Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 52 (1960)
Heft: 7

Artikel: Entwicklung der Energiepreise
Autor: Goldschmid, W.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921751

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

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

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

Download PDF: 16.07.2025

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

Verarbeitet wurden die Angaben von rund 1500 Betrieben mit rund 96 % des von der Statistik des Amtes für Elektrizitätswirtschaft erfaßten Verbrauches. Die Verteilung der Verbrauchswerte nach 15 verschiedenen Industriegruppen ist aus Bild 4 ersichtlich. Der Anteil der beiden Gruppen «Herstellung und Bearbeitung von Metallen» (29,3 %) und der «Chemie» (27,7 %) mit zusammen 57 % des Gesamtverbrauches ist beachtlich.

Eine Unterteilung der Betriebe nach vier Verbrauchsgrößenklassen gab einen sehr interessanten zusätzlichen Einblick in die Verbrauchsstruktur der Industrie. In Bild 5 wird das Ergebnis für die Industrie im gesamten wiedergegeben. Die Größenklasse 1 mit einem Monatsverbrauch von 15 000 bis 25 000 kWh erfaßt 25,5 % aller Betriebe mit jedoch nur 1,5 % des Verbrauches. Die, bezogen auf die Anzahl der Betriebe (44,5 %), stärkste Gruppe mit einem Verbrauch von immerhin 25 000 bis 100 000 kWh/Monat erfaßt immer noch einen sehr kleinen Verbrauchsanteil von nur 6,9 %. Die beiden ersten Verbrauchsgruppen beanspruchen somit mit 70 % aller Betriebe nur 8,4 % des Industrieaufwandes an elektrischer Energie. Die nächste Größenklasse, 100 000 bis 1 Mio kWh/Monat, zeigt mit 25,3 % der Betriebe einen Verbrauchsanteil von 22,2 %, wogegen die 4,7 % der Betriebe, die einen Bedarf von über 1 Mio kWh pro Monat aufweisen, volle 69,4 % des Verbrauches beanspruchen. Diese Größtverbraucher verteilen sich auf acht verschiedene Industriegruppen. Zwei Betriebe dieser Größenklasse verwenden zusammen 25 % des gesamten Industrieverbrauches, wobei in der Regel der größere Anteil in betriebseigenen Kraftwerken erzeugt wird.

Es wurde an Hand der vorliegenden Ausführungen versucht, in Zusammenfassung verschiedenster Unterlagen Hinweise auf verschiedene im allgemeinen wenig oder gar nicht beachtete Aspekte der Industrie als bedeutender Verbraucher elektrischer Energie zu geben. Es wäre zu begrüßen, wenn dies Anlaß geben könnte, daß in Zukunft den verschiedenen damit in Zusammenhang stehenden, leider noch viel zu wenig oder gar nicht überarbeiteten Fragen vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt würde. Bedeutungsvoll genug dürften sie sein, stieg doch der Anteil des Elektrizitätsverbrauches am Gesamtenergieaufwand der schweizerischen Industrie in den letzten 30 Jahren von rund 13 auf rund 25 %.

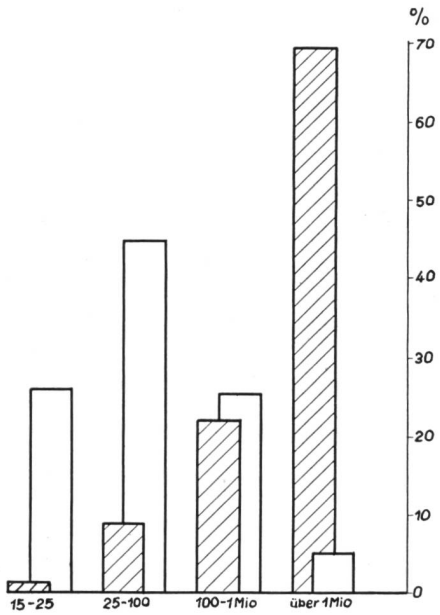

Bild 5 Monatsverbrauch (Oktober 1956) je Betrieb in 1000 kWh nach Größenklassen

▨ Elektrizitätsverbrauch

□ Anzahl Betriebe

Entwicklung der Energiepreise

Dr. *W. Goldschmid*, Baden

DK 658.8.03:620.9

I.

Wenn im folgenden von Energiepreisen die Rede ist, so handelt es sich nicht darum, einzelne Preise oder bestimmte Tarife für die verschiedenen Anwendungsgebiete der Elektrizität, wie Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft oder Industrie, noch die Abgabe in einer bestimmten Spannung darzustellen, sondern darum, die Entwicklung der mittleren Erlöse der Werke der Allgemeinversorgung für die Gesamtheit aller Lieferungen an die Konsumenten zu verfolgen. Wir gehen somit nicht auf die Frage ein, inwieweit die Tarife auf die Gestehungskosten der betreffenden Abgabe aufgebaut sein sollen oder inwieweit bei der Preisbildung die Wertigkeit der Energie für verschiedene Verwendungszwecke zu berücksichtigen ist. Wir nehmen die Tarife, so wie sie sich in unserem Land historisch entwickelt haben, als gegebene Größen hin und betrachten die allgemeine Preistendenz, die sich daraus ergeben hat. Es zeigt sich, daß sich die Durchschnittspreise unter sonst gleichbleibenden Tarifen geändert haben, je nach der Tarifstruktur oder je nach der verhältnismäßig stärkeren oder schwächeren Entwicklung einer Abgabe mit niedrigeren oder höheren Tarifen im Rahmen der Gesamtabgabe. Bei einer derart generellen Untersuchung ist eine eindeutige Feststellung der Gründe für die Veränderungen der Mittelpreise oft nicht mehr möglich. Eine solche Betrachtung ist aber doch wertvoll, weil sie mehr als jeder Einzeltarif oder jeder Einzelpreis als Resultante bestimmter Tarife zeigt, aus welchen mittleren Einnahmen die Gesamtheit aller Werke der Allgemeinversorgung ihren Aufwand zu decken hatte. Es wird daher auch interessant sein, einen Blick auf die Entwicklung der Verwendung der Erlöse, d. h. auf die Struktur der Kosten der Elektrizitätswerke im Verlaufe der betrachteten Jahrzehnte, zu werfen.

II.

Die statistischen Unterlagen für unsere Betrachtung wurden erst ab 1930 durch das damals neu gegründete Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft bearbeitet. Über die Zeit zwischen 1910 und 1930 sind SEV-Statistiken vorhanden, die vor allem durch Professor *Wyßling* an die Hand genommen worden waren. Unsere Berechnungen gehen daher für die Jahre vor 1930 teilweise auf die Angaben von Professor Wyßling in seinem Werk «Die Entwicklung der schweizerischen Elektrizitätswerke und ihrer Bestandteile in den ersten 50

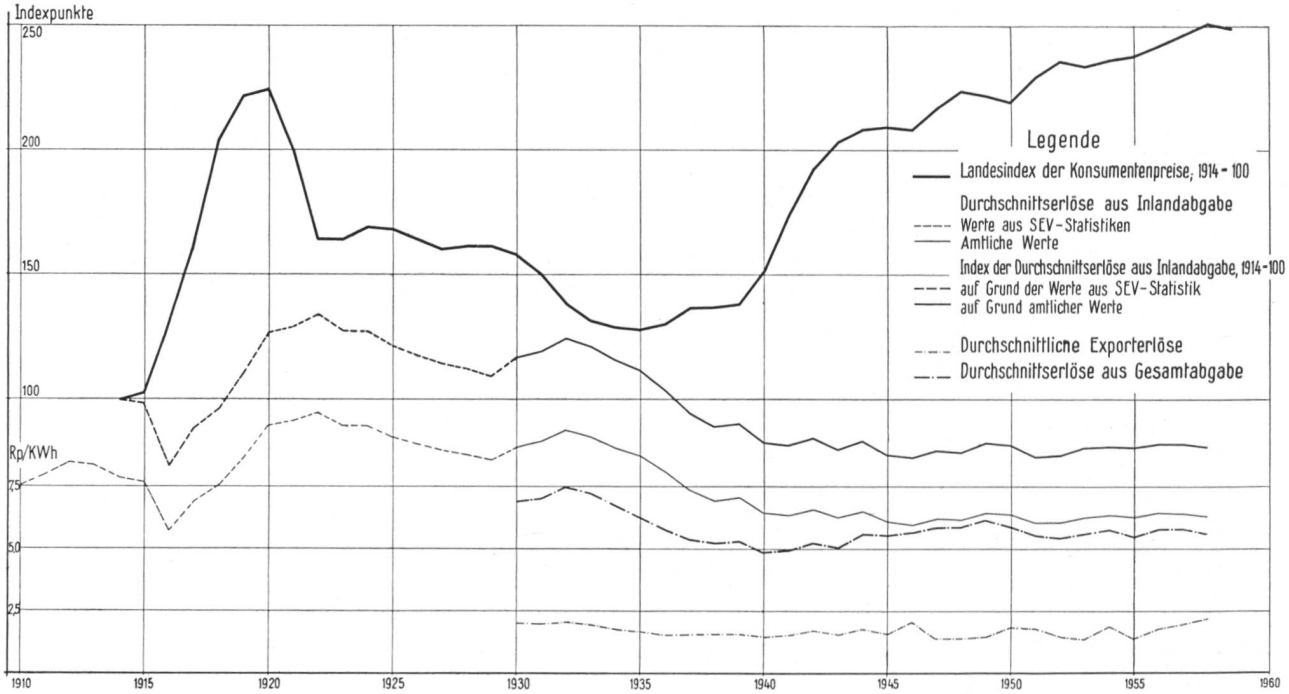

Bild 1 Entwicklung der Durchschnittserlöse der Werke der Allgemeinversorgung aus Energieabgabe und des Indexes der Konsumentenpreise (1914 = 100) von 1910 bis 1958

Jahren» (Zürich 1946) zurück, oder sind — was die finanziellen Werte betrifft — dem Vortrag entnommen, den *F. Lusser*, Direktor des Eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft, an der Generalversammlung des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) am 28. August 1937 gehalten hat. Da es sich bei den Statistiken vor 1930 nicht um vollständige Angaben, sondern noch weitgehend um Schätzungen handelte, wollen wir uns im folgenden mit der Periode nach 1930 etwas näher befassen als mit den vorangegangenen zwei Jahrzehnten.

Der Gesamtüberblick über eine erste Graphik, in der die Entwicklung des Durchschnittserlöses in Rp./kWh seit 1910 für die gesamte Inlandabgabe (seit 1930 auch für den Export) sowie der Index dieser Preise im Vergleich zum Index der Konsumentenpreise (1914=100) festgehalten sind, führt zu folgender Feststellung: Die elektrische Energie wird dem absoluten Wert nach und im Durchschnitt beim Konsumenten heute immer noch billiger abgegeben als vor 50 Jahren oder als zu verschiedenen Zeitpunkten innerhalb der vergangenen Jahrzehnte. Die Indexkurve zeigt, daß die verhältnismäßige Verbilligung gegenüber den andern Güterpreisen vor allem in den teuerungsstarken Kriegs- und Nachkriegsjahren des ersten und zweiten Weltkrieges immer ausgeprägter geworden ist. An der Kaufkraft des Geldes gemessen ist somit der Preis der Elektrizität im Laufe der Jahrzehnte auf weniger als die Hälfte seiner ursprünglichen Höhe gesunken. Der Satz in der Festschrift von Professor Wyßling «Die elektrische Energie blieb ungefähr der einzige allgemeine Bedarfsartikel, der zu nicht erhöhten, z. T. sogar verbilligten Preisen aus dem Ersten Weltkrieg hervorging», gilt somit nach dem Zweiten Weltkrieg in noch viel ausgesprochenerem Maße.

Eine solche Entwicklung ist an sich gewiß erstaunlich. Es gibt verschiedene Momente, die sie verständlich machen. In erster Linie geht sie zurück auf die besondere wirtschaftliche Struktur der hydraulischen Elektrizitätserzeugung, deren Kosten von der jeweiligen Produktionsmenge nahezu unabhängig und vor allem bei den Kraftwerken zum großen Teil kapitalbedingt sind. In den ersten Jahrzehnten der hydraulischen Energieerzeugung war es das Bestreben der Werke, ihren gesamten jährlichen Aufwand trotz einer nur relativ geringen Ausnützung der vorhandenen Energiequellen zu decken. Professor Wyßling gibt für die bedeutenderen schweizerischen Wasserkraftwerke seit Anfang unseres Jahrhunderts folgende Mittelwerte des Ausnützungsgrades an:

1900	20 %
1905	25 %
1910	35 %
1914	55 %

Bei einer für die inländische Allgemeinversorgung abgegebenen Energiemenge von 880 Millionen kWh und 160 Millionen kWh im Export im Jahre 1914 lagen somit noch bedeutende Reserven vor, die während des Ersten Weltkrieges im Zuge der aufgetretenen Nachfragesteigerung nach Elektrizität eingesetzt werden konnten. Diese Reserven halfen mit, die finanzielle Lage der Werke trotz steigender Betriebslöhne, Verwaltungs- und Unterhaltskosten zu verbessern. Die Senkung des Durchschnittserlöses während der Kriegszeit stand vor allem mit der ausgeprägten Zunahme der Elektrizitätsanwendung für Wärmezwecke zu relatif günstigen Tarifen im Zusammenhang. Die anfangs der Zwanzigerjahre eingetretenen Preiserhöhungen auf ein Niveau von etwas über 10 Rp./kWh sind die Folge von Tarifkorrekturen, die bedingt waren durch den Bau neuer und gegenüber den bestehenden bedeutend teureren Werken und Verteilanlagen. Die jährlichen Investitionen stiegen im Jahre 1920 bis auf 115 Millionen Franken an gegenüber einem Durchschnitt von 30—40 Millionen Franken von 1910 bis 1916.

Vom Jahre 1930/31 an sind zur Verdeutlichung der Entwicklung in Bild 1 auch die Exporterlöse miteinbezogen. Die Werke waren zwecks Verbesserung ihrer Ertragslage schon zu Anfang des Jahrhunderts dazu übergegangen, im Inland nicht verwertbare Energiequoten zu exportieren. Während des Ersten Weltkrieges wurde der Export dann wieder stark abgebaut und erst seit der Mitte der Zwanzigerjahre trat eine sukzessive Steigerung ein bis auf über 1 Milliarde kWh anfangs der Dreißigerjahre. Der Energieexport spielte in der Folge eine große Rolle, indem er 30 % bis 35 % der Gesamtabgabe der Werke der Allgemeinversorgung erreichte. Der Erlös trug allerdings an die Gesamteinnahmen kaum 10 % bei, so daß sich die durchschnittlichen Exporterlöse auf nicht einmal einen Drittel der mittleren Einnahme aus der Inlandabgabe stellten. (Die in der Graphik angegebenen Exporterlöse sind zwar etwas zu niedrig, weil die im Austausch abgegebene, d. h. die nicht bezahlte Exportenergie, nicht ausgeschieden ist. Diesem Umstand ist vor allem in der Nachkriegszeit des Zweiten Weltkrieges, in welcher der Energieaustausch bisweilen einen größeren Anteil erreichte, Rechnung zu tragen.) Angesichts der Kostenstruktur der Elektrizitätswerke hat der Export trotz der bescheidenen Preise dazu beigetragen, die finanzielle Situation der Werke zu verbessern und es darum ermöglicht, eine Preissenkung im Inland in Kauf zu nehmen.

Der mit der Krisenzeit der Dreißigerjahre einsetzende sukzessive Rückgang der Durchschnittseinnahmen im Inland von nahezu 10 Rp./kWh bis auf ein Niveau von wenig über 6 Rp./kWh seit anfangs der Vierzigerjahre, d. h. um gegen 40 %, ist frappant. Zu dieser Entwicklung trugen in erster Linie die damals zugestandenen Tarifreduktionen bei. Die Tatsache, daß der Durchschnittserlös seither trotz bereits erfolgter Tarifanpassungen nicht angestiegen ist, zeigt, daß unsere Tarifstruktur im ganzen gesehen immer noch mit einem stark degressiven Verlauf verbunden ist, der sich bei der Erhöhung der Abgabe auswirkt.

Auch stellt sich wieder wie zur Zeit des Ersten Weltkrieges die Frage, wie es den Werken angesichts der allgemeinen Teuerung möglich war, ihr Auskommen ohne eine Steigerung der mittleren Erlöse zu finden. Wie damals half auch im Zweiten Weltkrieg zunächst die Aktivierung einer Erzeugungsreserve mit, die Lage zu verbessern. Der mittlere Ausnützungsgrad aller Werke der Allgemeinversorgung erreichte bis im Jahre 1936 Werte um 70 %. Als dann in der Folge die Energieabgabe sukzessiv anstieg, konnten während einer längeren Periode wesentliche Mehreinnahmen ohne entsprechende Kostensteigerungen erzielt werden. Im Jahre 1936 betrug die mittlere Produktionsmöglichkeit der Werke der Allgemeinversorgung rund 6,2 Milliarden kWh. Eine Verbesserung der Ausnützung um rund 25 % entsprach somit einer Mehrerzeugung von gegen 1,5 Milliarden kWh oder bei durchschnittlichen Einnahmen von rund 6 Rp./kWh einer Verbesserung der Einnahmen in der Größenordnung von jährlich 100 Millionen Franken. Das waren rund 30 % der jährlichen Einnahmen aus der Energieabgabe im Jahrzehnt zwischen 1940 und 1950.

Wie aus Bild 1 ersichtlich ist, bestand eine weitere Möglichkeit, auf eine Reserve zurückzugreifen. Trotzdem nämlich der Durchschnittserlös aus der Inlandabgabe seit 1940 nicht mehr angestiegen ist, sondern sich in Auf- und Abwärtsbewegungen zwischen 6 und 6,5 Rp./kWh hielt, ließ sich durch den Abbau des Energieexportes und der Verwendung einer Energiequote bis zu rund einer Milliarde kWh im besser bezahlten Inlandkonsum eine Erhöhung des mittleren Erlöses aus der Gesamtabgabe von 5 Rp./kWh bis gegen 6 Rp./kWh im Verlauf der Vierzigerjahre erreichen. Die Zurücknahme früher exportierter Energiequoten und deren sukzessive Verwendung im Inlandkonsum hat Mehreinnahmen bis jährlich rund 45 Millionen Franken oder etwa 12 % der Gesamteinnahmen aus der Inlandabgabe zwischen 1945 und 1950 ermöglicht.

Diese aktivierten Reserven sind ein Hinweis darauf, in welchem Umfang steigende Aufwendungen, vor allem die Gestehungskosten der neuern und teureren Kraftwerke, ohne Erhöhung der durchschnittlichen Erlöse ausgeglichen werden konnten.

III.

Die Verwendung der Erlöse zur Kostendeckung im Verlaufe der vergangenen fünf Jahrzehnte ist in einer 2. Graphik festgehalten (Bild 2). In dieser kurzen und generellen Betrachtung sollen dabei nur einzelne wesentliche Tendenzen aufgezeigt werden.

Der jährliche Aufwand gliedert sich in verschiedene

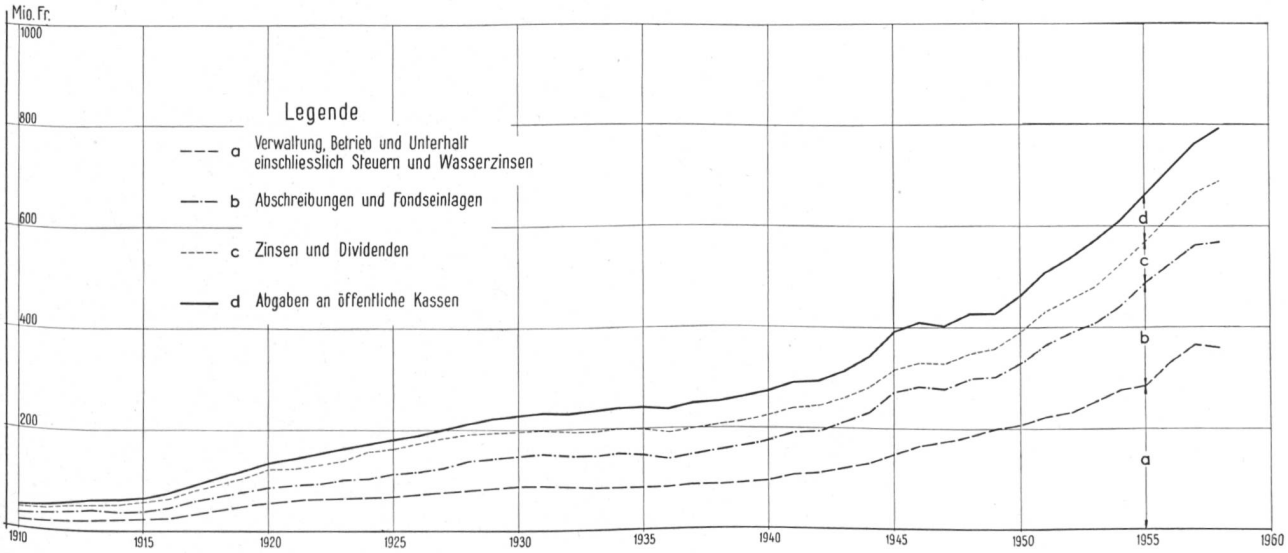

Bild 2 Verwendung der Erlöse der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung von 1910 bis 1958

Komponenten, wobei im Gesamtdurchschnitt aller Werke der Allgemeinversorgung die Ausgaben für Verwaltung, Betrieb und Unterhalt (worin auch der Energiezukauf von andern Werken aus dem In- und Ausland enthalten ist) sowie die «Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen» weitaus am stärksten ins Gewicht fallen. Von anfangs der Dreißigerjahre an bis Mitte der Vierzigerjahre beanspruchten «Verwaltung, Betrieb und Unterhalt» rund 30 % der Einnahmen; seither ist ein sukzessiver Anstieg dieser Komponente bis auf ein Niveau von 40 % eingetreten.

Die «Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen» spielen angesichts der Kapitalintensität der Elektrizitätswirtschaft verständlicherweise eine große Rolle. Zusammen mit dem Aufwand für die Kapitalzinsen beanspruchten diese Aufwendungen für den Kapitaldienst ebenfalls bis 40 % und mehr der gesamten Einnahmen. Obwohl die Abschreibungen und Rückstellungen die Wertverminderung der Anlagen auszugleichen haben und damit als fest zu betrachten waren, richtete sich in der Praxis ihre Höhe nach der Ertragslage der Werke. So wurden sie in der Krisenzeit der Dreißigerjahre im Durchschnitt bis unter 3 % des Erstellungswertes der Anlagen gesenkt, während sie in den Jahren guter Ertragslage, vor allem Mitte der Vierzigerjahre, Werte von nahezu 5 % der Anlagekosten erreichten.

Der Zinsaufwand selbst ist nicht nur abhängig von der Höhe der Verzinsung des aufgenommenen Fremdkapitals. Er steht auch mit dem jeweils erreichten Grad der Abschreibung der in Betrieb stehenden Anlagen im Zusammenhang. Insgesamt ist die Höhe des Kapitaldienstes eine Funktion der durchschnittlichen Anlagekosten pro erzeugbare Kilowattstunde. In knappen Zügen ist festzuhalten, daß die Elektrizitätswerke anfangs der Dreißigerjahre ihre finanzielle Anlaufperiode bereits weit hinter sich hatten und auf eine weitgehende Konsolidierung zurückblicken konnten. Während im Jahre 1910 totalen Erstellungskosten in Höhe von rund 400 Millionen Franken erst Abschreibungen und Rückstellungen von etwa einem Fünftel gegenüberstanden, waren anfangs 1930 die Anlagekosten der in Betrieb stehenden Anlagen von 1580 Millionen Franken bis auf 55 % abgeschrieben. Bei einer mittleren Erzeugungsmöglichkeit von 5 Milliarden kWh stellten sich die Anlagekosten pro kWh damals auf 33 Rp.; entsprechend dem erreichten Abschreibungsgrad belastete der Zinsaufwand die Werke im Durchschnitt nur auf einem Anlagekostenrestwert von 18 Rp./kWh.

Der Zuwachs an mittlerer Erzeugungsmöglichkeit bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges im Jahre 1945 belief sich auf rund 3 Milliarden kWh und war im Durchschnitt ebenfalls mit Anlagekosten in Höhe von 33 Rp./kWh — d. h. mit keiner Erhöhung gegenüber dem Stand von 1930 — verbunden. Da vom Jahre 1935 an bis und mit dem Jahre 1945 die jährlichen Abschreibungen und Rückstellungen die jährlichen Neuinvestitionen z. T. beträchtlich übertrafen, mußte der Zinsaufwand trotz einem Zuwachs an Anlagekosten von rund 1 Milliarde Franken nicht nur nicht erhöht, sondern konnte noch gesenkt werden. Bis im Jahre 1945 ist daher der prozentuale Anteil der Zinsen am Gesamtaufwand von rund 16 % im Laufe der Dreißigerjahre bis auf 8 %, d. h. auf die Hälfte, zurückgegangen und die Konsolidierung der Werke machte weitere Fortschritte. Dank der Abschreibungen und Rückstellungen ist der Buchwert aller Anlagen im Jahre 1945 bis auf 35 % des Anlagekapitals der in Betrieb befindlichen Anlagen von 2510 Millionen Franken gesunken.

Seither ist eine deutliche und stetige Strukturwandlung der wirtschaftlichen Situation im Gange. Sie ist vor allem bedingt durch den starken Zuwachs an neuer Produktionsmöglichkeit zu wesentlich höheren spezifischen Anlagekosten. Die mittleren Erstellungskosten für die zusätzliche Erzeugungsmöglichkeit von etwas über 6 Milliarden kWh im Jahre 1958 gegenüber dem Jahre 1945 beliefen sich auf 61 Rp./kWh, d. h. auf nahezu den doppelten Wert gegenüber 1945. Die Eingliederung dieser neuen und teuren Werke hat bereits einen Anstieg der gesamten Investitionskosten pro mittlere erzeugbare kWh von 33 Rp. auf 45 Rp., d. h. um mehr als einen Drittel, mit sich gebracht. Trotz der in der Zwischenzeit erfolgten weiteren Abschreibungen und Rückstellungen ist daher der Buchwert aller Anlagen von seinem Minimum von 35 % im Jahre 1945 bis Ende 1958 auf über 46 % angestiegen. Es leuchtet somit ein, daß sich im Zuge dieser Entwicklung der Zinsaufwand nicht nur absolut, sondern auch im Verhältnis zu den übrigen Aufwendungen erhöht hat und im Jahre 1958 bereits wieder 12 % aller Einnahmen erforderte.

Es ist im Rahmen dieses kurzen Rückblickes nicht der Ort, um auf die mutmaßliche zukünftige Entwicklung einzugehen. Sicher ist, daß die seit Ende des Zweiten Weltkrieges eingetretene wirtschaftliche Strukturwandlung sich im Zuge des Weiterausbaues der schweizerischen Wasserkräfte noch fortsetzen wird. Neben den spezifisch angestiegenen Aufwendungen für Verwaltung, Betrieb und Unterhalt wird daher in Zukunft auch der Kapitaldienst noch mehr ins Gewicht fallen. Es ist daher eine Entwicklung vorauszusehen, die nach dem jahrzehntelangen Rückgang bzw. einer seit längerem kaum veränderten Tendenz der mittleren Energiepreise wieder einmal mit einer Steigerung der Durchschnittserlöse wird verbunden sein müssen.

IV.

Am Schlusse dieser Betrachtung dürfte es gegeben sein, die Einnahmen und Ausgaben aller Werke der Allgemeinversorgung in den Rahmen unserer gesamten Volkswirtschaft hineinzustellen. Ziehen wir von den jährlichen Einnahmen bzw. Ausgaben — wie bei der Berechnung des Volkseinkommens — den zur Werterhaltung des Produktionsapparates notwendigen Aufwand, d. h. die Abschreibungen und Rückstellungen ab, so ergibt sich ein Anteil der Elektrizitätswerke am gesamten Netto-Sozialprodukt von nicht einmal 2 %. Dieser bescheidene Prozentsatz wird vor allem dann überraschen, wenn man an den heute allgemein verbreiteten Einsatz der Elektrizität und den spezifisch hohen Verbrauch pro Kopf unserer Bevölkerung denkt. Wir dürfen es als einen großen wirtschaftlichen Vorteil bezeichnen, daß die zur Durchführung unzähliger Produktionsprozesse und die zur Förderung der Lebenshaltung heute unentbehrliche Energiequelle zu relativ niedrigen Kosten zur Verfügung stand. Diese Tatsache ist auch für die Zukunft eine Beruhigung, weil sie zeigt, daß Änderungen der Kosten und Preise der elektrischen Energie im Gesamtzusammenhang unserer Volkswirtschaft nicht von zu weittragender Bedeutung sind.