656	1 530	904	2 434	71 570	18 493	12 676	140	102 879
1976	61 264	3 359	64 623	3 996	18 515	8 118	137	30 766	7 408	1 726	842	2 568	74 394	18 515	12 319	137	105 365

Nutzenergie: Verbraucher-kategorie «Verkehr»
Energie utile: Catégorie de consommateurs «Transport»

Jahr Année	Elektrizität – Electricité				Kohle Charbon	Total			
	Flüssige Treibstoffe Carburants	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Licht Eclairage	Total	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Total
1950	3 725		140	2 297		2 444	148	140	6 317
1960	11 611		209	3 442		3 662	72	209	15 345
1961	13 960		216	3 575		3 802	50	216	17 812
1962	14 887		230	3 787		4 028	47	230	18 962
1963	17 017		237	3 870		4 118	32	237	21 167
1964	18 930		237	3 906		4 154	18	237	23 102
1965	20 226		241	3 957		4 212	7	241	24 445
1966	21 314		245	4 018		4 277	4	245	25 595
1967	21 989		252	4 158		4 424	4	252	26 417
1968	23 353		259	4 299		4 572	–	259	27 925
1969	25 557		277	4 526		4 817	–	277	30 374
1970	27 888		288	4 752		5 054	–	288	32 942
1971	30 298		288	4 767		5 069	–	288	35 367
1972	32 124		288	4 752		5 054	–	288	37 178
1973	33 476		292	4 784		5 090	–	292	38 566
1974	32 030		288	4 741		5 044	–	288	37 074
1975	32 000		273	4 475		4 763	–	273	36 763
1976	32 038		277	4 583		4 875	–	277	36 913

Nutzenergie: Total
Energie utile: total

Jahr Année	Flüssige Brennstoffe Combustibles liquides			Flüssige Treibstoffe Carburants	Elektrizität Electricité					Gas Gaz	Kohle Charbon				Holz Bois	Total	Total				
	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total		Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total		Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Total			Wärme Chaleur	Mechanische Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total
1950	15 530	—	15 530	3 892	10 530	8 424	3 870	209	23 033	2 680	39 057	148	1 253	40 458	10 217	78 014	12 464	5 123	209	95 810	
1960	65 345	—	65 345	12 161	19 048	15 606	6 440	414	41 508	3 456	39 742	72	1 498	41 312	7 956	135 547	27 839	7 938	414	171 738	
1961	73 470	—	73 470	14 663	20 479	16 834	6 883	444	44 640	3 400	34 734	50	1 498	36 782	7 800	139 883	31 547	8 381	444	180 255	
1962	95 144	—	95 144	15 667	20 585	18 079	7 168	468	46 300	3 650	37 200	47	1 544	38 791	8 700	165 279	33 793	8 712	468	208 252	
1963	115 802	—	115 802	18 097	21 686	19 062	7 686	501	48 935	3 660	41 456	32	1 544	43 032	8 400	191 004	37 191	9 230	501	237 926	
1964	128 408	—	128 408	20 210	22 215	20 099	8 089	523	50 926	3 550	29 800	18	1 544	31 362	8 400	192 373	40 327	9 633	523	242 856	
1965	146 790	598	147 388	21 546	23 428	21 151	8 294	558	53 431	3 800	23 614	7	1 530	25 151	8 600	206 232	42 151	10 422	558	259 916	
1966	151 048	1 789	152 837	22 784	24 318	21 705	8 183	572	54 778	3 550	19 153	4	979	20 136	7 330	207 367	44 493	10 951	572	253 383	
1967	165 386	2 102	167 488	23 389	25 153	22 796	8 370	593	56 912	3 770	12 871	4	979	13 854	7 170	214 350	46 189	11 451	593	272 583	
1968	181 370	2 441	183 811	24 953	26 003	23 901	8 513	623	59 040	3 850	11 368	—	979	12 347	6 818	229 409	48 854	11 933	623	290 819	
1969	203 248	2 790	206 038	27 367	27 421	25 452	8 374	662	61 909	3 916	12 074	—	979	13 053	6 156	252 815	52 819	12 143	662	318 439	
1970	224 581	3 024	227 605	29 848	28 793	26 978	9 439	706	65 916	4 865	13 215	—	742	13 957	5 054	276 508	56 826	13 205	706	347 245	
1971	236 935	3 157	240 092	32 458	30 730	27 903	9 414	745	68 792	5 580	8 650	—	860	9 510	4 835	286 730	60 361	13 431	745	361 267	
1972	238 453	3 359	241 812	34 294	31 983	29 160	9 018	788	70 949	5 998	7 650	—	605	8 255	4 615	288 699	63 454	12 982	788	365 923	
1973	263 611	3 438	267 049	35 946	34 326	30 665	9 123	842	74 956	7 146	6 753	—	659	7 412	5 054	316 890	66 611	13 220	842	397 563	
1974	226 544	3 453	229 997	34 096	36 320	31 107	9 227	879	77 533	10 088	6 482	—	1 058	7 540	4 176	283 610	65 203	13 738	879	363 430	
1975	213 671	3 359	217 030	33 948	37 317	30 013	8 413	897	76 640	14 012	4 518	—	904	5 422	4 176	273 694	63 961	12 676	897	351 228	
1976	221 264	3 359	224 623	34 028	37 811	30 406	8 118	922	77 257	15 229	4 226	—	842	5 068	4 176	282 706	64 434	12 319	922	360 381	



2x Unkosten senken!

1. Mit Blindleistungs-Kondensatoren sparen Sie Elektroenergie-Kosten — —

(das ist schon lange kein Geheimnis mehr)

2. Beim Einkauf einer Kondensatoren-Anlage können Sie Investitions-Kosten einsparen — —

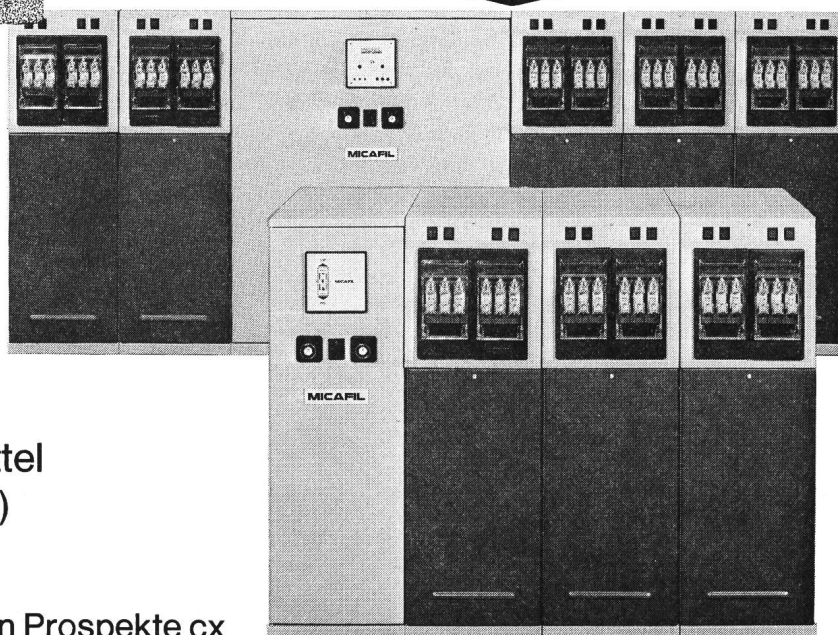
(seit Micafil-SE-Kondensatoren erhältlich sind, ist auch das kein Geheimnis mehr!)

SE-Kondensatoren

eine neue Generation von Blindleistungs-Niederspannungs-Kondensatoren:

- umweltfreundliches, ungiftiges Imprägniermittel
- verlustarm ($< 0,5 \text{ W/kvar}$)
- unbrennbar

Verlangen Sie die ausführlichen Prospekte cx



MICAFIL

Micafil AG CH-8048 Zürich
Telefon 01-62 52 00 Telex 52560

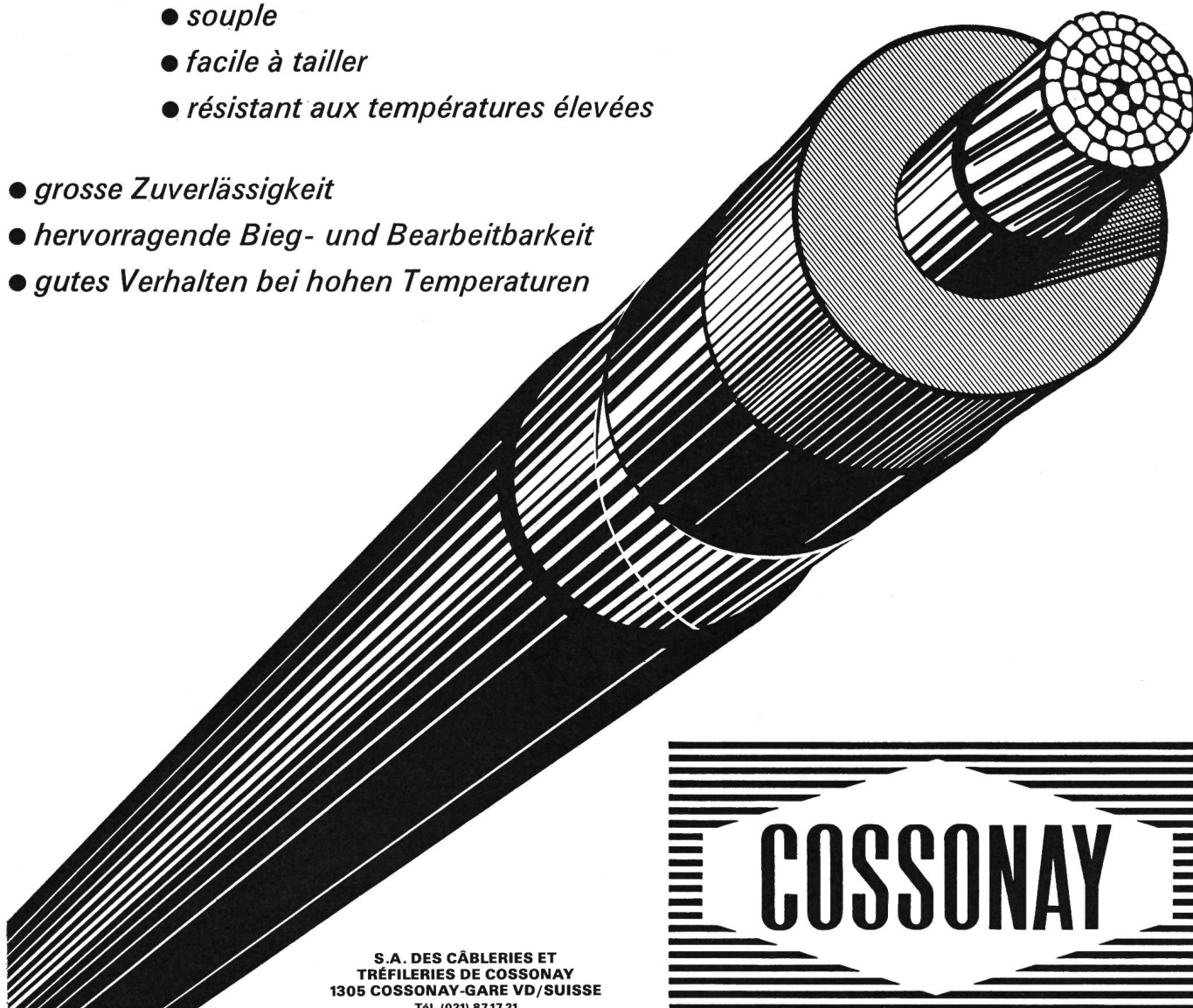
CÂBLES A HAUTE TENSION HOCHSPANNUNGSKABEL

EPR

TYPE / TYP **GT**

10 kV ÷ 60 kV

- *fiable*
- *souple*
- *facile à tailler*
- *résistant aux températures élevées*
- *grosse Zuverlässigkeit*
- *hervorragende Bieg- und Bearbeitbarkeit*
- *gutes Verhalten bei hohen Temperaturen*



S.A. DES CÂBLERIES ET
TRÉFILERIES DE COSSONAY
1305 COSSONAY-GARE VD/SUISSE
Tél. (021) 87 17 21



ISTANBUL, Sept. 19 - 23, 1977

10. Weltenergiekonferenz in Istanbul 10^e Conférence mondiale de l'énergie à Istanbul

Die 10. Weltenergiekonferenz wurde vom 19. bis 23. September 1977 in Istanbul durchgeführt. Das Schweizerische Nationalkomitee benutzte die Gelegenheit, anlässlich ihrer Vereinsversammlung vom 26. Oktober 1977 über die wichtigsten Ergebnisse dieser Konferenz zu orientieren. Die einzelnen Beiträge dieser Veranstaltung, die im nachfolgenden Bericht vollumfänglich publiziert werden, sind von folgenden Herren ausgearbeitet worden:

1. Einleitung

P. Krafft, Präsident des Schweizerischen Nationalkomitees der Weltenergiekonferenz, Direktor der Elektrowatt AG, Zürich

2. Weltenergiebedarf

J. Pouly, Vizedirektor der Motor-Columbus AG, Baden

3. Erdöl

Dr. G. Stucky, Geschäftsführer der Erdöl-Vereinigung, Zürich

4. Erdgas

Dr. J. Viro, Direktor des Verbandes der Schweizerischen Gasindustrie, Zürich

5. Kohle

J. R. Bienz, Direktor der Gebrüder Sulzer AG, Winterthur

6. Kernenergie und neue Energiequellen

Dr. P. Stürzinger, Elektrowatt AG, Zürich

7. Schlussfolgerungen

P. Krafft, Präsident des Schweizerischen Nationalkomitees der Weltenergiekonferenz, Direktor der Elektrowatt AG, Zürich

La 10^e Conférence mondiale de l'énergie s'est tenue du 19 au 23 septembre 1977 à Istanbul. Le Comité national suisse a profité de son Assemblée générale du 26 octobre 1977 pour en rendre compte dans les grandes lignes. Les résumés sur les différents thèmes traités qui sont publiés ci-après proviennent des auteurs suivants:

1. Introduction

P. Krafft, président du Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie, directeur, Electrowatt SA, Zurich

2. Besoins mondiaux en énergie

J. Pouly, sous-directeur, Motor-Columbus SA, Baden

3. Pétrole

G. Stucky, gérant de l'Union Pétrolière, Zurich

4. Gaz naturel

J. Viro, directeur de l'Union suisse de l'industrie gazière, Zurich

5. Charbon

J. R. Bienz, directeur, Sulzer frères SA, Winterthur

6. Energie nucléaire et nouvelles sources d'énergie

P. Stürzinger, Electrowatt SA, Zurich

7. Conclusions

P. Krafft, président du Comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie, directeur, Electrowatt SA, Zurich