

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 59 (1967)
Heft: 5

Artikel: Die Entwicklung des Energieverbrauches der Schweiz im Zeitraum 1950 - 1965 und Vorschau auf die Jahre 1970 und 1975
Autor: Siegrist
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920989>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.02.2025

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

DIE ENTWICKLUNG DES ENERGIEVERBRAUCHES DER SCHWEIZ IM ZEITRAUM 1950—1965 UND VORSCHAU AUF DIE JAHRE 1970 UND 1975

Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft, Bern

DK 620.9 (494)

INHALTSVERZEICHNIS

- Vorwort
- 1 Grundlagen der Untersuchung
 - 1.1 Basiszeitraum
 - 1.2 Statistische Verfahrensweisen
 - 1.3 Bedarf an Energieträgern und Nutzenergiebedarf; Konversionsfaktoren
- 2 Wirtschaftliche Entwicklung und Zunahme des Energieverbrauches im Basiszeitraum
 - 2.1 Allgemeine Uebersicht
 - 2.2 Zunahme des gesamten Energieverbrauches im Basiszeitraum (Berechnung nach der Globalmethode)
 - 2.3 Spezifische Energieverbrauchsquoten
 - 2.31 Der Energieverbrauch je Einheit des realen Bruttosozialproduktes
 - 2.32 Der Energieverbrauch je Kopf der Bevölkerung
 - 2.4 Die einzelnen Energieträger; Entwicklung des Verbrauches im Basiszeitraum (1950—1965)
 - 2.41 Die Erdölprodukte
 - 2.42 Die Kohle
 - 2.43 Die Elektrizität
 - 2.44 Das Gas
 - 2.45 Das Holz
- 3 Vorschau auf die Jahre 1970 und 1975
 - 3.1 Allgemeines
 - 3.2 Die Vorausschätzung des gesamten Energiebedarfes
 - 3.21 Vorausschätzung auf Grund der Entwicklung des gesamten Energieverbrauches im Basiszeitraum
 - 3.22 Vorausschätzung auf Grund der Energieverbrauchsquote je Einheit des realen Bruttosozialproduktes
 - 3.23 Vorausschätzung auf Grund der Energieverbrauchsquote je Kopf der Bevölkerung
 - 3.24 Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse (Globalmethode)
 - 3.3 Die einzelnen Energieträger; mutmassliche Entwicklung des Bedarfes im Prognosezeitraum
 - 3.31 Die flüssigen Brenn- und Treibstoffe
 - Die flüssigen Brennstoffe
 - Die flüssigen Treibstoffe
 - Vorausschätzung des Bedarfes an flüssigen Brenn- und Treibstoffen; Zusammenstellung der Ergebnisse
 - 3.32 Die Elektrizität
 - Der mutmassliche Bedarf an elektrischer Energie
 - Die Deckung des Bedarfes an elektrischer Energie
 - Tabelle «Elektrische Energie, Erzeugung und Bedarf in den Jahren 1970 und 1975»
 - 3.33 Die Kohle
 - 3.34 Stadtgas und Erdgas (inkl. «Ferngas»)
 - Das Stadtgas
 - Das Erdgas
 - 3.35 Das Holz
 - 3.4 Vorausschätzung des gesamten Energieverbrauches der Schweiz für die Jahre 1970 und 1975; Zusammenstellung der Ergebnisse
- 4 Schlussfolgerungen
Literaturverzeichnis

ANHANG:

Tabelle I—XIII

Vorwort

Das Schweizerische Nationalkomitee der Weltkraftkonferenz veröffentlichte in den Jahren 1953/54 vier Berichte seines Komitees für Energiefragen¹, von denen einer folgendes Thema zum Gegenstand hatte:

Uebersicht über den gesamten Energieverbrauch der Schweiz im heutigen Zeitpunkt und Schätzung des künftig zu erwartenden gesamten Energiebedarfes.

Seither ist in der Schweiz unseres Wissens keine umfassende Untersuchung über die Entwicklung des gesamten Energiebedarfs mehr durchgeführt worden.

Durch einen Bundesratsbeschluss vom 6. März 1961 über die Erweiterung des Eidgenössischen Amtes für Elektrizitätswirtschaft zu einem Amt für Energiewirtschaft (AS 1961, Seite 192) wurde diesem Amt unter anderem die Aufgabe übertragen, eine Statistik über die Inlandproduktion, die Einfuhr, die Verwendung im Inland und die Ausfuhr der verschiedenen Energieträger zu führen und die Entwicklung des Energiemarktes zu verfolgen.

Bereits seit dem Jahre 1931 veröffentlicht das Amt alljährlich eine Statistik über die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz und seit dem Jahre 1961 eine solche über den Verbrauch elektrischer Energie für industrielle Zwecke in der Schweiz². Ohne Zweifel besteht in allen Sektoren der Energiewirtschaft ein Bedürfnis, auch über statistische Unterlagen betreffend den Verbrauch der anderen Energieträger und den gesamten Energieverbrauch der Schweiz zu verfügen und die Beurteilung der weiteren Entwicklung durch eine unabhängige Instanz zu kennen.

¹ «Wasser- und Energiewirtschaft» 1953, Nr. 11 und 12, 1954, Nr. 1 und 2

² Für die letzten Publikationen siehe «Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins» 1966, Nr. 6, Nr. 22 und Nr. 25

In der vorliegenden Arbeit, die Dr. W. Kähr, Adjunkt unseres Amtes, durchgeführt hat, wird zunächst der Verbrauch an einzelnen Energieträgern in den Jahren 1950 bis 1965 untersucht und anschliessend der Versuch unternommen, Anhaltspunkte für die künftige Bedarfsentwicklung zu gewinnen.

Die Arbeit ist im Entwurf der Eidg. Wasser- und Energiewirtschaftskommission (Abteilung für Energiewirtschaft) vorgelegt worden. Sie hat die angewandte Methode zur Ermittlung des mutmasslichen künftigen Energiebedarfes gebilligt und der Meinung Ausdruck gegeben, dass diese Methode zu vertretbaren Ergebnissen führe. Sie betrachtet die für die Jahre 1970 und 1975 errechneten Zahlen als brauchbare Schätzungen. Sie hält es aber für wichtig, dass die Untersuchung — wie es übrigens in der Absicht des Amtes liegt — in regelmässigen Intervallen wiederholt wird, damit die Zukunftsschätzungen stets dem neuesten Stand der Entwicklung angepasst werden können. Verschiedene Anregungen der Kommission sind im vorliegenden Text berücksichtigt.

Wir möchten nicht unterlassen, allen Verbänden und Firmen sowie den amtlichen Stellen, die bei der Sammlung des Materials behilflich waren, verbindlich zu danken.

Bern, im Dezember 1966

EIDG. AMT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT
Der Direktor:



Siegrist

1 Grundlagen der Untersuchung

1.1 BASISZEITRAUM

Einigermaßen begründete Aussagen über den künftigen Bedarf an Energieträgern (1)* können nur dann gemacht werden, wenn sich in Vergangenheit und Gegenwart Entwicklungstendenzen erkennen lassen, die auch auf die Entwicklung in den kommenden Jahren noch Einfluss ausüben werden. Jede Vorausschätzung des künftigen Bedarfes an Energieträgern setzt somit eine Untersuchung der Nachfrage nach Energieträgern in der Vergangenheit voraus. Da die Nachfrage nach Energieträgern in ursächlichem Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Tätigkeit steht, müssen ausserdem gesamtwirtschaftliche und demographische Grössen, die in engem Kausalzusammenhang mit dem Bedarf an Energieträgern stehen, mit in die Untersuchung einbezogen werden. Der Zeitabschnitt in der Vergangenheit, auf den sich die Untersuchung erstreckt, und der für die Vorausschätzung des Bedarfes an Energieträgern die Basis bildet, soll als Basiszeitraum bezeichnet werden (2) (3).

Dieser Arbeit liegt der Zeitabschnitt 1950 bis 1965 als Basiszeitraum zugrunde. Auf eine Untersuchung der Entwicklung in der Kriegs- und in der Vorkriegszeit haben wir verzichtet. Die allgemeinwirtschaftlichen und die energiewirtschaftlichen Verhältnisse der dreissiger Jahre waren im Vergleich zur heutigen Situation zu verschieden und kommen somit als Grundlage für eine Prognose nicht in Betracht. Da die Entwicklung in den Jahren 1939 bis 1945 sowie in den ersten Nachkriegsjahren durch exogene Einflüsse stark gestört war, konnten auch die Zahlen für diesen Zeitraum nicht in die Untersuchung einbezogen werden. Der Basiszeitraum (1950—1965) ist verhältnismässig kurz, und bei der Extrapolation von Werten, welche die Entwicklung in diesem Zeitraum charakterisieren, ist grosse Vorsicht geboten; Extrapolationsergebnisse von besonderer Bedeutung (zum Beispiel die Entwicklung des gesamten Energiebedarfes) müssen unter diesen Umständen durch ergänzende, auf verschiedener Basis beruhende Berechnungen überprüft werden.

1.2 STATISTISCHE VERFAHRENSWEISEN

Die Analyse der Entwicklung im Basiszeitraum setzt die Kenntnis zahlreicher Daten voraus: Bevölkerungszahl, Sozialproduktgrössen, gesamter Verbrauch von Energieträgern usw. Liegen Daten über den gleichen Sachverhalt für eine Reihe von Zeitpunkten vor, so spricht man von Zeitreihen. Als Grundlage für die Aufstellung von Prognosen kommt namentlich den sogenannten evolutorischen Reihen grosse Bedeutung zu. Es sind dies solche zeitliche Reihen, die unbeschadet von Schwankungen im einzelnen (in unserem Falle verursacht zum Beispiel durch die Witterungsverhältnisse: Einfluss der Temperaturen im Winterhalbjahr auf den Energieverbrauch) doch im Gesamtverlauf eine bestimmte Entwicklungsrichtung, einen Trend, aufweisen (4). Eine Zeitreihe — zum Beispiel die Entwicklung des gesamten Energieverbrauchs in den Jahren 1950 bis 1965 — die Schwankungen zeigt, von denen man aber annimmt, dass sie für die Grundtendenz der Reihe nicht wesentlich sind, kann nun aber mit statistischen Methoden gestrafft (Trendberechnung) (5) und unter gewissen Voraussetzungen für Extrapolationen verwendet werden.

Um die Rechnung durchführen zu können, müssen bestimmte Annahmen getroffen werden. Die erste betrifft den Zeitraum. Aus den unter 1.1 erwähnten Gründen legten wir

* Hinweis auf Literatur am Ende dieses Berichtes

den Berechnungen die Jahre 1950—1965 (Basiszeitraum) zugrunde. Die zweite aus dem Zahlenmaterial zu treffende Entscheidung ist die Wahl der Trendform, das heisst es muss entschieden werden, durch welche Art mathematischer Funktion die Grundentwicklungstendenz der Reihe dargestellt werden soll. Nach Wahl von Zeitraum und Trendform besteht die weitere Aufgabe darin, eine Kurve der gewählten Form den Ursprungswerten so anzupassen, dass der Abstand möglichst klein ist. Es muss — mathematisch ausgedrückt — die Summe der Quadrate der Abweichungen der empirischen Werte von den Trendwerten ein Minimum sein; dieses Problem wird mit Hilfe der Gauss'schen Methode der kleinsten Quadratsummen (6) gelöst.

Auf die Anwendung statistischer Verfahren kann bei der Analyse von Zeitreihen und bei der Aufstellung von Prognosen nicht verzichtet werden. Die mathematische Ausdrucksweise darf indessen nicht über die Tatsache hinwegtäuschen, dass eine exakte Prognose des künftigen Verlaufs der wirtschaftlichen Entwicklung — in unserem Falle der Entwicklung des Bedarfes an Energieträgern — unmöglich ist. Bestenfalls vermag die Prognose eine bestimmte Entwicklungsrichtung, allenfalls noch die Intensität, mit der sie sich vollzieht, aufzuzeigen. Allen prognostizierten Ergebnissen kommt daher nur ein Wahrscheinlichkeitswert zu.

1.3 BEDARF AN ENERGIETRÄGERN UND NUTZENERGIEBEDARF; KONVERSIONSFAKTOREN

Wir beschränken uns in dieser Arbeit darauf, die Entwicklung des Bedarfes an Energieträgern (flüssige Brenn- und Treibstoffe, Elektrizität, Kohle, Stadtgas, Erdgas, Holz) zu untersuchen. Zur Diskussion steht also nicht der Nutzenergiebedarf (das heisst der Bedarf an Licht, Wärme, Kraft, chemischer Energie usw.). Zwar ist es richtig, dass Energieträger letztlich nachgefragt werden, um einen Bedarf an Licht, Wärme, Kraft usw., also an Nutzenergie, zu befriedigen. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes wäre es an sich begründet, den Energiebedarf als Bedarf an Nutzenergie zu interpretieren und Prognosen über den künftigen Energiebedarf auf den künftigen Bedarf an Nutzenergie auszurichten. Vom theoretischen Standpunkt aus ist gegen ein solches Vorgehen kein Einwand zu erheben; praktisch erweist es sich indessen als undurchführbar, u.a. deshalb, weil keine fundierten Daten über die durchschnittlichen Wirkungsgrade der Energiewandler, die sich im Basiszeitraum im Betrieb befanden, sowie derjenigen, welche im Prognosezeitraum neu installiert werden, zur Verfügung stehen.

Die Ermittlung des gesamten Energieverbrauches setzt voraus, dass die verschiedenen Energieträger in einer gemeinsamen Masseinheit ausgedrückt werden können. Für diesen Zweck eignet sich u.E. die physikalische Massgrösse der Wärmeenergie, die Kalorie, am besten. Für ihre Verwendung als Massgrösse spricht vor allem die Tatsache, dass

³ Detaillierte Angaben über die Konversionsfaktoren enthalten u.a. folgende Publikationen:

- Schweizerisches Nationalkomitee der Weltkraftkonferenz: Berichte des Komitees für Energiefragen. Sonderdruck aus «Wasser- und Energiewirtschaft» Nr. 11 und 12, 1953, Nr. 1 und 2; Zürich 1954, S. 38.
- Nations Unies, Commission Economique pour l'Europe; Methodologie de l'analyse de l'économie énergétique; Genf 1963, S. 12/14.
- Rumler, F.-J., a.a.O., S. 37/38.
- Mueller, H.: Energie in Westeuropa, München-Gräfelfing, Technischer Verlag H. Resch, 1961, S. 34.

⁴ 1 kcal (Kilokalorie) = 10³ cal; 1 Tcal (Terakalorie) = 10¹² cal

die in Kalorien gemessene Wärmeenergie an der Summe aller Nutzenergiearten den bei weitem grössten Anteil besitzt.

Alle Energieträger lassen sich in den aus ihnen gewinnbaren Wärmemengen pro Einheit, das heisst in ihren Heizwerten ausdrücken³. Wir haben mit folgenden Konversionsfaktoren gerechnet:

Hydroelektrizität	860 kcal/kWh
Kernenergie (bzw. Elektrizität aus Kernkraftwerken)	860 kcal/kWh
Flüssige Brenn- und Treibstoffe (Durchschnitt)	10 000 kcal/kg
Kohle (Durchschnitt)	7 000 kcal/kg
Holz	3 500 kcal/kg
Erdgas	9 000 kcal/m ³
Stadtgas	4 200 kcal/m ³

2 Wirtschaftliche Entwicklung und Zunahme des Energieverbrauches im Basiszeitraum

2.1 ALLGEMEINE ÜBERSICHT

Die Entwicklung der schweizerischen Wirtschaft in der Nachkriegszeit ist durch ein rasches Wachstum gekennzeichnet. Diese Aufwärtsentwicklung wurde durch drei milde Rezessionen von kurzer Dauer vorübergehend etwas abgeschwächt. Wesentliche Auftriebskräfte waren die meist sehr hohe Exportnachfrage sowie die intensive Bautätigkeit. Die zur Bewältigung der Exportnachfrage vorgenommenen Kapazitätserweiterungen und die durch das rasche wirtschaftliche Wachstum bedingten Investitionen im Handel, im Verkehrswesen und in den übrigen Dienstleistungssektoren lösten eine «kumulativ wirkende Investitionswelle» (7) aus. Andererseits führten reale Einkommenserhöhungen (8) und die ständige Zunahme der Zahl der Beschäftigten (9) zu einer massiven Vergrößerung der kaufkraftgestützten Nachfrage, die ihrerseits den Konsum kräftig ansteigen liess (10). Zwischen diesen kumulativen Expansionsprozessen und der raschen Zunahme des Bedarfes an Energieträgern beste-

hen enge Zusammenhänge: Einerseits werden eine Ausweitung der Produktion (11), eine Steigerung der Produktivität (12), eine Erhöhung des Sozialproduktes erst dadurch ermöglicht, dass Energieträger in ausreichender Menge vorhanden sind. Andererseits kann aber durch diese wirtschaftlichen Wachstumsprozesse eine vermehrte Nachfrage nach Energieträgern induziert werden (13). Diese Erscheinung lässt sich vor allem dann beobachten, wenn die Realeinkommen steigen; denn mit zunehmendem Wohlstand steigt die Nachfrage nach Konsumgütern, sehr oft gerade nach solchen Gütern, für deren Benutzung Energieträger erforderlich sind (zum Beispiel Motorfahrzeuge). In diesem Zusammenhang muss auch der Wohnkomfort oder — was uns hier besonders interessiert — der stets steigende Energiebedarf für die Raumheizung, für die Heisswasserbereitung, für Haushaltmaschinen aller Art erwähnt werden.

Es ist im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich, die komplexen Zusammenhänge zwischen der Bevölkerungszunahme, dem wirtschaftlichen Wachstum und der Zunahme des

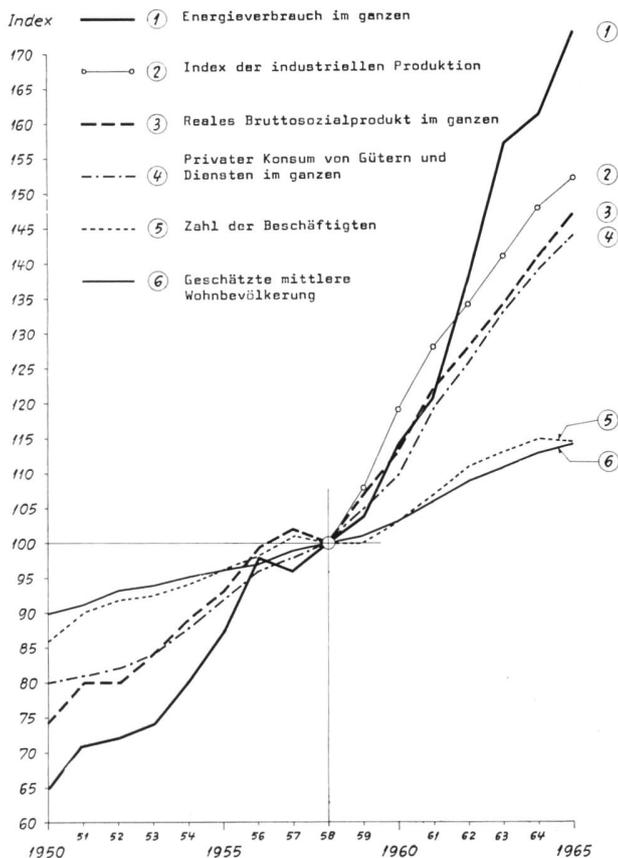


Fig. 1 Vergleich der Entwicklung des Energieverbrauches im ganzen, des Indexes der industriellen Produktion, des realen Bruttosozialproduktes im ganzen, des privaten Konsums von Gütern und Diensten im ganzen, der Zahl der Beschäftigten sowie der geschätzten mittleren Wohnbevölkerung (für alle Werte: Index 1958 = 100).

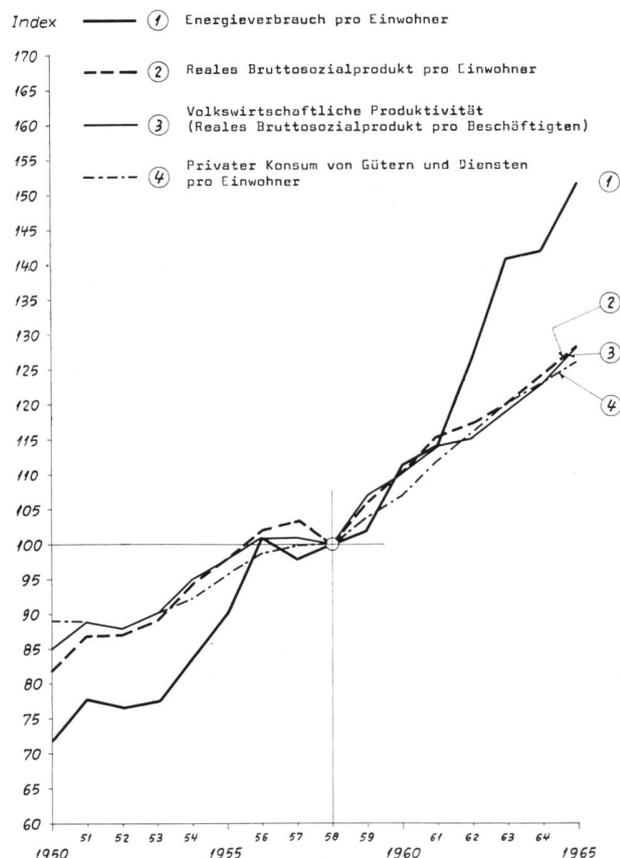


Fig. 2 Vergleich der Entwicklung des Energieverbrauches pro Einwohner, des realen Bruttosozialproduktes pro Einwohner, der volkswirtschaftlichen Produktivität (reales Bruttosozialprodukt pro Beschäftigten) sowie des privaten Konsums von Gütern und Diensten pro Einwohner (für alle Werte: Index 1958 = 100).

Energiebedarfes eingehend zu erörtern; wir müssen uns darauf beschränken, auf einige besonders wichtige Merkmale der Entwicklung im Basiszeitraum (1950—1965) hinzuweisen:

	Durchschnittliche jährliche Zunahme im Basiszeitraum	
	im ganzen %	pro Kopf der Bevölkerung %
1. Wohnbevölkerung (siehe Anhang, Tab. I, Spalte 10; Fig. 1, Kurve 6)	1,6	—
2. Indikatoren des wirtschaftlichen Wachstums		
a) Reales Bruttosozialprodukt (siehe Anhang, Tab. I, Spalten 1 und 3; Fig. 1, Kurve 3; Fig. 2, Kurve 2)	4,7	3,0
b) Index der industr. Produktion (siehe Anhang, Tab. I, Spalte 5; Fig. 1, Kurve 2; [11])	—	—
c) Privater Konsum von Gütern und Diensten (siehe Anhang, Tab. I, Spalten 6 und 8; Fig. 1, Kurve 4; Fig. 2, Kurve 4)	4,0	2,3
3. Gesamter Energieverbrauch (siehe Anhang, Tab. I, Spalten 12 und 14; Fig. 1, Kurve 1; Fig. 2, Kurve 1)	6,7	5,0

Von besonderer Bedeutung für die Aufstellung von Energiebedarfsprognosen ist die Entwicklung des gesamten Energiebedarfes; sie wird in den beiden folgenden Abschnitten untersucht.

2.2 ZUNAHME DES GESAMTEN ENERGIEVERBRAUCHES IM BASISZEITRAUM BERECHNUNG NACH DER GLOBALMETHODE

Der gesamte Energieverbrauch (siehe Anhang, Tab. II, Spalte 9) hat in den Jahren 1950—1965 von 42 134 auf 111 773 Tcal zugenommen. Die Entwicklung lässt sich durch einen Exponentialtrend⁵ gut wiedergeben. Aus Tab. IV im Anhang geht hervor, dass die auf Grund der Trendgleichung [1] ermittelten Werte nur geringfügig von den Ursprungswerten (das heisst den effektiven Verbrauchszahlen) abweichen; eine Extrapolation der für den Basiszeitraum gültigen Trendkurve könnte unter diesen Umständen — wenigstens für die nähere Zukunft — brauchbare Anhaltspunkte für die weitere Entwicklung des gesamten Energiebedarfes ergeben.

Mit Hilfe der Trendgleichung [1] lässt sich auch die durchschnittliche jährliche Zunahme des gesamten Energieverbrauches im Basiszeitraum errechnen; sie betrug 6,7 %.

2.3 SPEZIFISCHE ENERGIEVERBRAUCHSQUOTEN

Ein Verfahren, das bei der Aufstellung von Energiebedarfsprognosen häufig angewendet wird, besteht darin, dass eine bestimmte Energieverbrauchsquote für jede Einheit einer Bezugsgrösse ermittelt und hernach mit der geschätzten Gesamtzahl der jeweiligen Bezugsgrösseneinheiten multipliziert wird. Im folgenden errechnen wir den Energieverbrauch je Einheit des realen Bruttosozialproduktes und pro Kopf der Bevölkerung. Die Ergebnisse werden Ansatzpunkte zur Vorausschätzung des gesamten Energiebedarfes liefern.

2.31 Der Energieverbrauch je Einheit des realen Bruttosozialproduktes

Der gesamte Energieverbrauch je Einheit des realen Bruttosozialproduktes belief sich im Jahre 1950 auf 1813 kcal, im Jahre 1965 auf 2419 kcal. Die Entwicklung im Basiszeitraum lässt sich durch einen Exponentialtrend⁶ charakterisieren. Aus Tab. V (siehe Anhang) geht hervor, dass die Trendwerte die Entwicklung sehr gut wiedergeben, und dass sich die Trendkurve für Prognosezwecke eignet. Es muss hier jedoch gesagt werden, dass der Energieverbrauch offenbar die Tendenz hat, in einer Volkswirtschaft mit sehr hohem «Reifegrad» (14) relativ zum Sozialprodukt abzunehmen (15).

2.32 Der Energieverbrauch je Kopf der Bevölkerung

Der gesamte Energieverbrauch je Kopf der Bevölkerung hat sich im Basiszeitraum ungefähr verdoppelt. Er erreichte im Jahre 1950 8,98 Mio kcal, im Jahre 1965 18,80 Mio kcal. Die Entwicklung (von Jahr zu Jahr) im Basiszeitraum kann durch eine Exponentialfunktion⁷ befriedigend wiedergegeben werden. Aus der Tab. VI (siehe Anhang) lässt sich entnehmen, dass die auf Grund der Gleichung [3] errechneten Trendwerte nahe bei den Ursprungswerten liegen. Der Reihenausgleich ist also auch in diesem Falle gut, und die Trendkurve ergibt für kurz- und mittelfristige Prognosen vertretbare Ergebnisse.

2.4 DIE EINZELNEN ENERGIETRÄGER; ENTWICKLUNG DES VERBRAUCHES IM BASISZEITRAUM 1950—1965

2.41 Die Erdölprodukte (siehe Tab. II, III, VII und VIII im Anhang)

Die Struktur der Energieversorgung hat sich in der Nachkriegszeit in mehrfacher Hinsicht stark geändert. Die in den Tabellen II und III aufgezeigten Entwicklungsmerkmale sind auf Faktoren zurückzuführen, die auf beiden Seiten des Energiemarktes wirksam waren, bzw. es noch sind. Sowohl Änderungen der Verbraucherwünsche als auch Wandlungen in der Angebotsposition der Energieträger haben die Entwicklung wesentlich beeinflusst.

Im Bereich der Energienachfrage muss namentlich auf das Bestreben, in zunehmendem Masse veredelte Energieträger zu verwenden, hingewiesen werden; sie werden meist schon deshalb bevorzugt, weil sie dem jeweiligen Bedarf genau und leicht angepasst werden können.

Unter den veredelten Energieträgern nehmen die Erdölprodukte heute die erste Stelle ein; sie deckten im Jahre 1965 67,5 % unseres gesamten Energiebedarfes. Zu Beginn

$$^5 y = a \cdot b^t; \text{ die Rechnung ergibt: } \log y = 4,81781 + 0,01407 \cdot t$$

Es bedeuten:

$$y = \text{Trendwerte in Tcal} \quad [1]$$

t = Zeit

(siehe Mackenroth G.: Methodenlehre der Statistik. Göttingen, Verlag Vandenhoeck und Ruprecht, 1963, S. 157/163; S. 202/204)

$$^6 y = a \cdot b^t; \text{ die Rechnung ergibt: } \log y = 3,30439 + 0,00434 \cdot t$$

Es bedeuten:

$$y = \text{Trendwerte in kcal} \quad [2]$$

t = Zeit

(siehe Mackenroth, a.a.O., Seiten 157/163; S. 202/204)

$$^7 y = a \cdot b^t; \text{ die Rechnung ergibt: } \log y = 4,09999 + 0,01059 \cdot t$$

Es bedeuten:

$$y = \text{Trendwerte in 1000 kcal} \quad [3]$$

t = Zeit

(siehe Mackenroth, a.a.O., Seiten 157/163; S. 202/204)

des Basiszeitraumes — im Jahre 1950 — belief sich ihr Anteil auf 24,8% (siehe Anhang, Tab. III, Spalten 1—3).

Bei den flüssigen Brennstoffen (siehe Anhang, Tab. VII, Spalten 1—4) war die Zunahme absolut und relativ grösser als bei den Treibstoffen. Der Verbrauch stieg von 591 300 t im Jahre 1950 auf 5,2 Mio t im Jahre 1965.

Im gleichen Zeitabschnitt hat sich der Treibstoffverbrauch (siehe Anhang, Tab. VII, Spalten 5—9) von 455 400 t auf 2,3 Mio t erhöht.

Einen Ueberblick über die Anteile der verschiedenen Erdölprodukte am Gesamtverbrauch flüssiger Brenn- und Treibstoffe vermittelt Tab. VIII im Anhang. Aus der Tabelle geht hervor, dass bei den flüssigen Brennstoffen der Verbrauch schwerer Heizöle, bei den Treibstoffen der Verbrauch von Dieselöl anteilmässig stark zugenommen hat.

2.42 Die Kohle (siehe Tab. II, III und IX im Anhang)

Der Kohleverbrauch stieg in der Nachkriegszeit von rund 2,6 Mio t (1950) auf 3,1 Mio t (1956). Nachher setzte eine rückläufige Bewegung ein. In den beiden letzten Jahren belief sich der Verbrauch noch auf 2,2 bzw. 1,8 Mio t (siehe Anhang, Tab. II, Spalten 3 und 4). Der Anteil der Kohle am gesamten Energieverbrauch (siehe Anhang, Tab. III, Spalte 4) fiel im Basiszeitraum von ca. 43% auf rund 11%. Einen Ueberblick über die Entwicklung des Verbrauches der verschiedenen Sorten vermittelt Tab. IX.

2.43 Die Elektrizität

Für den Zeitraum 1950/51—1964/65 ergeben sich durchschnittliche Zunahmen des Elektrizitätsverbrauches (ohne Elektrokessel und Speicherpumpen) von 5,9% für die Winterhalbjahre und 5,3% für die Sommerhalbjahre. Einen Ueberblick über die Elektrizitätserzeugung, die Einfuhr, die Ausfuhr und den Inlandverbrauch in den einzelnen hydrographischen Jahren, den Winterhalbjahren sowie den Sommerhalbjahren vermitteln die Tabellen Xa—Xc im Anhang.

Von besonderer Bedeutung für die Beurteilung des künftigen Bedarfs an elektrischer Energie ist die Tatsache, dass der Anteil der wenig konjunkturrempfindlichen Gruppe «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft» am Landesverbrauch (ohne Verluste, Elektrokessel und Speicherpumpen) stärker zunahm als der Anteil der andern Verbrauchergruppen und im hydrographischen Jahr 1964/65 bereits 50% betrug.

Anteil der einzelnen Verbrauchergruppen am Gesamtverbrauch in Prozenten

Hydrographisches Jahr	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Industrie ohne Elektrokessel	Bahnen
1950/51	42	46	12
1952/53	44	44	12
1954/55	45	44	11
1956/57	47	43	10
1958/59	48	42	10
1960/61	48	43	9
1962/63	49	42	9
1964/65	50	42	8

2.44 Das Gas

In den Tabellen II und III im Anhang ist der Gasverbrauch nicht aufgeführt, weil wir es als zweckmässig erachten, den gesamten Kohleverbrauch und den gesamten Verbrauch von flüssigen Brenn- und Treibstoffen in je einer Position vollständig auszuweisen. Die für die Stadtgaszerzeugung verbrauchten Energieträger sind in diesen beiden Positionen enthalten. Der Vollständigkeit halber geben wir nachst-

hend noch eine Uebersicht über die zur Abgabe disponible Produktion der schweizerischen Gaswerke im Basiszeitraum:

Jahr	Zur Abgabe disponible Produktion in Mio m ³
1950	301
1951	309
1952	312
1953	317
1954	323
1955	323
1956	335
1957	330
1958	325
1959	323
1960	329
1961	327
1962	339
1963	350
1964	340
1965	348

Tabelle XI im Anhang enthält Daten über die Gaserzeugung und -abgabe, den Rohstoff-Durchsatz zur Gaserzeugung sowie die Erzeugung von verkäuflichem Koks, von Rohteer und Rohbenzol der schweizerischen Gaswerke im Zeitraum 1950—1965.

2.45 Das Holz (siehe Anhang, Tab. II und XII)

Der Brennholzverbrauch erreichte im Jahre 1950 1,48 Mio t, im Jahre 1965 noch 1,15 Mio t; anteilmässig ging er im gleichen Zeitabschnitt von 12,3 auf 3,6% zurück. Einen detaillierten Ueberblick über die Entwicklung des Brennholzverbrauches im Basiszeitraum vermittelt Tab. XII.

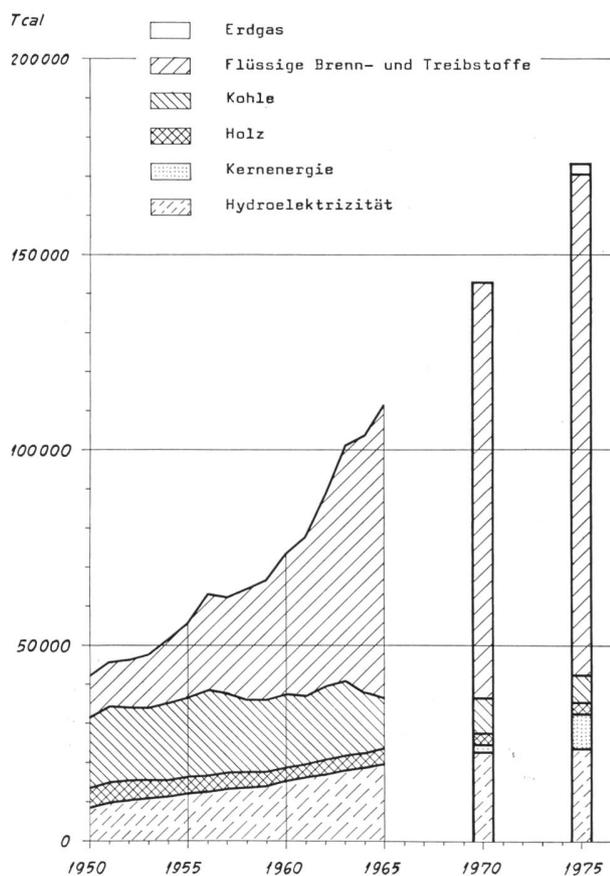


Fig. 3 Verbrauch von Energieträgern 1950—1965 und Vorausschätzung des gesamten Energieverbrauches für die Jahre 1970 und 1975.

3 Vorschau auf die Jahre 1970 und 1975

3.1 ALLGEMEINES

Im ersten Teil dieser Arbeit wurde das wirtschaftliche Wachstum in den Jahren 1950 bis 1965 — dem Basiszeitraum — durch einige Gesamtgrössen charakterisiert (siehe Tab. I im Anhang) und die Zunahme des Energieverbrauches untersucht. Die Entwicklung war durch ein rasches Wachstum gekennzeichnet, und es besteht kein Zweifel, dass der Trend der Entwicklung im Basiszeitraum über dem sog. säkularen, mehrere Jahrzehnte umfassenden Trend liegt. Das Problem «kurzfristiger Trend»/«säkularer Trend» kann im Rahmen dieser Arbeit nicht erörtert werden; wir verweisen auf die statistische Fachliteratur (16). Die Frage, die uns hier interessiert, ist, ob und in welchem Masse die Faktoren, die im Basiszeitraum den Energieverbrauch massgebend bestimmten, auch in Zukunft, das heisst wenigstens bis zum Jahre 1975 (im folgenden Prognosezeitraum genannt), den Bedarf an Energieträgern entscheidend beeinflussen werden.

Bei einer nicht von aussergewöhnlichen Ereignissen unterbrochenen Entwicklung der Wirtschaft wird man im allgemeinen annehmen dürfen, dass die den Energiebedarf verursachenden Grössen sich nicht sehr rasch und grundlegend ändern werden, sondern eine gewisse Konstanz aufweisen; es darf deshalb in der Regel für die nähere Zukunft mit einem Fortbestehen des aus der Vergangenheit ermittelten Trends der Energienachfrage gerechnet werden. Im folgenden soll untersucht werden, wie sich der Energiebedarf unter dieser Voraussetzung bis zum Jahre 1975 vermutlich entwickeln wird.

3.2 DIE VORAUSSCHÄTZUNG DES GESAMTEN ENERGIEBEDARFES

3.2.1 Vorausschätzung auf Grund der Entwicklung des gesamten Energieverbrauches im Basiszeitraum

Errechnet man auf Grund der Gleichung [1], Fussn. 5, Trendzahlen für die Jahre 1970 und 1975, so ergeben sich folgende Werte:

Jahr	Gesamter Energiebedarf Tcal
1970	148 000
1975	204 000

3.2.2 Vorausschätzung auf Grund der Energieverbrauchsquote je Einheit des realen Bruttosozialproduktes

Gemäss einer Schätzung der Sektion für Wirtschaftsstatistik des Eidg. Statistischen Amtes wird sich das reale Bruttosozialprodukt im Jahre 1970 auf 55 000 Mio Fr., im Jahre 1975 auf 65 000 Mio Fr. belaufen.

Mit Hilfe von Gleichung [2], Fussn. 6, kann andererseits der Energieverbrauch je Einheit (Fr.) des realen Bruttosozialproduktes ermittelt werden: Er dürfte im Jahre 1970 rund 2600, im Jahre 1975 annähernd 2900 kcal betragen. Werden diese Werte mit den erwähnten Sozialproduktedaten multipliziert, so ergibt sich für die Jahre 1970 und 1975 folgender Energiebedarf:

Jahr	Gesamter Energiebedarf Tcal
1970	143 000
1975	189 000

3.2.3 Vorausschätzung auf Grund der Energieverbrauchsquote je Kopf der Bevölkerung

Die mathematische Sektion des Eidg. Statistischen Amtes schätzt die Wohnbevölkerung der Schweiz für das Jahr 1970 auf 6,0 für 1975 auf 6,3 Mio Einwohner⁹.

Entwickelt sich der Energieverbrauch gleich wie im Basiszeitraum (siehe Gleichung [3], Fussn. 7), so wird er im Jahre 1970 23,2, im Jahre 1975 29,6 Mio kcal pro Kopf der Bevölkerung erreichen. Multipliziert man diese Grössen miteinander, so ergeben sich für den gesamten Energiebedarf folgende Werte:

Jahr	Gesamter Energiebedarf Tcal
1970	139 000
1975	186 000

3.2.4 Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse (Globalmethode)

Berechnungsmethode	Energiebedarf im Jahre 1970 Tcal ⁹	Energiebedarf im Jahre 1975 Tcal ⁹
a) Extrapolation der Entwicklung des gesamten Energieverbrauches im Basiszeitraum	148 000 ⁹	204 000 ⁹
b) Vorausschätzung auf Grund der Entwicklung der Energieverbrauchsquote je Einheit des realen Bruttosozialproduktes im Basiszeitraum	143 000 ⁹	189 000 ⁹
c) Vorausschätzung auf Grund der Entwicklung der Energieverbrauchsquote je Kopf der Bevölkerung im Basiszeitraum	139 000 ⁹	186 000 ⁹

Je nach Berechnungsmethode ergibt sich also für das Jahr 1970 nach der Globalmethode ein Energiebedarf von rund 139 000 Tcal bis 148 000 Tcal, für 1975 ein solcher von 186 000 Tcal bis 204 000 Tcal⁹.

Im folgenden wird der Versuch unternommen, den Verbrauch der einzelnen Energieträger für die Jahre 1970 und 1975 zu ermitteln.

⁸ Geschätzte Wohnbevölkerung der Schweiz (siehe «Die Volkswirtschaft» 3. Heft, März 1965, S. 127/131).

⁹ In Wirklichkeit dürfte der Energiebedarf noch etwas grösser sein, und zwar aus folgenden Gründen:

— Im Basiszeitraum wurde der gesamte Elektrizitätsverbrauch mit 860 kcal je kWh in die Rechnung eingesetzt und die Gleichung, welche die Entwicklung des gesamten Energieverbrauches wiedergibt, auf dieser Basis errechnet. In Zukunft wird ein Teil der elektrischen Energie in einem konventionellen thermischen Grosskraftwerk produziert werden, und es müssen in diesem Falle pro erzeugte kWh ca. 2400 kcal aufgewendet werden. Die oben angegebenen Werte erfahren dadurch eine kleine Korrektur; sie dürften schätzungsweise in der Grössenordnung von 2400 Tcal liegen.

— Im Prognosezeitraum wird der Bedarf an Erdölprodukten der Schweiz zum Teil durch die Raffination von Rohöl im Inland gedeckt werden. Bei der Vorausschätzung des gesamten Energiebedarfes müssen Eigenverbrauch und Verluste der Raffinerien berücksichtigt werden; sie dürften sich in den Jahren 1970 und 1975 auf ca. 3000 Tcal belaufen.

3.3 DIE EINZELNEN ENERGIETRÄGER; MUTMASSLICHE ENTWICKLUNG DES BEDARFES IM PROGNOSE-ZEITRAUM

3.31 Die flüssigen Brenn- und Treibstoffe

3.311 Die flüssigen Brennstoffe

Die Vorausschätzung der künftigen Nachfrage nach flüssigen, festen und gasförmigen Brennstoffen bereitet besondere Schwierigkeiten, weil hier Substitutionsmöglichkeiten eine grosse Rolle spielen (17). So war die gewaltige Zunahme des Verbrauches von flüssigen Brennstoffen im Basiszeitraum (1950—1965) zum Teil darauf zurückzuführen, dass eine grosse Zahl von Kohlefeuerungsanlagen in Haushalt, Gewerbe und Industrie auf Oel umgestellt, bzw. durch moderne, ölbeheizte Anlagen ersetzt wurden. Dieser Umstellungsprozess hat seinen Höhepunkt sicher überschritten; das potentielle Umstellungsvolumen ist jedoch immer noch bedeutend. Die Substitutionskonkurrenz dürfte sich in Zukunft eher noch verschärfen, weil damit gerechnet werden kann, dass in der Schweiz in ca. 7 bis 9 Jahren ein weiterer hochwertiger Energieträger — das Erdgas — zur Verfügung stehen wird.

Bei der Vorausschätzung des Bedarfes, die wir im folgenden vornehmen werden, stützen wir uns zum Teil auf Zahlen, die uns von Firmen vertraulich mitgeteilt wurden. Wir müssen aus diesem Grunde auf die Angabe von Einzelheiten verzichten und uns darauf beschränken, die wichtigsten Ergebnisse festzuhalten.

Heizöl extra leicht

Massgebend für die Schätzung der Bedarfszunahme sind vor allem die mutmassliche Zahl und der durchschnittliche Verbrauch der Oelfeuerungsanlagen, die jährlich installiert werden. Unter Berücksichtigung dieser Daten kann die Zunahme des Verbrauches von Heizöl extra leicht für den Zeitabschnitt 1965 bis 1975 auf ca. 250 000 t pro Jahr geschätzt werden.

Ausgehend von einem ausgeglichenen Verbrauchswert für das Jahr 1964 ergibt sich mit der erwähnten mutmasslichen Verbrauchszunahme für das Jahr 1970 ein Bedarf an Heizöl extra leicht von ca. 4,7—4,8 Mio t, für 1975 ein solcher von 6,0 Mio t.

Schwere Heizöle (ohne Verbrauch des Kraftwerkes Chavalon) Der Vorausschätzung des Bedarfes an schweren Heizölen haben wir folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Im Jahre 1970 wird ein konventionelles thermisches Grosskraftwerk mit einer installierten Leistung von 300 MW im Betrieb stehen; über den Schwerölverbrauch dieser Anlage werden in der Zusammenstellung unter Abschnitt 3.313 hiernach Angaben gemacht.
- Ein Kohle-Grossverbraucher — die Zementindustrie — hat in den letzten Jahren den grössten Teil der Feuerungsanlagen auf Schweröl umgestellt. Die hohen Zuwachsraten der vergangenen Jahre können deshalb unseres Erachtens der Schätzung der künftigen Bedarfszunahme nicht zugrunde gelegt werden.
- In den Jahren 1973—1975 wird von Basel aus ein regionales Erdgasnetz in Richtung Nordostschweiz errichtet und Erdgas zu konkurrenzfähigen Preisen angeboten.
- Der Verwendung von schweren Heizölen für die Raumheizung (Fernheizungen) sind in städtischen Agglomerationen wegen des Schwefeldioxyd-Ausstosses enge Grenzen gesetzt.

Sofern sich diese Annahmen als richtig erweisen sollten, kann u.E. für den Zeitraum 1965—1970 mit einer durchschnittlichen jährlichen Zunahme des Bedarfes an schweren Heizölen von ca. 100 000 t¹⁰, für die Jahre 1971—1975

mit einer solchen von 60 000 t gerechnet werden. Der Verbrauch dürfte im Jahre 1970 schätzungsweise 1,9 Mio t, 1975 2,2 Mio t erreichen.

Uebrigere flüssige Brennstoffe (Petrol, Leichtbenzin und Flüssiggase)

Unsere Schätzungen basieren auch in diesem Falle zum Teil auf Zahlen, die uns von Verbänden und Firmen mitgeteilt wurden; wir beschränken uns deshalb darauf, Angaben über den mutmasslichen Gesamtbedarf an Petrol, Leichtbenzin und Flüssiggasen zu machen:

Jahr	Mutmasslicher Bedarf an Petrol, Leichtbenzin und Flüssiggasen
1970	160 000 t
1975	190 000 t

3.312 Die flüssigen Treibstoffe

Benzin (ohne Flugbenzin) und Dieselöl

Die Zunahme des Bedarfes an Benzin und Dieselöl hängt eng mit der Zunahme der Zahl der Motorfahrzeuge zusammen. Zwei weitere Einflussgrössen, deren Bedeutung nicht unterschätzt werden darf, sind der Verbrauch der stationären Verbrennungsmotoren (Baumaschinen, landwirtschaftliche Maschinen) sowie die beträchtlichen Treibstoffmengen, die von im Auslande immatrikulierten Fahrzeugen in der Schweiz getankt werden. Die Zahl der Motorfahrzeuge ist bekannt; über die von ausländischen Fahrzeugen getankten Treibstoffmengen bestehen mehr oder weniger zuverlässige Schätzungen; ganz unbekannt sind indessen die Zahl und der Durchschnittsverbrauch der stationären Verbrennungsmotoren. Es erhebt sich nun die Frage, ob eine Einflussgrösse — zum Beispiel die Entwicklung des Motorwagenbestandes (siehe Anhang, Tab. XIII, Spalte (1) und Anmerkung¹ zu dieser Tabelle) — genügt, um die künftige Entwicklung des gesamten Treibstoffverbrauches¹² beurteilen zu können. Diese Frage lässt sich mit Hilfe der Korrelationsrechnung einwandfrei beantworten. Die Korrelationsrechnung gestattet es, den Verlauf zweier Reihen (zum Beispiel der Entwicklung des Motorwagenbestandes und des gesamten Treibstoffverbrauches), deren jede nach einem sachlich-quantitativen Merkmal abgestuft ist, zu vergleichen. Zweck des Vergleiches ist nicht nur die Feststellung, ob der Verlauf der verschiedenen Reihen einander so entspricht, dass ein vorher als möglich angesehenen ursächlicher Zusammenhang als wahrscheinlich angenommen werden darf, sondern auch, in welchem Ausmass solche Entsprechung vorliegt oder nicht. Das Ergebnis der Rechnung ist der Korrelationskoeffizient, nach einer aus der angelsächsischen Statistik übernommenen Usanz allgemein mit dem Buchstaben *r* bezeichnet. Der Korrelationskoeffizient gibt den Grad der «Entsprechung» an. Er muss immer zwischen 0 und ± 1 liegen; je näher + 1 oder — 1, umso stärker die Entsprechung. Um zu prüfen, ob zwischen der Zu-

¹⁰ Ohne Verbrauch des Kraftwerkes Chavalon

$$r = \frac{\sum x \cdot y}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}}; \text{ die Rechnung ergibt: } r = \frac{2\,193\,624}{\sqrt{1076861 \cdot 4487023}} = 0,99$$

Es bedeuten:

r = Korrelationskoeffizient

x = Abweichungen der beobachteten Werte *X* (Zahl der Motorfahrzeuge in den Jahren 1950—1965) vom arithmetischen Mittel der Reihe

y = Abweichungen der beobachteten Werte *Y* (Verbrauch von Benzin und Dieselöl in den Jahren 1950—1965) vom arithmetischen Mittel der Reihe

¹² Benzin (ohne Flugbenzin) und Dieselöl

nahme der Zahl der Motorwagen und dem gesamten Treibstoffverbrauch¹² ein gesicherter und sehr enger Zusammenhang besteht, haben wir nach der Bravais'schen Formel¹¹ (18) für die beiden Reihen den Korrelationskoeffizienten errechnet. Man erhält für r einen Wert von 0,99. Der Zusammenhang zwischen den beiden Reihen ist also äusserst straff, und es lässt sich unter diesen Umständen verantworten, den gesamten Verbrauch von Benzin und Dieselöl auf die Motorwagen umzulegen, das heisst einen virtuellen Treibstoffverbrauch je Motorwagen und Jahr zu errechnen (siehe Anhang, Tab. XIII, Spalte 5). Der durchschnittliche, virtuelle Treibstoffverbrauch je Motorwagen und Jahr betrug im Basiszeitraum 2066 kg. Die Streuung der einzelnen Jahreswerte um diesen Mittelwert ist sehr gering, und es besteht kein Grund zur Annahme, dass sich diese Verhältnisse im Prognosezeitraum wesentlich ändern werden.

Um den gesamten Bedarf an Benzin und Dieselöl in den Jahren 1970 und 1975 errechnen zu können, muss noch der Motorwagenbestand für diese beiden Jahre ermittelt werden. Das Eidg. Statistische Amt hat die Entwicklung untersucht und uns als wahrscheinliche Werte folgende Zahlen mitgeteilt:

Jahr	Motorwagenbestand (ohne Armeefahrzeuge und Landwirtschaftstraktoren)
1970	1 260 000
1975	1 469 000

Multipliziert man diese Zahlen mit dem oben erwähnten virtuellen Durchschnittsverbrauch, so ergibt sich für die Jahre 1970 und 1975 folgender Treibstoffbedarf:

Jahr	Treibstoffbedarf Benzin (ohne Flugbenzin) + Dieselöl Mio t
1970	2,6
1975	3,0

Es muss nun noch der Versuch unternommen werden, die Anteile des Benzins und des Dieselöls am gesamten Treibstoffbedarf zu ermitteln. Aus Tab. XIII im Anhang, Spalte 6, geht hervor, dass der Benzinanteil im Basiszeitraum allmählich etwas abgenommen hat. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass sich dieser Trend im Prognosezeitraum fortsetzen wird. Verschiedene Faktoren, u.a. die Verteuerung des Dieseltreibstoffes, lassen vielmehr vermuten, dass der Anteil des Dieseltreibstoffes in den Jahren 1965—1975 wieder leicht abnehmen wird. Ein Anhaltspunkt für die künftige Entwicklung bildet der Median der Relation Autobenzin/Dieselöl im Basiszeitraum. Er belief sich auf 76% : 24% (Benzin [ohne Flugbenzin] + Dieselöl = 100%). Trifft diese Annahme zu, so dürfte der Autobenzin- und der Dieselölbedarf in den erwähnten Jahren folgende Werte erreichen:

Jahr	Benzinbedarf (ohne Flugbenzin) Mio t	Dieselölbedarf Mio t
1970	2,0	0,6
1975	2,3	0,7

Flugtreibstoffe

Die Entwicklung des künftigen Bedarfes an Flugtreibstoffen ist nicht leicht zu beurteilen, und die Schätzungen, die bereits vorliegen, gehen ziemlich weit auseinander. Wir rechnen für den Zeitraum 1965 bis 1975 mit einer durchschnittlichen jährlichen Zuwachsrate von 10%. Der Bedarf

hängt eng mit der Zusammensetzung der Swissair-Flotte zusammen, und der Verbrauch wird nicht kontinuierlich, sondern sprunghaft zunehmen. Mit einer Zuwachsrate von 10% ergibt sich — ausgehend von einem ausgeglichenen Verbrauchswert für das Jahr 1964 — für 1970 ein Bedarf von 457 000 t, für 1975 ein solcher von 763 000 t.

3.313 Vorausschätzung des Bedarfes an flüssigen Brenn- und Treibstoffen; Zusammenstellung der Ergebnisse

Produkte	1970 1000 t	1975 1000 t
Flüssige Brennstoffe		
Heizöl extra leicht	4 800	6 000
Schwere Heizöle (ohne Verbrauch des Kraftwerkes Chavalon)	1 900	2 200
Kraftwerk Chavalon	370 ¹³	370 ¹³
Uebrige	160 ¹⁴	190 ¹⁴
Total flüssige Brennstoffe	7 230	8 760
Flüssige Treibstoffe		
Benzine (ohne Flugbenzin)	2 000	2 300
Dieselöl	600	700
Flugtreibstoffe	460	740
Total flüssige Treibstoffe	3 060	3 740
Total flüssige Brenn- und Treibstoffe	10 290	12 500
Verluste und Eigenbedarf der Raffinerien (in 1000 t Erdöl-Aequivalent)	300	300
Gesamttotal	10 590	12 800

3.32 Die Elektrizität

3.321 Der mutmassliche Bedarf an elektrischer Energie

Im Basiszeitraum hat der Landesverbrauch an elektrischer Energie (ohne Elektrokessel und Speicherpumpen) in den Winterhalbjahren durchschnittlich um 5,9%, in den Sommerhalbjahren um 5,3% zugenommen. Die erwähnten Zahlen geben die Entwicklung des Verbrauches in einer Periode raschen wirtschaftlichen Wachstums wieder. Darf für die Zukunft mit einem Fortdauern dieser Entwicklung gerechnet werden?

Bei der Beurteilung dieser Frage kommt u.E. vor allem zwei Faktoren besondere Bedeutung zu:

- Der Verbrauch der wenig konjunkturrempfindlichen Gruppe «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft» nimmt, wie wir bereits erwähnten, stärker zu als der Verbrauch der übrigen Gruppen; ihr Anteil am gesamten Inlandverbrauch betrug im Jahre 1964/65 bereits 50% (19) (20) (21).
- Der Mangel an Arbeitskräften wird sich in Zukunft eher noch verschärfen, und die Industrie wird gezwungen sein, beträchtliche Rationalisierungsinvestitionen vorzunehmen. Zunehmende Mechanisierung und Automatisierung steigern den allgemeinen Bedarf an Kraft, das heisst vor allem an Elektrizität; dagegen senken sie den spezifischen Bedarf an Wärme und auch den spezifischen industriellen Verbrauch von Primärenergie (22).

Berücksichtigt man diese Faktoren und setzt man voraus, dass sich das wirtschaftliche Wachstum — verglichen

¹³ Annahmen betr. den Schwerölverbrauch des thermischen Kraftwerkes Chavalon: 1970 und 1975 Erzeugung in einem Jahr mit mittlerer Wasserführung 1,56 TWh
Durchschnittlicher Verbrauch für die Erzeugung einer kWh: 240 g Schweröl.

¹⁴ Inkl. Leichtbenzin und Propan für die Gaserzeugung.

mit der Entwicklung im Basiszeitraum — nicht grundlegend ändern wird, so darf angenommen werden, dass die im Basiszeitraum festgestellte Entwicklung des Elektrizitätsverbrauches sich auch im Prognosezeitraum fortsetzen wird. Auch die bekannte Studie der zehn grossen Elektrizitätsproduktionsunternehmungen vom April 1965 (siehe Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins 1965, Seite 397) und der Bericht der Eidg. Expertenkommission für den Ausbau der schweizerischen Elektrizitätsversorgung vom März 1966 (siehe Bundesblatt 1966, Seite 932) rechnen grössenordnungsmässig mit einer ähnlichen Verbrauchszunahme. Für die Jahre 1970 und 1975 ergibt sich folgender Landesverbrauch:

Jahr	Landesverbrauch an elektrischer Energie TWh		
	Jahr Mittel	Winterhalbjahr Mittel	Sommerhalbjahr Mittel
1970	30,5	15,4	15,1
1975	39,9	20,5	19,4

3.322 Die Deckung des Bedarfes an elektrischer Energie

Ueber die Frage, wie der Bedarf an elektrischer Energie gedeckt wird, das heisst wie gross die Anteile der inländischen Erzeugung (Wasserkraftwerke, konventionelle thermische Kraftwerke, Kernkraftwerke) sowie der Einfuhr sein werden, lassen sich im jetzigen Zeitpunkt keine sicheren An-

gaben machen. Wir müssen aus diesem Grunde bestimmte Annahmen treffen:

- Wasserkraftwerke: Der Prognose werden die Ergebnisse der neuesten Erhebungen des Amtes für Wasserwirtschaft zu Grunde gelegt (siehe die folgende Zusammenstellung).
- Konventionelle thermische Kraftwerke: Wir gehen von der Annahme aus, dass in den Jahren 1970 und 1975 ein konventionelles thermisches Kraftwerk mit einer installierten Leistung von 300 MW sowie mehrere kleine konventionelle thermische Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von rund 200 MW in Betrieb sein werden.
- Kernkraftwerke: Unsere Rechnung basiert auf der Annahme, dass bis zum Jahre 1970 ein Atomkraftwerk mit einer Leistung von 350 MW, bis 1975 Kernkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 1500 MW in Betrieb kommen werden.

In der folgenden Zusammenstellung wird die Erzeugung dieser Kraftwerke dem gesamten Inlandbedarf an elektrischer Energie gegenübergestellt. Aus der Uebersicht geht hervor, dass sich bei mittlerer Wasserführung der Flüsse sowohl für das Winterhalbjahr 1969/70 als auch für den Winter 1974/75 *Ausfuhrüberschüsse* ergeben. Um auch bei etwas unterdurchschnittlicher Wasserführung den Bedarf aus der Inlandproduktion decken zu können, scheint uns der Bau von Kernkraftwerken in der oben erwähnten Grössenordnung im Interesse der Sicherheit der Landesversorgung geboten zu sein.

Elektrische Energie

Erzeugung und Bedarf in den Jahren 1970 und 1975

Ausbau der Wasserkräfte nach Erhebungen des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft im Herbst 1964 (ohne Werke, deren Bau noch ungewiss ist)

Nutzung von 80% des Speichervermögens im Winter und 20% im Sommer

Verbrauchszunahme ohne Elektrokessel und Speicherpumpen 5,9% pro Jahr im Winter, 5,3% pro Jahr im Sommer

	Winterhalbjahr		Sehr trocken TWh	Sommerhalbjahr		Sehr trocken TWh
	Sehr nass TWh	Mittel TWh		Sehr nass TWh	Mittel TWh	
Schätzung 1970 (1969/70)						
1. Erzeugung						
a) Wasserkraftwerke	16,2	13,6	11,5	19,8	17,5	14,5
b) Konventionelle thermische Kraftwerke (500 MW)	—	1,4	1,6	—	0,5	0,8
c) Kernkraftwerke (350 MW)	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7
Total Erzeugung	17,6	16,4	14,5	20,5	18,7	16,0
2. Landesverbrauch						
a) Ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	15,2	15,2	15,2	14,2	14,2	14,2
b) Elektrokessel	0,2	0,1	—	0,4	0,3	0,2
c) Verbrauch der Saisonspeicherpumpen	0,1	0,1	0,1	0,5	0,6	0,7
Total Landesverbrauch	15,5	15,4	15,3	15,1	15,1	15,1
3. Ausfuhr- (+) bzw. Einfuhrüberschuss (—)	+2,1	+1,0	—0,8	+5,4	+3,6	+0,9
Schätzung 1975 (1974/75)						
1. Erzeugung						
a) Wasserkraftwerke	16,6	14,0	11,9	20,3	17,9	14,8
b) Konventionelle thermische Kraftwerke (500 MW)	0,9	1,4	1,6	—	0,5	0,8
c) Kernkraftwerke (1500 MW)	6,0	6,0	6,0	4,5	4,5	4,5
Total Erzeugung	23,5	21,4	19,5	24,8	22,9	20,1
2. Landesverbrauch						
a) Ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	20,3	20,3	20,3	18,4	18,4	18,4
b) Elektrokessel	0,2	0,1	—	0,4	0,3	0,2
c) Verbrauch der Saisonspeicherpumpen	0,1	0,1	0,1	0,6	0,7	0,9
Total Landesverbrauch	20,6	20,5	20,4	19,4	19,4	19,5
3. Ausfuhr- (+) bzw. Einfuhrüberschuss (—)	+2,9	+0,9	—0,9	+5,4	+3,5	+0,6

3.33 Die Kohle

Im Basiszeitraum nahm der Kohleverbrauch vorerst zu (von ca. 2,6 Mio t auf ca. 3,1 Mio t); seit dem Jahre 1956 ist indessen eine rückläufige Tendenz festzustellen.

Im Prognosezeitraum werden zahlreiche Wohnhäuser mit Einzelofenheizung modernen Bauten (mit Ölheizung) weichen müssen. Bei der Vorausschätzung des Bedarfs muss ferner berücksichtigt werden, dass das Umstellungsvolumen (kohlebefeuerte Zentralheizungen, die durch ölbeheizte Anlage ersetzt werden) immer noch beträchtlich ist. Auch im industriellen Sektor werden weitere Einbussen nicht zu vermeiden sein. Aus den erwähnten Gründen muss angenommen werden, dass der Kohlekonsum im Prognosezeitraum erheblich zurückgehen wird. Im Jahre 1970 dürfte sich der Kohlebedarf schätzungsweise noch auf ungefähr 1,3 Mio t, im Jahre 1975 auf ca. 1,0 Mio t belaufen. In diesen Zahlen ist der Verbrauch der Gaswerke inbegriffen.

3.34 Stadtgas und Erdgas (inkl. «Ferngas»)

3.341 Das Stadtgas

Die schweizerische Gasindustrie befindet sich im Uebergang zu einer neuen Phase. Im folgenden soll kurz auf die Umstände, die zur heutigen Situation geführt haben, sowie auf einige Punkte, welche die Entwicklung massgebend beeinflussen, hingewiesen werden. Quantitative Angaben bezüglich der für die Gaserzeugung notwendigen Energieträger werden nicht gemacht; bei der Schätzung betreffend den künftigen Verbrauch von Erdölprodukten, von Kohle und Erdgas (inkl. «Ferngas») ist der Bedarf der Gaswerke berücksichtigt.

Im Basiszeitraum hat die Gasabgabe nur unbedeutend zugenommen (siehe Zusammenstellung, Abschnitt 2.44, hier vor). In wirtschaftlicher Hinsicht hat sich die Ertragslage vieler kleiner Gaswerke, aber auch mittlerer und grosser Betriebe wesentlich verschlechtert. Die Hauptursachen dieser Entwicklung waren die stets steigenden Personalkosten sowie die ungünstiger werdenden Kohle-/Kokspreisverhältnisse bei schwindendem Koksmarkt. Heute haben sich bei den Werken entsprechend ihrer sehr unterschiedlichen wirtschaftlichen und geographischen Lage verschiedene neue Produktions- und Versorgungssysteme bereits durchgesetzt (siehe Tab. XI im Anhang), andere befinden sich zur Zeit im Bau oder werden projektiert (23) (24):

- die interkommunale Ferngasversorgung, gekennzeichnet durch die Stilllegung der lokalen Produktionsanlagen, verbunden mit dem Bezug von praktisch entgiftetem, in zentralen Produktionsanlagen erzeugtem Gas über ausgedehnte Fernleitungen (Verbund);
- die örtliche Stadtgasversorgung mit erneuerter, modernisierter Produktionsanlage, charakterisiert durch den Einsatz von vollautomatischen Spaltanlagen für die Verarbeitung von Erdölderivaten (insbesondere Leichtbenzin) zu praktisch entgiftetem Gas;
- die örtliche Versorgung mit ungiftigem Propan-Luft-Gemisch in kleinen und kleinsten Werken.

Gasverbund

In der Nordwestschweiz und im Mittelland wurde im Sommer 1964 durch die Gründung der Gasverbund Mittelland AG mit Sitz in Bern ein bedeutsamer Schritt zur Erneuerung der Gasversorgungssysteme vollzogen. Aktionäre und Partner dieser Gesellschaft sind der Kanton Basel-Stadt und die Städte Aarau, Bern, Biel, Burgdorf, Grenchen, Langenthal, Lenzburg, Neuenburg, Olten und

Zofingen, die alle — mit Ausnahme von Basel — den Betrieb ihrer örtlichen Gasproduktionsanlagen stilllegen werden.

Die Gesellschaft bezweckt den Bau und Betrieb von Gasfernleitungen zur Belieferung der Gasversorgungen der Aktionäre und weiterer Grossabnehmer mit praktisch entgiftetem Stadtgas. Das in seiner Kapazität durch den Bau einer leistungsfähigen Leichtbenzin-Spaltanlage wesentlich erweiterte Gaswerk Basel bildet die Produktionszentrale des Gasverbundes Mittelland. Sie wird durch eine Verbindungsleitung mit der Gasversorgung Süddeutschland zusammengeschlossen. Das Leitungsnetz ist gegenwärtig in Ausführung begriffen. Der Betrieb soll im Jahre 1967 aufgenommen werden.

Nachdem die Gasverbund Mittelland AG vorangegangen ist, ist zur Zeit auch das Konzessionsgesuch für ein Verbundsystem in der Ostschweiz hängig. Aktionäre der Gasverbund Ostschweiz AG sind die Städte und Gemeinden Flawil, Frauenfeld, Schaffhausen, St. Gallen, Weinfelden, Wil, Winterthur und Zürich, ferner die Korporation Gaswerk Niederuzwil, die Gaswerk Herisau AG, die Toggenburger Gaswerk AG, Wattwil, sowie die Rheintalische Gasgesellschaft AG, St. Margrethen. Produktionszentrum ist das Gaswerk Schlieren. In diesem Werk werden die Kammerofenblöcke für die Steinkohlendestillation eingesetzt werden. Dazu wird eine moderne Hochdruck-Spaltanlage kommen.

Oertliche Gasversorgung mit Leichtbenzin-Spaltanlagen

Es gibt jedoch auch Umstände, die den Beitritt zu einem Gasverbund-Versorgungssystem ausschliessen. Dann nämlich, wenn hohe Transportkosten den Bezugspreis für Ferngas in einem Versorgungsgebiet so hoch ansteigen lassen, dass er keine marktgerechte Verkaufspolitik und damit keine Expansion des Gasverkaufs mehr ermöglicht. Zahlreiche Gaswerke, die in der Randzone der Alpen oder sonstwie isoliert liegen, müssen vorderhand auf die Vorzüge des Gasverbundes verzichten. Verschiedene andere Werke haben die Verwirklichung der Verbundprojekte nicht abwarten können und selbständig ihre überalterten Produktionsanlagen erneuern müssen. Sie haben sich der modernen Gasproduktionstechnik zugewandt und ihre Ofenbatterien für die Steinkohlendestillation durch moderne, vollautomatisierte und flexible Spaltanlagen für die Erzeugung von entgiftetem Stadtgas aus Leichtbenzin ersetzt.

Oertliche Gasversorgung mit Propan/Luft-Gemisch-Anlagen

Für mittlere und namentlich kleine Gasversorgungsunternehmen kann sich die Umstellung von der Steinkohlendestillation auf die Spaltvergasung als zu anspruchsvoll und unwirtschaftlich erweisen. Ihnen stellt die moderne Gasproduktionstechnik im Propan/Luftgemisch eine interessante Alternative zur Verfügung. Propan ist ein geruchloses, CO-freies, gasförmiges Erdölderivat von sehr hohem Heizwert, das unter Druck in verflüssigtem Zustand ohne Schwierigkeiten gelagert werden kann. Es lässt sich mit Luft mischen und eignet sich in der Form von Propan/Luft-Gemisch gut für den Betrieb einer Gasversorgung. Mehrere Propan/Luft-Gemisch-Anlagen sind bereits im Betrieb.

Es darf angenommen werden, dass die Wirtschaftlichkeit der Gasindustrie durch den Verbundbetrieb, die Inbetriebnahme moderner Spaltanlagen sowie von Propan/Luft-Gemisch-Anlagen erheblich verbessert und die Gasabgabe gesteigert werden können. Die durchschnittliche jährliche Zuwachsrate dürfte sich für den Zeitraum 1965—1970 auf ca. 2,5 %, für den Zeitraum 1971—1975 auf ca. 3 % belaufen.

3.342 Das Erdgas

Die Suche nach Erdgas ist in Westeuropa in den letzten Jahren intensiviert worden. In der Schweiz und ihren Nachbarländern konnten jedoch keine bedeutenden neuen Vorkommen entdeckt werden. Hingegen hat sich herausgestellt, dass das Vorkommen im Norden von Holland bei Groningen mindestens 1100 Mrd. m³ umfasst. Es bestehen bereits Verträge über den Export solchen Gases in andere westeuropäische Länder (wobei mit der Schweiz allerdings noch keine Vereinbarung zustande gekommen ist). Grossbritannien und Frankreich beziehen regelmässig Erdgas aus der Sahara in verflüssigter Form mittelst Spezialtankern. Zur Diskussion steht auch ein Projekt für den Transport von Erdgas in verflüssigter Form von Nordafrika nach Italien und von dort als Gas per Pipeline nach den westeuropäischen Konsumzentren. Verhandlungen laufen mit allen po-

tentiellen Naturgaslieferanten, wie auch mit den Nachbarländern, welche für einen gemeinsamen Bezug bzw. die Durchleitung von Naturgas einmal in Betracht kommen könnten.

Projektiert wird zur Zeit ein regionales Erdgasnetz von Basel in Richtung Nordostschweiz. Es darf angenommen werden, dass Erdgas in der Schweiz in ca. 7 bis 9 Jahren zur Verfügung stehen wird. Der Verbrauch für das Jahr 1975 wird auf 0,25 Mrd. Nm³ geschätzt.

3.35 Das Holz

Im Basiszeitraum ging der Brennholzverbrauch von 1,48 Mio t im Jahr 1950 auf 1,15 Mio t im Jahre 1965 zurück. Wir schätzen den Brennholzverbrauch für das Jahr 1970 auf 0,8 Mio t, für das Jahr 1975 auf 0,7 Mio t.

3.4 VORAUSSCHÄTZUNG DES GESAMTEN ENERGIEBEDARFES DER SCHWEIZ FÜR DIE JAHRE 1970 UND 1975

ZUSAMMENSTELLUNG DER ERGEBNISSE FÜR DAS JAHR 1970

- a) Gesamter Energiebedarf (Berechnung nach der Globalmethode):
144000 Tcal — 153000 Tcal¹⁵
- b) Die einzelnen Energieträger; mutmassliche Entwicklung des Bedarfes im Prognosezeitraum (Berechnung nach der End-use-Methode)

	TWh	TWh	Tcal	%
Elektrizität (total Inlandverbrauch)		(30,5)		
— aus Wasserkraftwerken	31,1			
abzüglich Stromausfuhr	4,6	26,5	22 800	16,0
— aus Atomkraftwerken		2,1	1 800	1,3
— aus Oelkraftwerken		1,9	¹⁶	
	Mio t	Mio t		
Flüssige Brennstoffe und Treibstoffe		10,6	106 000	74,4
— Flüssige Brennstoffe ¹⁷	7,5			
— Flüssige Treibstoffe	3,1			
Kohle ¹⁸		1,3	9 100	6,4
Brennholz		0,8	2 800	1,9
Total Energiebedarf 1970 (Berechnung nach der End-use-Methode) ca.			143 000	100,0

¹⁵ Mehrverbrauch gemäss Abschnitt 3.24, Anmerkung 9, berücksichtigt.

¹⁶ Der Energieinhalt des verbrauchten Oels ist unter den flüssigen Brennstoffen enthalten.

¹⁷ Inkl. Verbrauch der thermischen Kraftwerke für die Erzeugung von Elektrizität und der Gaswerke für die Erzeugung von Stadtgas.

¹⁸ Inkl. Verbrauch der Gaswerke.

¹⁹ Es wird angenommen, dass die ausgeführte elektrische Energie zur Hälfte aus Wasserkraftwerken und zur Hälfte aus Atomkraftwerken stammt.

ZUSAMMENSTELLUNG DER ERGEBNISSE FÜR DAS JAHR 1975

- a) Gesamter Energiebedarf (Berechnung nach der Globalmethode):
191000 Tcal — 209000 Tcal¹⁵
- b) Die einzelnen Energieträger; mutmassliche Entwicklung des Bedarfes im Prognosezeitraum (Berechnung nach der End-use-Methode)

	TWh	TWh	Tcal	%
Elektrizität (total Inlandverbrauch)		(39,9)		
— aus Wasserkraftwerken	31,9			
abzüglich Stromausfuhr ¹⁹	2,2	29,7	25 600	14,8
— aus Atomkraftwerken	10,5			
abzüglich Stromausfuhr ¹⁹	2,2	8,3	7 100	4,1
— aus Oelkraftwerken		1,9	¹⁶	
	Mio t	Mio t		
Flüssige Brennstoffe und Treibstoffe		12,8	128 000	74,2
— Flüssige Brennstoffe ¹⁷	9,1			
— Flüssige Treibstoffe	3,7			
Kohle ¹⁸		1,0	7 000	4,1
Brennholz		0,7	2 500	1,5
Erdgas		Mrd. m ³ 0,25	2 300	1,3
Total Energiebedarf 1975 (Berechnung nach der End-use-Methode) ca.			173 000	100,0

Die Gegenüberstellung der Resultate der beiden Berechnungsmethoden zeigt, dass sich die Entwicklung des Energiebedarfes im Prognosezeitraum im Vergleich zur Entwicklung im Basiszeitraum kaum grundlegend ändern wird. Mit einer leichten Verlangsamung der Bedarfszunahme im Prognosezeitraum muss jedoch gerechnet werden.

4 Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, Grösse und Struktur des Bedarfes der Schweiz an Energieträgern in den Jahren 1970 und 1975 zu ermitteln. Alle Versuche, eine Bedarfssituation der Zukunft aufzuzeigen, können indessen nur zu Ergebnissen führen, die lediglich unter ganz bestimmten Voraussetzungen gültig sind, und für die ein mehr oder weniger hoher Grad von Wahrscheinlichkeit spricht; eine absolut sichere Voraussage kann in keinem Fall erfolgen. Jede Energiebedarfsprognose beruht letztlich auf Hypothesen, von denen sich erst nach Ablauf des Prognosezeitraumes herausstellen wird, ob sie zutreffend waren. Da jedoch angenommen werden darf, dass sich die wirtschaftliche Entwicklung innerhalb mehrerer Jahre nicht grundlegend ändern wird, vermag man aus der Vergangenheit für diese Hypothesen Anhaltspunkte zu gewinnen. Allerdings kann die Vergangenheit hierfür nicht allein entscheidend sein, denn nicht sämtliche Faktoren, die sich aus ihr ermitteln lassen, werden in gleicher Zahl und in gleichem Ausmass den Bedarf der Zukunft bestimmen. Bezüglich der statistischen Verfahrensweisen ist zu sagen, dass es eine Methode, die sich generell anwenden lässt, nicht gibt. Welche Verfahren im einzelnen anzuwenden sind, hängt weitgehend von der Beschaffenheit des jeweils verfügbaren Zahlenmaterials ab.

Die Vielfalt der Faktoren, die berücksichtigt werden mussten, kommt im Aufbau dieser Arbeit, in der Verschiedenheit der angewandten Untersuchungsmethoden zum Ausdruck. Es wurde versucht, mit möglichst exakten Verfahrensweisen und auf Grund realistischer Annahmen die Entwicklung des Bedarfes an Energieträgern vorauszuschätzen.

Bei der Ermittlung der Grösse des Bedarfes an Energieträgern muss man sich der Grundtatsache bewusst sein, dass jede Energienachfrage in ursächlichem Zusammenhang mit demographischen Gegebenheiten sowie mit der wirtschaftlichen Tätigkeit steht. Wir haben deshalb im ersten Teil dieser Arbeit den Energieverbrauch nicht als isolierte Grösse behandelt, sondern auch auf demographische

und wirtschaftliche Daten, die in engem Kausalzusammenhang mit dem Energiebedarf stehen, hingewiesen. Es wurde nicht nur die Entwicklung des gesamten Energieverbrauches in der Nachkriegszeit analysiert, sondern auch der Versuch unternommen, den Energieverbrauch mit der Zunahme der Wohnbevölkerung sowie des realen Sozialproduktes — des universellsten Indikators des wirtschaftlichen Wachstums — in Zusammenhang zu bringen. Ueber die einzelnen Energieträger ist in Fachzeitschriften, in Mitteilungen von Firmen und Verbänden sowie in der Tagespresse bereits ausführlich berichtet worden; wir haben uns deshalb darauf beschränkt, auf die wesentlichsten Merkmale der Entwicklung hinzuweisen.

Auf Grund der Resultate, die im ersten Teil der Arbeit gewonnen wurden, wird im zweiten Teil zunächst der Versuch unternommen, die Grösse des gesamten Energiebedarfes in den Jahren 1970 und 1975 zu ermitteln. Was die einzelnen Energieträger anbelangt, so wurde lediglich bei der Elektrizität eine Extrapolation des im Basiszeitraum festgestellten Trends vorgenommen. Die Entwicklung des Verbrauches von Kohle, Erdölprodukten und Holz war im Basiszeitraum durch Substitutionsprozesse grossen Ausmasses gekennzeichnet, und es konnten deshalb der Vorausschätzung des Bedarfes für die Jahre 1970 und 1975 nicht die in den Jahren 1950 bis 1965 festgestellten Veränderungen zu Grunde gelegt werden; zudem durfte der mutmassliche Einfluss eines neuen Energieträgers — des Erdgases — auf die Struktur unserer Energieversorgung nicht ausser acht gelassen werden.

Die Kenntnis der künftigen Höhe und Zusammensetzung des Bedarfes an Energieträgern ist für sämtliche Zweige der Energiewirtschaft von Nutzen, da Investition und Produktion nach ihnen ausgerichtet werden müssen. Wir beabsichtigen deshalb, die Annahmen, die dieser Vorausschätzung zugrunde liegen, periodisch zu überprüfen, sie erforderlichenfalls zu ändern und die Prognose in Zusammenarbeit mit allen interessierten Kreisen weiterzuführen.

LITERATURNACHWEIS:

- (1) Rumler, F.-J.: *Wirtschaftliche Probleme bei der Aufstellung von Energiebilanzen und bei der Vorausschätzung des künftigen Energiebedarfs*. München, Verlag von R. Oldenbourg, 1960, S. 11/12, Anmerkung 4.
- (2) Rumler, F.-J.: *Wirtschaftliche Probleme bei der Aufstellung von Energiebilanzen und bei der Vorausschätzung des künftigen Energiebedarfs*. München, Verlag von R. Oldenbourg, 1960, S. 93/97.
- (3) Förster, K.: *Allgemeine Energiewirtschaft*, Berlin, Verlag Duncker & Humblot, 1965, S. 69/73.
- (4) Most, O.: *Allgemeine Statistik*. Baden-Baden, Nomos Verlagsgesellschaft, 1966, S. 145/146.
- (5) Mackenroth, G.: *Methodenlehre der Statistik*. Göttingen, Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, 1963, S. 149/163; S. 202/204.
- (6) Flaskämper, P.: *Allgemeine Statistik*. Hamburg, Verlag von Richard Meiner, 1960, S. 143/146.
- (7) Mitteilung Nr. 158 der Kommission für Konjunkturbeobachtung, S. 6.
- (8) *Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1962*, S. 338.
- (9) Baltensperger, M.: *Die Arbeitsproduktivität in der schweizerischen Volkswirtschaft*. Ein Diskussionsbeitrag. *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, Bd. 99 (1963), Nr. 1, S. 84/86.
- (10) «Die Volkswirtschaft», Heft 9, 1965, S. 457.
- (11) *Der schweizerische Index der industriellen Produktion*. Veröffentlichung der Kommission für Konjunkturfragen des Eidgenössischen Wirtschaftsdepartements. Sonderheft Nr. 75 der «Volkswirtschaft», Bern 1965.
- (12) Baltensperger, M.: *Die Arbeitsproduktivität in der schweizerischen Volkswirtschaft*. Ein Diskussionsbeitrag. *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, Bd. 99 (1963), Nr. 1, S. 86/88.
- (13) Paretto, V. und Bloch, G.: *Energie und wirtschaftliches Wachstum*. Freiburg im Breisgau, Verlag Rudolf Haufe, 1964.
- (14) Stocker, P.: *Die Verlagerungen zwischen den drei Wirtschaftssektoren*. In: *Festschrift für Fritz Marbach*, Bern, Verlag Stämpfli & Cie., 1962, S. 3/12.
- (15) Kerstan, F.: *Bruttosozialprodukt — Volkseinkommen — Energieverbrauch*. In: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, Heft Nr. 119, Dezember 1963, S. 452/454.
- (16) Allen, R. G. D.: *Statistik für Volkswirte*. Aus dem Englischen übertragen von W. Förster. Tübingen, Verlag J. C. B. Mohr, 1957, S. 145/167.
- (17) Förster, K.: *Allgemeine Energiewirtschaft*. Berlin, Verlag Duncker & Humblot, 1965, S. 223/234.
- (18) Wallis, W. A. und Roberts, H. V.: *Methoden der Statistik*. Aus dem Englischen übersetzt von H. von Waldheim. Freiburg im Breisgau, Verlag Rudolf Haufe, 1962, S. 453/455.
- (19) Gentsch, O.: *Die Elektrizitätswirtschaft in den USA*. In: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, Heft Nr. 110, Januar 1963, S. 1/3.
- (20) Borstelmann, P.: *Der Leistungsbedarf vollelektrisch versorgter Wohnungen unter Einschluss der elektrischen Raumheizung*. In: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, Heft Nr. 108, November 1962, S. 370/373.
- (21) Kretzschmar, B.: *Energieprobleme der Landwirtschaft in der Schweiz*. In: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, Heft Nr. 111, März 1963, S. 60/63.
- (22) Mueller, H. F.: *Energie in Westeuropa*. München und Karlsruhe, Technischer Verlag H. Resch, 1961, S. 75.
- (23) Lauper, J. P.: *Die Erneuerung der schweizerischen Gasindustrie*. In: *Neue Zürcher Zeitung*, 23. Dezember 1964, Morgenausgabe, Blatt 3, Nr. 5554.
- (24) *Das Projekt eines Gasverbundes in der Ostschweiz*. In: *Neue Zürcher Zeitung*, 14. März 1965, Sonntagsausgabe, Blatt 9, Nr. 1062.

TABELLE I

Bruttosozialprodukt, Index der industriellen Produktion, privater Konsum von Gütern und Diensten, geschätzte mittlere Wohnbevölkerung und Energieverbrauch

Jahr	Reales Bruttosozialprodukt ¹		Index ³ der indu- striellen Produktion	Privater Konsum von Gütern und Diensten ¹		Geschätzte mittlere Wohnbevölkerung ¹		Energieverbrauch						
	Total Mio Fr. ²	Pro Einwohner Fr. ²		Total Real Mio Fr. ²	Pro Einwohner Real Fr. ²	in 1000	Index: 1958 = 100	Total in Tcal	Index: 1958 = 100	Pro Einwohner in 1000 kcal				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1950	23 245	74	4952	82	16 555	80	3527	89	4694	90	42 134	05	8 976	72
1951	25 130	80	5292	87	16 700	81	3517	89	4749	91	45 638	71	9 610	78
1952	25 330	80	5261	87	16 850	82	3499	88	4815	93	46 251	72	9 606	77
1953	26 465	84	5425	89	17 320	84	3551	90	4878	94	47 394	74	9 716	78
1954	27 955	89	5672	94	18 080	88	3668	93	4929	95	51 428	80	10 434	84
1955	29 445	93	5913	98	18 845	92	3784	96	4980	96	55 790	87	11 203	90
1956	31 215	99	6187	102	19 790	96	3923	99	5045	97	63 013	98	12 490	101
1957	32 105	102	6263	103	20 270	98	3954	100	5126	99	62 114	96	12 117	98
1958	31 520	100	6063	100	20 590	100	3960	100	5199	100	64 443	100	12 395	100
1959	33 795	107	6426	106	21 640	105	4115	104	5259	101	66 710	104	12 685	102
1960	35 760	113	6669	110	22 715	110	4236	107	5362	103	73 526	114	13 712	111
1961	38 380	122	6983	115	24 400	119	4440	112	5496	106	77 934	121	14 180	114
1962	40 320	128	7124	117	26 020	126	4597	116	5660	109	88 863	138	15 700	127
1963	42 125	134	7301	120	27 350	133	4740	120	5770	111	101 106	157	17 522	141
1964	44 290	141	7540	124	28 565	139	4863	123	5874	113	103 694	161	17 653	142
1965	46 195 ⁴	147 ⁴	7770 ⁴	128 ⁴	29 622 ⁴	144 ⁴	4983 ⁴	126 ⁴	5945	114	111 773	173	18 801	152

¹ Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Schweiz für die Jahre 1938 und 1948 bis 1963. In: «Die Volkswirtschaft», Heft 9, 1964, Seiten 388/394; Ergebnisse der nationalen Buchhaltung der Schweiz 1964. In: «Die Volkswirtschaft», Heft 9, 1965, Seiten 456/462.

² Zu den Preisen von 1958.

³ Der schweizerische Index der industriellen Produktion. Veröffentlichung der Kommission für Konjunkturfragen des Eidg. Volkswirtschaftsdepartements, Sonderheft Nr. 75 der «Volkswirtschaft», Bern 1965.

⁴ Provisorische Ergebnisse.

Jahr	Flüssige Brenn- und Treibstoffe		Kohle		Elektrizität		Holz		Total
	1000 t (1)	Tcal (2)	1000 t (3)	Tcal (4)	GWh (5)	Tcal (6)	1000 t (7)	Tcal (8)	Tcal (9)
1950	1047	10 470	2569	17 983	9 885	8 501	1480	5180	42 134
1951	1130	11 300	2751	19 257	11 554	9 936	1470	5145	45 633
1952	1224	12 240	2651	18 557	12 048	10 361	1455	5093	46 251
1953	1341	13 410	2645	18 515	12 452	10 709	1360	4760	47 394
1954	1646	16 460	2779	19 453	12 953	11 140	1250	4375	51 428
1955	1909	19 090	2895	20 265	14 064	12 095	1240	4340	55 790
1956	2466	24 660	3108	21 756	14 497	12 467	1180	4130	63 013
1957	2448	24 480	2894	20 258	15 240	13 106	1220	4270	62 114
1958	2851	28 510	2632	18 424	15 761	13 554	1130	3955	64 443
1959	3059	30 590	2647	18 529	16 263	13 986	1030	3605	66 710
1960	3643	36 430	2623	18 361	17 756	15 270	990	3465	73 526
1961	4099	40 990	2480	17 360	18 824	16 189	970	3395	77 934
1962	4952	49 520	2651	18 557	19 693	16 936	1100	3850	88 863
1963	6041	60 410	2685	18 795	20 989	18 051	1100	3850	101 106
1964	6595	65 950	2170	15 232	21 700	18 662	1100	3850	103 694
1965	7530	75 390	1820	12 740	22 812	19 618	1150	4025	111 773

Anteile der verschiedenen Energieträger am gesamten Energieverbrauch

TABELLE III

Jahr	Flüssige Brenn- und Treibstoffe			Kohle	Elektrizität	Holz
	Flüssige Brennstoffe % (1)	Flüssige Treibstoffe % (2)	Total flüssige Brenn- und Treibstoffe % (3)			
1950	14,0	10,8	24,8	42,7	20,2	12,3
1951	14,4	10,4	24,8	42,2	21,8	11,2
1952	14,7	11,8	26,5	40,1	22,4	11,0
1953	16,0	12,3	28,3	39,1	22,6	10,0
1954	18,9	13,1	32,0	37,8	21,7	8,5
1955	20,8	13,4	34,2	36,3	21,7	7,8
1956	24,8	14,3	39,1	34,5	19,8	6,6
1957	24,3	15,1	39,4	32,6	21,1	6,9
1958	27,8	16,4	44,2	28,6	21,0	6,2
1959	28,2	17,6	45,8	27,8	21,0	5,4
1960	31,0	18,5	49,5	25,0	20,8	4,7
1961	32,3	20,3	52,6	22,2	20,8	4,4
1962	36,6	19,2	55,8	20,8	19,1	4,3
1963	40,2	19,6	59,8	18,5	17,9	3,8
1964	42,5	21,1	63,6	14,7	18,0	3,7
1965	46,6	20,9	67,5	11,4	17,5	3,6

TABELLE IV

TABELLE V

Jahr	Gesamter Energieverbrauch (Ursprungswerte)	Trendwerte	Abweichung der Trendwerte von den Ursprungswerten		Jahr	Gesamter Energie- verbrauch je Einheit des realen Bruttosozialproduktes (Ursprungswerte)	Trendwerte	Abweichung der Trendwerte von den Ursprungswerten	
	Tcal (1)	Tcal (2)	Tcal (3)	% (4)		kcal (1)	kcal (1)	kcal (3)	% (4)
1950	42 134	40 436	— 1698	— 4,0	1950	1813	1735	— 78	— 4,3
1951	45 638	43 142	— 2496	— 5,5	1951	1816	1770	— 46	— 2,5
1952	46 251	46 030	— 221	— 0,5	1952	1826	1806	— 20	— 1,1
1953	47 394	49 112	+ 1718	+ 3,6	1953	1791	1842	+ 51	+ 2,8
1954	51 428	52 399	+ 971	+ 1,9	1954	1840	1879	+ 39	+ 2,1
1955	55 790	55 906	+ 116	+ 0,2	1955	1895	1917	+ 22	+ 1,2
1956	63 013	59 649	— 3364	— 5,3	1956	2019	1956	— 63	— 3,1
1957	62 114	63 642	+ 1528	+ 2,5	1957	1935	1995	+ 60	+ 3,1
1958	64 443	67 902	+ 3459	+ 5,4	1958	2045	2036	— 9	— 0,4
1959	66 710	72 447	+ 5737	+ 8,6	1959	1974	2077	+ 103	+ 5,2
1960	73 526	77 297	+ 3771	+ 5,1	1960	2059	2118	+ 59	+ 2,9
1961	77 934	82 471	+ 4537	+ 5,8	1961	2031	2162	+ 131	+ 6,5
1962	88 863	87 992	— 871	— 1,0	1962	2204	2205	+ 1	+ 0,0
1963	101 106	93 882	— 7224	— 7,1	1963	2400	2250	— 150	— 6,3
1964	103 694	100 170	— 3524	— 3,4	1964	2341	2295	— 46	— 2,0
1965	111 773	106 870	— 4903	— 4,4	1965	2419	2342	— 77	— 3,2

TABELLE VI

Jahr	Gesamter Energieverbrauch pro Kopf der Bevölkerung (Ursprungswerte) 1000 kcal (1)	Trendwerte 1000 kcal (2)	Abweichung der Trendwerte von den Ursprungswerten	
			1000 kcal (3)	% (4)
1950	8 976	8 732	— 244	— 2,7
1951	9 610	9 169	— 441	— 4,6
1952	9 606	9 627	+ 21	+ 0,2
1953	9 716	10 109	+ 393	+ 4,0
1954	10 434	10 613	+ 179	+ 1,7
1955	11 203	11 144	— 59	— 0,5
1956	12 490	11 701	— 789	— 6,3
1957	12 117	12 286	+ 169	+ 1,4
1958	12 395	12 900	+ 505	+ 4,1
1959	12 685	13 545	+ 860	+ 6,8
1960	13 732	14 221	+ 489	+ 3,6
1961	14 180	14 932	+ 752	+ 5,3
1962	15 700	15 678	— 22	— 0,1
1963	17 522	16 462	— 1060	— 6,0
1964	17 653	17 285	— 368	— 2,1
1965	18 801	18 149	— 652	— 3,5

Verbrauch von flüssigen Brenn- und Treibstoffen 1950–1965

TABELLE VII

Jahr	Flüssige Brennstoffe				Flüssige Treibstoffe				Total flüssige Brenn- und Treibstoffe 1000 t (10)	
	Heizöl leicht und extraleicht	Schwere Heizöle	Uebrige	Total	Auto-benzin	Dieselöl	Flug-treibstoffe	Uebrige		Total
	1000 t (1)	1000 t (2)	1000 t (3)	1000 t (4)	1000 t (5)	1000 t (6)	1000 t (7)	1000 t (8)		1000 t (9)
1950	460,8	121,4	9,1	591,3	307,8	92,4	40,2	15,0	455,4	1047
1951	465,1	181,8	8,6	655,5	325,1	86,0	47,5	15,8	474,4	1130
1952	508,2	162,4	8,9	679,5	357,2	104,6	68,2	14,8	544,8	1224
1953	562,7	184,9	8,9	756,5	410,9	108,1	49,0	16,6	584,6	1341
1954	704,7	260,2	9,1	974,0	451,6	156,6	48,7	15,3	672,2	1646
1955	816,9	335,1	9,3	1161,3	524,3	153,0	55,5	15,2	748,0	1909
1956	1105,3	445,5	11,8	1562,6	606,7	226,6	54,9	15,4	903,6	2466
1957	1010,5	490,3	9,6	1510,4	633,7	208,0	84,9	10,9	937,5	2448
1958	1238,1	544,3	10,4	1792,8	731,9	223,3	92,7	10,5	1058,4	2851
1959	1294,0	578,2	10,1	1882,3	833,2	235,1	99,0	9,2	1176,5	3059
1960	1574,5	691,0	18,2	2283,7	929,7	294,9	125,9	8,5	1359,0	3643
1961	1743,5	751,5	19,4	2514,4	1055,2	353,0	168,7	7,8	1584,7	4099
1962	2367,9	858,1	23,9	3249,9	1129,2	369,5	198,1	5,3	1702,1	4952
1963	2957,8	1076,0	29,5	4063,3	1254,3	483,5	235,2	4,3	1977,3	6041
1964	3085,2	1294,3	30,5	4410,0	1399,7	524,3	257,4	3,8	2185,2	6595
1965	3614,0	1527,3	63,9	5205,2	1495,8	554,0	281,5	2,9	2334,2	7539

Anteile der verschiedenen Erdölprodukte am Gesamtverbrauch flüssiger Brenn- und Treibstoffe

TABELLE VIII

Jahr	Flüssige Brennstoffe			Flüssige Treibstoffe			Verhältnis Flüssige Brennstoffe %	Flüssige Treibstoffe %	
	Heizöl leicht und extraleicht	Schwere Heizöle	Uebrige	Auto-Benzin	Dieselöl	Flug-treibstoffe			Uebrige
	% (1)	% (2)	% (3)	% (4)	% (5)	% (6)			% (7)
1950	44,0	11,6	0,9	29,4	8,8	3,8	56,6	43,4	
1952	41,5	13,3	0,7	29,2	8,5	5,6	55,5	44,5	
1954	42,8	15,8	0,6	27,4	9,5	3,0	59,2	40,8	
1956	44,8	18,1	0,5	24,6	9,2	2,2	63,4	36,6	
1958	43,4	19,1	0,4	25,6	7,8	3,3	62,9	37,1	
1960	43,2	19,0	0,5	25,5	8,1	3,5	62,7	37,3	
1961	42,5	18,3	0,5	25,8	8,6	4,1	61,3	38,7	
1962	47,8	17,3	0,5	22,8	7,5	4,0	65,6	34,4	
1963	49,0	17,8	0,5	20,7	8,0	3,9	67,3	32,7	
1964	46,8	19,6	0,5	21,2	7,9	3,9	66,9	33,1	
1965	47,9	20,3	0,9	19,8	7,3	3,7	69,1	30,9	

Jahr	Flammkohle	Anthrazit	Steinkohlen- briketts	Braunkohlen- briketts	Importkoks	Giesserei- Koks	Total
	1000 t (1)	1000 t (2)	1000 t (3)	1000 t (4)	1000 t (5)	1000 t (6)	1000 t (7)
1950	1437	220	67	230	575	40	2569
1951	1648	225	80	255	500	43	2751
1952	1557	215	70	238	530	40	2650
1953	1489	210	65	265	575	41	2645
1954	1621	192	56	259	612	39	2779
1955	1683	228	62	264	629	29	2895
1956	1689	321	75	293	689	40	3107
1957	1743	261	65	242	550	32	2893
1958	1505	227	47	241	579	32	2631
1959	1631	217	44	203	525	27	2647
1960	1624	223	43	205	499	29	2623
1961	1640	174	40	182	406	37	2479
1962	1654	184	41	208	531	33	2651
1963	1660	148	54	221	571	30	2684
1964	1370	110	31	164	469	32	2176
1965	1039	144	29	156	420	31	1819

¹ Verbrauch aus Importen unter Berücksichtigung der Lagerbewegung. Angaben über den «verkäuflichen Koks», der in schweizerischen Gaswerken bei der Umwandlung der importierten Kohle erzeugt wird, sind in Tabelle XI enthalten.

Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz in den hydrographischen Jahren 1949/50 bis 1964/65 TABELLE Xa

Jahr	Energieerzeugung		Energie- einfuhr	Total Erzeugung und Einfuhr	Inlandverbrauch		Energie- ausfuhr
	Wasserkraft- werke	Wärme- kraft- werke			ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	mit	
	in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)		
1949/50	10 318	161	291	10 770	8 973	9 885	885
1950/51	12 191	56	406	12 653	10 429	11 554	1099
1951/52	12 583	126	541	13 250	11 131	12 048	1384
1952/53	13 407	58	486	13 951	11 474	12 452	1499
1953/54	12 994	186	1197	14 377	12 184	12 953	1424
1954/55	15 381	67	625	16 073	13 074	14 064	2009
1955/56	14 660	235	1399	16 294	13 720	14 497	1797
1956/57	15 704	190	1255	17 149	14 653	15 240	1909
1957/58	16 703	175	1541	18 419	15 085	15 761	2658
1958/59	18 078	103	942	19 123	15 722	16 263	2860
1959/60	18 826	246	2080	21 152	17 076	17 756	3396
1960/61	22 177	125	926	23 228	18 141	18 824	4404
1961/62	21 154	188	2540	23 882	19 107	19 693	4189
1962/63	21 678	335	4136	26 149	20 301	20 989	5160
1963/64	22 663	201	3518	26 382	21 150	21 700	4682
1964/65	24 015	447	3413	27 875	22 157	22 812	5063

Winter	Energieerzeugung			Total Erzeugung und Einfuhr	Inlandverbrauch		Energie- ausfuhr
	Wasserkraft- werke	Wärme- kraft- werke	Energie- einfuhr		ohne Elektrokessel und Speicher- pumpen	mit	
in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)			
1949/50	4081	145	258	4 484	4 236	4 344	140
1950/51	5161	45	333	5 539	5 047	5 245	294
1951/52	5379	105	493	5 977	5 549	5 689	372
1952/53	5867	38	410	6 315	5 678	5 864	451
1953/54	5413	164	919	6 496	6 016	6 120	376
1954/55	6695	52	534	7 281	6 446	6 628	653
1955/56	5899	198	1197	7 294	6 738	6 853	441
1956/57	6775	142	996	7 913	7 286	7 384	529
1957/58	6696	144	1318	8 158	7 529	7 623	535
1958/59	8294	56	514	8 864	7 805	7 928	936
1959/60	7438	199	1772	9 409	8 484	8 596	813
1960/61	10037	74	663	10 774	9 111	9 247	1527
1961/62	9338	134	1579	11 051	9 631	9 710	1341
1962/63	8353	277	3552	12 182	10 409	10 535	1647
1963/64	10811	101	1987	12 899	10 815	10 877	2022
1964/65	10094	303	2751	13 148	11 296	11 344	1804

Sommer	Energieerzeugung			Total Erzeugung und Einfuhr	Inlandverbrauch		Energie- ausfuhr
	Wasserkraft- werke	Wärme- kraft- werke	Energie- einfuhr		ohne Elektrokessel und Speicher- pumpen	mit	
in GWh (Millionen kWh)				in GWh (Millionen kWh)			
1950	6 237	16	33	6 286	4 737	5 541	745
1951	7 030	11	73	7 114	5 382	6 309	805
1952	7 204	21	48	7 273	5 582	6 359	1012
1953	7 540	20	76	7 636	5 796	6 588	1048
1954	7 581	22	278	7 881	6 168	6 833	1048
1955	8 686	15	91	8 792	6 628	7 436	1356
1956	8 761	37	202	9 000	6 982	7 644	1356
1957	8 929	48	259	9 236	7 367	7 856	1380
1958	10 007	31	223	10 261	7 556	8 138	2123
1959	9 784	47	428	10 259	7 917	8 335	1924
1960	11 388	47	308	11 743	8 592	9 160	2583
1961	12 140	51	263	12 454	9 030	9 577	2877
1962	11 816	54	961	12 831	9 476	9 983	2848
1963	13 325	58	584	13 967	9 892	10 454	3513
1964	11 852	100	1531	13 483	10 335	10 823	2660
1965	13 921	144	662	14 727	10 861	11 468	3259

TABELLE XI

Gaserzeugung und -abgabe der schweizerischen Gaswerke 1950—1965
 Rohstoff-Durchsatz zur Gaserzeugung
 Erzeugung von verkäuflichem Koks, von Rohteer und von Rohbenzol

Jahr	Gaserzeugung der schweizerischen Gaswerke 1950—1965 in Mio m ³ à 4200 kcal			Gasabgabe der schweizerischen Gaswerke 1950—1965 in Mio m ³ à 4200 kcal			Rohstoffdurchsatz zur Gaserzeugung in Tonnen				Erzeugung von Rohteer in t (14)	Erzeugung von Rohbenzol in t (15)			
	(1) Aus Kohle	(2) Aus Leicht- benzin	(3) Aus Flüssiggas (Propan)	(4) Total	(5) Aus Kohle	(6) Aus Leicht- benzin	(7) Aus Flüssiggas (Propan)	(8) Total	(9) Kohle	(10) Leicht- benzin			(11) Flüssiggas (Propan)	(12) Gasöl/ Heizöl	
1950	302	—	—	302	301	—	—	301	584 000	—	—	1556	285 302	22 039	3055
1951	334	—	—	334	309	—	—	309	654 300	—	—	747	332 645	24 718	3305
1952	335	—	—	335	312	—	—	312	640 800	—	—	1417	323 400	25 488	2672
1953	331	—	—	331	317	—	—	317	625 200	—	—	1807	309 100	25 570	2821
1954	338	—	—	338	323	—	—	323	621 000	—	—	2338	302 000	24 818	3144
1955	350	—	—	350	323	—	—	323	648 300	—	—	2219	308 600	26 549	3099
1956	376	—	—	376	335	—	—	335	697 600	—	—	2219	374 000	26 549	2853
1957	364	—	—	364	330	—	—	330	681 800	—	—	2421	305 000	28 839	2736
1958	340	—	—	340	325	—	—	325	626 200	—	—	4717	313 000	27 801	2603
1959	343	—	—	343	323	—	—	323	637 500	—	—	3953	326 014	27 059	2556
1960	359	—	—	359	329	—	—	329	665 994	—	—	4120	345 673	27 695	2514
1961	351	—	—	351	327	—	—	327	653 918	35	—	4375	340 800	27 713	2828
1962	370	1	—	371	338	1	—	339	679 588	511	—	4516	349 200	27 505	2672
1963	387	3	—	390	347	3	—	350	727 247	1 307	80	4374	360 700	29 367	2667
1964	325	38	1	364	301	38	1	340	634 116	16 041	353	5165	345 200	26 482	2569
1965	311	53	5	369	289	53	5	347	611 327	24 172	1 761	6054	335 300	25 800	2796

Jahr	Brennholznutzung gemäss Forststatistik 1000 m ³ (1)	Abfälle bei der Holzverarbeitung ¹ 1000 m ³ (2)	Holzanfall ausser Wald ¹ 1000 m ³ (3)	Importüber- schuss gemäss Forststatistik 1000 m ³ (4)	Total 1000 m ³ (5)	Total 1 m ³ = 0,6 t 1000 t (6)
1950	1600	560	120	190	2470	1480
1951	1568	533	120	230	2451	1470
1952	1575	520	120	210	2425	1455
1953	1523	487	120	138	2268	1360
1954	1413	438	130	98	2079	1250
1955	1397	420	140	104	2061	1240
1956	1337	388	140	97	1962	1180
1957	1362	381	150	134	2027	1220
1958	1311	354	150	69	1884	1130
1959	1206	314	150	49	1719	1030
1960	1179	295	150	27	1651	990
1961	1129	282	150	51	1612	970
1962	1217	350	230	40	1837	1100
1963	1122	360 ²	350 ²	8	1840 ²	1100 ²
1964	1128	360 ²	340 ²	17	1835 ²	1100 ²
1965	1120 ²	400 ²	380 ²	14	1914 ²	1150 ²

¹ Schätzung² Provisorische ErgebnisseEntwicklung des Motorwagenbestandes¹ und des Verbrauches von Benzin und Dieselöl

TABELLE XIII

Jahr	Motor- wagen in 1000 (1)	Benzin- verbrauch in 1000 t (2)	Verbrauch von Dieselöl in 1000 t (3)	Total Treibstoff- verbrauch (2) + (3) in 1000 t (4)	Virtueller Treibstoff- verbrauch je Motorwagen in kg (5)	Verhältnis Benzin/Dieselöl (2) + (3) = 100 % Benzin % (6)	Dieselöl % (7)
1950	189	308	92	400	2116	77,0	23,0
1951	212	325	86	411	1939	79,1	20,9
1952	234	357	105	462	1974	77,3	22,7
1953	260	411	108	519	1996	79,2	20,8
1954	290	452	157	609	2100	74,2	25,8
1955	328	524	153	677	2064	77,4	22,6
1956	372	607	227	834	2242	72,8	27,2
1957	415	634	208	842	2029	75,3	24,7
1958	460	732	223	955	2076	76,6	23,4
1959	511	833	235	1068	2090	78,0	22,0
1960	574	930	295	1225	2134	75,9	24,1
1961	649	1055	353	1408	2169	74,9	25,1
1962	747	1129	370	1499	2007	75,3	24,7
1963	836	1254	484	1738	2079	72,2	27,8
1964	939	1400	524	1924	2049	72,8	27,2
1965	1025	1496	554	2050	2000	73,0	27,0

¹ Personenwagen, Gesellschaftswagen, Kombiwagen, Lieferwagen, Lastwagen, Spezialwagen und gewerbliche Traktoren (exkl. Armeefahrzeuge und landwirtschaftliche Traktoren)

Vorläufiger Ueberblick über den Energieverbrauch der Schweiz im Jahre 1966

Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft, Bern

DK 620.9 (494) «1966»

1. VERBRAUCH VON ENERGIETRÄGERN UND ANTEILE DER VERSCHIEDENEN ENERGIETRÄGER AM GESAMTVERBRAUCH

Energieträger	Verrechnungseinheit	Verbrauch	Anteil am gesamten Energieverbrauch %	
Flüssige Brenn- und Treibstoffe ¹	1000 t	7 985	79 850	69,9
Kohle ²	1000 t	1 502		
	Tcal		10 514	9,2
Elektrizität ³	Mio kWh	23 525	20 232	17,7
	Tcal		3 675	3,2
Holz	1000 t	1 050		
	Tcal			
Total	Tcal	—	114 271	100,0

¹ Einschliesslich Verbrauch der thermischen Kraftwerke und der Gaswerke

² Einschliesslich Verbrauch der Gaswerke

³ Hydroelektrizität plus ein sehr kleiner Anteil in thermischen Werken erzeugter Energie.

2. FLÜSSIGE BRENN- UND TREIBSTOFFE

	1000 t	Tcal
Flüssige Brennstoffe		
(ohne Eigenverbrauch der Raffinerien)		
Heizöl extra leicht	3 768,2	
Schwere Heizöle	1 536,6	
Uebrige	70,8	
Total	5 375,6	
Flüssige Treibstoffe		
Autobenzin	1 603,7	
Dieselöl	561,5	
Flugtreibstoffe	316,3	
Uebrige	3,1	
Total	2 484,6	
Total flüssige Brenn- und Treibstoffe		79 850
(ohne Eigenverbrauch der Raffinerien)	7 860,2	79 602
Eigenverbrauch der Raffinerien	124,4	1 244
Total flüssige Brenn- und Treibstoffe		79 846
(inkl. Eigenverbrauch der Raffinerien)	7 984,6	79 846

3. KOHLE

	1000 t	Tcal ⁴
Flammkohle	924	
Anthrazit	99	
Steinkohlenbriketts	23	
Braunkohlenbriketts	126	
Importkoks	300	
Giessereikoks	30	
Total	1 502	10 514

⁴ Verbrauch aus Importen unter Berücksichtigung der Lagerbewegung. Angaben über den «verkäuflichen Koks», der in schweizerischen Gaswerken bei der Umwandlung der importierten Kohle erzeugt wird, sind in der Zusammenstellung 5 (Stadtgas) enthalten.

4. ELEKTRIZITÄT⁵

	Winter GWh	Sommer GWh	Jahr GWh	Tcal
Energieerzeugung				
Wasserkraftwerke	11 709	15 735	27 444	
Wärme- und Wasserkraftwerke	378	140	518	
Energieeinfuhr	1 528	276	1 804	
Total Erzeugung und Einfuhr	13 615	16 151	29 766	
Inlandverbrauch				
ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	11 622	11 069	22 691	
mit Elektrokessel und Speicherpumpen	11 688	11 837	23 525	20 232
Energieausfuhr	1 927	4 314	6 241	

⁵ Hydrographisches Jahr vom 1. Oktober 1965 bis 30. September 1966.

5. GAS

Gaserzeugung und -abgabe der schweizerischen Gaswerke
Rohstoff-Durchsatz zur Gaserzeugung
Erzeugung von verkäuflichem Koks, von Rohteer und von Rohbenzol

Gaserzeugung	Mio m ³
Aus Kohle	281
Aus Leichtbenzin	74
Aus Propan	7
Total	362
Gasabgabe	
Aus Kohle	Mio m ³
Aus Leichtbenzin	74
Aus Propan	7
Total	348
Rohstoff-Durchsatz	
Steinkohlen	t
Leichtbenzin	562 455
Propan	33 447
Gasöl/Heizöl	2 561
Gasöl/Heizöl	8 547
Erzeugung von verkäuflichem Koks, von Rohteer und von Rohbenzol	
Koks	t
Rohteer	310 231
Rohbenzol	24 350
Rohbenzol	2 540

6. HOLZ

	Brennholzverbrauch		
	1000 m ³	1000 t	Tcal
Brennholznutzung gemäss Forststatistik			
Forststatistik	1 000		
Abfälle bei der Holzverarbeitung	350		
Holzanfall ausser Wald	350		
Importüberschuss gemäss Forststatistik	35		
Total	1 735	1 050	3 675