

Verhältnis
Rapport

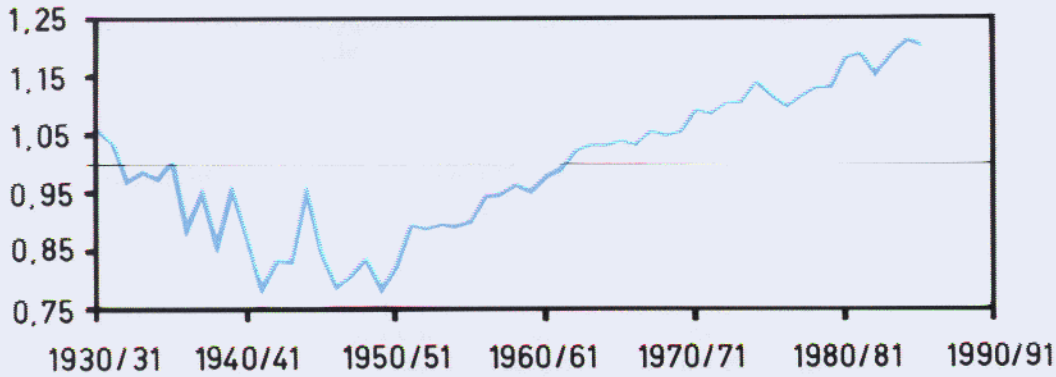


Fig. 7a Verhältnis Winter/Sommer des Endverbrauchs an Elektrizität
Rapport hiver/été dans la consommation finale d'électricité

Hydrologisches Jahr
Année hydrologique

% der Nettoerzeugung
% de la production nette

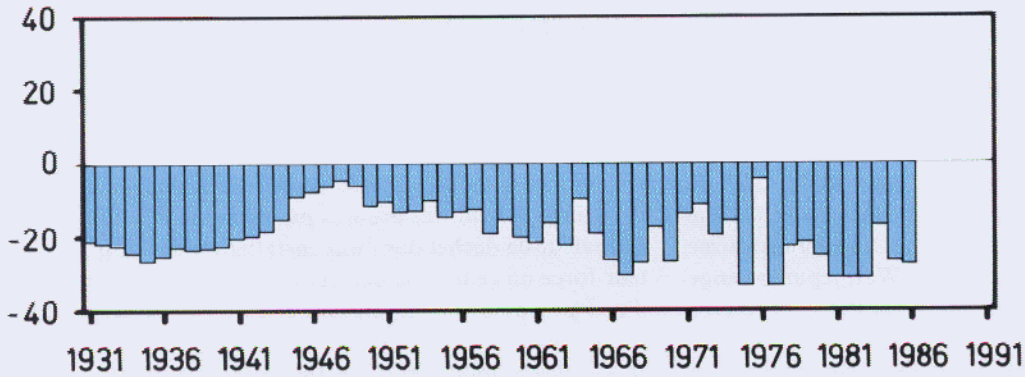


Fig. 7b Import minus Export im Sommer in Prozenten der Nettoerzeugung
Importation moins exportation en été en pour-cent de la production nette

Sommer
Eté

% der Nettoerzeugung
% de la production nette

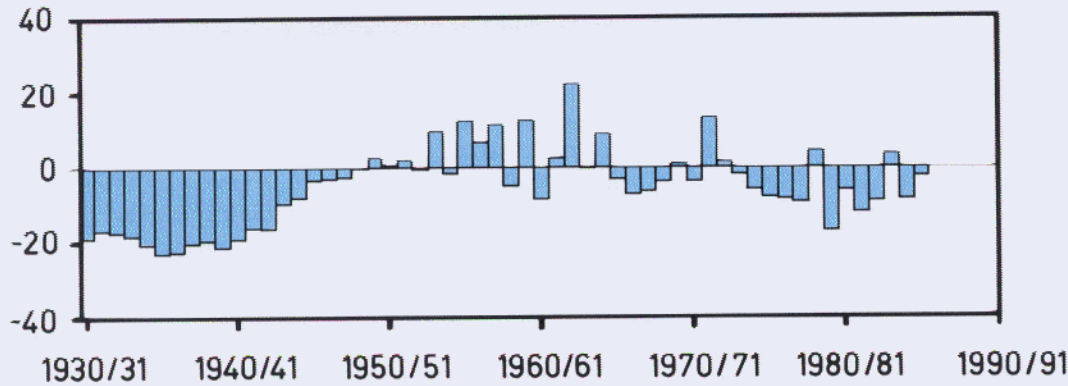


Fig. 7c Import minus Export im Winter in Prozenten der Nettoerzeugung
Importation moins exportation en hiver en pour-cent de la production nette

Winter
Hiver

Fig. 7 Elektrizität im Winter und Sommer
Electricité en hiver et en été

Jahre war der Endverbrauch an Elektrizität im Winter höher als im Sommer. Der Exportüberschuss war erheblich, aber Winter und Sommer ungefähr gleich, so dass die im Sommer zur Verfügung stehende Wasserkraft gar nicht voll ausgenutzt werden konnte. Während und nach dem Zweiten Weltkrieg war der Anstieg des Stromverbrauchs durch den Mangel vor allem im Winter diktiert, der das Verhältnis zwischen Winter- und Sommerversbrauch in einigen Jahren unter 0,8 sinken liess. Zwischen 1950 und 1959 ergab sich in sieben Wintern ein Einfuhrüberschuss, in den folgenden Jahrzehnten noch in vier bzw. drei Wintern, während im Sommer immer klare Ausfuhrüberschüsse erzielt wurden. Das Verhältnis Winter-/Sommer-Endverbrauch hat sich seit 1950 wieder kontinuierlich erhöht und liegt heute bei 1,2.

3.9 Fernwärme

Fernwärmeversorgungen gibt es in der Schweiz seit mehr als 50 Jahren. Als Fernwärme gilt dabei jene Wärmeversorgung, in der für das Haupttransport- und Verteilnetz öffentlicher Boden beansprucht wird und in der die Wärme an Dritte zu im voraus bestimmten Tarifen verkauft wird.

Die Endenergie Fernwärme zeichnet sich dadurch aus, dass für ihre Erzeugung fast alle Primärenergieträger eingesetzt werden können, darunter auch solche, die in kleinen Einzelheizungen aus Bedenungs- und Umweltgründen Schwierigkeiten bringen würden, wie etwa Müll. Auch die Verwendung von Abwärme im Rahmen einer Wärme-Kraft-Kopplung oder die Nutzung von Umgebungswärme, wobei das Temperaturniveau mit einer Wärmepumpe angehoben werden muss, ist möglich. Die beim Betrieb von grossen thermischen Elektrizitätswerken anfallenden Wärmemengen bieten sich zur Nutzung in Fernwärmenetzen an, wobei eine Verteilung auf tiefem Temperaturniveau mit anschliessender Anhebung mit Wärmepumpen oder eine direkte Nutzung möglich ist. Da solche Werke aber nicht mitten in sehr dicht besiedelten Gebieten liegen, wird die Wirtschaftlichkeit bei tiefen Preisen anderer Energieträger oft fraglich.

Durch die Grösse der Anlagen ist es wirtschaftlich vertretbar, die Voraussetzungen für einen raschen Wechsel von einem auf den andern Energieträger oder für die parallele Verwendung bereitzustellen. Der tatsächliche Einsatz wird durch Verfügbarkeit und Preis der Energieträger sowie den Wärmebedarf bestimmt. Die Verluste bei der Verteilung hängen von verschiedenen Faktoren wie Temperaturniveau, Isolation der Rohre und Abgabemenge im Verhältnis zur Netzgrösse ab, sie bewegen sich bei rund 10%.

Die Statistiken über Fernwärme in der Schweiz wurden erst im Rahmen der GEK an die Hand genommen, verlässliche Zahlen existieren seit dem Jahr 1978.

Die ersten Fernwärmeversorgungen in der Schweiz wurden in grösseren Städten zumeist im Zusammenhang mit Kehrriechverbrennungsanlagen realisiert und dauernd weiter ausgebaut. Als erstes entstand 1928 in Zürich das Netz bei der Anlage Josefstrasse, es folgte das Fernheizkraftwerk

et d'été. Au début des années 30, la consommation finale d'électricité était plus élevée en hiver qu'en été. L'excédent d'exportation était très important, mais pratiquement équilibré en hiver et en été si bien que les forces hydrauliques disponibles en été ne pouvaient pas toutes être utilisées. Durant et après la Seconde Guerre mondiale, l'augmentation de la consommation fut dictée par le déficit essentiellement d'hiver qui fit tomber le rapport hiver-été en quelques années en dessous de 0,8. Entre 1950 et 1959, on enregistra des excédents d'importation sept hivers durant, les décennies suivantes quatre et trois hivers, alors qu'en été il y eut de nets excédents d'exportation. Le rapport hiver-été de la consommation finale a continuellement crû depuis 1950 et atteint aujourd'hui 1,2.

3.9 Chaleur a distance

L'alimentation en chaleur à distance existe en Suisse depuis plus de 50 ans. Sous chaleur à distance, on entend la chaleur dont le réseau principal de transport et de distribution emprunte le domaine public et qui est vendue à des tiers à des tarifs fixés à l'avance.

L'agent énergétique chaleur à distance se caractérise par le fait qu'il peut être produit à partir de presque tous les agents énergétiques primaires, même de ceux qui entraîneraient des difficultés de maintenance et d'impact sur l'environnement dans de petites installations individuelles de chauffage, comme les ordures par exemple. L'utilisation de la chaleur de déchet dans une installation de couplage chaleur-force ou celle de la chaleur de l'environnement à l'aide d'une pompe à chaleur élevant son niveau de température est possible. Les quantités de chaleur provenant de l'exploitation des grandes centrales thermiques se prêtent aussi à l'alimentation de réseaux de chaleur à distance tant pour la distribution à basse température et réchauffement à l'aide de pompe à chaleur que pour l'utilisation directe. Mais comme ces installations ne se trouvent pas à proximité de centres à très forte densité de population, leur rentabilité est souvent aléatoire en cas de prix bas des autres agents énergétiques.

Vu la taille des installations, il est économiquement raisonnable de prendre des dispositions pour passer rapidement d'un combustible à l'autre ou pour envisager une utilisation en parallèle. L'exploitation effective dépendra de la disponibilité et du prix des agents énergétiques et des besoins en chaleur. Les pertes de distribution sont fonction de divers facteurs, tels le niveau de température, l'isolation des conduites et la quantité de chaleur fournie par rapport à l'étendue du réseau. Elles sont de l'ordre de 10%.

Les statistiques sur la chaleur à distance en Suisse ne datent que des travaux de la CGE. Des chiffres fiables existent depuis 1978.

Les premières alimentations en chaleur à distance ont été réalisées en Suisse dans les grandes villes généralement en relation avec les installations d'incinération des ordures et ont été constamment agrandies. La première fut implantée à Zurich en 1928 avec le réseau de la Josefstrasse. La centrale

der ETH Zürich, die Fernwärmeversorgung Lausanne und jene von Basel, welche als grösste der Schweiz 1985 eine Netzlänge von 130 km hatte und eine Spitzenleistung von über 300 MW abgeben konnte. Ab 1954 entstand die Fernwärmeversorgung der Stadt Bern, die seit 1975 auch das Bundeshaus beliefert, und ab 1965 diejenige von Genf. Im Jahre 1980 wurden 8920 TJ Fernwärme erzeugt. Nach Abzug der auf 1000 TJ geschätzten Verluste betrug der Endverbrauch 7920 TJ. 1985 wurden 9430 TJ als Endenergie abgegeben, was einen Anteil von 1,3% am schweizerischen Endenergieverbrauch ausmachte.

3.10 Gesamtverbrauch an Brutto- und Endenergie

Aus den in den vorhergehenden Kapiteln zusammengestellten Werten lässt sich der gesamte Einsatz von Primärenergieträgern, der Brutto- und der Endenergieverbrauch addieren.

In Tabelle 11 und Figur 8 ist der Einsatz der verschiedenen Primärenergieträger zusammengefasst. Für die Ermittlung der Bruttoenergie wird der Ausfuhrüberschuss von Elektrizität subtrahiert (in Jahresschritten wurde immer mehr Elektrizität aus- als eingeführt). Die Zuteilung dieses Überschusses an einen bestimmten Energieträger (mit der entsprechenden Rückrechnung von Elektrizität auf Primärenergie) ist insbesondere nach dem Auftreten der Kernenergie nicht mehr möglich. Streng genommen kann deshalb der Bruttoenergieeinsatz der Schweiz nur als Totalwert, nicht aber bezogen auf den einzelnen Energieträger gegeben werden.

Der Bruttoenergieverbrauch insgesamt zeigt einen Verlauf, der sich bei der Endenergie wiederholt: Eine leichte, durch die beiden Weltkriege jeweils unterbrochene Steigerung bis etwa 1950, dann ein sehr starkes, exponentielles Wachstum bis 1973, danach eine ruhigere, aber immer noch deutliche Zunahme bis ans Ende des Zeitabschnittes.

In Tabelle 12 und Figur 9 wird der prozentuale Anteil der Energieträger am gesamten Bruttoverbrauch gezeigt. Bei dieser Betrachtungsweise ist der Übergang von den festen (besonders Kohle) auf die flüssigen Energieträger (Erdölprodukte) sehr deutlich sichtbar. Dieser Vorgang hatte schon um 1920 begonnen und war um 1970 abgeschlossen. Anschliessend wurde der Anteil der flüssigen Energieträger seinerseits wieder durch das Erdgas und die Kernenergie geschmälert. Figur 8 zeigt allerdings, dass bei diesen Umlagerungen über lange Zeit nicht der abgelöste Energieträger reduziert wird, sondern dass der neue Träger die Zunahme des Gesamtverbrauches übernimmt.

Der Anteil der inländischen Primärenergieträger Holz, Wasserkraft und Abfälle (nebst einheimischer Kohle und Torf in Krisenzeiten) betrug generell rund 30%, ging allerdings im letzten Jahrzehnt auf rund 20% zurück. Nur während Versorgungsengpässen wurden höhere Werte erreicht, rund 35% um das Ende des Ersten Weltkriegs bzw. über 50% am Ende des Zweiten Weltkriegs. Dies geschah allerdings nicht nur durch eine Ausweitung der einheimischen Produktion, sondern vor allem auch durch eine Reduktion des gesamten Primärenergieverbrauchs auf ein sehr tiefes Ni-

de chauffage à distance de l'EPF Zurich a suivi, de même que l'alimentation en chaleur à distance de Lausanne et de Bâle. Avec un réseau de 130 km, cette dernière est devenue la plus grande de Suisse et a couvert en 1985 une pointe de plus de 300 MW. En 1954, la ville de Berne a commencé son réseau de chaleur à distance auquel le Palais fédéral est raccordé depuis 1975 et, en 1965, la ville de Genève a entrepris la construction du sien. En 1980, 8920 TJ de chaleur à distance ont été produits. Après déduction des pertes estimées à 1000 TJ, la consommation finale a atteint 7920 TJ. En 1985, l'énergie finale s'est élevée à 9430 TJ, soit à 1,3% de la consommation finale d'énergie de la Suisse.

3.10 Consommation totale brute et finale d'énergie

La somme des valeurs récapitulées dans les chapitres précédents donne le total des agents énergétiques appelés et la consommation totale brute et finale d'énergie.

Les divers agents énergétiques appelés ressortent du tableau 11 et de la figure 8. Pour déterminer l'énergie brute, on en soustrait l'excédent d'exportation d'électricité de la Suisse car, pour l'année, on a toujours plus exporté qu'importé. Après le recours à l'énergie nucléaire, il n'est pourtant plus possible d'attribuer cet excédent à un agent énergétique déterminé ou de le répartir sur les agents énergétiques primaires concernés. En toute rigueur, la consommation brute de la Suisse ne peut donc être considérée que dans son ensemble et ne peut pas être ventilée suivant les divers agents énergétiques.

La consommation brute totale présente la même évolution que l'énergie finale: un léger accroissement, interrompu par les deux guerres mondiales, jusqu'en 1950, suivi d'un très fort développement exponentiel jusqu'en 1973 environ et enfin une augmentation plus lente mais cependant marquée jusqu'à la fin de la période considérée.

Le tableau 12 et la figure 10 donnent les parts des divers agents énergétiques en pour-cent de la consommation brute totale. Cette représentation illustre très clairement le passage des combustibles solides (notamment le charbon) aux combustibles liquides (les produits pétroliers). Cette substitution a déjà commencé vers 1920 et s'est achevée vers 1970. La part des combustibles liquides a ensuite été réduite par les contributions du gaz naturel et de l'énergie nucléaire. La figure 8 montre pourtant que cette substitution ne diminue pas automatiquement l'agent énergétique évincé en quantité, mais que le nouvel agent énergétique couvre l'accroissement de la consommation.

La part des agents énergétiques primaires indigènes, le bois, les forces hydrauliques et les déchets (plus le charbon indigène et la tourbe en périodes de crises), a généralement atteint 30% environ, mais s'est néanmoins réduite à 20% au cours de la dernière décennie. Ce n'est que durant les périodes de crise que des valeurs plus élevées ont pu être enregistrées: de l'ordre de 35% vers la fin de la Première Guerre mondiale et plus de 50% vers la fin de la Seconde. Ce ne fut pourtant pas seulement la conséquence de l'augmentation

Gesamter Einsatz von Primärenergieträgern und Bruttoenergieverbrauch
Agents énergétiques primaires appelés et consommation brute

Tabelle 11
Tableau 11

Jahr	Holz	Kohle	Abfälle	Erdöl	Gas	Wasserkraft	Kernbrennstoff	Gesamter Energieeinsatz	Elektrizität (Imp.-Exp.)	Total Bruttoverbrauch
Année	Bois	Charbon	Déchets	Pétrole	Gaz	Forces hydrauliques	Combustible nucléaire	Total agents énerg. appelés	Electricité (Imp.-exp.)	Consommation brute totale
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
1910	17 190	83 570		740		5 630		107 130	- 360	106 770
1915	14 930	96 070		500		10 130		121 630	- 1 010	120 620
1920	17 490	70 220		1 860		12 600		102 170	- 1 360	100 810
1925	19 930	79 590		4 480		18 000		122 000	- 2 350	119 650
1930	19 310	93 780		10 000		23 400		146 490	- 3 440	143 050
1935	19 830	89 210		16 350		26 180		151 570	- 5 090	146 480
1940	23 120	81 470		10 940		35 950		151 480	- 6 240	145 240
1945	32 920	47 010		1 260		42 850		124 040	- 2 370	121 670
1950	21 720	77 000		43 820		48 880		191 420	- 2 310	189 110
1955	18 120	84 990		79 920		68 840		251 870	- 4 050	247 820
1960	14 520	77 990		152 500		92 270		337 280	- 9 060	328 220
1965	16 830	53 400		320 060		111 590		501 880	- 8 180	493 700
1970	10 110	27 320		515 140	1 710	140 730	20 180	715 190	-21 690	693 500
1975	8 350	9 580		525 150	24 090	152 880	80 630	800 680	-35 010	765 670
1980	9 670	14 300	10 100	521 160	40 310	150 940	153 240	899 720	-29 450	870 270
1985	11 380	21 070	20 390	496 860	58 970	147 050	232 150	987 870	-31 310	956 560

Prozentuale Anteile der Primärenergieträger am gesamten Bruttoverbrauch
Agents énergétiques primaires en pour-cent de la consommation brute totale

Tabelle 12
Tableau 12

Jahr	Holz	Kohle	Abfälle	Erdöl	Gas	Wasserkraft	Kernbrennstoff	Gesamter Energieeinsatz	Elektrizität (Imp.-Exp.)	Total Bruttoverbrauch
Année	Bois	Charbon	Déchets	Pétrole	Gaz	Forces hydrauliques	Combustible nucléaire	Total agents énerg. appelés	Electricité (Imp.-exp.)	Consommation brute totale
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1910	16	78	0	1	0	5	0	100	0	100
1915	12	80	0	0	0	8	0	101	-1	100
1920	17	70	0	2	0	12	0	101	-1	100
1925	17	67	0	4	0	15	0	102	-2	100
1930	13	66	0	7	0	16	0	102	-2	100
1935	14	61	0	11	0	18	0	103	-3	100
1940	16	56	0	8	0	25	0	104	-4	100
1945	27	39	0	1	0	35	0	102	-2	100
1950	11	41	0	23	0	26	0	101	-1	100
1955	7	34	0	32	0	28	0	102	-2	100
1960	4	24	0	46	0	28	0	103	-3	100
1965	3	11	0	65	0	23	0	102	-2	100
1970	1	4	0	74	0	21	3	103	-3	100
1975	1	1	0	69	3	20	11	105	-5	100
1980	1	2	1	60	5	17	18	103	-3	100
1985	1	2	2	52	6	15	24	103	-3	100

veau, insbesondere im Vergleich zu später erreichten Werten.

In den Tabellen 13 und 14 sowie den Figuren 10 und 11 sind jeweils die absoluten und prozentualen Anteile der verschiedenen Energieträger am schweizerischen Endenergieverbrauch dargestellt. Viele der bei der Bruttoenergie gemachten Aussagen sind auch hier gültig. Die Verlangsamung des Wachstums nach 1973 ist bei der Endenergie we-

de la production indigène, mais avant tout le fait qu'elle est rapportée à une consommation primaire totale fortement réduite en comparaison des valeurs atteintes par la suite.

Les tableaux 13 et 14 et les figures 10 et 11 donnent les valeurs absolues et en pour-cent des parts des divers agents énergétiques à la consommation finale totale d'énergie de la Suisse. Beaucoup de remarques concernant l'énergie brute sont aussi valables ici. Le ralentissement de la croissance

Endenergieverbrauch
Consommation finale d'énergie

Tabelle 13
Tableau 13

Jahr	Holz	Kohle	Abfälle	Erdölbrennstoffe	Erdöltreibstoffe	Gas	Elektrizität	Fernwärme	Total Endverbrauch
Année	Bois	Charbon	Déchets	Combustibles pétroliers	Carburants	Gaz	Electricité	Chaleur à distance	Consommation finale totale
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
1910	17 190	76 310		240	500	2 470	3 530		100 240
1915	14 930	87 740		41	450	2 950	6 240		112 350
1920	17 490	64 140		370	1 490	2 220	7 630		93 340
1925	19 930	72 650		1 560	2 920	2 850	10 330		110 240
1930	19 310	84 870		3 310	6 690	3 850	12 830		130 860
1935	19 830	79 800		6 760	9 290	4 300	13 530		133 510
1940	23 120	70 500		4 800	5 760	4 710	19 630		128 520
1945	32 920	42 620		670	480	2 700	27 550		106 940
1950	21 720	67 690		23 670	19 070	4 190	31 780		168 120
1955	18 120	75 330		47 690	30 750	4 480	44 780		221 150
1960	14 520	68 080		95 300	55 310	4 580	57 210		295 000
1965	16 830	43 980		212 980	96 710	4 840	72 800		448 140
1970	10 110	24 440		316 510	138 060	7 360	90 310		586 790
1975	8 350	9 580		314 830	156 070	20 970	104 050		613 850
1980	9 670	13 630	3 700	309 480	178 820	33 740	126 910	7 920	683 870
1985	11 380	19 790	6 400	274 340	201 050	52 960	148 760	9 430	724 110

Prozentuale Anteile der Endenergieträger am Endenergieverbrauch
Agents énergétiques finals en pour-cent de la consommation finale

Tabelle 14
Tableau 14

Jahr	Holz	Kohle	Abfälle	Erdölbrennstoffe	Erdöltreibstoffe	Gas	Elektrizität	Fernwärme	Total Endverbrauch
Année	Bois	Charbon	Déchets	Combustibles pétroliers	Carburants	Gaz	Electricité	Chaleur à distance	Consommation finale totale
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1910	17	76	0	0	0	2	4	0	100
1915	13	78	0	0	0	3	6	0	100
1920	19	69	0	0	2	2	8	0	100
1925	18	66	0	1	3	3	9	0	100
1930	15	65	0	3	5	3	10	0	100
1935	15	60	0	5	7	3	10	0	100
1940	18	55	0	4	4	4	15	0	100
1945	31	40	0	1	0	3	26	0	100
1950	13	40	0	14	11	2	19	0	100
1955	8	34	0	22	14	2	20	0	100
1960	5	23	0	32	19	2	19	0	100
1965	4	10	0	48	22	1	16	0	100
1970	2	4	0	54	24	1	15	0	100
1975	1	2	0	51	25	3	17	0	100
1980	1	2	1	45	26	5	19	1	100
1985	2	3	1	38	28	7	21	1	100

sentlich stärker, was auf den tiefen Wirkungsgrad der in der Schweiz fast ausschliesslich mit Kernbrennstoff vorgenommenen thermischen Stromerzeugung zurückzuführen ist. Der Anteil des Gases erlebte nach einem Tiefpunkt in den 60er Jahren einen deutlichen Aufschwung. Bei der Elektrizität wuchs der Anteil mit unterschiedlicher Geschwindigkeit bis 1945, sank dann etwas bis 1973 und ist seither wieder ansteigend.

après 1973 est beaucoup plus prononcé pour la consommation finale, ce qui provient des bas rendements de la production thermique d'électricité presque exclusivement d'origine nucléaire. Après un point bas dans les années 60, la part du gaz a connu un essor marqué. La part de l'électricité a crû à des rythmes divers jusqu'en 1945 pour diminuer un peu jusqu'en 1973 et recommencer à augmenter depuis lors.

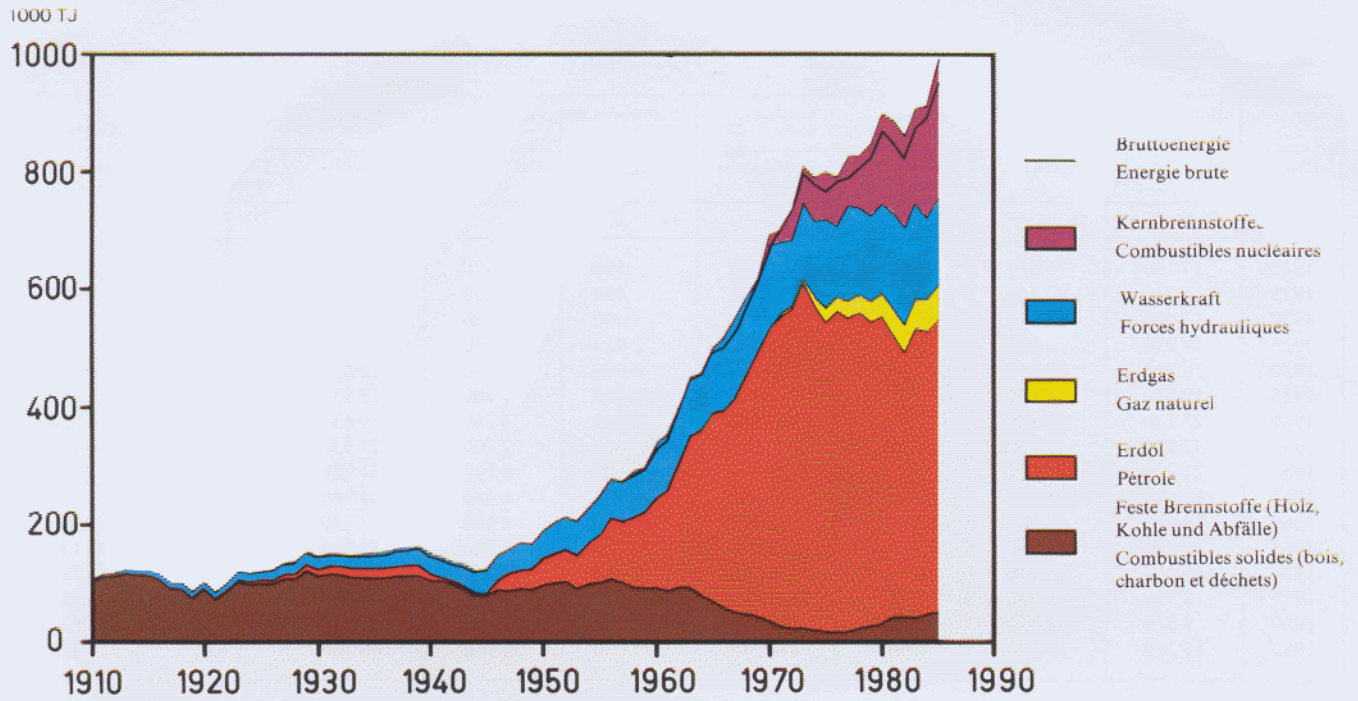


Fig. 8 Gesamter Energieeinsatz und Bruttoenergie
Energie appelée et énergie brute

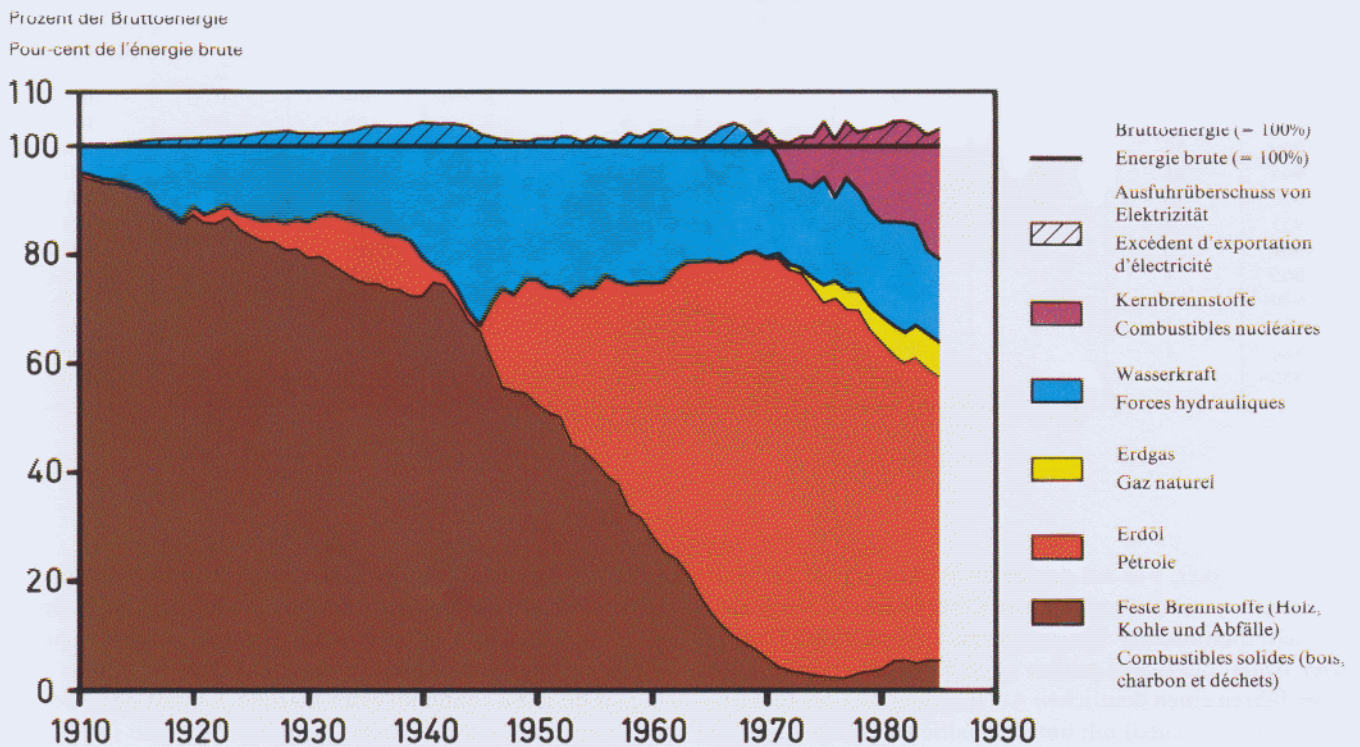


Fig. 9 Bruttoenergie: Anteile in Prozent inklusive Exportüberschuss von Elektrizität
Energie brute: Répartition en pour-cent y compris l'excédent d'exportation d'électricité

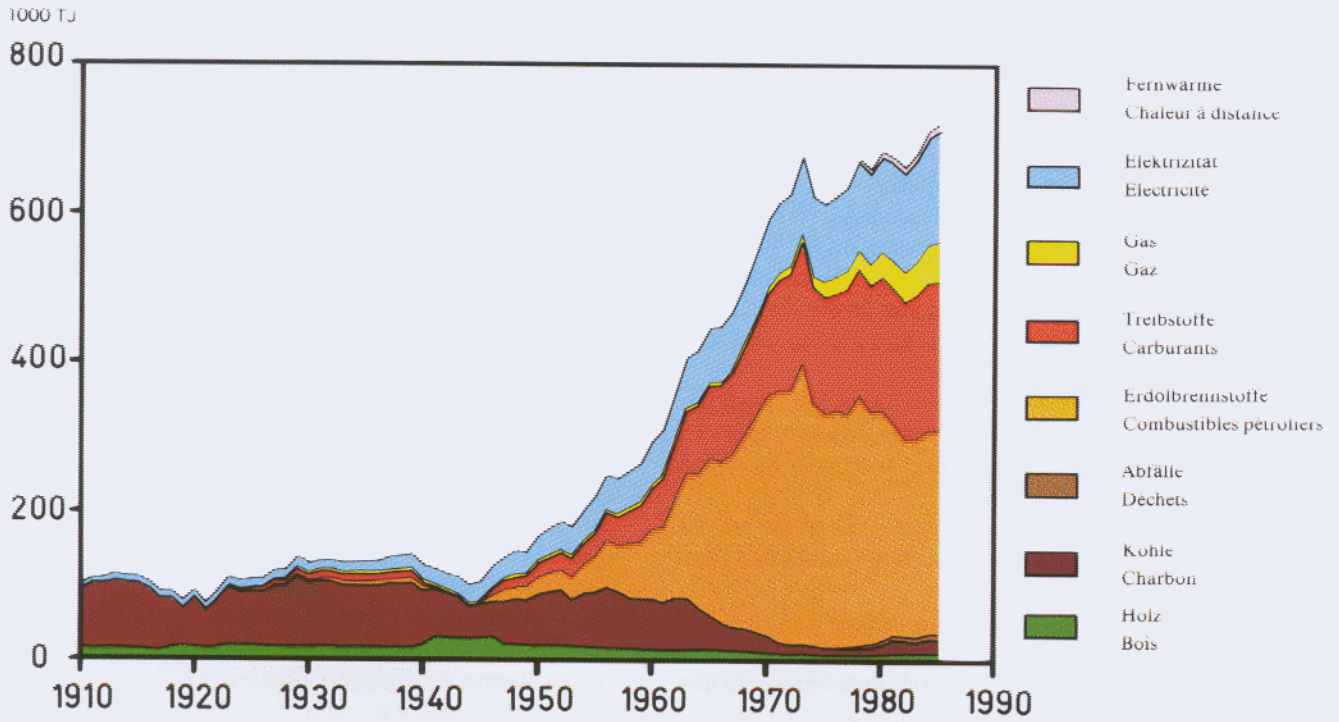


Fig. 10 Endenergie
Energie finale

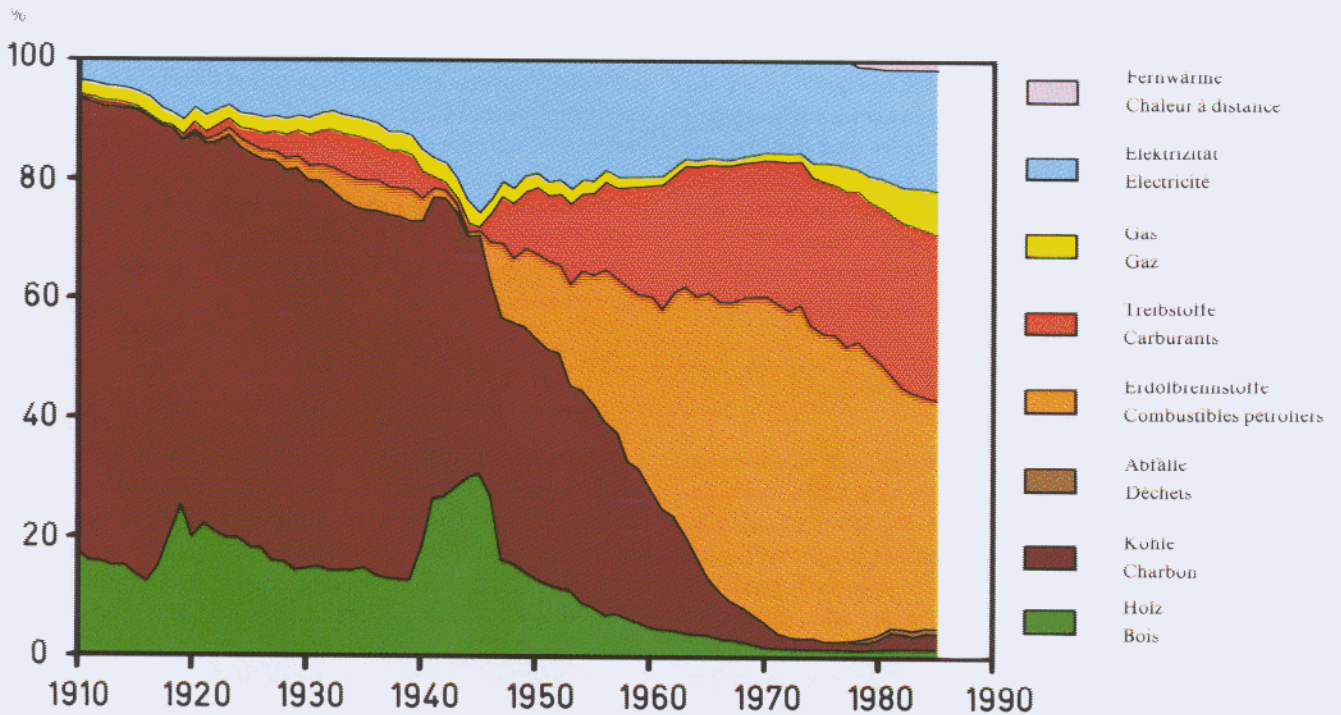


Fig. 11 Endenergie: Anteile in Prozent
Energie finale: Répartition en pour-cent

4. Aufteilung des Endverbrauchs und Umwandlung in Nutzenergie

4.1 Einleitung

Als eines der Resultate des Kapitels 3 ist nun bekannt, welche Mengen von jedem der auf Endenergiestufe benutzten Energieträger von den Konsumenten insgesamt benötigt wurden. Für die genauere Beurteilung bestimmter Vorgänge reicht dies aber meistens nicht aus. In diesem Kapitel soll deshalb eine verfeinerte Betrachtung nach drei Gesichtspunkten vorgenommen werden:

- Wozu wurde diese Endenergie überhaupt benötigt? Für eine sinnvolle Aufteilung der Endenergie kann man sich der Nutzenergieformen wie Wärme, mechanische Arbeit usw. bedienen.
- Wer, d. h. welche Verbrauchergruppe, benötigte welche Mengen von Endenergie, jeweils aufgeteilt nach den Energieträgern?
- Wieviel Nutzenergie in jeder Form wurde von den verschiedenen Verbrauchergruppen überhaupt benötigt?

Die Aufteilung der Endenergie nach dem letztendlichen Zweck ihres Einsatzes, nämlich der Dienstleistung wie Wärme, mechanische Arbeit usw. zugunsten des Verbrauchers, und die Ermittlung des Nutzenergiebedarfs führen zu einer differenzierten Betrachtungsweise der Vorgänge im Energiebereich. Es werden nicht mehr nur, ausgehend von den Primärenergieträgern, die Mechanismen der Versorgung betrachtet, sondern auch die Bedürfnisse, welche die Konsumenten decken wollen und können.

Durch die Ermittlung des Nutzenergiebedarfs werden Sparmöglichkeiten aufgezeigt und im statistischen Rückblick die durch den Energieeinsatz den Menschen gegebene Erleichterung ihrer Lebensführung sichtbar gemacht. Vom festgestellten Bedarf an den verschiedenen Nutzenergieformen her lässt sich die Frage angehen, mit welchen Endenergieträgern er sinnvoll gedeckt werden kann und auf welche Art die Endenergie in Nutzenergie umgewandelt werden soll. Bei der Auswahl des Energieträgers und der Art der Umwandlung spielen Faktoren wie Versorgungslage und -sicherheit, Bequemlichkeit, Umweltverträglichkeit und Preis pro hergestellte Einheit Nutzenergie eine Rolle. Die Statistik kann hier aufzeigen, welche technischen Möglichkeiten vorhanden waren und welche der zitierten Faktoren wesentliche Einflüsse hatten.

4.2 Aufteilung nach Anwendungsgebieten

Die Definition der Anwendungsgebiete, d. h. der Formen der Nutzenergie, ist eine Aufgabe, die sich kaum vollständig befriedigend lösen lässt. Je nach Problemstellung sind die Bedürfnisse verschieden, was zu einer möglichst feinen Einteilung führen würde, aus der man sich dann passende Informationen zusammenstellen könnte. Mit steigender Feinheit der Aufteilung wachsen aber auch der Aufwand für die Erhebung der Daten und die Anforderungen an ihre Genauigkeit. Die Feinheit der Aufteilung darf nicht Forderungen an die Datenerhebung stellen, die diese realistisch gesehen gar nicht erfüllen kann.

4. Ventilation de la consommation finale et conversion en énergie utile

4.1 Introduction

Le chapitre 3 donne déjà un renseignement, à savoir la quantité de chaque agent énergétique appelée dans l'ensemble par les consommateurs au niveau de l'énergie finale. Pourtant, ceci ne suffit en général pas pour juger en détail d'un quelconque approvisionnement. Ce chapitre a donc pour but une analyse plus poussée selon trois points de vue:

- Pour quel usage a-t-on consommé cette énergie finale? Une ventilation raisonnable de l'énergie utile peut partir des différentes formes d'énergie utile, chaleur, travail mécanique, etc.
- Qui, c'est-à-dire quel groupe de consommateurs a appelé cette énergie et combien avec répartition entre les divers agents énergétiques?
- Combien d'énergie utile est-elle demandée pour chaque type d'utilisation par chacun des groupes de consommateurs?

La ventilation de l'énergie finale selon l'usage effectif, soit le service demandé par le consommateur, la production de chaleur, de travail mécanique, etc. et la détermination des besoins en énergie utile font appréhender l'économie énergétique de façon très différente. Elles n'illustrent plus les mécanismes de l'approvisionnement à partir des agents énergétiques primaires, mais révèlent les besoins que les consommateurs veulent et peuvent réellement couvrir.

La détermination des besoins en énergie utile fait apparaître les économies possibles et le recul donné par la statistique met en évidence les facilités que l'énergie a offertes à l'homme. Les besoins en énergie utile suivant les divers types d'utilisation permettent d'aborder la question de savoir avec quels agents énergétiques ils peuvent raisonnablement être couverts et de quelle manière l'énergie finale peut être transformée en énergie utile. Le choix de l'agent énergétique et la manière de le convertir sont dictés par des facteurs tels que la situation de l'approvisionnement, sa sécurité, le confort, l'impact sur l'environnement et le prix par unité d'énergie utile produite. La statistique reflète les solutions techniques qui ont été possibles et l'incidence que les facteurs cités ont eue.

4.2 Répartition par types d'utilisation

La définition des types d'utilisation, soit des formes d'énergie utile, est une tâche difficile à résoudre à la satisfaction de tous. Les besoins diffèrent suivant le problème posé. Pour bien faire, il faudrait procéder à une ventilation aussi détaillée que possible pour pouvoir en regrouper les informations désirées. Mais le détail de la désagrégation augmente aussi le coût de la récolte des données et les exigences quant à leur précision. Ce désir de détail est en outre limité par les contraintes de la saisie des données et ne devrait en aucun cas déboucher dans l'impossible.

In dieser Zusammenstellung soll die vom SNK-WEK Anfang der 50er Jahre [3] begonnene und bis heute in der Gesamtenergiestatistik weitergeführte Systematik benutzt werden. Darin unterscheidet man die Anwendungsgebiete Wärme, mechanische Arbeit, chemisch gebundene Energie und Licht.

Zum Anwendungsgebiet *Wärme* wird die Endenergie eingeteilt, die für die Raumheizung und Warmwasseraufbereitung bei allen Verbrauchern, Wärme- und Dampferzeugung bei Fabrikationsprozessen in Industrie und Gewerbe sowie die verschiedensten Wärmeanwendungen im Haushalt benötigt wird.

Zur *mechanischen Arbeit* gehört der Endenergieverbrauch sowohl von ortsfesten wie auch fahrbaren Motoren, insbesondere von Schienen- und Strassenfahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen.

Der Endenergieeinsatz für chemische Reaktionsprozesse wie Elektrolyse, Reduktionsprozesse und bis 1975 auch petrochemische Verfahren, gehört zum Gebiet der *chemisch gebundenen Energie*.

Zum *Licht* gehört der Einsatz für Beleuchtung, Fernmeldetechnik und Informatik.

Für den betrachteten Zeitraum ist diese Aufteilung durchaus zweckmässig. Verschiedene für die zukünftige Entwicklung wesentliche Gesichtspunkte, wie etwa die Nutzung von Sonnenenergie, Umgebungs- oder Abwärme zur Deckung jenes Teils des Wärmebedarfs mit einem tiefen Temperaturniveau, der Energieeinsatz für die Kühlung oder gar jener für die Informatik, spielten nur eine geringe Rolle. Dagegen war der Aufwand für die chemisch gebundene Energie, der heute relativ klein ist, über längere Zeit beträchtlich.

Bei einigen Energieträgern war die Einordnung zu einem bestimmten Anwendungsgebiet recht einfach vorzunehmen. Der Einsatz für andere Zwecke in Mangellagen war meistens trotz allen Anstrengungen sehr klein. Bei andern Energieträgern ist eine Zuordnung nur im Anschluss an eine Aufteilung nach Verbrauchergruppen möglich, und selbst innerhalb dieser Verbrauchergruppen müssen z. B. bei der Elektrizität noch Annahmen über den Verwendungszweck gemacht werden.

Die Aufteilung des Endenergieverbrauchs auf die vier Anwendungsgebiete ist in Tabelle 15 in Fünf-Jahres-Schritten gegeben und in Figur 12 dargestellt.

Der Endverbrauch von Holz kann über den ganzen Zeitabschnitt vollständig der Wärme zugeordnet werden. Selbst in Notzeiten reichte das für mechanische Arbeit eingesetzte Holz nur zur Deckung von sehr kleinen Teilen des Bedarfs; aus Unterlagen des SNK-WEK kann man für das Ende des Zweiten Weltkriegs mit einem Anteil von rund 2 bis 3% rechnen.

Bei der Kohle wurden die Mengen für chemisch gebundene und für mechanische Energie von der gesamten Endenergiemenge abgezogen und der Rest der Wärme zugeteilt. Der Anteil der Bahnen am gesamten Kohleverbrauch betrug 1919 rund 25%, nahm dann mit der Elektrifizierung aber sehr rasch ab und erreichte 1930 nur noch rund 10% und 1950 noch 4%.

Dans la présente publication, on se référera à la systématique adoptée par le CNS-CME au début des années 50 [3] et conservée jusqu'ici pour la statistique globale de l'énergie. On distingue les types d'utilisation, chaleur, travail mécanique, énergie de réaction chimique et lumière.

Le type d'utilisation *chaleur* couvre l'énergie utile appelée par tous les consommateurs pour le chauffage des locaux et la préparation de l'eau chaude, par l'industrie et l'artisanat pour la production de chaleur et de vapeur dans les processus de fabrication, ainsi que par les ménages pour les usages les plus divers.

Le *travail mécanique* représente la consommation finale des moteurs fixes et mobiles, des véhicules ferroviaires et routiers, des bateaux et des avions.

La consommation finale pour les processus chimiques tels que l'électrolyse, les réductions et, jusqu'en 1975, la pétrochimie est désignée par *énergie de réaction chimique*.

La *lumière* englobe l'éclairage, les télécommunications et l'informatique.

Pour la période considérée, cette ventilation est parfaitement justifiée. Divers facteurs importants pour l'évolution future, tels que le recours à l'énergie solaire, l'utilisation de la chaleur de l'environnement ou de rejet pour couvrir les besoins en chaleur à basse température, la consommation d'énergie pour la réfrigération et même pour l'informatique, n'ont joué qu'un rôle secondaire. Par contre, l'énergie de réaction chimique, qui est aujourd'hui relativement faible, a eu une grande importance pendant longtemps.

Pour certains agents énergétiques, la ventilation suivant le type d'utilisation est aisée. Malgré tous les efforts entrepris en périodes de crise, les applications à d'autres fins sont généralement restées très modestes. Pour d'autres agents énergétiques, on ne peut procéder à la ventilation qu'après désagrégation en groupes de consommateurs et, même dans ceux-ci, il faut, comme pour l'électricité, encore faire des hypothèses sur la ventilation en types d'utilisation.

Le tableau 15 donne la ventilation de la consommation finale suivant les quatre types d'utilisation de cinq ans en cinq ans et la figure 12 l'illustre.

Pour toute la période, la consommation finale de bois peut être entièrement attribuée à la chaleur. Même en périodes de crise, le bois utilisé pour la production de travail mécanique n'a couvert qu'une très faible part des besoins. Les documents à disposition du CNS-CME ne donnent que 2 à 3% environ vers la fin de la Seconde Guerre mondiale.

Pour le charbon, on a déduit de la consommation finale totale les quantités destinées à la production d'énergie de réaction chimique et de travail mécanique et ventilé le solde sous chaleur. En 1919, le charbon brûlé par les chemins de fer a représenté 25% de la consommation totale et a ensuite très vite diminué du fait de l'électrification. En 1930, il était tombé à 10% et en 1950 à 4% seulement.

Verteilung der Endenergie auf die Anwendungsgebiete
Répartition de la consommation finale d'après les types d'utilisation

Tabelle 15
Tableau 15

Jahr	Erdölbrennstoffe			Treibstoffe			Elektrizität			Gas	Kohle			Holz	Fernwärme	Industrieabfälle	Total Endverbrauch pro Anwendungsgebiet					
	Wärme	Chemie	Total	Mech. Arb.	Wärme	Chemie	Licht	Total	Wärme		Chemie	Total	Wärme				Mech. Arb.	Chimie	Wärme	Chemie	Mech. Arb.	Chimie
Année	Combustibles pétroliers			Carburants			Électricité			Gaz	Charbon			Bois	Chaleur à distance	Déchets industriels	Consommation finale totale par type d'utilisation					
	Chaleur	Chimie	Total	Travail mécan.	Chaleur	Chimie	Eclairage	Total	Chaleur		Chimie	Total	Chaleur				Chimie	Total	Chaleur	Chimie	Travail mécan.	Chimie
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	
1910	240		240	500	230	1 660	320	3 530	2 470	55 520	20 010	780	76 310	17 190			22 170	2 100	320	100 240		
1915	41		41	450	390	2 700	2 520	6 240	2 950	67 010	19 690	1 040	87 740	14 930			22 840	3 560	630	112 351		
1920	370		370	1 490	1 140	3 090	940	7 630	2 220	45 770	17 290	1 080	64 140	17 490			21 870	3 540	940	93 340		
1925	1 560		1 560	2 920	2 010	4 420	2 840	10 320	2 850	57 640	14 210	800	72 650	19 930			21 550	3 640	1 050	110 230		
1930	3 310		3 310	6 690	3 430	5 530	2 740	12 840	3 850	74 670	9 260	940	84 870	19 310			21 480	3 680	1 140	130 870		
1935	6 760		6 760	9 290	4 600	5 610	2 100	13 540	4 300	73 590	5 390	820	79 800	19 830			20 290	2 920	1 230	133 520		
1940	4 800		4 800	5 760	7 080	7 050	4 200	19 630	4 710	63 630	5 710	1 160	70 500	23 120			18 520	5 360	1 300	128 520		
1945	670		670	480	14 870	8 270	2 790	27 550	2 700	37 960	2 900	1 760	42 620	32 920			11 650	4 550	1 620	106 940		
1950	23 670		23 670	19 070	13 880	11 160	4 550	31 780	4 190	62 650	2 930	2 110	67 690	21 720			33 160	6 660	2 190	168 120		
1955	47 690		47 690	30 750	20 030	15 270	6 320	44 780	4 480	70 440	2 520	2 370	75 330	18 120			48 540	8 690	3 160	221 150		
1960	95 300		95 300	55 310	25 460	20 120	7 390	57 210	4 580	63 930	1 460	2 700	68 090	14 520			76 890	10 090	4 240	295 010		
1965	212 190		212 980	96 710	31 220	26 670	9 300	72 800	4 840	41 060	120	2 800	43 980	16 830			123 500	12 890	5 610	448 140		
1970	312 480		316 510	138 060	38 590	34 070	10 500	90 310	7 360	23 100		1 340	24 440	10 110			172 130	15 870	7 150	586 790		
1975	310 350		314 830	156 070	48 970	37 000	9 210	104 050	20 970	7 940		1 640	9 580	8 350			193 070	15 330	8 870	613 850		
1980	309 480		309 480	178 820	61 110	44 380	10 150	126 910	33 740	11 800		1 830	13 630	9 670			223 200	11 980	11 270	683 870		
1985	274 340		274 340	201 050	73 560	55 190	6 200	148 760	52 960	19 350		440	19 790	11 380			256 240	6 640	13 810	724 110		

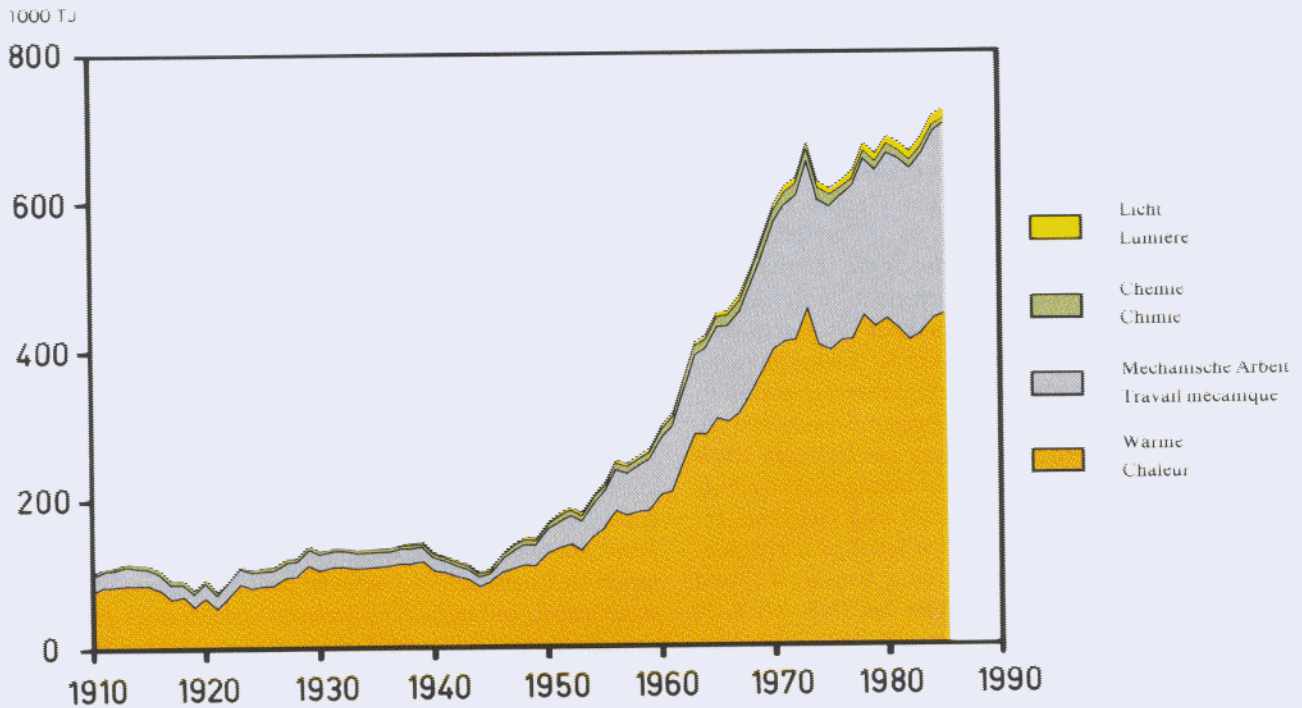


Fig. 12 Endenergie: Aufteilung auf die Anwendungsgebiete
 Energie finale: Ventilation par types d'utilisation

Bei den Erdölprodukten ergibt sich die Zuteilung entweder zur Wärme oder zur mechanischen Arbeit aus den verschiedenen Produkten, die schon bei der Endenergie in Brenn- und Treibstoffe aufgeteilt worden sind. Die geringen Mengen des Verbrauchs für chemisch gebundene Energie wurden von den Brennstoffen abgezogen.

Der Endverbrauch von Gas, Industrieabfällen und Fernwärme lässt sich vollständig der Nutzenergieform Wärme zuordnen.

Die grössten Probleme bei der Aufteilung der Endenergie ergeben sich bei der Elektrizität, da diese grundsätzlich in allen vier Anwendungsgebieten eingesetzt werden kann. Bis zum Jahr 1959 wurde eine Aufteilung vorgenommen, die auf internen Unterlagen des SNK-WEK basiert. In diesen Unterlagen wurde der Stromverbrauch für verschiedenste Apparatetypen und Verbraucher, die allerdings mit den nachfolgenden Verbrauchergruppen noch nicht genau übereinstimmen, geschätzt. Ab 1960 erfolgte zuerst eine Aufteilung des Elektrizitätsverbrauchs nach Verbrauchergruppen, innerhalb dieser Gruppen wurden dann die Anteile der verschiedenen Anwendungsgebiete separat geschätzt. Auffallend ist der Anteil des Verbrauchs für chemisch gebundene Energie in der ersten Hälfte des Jahrhunderts. Der schon bald recht hohe Anteil der Wärme kam durch abschaltbare Stromlieferungen für die Warmwasser- und Dampferzeugung vor allem in der Industrie, die sogenannte Kesselenergie, zustande. Diese Lieferungen, die fast ausschliesslich im Sommer stattfanden, erreichten zur Zeit ihres Höhepunktes in den Jahren 1945 und 1946 gegen 20% des jährlichen Stromverbrauchs.

Pour les produits pétroliers, la ventilation en chaleur et travail mécanique résulte des différences de qualité apparaissant déjà dans les récapitulations de l'énergie finale en combustibles et carburants. Les petites quantités consommées pour la production d'énergie de réaction chimique ont été déduites des combustibles.

La consommation finale de gaz, de déchets industriels et de chaleur à distance sert uniquement à produire de la chaleur.

L'électricité pose les plus grands problèmes de désagrégation de l'énergie finale car, en principe, elle peut être consommée pour les quatre types d'utilisation. Jusqu'en 1959, la ventilation se fonde sur des documents du CNS-CME permettant d'estimer la consommation des nombreux types d'appareils et de diverses catégories d'abonnés qui ne correspondent pourtant pas exactement avec les groupes de consommateurs définis par la suite. A partir de 1960, on a désagrégé la consommation d'électricité d'après les groupes de consommateurs et estimé à l'intérieur de ces groupes la ventilation suivant les types d'utilisation. La consommation d'énergie de réaction chimique dans la première moitié du siècle est particulièrement frappante. La part relativement importante de la chaleur provient des livraisons interruptibles d'électricité pour la préparation de l'eau chaude et la production de vapeur essentiellement dans les industries équipées de chaudières électriques. Ces livraisons qui eurent lieu avant tout en été ont culminé dans les années 1945 et 1946 aux environs de 20% de la consommation annuelle de courant.

4.3 Aufteilung nach Verbrauchergruppen

Die vollständige Aufteilung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchergruppen wurde im Jahre 1976 erstmals vorgenommen. Sie kann deshalb erst für die neueste Zeit als gesichert gelten, anfänglich waren noch nicht alle notwendigen Unterlagen vorhanden, und rückwirkend erstellte Statistiken weisen naturgemäss eine kleinere Genauigkeit auf. Das in bezug auf die Systematik in Kapitel 4.2 Gesagte gilt auch hier; durch die relative Neuheit dieser Aufteilung ist sie auch noch etwas in Bewegung.

Die ersten Aufteilungen des Verbrauches von Energieträgern nach Verbrauchern finden sich bei der Elektrizität, wo bis 1930 allerdings nur zwischen Elektrochemie, -metallurgie und -thermie, Bahnen und allen übrigen Anwendern unterschieden wurde [20]. In der Statistik des heutigen BEW wurde dann ab 1930 erstmals eine der heutigen Aufteilung recht ähnliche Systematik mit Haushalt und Gewerbe, Industrie, den oben erwähnten industriellen Elektrizitätsanwendungen, Elektrokesseln (Definition s. Kapitel 4.2) und Bahnen verwendet. Für die erste Arbeit des SNK-WEK [3] wurden verschiedene Energieträger seit 1910 auf Verbrauchergruppen aufgeteilt, um die Bestimmung der Nutzenergie vornehmen zu können. Bei der Kohle z. B. wurde der Einsatz bei den Bahnen, der allgemeinen und chemisch-metallurgischen Industrie sowie Haushalt und Gewerbe unterschieden.

Bei der vertieften Auseinandersetzung mit Energieproblemen ergab sich Mitte der 70er Jahre sehr rasch der Bedarf nach einem vollständigen Überblick über den Energieverbrauch von Verbrauchergruppen. Diese Schätzungen, durchgeführt vom BEW, gestützt auf Daten des EKV [14] und des SNK-WEK, erschienen erstmals in der Gesamtenergiestatistik 1976. Dabei wurden rückwirkend Aufteilungen der verschiedenen Energieträger bis zum Jahre 1960 und für 1950 vorgenommen. Man unterschied drei Verbraucherkategorien, nämlich «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen», «Industrie» und «Verkehr». Ab 1978 wurde dann der Verbrauch der «Haushalte» von jenem von «Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen» separiert.

Die Aufteilung auf die Verbrauchergruppen dürfte sich mit der Zeit noch weiter verbessern. Seit 1984 wurde beispielsweise begonnen, den Endverbrauch von Elektrizität in der Elektrizitätsstatistik auch in die Kategorien «Haushalt», «Land- und Forstwirtschaft» (primärer Sektor), «Industrie und verarbeitendes Gewerbe» (sekundärer Sektor) und im tertiären Sektor in «Dienstleistungen» und «Verkehr» zu unterteilen. Durch die Abstützung dieser Gruppenbildung auf der «Systematik der Wirtschaftszweige» des Bundesamtes für Statistik [23] sollten die Abgrenzungsprobleme reduziert werden können.

Je nach Energieträger ist die Aufteilung des Verbrauchs auf die Verbrauchergruppen mit mehr oder weniger Schwierigkeiten verbunden. Bei den leitungsgebundenen Energieträgern, wie Elektrizität, Gas oder Fernwärme, kann man auf den Angaben der Endverteiler basieren, wobei diese meist nicht von energiestatistischen Gesichtspunkten, sondern von der Tarifstruktur bestimmt werden. So unterscheiden viele Gasversorgungen nur zwischen Heizgasbezüglern

4.3 Répartition par groupes de consommateurs

La ventilation complète de la consommation finale par groupes de consommateurs a été faite pour la première fois en 1976. Elle ne revêt donc une certaine précision que pour ces dernières années car on ne disposait, au début, pas encore de toutes les bases nécessaires. De plus, des statistiques établies pour des années antérieures sont nécessairement plus aléatoires. Ce qui est dit au chapitre 4.2 sur la systématique est également valable ici; relativement nouvelle, cette répartition est encore sujette à modifications.

Les premières ventilations de la consommation d'agents énergétiques par groupes de consommateurs ont été faites pour l'électricité. A vrai dire, on n'a sorti jusqu'en 1930 que l'électrochimie, la métallurgie et la thermie, ainsi que les chemins de fer et laissé ensemble tous les autres consommateurs [20]. Dans la statistique du service fédéral devenu aujourd'hui OFEN, on a, depuis cette date, adopté une ventilation très semblable à l'actuelle avec les groupes ménages et artisanat, industrie, applications industrielles précitées, chaudières électriques (définition 4.2) et chemins de fer. Le premier travail du CNS-CME [3] a réparti plusieurs agents énergétiques en groupes de consommateurs à partir de 1910 pour calculer leurs besoins en énergie utile. Pour le charbon, on a par exemple donné séparément la consommation des chemins de fer, de l'industrie en général, de l'industrie chimique et métallurgique, ainsi que des ménages et de l'artisanat.

Vu l'intérêt croissant porté aux problèmes énergétiques, on a, au milieu des années 70, très vite senti la nécessité d'une ventilation complète de la consommation d'énergie par groupes de consommateurs. Ces estimations de l'OFEN à partir de données de l'UCE [14] et du CNS-CME ont été publiées pour la première fois dans la statistique globale de 1976 avec des répartitions en trois groupes de consommateurs, «ménages, artisanat, agriculture et services», «industrie» et «transports». Depuis 1978, on a séparé les «ménages» du sous-groupe «artisanat, agriculture et services».

La ventilation par groupes de consommateurs pourrait encore être améliorée avec le temps. Depuis 1984, la statistique de l'électricité a par exemple commencé à désagréger la consommation d'électricité dans les catégories «ménages», «agriculture, sylviculture» (secteur primaire), «industrie, arts et métiers» (secteur secondaire) ainsi que «services» et «transports» dans le secteur tertiaire. Comme cette ventilation s'appuie sur la «nomenclature générale des activités économiques» de l'Office fédéral de la statistique [23], les problèmes de limites devraient se trouver simplifiés.

Suivant l'agent énergétique, la répartition par groupes de consommateurs soulève des difficultés plus ou moins grandes. Pour les énergies de réseau, comme l'électricité, le gaz et la chaleur à distance, on peut s'appuyer sur les données des distributeurs, qui ne découlent toutefois en général pas de considérations de statistique énergétique, mais plutôt de leurs structures tarifaires. De nombreux fournisseurs de gaz ne font ainsi que la différence entre consommateurs de

(mit und ohne abschaltbare Verträge) sowie grossen und kleinen Prozessgasverbrauchern. Bei den Erdölprodukten werden die Treibstoffe – mit Ausnahme einer kleinen Menge für die Landwirtschaft – dem Verkehr zugeordnet. Bei den Brennstoffen ergeben sich grössere Unsicherheiten, weil die Industrie nebst dem Heizöl mittel und schwer auch noch Heizöl extra-leicht verbraucht.

An einigen Orten ist man somit bei der Aufteilung nach Verbrauchergruppen auf Schätzungen und Erhebungen angewiesen, allen voran auf jene des EKV, die eine Abtrennung des Industrieverbrauchs ermöglicht. Diese Erhebung erlaubt zudem eine Unterteilung des Industrieverbrauchs nach den einzelnen Zweigen. Generell stellt bei der Aufteilung die Gruppe «Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistung» die Restgrösse dar, in die alle Verbräuche eingeteilt werden, die sich sonst nicht zuordnen lassen. In neuester Zeit gibt es auch Bestrebungen, den Energieverbrauch im Dienstleistungsbereich im Rahmen des EKV besser zu erfassen.

In der vorliegenden Zusammenstellung wurden die Systematik und die Proportion der Aufteilung seit 1960 von der Gesamtenergiestatistik übernommen. Auf die Unterteilung der ersten Verbraucherkategorie in die Gruppe «Haus-halt» einerseits, «Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen» andererseits, wurde verzichtet, da hier keine vor 1978 zurückreichenden Schätzungen vorhanden waren. Die vollständigen Aufteilungen in Fünf-Jahres-Schritten seit 1960 sind in Tabelle 16 gegeben. Auffallend ist das relativ langsame Wachstum der Gruppe «Industrie» gegenüber «Haus-halt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen» und vor allem gegenüber dem «Verkehr».

4.4 Umwandlung in Nutzenergie

Die Umwandlung von Endenergie in die vom Verbraucher gewünschten Energieformen Wärme, mechanische Arbeit, chemisch gebundene Energie und Licht geschieht in einer sehr grossen Anzahl von Verbrauchsapparaten, wie Öfen, Heizkesseln, Motoren, Einrichtungen der chemischen Industrie und Beleuchtungskörpern. Die Anzahl und Vielfalt der Apparate und die Komplexität der Prozesse haben sich im betrachteten Zeitraum sehr stark vergrössert.

Praktisch gesehen ist es leider nicht möglich, die Nutzenergiebedürfnisse bei den Verbrauchern statistisch auch nur annähernd zu erfassen. Die Ermittlung des Nutzenergieverbrauchs erfolgt deshalb aus dem Endverbrauch eines Anwendungsgebiets über den durchschnittlichen Wirkungsgrad der eingesetzten Apparate.

Die Wirkungsgrade beruhen auf Angaben von Herstellern und Untersuchungen über im Betrieb erzielte Werte der Apparate. Die im tatsächlichen Betrieb erzielten Werte liegen aus verschiedenen Gründen häufig sehr viel tiefer als die unter Laborbedingungen gemessenen. Insgesamt stand und steht auch heute noch nur eine recht kleine Menge von Angaben über Wirkungsgrade zur Verfügung, so dass die schliesslich gewählten Werte mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sind.

Zur Schätzung des durchschnittlichen Wirkungsgrades in einem Anwendungsgebiet müssen auch noch die Anzahl

gaz de chauffage (avec contrats interruptibles ou non) et grands et petits consommateurs de gaz pour procédés. Dans les produits pétroliers, les carburants sont classés sous transports à l'exception d'une petite quantité destinée à l'agriculture. Les combustibles soulèvent de plus grandes incertitudes, car l'industrie consomme aussi du mazout à côté des fuels moyen et lourd.

Pour la ventilation par groupes de consommateurs, on est ainsi parfois amené à faire des estimations et des enquêtes, notamment celles de l'UCE qui permettent de déterminer la consommation industrielle. Elles donnent également une désagrégation suivant les diverses branches industrielles. Généralement, la consommation du groupe «artisanat, agriculture et services», qui comprend tous les usagers qui n'ont pas été classés dans une autre catégorie, est la valeur résiduelle de la répartition d'ensemble. Ces derniers temps, l'UCE s'efforce de mieux saisir la consommation du secteur des services.

La présente récapitulation reprend depuis 1960 la systématique et les proportions des répartitions de la statistique globale de l'énergie. On a cependant renoncé à scinder les sous-groupes «ménages» et «artisanat, agriculture et services», car il n'existe pas d'estimations avant 1978. Le tableau 16 donne les répartitions complètes de cinq ans en cinq ans depuis 1960. Le développement relativement lent du groupe «industrie» par rapport au groupe «ménages, artisanat, agriculture et services» est particulièrement frappant, encore plus par rapport à celui du groupe «transports».

4.4 Conversion en énergie utile

La conversion de l'énergie finale dans la forme demandée par le consommateur, soit en chaleur, travail mécanique, énergie de réaction chimique et lumière, s'effectue dans un grand nombre d'appareils et équipements consommateurs, tels que des fours, des chaudières, des moteurs, des installations de l'industrie chimique et d'éclairage. Le nombre et le choix des appareils, de même que la complexité des processus ont fortement crû au cours de la période considérée.

En pratique, il n'est malheureusement pas possible de saisir statistiquement, même approximativement, les besoins des consommateurs en énergie utile. La consommation d'énergie utile doit ainsi être déterminée à partir de la consommation finale d'un type d'utilisation et du rendement moyen de l'appareil de conversion.

Les rendements se fondent sur des données de fabricants et des enquêtes sur les valeurs enregistrées en exploitation. Les valeurs effectivement relevées sont, pour diverses raisons, fréquemment bien inférieures à celles qui sont mesurées en laboratoire. Dans l'ensemble, on n'a disposé et on ne dispose aujourd'hui encore que de peu de renseignements sur les rendements effectifs si bien que les valeurs retenues en définitive sont quelque peu sujettes à caution.

Pour estimer le rendement moyen d'un type d'utilisation, il faut également connaître le nombre et l'âge des princi-

*Aufteilung des Endverbrauches nach Verbrauchergruppen
Répartition de la consommation finale d'après les groupes de consommateurs*

Jahr	Erdölbrennstoffe		Erdtreibstoffe		Elektrizität		Gas		Kohle		Holz		Fernwärme		Industrieabfälle		Total		
	Haushalt, Gewerbe, Landwirt., Dienstl.	Industrie	Haushalt, Gewerbe, Landwirt., Dienstl.	Verkehr	Haushalt, Gewerbe, Landwirt., Dienstl.	Industrie	Verkehr	Haushalt, Gewerbe, Landwirt., Dienstl.	Industrie	Haushalt, Gewerbe, Landwirt., Dienstl.	Industrie	Verkehr	Haushalt, Gewerbe, Landwirt., Dienstl.	Industrie	Haushalt, Gewerbe, Landwirt., Dienstl.	Industrie	Haushalt, Gewerbe, Landwirt., Dienstl.	Industrie	Verkehr
Année	Combustibles pétroli.		Carburants		Electricité		Gaz		Charbon		Bois		Chaleur à distance		Déchets industriels		Total		
	Ménages, Art., Agr., Services	Industrie	Ménages, Art., Agr., Services	Transports	Ménages, Art., Agr., Services	Industrie	Transports	Ménages, Art., Agr., Services	Industrie	Ménages, Art., Agr., Services	Industrie	Transports	Ménages, Art., Agr., Services	Industrie	Ménages, Art., Agr., Services	Industrie	Ménages, Art., Agr., Services	Industrie	Transports
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
1960	61 370	33 930	1 800	53 510	27 090	24 760	5 360	4 580	39 750	26 880	1 460	14 520			149 110	85 570	224 950	124 730	60 330
1965	133 440	79 540	4 430	92 280	35 860	30 880	6 060	4 840	29 550	14 310	120	16 830			297 080	151 000	315 450	142 080	156 320
1970	210 120	106 390	6 660	131 400	45 800	37 200	7 310	5 870	18 520	5 920	0	10 110			364 060	137 860	384 340	135 260	204 510
1975	225 110	89 720	6 500	149 570	58 940	38 360	6 750	11 010	5 540	4 040	0	8 350			6 780	1 140	6 780	1 140	3 700
1980	247 830	61 650	4 390	174 430	76 550	42 840	7 520	16 500	3 750	9 880	0	8 260			7 800	1 630	7 800	2 720	3 700
1985	239 810	34 530	4 440	196 610	92 250	48 610	7 900	29 180	2 200	17 590	0	8 660							

*Nutzenergie und ihre Verteilung auf die Anwendungsgebiete
Energie utile et répartition d'après les types d'utilisation*

Jahr	Erdölbrennstoffe		Treibstoffe		Elektrizität		Gas		Kohle		Holz		Fernwärme		Industrieabfälle		Total Nutzverbrauch pro Anwendungsgebiet			
	Wärme	Chemie	Wärme	Mech. Arb.	Wärme	Mech. Arb.	Wärme	Chemie	Wärme	Mech. Arb.	Wärme	Chemie	Wärme	Mech. Arb.	Wärme	Mech. Arb.	Wärme	Chemie	Wärme	Mech. Arb.
Année	Combustibles pétroliers		Carburants		Electricité		Gaz		Charbon		Bois		Chaleur à distance		Déchets industriels		Total énergie utile par type d'utilisation			
	Chaleur	Chimie	Chaleur	Travail mécan.	Chaleur	Travail mécan.	Chaleur	Chimie	Chaleur	Travail mécan.	Chaleur	Travail mécan.	Chaleur	Travail mécan.	Chaleur	Travail mécan.	Chaleur	Chimie	Chaleur	Travail mécan.
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
1910	140		140	71	140	1 330	970	2 460	1 240	27 950	1 400	430	29 780	6 880			36 350	1 400	2 800	22
1915	25		25	64	260	2 080	1 810	4 190	1 480	33 580	1 380	570	35 530	5 970			41 310	2 380	3 520	43
1920	240		240	240	820	2 380	1 740	5 010	1 220	24 800	1 040	590	26 430	7 870			34 950	3 660	3 660	72
1925	1 010		1 010	470	1 520	3 400	2 350	7 350	1 570	31 300	850	440	32 590	8 970			44 370	4 720	4 720	83
1930	2 320		2 320	1 210	2 630	4 150	2 330	9 990	2 310	43 620	460	520	44 600	9 660			60 540	5 820	5 820	100
1935	4 730		4 730	1 730	3 750	4 310	1 820	2 580	42 530	270	450	43 250	9 920	9 920			63 510	6 310	6 310	130
1940	3 360		3 360	1 240	5 970	5 450	3 780	2 830	37 910	290	640	38 840	11 560	11 560			61 630	6 980	6 980	110
1945	470		470	95	12 450	6 420	2 390	1 620	21 750	150	970	22 870	16 460	16 460			52 750	6 660	6 660	160
1950	16 570		16 570	4 150	10 880	8 700	4 000	23 800	2 510	37 190	150	1 160	38 500	10 860			78 010	13 000	13 000	220
1955	33 380		33 380	6 810	15 650	11 980	5 570	33 510	2 690	41 730	130	1 300	43 160	9 060			102 510	18 920	18 920	310
1960	66 920		66 920	11 820	19 050	15 610	6 440	41 510	2 950	39 400	70	1 490	40 960	7 970			136 290	27 500	27 500	410
1965	147 310		147 310	21 550	23 430	21 150	8 290	53 420	3 180	23 810	10	1 540	25 360	8 590			206 320	42 710	42 710	550
1970	224 590		224 590	29 850	28 790	26 980	9 440	65 920	4 870	13 210	740	13 950	5 050	5 050			276 510	56 830	56 830	710
1975	213 670		213 670	33 950	37 320	30 010	8 410	76 640	14 010	4 520	910	5 430	4 180	4 180			273 700	63 960	63 960	900
1980	216 770		216 770	38 940	46 070	35 720	9 120	92 040	22 600	7 290	1 010	8 300	4 840	4 840			300 090	74 660	74 660	1 130
1985	191 210		191 210	44 580	55 380	44 620	5 640	107 020	35 480	12 360	240	12 600	5 700	5 700			518 010	89 200	89 200	1 380

und das Alter der wichtigsten Apparatetypen bekannt sein. Diese lassen sich aus Verkaufsstatistiken der Herstellerverbände, Volkszählungen usw. annäherungsweise ermitteln. Verbesserungen bei den neuen Apparaten wirken sich nur langsam auf die statistisch massgebenden durchschnittlichen Wirkungsgrade aller in Gebrauch stehenden Apparate aus.

Die Nutzenergien wurden aus den auf die Anwendungsgebiete aufgeteilten Endenergiemengen bestimmt. Dabei wurden nach Anwendungsgebiet und ab 1960 auch nach Verbrauchergruppen differenzierte Wirkungsgrade verwendet. Die Werte schwanken teilweise von Jahr zu Jahr, da sie ihrerseits wieder aus einer Anzahl von Wirkungsgraden einzelner Apparate unter Berücksichtigung deren relativer Wichtigkeit aufgebaut sind.

In Tabelle 17 und Figur 13 ist der Nutzenergieverbrauch der Schweiz seit 1910 dargestellt. Die dem Verbraucher dienliche Energiemenge hat im betrachteten Zeitraum um mehr als das Zehnfache zugenommen. Der durchwegs grösste Teil der Nutzenergie bestand aus Wärme, ihr Anteil sank allerdings seit dem Beginn der Statistik, und auch ihre absolute Grösse ist im letzten Jahrzehnt nicht mehr gewachsen. Der Anteil an mechanischer Arbeit, welcher bis zum Zweiten Weltkrieg unter 10% lag, ist bis zum Ende sehr stark gestiegen. Die chemisch gebundene Energie hat an Bedeutung verloren. Der Aufwand für das Licht ist, verglichen mit dem gesamten Nutzenergieverbrauch, über die ganze Periode sehr klein.

Vergleicht man die erreichte Nutzenergie mit dem nach Anwendungsgebieten unterteilten Endenergieeinsatz, so fällt auf, dass bei der Erzeugung der mechanischen Energie

paux types d'appareils. On peut les obtenir approximativement des statistiques de vente des associations de fabricants, de recensements, etc. Les améliorations apportées aux nouveaux appareils n'agissent que lentement sur le rendement moyen de l'ensemble du parc des appareils en service, qui est déterminant pour la statistique.

L'énergie utile est calculée à partir de la ventilation de l'énergie finale par types d'utilisation. Pour ce faire, on a admis des rendements propres aux différents types d'utilisation et, depuis 1960, aux divers groupes de consommateurs. Les valeurs varient parfois d'une année à l'autre car elles sont elles-mêmes la résultante de plusieurs rendements d'appareils particuliers dont l'importance relative fluctue dans le parc.

Le tableau 17 et la figure 13 donnent la consommation d'énergie utile de la Suisse depuis 1910. Dans la période considérée, elle a plus que décuplé. La part la plus importante est toujours revenue à la chaleur; elle diminue cependant au cours du temps et n'a plus augmenté, en valeur absolue, durant la dernière décennie. La part du travail mécanique, qui ne dépassait pas 10% jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, s'est ensuite fortement développée. L'énergie de réaction chimique a perdu en importance et, durant toute la période, la lumière est restée très faible par rapport à la consommation totale d'énergie utile.

Si l'on compare les besoins en énergie utile à la consommation finale d'énergie par type d'utilisation, on constate que la production de travail mécanique entraîne de très

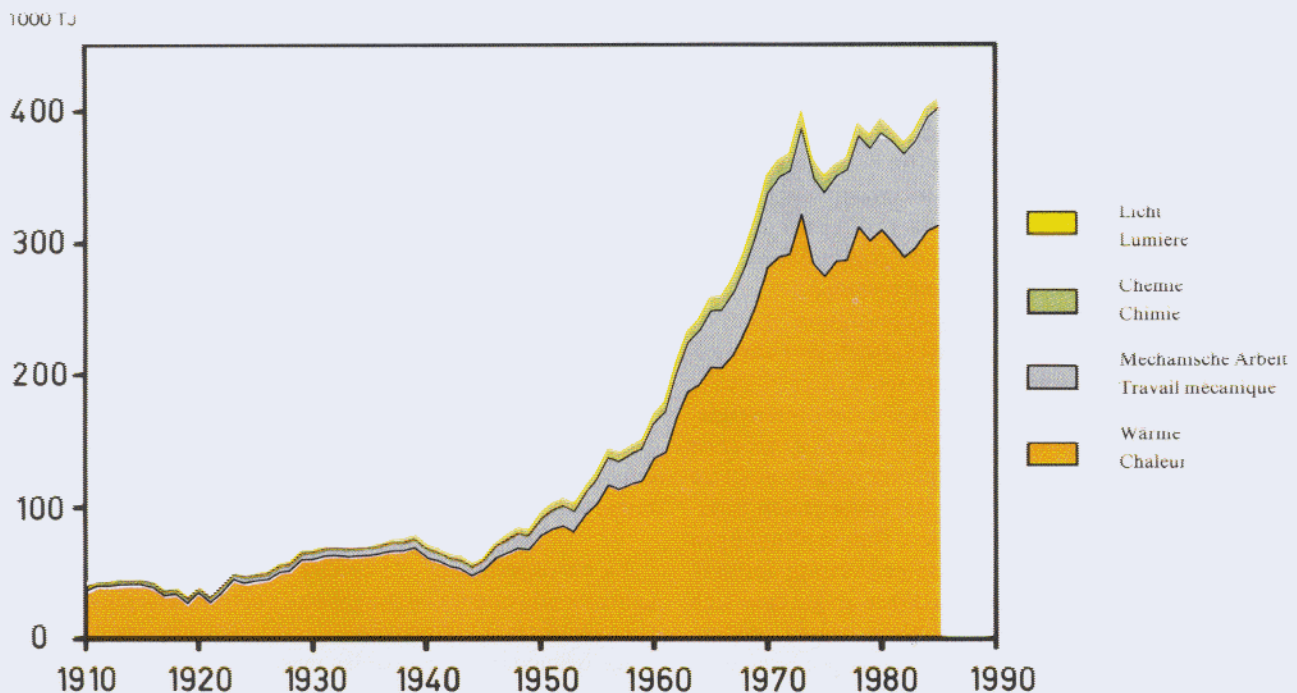


Fig. 13 Nutzenergie: Aufteilung auf die Anwendungsgebiete
Energie utile: Ventilation par types d'utilisation

sehr grosse Verluste auftreten. Diese stammen grösstenteils von den im Verkehr eingesetzten Treibstoffen, bei deren Umwandlung tatsächlich nur ein Wirkungsgrad in der Grössenordnung von 20% erreicht wird.

Die durch Sonnenenergieanlagen gelieferte Wärme ist in dieser Zusammenstellung nicht berücksichtigt. Sie wurde im Jahr 1980 auf 60 TJ und im Jahr 1985 auf 140 TJ geschätzt [5].

5. Schlussbetrachtung

Bei der Statistik über den Energieverbrauch der Schweiz zwischen 1910 und 1985 lassen sich einerseits die Zunahme des Energieverbrauchs insgesamt, andererseits die Anteile, die die einzelnen Energieträger und Anwendungsgebiete beanspruchten, unterscheiden.

Der gesamte Energieverbrauch ist in der ersten Hälfte des betrachteten Zeitabschnitts durch ein mässiges Wachstum gekennzeichnet, das von zwei ersten Versorgungskrisen unterbrochen wurde. In der zweiten Hälfte erfolgte dann eine enorme Zunahme des Energieverbrauchs, und zwar unabhängig davon, ob man die Brutto-, End- oder Nutzenergiestufe betrachtet. Erst im letzten Jahrzehnt verlief die Steigerung etwas weniger stürmisch. Bei allen Problemen, die mit dieser Zunahme verbunden sind, hat sie doch den Bewohnern unseres Landes auf vielen Gebieten Möglichkeiten eröffnet, an die man am Anfang des Jahrhunderts wohl kaum zu denken gewagt hätte.

Zweifellos haben alle Energieträger ihre ganz speziellen Vorteile, so etwa Holz und Wasserkraft mit ihrer dezentralen Erzeugung im eigenen Land, die Kohle mit den weltweit sehr grossen Vorräten oder die hier als Energieträger nicht vertieft behandelte Sonnenenergie mit der sehr hohen Umweltverträglichkeit. Jeder Energieträger hat aber auch Nachteile, die sich je nach den momentanen Gegebenheiten mehr oder weniger auswirken, so dass keiner von ihnen auf lange Zeit dominierend bleiben kann. Im betrachteten Zeitabschnitt haben sich beispielsweise die engen Reserven im eigenen Land beim Holz und der Wasserkraft oder die sich mengen- oder preismässig auswirkende Auslandabhängigkeit bei Kohle und Öl als Beschränkung erwiesen.

Die Anforderungen an die Energieversorgung, nämlich dass sie ausreichend und sicher, wirtschaftlich und umweltgerecht sein soll, sind auch zehn Jahre nach ihrer Postulierung durch die Eidg. Kommission für die Gesamtenergiekonzeption weitgehend unbestritten. Unter gegebenen Randbedingungen könnten diese Anforderungen auch zu einer bestimmten Zusammensetzung der eingesetzten Energieträger führen. Ändern sich aber diese Randbedingungen wesentlich, so wäre eine andere Zusammensetzung optimal.

Ein Blick auf die vergangenen 75 Jahre zeigt, dass sich einige der Änderungen klar voraussehen liessen, andere aber völlig überraschend eintraten. Anpassungen brauchten dann jeweils sehr viel Zeit, kurzfristige Massnahmen hatten, wenn überhaupt, meist nur im Verhältnis zu einem rigoros eingeschränkten Gesamtverbrauch eine Bedeutung.

grosses pertes. Celles-ci proviennent pour l'essentiel des carburants utilisés pour les transports, dont les rendements de conversion ne dépassent en fait guère 20%.

Cette récapitulation ne tient pas compte de la chaleur fournie par l'énergie solaire qui a été estimée à 60 TJ en 1980 et à 140 TJ en 1985 [5].

5. Considérations finales

La statistique de la consommation d'énergie de la Suisse entre 1910 et 1985 donne l'accroissement de la consommation, d'une part, et la désagrégation d'après les agents énergétiques et les types d'utilisation, d'autre part.

Durant la première moitié de la période considérée, la consommation totale a été marquée par un développement lent, interrompu par deux crises importantes dans l'approvisionnement. Au cours de la seconde moitié, l'évolution fut très rapide, que l'on considère l'énergie brute, l'énergie finale ou l'énergie utile. Ce n'est que pendant la dernière décennie que le développement fut un peu moins tempétueux. Malgré tous les problèmes liés à cet accroissement de la consommation, celui-ci a ouvert aux habitants de notre pays des possibilités dans de nombreux domaines, auxquelles ils n'auraient pu rêver au début du siècle.

Chaque agent énergétique a sans aucun doute ses avantages caractéristiques: le bois et les forces hydrauliques produits de façon décentralisée dans le pays, le charbon avec ses très grandes réserves dans le monde ou l'énergie solaire qui n'est pas prise particulièrement en compte ici avec sa grande compatibilité avec l'environnement. Chaque agent énergétique a cependant aussi des inconvénients avec des incidences plus ou moins marquées suivant les circonstances du moment si bien qu'aucun d'entre eux ne peut dominer la scène énergétique pendant longtemps. Durant la période considérée, les faibles réserves indigènes de bois et de forces hydrauliques se sont par exemple révélées comme des freins, de même que la dépendance de l'étranger pour le charbon et le pétrole, tant en quantité qu'en prix.

Vouloir un approvisionnement en énergie suffisant et sûr, économique et compatible avec l'environnement est une exigence généralement incontestée, même dix ans après que la Commission fédérale de la conception globale de l'énergie l'ait postulée. Dans certaines conditions, elle pourrait conduire à des répartitions déterminées entre les agents énergétiques appelés. Cependant, si les conditions aux limites variaient, la répartition optimale changerait.

La rétrospective des 75 années montre que certains changements pouvaient clairement être prévus mais que d'autres sont survenus à l'improviste. Les adaptations ont toutefois exigé beaucoup de temps; les mesures à court terme n'ont généralement eu une signification, lorsqu'elles en ont eu une, seulement en cas de restriction rigoureuse de la consommation globale.

Unter diesem Gesichtspunkt kann man schliessen, dass keine Verteufelung eines einzelnen, jeweils je nach Situation wechselnden Energieträgers stattfinden sollte. Vor allem in turbulenten Zeiten war man auf alle angewiesen, und das wird sich in Zukunft kaum ändern. Eine Energieversorgung, die sich nur auf ganz wenige oder gar einen einzelnen Energieträger abstützt, mag zwar kurzfristig wirtschaftlich und sogar umweltgerecht sein, ist dies aber vermutlich langfristig nicht und verletzt vor allem das Ziel der Sicherheit. Die Austauschbarkeit unter den Energieträgern sollte wo immer möglich gefordert werden, damit Anpassungen rasch stattfinden können. Ein möglichst kleiner Nutzenergiebedarf, das Sparen im engeren Sinne, und die rationelle Nutzung sind hier eine wesentliche Voraussetzung, denn damit werden auch die zur Bereitstellung eines alternativen Energieträgers notwendigen Investitionen tragbar. Die Verwendung von Energie, deren Vorhandensein sich nur im Rahmen der Schwankungen der Natur bewegen – Umgebungswärme und Sonnenenergie – kann auch wesentlich zur Stabilität der Energieversorgung beitragen. Notwendig ist hier oft die Nutzung des Arbeitsvermögens der trotz allem noch in erheblichen Mengen benötigten «konventionellen» Energieträger.

Mit der zunehmenden Vernetzung unserer Gesellschaft werden auch die Fragen im Zusammenhang mit der Energieversorgung unseres Landes immer komplexer. Ein sachliches Handeln des einzelnen, der Wirtschaft und des Staates muss sich aber jederzeit auf das Wissen abstützen können, welche Mengen von Energie von wem und zu welchem Zweck verbraucht werden. Dass hier noch Verbesserungen erforderlich sind, ist offensichtlich, auch wenn die Energiestatistik der Schweiz in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte erzielt hat. Von allen Beteiligten sind deshalb in der nächsten Zeit grosse Anstrengungen nötig, damit diese unbedingt notwendigen Grundlagen bereitgestellt werden können.

De ce point de vue, on peut tout d'abord conclure qu'il ne faudrait pas dénigrer un agent énergétique ou l'autre suivant la situation. Essentiellement dans les périodes troublées, on a dû recourir à tous et l'avenir ne devrait rien y changer.

Une alimentation en énergie qui ne s'appuie que sur peu ou même que sur un agent énergétique pourrait à la rigueur être, à court terme, économique et même compatible avec l'environnement, mais ne le serait vraisemblablement pas à plus longue échéance et passerait avant tout à côté du but de la sécurité. La substitution entre les agents énergétiques devrait être encouragée dans toute la mesure du possible de façon à ce que l'on puisse rapidement s'adapter. Des besoins en énergie utile aussi faibles que possible, les économies dans leur sens propre et l'utilisation rationnelle sont une prémisses importante, car c'est ainsi que les investissements pour la mise à disposition d'une source d'énergie alternative seront supportables. Les applications de l'énergie, dont la disponibilité varie selon les lois de la nature (chaleur de l'environnement et énergie solaire), peuvent aussi contribuer notablement à la stabilité de l'approvisionnement en énergie. Il est cependant indispensable de continuer à recourir aux agents énergétiques «conventionnels» dont nous avons malgré tout besoin en grandes quantités.

Avec l'imbrication croissante de notre société, les questions relatives à l'approvisionnement de notre pays en énergie deviendront aussi de plus en plus complexes. Un comportement objectif de chacun, de l'économie et de l'Etat doit pourtant pouvoir permettre de connaître en tout temps les quantités d'énergie consommées par qui et dans quels buts. Il est clair qu'il est possible d'apporter encore des améliorations dans ce domaine même si la statistique suisse de l'énergie a accompli de notables progrès dans les dernières années. Tous les intéressés devront donc faire de gros efforts ces temps prochains de façon à ce que ces bases indispensables puissent être réunies.

Literaturverzeichnis
Littérature

Nr.	Verfasser	Titel	Zeitschrift/Ort	Jahr	Nr./Seite
Réf.	Auteur	Titre	Publication/lieu	Année	No ou page
[1]	Welt-Energie-Konferenz	Energieterminologie, mehrsprachiges Wörterbuch, 2. Auflage	London	1986	
	Conférence mondiale de l'énergie	Terminologie de l'énergie, dictionnaire multilingue, 2e édition	Londres	1986	
[2]	SNK-WEK (P. Schläpfer, H. Derendinger, E. Steiner)	Die energiewirtschaftliche Bedeutung von Brennstoffimport und Brennstoffproduktion in der Schweiz	Wasser- und Energiewirtschaft	1953	12
	CNS-CME (P. Schläpfer, H. Derendinger, E. Steiner)	Importation et production de combustibles en Suisse, leur importance dans l'économie de l'énergie	Bulletin technique de la Suisse Romande	1954	9
[3]	SNK-WEK (B. Bauer, H. Niesz, E. Steiner)	Übersicht über den gesamten Energieverbrauch im heutigen Zeitpunkt und Schätzung des künftig zu erwartenden gesamten Energiebedarfes	Wasser- und Energiewirtschaft	1954	1
	CNS-CME (B. Bauer, H. Niesz, E. Steiner)	Vue d'ensemble de la consommation d'énergie en Suisse à l'heure actuelle et estimation de la demande future	Bulletin technique de la Suisse Romande	1954	9

Nr.	Verfasser	Titel	Zeitschrift/Ort	Jahr	Nr./Seite
Réf.	Auteur	Titre	Publication/lieu	Année	No ou page
[4]	Bundesamt für Energiewirtschaft/SNK-WEK Office fédéral de l'énergie/CNS-CME	Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1970-1975 Statistique globale suisse de l'énergie 1970-1975	Bulletin SEV/VSE Bulletin ASE/UCS	1976 1976	23 23
[5]	Bundesamt für Energiewirtschaft/SNK-WEK Office fédéral de l'énergie/CNS-CME	Schweizerische Gesamtenergiestatistik (ab 1976) Statistique globale suisse de l'énergie (depuis 1976)	Bulletin SEV/VSE Bulletin ASE/UCS	jährl. ca. Juni annuel env. juin	
[6]	H. Lienhard, R. Allemann	Die Entwicklung der schweizerischen Energiewirtschaft seit 1910. Teil I: Die Rohenergieaufkommen	Elektrizitätsverwer- tung	1967	6
[7]	Bundesamt für Energiewirtschaft	Die Entwicklung des Energieverbrauches der Schweiz im Zeitraum 1950-1965 und Vorschau auf die Jahre 1970 und 1975	Wasser- und Energiewirtschaft	1967	5
[8]	Bundesamt für Energiewirtschaft	Die Entwicklung des Energieverbrauches der Schweiz im Zeitraum 1950-1969 und Vorschau auf die Jahre 1975 und 1980	Wasser- und Energiewirtschaft	1971	7
[9]	Bundesamt für Energiewirtschaft Office fédéral de l'énergie	Die schweizerische Energiewirtschaft 1930-1980 Economie énergétique suisse 1930-1980	Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale Office central fédéral des imprimés et du matériel	1981 1981	
[10]	SNK-WEK, Komitee für Energiefragen CNS-CME, Comité de l'énergie	Standortbestimmung der schweizerischen Energiewirtschaft und daraus sich abzeichnende Entwicklungstendenzen Tour d'horizon de l'économie énergétique suisse et tendances de développement qui en découlent	Bulletin SEV/VSE Bulletin ASE/UCS	1969 1969	24 24
[11]	SNK-WEK, Komitee für Energiefragen CNS-CME, Comité de l'énergie	Der zukünftige Energiebedarf: eine Herausforderung Les besoins futurs en énergie: un défi	Bulletin SEV/VSE Bulletin ASE/UCS	1974 1974	19 23
[12]	Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz/Bundesamt für Statistik Office fédéral des forêts et de la protection du paysage/Office fédéral de la statistique	Jahrbuch der schweizerischen Wald- und Holzwirtschaft, Forststatistik 1981, 19. Lieferung, 2. Heft Annuaire suisse de l'économie forestière et de l'industrie du bois, 19e livraison, 2e fascicule	Statistische Quellenwerke der Schweiz Statistiques de la Suisse	jährlich annuel	694 694
[13]	H. Zweifel	Der schweizerische Brennstoffmarkt 1939-1946	Dissertation Universität Bern	1948	
[14]	Schweizerischer Energie-Konsumenten-Verband von Industrie und Wirtschaft	Energieverbrauch in der schweizerischen Industrie	EKV	jährlich	
[15]	Erdöl-Vereinigung Union pétrolière	Geschäftsberichte (ab 1971) Rapports annuels (depuis 1971)	EV UP	jährlich annuel	
[16]	Verband der Schweizerischen Gasindustrie Association suisse de l'industrie gazière	Jahresberichte (ab 1969) Rapports annuels (depuis 1969)	VSG ASIG	jährlich annuel	
[17]	Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband	Führer durch die schweizerische Wasserwirtschaft, Ausgabe 1926	SWV	1926	12
[18]	World Power Conference	Statistical Yearbook of the World Power Conference 1933/34	Londres	1936	
[19]	Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband/ Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke Association suisse pour l'aménagement des eaux/Union des centrales suisses d'électricité	Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft. Ausgabe 1949 Guide de l'économie hydraulique et de l'électricité de la Suisse. Edition 1949	SWV SWV	1949 1949	27 27
[20]	A. Härry	Entwicklung der schweizerischen Wasser- und Elektrizitätswirtschaft von Ende 1909 bis Ende 1934	SWV	1935	21
[21]	W. Wyssling	40 Jahre Entwicklung der schweiz. Elektrizitätswerke	Bulletin SEV/VSE	1928	S. 149
[22]	Bundesamt für Energiewirtschaft Office fédéral de l'énergie	Schweizerische Elektrizitätsstatistik Statistique suisse de l'électricité	Bulletin SEV/VSE Bulletin ASE/UCS	jährlich ca. April annuel env. avril	
[23]	Bundesamt für Statistik Office fédéral de la statistique	Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige Nomenclature générale des activités économiques	Bern Berne	1985 1985	

**Anhang
Annexe**

Tabelle A-1	Bruttoenergie	50	Tableau A-1	Energie brute	50
Tabelle A-2	Endenergie	52	Tableau A-2	Energie finale	52
Tabelle A-3	Nutzenergie	54	Tableau A-3	Energie utile	54
Tabelle A-4	Verteilung der Endenergie auf die Anwendungsgebiete	56	Tableau A-4	Répartition de la consommation finale d'après les types d'utilisation	56
Tabelle A-5	Aufteilung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen	58	Tableau A-5	Répartition de la consommation finale d'après les groupes de consommateurs	58
Tabelle A-6	Verteilung der Nutzenergie nach Endenergieträgern und Anwendungsgebieten	59	Tableau A-6	Répartition de l'énergie utile d'après les agents énergétiques finals et les types d'utilisation	59

**Gesamter Einsatz von Primärenergieträgern und Bruttoenergieverbrauch
Agents énergétiques primaires et consommation brute**

Jahr Année	Gesamter Einsatz von Primärenergieträgern und Bruttoenergieverbrauch Agents énergétiques primaires et consommation brute										Prozentuale Anteile der Primärenergieträger am gesamten Bruttoverbrauch Agents énergétiques primaires en pour-cent de la consommation brute totale									
	Holz Bois	Kohle Charbon	Abfälle Déchets	Erdöl Pétrole	Gas Gaz	Wasser- kraft hydrau- liques	Kern- brennstoff nucléaire	Gesamter Energieein- satz Total agents énerg. appelés	Elektrizität (Imp.-Exp.) Electricité (Imp-Exp)	Total Bruttover- brauch Consom- mation brute totale	Heiz- Brenn- holz	Kohle Charbon	Abfälle Déchets	Erdöl Pétrole	Gas Gaz	Wasser- kraft hydrau- liques	Kern- brennstoff nucléaire	Gesamter Energieein- satz Total agents énerg. appelés	Elektrizität (Imp.-Exp.) Electricité (Imp-Exp)	Total Bruttover- brauch Consom- mation brute totale
TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1910	17 190	83 570	0	740	0	5 630	0	107 130	-360	106 770	16	78	0	1	0	5	0	100	0	100
1911	17 190	92 020	0	960	0	6 750	0	116 920	-430	116 490	15	79	0	1	0	6	0	100	0	100
1912	17 190	93 490	0	1 010	0	7 650	0	119 340	-430	118 910	14	79	0	1	0	6	0	100	0	100
1913	17 190	97 890	0	1 030	0	8 330	0	124 440	-470	123 970	14	79	0	1	0	7	0	100	0	100
1914	16 830	95 410	0	670	0	8 780	0	121 690	-580	121 110	14	79	0	1	0	7	0	100	0	100
1915	14 930	96 070	0	500	0	10 130	0	121 630	-1 010	120 620	12	80	0	0	0	8	0	101	-1	100
1916	12 590	92 390	0	180	0	11 030	0	116 190	-1 070	115 120	11	80	0	0	0	10	0	101	-1	100
1917	13 580	75 450	0	310	0	12 150	0	101 490	-1 140	100 350	14	75	0	0	0	12	0	101	-1	100
1918	18 330	70 020	0	300	0	13 280	0	101 930	-1 180	100 750	18	69	0	0	0	13	0	101	-1	100
1919	17 750	53 180	0	640	0	13 050	0	86 620	-1 170	85 450	23	62	0	1	0	15	0	101	-1	100
1920	17 490	70 220	0	1 860	0	12 600	0	102 170	-1 360	100 810	17	70	0	2	0	12	0	101	-1	100
1921	16 760	54 570	0	1 350	0	11 930	0	84 610	-1 180	83 430	20	65	0	2	0	14	0	101	-1	100
1922	18 990	65 730	0	2 650	0	13 500	0	100 870	-1 670	99 200	19	66	0	3	0	14	0	102	-2	100
1923	21 880	81 870	0	3 070	0	14 850	0	121 670	-1 880	119 790	18	68	0	3	0	12	0	102	-2	100
1924	21 070	76 530	0	3 520	0	16 650	0	117 770	-2 040	115 730	18	66	0	3	0	14	0	102	-2	100
1925	19 930	79 590	0	4 480	0	18 000	0	122 000	-2 350	119 650	17	67	0	4	0	15	0	102	-2	100
1926	20 010	79 260	0	4 950	0	19 800	0	124 020	-3 070	120 950	17	66	0	4	0	16	0	103	-3	100
1927	19 110	89 590	0	5 990	0	21 380	0	136 070	-3 460	132 610	14	68	0	5	0	16	0	103	-3	100
1928	19 420	89 060	0	7 320	0	22 730	0	138 530	-3 720	134 810	14	66	0	5	0	17	0	103	-3	100
1929	20 060	102 530	0	8 840	0	23 850	0	155 280	-3 560	151 720	13	68	0	6	0	16	0	102	-2	100
1930	19 310	93 780	0	10 000	0	23 400	0	146 490	-3 440	143 050	13	66	0	7	0	16	0	102	-2	100
1931	20 390	96 590	0	11 810	0	22 170	0	150 960	-3 480	147 480	14	65	0	8	0	15	0	102	-2	100
1932	19 260	95 580	0	14 280	0	21 390	0	150 510	-3 340	147 170	13	65	0	10	0	15	0	102	-2	100
1933	19 000	91 430	0	14 850	0	22 530	0	147 810	-3 540	144 270	13	63	0	10	0	16	0	102	-2	100
1934	19 060	90 880	0	16 340	0	24 120	0	150 400	-4 230	146 170	13	62	0	11	0	17	0	103	-3	100
1935	19 830	89 210	0	16 350	0	26 180	0	151 570	-5 090	146 480	14	61	0	11	0	18	0	103	-3	100
1936	18 100	91 970	0	15 740	0	27 780	0	153 590	-5 440	148 150	12	62	0	11	0	19	0	104	-4	100
1937	18 020	95 520	0	15 490	0	31 090	0	160 120	-5 400	154 720	12	62	0	10	0	20	0	103	-3	100
1938	17 950	96 210	0	16 310	0	31 040	0	161 510	-5 440	156 070	12	62	0	10	0	20	0	103	-3	100
1939	18 160	96 250	0	16 730	0	33 540	0	164 680	-5 810	158 870	12	61	0	11	0	21	0	104	-4	100
1940	23 120	81 470	0	10 940	0	35 950	0	151 480	-6 240	145 240	16	56	0	8	0	25	0	104	-4	100
1941	31 270	71 610	0	4 210	0	36 630	0	143 720	-5 550	138 170	23	52	0	3	0	27	0	104	-4	100
1942	30 830	66 790	0	3 210	0	36 320	0	137 150	-5 300	131 850	23	51	0	2	0	28	0	104	-4	100
1943	31 270	59 450	0	2 700	0	38 660	0	132 080	-4 890	127 190	25	47	0	2	0	30	0	104	-4	100
1944	30 260	49 650	0	2 280	0	40 170	0	122 360	-4 110	118 250	26	42	0	2	0	34	0	103	-3	100

Jahr Année	Holz Bois		Kohle Charbon		Abfälle Déchets		Erdöl Pétrole		Gas Gaz		Wasser- Kraft Forces hydrau- liques		Kern- brennstoff Combusti- ble nucléaire		Gesamter Energieein- satz Total energy inputs		Elektrizität (Imp.-Exp.) Electricité (Imp-Exp)		Total Bruttoer- brauch Consom- mation brute totale						
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%			
1945	32 920	0	47 010	0	1 260	0	0	0	0	0	42 850	0	0	124 040	-2 370	121 670	27	39	0	1	0	0	102	-2	100
1946	34 230	0	54 940	0	15 520	0	0	0	0	0	45 190	0	0	149 880	-2 130	147 750	23	37	0	11	0	0	101	-1	100
1947	22 310	0	64 830	0	29 530	0	0	0	0	0	42 650	0	0	159 320	-1 560	157 760	14	41	0	19	0	0	101	-1	100
1948	23 030	0	69 400	0	30 540	0	0	0	0	0	47 710	0	0	170 680	-1 220	169 460	14	41	0	18	0	0	101	-1	100
1949	20 730	0	69 220	0	35 400	0	0	0	0	0	41 890	0	0	167 240	-1 000	166 240	12	42	0	21	0	0	101	-1	100
1950	21 720	0	77 000	0	43 820	0	0	0	0	0	48 880	0	0	191 420	-2 310	189 110	11	41	0	23	0	0	101	-1	100
1951	21 550	0	81 540	0	47 300	0	0	0	0	0	55 550	0	0	205 940	-2 380	203 560	11	40	0	23	0	0	101	-1	100
1952	21 320	0	84 230	0	51 260	0	0	0	0	0	58 820	0	0	215 630	-3 550	212 080	10	40	0	24	0	0	102	-2	100
1953	19 940	0	71 450	0	56 140	0	0	0	0	0	59 780	0	0	207 310	-2 940	204 370	10	35	0	27	0	0	101	-1	100
1954	18 280	0	81 520	0	68 920	0	0	0	0	0	59 620	0	0	228 340	-1 080	227 260	8	36	0	30	0	0	100	0	100
1955	18 120	0	84 990	0	79 920	0	0	0	0	0	68 840	0	0	251 870	-4 050	247 820	7	34	0	32	0	0	102	-2	100
1956	17 250	0	91 280	0	103 240	0	0	0	0	0	67 870	0	0	279 640	-1 850	277 790	6	33	0	37	0	0	101	-1	100
1957	17 820	0	84 820	0	102 470	0	0	0	0	0	69 450	0	0	274 560	-1 130	273 430	7	31	0	37	0	0	100	0	100
1958	16 560	0	77 010	0	119 370	0	0	0	0	0	79 810	0	0	292 750	-6 740	286 010	6	27	0	42	0	0	102	-2	100
1959	15 110	0	78 150	0	128 060	0	0	0	0	0	78 260	0	0	299 580	-3 940	295 640	5	26	0	43	0	0	101	-1	100
1960	14 520	0	77 990	0	152 500	0	0	0	0	0	92 270	0	0	337 280	-9 060	328 220	4	24	0	46	0	0	103	-3	100
1961	14 170	0	73 020	0	171 620	0	0	0	0	0	96 870	0	0	355 680	-9 790	345 890	4	21	0	50	0	0	103	-3	100
1962	16 150	0	78 410	0	208 300	0	0	0	0	0	95 340	0	0	398 200	-4 530	393 670	4	20	0	53	0	0	101	-1	100
1963	16 180	0	78 870	0	255 700	0	0	0	0	0	101 470	0	0	452 220	-6 120	446 100	4	18	0	57	0	0	101	-1	100
1964	16 220	0	63 900	0	280 950	0	0	0	0	0	99 470	0	0	460 540	-1 620	458 920	4	14	0	61	0	0	100	0	100
1965	16 830	0	53 400	0	320 060	0	0	0	0	0	111 590	0	0	501 880	-8 180	493 700	3	11	0	65	0	0	102	-2	100
1966	14 730	0	44 150	0	335 900	0	0	0	0	0	519 870	0	0	528 880	-22 230	506 650	3	9	0	67	0	0	103	-3	100
1967	14 290	0	37 240	0	365 010	0	0	0	0	0	134 540	0	0	551 080	-18 880	532 200	3	7	0	69	0	0	104	-4	100
1968	13 630	0	35 200	0	405 610	0	0	0	0	0	132 480	0	0	586 920	-8 980	577 940	2	6	0	71	0	0	103	-3	100
1969	12 310	0	31 840	0	447 630	0	0	0	0	0	122 970	0	6 140	620 899	-8 980	611 919	2	5	0	73	0	0	101	-1	100
1970	10 110	0	27 320	0	515 140	0	0	0	1 710	0	140 730	20 180	20 180	715 190	-21 690	693 500	1	4	0	74	0	0	103	-3	100
1971	9 670	0	18 450	0	546 080	0	0	0	4 130	0	124 030	20 110	20 110	722 470	-3 890	718 580	1	3	0	76	1	0	101	-1	100
1972	9 230	0	15 610	0	560 700	0	0	0	5 240	0	113 750	50 730	50 730	755 260	-1 740	753 520	1	2	0	74	1	0	100	0	100
1973	10 110	0	14 820	0	605 700	0	0	0	7 100	0	129 710	64 320	64 320	831 760	-12 590	819 170	1	2	0	74	1	0	102	-2	100
1974	8 350	0	12 780	0	552 580	0	0	0	14 950	0	128 530	73 420	73 420	790 610	-11 630	778 980	1	2	0	71	2	0	101	-1	100
1975	8 350	0	9 580	0	525 150	0	0	0	240 90	0	152 880	80 630	80 630	800 680	-35 010	765 670	1	1	0	69	3	0	105	-5	100
1976	8 350	0	9 000	0	545 820	0	0	0	25 140	0	119 800	82 480	82 480	790 590	-6 890	783 700	1	1	0	70	3	0	101	-1	100
1977	8 350	0	10 500	0	532 560	0	0	0	28 710	0	163 310	84 310	84 310	827 740	-36 670	791 070	1	1	0	67	4	0	105	-5	100
1978	7 910	0	9 450	8 400	536 100	0	0	0	31 500	0	146 300	87 220	87 220	826 880	-19 420	807 460	1	1	1	66	18	0	102	-2	100
1979	9 010	0	9 770	10 060	515 200	0	0	0	35 330	0	145 550	125 050	125 050	849 970	-25 370	824 600	1	1	1	62	15	0	103	-3	100
1980	9 670	0	14 300	10 100	521 160	0	0	0	40 310	0	150 940	153 240	153 240	899 720	-29 450	870 270	1	2	1	60	5	0	103	-3	100
1981	10 550	0	21 150	14 040	477 250	0	0	0	43 490	0	162 440	157 770	157 770	886 690	-38 560	848 130	1	2	2	56	19	0	105	-5	100
1982	11 050	0	18 710	16 200	446 650	0	0	0	45 930	0	166 660	155 740	155 740	860 940	-38 980	821 960	1	2	2	54	6	0	105	-5	100
1983	11 190	0	16 330	16 040	491 260	0	0	0	50 500	0	162 010	161 680	161 680	909 010	-33 290	875 720	1	2	2	56	6	0	104	-4	100
1984	11 020	0	21 000	17 920	477 980	0	0	0	56 320	0	138 920	189 760	189 760	912 920	-16 900	896 020	1	2	2	53	6	0	102	-2	100
1985	11 380	0	21 070	20 390	496 860	0	0	0	58 970	0	147 050	232 150	232 150	987 870	-31 310	956 560	1	2	2	52	6	0	103	-3	100

Endenergieverbrauch
Consommation finale d'énergie

Prozentuale Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch
Agents énergétiques finals en pour-cent de la consommation finale

Jahr Année	Endenergieverbrauch Consommation finale d'énergie										Prozentuale Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch Agents énergétiques finals en pour-cent de la consommation finale									
	Holz Bois	Kohle Charbon	Abfälle Déchets	Erdöl- brenn- stoffe Combustibles pétroliers	Gas Gaz	Elektrizität Electricité	Fern- wärme Chaleur à distance	Total Endver- brauch Consom- mation finale totale	Holz Bois	Kohle Charbon	Abfälle Déchets	Erdöl- brenn- stoffe Combustibles pétroliers	Gas Gaz	Elektri- zität Electricité	Fern- wärme Chaleur à distance	Total Endver- brauch Consom- mation finale totale				
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	% _b	% _b	% _b	% _b	% _b	% _b	% _b	% _b				
1910	17 190	76 310		240	500	2 470	3 530	100 240	17	76	0	0	2	4	0	100				
1911	17 190	84 660		340	620	2 610	4 330	109 750	16	77	0	0	2	4	0	100				
1912	17 190	85 380		350	660	2 850	5 040	111 470	15	77	0	0	3	5	0	100				
1913	17 190	89 450		340	690	2 830	5 450	115 950	15	77	0	0	2	5	0	100				
1914	16 830	86 900		150	520	2 850	5 670	112 920	15	77	0	0	3	5	0	100				
1915	14 930	87 740		41	450	2 950	6 240	112 350	13	78	0	0	3	6	0	100				
1916	12 590	82 780		12	170	3 220	6 840	105 610	12	78	0	0	3	6	0	100				
1917	13 580	68 380		3	310	2 430	7 560	92 260	15	74	0	0	3	8	0	100				
1918	18 330	63 880		10	290	2 130	8 390	93 030	20	69	0	0	2	9	0	100				
1919	19 750	48 610		49	590	2 060	8 140	79 200	25	61	0	0	3	10	0	100				
1920	17 490	64 140		370	1 490	2 220	7 630	93 340	19	69	0	0	2	8	0	100				
1921	16 760	48 510		390	960	2 220	7 200	76 040	22	64	0	1	3	9	0	100				
1922	18 990	60 480		1 010	1 640	2 340	7 850	92 310	21	66	0	1	3	9	0	100				
1923	21 880	75 480		1 200	1 870	2 510	8 570	111 510	20	68	0	1	2	8	0	100				
1924	21 070	70 060		1 520	2 000	2 670	9 760	107 080	20	65	0	1	2	9	0	100				
1925	19 930	72 650		1 560	2 920	2 850	10 330	110 240	18	66	0	1	3	9	0	100				
1926	20 010	71 980		1 760	3 190	3 020	10 870	110 830	18	65	0	2	3	10	0	100				
1927	19 110	81 560		2 010	3 980	3 220	11 560	121 440	16	67	0	2	3	10	0	100				
1928	19 420	80 710		2 370	4 950	3 440	12 240	123 130	16	66	0	2	4	10	0	100				
1929	20 060	94 010		2 980	5 860	3 700	13 050	139 660	14	67	0	2	4	9	0	100				
1930	19 310	84 870		3 310	6 690	3 850	12 830	130 860	15	65	0	3	5	10	0	100				
1931	20 390	87 290		3 880	7 730	4 040	12 070	135 400	15	64	0	3	6	9	0	100				
1932	19 260	86 080		5 170	8 770	4 220	11 550	135 050	14	64	0	4	6	9	0	100				
1933	19 000	81 390		6 070	8 470	4 240	11 550	131 440	14	62	0	5	6	9	0	100				
1934	19 060	80 970		6 430	9 510	4 310	12 800	133 080	14	61	0	5	7	10	0	100				
1935	19 830	79 800		6 760	9 290	4 300	13 530	133 510	15	60	0	5	7	10	0	100				
1936	18 100	82 030		6 970	8 520	4 280	14 460	134 360	13	61	0	5	6	11	0	100				
1937	18 020	85 220		6 450	8 660	4 350	16 960	139 660	13	61	0	5	6	12	0	100				
1938	17 950	85 190		6 770	9 150	4 470	16 900	140 430	13	61	0	5	7	12	0	100				
1939	18 160	86 450		7 700	8 640	4 470	18 390	143 810	13	60	0	5	6	13	0	100				
1940	23 120	70 500		4 800	5 760	4 710	19 630	128 320	18	55	0	4	4	15	0	100				
1941	31 270	62 460		1 940	2 140	3 880	20 570	122 260	26	51	0	2	2	17	0	100				
1942	30 830	58 460		1 510	1 480	3 770	20 490	116 540	26	50	0	1	1	18	0	100				
1943	31 270	51 740		1 320	1 280	3 720	22 450	117 780	28	46	0	1	1	20	0	100				
1944	30 260	41 320		650	1 510	3 870	24 200	101 810	30	41	0	1	1	24	0	100				

Jahr Année	Holz Bois	Kohle Charbon	Abfälle Déchets	Erdöl- brenn- stoffe Combustibles pétroliers	Erdöl- brenn- stoffe Carbu- rants	Gas Gaz	Elektrizität Electricité	Fern- wärme Chaleur à distance	Total Endver- brauch Con- somma- tion finale totale	Holz Bois	Kohle Charbon	Abfälle Déchets	Erdöl- brenn- stoffe Combustibles pétroliers	Erdöl- brenn- stoffe Carbu- rants	Gas Gaz	Elektrizität Electricité	Fern- wärme Chaleur à distance	Total Endver- brauch Con- somma- tion finale totale
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	°S	°S	°S	°S	°S	°S	°S	°S	°S
1945	32 920	42 620		670	480	2 700	27 550		106 940	31	40	0	1	0	3	26	0	100
1946	34 230	44 940		8 690	6 300	3 130	29 650		126 940	27	35	0	7	5	2	23	0	100
1947	22 310	56 480		17 450	10 910	3 670	28 220		139 040	16	41	0	13	8	3	20	0	100
1948	23 030	59 670		16 060	13 630	4 060	31 950		148 400	16	40	0	11	9	3	22	0	100
1949	20 730	59 780		19 360	13 870	4 160	28 330		146 230	14	41	0	13	9	3	19	0	100
1950	21 720	67 690		23 670	19 070	4 190	31 780		168 120	13	40	0	14	11	2	19	0	100
1951	21 550	70 750		26 470	19 860	4 300	36 780		179 710	12	39	0	15	11	2	20	0	100
1952	21 320	74 120		27 580	22 820	4 370	37 770		187 980	11	39	0	15	12	2	20	0	100
1953	19 940	61 560		30 410	24 480	4 410	39 200		180 000	11	34	0	17	14	2	22	0	100
1954	18 280	71 990		40 680	26 590	4 500	40 560		202 600	9	36	0	20	13	2	20	0	100
1955	18 120	75 330		47 690	30 750	4 480	44 780		221 150	8	34	0	22	14	2	20	0	100
1956	17 250	81 280		64 000	37 070	4 660	46 120		250 380	7	32	0	26	15	2	18	0	100
1957	17 820	74 920		62 490	37 800	4 590	48 120		245 740	7	30	0	25	15	2	20	0	100
1958	16 560	67 360		74 750	43 180	4 560	50 120		256 530	6	26	0	29	17	2	20	0	100
1959	15 110	68 510		77 190	48 790	4 510	51 780		265 890	6	26	0	29	18	2	19	0	100
1960	14 520	68 080		95 300	55 310	4 580	57 210		295 000	5	23	0	32	19	2	19	0	100
1961	14 170	63 270		103 560	66 090	4 540	60 270		311 900	5	20	0	33	21	1	19	0	100
1962	16 150	68 490		134 470	71 260	4 680	63 780		358 830	5	19	0	37	20	1	18	0	100
1963	16 180	68 150		169 340	82 790	4 890	66 540		407 890	4	17	0	42	20	1	16	0	100
1964	16 220	54 510		182 220	91 490	4 750	69 650		418 840	4	13	0	44	22	1	17	0	100
1965	16 830	43 980		212 980	96 710	4 840	72 800		448 140	4	10	0	48	22	1	16	0	100
1966	14 730	36 070		216 960	104 020	4 830	74 550		451 160	3	8	0	48	23	1	17	0	100
1967	14 290	30 700		235 220	108 407	4 970	77 500		471 150	3	7	0	50	23	1	16	0	100
1968	13 630	29 930		261 550	115 580	5 220	80 770		506 680	3	6	0	52	23	1	16	0	100
1969	12 310	27 230		291 150	125 130	6 610	85 320		547 750	2	5	0	53	23	1	16	0	100
1970	10 110	24 440		316 510	138 060	7 360	90 310		586 790	2	4	0	54	24	1	15	0	100
1971	9 670	16 500		334 490	150 260	8 440	94 490		613 850	2	3	0	54	24	1	15	0	100
1972	9 230	13 790		336 470	160 720	9 110	97 710		627 030	1	2	0	54	26	1	16	0	100
1973	10 110	12 960		371 150	165 330	10 610	103 590		673 750	2	2	0	55	25	2	15	0	100
1974	8 350	12 130		325 810	155 760	15 060	106 440		623 550	1	2	0	52	25	2	17	0	100
1975	8 350	9 580		314 830	156 070	20 970	104 950		613 850	1	2	0	51	25	3	17	0	100
1976	8 350	8 600		320 700	157 000	22 700	107 550		624 900	1	1	0	51	25	4	17	0	100
1977	8 350	10 500		313 400	167 200	26 800	112 640		638 890	1	2	0	49	26	4	18	0	100
1978	7 910	9 200		335 600	170 000	24 940	116 870	5 760	673 880	1	1	1	50	25	4	17	1	100
1979	9 010	9 440		313 930	168 770	28 250	121 560	6 070	660 730	1	1	1	48	26	4	18	1	100
1980	9 670	13 630		309 480	178 820	33 740	126 910	7 920	683 870	1	2	1	45	26	5	19	1	100
1981	10 550	20 110		284 640	181 620	37 080	130 300	8 320	677 220	2	3	1	42	27	5	19	1	100
1982	11 050	17 790		265 690	183 720	39 810	132 230	8 430	663 600	2	3	1	40	28	6	20	1	100
1983	11 190	15 340		269 910	191 710	44 360	136 690	8 610	682 970	2	2	1	40	28	6	20	1	100
1984	11 020	19 790		274 170	198 910	50 460	142 790	9 210	712 630	2	3	1	38	28	7	20	1	100
1985	11 380	19 790		274 340	201 050	52 960	148 760	9 430	724 110	2	3	1	38	28	7	21	1	100

**Nutzenergie
Energie utile**

Tabelle A-3
Tableau A-3

**Nutzenergie und ihre Verteilung auf die Anwendungsgebiete
Energie utile et répartition d'après les types d'utilisation**

**Prozentanteile der Anwendungsgebiete
Type d'utilisation en pour-cent du total**

Jahr Année	Anwendungsgebiet Type d'utilisation					Anwendungsgebiet Type d'utilisation				
	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	%	%	%	%	%
1910	36 350	2 800	1 400	22	40 570	89,6	6,9	3,5	0,1	100,0
1911	40 210	2 940	1 960	25	45 130	89,1	6,5	4,3	0,1	100,0
1912	40 240	3 290	2 120	29	45 680	88,1	7,2	4,6	0,1	100,0
1913	41 470	3 670	2 150	32	47 320	87,6	7,8	4,5	0,1	100,0
1914	40 970	3 590	2 130	36	46 730	87,7	7,7	4,5	0,1	100,0
1915	41 310	3 520	2 380	43	47 250	87,4	7,4	5,0	0,1	100,0
1916	38 680	3 490	2 490	44	44 700	86,5	7,8	5,6	0,1	100,0
1917	32 600	3 510	3 000	57	39 170	83,2	9,0	7,7	0,1	100,0
1918	34 150	3 370	3 180	57	40 760	83,8	8,3	7,8	0,1	100,0
1919	26 870	3 670	2 580	61	33 180	81,0	11,1	7,8	0,2	100,0
1920	34 950	3 660	2 330	72	41 010	85,2	8,9	5,7	0,2	100,0
1921	27 580	3 650	1 790	73	33 090	83,3	11,0	5,4	0,2	100,0
1922	36 020	3 930	1 860	76	41 890	86,0	9,4	4,4	0,2	100,0
1923	45 390	4 200	2 260	80	51 930	87,4	8,1	4,4	0,2	100,0
1924	42 690	4 450	2 590	79	49 810	85,7	8,9	5,2	0,2	100,0
1925	44 370	4 720	2 790	83	51 960	85,4	9,1	5,4	0,2	100,0
1926	45 250	4 860	3 040	83	53 230	85,0	9,1	5,7	0,2	100,0
1927	50 740	5 190	3 230	86	59 250	85,6	8,8	5,5	0,1	100,0
1928	52 120	5 490	3 200	86	60 900	85,6	9,0	5,3	0,1	100,0
1929	60 250	5 840	3 370	90	69 550	86,6	8,4	4,8	0,1	100,0
1930	60 540	5 820	2 850	100	69 310	87,3	8,4	4,1	0,1	100,0
1931	63 180	5 940	2 490	100	71 710	88,1	8,3	3,5	0,1	100,0
1932	63 740	5 940	2 020	100	71 800	88,8	8,3	2,8	0,1	100,0
1933	62 330	6 030	2 030	110	70 500	88,4	8,6	2,9	0,2	100,0
1934	63 000	6 210	2 060	110	71 380	88,3	8,7	2,9	0,2	100,0
1935	63 510	6 310	2 270	110	72 200	88,0	8,7	3,1	0,2	100,0
1936	65 050	6 210	2 490	110	73 860	88,1	8,4	3,4	0,1	100,0
1937	66 880	6 810	3 570	110	77 370	86,4	8,8	4,6	0,1	100,0
1938	66 890	6 750	3 920	110	77 670	86,1	8,7	5,0	0,1	100,0
1939	69 090	7 180	4 020	120	80 410	85,9	8,9	5,0	0,1	100,0
1940	61 630	6 980	4 420	130	73 160	84,2	9,5	6,0	0,2	100,0
1941	58 370	6 510	4 450	120	69 450	84,0	9,4	6,4	0,2	100,0
1942	54 850	6 440	4 360	120	65 770	83,4	9,8	6,6	0,2	100,0
1943	52 740	6 400	4 410	130	63 680	82,8	10,1	6,9	0,2	100,0
1944	47 570	6 800	4 040	150	58 560	81,2	11,6	6,9	0,3	100,0

Jahr Année	Anwendungsgebiet Type d'utilisation					Anwendungsgebiet Type d'utilisation				
	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Éclairage	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Éclairage	Total
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	%	%	%	%	%
1945	52 750	6 660	3 360	160	62 930	83,8	10,6	5,3	0,3	100,0
1946	61 440	8 570	4 040	170	74 220	82,8	11,5	5,4	0,2	100,0
1947	65 510	10 020	4 970	170	80 670	81,2	12,4	6,2	0,2	100,0
1948	68 850	11 400	5 720	180	86 150	79,9	13,2	6,6	0,2	100,0
1949	67 600	11 100	5 210	180	84 090	80,4	13,2	6,2	0,2	100,0
1950	78 010	13 000	5 160	220	96 390	80,9	13,5	5,4	0,2	100,0
1951	83 550	14 180	6 480	230	104 440	80,0	13,6	6,2	0,2	100,0
1952	86 370	15 120	6 410	240	108 140	79,9	14,0	5,9	0,2	100,0
1953	81 170	15 900	6 430	250	103 750	78,2	15,3	6,2	0,2	100,0
1954	93 940	17 000	6 130	270	117 340	80,1	14,5	5,2	0,2	100,0
1955	102 510	18 920	6 870	310	128 610	79,7	14,7	5,3	0,2	100,0
1956	116 870	21 150	6 850	330	145 200	80,5	14,6	4,7	0,2	100,0
1957	113 040	21 780	7 100	340	142 260	79,5	15,3	5,0	0,2	100,0
1958	117 590	23 330	7 200	360	148 480	79,2	15,7	4,8	0,2	100,0
1959	120 010	25 100	7 370	380	152 860	78,5	16,4	4,8	0,2	100,0
1960	136 290	27 500	7 930	410	172 130	79,2	16,0	4,6	0,2	100,0
1961	140 970	31 480	8 460	450	181 360	77,7	17,4	4,7	0,2	100,0
1962	167 310	33 800	8 810	470	210 390	79,5	16,1	4,2	0,2	100,0
1963	187 840	37 190	9 060	500	234 590	80,1	15,9	3,9	0,2	100,0
1964	193 330	40 320	9 680	520	243 850	79,3	16,5	4,0	0,2	100,0
1965	206 320	42 710	10 430	550	260 010	79,4	16,4	4,0	0,2	100,0
1966	205 130	44 480	10 980	570	261 160	78,5	17,0	4,2	0,2	100,0
1967	216 420	46 190	11 730	590	274 930	78,7	16,8	4,3	0,2	100,0
1968	232 760	48 850	12 290	620	294 520	79,0	16,6	4,2	0,2	100,0
1969	253 980	52 820	12 320	660	319 780	79,4	16,5	3,9	0,2	100,0
1970	276 510	56 830	13 200	710	347 250	79,6	16,4	3,8	0,2	100,0
1971	286 730	60 360	13 430	750	361 270	79,4	16,7	3,7	0,2	100,0
1972	288 700	63 450	12 980	790	365 920	78,9	17,3	3,5	0,2	100,0
1973	316 890	66 610	13 220	840	397 560	79,7	16,8	3,3	0,2	100,0
1974	283 610	65 210	13 740	870	363 430	78,0	17,9	3,8	0,2	100,0
1975	273 700	63 960	12 680	900	351 240	77,9	18,2	3,6	0,3	100,0
1976	286 100	64 410	8 940	930	360 380	79,4	17,9	2,5	0,3	100,0
1977	287 300	68 240	9 200	1 020	365 760	78,5	18,7	2,5	0,3	100,0
1978	310 890	70 080	9 040	1 040	391 050	79,5	17,9	2,3	0,3	100,0
1979	300 860	70 980	9 560	1 070	382 470	78,7	18,6	2,5	0,3	100,0
1980	308 090	74 660	10 130	1 130	394 010	78,2	18,9	2,6	0,3	100,0
1981	299 490	77 530	8 850	1 200	387 070	77,4	20,0	2,3	0,3	100,0
1982	288 810	78 400	8 240	1 210	376 660	76,7	20,8	2,2	0,3	100,0
1983	296 120	81 530	7 350	1 260	386 260	76,7	21,1	1,9	0,3	100,0
1984	309 090	86 200	7 000	1 340	403 630	76,6	21,4	1,7	0,3	100,0
1985	314 270	89 200	5 880	1 380	410 730	76,5	21,7	1,4	0,3	100,0

Verteilung der Endenergie auf die Anwendungsgebiete
Répartition de la consommation finale d'après les types d'utilisation

Jahr Année	Erdölbrennstoffe Combustibles pétroliers			Treibstoffe Carburants			Elektrizität Electricité			Gas Gaz			Kohle Charbon			Holz Bois			Fernwärme Chaleur à distance			Industrieabfälle Déchets industriels			Total		
	Wärme Chaleur		Total	Mech. Arbeit Travail mécanique		Total	Wärme Chaleur		Total	Chemie Chimie		Total	Wärme Chaleur		Total	Mech. Arbeit Travail mécanique		Total	Chemie Chimie		Total	Wärme Chaleur		Total	Licht Éclairage		Total
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
1910	240		240	500	1 660	1 320	320	2 470	55 520	20 010	780	76 310	17 190	75 650	22 170	2 100	320	2 100	2 100	2 100	2 100	22 170	2 100	320	100 240		
1911	340		340	620	1 810	1 890	370	2 610	63 110	20 450	1 100	84 660	17 190	83 500	22 880	2 990	370	2 990	2 990	2 990	2 990	22 880	2 990	370	109 740		
1912	350		350	660	2 190	2 120	430	2 850	62 830	21 450	1 100	85 380	17 190	83 510	24 300	3 220	430	3 220	3 220	3 220	3 220	24 300	3 220	430	111 460		
1913	340		340	690	2 510	2 150	480	2 830	65 200	23 180	1 070	89 450	17 190	85 860	26 380	3 220	480	3 220	3 220	3 220	3 220	26 380	3 220	480	115 940		
1914	150		150	520	2 610	2 140	550	2 850	64 620	21 210	1 070	86 900	16 830	84 810	24 340	3 210	550	3 210	3 210	3 210	3 210	24 340	3 210	550	112 910		
1915	41		41	450	2 700	2 520	630	2 950	67 010	19 690	1 040	87 740	14 930	85 321	22 840	3 560	630	3 560	3 560	3 560	3 560	22 840	3 560	630	112 351		
1916	12		12	170	3 030	2 730	680	3 220	62 170	19 690	920	82 780	12 590	78 402	22 890	3 650	680	3 650	3 650	3 650	3 650	22 890	3 650	680	105 622		
1917	3		3	310	2 990	3 070	870	2 430	50 170	16 760	1 450	68 380	13 580	66 813	20 060	4 520	870	4 520	4 520	4 520	4 520	20 060	4 520	870	92 263		
1918	10		10	290	3 150	3 360	900	3 390	49 540	12 950	1 390	63 880	18 330	70 990	16 390	4 750	900	4 750	4 750	4 750	16 390	4 750	900	93 030			
1919	49		49	590	3 320	2 740	920	2 060	32 920	14 530	1 160	48 610	19 750	55 939	18 440	3 900	920	3 900	3 900	3 900	18 440	3 900	920	79 199			
1920	370		370	1 490	3 090	2 460	940	2 220	45 770	17 290	1 080	64 140	17 490	66 990	21 870	3 540	940	3 540	3 540	3 540	21 870	3 540	940	93 340			
1921	390		390	960	3 310	1 750	940	2 220	33 130	14 680	700	48 510	16 760	53 700	18 950	2 450	940	2 450	2 450	2 450	18 950	2 450	940	76 040			
1922	1 010		1 010	1 640	3 550	1 850	970	2 340	45 020	14 770	690	60 480	18 990	68 840	19 960	2 540	970	2 540	2 540	2 540	19 960	2 540	970	92 310			
1923	1 200		1 200	1 870	3 830	2 290	1 000	2 510	59 340	15 440	700	75 480	21 880	86 380	21 140	2 990	1 000	2 990	2 990	2 990	21 140	2 990	1 000	111 510			
1924	1 520		1 520	2 000	4 200	2 680	1 030	2 670	54 190	15 180	690	70 060	21 070	81 290	21 380	3 370	1 030	3 370	3 370	3 370	21 380	3 370	1 030	107 070			
1925	1 560		1 560	2 920	4 420	2 840	1 050	2 850	57 640	14 210	800	72 650	19 930	83 990	21 550	3 640	1 050	3 640	3 640	3 640	21 550	3 640	1 050	110 230			
1926	1 760		1 760	3 190	4 620	3 070	1 070	3 020	58 410	12 750	820	71 980	20 010	85 320	20 560	3 890	1 070	3 890	3 890	3 890	20 560	3 890	1 070	110 840			
1927	2 010		2 010	3 980	4 930	3 230	1 090	3 220	68 870	11 760	930	81 560	19 110	95 520	20 670	4 160	1 090	4 160	4 160	4 160	20 670	4 160	1 090	121 440			
1928	2 370		2 370	4 950	5 360	3 180	1 120	3 440	69 990	9 730	990	80 710	19 420	97 800	20 040	4 170	1 120	4 170	4 170	4 170	20 040	4 170	1 120	123 130			
1929	2 980		2 980	5 860	5 730	3 290	1 160	3 700	83 300	9 520	1 190	94 010	20 060	112 910	21 110	4 480	1 160	4 480	4 480	4 480	21 110	4 480	1 160	139 660			
1930	3 310		3 310	6 690	5 530	2 740	1 140	3 850	74 670	9 260	940	84 870	19 310	104 570	21 480	3 680	1 140	3 680	3 680	3 680	21 480	3 680	1 140	130 870			
1931	3 880		3 880	7 730	5 310	2 180	1 130	4 040	77 360	8 790	1 140	87 290	20 390	109 120	21 830	3 320	1 130	3 320	3 320	3 320	21 830	3 320	1 130	135 400			
1932	5 170		5 170	8 770	5 230	1 780	1 160	4 220	77 820	7 300	960	86 080	19 260	109 850	21 300	2 740	1 160	2 740	2 740	2 740	21 300	2 740	1 160	135 050			
1933	6 070		6 070	8 470	5 430	1 740	1 200	4 240	73 940	6 420	1 030	81 390	19 000	107 150	20 320	2 770	1 200	2 770	2 770	2 770	20 320	2 770	1 200	131 440			
1934	6 430		6 430	9 510	5 450	1 780	1 180	4 310	73 970	5 980	1 020	80 970	19 060	108 150	20 940	2 800	1 180	2 800	2 800	2 800	20 940	2 800	1 180	133 070			
1935	6 760		6 760	9 290	5 610	2 100	1 230	4 300	73 590	5 390	820	79 800	19 830	109 080	20 290	2 920	1 230	2 920	2 920	2 920	20 290	2 920	1 230	133 520			
1936	6 970		6 970	8 520	5 150	2 390	1 240	4 280	76 050	5 250	730	82 030	18 100	110 550	19 440	3 120	1 240	3 120	3 120	3 120	19 440	3 120	1 240	134 350			
1937	6 450		6 450	8 660	6 400	3 520	1 290	4 350	79 210	5 190	820	85 220	18 020	113 780	20 250	4 340	1 290	4 340	4 340	4 340	20 250	4 340	1 290	139 660			
1938	6 770		6 770	9 150	5 600	3 810	1 260	4 470	78 950	5 190	1 050	85 190	17 950	113 740	20 570	4 860	1 260	4 860	4 860	4 860	20 570	4 860	1 260	140 430			
1939	7 700		7 700	8 640	6 200	3 970	1 370	4 470	80 010	5 510	930	86 450	18 160	116 540	20 990	4 900	1 370	4 900	4 900	4 900	20 990	4 900	1 370	143 800			
1940	4 800		4 800	5 760	7 050	4 200	1 300	4 710	63 630	5 710	1 160	70 500	23 120	103 340	18 520	5 360	1 300	5 360	5 360	5 360	18 520	5 360	1 300	128 520			
1941	1 940		1 940	2 140	7 480	4 200	1 220	3 880	55 030	6 150	1 280	62 460	31 270	99 790	15 770	5 480	1 220	5 480	5 480	5 480	15 770	5 480	1 220	122 260			
1942	1 510		1 510	1 480	7 540	4 120	1 250	3 770	51 260	5 920	1 280	58 460	30 830	94 910	14 980	5 400	1 250	5 400	5 400	5 400	14 980	5 400	1 250	116 540			
1943	1 320		1 320	1 280	9 460	4 040	1 300	3 720	45 600	4 600	1 540	51 740	31 270	91 370	13 530	5 580	1 300	5 580	5 580	5 580	13 530	5 580	1 300	111 780			
1944	650		650	1 510	8 130	3 560	1 490	3 870	35 280	4 290	1 750	41 320	30 260	81 080	13 930	5 310	1 490	5 310	5 310	5 310	13 930	5 310	1 490	101 810			

Jahr Année	Erdölbrennstoffe Combustibles pétroliers		Treibstoffe Carburants		Elektrizität Electricité			Gas Gaz		Kohle Charbon		Holz Bois		Fernwärme Chaleur à distance		Industrieabfälle Déchets industriels		Total					
	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total	Mech. Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Éclairage	Total	Wärme Chaleur	Total	Wärme Chaleur	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Éclairage	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Éclairage	Total
1945	670		670	480	14 870	8 270	2 790	1 620	27 550	2 700	37 960	2 900	1 760	42 620	32 920	89 120	11 650	4 550	1 620	106 940			
1946	8 690		8 690	6 300	15 280	9 220	3 460	1 690	29 650	3 130	40 000	3 090	1 850	44 940	34 230	101 330	18 610	5 310	1 690	126 940			
1947	17 450		17 450	10 910	12 530	9 610	4 350	1 720	28 210	3 670	50 370	3 950	2 160	56 480	22 310	106 330	24 470	6 510	1 720	139 030			
1948	16 060		16 060	13 630	14 510	10 520	5 050	1 870	31 950	4 060	53 670	3 630	2 370	59 670	23 030	111 330	27 780	7 420	1 870	148 400			
1949	19 360		19 360	13 870	11 680	10 200	4 610	1 840	28 330	4 160	54 070	3 520	2 190	59 780	20 730	110 000	27 590	6 800	1 840	146 230			
1950	23 670		23 670	19 070	13 880	11 160	4 550	2 190	31 780	4 190	62 650	2 930	2 110	67 690	21 720	126 110	33 160	6 660	2 190	168 120			
1951	26 470		26 470	19 860	16 170	12 400	5 870	2 350	36 790	4 300	65 360	3 050	2 340	70 750	21 550	133 850	35 310	8 210	2 350	179 720			
1952	27 580		27 580	22 820	16 670	12 800	5 820	2 480	37 770	4 370	68 850	2 930	2 340	74 120	21 320	138 790	38 550	8 160	2 480	187 980			
1953	30 410		30 410	24 480	17 510	13 350	5 800	2 540	39 200	4 410	56 580	2 640	2 340	61 560	19 940	128 850	40 470	8 140	2 540	180 000			
1954	40 680		40 680	26 590	18 060	14 200	5 550	2 750	40 560	4 500	67 070	2 640	2 280	71 990	18 280	148 590	43 430	7 830	2 750	202 600			
1955	47 690		47 690	30 750	20 030	15 270	6 320	3 160	44 780	4 480	70 440	2 520	2 370	75 330	18 120	160 760	48 540	8 690	3 160	221 150			
1956	64 000		64 000	37 070	20 330	16 180	6 320	3 300	46 130	4 660	76 130	2 780	2 370	81 280	18 280	182 370	56 030	8 690	3 300	250 390			
1957	62 490		62 490	37 800	21 130	17 020	6 500	3 480	48 130	4 590	70 060	2 340	2 520	74 920	17 820	176 090	57 160	9 020	3 480	245 750			
1958	74 750		74 750	43 180	22 410	17 520	6 550	3 640	50 120	4 560	62 790	2 050	2 520	67 360	16 560	181 070	62 750	9 070	3 640	256 530			
1959	77 190		77 190	48 790	23 020	18 220	6 710	3 820	51 770	4 510	64 120	1 760	2 630	68 510	15 110	183 950	68 770	9 340	3 820	265 880			
1960	95 300		95 300	55 310	25 460	20 120	7 390	4 240	57 210	4 580	63 930	1 460	2 700	68 090	14 520	203 790	76 890	10 090	4 240	295 010			
1961	103 560		103 560	66 090	26 760	21 270	7 770	4 470	60 270	4 540	59 320	1 080	2 860	63 260	14 170	208 350	88 440	10 630	4 470	311 890			
1962	134 470		134 470	71 260	27 620	23 200	8 190	4 770	63 780	4 680	64 570	930	2 990	68 490	16 150	247 490	95 390	11 180	4 770	358 830			
1963	169 340		169 340	82 790	28 750	24 120	8 640	5 030	66 540	4 890	65 110	540	2 500	68 150	16 180	284 270	107 450	11 140	5 030	407 890			
1964	182 220		182 220	91 490	29 720	25 490	9 120	5 310	69 640	4 750	51 240	360	2 910	70 510	16 220	284 150	117 340	11 400	5 310	418 830			
1965	212 190	790	212 980	96 710	31 220	26 670	9 300	5 610	72 800	4 840	41 060	120	2 800	74 980	16 830	306 140	123 500	12 890	5 610	448 140			
1966	214 580	2 380	216 960	104 020	32 290	27 350	9 150	5 760	74 550	4 830	34 140	60	1 860	76 410	14 730	300 570	131 430	13 390	5 760	451 150			
1967	232 440	2 780	235 220	108 470	33 420	28 720	9 350	6 010	77 500	4 970	28 330	80	2 300	80 710	14 290	313 450	137 270	14 430	6 010	471 160			
1968	258 210	3 340	261 550	115 580	34 770	30 180	9 510	6 310	80 770	5 220	27 470	0	2 460	83 230	13 630	339 300	145 760	15 310	6 310	506 680			
1969	287 460	3 690	291 150	125 130	36 880	32 310	9 390	6 740	85 320	6 610	25 080	0	2 150	87 470	12 310	368 340	157 440	15 230	6 740	547 750			
1970	312 480	4 030	316 510	138 060	38 590	34 070	10 500	7 150	90 310	7 360	23 100	0	1 340	91 650	10 110	391 640	172 130	15 870	7 150	586 790			
1971	330 280	4 210	334 490	150 260	41 220	35 270	10 460	7 540	94 490	8 440	14 940	0	1 560	96 050	9 670	404 550	185 530	16 230	7 540	613 850			
1972	331 990	4 480	336 470	160 720	42 940	36 750	10 050	7 970	97 710	9 110	12 690	0	1 100	98 810	9 230	405 960	197 470	15 630	7 970	627 030			
1973	366 570	4 580	371 150	165 330	46 170	38 680	10 190	8 550	103 590	10 610	11 760	0	1 200	104 790	10 110	445 220	204 010	15 970	8 550	673 750			
1974	321 210	4 600	325 810	155 760	48 440	38 930	10 220	8 850	106 440	15 060	10 200	0	1 930	107 370	8 350	403 260	194 690	16 750	8 850	623 550			
1975	310 350	4 480	314 830	156 070	48 970	37 000	9 210	8 870	104 050	20 970	7 940	0	1 640	105 690	8 350	396 580	193 070	15 330	8 870	613 850			
1976	320 700		320 700	157 000	50 970	38 380	8 900	9 300	107 550	22 700	7 100	0	1 500	109 050	8 350	409 820	195 380	10 400	9 300	624 900			
1977	313 400		313 400	167 200	53 820	39 920	9 100	9 800	112 640	26 800	8 800	0	1 700	105 500	8 350	411 170	207 120	10 800	9 800	638 890			
1978	335 600		335 600	170 000	56 200	41 330	9 110	10 230	116 870	24 940	7 600	0	1 600	118 470	9 210	441 610	211 330	10 710	10 230	673 880			
1979	313 930		313 930	168 770	58 330	42 770	9 700	10 760	121 560	28 250	8 010	0	1 430	122 990	9 010	427 300	211 540	11 130	10 760	660 730			
1980	309 480		309 480	178 820	61 110	44 380	10 150	11 270	126 910	33 740	11 800	0	1 850	133 630	9 670	437 420	223 200	11 980	11 270	683 870			
1981	284 640		284 640	181 620	62 600	46 970	8 700	12 030	130 300	37 080	18 310	0	1 800	132 100	10 550	426 100	228 590	10 500	12 030	677 220			
1982	265 690		265 690	183 720	64 480	47 620	8 060	12 070	132 230	39 810	16 060	0	1 730	135 960	11 050	410 400	231 340	9 790	12 070	663 600			
1983	269 910		269 910	191 710	67 500	49 480	7 080	12 630	136 690	44 360	13 710	0	1 630	140 400	11 190	420 440	241 190	8 710	12 630	682 970			
1984	274 170		274 170	198 910	70 700	52 120	6 720	13 250	142 790	50 460	18 190	0	1 600	147 980	11 020	440 030	251 030	8 320	13 250	712 630			
1985	274 340		274 340	201 050	73 560	55 190	6 200	13 810	148 760	52 960	19 350	0	440	150 110	11 380	447 420	256 240	6 640	13 810	724 110			

Aufteilung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen
Répartition de la consommation finale d'après les groupes de consommateurs

Tabelle A-5
 Tableau A-5

Jahr Année	Erdbrennstoffe Combustibles pétroliers		Lirdbrennstoffe Carburants		Elektrizität Electricité		Gas Gaz		Koble Charbon		Holz Bois		Fernwärme Chaleur à distance		Industrie- abfälle Déchets industriels		Total		
	Haus, Land, Die, Mén. Artl. Agr. Serv.	Industrie	Haus, Gew. Land, Die, Mén. Artl. Agr. Serv.	Verkehr Transports	Industrie	Haus, Land, Die, Mén. Artl. Agr. Serv.	Verkehr Transports	Industrie	Haus, Gew. Land, Die, Mén. Artl. Agr. Serv.	Industrie	Haus, Gew. Land, Die, Mén. Artl. Agr. Serv.	Industrie	Haus, Gew. Land, Die, Mén. Artl. Agr. Serv.	Industrie	Haus, Gew. Land, Die, Mén. Artl. Agr. Serv.	Industrie	Industrie	Industrie	Verkehr Transports
1960	61 370	33 930	1 800	53 510	27 090	24 760	5 360	4 580	39 750	26 880	1 460	14 520			149 110	85 570	60 330		
1961	66 120	37 440	2 360	63 730	28 110	26 680	5 480	4 540	38 560	23 630	1 080	14 170			153 860	87 750	70 290		
1962	89 310	45 160	2 630	68 630	30 410	27 480	5 890	4 680	38 270	29 290	930	16 150			181 450	101 930	75 450		
1963	113 020	56 320	3 650	79 140	32 120	28 480	5 940	4 890	41 230	26 380	540	16 180			211 090	111 180	85 620		
1964	114 320	67 900	4 310	87 180	33 640	30 200	5 800	4 750	32 600	21 550	360	16 220			205 840	119 650	93 340		
1965	133 440	79 540	4 430	92 280	35 860	30 880	6 060	4 840	29 550	14 310	120	16 830			224 950	124 730	98 460		
1966	136 030	80 930	4 940	99 080	36 670	31 720	6 160	4 830	22 860	13 140	60	14 730			220 060	125 790	105 300		
1967	149 490	85 730	4 750	103 720	38 130	33 000	6 370	4 590	20 940	9 680	80	14 290			232 190	128 790	110 170		
1968	167 170	94 330	5 450	110 130	40 390	33 780	6 600	4 600	21 680	8 250	0	13 630			252 920	137 030	116 730		
1969	187 030	104 120	6 110	119 020	43 130	35 200	6 990	5 200	16 950	10 280	0	12 310			270 730	151 010	126 010		
1970	210 120	106 390	6 660	131 400	45 800	37 200	7 310	5 870	18 520	5 920	0	10 110			297 080	151 000	138 710		
1971	220 840	113 650	7 310	142 950	48 530	38 610	7 350	6 720	11 020	5 480	0	9 670			304 090	159 460	150 300		
1972	219 800	116 670	7 440	153 280	51 540	38 860	7 310	7 190	9 060	4 730	0	9 230			304 260	162 180	160 590		
1973	244 620	126 530	8 260	157 070	55 580	40 630	7 380	8 120	8 940	4 020	0	10 110			335 630	173 670	164 450		
1974	216 240	109 570	6 900	148 860	57 980	41 200	7 260	8 360	6 820	5 310	0	8 350			304 650	162 780	156 120		
1975	225 110	89 720	6 500	149 570	58 940	38 360	6 750	11 010	5 540	4 040	0	8 350			315 450	142 080	156 320		
1976	231 300	89 400	6 600	150 400	62 530	37 980	7 040	11 600	4 500	4 100	0	8 350			324 880	142 580	157 440		
1977	220 400	93 000	6 800	160 400	65 980	39 510	7 150	12 700	4 300	6 200	0	8 350			318 530	152 810	167 550		
1978	266 470	69 130	4 340	165 660	69 510	40 040	7 320	11 720	3 820	5 380	0	6 680	1 230	580	367 720	133 180	172 980		
1979	247 040	66 890	4 340	164 430	72 590	41 540	7 430	13 940	3 880	5 560	0	7 600	1 410	590	354 870	134 000	171 860		
1980	247 830	61 650	4 390	174 430	76 550	42 840	7 520	16 500	3 750	9 880	0	8 260	1 410	1 140	364 060	137 860	181 950		
1981	235 340	49 300	4 340	177 280	79 260	43 460	7 580	18 580	3 090	17 020	0	8 790	1 760	1 240	356 480	135 880	184 860		
1982	220 930	44 760	4 340	179 380	81 190	43 500	7 540	20 910	3 230	14 560	0	8 940	2 110	1 590	346 380	130 300	186 920		
1983	227 800	42 110	4 350	187 360	85 050	43 960	7 580	25 110	2 580	12 760	0	8 940	2 250	1 590	360 850	127 080	195 040		
1984	238 150	36 020	4 380	194 530	88 950	46 070	7 770	27 770	2 230	17 560	0	8 560	2 460	1 680	377 570	132 760	202 300		
1985	239 810	34 530	4 440	196 610	92 250	48 610	7 900	29 180	2 200	17 590	0	8 660	2 720	1 630	384 340	135 260	204 510		

Tabelle A-6
Tableau A-6

Verteilung der Nutzenergie nach Endenergeträgern und Anwendungsgebieten
Répartition de l'énergie utile d'après les agents énergétiques finals et les types d'utilisation

Jahr Année	Erdöl Brennstoffe Combustibles pétroliers		Treibstoffe Carburants		Elektrizität Electricité		Gas Gaz		Kohle Charbon		Holz Bois		Fernwärme Chaleur à distance		Industrieabfälle Déchets industriels	
	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total	Mech. Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Éclairage	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Total	Wärme Chaleur	Wärme Chaleur	Wärme Chaleur
1910	140		140	71	140	1330	970	2460	1240	27950	1400	430	29780	6880		
1911	200		200	88	190	1420	1350	2980	1310	31630	1430	610	33670	6880		
1912	210		210	93	210	1700	1510	3450	1430	31510	1500	610	33620	6880		
1913	200		200	97	220	1950	1560	3760	1420	32750	1620	590	34960	6880		
1914	90		90	72	260	2040	1540	3880	1430	32460	1480	590	34530	6730		
1915	25		25	64	260	2080	1810	4190	1480	33580	1380	570	35530	5970		
1916	7		7	25	280	2090	1980	4390	1610	31740	1380	510	33630	5040		
1917	2		2	43	440	2300	2200	5000	1220	25510	1170	800	27480	5430		
1918	6		6	40	680	2420	2420	5580	1070	25060	910	760	26730	7350		
1919	29		29	83	790	2570	1940	5360	1030	17120	1020	640	18780	7900		
1920	240		240	240	820	2380	1740	5010	1220	24800	1040	590	26440	7870		
1921	250		250	150	920	2620	1400	5010	1220	17650	880	390	18920	7540		
1922	660		660	260	1130	2780	1480	5470	1290	24390	890	380	25660	8550		
1923	780		780	300	1090	2970	1870	6010	1380	32290	930	390	33610	9850		
1924	990		990	320	1410	3220	2210	6920	1470	29340	910	380	30630	9480		
1925	1010		1010	470	1520	3400	2350	7350	1570	31300	850	440	32590	8970		
1926	1140		1140	510	1620	3580	2590	7870	1660	31830	770	450	33050	9000		
1927	1310		1310	640	1790	3840	2720	8440	1770	37270	710	510	38490	8600		
1928	1540		1540	790	1960	4120	2660	8830	1890	37990	580	540	39110	8740		
1929	1940		1940	940	2140	4330	2720	9280	2040	45100	570	650	46320	9030		
1930	2320		2320	1210	2630	4150	2330	9210	2310	43620	460	520	44600	9660		
1931	2720		2720	1400	2750	4100	1860	8810	2420	45090	440	630	46160	10200		
1932	3620		3620	1600	2620	3970	1490	8180	2530	45340	370	530	46240	9630		
1933	4250		4250	1550	3120	4160	1460	8850	2540	42920	320	570	43810	9500		
1934	4500		4500	1740	3530	4170	1500	9310	2590	42850	300	560	43710	9530		
1935	4730		4730	1730	3750	4310	1820	9990	2580	42530	270	450	43250	9920		
1936	4880		4880	1560	4320	4390	2090	10910	2570	44230	260	400	44890	9050		
1937	4520		4520	1600	4770	4950	3120	12950	2610	45970	260	450	46680	9010		
1938	4740		4740	1700	4680	4790	3340	12920	2680	45810	260	580	46650	8980		
1939	5390		5390	1610	5490	5290	3510	14410	2680	46450	280	510	47240	9080		
1940	3360		3360	1240	5970	5450	3780	15330	2830	37910	290	640	38840	11560		
1941	1360		1360	450	6310	5750	3750	15930	2330	32730	310	700	33740	15640		
1942	1060		1060	300	6130	5840	3660	15750	2260	29980	300	700	30980	15420		
1943	920		920	260	7790	5910	3560	17390	2230	26160	230	850	27240	15640		
1944	460		460	300	9010	6290	3080	18530	2320	20650	210	960	21820	15130		

Jahr Année	Erdölbrennstoffe Combustibles pétroliers			Treibstoffe Carburants			Elektrizität Electricité				Gas Gaz			Kohle Charbon			Holz Bois		Fern- wärme à distance		Industrie- abfälle industriels	
	Wärme Chaleur	Chemie Chimie	Total	Mech. Arbeit Travail mécanique	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Licht Eclairage	Total	Wärme Chaleur	Total	Wärme Chaleur	Mech. Arbeit Travail mécanique	Chemie Chimie	Total	Wärme Chaleur	Total	Wärme Chaleur	Wärme Chaleur	Wärme Chaleur	Wärme Chaleur	
																						TJ
1945	470		470	95	12 450	6 420	2 390	160	21 420	1 620	21 750	150	970	22 870	16 460							
1946	6 080		6 080	1 260	12 590	7 160	3 020	170	22 940	1 880	23 770	150	1 020	24 940	17 120							
1947	12 220		12 220	2 390	10 020	7 430	3 780	170	21 400	2 200	29 910	200	1 190	31 300	11 160							
1948	11 240		11 240	3 000	11 720	8 220	4 420	180	24 540	2 440	31 930	180	1 300	33 410	11 520							
1949	13 550		13 550	3 020	8 980	7 900	4 010	180	21 070	2 500	32 200	180	1 200	33 580	10 370							
1950	16 570		16 570	4 150	10 880	8 700	4 000	220	23 800	2 510	37 190	150	1 160	38 500	10 860							
1951	18 530		18 530	4 280	12 880	9 750	5 190	230	28 050	2 580	38 780	150	1 290	40 220	10 780							
1952	19 310		19 310	4 940	13 070	10 030	5 120	240	28 460	2 620	40 710	150	1 290	42 150	10 660							
1953	21 290		21 290	5 330	13 750	10 440	5 140	250	29 580	2 650	33 510	130	1 290	34 930	9 970							
1954	28 480		28 480	5 780	13 900	11 090	4 880	270	30 140	2 700	39 720	130	1 250	41 100	9 140							
1955	33 380		33 380	6 810	15 650	11 980	5 570	310	33 510	2 690	41 730	130	1 300	43 160	9 060							
1956	44 800		44 800	8 350	15 520	12 660	5 550	330	34 060	2 800	45 120	140	1 300	46 560	8 630							
1957	43 740		43 740	8 310	16 020	13 350	5 710	340	35 420	2 750	41 620	120	1 390	43 130	8 910							
1958	52 330		52 330	9 460	17 030	13 770	5 810	360	36 970	2 740	37 210	100	1 390	38 700	8 280							
1959	54 030		54 030	10 710	17 470	14 300	5 920	380	38 070	2 710	38 240	88	1 450	39 780	7 560							
1960	66 920		66 920	11 820	19 050	15 610	6 440	410	41 510	2 950	39 400	70	1 490	40 960	7 970							
1961	73 250		73 250	14 603	20 480	16 830	6 880	450	44 640	2 910	36 550	52	1 580	38 180	7 780							
1962	95 450		95 450	15 670	20 580	18 080	7 170	470	46 300	3 040	39 520	53	1 640	41 210	8 720							
1963	117 680		117 680	18 100	21 690	19 060	7 690	500	48 940	3 130	36 910	27	1 370	38 310	8 430							
1964	128 720		128 720	20 210	22 220	20 090	8 090	520	50 920	3 080	30 860	21	1 590	32 470	8 450							
1965	147 310	600	147 910	21 550	23 430	21 150	8 290	550	53 420	3 180	23 810	10	1 540	25 360	8 590							
1966	150 220	1 780	152 000	22 780	24 330	21 700	8 180	570	54 780	3 160	20 050		1 020	21 070	7 370							
1967	164 200	2 090	166 290	23 390	25 150	22 800	8 370	590	56 910	3 290	16 610		1 270	17 880	7 170							
1968	180 740	2 430	183 170	24 950	26 010	23 900	8 510	620	59 040	3 500	15 690		1 350	17 040	6 820							
1969	201 370	2 770	204 140	27 370	27 420	25 450	8 370	660	61 900	4 430	14 600		1 180	15 780	6 160							
1970	224 590	3 020	227 610	29 850	28 790	26 980	9 440	710	65 920	4 870	13 210		740	13 950	5 050							
1971	236 930	3 160	240 090	32 460	30 730	27 900	9 410	750	68 790	5 580	8 650		860	9 510	4 840							
1972	238 450	3 360	241 810	34 290	31 980	29 160	9 020	790	70 950	6 000	7 650		600	8 250	4 620							
1973	263 610	3 440	267 050	35 940	34 330	30 670	9 120	840	74 960	7 150	6 750		660	7 410	5 050							
1974	226 540	3 450	229 990	34 100	36 320	31 110	9 230	870	77 530	10 090	6 480		1 060	7 540	4 180							
1975	213 670	3 360	217 030	33 990	37 320	30 010	8 410	900	76 640	14 010	4 520		910	5 430	4 180							
1976	224 630		224 630	33 990	37 820	30 420	8 100	930	77 270	15 220	4 230		840	5 070	4 200							
1977	219 400		219 400	36 150	40 550	32 090	8 250	1 020	81 910	17 900	5 250		950	6 200	4 950							
1978	234 960		234 960	36 860	42 340	33 220	8 170	1 040	84 770	16 700	4 560		870	5 430	3 950							
1979	219 840		219 840	36 610	44 040	34 370	8 770	1 070	88 250	18 900	4 810		790	5 600	4 500					2 910		
1980	216 770		216 770	38 940	46 070	35 720	9 120	1 130	92 040	22 600	7 290		1 010	8 300	4 840					3 000		
1981	199 010		199 010	39 650	47 140	37 880	7 860	1 200	94 080	24 840	11 590		990	12 580	5 280					3 730		
1982	185 980		185 980	40 010	48 560	38 390	7 290	1 210	95 450	26 670	10 120		950	11 070	5 520					3 950		
1983	188 940		188 940	41 620	50 850	39 910	6 450	1 260	98 470	29 720	8 650		900	9 550	5 600					4 180		
1984	191 090		191 090	44 110	53 220	42 090	6 120	1 340	102 770	33 810	11 600		880	12 480	5 520					5 090		
1985	191 210		191 210	44 580	55 380	44 620	5 640	1 380	107 020	35 480	12 360		240	12 600	5 700					5 180		