

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
<b>Band:</b>	35 (1944)
<b>Heft:</b>	8
<b>Rubrik:</b>	Zur Frage der Erstellung neuer Kraftwerke in der Schweiz : zwei Vorträge

### 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:** 11.01.2026

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

## Zur Frage der Erstellung neuer Kraftwerke in der Schweiz

### Zwei Vorträge

621.311(494)

*Wir geben hier zwei Vorträge wieder, die, vor einiger Zeit gehalten, einen vortrefflichen Ueberblick über die heutigen Probleme der schweizerischen Energiewirtschaft vermittelten.*

Während sich der erste der beiden Vorträge mehr mit dem unmittelbaren Problem des Baues der Hinterrheinkraftwerke mit dem Stausee Rheinwald beschäftigt, greift der zweite weit in die komplexen Zusammenhänge der schweizerischen Hydroelektrizitätswirtschaft und der künftigen Bedarfsdeckung aus, indem er die Tatsachen möglichst neutral darlegt und die vielfältigen Fragen, die so oder so zu lösen sind, formuliert.

Die beiden Vorträge mögen als gedankliche Grundlage der Propaganda dienen, die an der Schweizer Mustermesse Basel 1944 gemacht wird, um die Idee der Arbeitsbeschaffung durch Kraftwerkbau im weitesten Sinn unserm Volk nahe-

zubringen. Kraftwerkbau gehört wohl zur Gruppe der produktivsten Arbeitsbeschaffungsmöglichkeiten. Nicht nur bietet er bei der eigentlichen Erstellung der Kraftwerke und der Verteilanlagen, in bedeutendem Mass aber auch bei der Herstellung der Verbrauchsapparate Arbeitsmöglichkeiten für die ganze Industrie; auch die ständige Befruchtung der Volkswirtschaft durch die mit dem Kraftwerkbau bewirkte Disponibilität an genügend grossen Mengen konkurrenzfähig billiger Winterenergie ist von eminenter Bedeutung. Die Elektrizität hebt unser industrielles und wirtschaftliches Potential auf der ganzen Linie.

Soweit sich die Vorträge auf den Stand der Konzessionserteilung für die Hinterrheinwerke beziehen, sind sie durch den Beschluss des Bündner Kleinen Rates vom März 1944 überholt.

### 1. Vortrag

gehalten vor der Generalversammlung der Motor-Columbus A.-G. vom 19. Oktober 1943

von H. von Schulthess,

Präsident des Verwaltungsrates der Motor-Columbus A.-G., Baden.

(Auszug)

Es ist wohl am Platze, dass ich bei diesem Anlass Stellung nehme zu den vielen, teilweise recht lebhaften Diskussionen, die in unserem Lande über die weitere Entwicklung der schweizerischen Energiewirtschaft und der damit zusammenhängenden Aufgaben geführt werden. Diese Fragen spielen für unsere Gesellschaft eine um so wichtigere Rolle, da sie mehrere der neuen Kraftwerkprojekte verfasst hat und sie selbst oder ihr nahestehende Versorgungsunternehmungen Gesuche für die entsprechenden Wasserrechtskonzessionen eingereicht haben. In zwei Fällen sind die Vorarbeiten vollständig abgeschlossen, so dass man mit dem Bau beginnen könnte.

Zunächst erhebt sich die Frage, ob ein weiterer Ausbau unserer Wasserkräfte im heutigen Zeitpunkt wirklich so dringend nötig sei. Ich möchte dies mit allem Nachdruck bejahen. Die Bearbeitung des statistischen Materials der letzten 30 Jahre, Vergleiche mit den Verhältnissen im Kriege 1914 bis 1918 und andere allgemeine Ueberlegungen, auf die ich später zurückkomme, lassen voraussehen, dass die Schweiz in vier bis fünf Jahren, wenn nicht unerwartete Verhältnisse eintreten, in bezug auf die zur Verfügung stehende elektrische Energie in eine recht schwierige Lage kommen wird.

Es ist festgestellt worden, dass der Verbrauch an Elektrizität im Durchschnitt der letzten 20 Jahre jährlich um rund 250 Millionen kWh gestiegen ist. Wie im letzten Krieg, haben die Verhältnisse infolge der absoluten Abhängigkeit der Schweiz vom Ausland für den Bezug von Brennmaterial dem Konsum elektrischer Energie einen bedeutenden Aufschwung gegeben. Dies wirkte sich damals am augenfälligsten in der für unsere Volkswirtschaft bedeutsamen Elektrifikation der Bundesbahnen aus. Dieses Mal ist eine wesentlich vermehrte Anwendung auf allen Gebieten festzustellen, die noch weit höhere Proportionen angenommen hätte, wenn sie nicht von behördlicher

Seite eingedämmt worden wäre. In der Industrie begegnen wir der Vermehrung des elektrischen Antriebes bei zahlreichen Maschinen und Apparaten, der Aufstellung von Elektrokesseln, elektrischen Schmelzöfen usw. In Landwirtschaft und Gewerbe besteht die Tendenz, in vermehrtem Masse die Elektrizität für den Antrieb von Motoren zu verwenden, dazu kommt die in den letzten Jahren eingeführte elektrische Gaströcknung. Im Haushalt finden zahlreiche elektrische Apparate, wie Heisswasserspeicher, Kochherde, Ofen usw. immer grössere Verbreitung.

Unsere heutige Produktionskapazität ist, zum mindesten für die Wintermonate, nicht ausreichend und jedenfalls das ganze Jahr praktisch voll ausgenutzt. Es ist selbstverständlich, dass für Spitzenbelastungen darüber hinaus eine gewisse Reserve vorhanden sein sollte. Da ein grosser Teil unserer hydraulischen Anlagen aus Laufwerken besteht, die direkt von der Wasserführung der Flüsse abhängig sind, d.h. in gewissem Umfange von der momentanen Niederschlagsmenge, so variiert die zur Verfügung stehende Energie von Woche zu Woche und sinkt im Winter, also zur Zeit des grössten Bedarfes, auf ein Minimum. Aufgabe der Speicherwerke ist es, diese Schwankungen auszugleichen, was aber mit den bestehenden Anlagen nur in beschränktem Umfange möglich ist. Der Winter 1941/42 hat mit aller Deutlichkeit vor Augen geführt, was für Konsequenzen ein trockener Herbst und Winter für die Elektrizitätsversorgung zur Folge haben kann. Es bedurfte wesentlicher Einschränkungen im Energiebezug, um ein Durchhalten bis zu einem niederschlagsreichen Zeitpunkt möglich zu machen. Das Jahr 1942 war in bezug auf die hydrologischen Verhältnisse günstig, so dass sich die Stauseen rechtzeitig anfüllen konnten. Trotzdem war die Energieproduktion knapp, und es mussten viele Begehren der Industrie um grössere Zuteilung abgewiesen werden. Diese Verhältnisse haben sich zurzeit zufolge der Inbetriebsetzung der Werke

Innertkirchen und Verbois gebessert, können sich aber wieder verschlimmern und für Industrie, Gewerbe und Haushalt schwerwiegende Formen annehmen.

Es wird oft behauptet, die Vermehrung des Energiekonsums der letzten Jahre sei kriegsbedingt und man müsse nach Friedensschluss mit ganz andern Verhältnissen rechnen. Ich gebe zu, dass im Falle eines Nachlassens der Beschäftigung unserer Industrie der Energiebedarf von dieser Seite zurückgehen kann; dies wird aber nur vorübergehend der Fall sein. Anderseits sind die durch den Krieg eröffneten neuen Anwendungsgebiete so zahlreich, dass ein eventueller Ausfall rasch eingeholt sein sollte. Wegleitend für uns muss die Ueberlegung sein, dass die vom Ausland bezogenen Brennstoffe, wie Kohle und Oel, auf Jahre hinaus nicht in dem Umfange zur Verfügung stehen werden, wie vor dem Krieg, ferner dass die heutigen übersetzten Preise nur sehr langsam zurückgehen und wahrscheinlich überhaupt nie wieder das Vorkriegsniveau erreichen werden. Eine weitere besondere Einschränkung für die bisherigen Brennstoffbezüger ist bedingt durch die eingetretene Umlagerung der Verwendung von Kohle als wesentlichem Grundstoff der chemischen Industrie. Diese neuen Anwendungsgebiete werden in Zukunft ihren Platz behaupten und erheblich ausweiten. Dazu kommt, dass die Zunahme des Kohlenkonsums seit dem letzten Kriege eine sehr beträchtliche war. Die durch die Elektrifikation der Bundesbahnen eingesparten 520 000 Tonnen pro Jahr sind bis 1938 gänzlich von andern Verbrauchern, vor allem dem Hausbrand übernommen worden, d. h. mit andern Worten, der Kohlenverbrauch in der Schweiz im Jahre 1938 war ohne die Bundesbahnen gleich hoch wie 1916 bei vollem Betrieb derselben mit Dampfkraft. Die Einschränkung der Einfuhr von Kohle und Oel hat eine wahre Flucht in die Elektrizität verursacht. Aus der Statistik des Wasserwirtschaftsverbandes pro 1942<sup>1)</sup> geht hervor, dass im Jahre 1942 zweimal mehr elektrische Haushaltapparate verkauft wurden als im Durchschnitt der Jahre 1930/39; allein elektrische Heizkörper wurden, trotz der Einschränkung ihrer Verwendung, 1942 dreimal mehr verkauft als im Durchschnitt der Jahre 1930/39. Der Anschlusswert der im Jahre 1942 im Haushalt plazierten elektrischen Apparate beträgt rund 340 000 kW, der Mehrbedarf an Elektrizität 75...80 Millionen kWh, was der Produktion eines mittleren Kraftwerkes entspricht. Diese Entwicklung wird weiter gehen und könnte höchstens dadurch abgebremst werden, dass Brennstoffmaterial zu billigem Preise zur Verfügung stände. Wer sich in diesen Jahren an den elektrischen Herd, den Heisswasserspeicher, die Waschmaschine usw. gewöhnt hat, geht nicht leicht zur Kohle oder zum Gas zurück, im Gegenteil, es muss mit einer weiteren Konsumsteigerung gerechnet werden, denn die Elektrizitätswerke haben seit Kriegsausbruch aus begreiflichen Gründen mit der Propaganda zurückhalten

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 12, S. 342. (Die Fussnoten sind von der Redaktion eingesetzt.)

müssen. Dazu kommt, dass das ganze Gebiet der Anwendung der Elektrizität im Haushalt sich noch in den Anfangsstadien befindet und beträchtlich ausgebaut werden kann. Dasselbe gilt für Landwirtschaft und Gewerbe. Auch in der Industrie haben sich die Vorteile der Verwendung elektrischer Energie so deutlich gekennzeichnet, dass mit deren vermehrter Anwendung gerechnet werden muss, sofern genügend Energie zu vorteilhaften Preisen zur Verfügung gestellt werden kann. Außerdem darf nicht übersehen werden, dass mehrere Industrien wegen Rohstoffmangel in letzter Zeit stark gedrosselt wurden. Man darf erwarten, dass unter normalen Verhältnissen in diesem Sektor erhöhter Energieverbrauch einsetzen wird. Ich denke dabei an die Zement-, Textil-, Papier- und chemische Industrie. Sollte trotzdem nach Kriegsende in der Schweiz Ueberfluss an elektrischer Energie bestehen, so wird es nicht schwierig sein, diese im Ausland abzusetzen, wo infolge der Zerstörungen und der dadurch bedingten Neubauten eine stark gestiegerte Nachfrage nach Elektrizität zu decken sein wird.

Dies bringt mich auf die Kritik, die am Energieexport der Schweiz geübt wird. Es wird darauf hingewiesen, dass ohne diese Abgabe noch für Jahre genügend Elektrizität für das Inland zur Verfügung stehen würde. Dazu ist in erster Linie zu bemerken, dass mehrere wichtige Werke gar nicht gebaut worden wären, wenn die Möglichkeit der Ausfuhr nicht bestanden hätte; bei diesen und andern wurden von Anfang an vertragliche Bindungen eingegangen, die nicht übersehen werden dürfen. Ganz besonders muss aber hervorgehoben werden, dass dieser Export für die Schweiz ein ausserordentlich wichtiges Kompen-sationsobjekt für Lieferungen von Kohle, Eisen und anderen lebenswichtigen Rohmaterialien darstellt, so dass er bei allen Wirtschaftsverhandlungen mit unseren Nachbarn eine grosse Rolle spielt; dies um so mehr, als die weisse Kohle sozusagen den einzigen Rohstoff bildet, über den unser Land verfügen kann.

Die Tatsache, dass die Ausfuhr vorwiegend in Zeiten reichlicher Wasserverhältnisse und geringeren Inlandbedarfes erfolgt, ferner dass in den zwei letzten Wintern zeitweise Energie aus Deutschland in die Schweiz eingeführt wurde, zeigt, wie elastisch diese Verträge sind und dass sie sich in keiner Weise gegen die Interessen der Schweiz auswirken, sondern im Gegenteil helfen, einen Ausgleich zwischen den Zeiten des Ueberflusses und denen des Mangels zu schaffen. Nur dank dieses Exportes ist also eine optimale Ausnützung unserer Wasserkraftanlagen ermöglicht. Dies beweist, dass der Energieexport im öffentlichen Interesse liegt, und dass er eine nützliche und wichtige Funktion unserer Volkswirtschaft erfüllt. Dabei möchte ich noch besonders betonen, dass er von den Bundesbehörden genau überwacht und reguliert wird.

Ich kehre zurück zu den Problemen des Kraftwerkbaues. Es werden den Gesellschaften häufig kapitalistische Interessen vorgeworfen und die

Verhältnisse so dargestellt, als müssten für die neuen Stauseuprojekte Schweizerbürger Haus und Hof verlassen, um solchen Unternehmungen Gewinnmöglichkeiten zu verschaffen. Diese Behauptung steht mit den Tatsachen in so scharfem Gegensatz, dass ich mich dabei nur kurz aufhalten muss. Während früher die einzelnen öffentlichen und privaten Elektrizitätsunternehmungen neue eigene Kraftwerke nach Massgabe des Zuwachses der Energienachfrage innerhalb der von ihnen versorgten Gebiete errichteten, so fing man in den Zwanzigerjahren an, sehr grosse Kraftwerke gemeinschaftlich zu bauen. Man ging dabei von der Erkenntnis aus, dass solche wirtschaftlicher arbeiten als einzelne kleinere Werke, und dass sich durch die Verteilung unter die Partner die Möglichkeit ergebe, schon unmittelbar nach Fertigstellung der Anlage die Gesamtenergie nützlich unterzubringen. In diesen gemeinschaftlichen Unternehmungen schliessen sich sowohl öffentliche Werke unter sich, als auch öffentliche und Privatwerke zusammen. Als Beispiele mögen erwähnt werden: A.-G. Kraftwerk Wäggital, Kraftwerke Oberhasli A.-G., Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt A.-G., S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (Dixence), Etzelwerk A.-G. und neuerdings Kraftwerk Rupperswil-Auenstein A.-G. Schon aus der Zusammensetzung der Aktionäre der verschiedenen Unternehmungen ist ersichtlich, dass die gemeinschaftlichen Gründungen nicht etwa kapitalistische Interessen verfolgen, sondern lediglich die Erfüllung einer Pflicht, nämlich die Deckung der Bedürfnisse ihrer Kundschaft in ausreichendem Masse zum Ziele haben. Gerade zu diesem Zweck haben sich beim Konsortium Kraftwerke Hinterrhein vereinigt: vier öffentliche Unternehmungen, nämlich Bernische Kraftwerke A.-G., Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G., Stadt Basel, Stadt Zürich und zwei private Unternehmungen: Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität und Rhätische Werke für Elektrizität.

Unter all den verschiedenen, auf der ganzen Linie gestiegenen Handelspreisen für Rohstoffe, Halb- und Fertigfabrikate gibt es deren nur zwei, die seit Kriegsbeginn keine Erhöhung erfahren haben, nämlich Wasser und Elektrizität. Wenn das im ersten Falle ohne weiteres verständlich ist, so war das zweite nur dadurch möglich, dass die Unternehmungen der Elektrizitätswirtschaft von jeher eine sehr konservative Bilanzpolitik betrieben haben. Neben wesentlichen Abgaben in Form von Wasserzinsen und vor allem Steuern wurde ein grosser Teil der Erträgnisse zu Abschreibungen verwendet, die es bis jetzt ermöglichen, trotz erheblich gestiegener Unkosten, die Elektrizitätspreise konstant zu halten. Ja, ich gehe noch weiter und stelle fest, dass Gesellschaften bereit sind, neue Kraftwerke zu bauen, um rechtzeitig der vermehrten Nachfrage nach elektrischer Energie Genüge leisten zu können, obwohl solche Werke heute ca. 70 Prozent mehr kosten als vor dem Kriege und zurzeit keine Möglichkeit besteht, hiefür durch erhöhte Energiepreise die logische, voll-

ständige Anpassung zu finden. Ich glaube, man darf unserer Tochtergesellschaft, die letztes Jahr den Bau des Lucendrowerkes begonnen hat, neben Mut und Grosszügigkeit die Uneigennützigkeit nicht absprechen.

Das Vorausgehende sollte mit aller Deutlichkeit darauf hingewiesen haben, dass die Erschliessung weiterer Energiequellen für die Schweiz eine zwingende Notwendigkeit bedeutet, und dass es im höchsten nationalen Interesse liegt, wenn der Bau neuer hydraulischer Anlagen so rasch wie möglich an die Hand genommen wird. Mit der Erstellung kleiner Werke ist es, so nützlich diese sind, nicht getan; wir brauchen wirtschaftlich günstige Anlagen, die es ermöglichen, dem Konsumenten genügend und billige Energie zu liefern. Es fehlt vor allem an Werken, die in der Lage sind, das Sommerwasser aufzuspeichern, um es zur Zeit des Wassermangels, die mit dem Moment des höchsten Konsums zusammenfällt, also im Winter, zur Verfügung zu haben. Sowohl der gegenwärtige Krieg wie auch der letzte, haben uns in deutlicher Weise belehrt, wie unangenehm es ist und wie schwierige Probleme uns dadurch erwachsen, dass wir für das wichtigste Rohprodukt, für den Grundstoff der Industrie, von Gewerbe und Haushalt, nämlich den Brennstoff, so sehr vom Ausland abhängig sind. Fachleute haben ausgerechnet, dass von der in der Schweiz zur Friedenszeit verbrauchten Energie jeglicher Form — Elektrizität, motorische Kraft und Wärme — mehr als 70 Prozent durch Einfuhr von Kohle und flüssigen Brennstoffen gedeckt werden müssen, während unser Export an elektrischer Energie mit nur 5 Prozent zu bewerten ist. Diese Abhängigkeit vom Ausland sollte zum Aufsehen mahnen und zur Ueberlegung veranlassen, was mit unserer Industrie, mit unserer Volkswirtschaft geschehen würde, wenn der Import der Brennstoffe weiter reduziert oder lahmgelegt würde.

Im Oktober 1941 ist durch den Schweizerischen Elektrotechnischen Verein und den Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke ein sogenannter Zehnjahreplan aufgestellt worden als Grundlage für eine geregelte nationale Elektrizitätspolitik<sup>2)</sup>. Dieser ist vom Bundesrat gutgeheissen worden. Es handelt sich dabei nur um Vorschläge, die auf gründlichen Vorstudien basieren und die geeignet sein sollen, für den drohenden Energieknappheit rechtzeitig die erforderliche Elektrizität zu sichern. Am Anfang des Jahres 1943 wurden die Werke Verbois und Innertkirchen dem Betrieb übergeben. Im Bau sind heute das Laufwerk Rupperswil, dessen halbe Produktion den SBB zufällt, und das zu unserer Gruppe gehörende Speicherkraftwerk Lucendro. Diese neuen Anlagen, welche 1945 betriebsbereit sein sollten, dürften der Energieanforderung bis einschliesslich zum Winter 1946/47 genügen. Für den Mehrbedarf der späteren Jahre ist nicht vorgesorgt. Bedenken wir nun, dass der Bau eines Grosskraftwerkes 3...5 Jahre erfordert, so ergibt sich daraus mit zwingender

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 2, S. 581...584.

Notwendigkeit, dass spätestens im Jahre 1944 diejenigen Bauten begonnen werden müssen, welche 1947/48 den zu erwartenden Energieausfall decken sollten.

Der erwähnte Zehnjahreplan sieht neben einigen noch verfügbaren günstigen Stufen am Rhein in erster Linie das Speicherkraftwerk am Hinterrhein vor<sup>3)</sup>). Für diese Anlage sind die Pläne von uns vollständig ausgearbeitet, und alles ist für den Bau vorbereitet worden. Die am Konsortium beteiligten Elektrizitätsversorgungsunternehmungen erklären sich bereit, die Bauarbeiten für die Stufe Sufers-Andeer sofort nach Erteilung der Konzession für den Stausee in Angriff zu nehmen. Es handelt sich um eine Kraftwerkgruppe, die den wachsenden Anforderungen der schweiz. Energiewirtschaft für Jahre in jeder Beziehung genügen könnte und die im Stande sein wird, billige Energie zu produzieren. Nun wird aber eine Konzessionerteilung für den Stausee von Seite der Gemeinden der Talschaft abgelehnt. Der infolgedessen zuständige Kleine Rat des Kantons Graubünden konnte sich bis jetzt zu keiner Stellungnahme entschliessen<sup>4)</sup>). Durch Experten liess er die Möglichkeiten studieren, welche die Hinterrheinkraftwerke ersetzen sollten, es konnte aber kein Projekt gefunden werden, welches in bezug auf Wirtschaftlichkeit dem erwähnten entsprochen hätte. Gewiss, es verschliesst sich niemand der Tatsache, dass durch diesen Stausee Kulturland und Heimstätten unter Wasser gesetzt werden müssen. Wir alle wissen die Bedeutung dieses Eingriffes in alte Rechte und Besitz, in Tradition und Heimatgefühl der Bewohner zu ermessen. Wägen wir aber dagegen das nationale Bedürfnis, die Wohltat, die einem grossen Teil unseres Landes zukommt, ab, so wird man die Notwendigkeit solcher Anlagen einsehen müssen. Im Rheinwald sollen von 886 Talbewohnern etwa 430 umgesiedelt werden, und zwar ca. 300 im Tale selbst und 130 in das Schams und Domleschg. Dafür würde durch die neuen Werke Energie erzeugt, welche den Bewohnern von über der Hälfte des ganzen Landes zugute kommt. Ist es richtig, aus gefühlsmässigen Rücksichten solche Bauten zu unterlassen und die Entwicklung der Industrie zu gefährden, welche in diesem Landesteil Hunderttausenden Beschäftigung und Brot verschafft? Im übrigen wird der Umsiedlung der Einwohner grosses Verständnis entgegengebracht. Eine besondere Kommission prüft diese Fragen und bemüht sich, den verschiedenen Bedürfnissen und Wünschen Rechnung zu tragen. Endlich möchte ich noch betonen, wie wichtig ein solches Unternehmen für die einzelnen Gemeinden und für den ganzen Kanton Graubünden ist. Während der Bauperiode ist die Möglichkeit der Arbeitsbeschaffung in weitem Umfang gegeben, das fertige Werk bringt erhebliche Wasserzinse und Steuern als wichtige Einnahmequellen. Ist es richtig, dass derjenige Kanton, der während Jahren in bezug auf die Bundessubventionen pro Kopf der Bevölkerung an

<sup>3)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 23, S. 695.

<sup>4)</sup> Der Kleine Rat hat im März 1944 negativ entschieden, s. Bull. SEV 1944, Nr. 6, S. 155.

der Spitze marschierte und auch heute noch an dritter Stelle steht, auf der andern Seite auf die vermehrten Einkünfte aus seinen Wasserkräften verzichtet? Dieses Werk allein würde einen grossen Teil der heute benötigten Bundessubventionen einbringen. Die Entwicklung lässt sich auf die Dauer nicht zurückhalten. Wenn die Zeit gekommen ist, wo die erzeugte elektrische Energie die Bedürfnisse des Landes nicht mehr deckt, wird man gezwungen werden, die Erstellung an die Hand zu nehmen. Sollte dann der Bund selbst eingreifen müssen, so dürfte der Kanton nicht mehr auf zusätzliche Steuern rechnen und nur auf sehr reduzierte Einnahmen aus Wasserzinsen.

Es sind seither zwei weitere Projekte für Grosskraftwerke mit Speicherung von Winterenergie aufgestellt worden, die die Bedingungen erfüllen, welche nach obigen Ausführungen an solche Anlagen gestellt werden müssen: das Urserenwerk und die Ausnutzung der Gewässer des Bleniotales. In beiden Fällen sind aber die Vorarbeiten nicht so weit gediehen wie beim Hinterrheinprojekt und es wird noch einige Zeit vergehen, bis sie zur Ausführung gelangen können. Auch sie werden sicher verwirklicht werden, denn wir können es uns auf die Dauer nicht leisten, Wasser unserer Flüsse unbenutzt über unsere Grenzen fliessen zu lassen, den wertvollen, einzigen Rohstoff, den wir besitzen, nicht voll auszuwerten. Die Zeit eilt, wollen wir uns nicht schon 1947/48 dem Vorwurf aussetzen, etwas vernachlässigt, die wirtschaftliche Entwicklung unseres Landes gehemmt zu haben. Sollten noch die hydrologischen Verhältnisse in jener Zeitepoche ungünstig sein, so würde dies Auswirkungen von grosser Tragweite zur Folge haben. Es liegt deshalb bei den kantonalen und Bundesbehörden, die freie Unternehmer-Initiative nach Möglichkeit zu unterstützen. Die Gemeindebehörden sind auf die Dringlichkeit der Konzessionerteilung zur Verwirklichung dieser Projekte im Interesse der Energieversorgung unseres Landes nachdrücklich aufmerksam zu machen. Ausserdem sollte eine Form gefunden werden, um den Gesellschaften zu helfen, die Folgen der stark angewachsenen Baukosten zu tragen. Man muss sowieso damit rechnen, dass bis zum Baubeginn solcher Werke noch einige Zeit notwendig ist, so hauptsächlich wegen der Schwierigkeit der Materialbeschaffung und des Fehlens der nötigen Arbeitskräfte. Immerhin sollte alles so vorbereitet werden, dass mit dem Eintreten günstiger Verhältnisse die Arbeit sofort an die Hand genommen werden kann. Ich appelliere deshalb an alle Energieverbraucher, dass sie auch ihrerseits helfen, der Schweiz die nötige elektrische Energie zu sichern. Wir sind bereit, Opfer zu bringen, müssen aber auf die Unterstützung aller rechnen können.

In der eben abgeschlossenen Session des Ständerates ist auf diese Fragen durch ein Postulat von Ständerat Dr. Klöti aufmerksam gemacht worden<sup>5)</sup>). Die Anregung zeugt von vollem Verständnis für die schwierige Situation, die der Elektrizitäts-

<sup>5)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 22, S. 676...685.

wirtschaft des Landes bevorsteht, sie will die sofortige Anhandnahme des Ausbaues unserer noch verfügbaren Wasserkräfte durch Beteiligung und Mitarbeit des Bundes fördern. So verdienstlich diese Absicht ist, so habe ich doch den Eindruck, dass auf diesem Wege das Ziel nicht erreicht wird. Oeffentliche und Privatunternehmungen haben schon wesentliche Vorarbeiten geleistet. Mit dem Bau der Hinterrheinkraftwerke könnte z. B. sofort begonnen werden, wir brauchen dazu die Beteiligung und Mitarbeit des Bundes nicht. Was fehlt, sind die Konzessionen, dort wäre es nötig, dass der Staat helfend einsetzt<sup>6)</sup>). Soll nach dem Vorschlag von Dr. Klöti der Bund mitwirken, so muss die Gesetzgebung den neuen Verhältnissen angepasst werden; besondere Organisationen sind zu schaffen; Arbeit, die schon geleistet ist, muss von andern wieder aufgenommen werden. Alle diese Umstände wirken verzögernd statt beschleunigend. Das Postulat geht von der Voraussetzung aus, dass die verschiedenen Projekte sich konkurrieren, dass in gewissem Sinne Dualismus bestehe und damit Zeit und Arbeit verloren gehen. Von einer Konkurrenzierung kann keine Rede sein, denn alle in Frage stehenden Akkumulieranlagen können, wie oben erwähnt, nur durch eine ausschlaggebende Mitwirkung der grossen Elektrizitätsunternehmungen

<sup>6)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 18, S. 551.

gen zur Durchführung gelangen und diese haben bereits, in voller Kenntnis aller einschlägigen Verhältnisse, ihre Wahl getroffen. Sie wollen die Hinterrheinkraftwerke sofort ausführen; die andern Werke werden nach Massgabe des Energiebedarfes sukzessive an die Reihe kommen. Ueberlassen man die Entwicklung der Elektrizitätserzeugung ruhig den bestehenden Versorgungsunternehmungen öffentlichen und privaten Rechtes, sie haben bisher Initiative gezeigt, ihnen ist die rasche Entwicklung der Energieversorgung unseres Landes zu verdanken.

Neben den genannten Projekten für Neubauten müssen alle Anstrengungen gemacht werden, um die bestehenden Anlagen voll auszunützen. Es gibt deren noch eine grosse Zahl, die veraltet oder unwirtschaftlich sind, oder bei denen durch Umstellungen wertvolle Zusatzenergie gewonnen werden könnte. Dazu kommt, dass es sich kleinere Werke, vor allem bei der Industrie, nicht wohl leisten können, auch für dieses Gebiet Fachleute mit der nötigen Erfahrung zu halten. Wir haben deshalb innerhalb unserer technischen und betriebswirtschaftlichen Abteilungen eine neue Stelle geschaffen, um solchen Unternehmungen beratend zur Seite zu stehen. Wir begutachten bestehende Einrichtungen, machen Vorschläge für deren Verbesserung und sind auch in der Lage diese laufend zu überwachen.

## 2. Vortrag

gehalten vor der Zürcher Volkswirtschaftlichen Gesellschaft am 15. Dezember 1943  
von Dr. Edmund Barth,  
Direktionspräsident der Bank für elektrische Unternehmungen, Zürich.

Ueber wenige Probleme, die der schweizerischen Volkswirtschaft besonders nahegehen, ist in letzter Zeit bei uns so viel geschrieben, diskutiert und polemisiert worden wie auf dem Gebiet des Ausbaues unserer Wasserkräfte und der Versorgung unseres Landes mit elektrischer Energie. Unsere führenden Köpfe auf elektrischem Gebiet vertreten diesbezüglich die verschiedensten Standpunkte und geraten dabei nicht nur unter sich, sondern hin und wieder auch mit anders gearteten Interessen in mehr oder weniger heftige Widersprüche. Erlauben Sie mir daher, gleich einleitend zu betonen, dass mir nichts ferner liegt, als einen weiteren, auf einen bestimmten Selbstzweck gerichteten Parteivortrag zu dieser Diskussion und Polemik beizusteuern. Vielmehr stellte ich mir meine Aufgabe in der Weise vor, dass ich rein sachlich, ohne einseitige Tendenz nur vom Bestreben nach reiner Erkenntnis geleitet, die Dinge so zu schildern versuchen will, wie ich sie auf Grund langjähriger, im In- und Ausland, in guten und in schwierigen Zeiten, gesammelter Erfahrungen zu sehen und zu verstehen glaube. Objektivität ist zwar schwer zu handhaben und auch nicht immer willkommen. Sollte es mir daher auch gelingen, wirklich objektiv zu bleiben, so bin ich mir im voraus bewusst, dass es mir kaum besser ergehen wird als jedem andern, der im Wider-

streit entgegengesetzter Interessen in aller Einfalt neutral, und zwar neutral im guten Sinne des Wortes, zu bleiben trachtet, indem er jeder Seite eines Problems Verständnis entgegenzubringen sucht, ohne aber dabei selbst kritiklos zu werden. Wer nicht einseitig Partei ergreift, kann es bekanntlich in der Regel keiner Partei recht machen. Wir befinden uns aber hier in einem nach wirtschaftlicher Erkenntnis strebenden Kreise, wo wir uns nicht scheuen sollten, alle Argumente anzuhören und zu prüfen, die zu unserem Thema vorgebracht werden können, ob sie nun im einzelnen zugunsten unserer besonderen Wünsche sprechen oder auch, je nach dem Standpunkt, auf dem einer steht, ihnen zuwiderlaufen. Es bleibt ja zuletzt doch jedem von uns und so auch mir unbenommen, aus der Gesamtheit der gehörten Argumente denen den Vorzug zu geben, die wir selbst schliesslich für die wichtigsten, dringendsten und überzeugendsten halten.

Meine Ausführungen werden sich in der Hauptsache auf die wirtschaftliche Seite des Problems konzentrieren. Die baulichen Eigenheiten und die bemerkenswertesten technischen Konzeptionen, die bei der Auswertung unserer schweizerischen Wasserkräfte zum Teil bereits realisiert sind und noch weit vielversprechender und grosszügiger geplant werden, sind nicht meines Ressorts. Ueber-

jene technische Seite wird Ihnen vielleicht einmal einer unserer führenden Ingenieure an Hand von Lichtbildern demonstrieren, was schweizerische Ingenieurkunst auf diesem Gebiet, auf dem sie Weltruf geniesst, zu leisten versteht. Für heute wollen wir uns darauf beschränken, die verschiedenen wirtschaftlichen Aspekte herauszuschälen, von denen aus man an die Frage der Erstellung neuer Kraftwerke und der Versorgung unseres Landes mit elektrischer Energie herantreten kann.

### I.

Mit statistischen Zahlen möchte ich Sie soviel als möglich nicht lange behelligen. Immerhin dürften einige summarische Angaben von Nutzen sein, um Ihnen über Art und Grössenordnung der Elektrizitätserzeugung und -versorgung in der Schweiz einen annähernd klaren Ueberblick zu geben.

Ein Zukunftsbild ergibt, dass, wenn eines Tages sämtliche als ausbauwürdig erachteten Wasserkraftanlagen in der Schweiz erstellt sein sollten, unsere Volkswirtschaft dann schätzungsweise über eine mögliche Spitzenleistung von sechs Millionen kW und eine mittlere erzeugbare Jahresenergiemenge von etwa 21 Milliarden kWh verfügen könnte. Demgegenüber entsprachen die Ende 1942 bereits betriebsfertigen Anlagen, berechnet auf ein hydraulisches Durchschnittsjahr, rund 2,1 Millionen kW an Spitzenleistung und 8,3 Milliarden kWh an Energie, in andern Worten etwa 40 Prozent der Energieproduktion der gesamten ausbauwürdigen Kraftwerke. Hierzu kommen neuerdings von den im laufenden Jahre 1943 in Betrieb gekommenen Kraftwerken Innertkirchen, Verbois (bei Genf) und Mörel (im Oberwallis) eine Leistung von 227 000 kW und eine mittlere Jahresproduktion von 920 Millionen kWh. Nach der Fertigstellung der zurzeit noch im Bau befindlichen zwei Kraftwerke Lucendro und Rapperswil, die auf Ende 1945 erwartet wird, erhöht sich die Leistung um weitere 74 000 kW und die Energieproduktion um zusätzliche 326 Millionen kWh. Für das Jahr 1946 ergibt sich somit, übereinstimmend mit den von Bundesrat Celio in seinen Ausführungen vom 22. September 1943 angegebenen Zahlen<sup>1)</sup>, eine mittlere mögliche Energieproduktion der sämtlichen dann in Betrieb stehenden schweizerischen Kraftwerke von 9,7 Milliarden kWh, d. h. fast 10 Milliarden kWh. Dies würde 46 Prozent der Gesamtproduktion der bereits erstellten und für die Zukunft noch als ausbauwürdig bezeichneten Wasserkraftwerke entsprechen. Von dieser Jahresproduktion entfallen 45 Prozent, also fast die Hälfte, auf den Winter. Dieses relativ günstige Verhältnis kann dank den Zuschüssen der Akkumulieranlagen erzielt werden, deren Energie-Speichervermögen mit 980 Millionen kWh immerhin nur etwa ein Zehntel der gesamten Jahresproduktion oder kaum mehr als ein Fünftel der im Winter benötigten Energie ausmacht.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 22, S. 683...685. (Die Fussnoten sind von der Redaktion eingesetzt.)

Die im Mittel produzierbare Energiemenge steht natürlich nicht einem fixen Programm gemäss jedes Jahr wirklich zur Verfügung. Die effektiv verfügbare Energiemenge kann vielmehr von nasen zu ganz trockenen Jahren bis zu rund 30 Prozent schwanken<sup>2)</sup>, d. h. beim gegenwärtigen Ausbau der Wasserkräfte um beinahe 2 Milliarden kWh zwischen maximaler und minimaler Jahreserzeugung, oder, wenn Sie sich die Differenz augenfällig vorstellen wollen, um das Fünffache der Produktion eines grossen Kraftwerkes wie Innertkirchen oder Verbois.

Fig. 1 zeigt die Entwicklung der Energieerzeugung sämtlicher schweizerischer Wasserkraftwerke seit 1900.

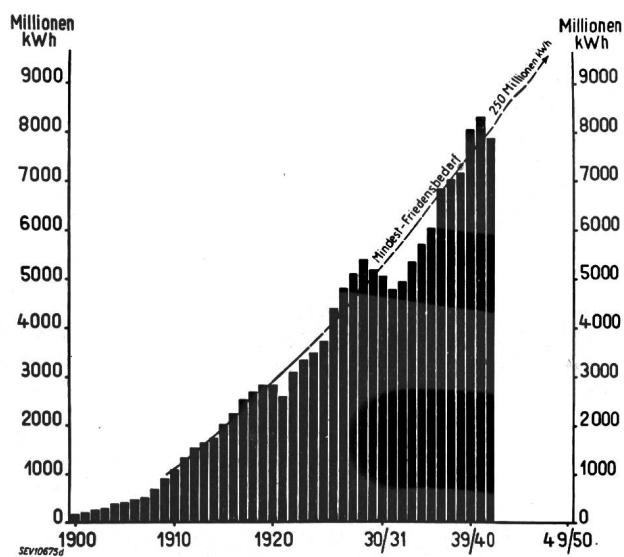


Fig. 1.  
Jährliche Erzeugung elektrischer Energie der Schweiz in allen Werken der Allgemeinversorgung, der Industrie und der SBB einschl. Uebertragungs- und Pumpverluste

Währenddem in den letzten zwanzig Jahren vor dem Kriege der Energiebedarf durchschnittlich jährlich um rund 250 Millionen kWh zunahm, stieg er für die ersten zwei Kriegsjahre zufolge der durch den Krieg bedingten besonderen Verhältnisse im Durchschnitt um über 500 Millionen kWh pro Jahr. Für das dritte Kriegsjahr ergibt sich hingegen, wie Sie aus der Tabelle ersehen, trotz der noch weiter ansteigenden Nachfrage nach Energie seitens aller Abnehmergruppen, im Vergleich zur Produktion des Vorjahres, wieder ein Rückschlag um rund 300 Millionen kWh, so dass die Zunahme für die drei ersten Kriegsjahre zusammen pro Saldo nur noch 800 Millionen kWh betrug. Der Rückschlag in der Produktion war aber sozusagen ausschliesslich auf die bereits erwähnte abnormal lang andauernde Trockenperiode zurückzuführen. Die Zahlen für das vierte Kriegsjahr sind noch nicht bekanntgegeben worden. Die diesjährige Herbst- und Winterperiode erweist sich aber als eine der trockensten seit 40 Jahren. Es ist somit ausgeschlossen, dass die Elektrizitätsunternehmungen, trotz der seither erfolgten Inbetriebsetzung

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 26, S. 770, Fig. 3.

der eingangs erwähnten neuen Werke, den derzeitigen Winterkonsum restlos decken können.

Um sich ein besseres Bild davon machen zu können, was die hauptsächlichsten Abnehmerkategorien für die Elektrizitätswirtschaft bedeuten, zeigt Fig. 2 die Aufteilung der Elektrizitätsabgabe sämtlicher Energieproduktionsanlagen der Schweiz für das Jahr 1941/42, die Direktor Niesz, als Beauftragter des Bundes für die Elektrizitätswirt-

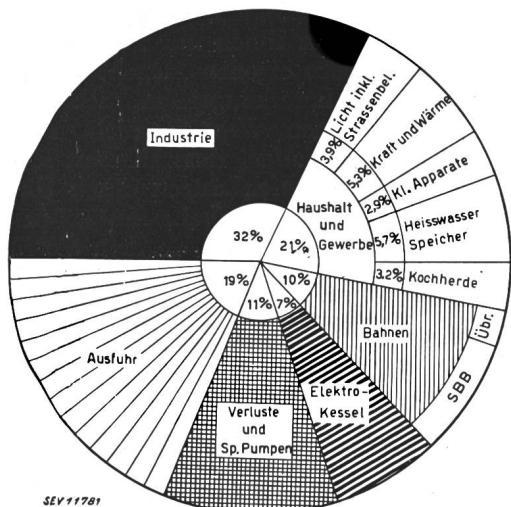


Fig. 2.

Verwendung der durch alle Wasserkraftwerke der Schweiz im Jahre 1941/42 erzeugten Energie (ca. 8000 Millionen kWh)

schaft, veröffentlichte. Auf die verschiedenen Abnehmerkategorien entfallen folgende Energie Mengen:

	Mill. kWh	%
Haushalt und Gewerbe . . . . .	1680	21
Industrie (wovon über 1 Milliarde kWh von der Industrie aus eigenen Werken gewissermassen als Selbstversorger produziert wurden) . . . . .	2560	32
Bahnen . . . . .	800	10
Elektrokessel . . . . .	560	7
Verluste und Speicherpumpen . . . . .	880	11
Export . . . . .	1520	19
Total . . . . .	ca. 8000	100

Aus den statistischen Zahlen ergibt sich ferner, dass die bereits erwähnte Zunahme des Energieabsatzes während der ersten drei Kriegsjahre von etwas über 800 Millionen kWh mit 335 Millionen kWh, entsprechend 40 Prozent, auf die von der Kriegskonjunktur begünstigte Abnehmergruppe «Industrie» und mit 270 Millionen kWh, entsprechend 33 Prozent, auf die Gruppe «Haushalt und Gewerbe» entfällt, bei welcher letzterer aber der Mangel an Hausbrand und die dadurch bedingte verstärkte Verwendung der elektrischen Raumheizung in den wasserarmen Wintermonaten die vorwiegende Rolle spielt. Von nur untergeordneter Bedeutung ist, mengenmäßig betrachtet, der Lichtkonsum, welcher lediglich mit ca. 4 Prozent am gesamten Energiekonsum partizipiert.

In der Schweiz haben wir nach Norwegen und Kanada bereits den dritthöchsten Elektrizitätskonsum pro Kopf der Bevölkerung. Die Schweiz

ist eines der bestelektrifizierten Länder. Wenn man von kommendem Mehrbedarf im Inland spricht, so muss man sich daher vor Augen halten, dass die hauptsächlichste Steigerungsmöglichkeit im Konsum auf dem Wärmegebiet liegt, und zwar sowohl bei der Industrie als auch bei der Landwirtschaft und im Haushalt und Gewerbe; für den Grossteil dieser Anwendungsgebiete steht jedoch die elektrische Energie mit andern Wärmespendern, besonders mit der Kohle und dem Öl in scharfer Konkurrenz, so dass sie in ihrer Preisstellung von den jeweiligen Preisen dieser Brennstoffe abhängig ist und normalerweise wohl bleiben wird. Neben dem Inlandsektor verdient aber auch der Auslandsektor unsere Aufmerksamkeit, beanspruchte doch der Energieexport laut Diagramm nahezu ein Fünftel der gesamten Elektrizitätsabgabe im Jahre 1941/42, d. h. fast gleich viel wie die sämtlichen Anwendungsarten für Haushalt und Gewerbe, Warmwasser und Raumheizung inbegriffen.

Der totale Energiebedarf der Schweiz wurde im Jahre 1938/39 zu 70 Prozent mit Kohle, zu 13 Prozent mit Holz und zu nur 17 Prozent mit elektrischer Energie gedeckt. Waren in jenem Jahre sämtliche ausbauwürdigen Wasserkraftwerke mit einer Jahresproduktion von 21 Milliarden kWh schon ausgebaut gewesen, so hätten diese unter Verzicht auf den Energieexport nur rund die Hälfte des gesamten schweizerischen Energiebedarfs decken können. Da nun aber das ungedeckte Manko von 50 Prozent vorwiegend auf Wärmeenergie, im speziellen auf Heizenergie entfällt, so erhellt hieraus, dass es rein stoffwirtschaftlich betrachtet, d. h. ganz abgesehen von der nicht minder wichtigen Preisfrage, beim heutigen Stand der technischen Anlagen nicht möglich wäre, unseren ganzen Energiebedarf ausschliesslich mit Hilfe der einheimischen Wasserkräfte zu befriedigen. Wie weit die Anwendung neuer technischer Errungenschaften, z. B. der Wärmepumpe, dieses Verhältnis preislich und mengenmäßig verbessern kann, wird die Zukunft lehren.

## II.

Diese summarischen allgemeinen Angaben vorausgeschickt, gehe ich nun zu den wirtschaftlichen Betrachtungen über, die den Kern unserer heutigen Unterhaltung bilden sollen. Die von uns zu prüfenden Fragen lassen sich vielleicht am zweckmässigsten wie folgt umschreiben: Welches sind die verschiedenen Motive, gewissermassen die Triebfedern, von denen sich unsere zahlreichen Rufer im edlen Streit zugunsten der Erstellung neuer Kraftwerke in der Schweiz im tiefsten ihres Herzens leiten lassen, und wo liegen die hauptsächlichsten Gründe dafür, dass sich die Oeffentlichkeit so intensiv mit diesen Fragen beschäftigt und darüber so verschiedene Meinungen zu hören bekommt? Nun, dieser Motive und Gründe gibt es viele und dazu noch sehr verschiedenartige; nur die wichtigsten können daher begreiflicherweise in dem mir zeitlich gesteckten Rahmen hier zur Sprache kommen.

1. Nicht unbedingt immer wirtschaftlich begründet, aber doch von ausserordentlich grosser Tragweite ist ein erstes Motiv, das ich leider nicht unerwähnt lassen kann und deshalb der Einfachheit halber gleich vorwegnehmen will, ich meine: «die hohe Politik». Was ist nicht in der ganzen Welt unter dem Stichwort «Elektrizitätsversorgung» an Demagogie schon geleistet worden? Ein bekannter Amerikaner, früher Leiter eines der grössten Elektrizitätskonzerne seines Landes und heute selbst ein ganz bekannter Politiker, äusserte sich einmal zu mir hierzu, als er noch nicht Präsidentschaftskandidat war, wie folgt: «Public Utilities», in concreto meinte er damit die Elektrizitätsunternehmungen, seien der ideale «football of politics», denn jeder Einzelne im Volke komme mit der Elektrizität in Berührung und «kenne» sie, aber die wenigsten «verständen» etwas davon. Mit andern Worten: man könne darüber erzählen und davon versprechen, was man wolle; wenn es gefühlsmässig den Wunschträumen der Hörer entspricht, wird es in der Regel auch ohne weiteres gern geglaubt. Ich erwähne dies einleitend, damit Sie, wenn Sie versuchen wollen, Klarheit über die elementaren Voraussetzungen für den Ausbau weiterer Elektrizitätswerke überhaupt oder dieses oder jenes Bauprojektes im besonderen zu gewinnen, mit scharfem Misstrauen von vornherein jene Argumente auszuschalten trachten, die politischen Motiven entspringen, d. h. sehr oft alles andere als sachlicher Natur sind. Viel Spreu wird damit gleich von Anfang an vom lauteren Weizen Ihres nüchternen Urteils ausgeschieden sein.

2. Ganz anderer und auch überzeugenderer Natur ist das zweite Motiv, bei dem wir seiner Wichtigkeit halber nun etwas länger verweilen wollen: Ich meine das Motiv eines wirklichen Bedarfs bzw. der Nachfrage nach zusätzlicher Energie. Kein Zweifel, für die Beurteilung der Dringlichkeit oder auch nur der Wünschbarkeit des Ausbaues eines oder mehrerer neuer Kraftwerke sollte die Frage nach dem Bedarf an zusätzlicher Energie, normale Zeitverhältnisse vorausgesetzt, unbedingt im Vordergrund stehen und ganz überwiegend in die Waagschale fallen. Diese Frage ist aber nicht so einfach zu formulieren und noch weniger einfach zu beantworten. Sie könnte, um möglichst vollständig zu sein, etwa wie folgt gestellt werden: Besteht in der Schweiz eine unbefriedigte Nachfrage oder gar ein Mangel an elektrischer Energie, oder muss mit solchen Mängelscheinungen voraussichtlich für die nächsten Jahre gerechnet werden? Wenn ja, welcher Art ist die zu erwartende Nachfrage? Handelt es sich darum, hochwertige, durch andere Energiespender unter normalen Voraussetzungen nicht so leicht ersetzbare Energie, wie z. B. für Licht oder Haushalt, oder eher darum, besonders billige Energie für industrielle, speziell auch für Wärmezwecke, oder etwa um die Notwendigkeit, beides zu beschaffen? Fehlt es an Energie nur in den Stunden der Spitzenbelastung oder generell den

ganzen Tag über, fehlt es daran nur im Winter, oder ebenfalls im Sommer, wenn unsere Flusskraftwerke ohnehin zeitweise wesentlich mehr produzieren als in der kalten Jahreszeit? Kann die neu zu befriedigende Nachfrage als dauernd betrachtet werden oder ist sie nur kurzfristig bedingt durch die Kriegskonjunktur? Kann oder soll die Energie zum Teil zu Exportzwecken dienen oder darf sie ausschliesslich im Inland Verwertung finden?

Viele Fragen auf einmal, werden Sie bei sich denken, und ich kann Ihnen nur beipflichten. Als Energiekonsument im eigenen Haushalt ist Ihnen, um ein Beispiel herauszugreifen, schon letztes Jahr und seit einigen Wochen auch in diesem Winter wieder aufgefallen, dass Ihr mit Recht so beliebter Elektro-Heizofen durch einen Ukas des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes in dem Augenblick kaltgestellt wurde, in dem Sie ihn am dringendsten gebraucht hätten. Zudem wurden Sie unter Hinweis auf nötige Sparmassnahmen im Elektrizitätshaushalt zur zeitweisen Abstellung Ihrer Heisswasserspeicher und zur Rückkehr zur alten Väter Sitte des Bades am Samstagabend angehalten. Die einfache Schlussfolgerung hieraus wäre: Es fehlt schon jetzt an Energie im Winter. Infolgedessen müssten wohl vor allem zusätzliche Speicherwerke errichtet werden, denn von Energiemangel im Sommer hat der Laie bisher noch nichts gemerkt.

Aus dem Gesagten ergibt sich zweifellos die Tatsache, dass, wenn wir heute zusätzliche Speicherwerke besäßen, wir sie in diesem Winter gut gebrauchen könnten. Fest steht aber ebenso, dass wir gerade jetzt eines der drei trockensten Jahre seit acht Jahrzehnten erleben und in einem der übrigen 77 Jahre wegen Wassermangels nicht so einschneidende Restriktionen hätten auf uns nehmen müssen. Fest steht ferner, dass manche Industrien, die mit Rücksicht auf die billigere Bezugsmöglichkeit für Sommerenergie ihre Produktion im Winter zu drosseln pflegten, zurzeit aus bekannten kriegsbedingten Gründen mit unverminderter Kraft auch im Winter arbeiten und Winterenergie konsumieren möchten. Fraglich bleibt endlich, ob der hauptsächlich nur im Winter auftretende Mehrverbrauch im Haushalt für Heizzwecke in der Nachkriegszeit im gleichen Rhythmus anhalten wird, wenn einmal die Zentralheizungen wieder normal und billiger betrieben werden können.

Dieses einzelne Beispiel, das ich lediglich der bessern Illustrierung halber aus vielen andern, auf die ich mangels Zeit hier nicht näher eingehen kann, herausgegriffen habe, zeigt, dass die Beantwortung der Frage nach der Art, dem Ausmass und der zeitlichen Dringlichkeit eines künftigen zusätzlichen Energiebedarfes der Konsumenten in der Schweiz nicht so einfach ist, wie es auf den ersten Blick vielleicht scheinen könnte, zumal das Problem speziell noch durch das Kapitel «Energieexport» eine massgebliche Erweiterung und Komplikation erfährt. Wie dem auch sei, es sind hier-

über von Experten, die es wissen oder zum mindesten annähernd richtig ahnen sollten, Wahrscheinlichkeitsrechnungen angestellt worden, denen die Annahme zu Grunde liegt, dass sich der Energiekonsum, Industrie-, Bahn- und Exportbedürfnisse inbegriﬀen, in den nächsten Jahren mindestens im gleichen Rhythmus weiter entwickeln werde wie in den Vorkriegsjahren. So ist man zur Schätzung eines jährlichen Mehrbedarfes von 230 bis 250 Millionen kWh pro Jahr gelangt<sup>3)</sup>, der durch die derzeit im Betrieb und im Bau befindlichen Werke in einigen Jahren nicht mehr voll gedeckt wäre, vorausgesetzt, dass aus dem späteren Wegfall der Kriegskonjunktur kein dauernder Rückschlag in gewissen Kategorien des Energiekonsums eintritt. Wie sich diese 250 Millionen Kilowattstunden auf den Winter und den Sommer verteilen sollen, kann auch nur auf Grund von Vergleichen mit den bisherigen Erfahrungen geschätzt werden. Im allgemeinen herrscht aber die Ansicht vor, dass es vor allem an Speicherenergie zur Auffüllung des Ausfalles der Laufwerke im Winter fehlen wird, und dass der Bedarf an Speicherenergie noch dringlicher werden müsste, je mehr nebenher noch zusätzlich Laufwerke ohne Staumöglichkeit erstellt werden würden.

Nehmen wir nun einmal an, dass diese Berechnungen des künftigen Mehrbedarfes ein Maximum von Wahrscheinlichkeit aufweisen, so stellen sich sofort eine Reihe weiterer wichtiger Fragen: Welches sind nun unter den verfügbaren Kraftwerkprojekten diejenigen, die zur Deckung des erwarteten Energiebedarfes am rationellsten und in der erwünschten Zeitspanne erstellt werden können? Sind es eines oder mehrere Werke am Rhein, an der Aare oder an der Rhone, die wohl relativ billige Kilowattstunden bringen, aber durchschnittlich im Winter besonders den Folgen des Rückgangs der Wasserführung ausgesetzt sind? Soll etwa eher andern Projekten mittlerer Grösse, wie den Kraftwerken Rossens im Kanton Freiburg, Doubs im Neuenburger Jura, Albigna und Castasegna im Bergell, Wassen im Reusstal, Greina am Oberrhein, Blenio im Tessin oder einer Kombination derselben der Vorzug gegeben werden, oder ist vielleicht der Zeitpunkt für die Inangriffnahme eines der ganz grossen Projekte, wie Hinterrhein oder Urseren, gekommen, wovon das erste 430 Millionen kWh im Sommer und 630 Millionen kWh im Winter bringen soll<sup>4)</sup>), während Urseren in der Lage wäre, nach vollem Ausbau annähernd 2,9 Milliarden kWh für den ausschliesslichen Gebrauch im Winter aufzuspeichern?

Einen richtigen Entscheid über die Fragen zu treffen, ist wiederum nicht etwa so selbstverständlich und ohne weiteres möglich. Neben der Art, dem Ausmass und der Dringlichkeit des künftigen Energiebedarfes sind nämlich unter Umständen noch ganz andere Faktoren zu berücksichtigen, die der theoretischen Berechnung am grünen Tisch

gewisse «wenn» und «aber» in den Weg stellen, welche auf die Auswahl der auszuführenden neuen Bauprojekte von entscheidendem Einfluss sein können. Haben wir auch für einmal als gegeben vorausgesetzt, dass ein wirtschaftlich als dringlich anerkannter zusätzlicher Elektrizitätsbedarf von einem bestimmten Ausmass und einer gewissen Qualität ziemlich sicher zu erwarten sei und gedeckt werden muss, so kompliziert sich das Problem doch wieder durch weitere nötige Erwägungen, die wie folgt skizziert werden können: Kann jener Bedarf durch den Ausbau eines der zur Diskussion stehenden Wasserkraftprojekte überhaupt in einer Weise gedeckt werden, die sowohl den preislichen als auch den zeitlichen Voraussetzungen für die zweckentsprechende Verwertung der benötigten Energie entspricht? Nehmen wir weiter an, auch dies treffe für einzelne Projekte zu, so können wir uns bei der Auswahl vor ein weiteres gewichtiges Dilemma gestellt sehen, das allerdings mehr rechtlicher Natur ist und etwa so lautet: Soll dem Ausbau eines als wirtschaftlich besonders günstig erscheinenden Wasserkraftprojektes auch dann der Vorzug gegeben und seine Durchführung mit allen zu Gebot stehenden Mitteln, nötigenfalls sogar mit Ausnahmegesetzen, erzwungen werden, selbst wenn im Einzelfall gegenteilige Gründe vorliegen, die mehr gefühlsmässigen als verstandesmässigen Ursprungs sind? Zu solchen Gründen gehören z. B. der geschlossene Widerstand ganzer Bevölkerungen gegen die Preisgabe ihrer Heimstätten, die unter Wasser gesetzt werden müssten, wie dies beim Hinterrheinprojekt zutrifft, oder auch Einwände seitens der Naturschutzbestrebungen, die, um ein anderes Beispiel herauszugreifen u. a. bei der Frage der Ausnutzung der Engadiner Seen eine entscheidende Rolle im ablehnenden Sinne gespielt haben. Was ist in einem solchen Falle dringlicher, der Respekt vor althergebrachten Sitten und verbrieften Rechten, bzw. vor den einzigartigen Schönheiten unseres Landes, oder die kühle wirtschaftliche Berechnung und grosszügige Planung? Sollte die in unserm schweizerischen Empfinden verankerte Einstellung bei den zuständigen Behörden die Oberhand behalten, so wird bei der Auswahl der Bauprojekte wohl oder übel auf gewisse theoretisch sehr schöne Lösungen auf jeden Fall solange verzichtet werden müssen, als noch andere, wenn auch, vielleicht geldwirtschaftlich betrachtet, etwas weniger vorteilhafte Möglichkeiten bestehen, um den kommenden Energiehunger des Landes zu stillen. Sogar in einem ziemlich absolutistisch regierten Staate durfte seinerzeit der allerhöchster königlicher Planung gegenüber renitente Müller von Sans-Souci auf seiner altmodischen Windmühle sitzen bleiben, da es dem Grossen Friedrich offenbar «rebus sic stantibus» nicht gelang, nachzuweisen, dass von deren Umsiedlung das an sich zweifellos auch damals schon über den Einzelinteressen stehende Wohl und Wehe der Staatsgemeinschaft abhänge. Auch der mächtige König musste der Rechtsordnung seine Reverenz erwei-

<sup>3)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 22, S. 581.

<sup>4)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 23, S. 695.

sen und zuwarten, bis eine friedliche Verständigung möglich wurde.

\*

Will man das Problem der bestmöglichen Versorgung der Schweiz mit elektrischer Energie mit konsequenter Gründlichkeit von der geldwirtschaftlichen Seite aus beleuchten, so muss man sich der Vollständigkeit halber auch mit der etwas verfänglichen Frage auseinandersetzen, ob nicht noch andere, billigere, zweckmässigere und, falls nötig, raschere Lösungen in Betracht gezogen werden könnten als der Ausbau von zurzeit überteuerten Wasserkräften. Ich denke dabei nicht etwa an die anlässlich unserer letzten Zusammenkunft von Prof. Durrer angetönte Zukunftsvision einer Ausnützung der Luftströmungen durch schweizerische Windmühlen, und auch die in den Dienst der Elektrizitätserzeugung zu stellenden Meeresströmungen liegen wohl für uns in etwas weiter Ferne. Wie steht es aber mit der thermischen Erzeugung elektrischer Energie? Wäre z. B. ein zentrales schweizerisches Dampfkraftwerk nicht wesentlich rascher zu erstellen und in der Lage, billiger zu produzieren, bzw. sich den Schwankungen des Energiebedarfs und der Energiepreise leichter anzupassen? Oder könnte man nicht auch an eine Intensivierung der internationalen Verbundwirtschaft denken und sich vorstellen, dass in unseren Nachbarländern gleich nach dem Friedensschluss die energieverzehrenden Kriegsindustrien plötzlich als Konsumenten in Massen ausfallen? Bestände dann nicht die Möglichkeit, dass auf diese Weise bedeutende hydraulische oder thermische Kraftquellen im nördlichen, westlichen oder südlichen Ausland auf längere Zeit frei werden, die, sei es auf dem Wege des Imports der Energie in die Schweiz, sei es auf dem Wege einer entsprechenden Kompensation mittels temporärer Reduktion unseres bisherigen Energieexports, zur Deckung eines allfälligen Energiemangos herangezogen werden könnten und so den Bau neuer Wasserkraftwerke bei uns — für die nächste Zeit wenigstens — mit Rücksicht auf die kriegsbedingte Uebersteuerung als inopportun oder zum mindesten als verfrüht erscheinen lassen würden?

Zugunsten eines modernen thermischen Kraftwerkes könnte u. a. folgende geldwirtschaftliche Ueberlegung vorgebracht werden: Bis ein neues Wasserkraftwerk gebaut und betriebsbereit ist, vergehen gewöhnlich ca. drei bis fünf Jahre oder je nach der Grösse noch mehr. Bis dahin dürfte dieser Krieg jedoch wohl zu Ende gegangen sein, und bis zum nächsten Krieg könnte dann voraussichtlich, wenigstens für einige Jahre, mit einer längeren Atempause gerechnet werden. Dies hätte zur Folge, dass man für eine mehrjährige Zwischenperiode auf lediglich kriegsbedingte Argumente nicht mehr so sehr Rücksicht zu nehmen brauchte. Nun verhält sich das zu investierende Kapital für ein thermisches Kraftwerk, vorsichtig geschätzt, ungefähr wie 1 zu 2,5 im Verhältnis zu den Kosten eines durchschnittlichen Wasserkraftwerkes mit gleicher Leistung und entsprechender Regulier-

möglichkeit. Hingegen sind bekanntlich die Betriebskosten eines thermischen Kraftwerkes wesentlich höher als die eines hydraulischen Werkes, hauptsächlich wegen der nötigen Auslagen für Brennstoffe und Löhne und wegen der rascheren Abnutzung. Die Investitionskosten sind aber einmalig, d. h. sie sind konstant, und zwar konstant für beide Arten von Kraftwerken. Die laufenden Betriebskosten dagegen, die, wie gesagt, speziell beim Dampfbetrieb prädominieren, entstehen Tag für Tag neu und variieren nach oben und nach unten je nach dem Preis- und Lohnniveau; sie wirken sich daher im Gestehungspreis der Kilowattstunde eines thermischen Kraftwerkes sowohl nach oben als aber auch nach unten prozentual viel stärker aus als für ein hydraulisches Kraftwerk, dessen Rohstoff, das Wasser, im Preise unverändert bleibt. Die Uebersteuerung für Kraftwerksbauten wird heute durchschnittlich auf etwa 70 Prozent oder sogar mehr geschätzt, woraus sich folgende Rechnung ableiten lässt: Setzen wir voraus, dass nach dem Kriege das Preisniveau von 170 Prozent wieder auf 100 Prozent herabsinken würde, so betrüge nach dem Vorhergesagten der aus diesem Grunde zu amortisierende Ueberpreis für ein thermisches Kraftwerk 70 Prozent auf je 100 Franken und für ein hydraulisches Kraftwerk 70 Prozent auf je 250 Franken pro Einheit der Erstellungskosten für eine gleiche Leistung, d. h. in absoluten Ziffern ausgedrückt in einem Falle 70 Franken pro Einheit, im andern Falle 175 Franken pro Einheit. Es könnte also mit dem gleichen Amortisationsbetrag von 175 Franken, der für die Anpassung der Ueberkosten eines hydraulischen Kraftwerkes an die Vorkriegspreise nötig wäre, ein thermisches Kraftwerk um den Ueberpreis von 70 Franken plus weiterer 105 Franken pro Einheit, d. h. praktisch gesprochen bis auf den letzten investierten Rappen abgeschrieben werden. Zudem würden sich die Betriebskosten des thermischen Kraftwerkes für Brennstoffe und Löhne automatisch sofort wieder dem nachträglich gesenkten Preisniveau anpassen. Wäre es unter diesen Voraussetzungen, so kann man sich fragen, wenigstens geldwirtschaftlich betrachtet, nicht doch richtiger, mit dem Bau neuer, grosser hydraulischer Kraftwerke vorerst noch zuwarten, bis man wieder zu Vorkriegspreisen oder zum mindesten zu stabilisierten Preisen bauen kann, und das Opfer der derzeitigen Uebersteuerung, beispielsweise auf Grund einer gemeinschaftlichen Aktion sämtlicher schweizerischer Elektrizitätswerke auf den Bau und die nachträgliche gänzliche Abschreibung eines thermischen Kraftwerkes zu konzentrieren, das ja überdies wesentlich schneller erstellt werden könnte und nachher vollständig abgeschrieben als Reserve für schlechte Wasseryahre zur Verfügung unserer gesamten Elektrizitätswirtschaft stehen würde?

Die Beantwortung dieser Frage ist natürlich nicht so einfach, wie sie auf Grund des angestellten Rechenexempels scheinen mag. Ja, wenn man zum mindesten wüsste, ob wir nach dem Kriege

für die Erstellungskosten von Kraftwerken wirklich zu den Vorkriegspreisen zurückkehren werden oder nicht. Es sind ihrer aber nicht wenige, die unter Hinweis auf die Lehren der Vergangenheit die Ansicht vertreten, dass alles, was selbst bei den jetzigen sehr hohen Preisen in Bauten, speziell in Kraftwerksbauten, investiert werde, noch immer billiger zu stehen kommen werde als in Zukunft, weil angeblich nach dem Kriege eine allgemeine Abwertung aller Währungen auf ihre gesunkene Kaufkraft unvermeidlich sei.

Auch über die Wahrscheinlichkeit einer Rückkehr zu wesentlich billigeren Kohlenpreisen werden in massgebenden Kreisen noch aus andern als aus Währungsgründen schwere Zweifel geäussert. Ich erinnere nur an die vor einigen Wochen von Prof. Durrer hier angestellten bemerkenswerten stoffwirtschaftlichen Betrachtungen über die Kurzlebigkeit der Weltvorräte an Kohle und Oel. Die Kohle, besonders die hochwertige Kohle, soll, so heisst es, in Zukunft gewissermassen als Edelpunkt vorzugsweise für chemische Zwecke reserviert bleiben und gespart werden; sie werde infolgedessen entsprechend höher im Preise gehalten werden müssen, wozu auch die erhöhten Förderungskosten infolge zunehmender Tiefe der Kohlevorkommen und steigender Löhne der Bergarbeiter beitragen werden. Die Kohle minderer Qualität hingegen würde die Transportkosten nicht lohnen. Sollten diese Voraussetzungen sich in den nächsten Jahren schon bewahrheiten, so würden wohl aus diesem Grunde allein die errechneten geldwirtschaftlichen Vorteile einer Zwischenlösung mit einem Dampfkraftwerk in der Hauptsache als illusorisch erscheinen müssen.

Gegen die Idee eines schweizerischen Dampfkraftwerkes fällt außerdem die Tatsache ins Gewicht, dass unsere Wasserkräfte einen einheimischen Rohstoff verwerten, Kohle oder Oel für den thermischen Betrieb aber importiert werden müssten, und dass diese Brennstoffe zudem, wie wir es täglich erleben, in Kriegszeiten überhaupt kaum erhältlich wären. Auch die dauernde Belastung unserer Zahlungsbilanz ist bei dieser Rechnung zu berücksichtigen, wenn schon wir heute aber froh darum wären, wenn wir unsern Clearings durch zusätzliche Importe von Kohle aus Deutschland oder von elektrischer Energie aus italienischen Wasserkraftwerken etwas aushelfen könnten, und es wohl niemand bereut hätte, wenn wir zur Zeit, als es noch möglich war, einen Teil unserer jetzt entwerteten Auslandguthaben in Form verstärkter Kohlenimporte in den Dienst unserer Volkswirtschaft hätten stellen können.

Soviel über den bei unsren Hydraulikern besonders unbeliebten Dampfkraftwerkkomplex. Zu prüfen bliebe danach nur noch die ebenfalls angetönte Frage eines allfälligen vorteilhafteren Energiebezuges aus dem Ausland. Auch diese Lösung, die übrigens für die Deckung von mangelnder Winterenergie in trockenen Jahren in bescheidenem Umfang schon mit Erfolg erprobt worden ist, birgt in sich durchaus ernst zu nehmende

Möglichkeiten, die wohl im Gesamtprogramm unserer Energieversorgung nicht unberücksichtigt bleiben können.

\*

Aus dem bisher Gesagten ist bereits ein anderes wichtiges Element für unsere Betrachtungen in Erscheinung getreten, nämlich die enge Verflechtung der Gestehungskosten eines neuen Kraftwerks mit der Möglichkeit, für die zusätzliche Energieproduktion Tarife zu erzielen, die für die Dauer der Konzessionszeit erlauben, das investierte Kapital zu verzinsen und es dazu auch noch mitsamt den hohen Ueberkosten fristgemäss zu amortisieren. Nicht allein darauf kommt es an, ob man die Energie überhaupt abzusetzen in der Lage ist, sondern auch wie man sie an den Mann bringen kann. Das Problem der kriegsbedingten Ueberteuerung stellt uns vor folgendes Dilemma: Könnten überhaupt jemals den höheren Gestehungskosten angepasste höhere Tarife verlangt werden als bisher? Die Antwort in Zeiten des Preisstops lautet bekanntlich: «Nein». Aber ganz abgesehen davon darf ich als nachgewiesen annehmen, dass der künftige gesteigerte Mehrbedarf an Energie hauptsächlich kalorischer Natur sein wird. In einem Zeitalter, in dem die Elektrizität in zunehmendem Masse metallurgischen Zwecken dienstbar gemacht werden soll und in dem sogar Dampfkessel mit elektrischer Energie geheizt werden, wird es jedem einleuchten, dass der Wind bei den Abnehmern nicht nach einer Anpassung der Tarife nach oben bläst. Im Kriege und unter dem Druck der absoluten Notwendigkeit könnte man sich zwar vielleicht vorübergehend noch mit gesteigerten Energiekosten abfinden. Aber was nachher, wenn die Kriegsindustrie als Abnehmerin verschwindet, wenn neue Kraftwerke wieder billiger gebaut werden können und die Weltkonkurrenz bei der Produktion von Energie und von mit Energie erzeugten Waren wieder ihr Wort mitredet? Solche Erwägungen müssten zu dem Schlusse führen, dass, falls nicht andere wichtige Gründe sich hindernd in den Vordergrund drängen, von allen Kraftwerkprojekten nur die billigsten zur Ausführung bestimmt werden könnten. Was heisst aber bei einem Kraftwerk billig? Die Werke produzieren je nachdem verschiedene Qualitäten von Kilowattstunden, und es ist vor allem nicht gleichgültig, ob das Wasser für die Produktion solcher Kilowattstunden in grossen Mengen, dafür aber nur in kurzen Zeitspannen im Jahre, oder ob es auf das ganze Jahr verteilt ziemlich ausgeglichen fliest, oder ob man dasselbe sogar im Akkumulatorweg jederzeit verfügbar konservieren kann, um Tagesspitzen und hauptsächlich saisonbedingte Ausfälle anderer Kraftwerke damit zu decken. Im letzten Falle kann auch eine teurere Energie relativ betrachtet billig sein. Nur in Zeiten einer allgemeinen Energieschwemme, die wir beispielsweise nach dem letzten Krieg jahrelang in Südwestfrankreich, in Oberitalien und anderswo erlebt haben, verschwinden die Qualitätsunterschiede für die Kilowattstunden, die dann bei Tag und bei

Nacht, im Winter wie im Sommer im Ueberfluss angeboten werden; unter solchen Umständen wird erfahrungsgemäss für Abfallenergie oder für akkumulierbare Energie gleich wenig bezahlt. Sollte man daher annehmen, dass wir nach Kriegsende auch nur vorübergehend während einiger Jahre einer Elektrizitätsschwemme entgegensehen würden, so müsste man zum mindesten den Bau von neuen teureren Akkumulierwerken bis auf weiteres zurückstellen, deren regulierende Rolle ja während der Dauer des Ueberflusses nur ungenügend ausgenützt werden könnte. Nimmt man aber im Gegenteil an, dass der Energiebedarf in Europa trotz Ausfall der Kriegsindustrie im gleichen Rhythmus zunimmt, oder dass zum Beispiel auch mit Rücksicht auf die zunehmenden Zerstörungen von Kraftwerken Energienappheit eintreten könnte, so müste die fehlende Energie nicht nur mengenmässig beschafft, sondern mit Hilfe von hochwertigen Akkumulierwerken mit entsprechend hoher Ausgleichsleistung auch reguliert werden. Ist man nun wirklich dazu bereit, hierfür den durch die heutige Verteuerung bedingten Ueberpreis zu zahlen? Ich sehe bei dieser Frage auf der Stirn der Energiekonsumenten schon die Zornesader schwellen. Und nehmen wir trotzdem an, die Konsumenten würden sich zu einem solchen Akt der Solidarität mit den Produzenten bereit finden, würde man aber wohl auch bei uns noch weitergehen und ähnlich wie für die landwirtschaftliche Produktion sich dazu durchringen, mittels geeigneter Schutzmassnahmen die erhöhten Energiepreise auch in der Nachkriegszeit so lange durchzuhalten, bis jene kriegsbedingte Ueberteuerung schliesslich abgeschrieben wäre, und dies selbst dann, wenn eine neue Konkurrenz, sei es von innen oder von aussen, wieder billiger zu offerieren in die Lage käme, oder wenn gar unsere Industrie unter Ausnutzung neuer Errungenschaften der Technik (z. B. der Gasturbine) mit der Erstellung eigener thermischer Kraftanlagen vorteilhafter fahren würde? Ich zweifle etwas daran, dass die Begeisterung der Energiekonsumenten für den Ausbau neuer Kraftwerke beim Präsentieren einer solchen Rechnung anhalten würde! «Teuer bauen oder zuwarten, bis man wieder billiger bauen kann?» das ist hier die Frage. Und, wie ich bereits in anderem Zusammenhang andeutete, wer garantiert dabei, dass man überhaupt wieder billiger wird bauen können?

Findige Köpfe sind auf der Suche nach einer Lösung des Problems der Ueberteuerung auf die Idee gekommen, in Anlehnung an das Prinzip der Lohnausgleichskassen von allen Energiekonsumenten eine Umlage von x Prozent pro Kilowattstunde erheben zu lassen, mit der eine sogenannte autonome Tilgungskasse zu speisen wäre<sup>5)</sup>. Diese Tilgungskasse hätte an das Elektrizitätsunternehmen, das ein neues Kraftwerk zu bauen bereit ist, Zuschüsse als Teilbetrag an die Ueberteuerung «à fonds perdu» leisten sollen, wodurch letzten Endes auf Kosten einer angenommenen In-

teressengemeinschaft aller Konsumenten und Produzenten das betreffende Elektrizitätsunternehmen ein bereits teilweise auf Vorkriegsbasis abgeschriebenes neues Werk sein eigen nennen könnte. Diese etwas einseitige Anwendung des Prinzips «alle für einen» scheint aber bei denen, die nicht in der glücklichen Lage des Bauherrn wären, begreiflicherweise wenig Gegenliebe gefunden zu haben, ganz abgesehen davon, dass das Beispiel der Lohnausgleichskassen zur Genüge zeigt, dass derartige Umlagen eine Geldquelle darstellen, die mit der Zeit ihrem anfänglichen Zweck entfremdet und für ganz andere Zwecke herangezogen zu werden droht. Immerhin steckt in diesem Vorschlag ein Ansatz zu dem an sich zweifellos richtigen Gedanken, das Problem der Beschaffung neuer Kraftquellen auf gemeinschaftlicher Basis zu suchen und die Risiken auf eine grössere Anzahl von Schultern zu verteilen. Anteil an einem Risiko oder an einer Belastung übernimmt aber in der Regel freiwillig nur der, der auch mit einer anteiligen Chance am entsprechenden späteren Erfolg rechnen kann. Diese Binsenwahrheit wird leider hin und wieder zum Nachteil der guten Sache übersehen.

\*

3. Ich habe der vorherrschenden Rolle, welche den Fragen der bestmöglichen Deckung eines als dringlich anerkannten zusätzlichen Energiebedarfes als treibendes Moment für die Erstellung neuer Kraftwerke zukommt, mit Absicht etwas breiten Raum gelassen. Der Vollständigkeit halber kann ich aber nicht umhin, noch einige weniger anerkannte, aber bis zu einem gewissen Grade doch hin und wieder maßgebliche Motive für das Verlangen nach dem Ausbau neuer Wasserkraftwerke zu streifen; ich werde mich aber diesbezüglich kürzer fassen, um schliesslich zur Beleuchtung des Problems von der letzten, heute im Vordergrund stehenden Seite, nämlich vom Standpunkt der künftigen Arbeitsbeschaffung aus, überzugehen.

«Von welcher Seite», so möchte ich die nächste Frage stellen, «kann sonst noch Interesse am Ausbau neuer Kraftwerke in Erscheinung treten?»

a) Nun, vom Ausbau der vorhandenen Wasserkräfte profitieren in der Regel in erster Linie diejenigen, welche über brachliegende Wasserkräfte verfügen und durch Verleihung einer Konzession bisher schlummernde Geldquellen auf einmal in reichlich fliessende Einnahmen in Form von Konzessionsgebühren, Wasserzinsen und Steuern aus dem zu erstellenden neuen Werk umwandeln können. Das sind, wie Sie wohl wissen, bei uns hauptsächlich die Gemeinden und die Kantone. In der Vergangenheit mag diese Aussicht auf hohe Nutzungsgewinne für die Konzessionserteiler, speziell für gewisse Kantone, hin und wieder eine starke Triebfeder zur Förderung neuer Kraftwerksbauten gewesen sein, selbst dann, wenn die Energie nicht anders als im Ausland Absatz finden konnte und daher entsprechende Exportverpflichtungen eingegangen werden mussten. Andere Kantone wieder versuchten, auf eigene Faust ihre Wasserkräfte in klingende Münze um-

<sup>5)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 26, S. 779...782.

zuwandeln, teils mit, teils aber auch ohne Erfolg. Heute scheint dieses Nutzniessermoment in einzelnen Fällen, und wäre es vielleicht auch nur vorübergehend, etwas in den Hintergrund getreten zu sein, wie dies u. a. aus der kantonalen und kommunalen Opposition gegen das Hinterrheinprojekt hervorgeht, das doch finanziell den Gemeinden und dem Kanton sehr grosse Einkommen sichern würde.

b) Als Nächstinteressierte kämen Ingenieurbüros, Bauunternehmungen, Industriefirmen und Finanzkreise in Betracht. In früheren Zeiten mögen diese im Kraftwerkbau eine willkommene Beschäftigungs- und Verdienstquelle für die Studienbüros oder ihre Tief- und Hochbauunternehmungen, für ihre Fabriken oder für ihre Banken erblickt haben; doch sind sie gegenwärtig anscheinend etwas weniger scharf darauf erpicht, gerade im jetzigen Zeitpunkt an Kraftwerkebauten heranzutreten. Bauunternehmer und Industrie sind meistens heute noch anderweitig gut beschäftigt, und das soeben beschriebene Uebersteuerungsrisiko ist auch vom Standpunkt einer Finanzinstitution aus gesehen nicht gerade das, was man unter einem sogenannten «treibenden Moment» versteht. Wie Sie später unter dem Kapitel «Arbeitsbeschaffung» hören werden, kann sich aber diese momentane Konstellation rasch wieder ändern.

c) Nun noch ein anderer, keineswegs zu unterschätzender Gesichtspunkt, der bereits im Zusammenhang mit dem Dampfkraftwerkskomplex angetönt wurde: Von höherer volkswirtschaftlicher Warte aus betrachtet, ist jedes nicht ausgenützte Gefälle unserer Wasserkräfte ein nicht genützter Rohstoff unseres sonst so rohstoffarmen Landes. Jede Kilowattstunde, die im Lande produziert und verbraucht wird, ersetzt den Import eines entsprechenden Quantum Kohle oder Oel. Das augenfälligste Beispiel für die wirtschaftlichen Vorteile dieser Selbstversorgung bietet die Elektrifikation der Bundesbahnen. Die Beispiele lassen sich aber vielfach vermehren. Jede exportierte Kilowattstunde anderseits bringt verfügbare Auslandguthaben oder sollte es wenigstens. Wir dürfen ferner nicht übersehen, dass die Nutzung des in unsrern Wasserkräften zum Teil noch brachliegenden Rohstoffes schon in der Vergangenheit auch ausländische Interessenten zum Ausbau einiger schweizerischer Elektrizitätswerke für den Eigenbedarf angeregt hat, um entsprechend im eigenen, d. h. in dem betreffenden fremden Land Kohle zu sparen. Ob diese Tendenzen von aussenstehender, nicht schweizerischer Seite wohl anhalten werden? Ich habe Grund anzunehmen, dass dem so sein wird. Denn gerade unser nördlicher Nachbar lässt sich in seinen Planungen viel intensiver von stoffwirtschaftlichen Erwägungen leiten als irgendein anderes Land. Muss dieses ausländische Beispiel uns nicht den Schluss nahelegen, dass die Schweiz, wo der Export der Energie einerseits und die Abhängigkeit vom Ausland anderseits im allgemeinen Volksempfinden ohnehin eine gefühlsmässige Re-

aktion auslöst, sich auf sich selbst besinnen sollte, indem sie sich zwecks Kräftigung ihrer künftigen Zahlungsbilanz dazu durchringt, im eigenen Lande die Substituierung ausländischer Energiespender durch einheimische Energie systematisch weiterzuverfolgen, trotz den eventuell damit verbundenen höheren Kosten und Risiken? Auch diese Fragen können von massgebender Bedeutung für die gesamte schweizerische Volkswirtschaft werden.

d) Im Zeitalter des neu erstandenen Tauschhandels könnte ferner die Spezialfrage eines direkten Austausches von elektrischer Energie gegen Kohle eine gewisse Aktualität gewinnen, da wir auf diese, wie ich schon eingangs erwähnte, in der Schweiz nach wie vor in nicht zu unterschätzendem Masse angewiesen bleiben werden, und wäre es auch nur für die Versorgung unserer chemischen Industrien.

e) Endlich entbehren auch wehrwirtschaftliche Erwägungen nicht einer gewissen Aktualität auf energiewirtschaftlichem Gebiete.

\*

4. Nach dieser Aufzählung von Elementen, die auf den Ausbau neuer Kraftwerke stimulierend wirken, mögen nun der Vollständigkeit halber auch einige retardierende Momente Erwähnung finden, die es zu überwinden gilt, falls man vorwärts kommen will.

a) Die derzeitige Uebersteuerung der Errichtungskosten und die allfällige Notwendigkeit einer beschleunigten Abschreibung neuer Kraftwerke auf ein späteres normaleres Kostenniveau habe ich im Zusammenhang mit der Frage des Absatzes der zu produzierenden zusätzlichen Energie bereits erwähnt. Von der Rentabilität hängt natürlich auch die Möglichkeit der Finanzierung ab, denn nur relativ risikolose Bauten können billig finanziert werden. Eine verteuerte Finanzierung erhöht aber zwangsläufig wieder die Gestehungskosten der elektrischen Energie. Den Luxus mangelnder Rendite können sich anderseits bekanntlich nur Staatsbetriebe auf Kosten der Steuerzahler leisten.

b) In das Kapitel der teureren Gestehungskosten gehören auch die übersteigerten Ansprüche, die die konzessionerteilenden Gemeinden, Kantone usw. öfters in Form hoher Konzessionsgebühren, Wasserzinsen, Gratisenergielieferungen, Errichtung von Strassen und Brücken und von allerlei sonstigen Entschädigungen an die neu zu errichtenden Werke stellen, von den erhöhten Steuerbelastungen durch den Vater Staat nicht zu reden. Die in der Schweiz erhobenen Konzessionsgebühren und Wasserzinsen belaufen sich zurzeit allein schon auf etwa 10 Millionen Franken jährlich. Für die Förderung anderer Industrien sind aber wie bekannt verschiedentlich direkt oder indirekt namhafte Staatssubventionen bewilligt worden. Es schiene daher nur logisch, der Elektrizitätsindustrie, die bisher keine Subventionen beanspruchte, ihre Anstrengungen im Interesse der Landesversorgung mit Licht und Kraft zum mindesten nicht mit übermässigen Belastungen seitens der öffentlichen Hand noch besonders zu erschweren, son-

dern ihr im Gegenteil, wäre es auch nur vorübergehend, gewisse Steuererleichterungen zu gewähren. Hierin sind übrigens andere Staaten schon längst mit dem guten Beispiel vorangegangen.

c) Als dritter, allerdings nur temporärer Behinderungsgrund sei auch die derzeitige Schwierigkeit der Beschaffung der nötigen Baustoffe und Arbeitskräfte genannt, ohne die kein Stauwehr, kein Stollen, keine Turbine, kein Generator, kein Transformator, keine Leitung gebaut werden kann. Ohne Zement, Eisen, Kupfer, Aluminium usw. und ohne Arbeitskräfte ist nichts zu machen. Solange diese an anderer Stelle unserer Volkswirtschaft als dringlicher erachtet werden oder auch nur teilweise fehlen sollten, könnte die Parole nicht anders lauten als: «Zuwarten», und zwar «Zuwarten auf der ganzen Linie», denn ein halbfertiges Werk kostet höchstens nutzlose Bauzinsen.

d) Die Einengung und teilweise gänzliche Aufhebung der Tariffreiheit kann sich, ähnlich wie es das bekannte Beispiel des hemmenden Einflusses der Beschränkung der Mieten auf den Wohnungsbau zeigt, ihrerseits sehr nachteilig auf die Ausbaumöglichkeiten für neue Kraftwerke auswirken. Die elektrische Energie ist wohl der einzige Kraftspender, der bisher den erhöhten Bau- und Produktionskosten nicht angepasst werden durfte. Die Wiederherstellung der Tariffreiheit wird daher zwangsläufig für die Nachkriegszeit zu einem dringenden Postulat werden; gewisse Kreise gehen sogar noch weiter, indem sie für die unter der Einwirkung der derzeitigen Ueberteuerung erstellten Werke einen dieser Ueberteuerung angepassten Tarifschutz, bzw. eine gewisse Energiepreisgarantie als unerlässlich erachten. Meiner Erfahrung nach werden die Elektrizitätsunternehmungen schon aus eigenem, rein egoistischem Antrieb für eine verkaufsfördernde Tarifpolitik sorgen müssen, solange sie mit andern Energiespendern in Konkurrenz bleiben. Man lasse ihnen daher zur Erfüllung ihrer nicht leichten Aufgabe die nötige Ellenbogenfreiheit.

Die gleiche Empfehlung möchte ich bis zu einem gewissen Grad auch auf die Fortsetzung und Weiterentwicklung eines möglichst geschmeidigen und den Schwankungen unserer eigenen Bedürfnisse angepassten Energieaustausches mit dem Auslande ausdehnen. Gewiss bedingt der Energieexport Bindungen internationaler Art; aber welcher andere Export stellt keine internationalen Probleme? Wollte man, wie das immer wieder in polemischen Aeußerungen zum Ausdruck gebracht wird, die Energieproduktion der schweizerischen Werke ausschlieslich auf unsren Inlandsbedarf aufteilen, so müsste sich die mangelnde Elastizität in den Absatzmöglichkeiten infolge der relativen Enge unseres Wirtschaftsgebietes bestimmt sehr nachteilig auf die Entwicklung unserer Elektrizitätsindustrie auswirken, es sei denn, dass man umgekehrt die Einfuhr von fremden Energiespendern zugunsten der einheimischen Energie zu drosseln oder gar zu unterbinden bereit wäre. Zwangsläufig würde aber auch in diesem Falle Autarkie letzten

Endes eine zusätzliche Verteuerung der Ware, d. h. der Kilowattstunden, bedeuten.

e) Als neuzeitlicher eventueller Behinderungsgrund hinsichtlich der freien Auswahl eines Kraftwerkprojektes sind Rücksichten wehrwirtschaftlicher Natur hinzugekommen. Dass Kraftwerke an der Grenze, militärisch betrachtet, exponierter sind als im Inland, versteht sich von selbst. Anderseits sind die Gefahren, die, wie die Praxis gelehrt hat, im Krieg die Zerstörungen von Staudämmen nach sich ziehen können, begreiflicherweise auch entsprechend in Rechnung zu stellen. Da solche Argumente hin und wieder ebenfalls mit in die Diskussion geworfen werden, wollte ich sie nicht unerwähnt lassen.

f) Ein regelrechtes Hindernis endlich für den Kraftwerksbau bildet in jedem Falle das Fehlen einer rechtskräftigen Konzession, auf deutsch «Wasserrechtsverleihung» genannt. Mit der rechtzeitigen Erteilung der Konzessionen hapert es aber mit wenigen Ausnahmen bedenklich. Nich immer sind es nämlich grundlegende Differenzen, die der Verzögerung der Verleihung einer Wasserrechtskonzession zugrunde liegen; nur wo wirklich solche vorhanden sind, kann man nicht von Verschleppung reden. Aber gerade das Mittel des Feilschens und Hinhaltns erfreut sich in diesen Dingen einer ziemlich verbreiteten Beliebtheit, mit dem Zweck, in letzter Stunde noch Spezialvorteile aus den durch den Ablauf der Zeit gedrängten Konzessionsnehmern herauszuquetschen. Mindestens im gleichen Range der Gemächlichkeit ist auch der Amtsschimmel zu erwähnen, der einen überreichlichen Anteil an den mannigfältigen Verzögerungen hat, und wenn — wie dies bei internationalen Konzessionen wie z. B. am Rhein zutrifft — gleich zwei Amtsschimmel die Bremsklötze im Wege liegen lassen, kann seitens der Elektrizitätsindustriellen noch so viel Schwung und Unternehmungsgeist entwickelt werden: der Karren bleibt doch stehen!

\*

5. Hiermit glaube ich die Gründe, die unter normalen Verhältnissen auf den Ausbau neuer Wasserkraftwerke einerseits stimulierend und anderseits retardierend wirken können, in der Hauptsache skizziert zu haben und gehe zu einem ausserordentlichen, aber deshalb voraussichtlich in Zukunft um so gewichtigeren Motiv für die Inangriffnahme neuer Kraftwerksbauten über, das je nachdem alle andern in den Schatten zu stellen geeignet sein könnte: ich meine den Kraftwerksbau unter dem Gesichtswinkel der Arbeitsbeschaffung à tout prix, «koste es, was es wolle», wie sich Bundesrat Pilet-Golaz in seiner aufsehenerregenden Ansprache vom 25. Juni 1940 ausgedrückt hat. Die begrüssenswerte Tendenz, in Zukunft das Arbeitslosenproblem nicht durch Leistung von Unterstützungen, sondern in Form der Auszahlung von Löhnen für geleistete Arbeit zu lösen, darf ich als bekannt voraussetzen. Nun ist ja zum Glück das Gespenst der Arbeitslosigkeit, das im Sommer 1940 plötzlich aufzutauchen

drohte, vorerst nicht in Erscheinung getreten, so dass das Argument der «Arbeitsbeschaffung» im Zusammenhang mit dem «Kraftwerksbau» zurzeit wenigstens noch nicht unbedingt akut wäre und erst dann als besondere Begründung wird herangezogen werden können, wenn auch sonst mit künstlichen Mitteln für die Beschäftigung unserer Fabriken und Bauunternehmungen gesorgt werden müsste.

Aber Kraftwerksbauten kann man nicht von heute auf morgen aus dem Aermel schütteln. Es war daher nur eine logische Entwicklung der Dinge, dass man sich ziemlich bald nach jenem Alarmruf vom Juni 1940 in den verschiedensten Kreisen der Elektrizitätswirtschaft mit dem Gedanken befasste, auf welche Weise die Nutzbarmachung unserer Wasserkräfte am günstigsten in den Dienst eines Gesamt-Arbeitsbeschaffungsprogramms für die Schweiz gestellt werden könnte. Es sei mir erlaubt, die zahlreichen Studien und Auseinandersetzungen, die wir über dieses besondere Thema seit drei Jahren zu lesen und zu hören bekommen haben, samt und sonders zu überspringen, um so mehr, als es mir nicht leicht erscheint, darin die Spreu vom Weizen zu trennen und herauszufinden, was in jedem Einzelfall wirklichem Interesse an der Arbeitsbeschaffung entsprang und was zum Teil vielleicht auch als Propaganda für dieses oder jenes Spezialprojekt oder für diese oder jene politische These aufzufassen ist. Aber wir wissen ja alle, dass es der hohe Bundesrat selbst übernommen hat, das Rennen um die Arbeitsbeschaffung in geordnete Bahnen zu lenken und dafür zu sorgen, aus dem gärenden und übersprudelnden Gemisch von Arbeitsbeschaffungsgedanken und -worten einen abgeklärten Trank zu destillieren, der hoffentlich für die Väter jener Gedanken und Worte nicht allzu bitter ausfallen wird.

Ich nehme daher sofort den vom Delegierten für Arbeitsbeschaffung, Herrn Direktor Zipfel, an den Bundesrat erstatteten Arbeitsbeschaffungsbericht zum Ausgangspunkt meiner weiteren Erörterungen. Dieser unter der Abkürzung «Plan Zipfel» bekannte Bericht sieht im Kapitel C: «Programm für öffentliche Arbeiten» unter Punkt 2 «Wasserbau» die Eingliederung eines Bauprogrammes<sup>6)</sup> für Kraftwerke als eines wichtigen Gliedes der Gesamtmaßnahmen für Arbeitsbeschaffung vor. Die Gesamtkosten des offiziellen Programmes Zipfel für Arbeitsbeschaffung sind auf etwa 5 Milliarden Schweizerfranken geschätzt; davon würden rund 10 Prozent, also annähernd 500 Millionen, auf die Erstellung von Kraftwerken entfallen. Dieser hohe Prozentsatz ist deshalb besonders bemerkenswert, weil für Kraftwerksbauten keine Subventionen aus Arbeitsbeschaffungskrediten vorgesehen sind, und wie man hört, auch nicht vorgesehen werden sollen. Hieraus muss geschlossen werden, dass man es allgemein als eine gegebene Tatsache einfach annimmt, jedes Kraftwerk, auch eines, das lediglich aus dem Motiv der Arbeitsbeschaffung erbaut würde, könnte sich unter

allen Umständen selbst erhalten und brauche keine künstliche Hilfe irgendwelcher Art, um lebensfähig zu sein. Mit andern Worten hiesse dies, dass man voraussetzen dürfe, man brauche ein Kraftwerk nur zu bauen, um auch sofort schlanken Absatz für die gesamte Energieproduktion zu finden, und zwar Absatz zu Verkaufspreisen, die genügend hoch sind, um die investierten Mittel zu verzinsen sowie fristgerecht zu amortisieren, und dies zudem, wie es sich einige besonders gewiegte «Kenner» der Materie vorstellen, noch unter Ausschluss des Energieexportes!

Nun wollen Sie sich nur kurz an die im ersten Teil meiner Ausführungen aufgezählten Schwierigkeiten und Probleme erinnern, die es zu meistern gilt, auch wenn es sich lediglich um den Normalfall handelt, einen bestehenden Energiebedarf, d. h. eine wirklich dringliche Nachfrage durch Neubauten von Kraftwerken zu decken, um einen Fall also, in dem man sich zu allem andern wenigstens nicht darüber hinaus noch um die Verwendungsmöglichkeiten für die neu hinzukommenden Kilowattstunden sorgen muss. Die gleichen Schwierigkeiten und Probleme beständen aber nicht minder, wenn ein Kraftwerk unter dem besondern Motto «Arbeitsbeschaffung» gebaut werden sollte. Im Gegenteil wäre wohl damit zu rechnen, dass sie dann eher noch gewichtiger und unter Umständen sogar alle auf einmal in die Waagschale fallen müssten, weil der Zeitpunkt der Erstellung mit einer Arbeits- und Absatzkrise zusammenentreffen würde. Und trotzdem, vor dem Argument: «Arbeitsbeschaffung à tout prix» würden, so muss man wohl annehmen, Einwände wie z. B. eine offensichtliche Ueberteuerung der Anlagen, eine mangelnde Konkurrenzfähigkeit der neuen Energie mit den früher billiger erstellten schweizerischen Werken, mit thermischer Energie oder mit Bezugsmöglichkeiten aus dem Auslande, oder sogar die Eventualität, dass wir ohnehin unter einer allgemeinen Energieschwemme leiden würden, vollständig in den Hintergrund gedrängt werden. Vor dem Postulat der Arbeitsbeschaffung hiesse es vermutlich: «Absatzprobleme Nebensache! die Strassenbauten oder das Anbauwerk bringen ja, geldwirtschaftlich betrachtet, auch nichts ein!» Das stimmt leider, nur ist darauf zu erwidern, dass die Strassenbauten und das Anbauwerk auch alles andere als «self supporting» sind, wie man dies im Gegensatz zu subventionierten Bauten von den Kraftwerksbauten verlangen will und unbedingt auch sollte verlangen können. Was dann? Soll etwa der Staat zuletzt doch selbst als Bauherr auftreten, wie dies ja auch schon ernstlich vorgeschlagen wurde, nach dem bekannten Prinzip: «Der Staat kann alles besser als der Privatunternehmer»? Ja, wenn der Staat mit Steuergeldern zu finanzieren und unter Verzicht auf genügende Rendite den bestehenden Unternehmungen die bisherige Kundschaft durch Unterbietung abzugraben oder auch nur abzurahmen gewillt wäre, dann allerdings könnte man neue Werke bauen, soviel man wollte und «koste es,

<sup>6)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 22, S. 581...584.

was es wolle»; «kosten» würde es auf jeden Fall die Zerstörung des soliden volkswirtschaftlichen Gebildes, das die auf gesunder privatwirtschaftlicher Basis aufgebauten alten Werke darstellen, zu denen glücklicherweise in der Schweiz bis jetzt auch die meisten Unternehmungen mit kantonaler oder städtischer Etiquette gezählt werden dürfen. Das Huhn, das goldene Eier legt, müsste an einem solchen Verfahren zugrunde gehen, und die Bundesbahnen müssten eventuell riskieren, mit der Zeit einen sanierungsbedürftigen Bundesmilchbruder zu bekommen. Hingegen sehen sich auch staatliche Werke genau vor die gleichen Probleme und schwierigen Aufgaben wie der private Unternehmer gestellt, wenn darauf gehalten werden soll, dass die Elektrizitätsindustrie im Schweizerlande nicht auch noch subventionsbedürftig wird. Gewiss, wem es vergönnt ist, im Schutze eines praktischen Monopols und in der idyllischen Ruhe einer das Staatsidol mehr oder weniger kritiklos anbetenden Atmosphäre zu arbeiten, wie dies manchmal bei kantonalen und städtischen Unternehmungen der Fall sein mag, der hat es in vielen Dingen wesentlich leichter; aber, dass die elektrische Energie auf die Länge dank der Errichtung von staatlichen oder städtischen Monopolbetrieben für die Konsumenten effektiv billiger geworden sei als bei einem unter gleichen wirtschaftlichen Voraussetzungen arbeitenden Privatbetrieb, habe ich bisher praktisch noch nicht erfahren, denn etwas Unmögliches kann auch ein wirklich vorbildlich geführter Monopolbetrieb, wie ihn beispielsweise die Stadt Zürich ihr eigen nennt, nicht leisten.

Eine der staatlichen Intervention entgegengesetzte Lösung der Beteiligung der Elektrizitätswirtschaft am Arbeitsbeschaffungsprogramm wäre der sogenannte «Kraftwerksbau auf Vorrat» durch die Elektrizitätsunternehmungen selbst, ausgehend von der Erwägung, dass, sofern man sich nur genügend Zeit lassen kann zuzuwarten, letzten Endes jede Energiemenge zu vernünftigen Bedingungen abgesetzt werden könnte; unter dieser Voraussetzung würde es sich demnach im schwierigsten Falle nur darum handeln, Mittel und Wege für die Ueberbrückung einer kürzeren oder längeren Zwischenperiode zu finden. Dass die Gemeinschaft der an der Elektrizitätsproduktion und -verteilung unseres Landes beteiligten Interessenkreise durchaus qualifiziert und in jeder Hinsicht, insbesondere auch finanziell, stark genug wäre, um eine solche Belastungsprobe zu bestehen, darüber bin ich persönlich nicht im Zweifel. Speziell auch die nicht zu unterschätzenden Risiken, mit denen ein solches Experiment des Kraftwerksbaues auf Vorrat verbunden wäre, könnten von ihnen meiner Ueberzeugung nach getrost auf die vereinten Schultern genommen werden, sofern dies in homöopathisch verdaulichen Dosen geschieht und sofern der Freizügigkeit für den Absatz der Energieproduktion keine unvernünftigen Hindernisse irgendwelcher Art in den Weg gelegt werden. Verschiedene grössere und auch kleinere Interessengruppen

haben sich hierzu in anerkennenswerter Weise auch schon prinzipiell bereit erklärt. Woran es aber offensichtlich leider noch fehlt, ist ein restlos solidarisches Zusammengehen auf der ganzen Linie. Die in Verbindung mit der Arbeitsbeschaffung neu hinzukommenden Probleme berühren aber alle schweizerischen Elektrizitätsunternehmungen ohne Unterschied. Nicht um Sonderinteressen Einzelner oder einer Majoritätsgruppe, sondern um die Interessen der Gesamtheit dreht es sich bei dieser Frage. Ein besonderes Augenmerk ist daher auch darauf zu richten, dass selbst der leiseste Schein vermieden wird, als ob das gewichtige Argument der Arbeitsbeschaffung gewissermassen als Propagandamittel für weniger uneigennützige Zwecke in Anspruch genommen würde. Propaganda pflegt ohnehin, wenn sie als solche erkannt wird, erfahrungsgemäss bei dem im Durchschnitt ziemlich hellhörigen und misstrauischen Schweizer das Gegenteil des Gewünschten hervorzurufen. Wenn es dagegen unsern schweizerischen Elektrizitätskreisen in klarer Erkenntnis ihrer Pflichten und ihrer Schicksalsverbundenheit gelingt, durch das stimulierende Beispiel ihrer Taten den Beweis eines umfassenden und weitblickenden Sinnes für loyale solidarische Zusammenarbeit in des Wortes vollkommenster Bedeutung und ihres hohen Verantwortungsgefühls gegenüber der Gesamtheit zu erbringen, so dürfte dieses probate Rezept auch für unsere Elektrizitätswirtschaft die gesundesten und dauerhaftesten Früchte zeitigen und ihren Vorkämpfern bei Volk und Behörden die verdiente restlose Unterstützung für ihre gewiss nicht leichte Aufgabe im Dienste der Allgemeinheit sichern.

Und nun zum Schluss noch ein paar kurze Worte zur Frage der rechtzeitigen Erteilung der Konzessionen und des Schutzes der Konzessionäre vor übertriebenen Belastungen. Wie ist speziell dieses besonders empfindliche Schlüsselproblem mit den allfälligen Erfordernissen der Arbeitsbeschaffung in Einklang zu bringen? Verschiedentlich schon ertönte der Ruf nach einer Intervention des hohen Bundesrates, der die zögernden oder gar ablehnenden Gemeinden und Kantone auf Grund seiner ausserordentlichen Vollmachten zwingen sollte, die für die Inangriffnahme von Kraftwerksbauten unerlässlichen Wasserrechtskonzessionen zu erteilen, ob jene nun wollen oder nicht. Bisher hat der Bundesrat einen solchen innenpolitisch nicht unbedenklichen Eingriff in die konstitutionellen Rechte der Gemeinden und Kantone abgelehnt und dies zweifellos mit gutem Grund. Nur ganz schwerwiegende Gegengründe, die wirklich vitale öffentliche Interessen der gesamten Eidgenossenschaft berühren, könnten es letzten Endes rechtfertigen, auf dem Wege von ausserordentlichen staatlichen Massnahmen so tiefe Eingriffe vorzunehmen, wie es z. B. die zwangswise Aussiedelung ganzer Gemeinden und Täler darstellen würde; und gerade darüber, ob diese Voraussetzungen heute schon gegeben sind, gehen die Meinungen bekanntlich besonders weit auseinander. Aber die Frage bleibt offen: Könnte nicht

eine tiefgreifende Periode der Arbeitslosigkeit im ganzen Lande sich eines Tages zu einem in diesem Sinne zwingenden Grunde für unsere Behörden auswachsen?

\*

Damit hätten wir in grossen Zügen die hauptsächlichsten Gesichtspunkte vor uns Revue passieren lassen, die es zu berücksichtigen und so weit als möglich unter einen Hut zu bringen gilt, wenn man das Problem der Erstellung neuer Kraftwerke in der Schweiz in seiner Gesamtheit betrachten will. Einleitend hatte ich mir als Richtlinie gesetzt, mich striktester Objektivität zu bekleissen. Ich habe mich daher bemüht, alle mir bekannten Meinungen und Wünsche ohne Unterschied gebührend zu Worte kommen zu lassen, dagegen es bewusst vermieden, selbst einseitig dazu Stellung zu nehmen. Dass die in Betracht zu ziehenden Aspekte kompliziert, ja sogar sehr kompliziert sind und vielfach ineinander greifen und sich überschneiden, dürfte aus dem Gesagten genugsam hervorgegangen sein; ebenso dürfte sich jeder davon Rechenschaft gegeben haben, dass eine optimale Lösung, die doch ein jeder zum besten unseres Landes wünschen möchte, nicht aus einem Kampf aller Interessen gegeneinander, sondern nur

aus einem klugen Abwagen und aus einer verständnisvollen Ausbalancierung und Koordinierung der verschiedenen treibenden Kräfte und wirtschaftlichen Bedürfnisse resultieren kann. Diesen Schluss darf ich wohl ziehen, ohne mich dem Vorwurf der Voreingenommenheit auszusetzen. Im übrigen haben sich meine Ausführungen darauf beschränkt, Tatsachen aufzuzählen und Fragen vor Ihnen aufzuwerfen. Die Stellungnahme zu diesen Tatsachen und Fragen will ich aber, um im Rahmen meiner heutigen Aufgabe zu bleiben, nunmehr jedem von Ihnen je nach seiner persönlichen wirtschaftlichen oder politischen Einstellung und entsprechend seinem eigenen Temperament selbst überlassen. Trotz dem zutage getretenen Widerstreit der Meinungen ist mir dabei um die Zukunft unserer schweizerischen Elektrizitätswirtschaft keineswegs bange, denn es ist bisher unter der ausgleichenden Wirkung unserer einheimischen Institutionen noch stets gelungen, die verschiedenartigsten Interessen und Tendenzen zum Wohle des Ganzen auf einen einheitlichen Nenner zu bringen. Man ist in der Schweiz über manch andere Streitfragen schliesslich immer wieder einig geworden. Warum sollte die Bewältigung der mit dem Ausbau unserer Wasserkräfte verbundenen Aufgaben eine Ausnahme von der erfreulichen Regel bilden?

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Die Wärmepumpenanlagen in Zürich

(Nach Elektr.-Verwert. 1943, Nr. 7...9)

621.577

#### 1. Die bestehenden Anlagen

Seit der Inbetriebsetzung der ersten Wärmepumpenanlage im Zürcher Rathaus<sup>1)</sup> sind in Zürich vier weitere Wärmepumpenanlagen erstellt worden. Die Leistungsziffer und die

Leistungsziffer und Benützungsdauer der  
Wärmepumpen in Zürich

Tabelle I

Nr.	Wärme-pumpe	Leistungs-ziffer $\varepsilon$	Benützungsdauer $T$ in h	Literatur
1	Rathaus	2	1500	Bull. SEV 1938, Nr. 11, S. 261
2	Kongresshaus	2,5	1700	Bull. SEV 1939, Nr. 2, S. 46
3	Hallenschwimmbad			
a	Badewasser	6 ... 8	250	
b	Duschen	3,5 ... 5,5	750	Bull. SEV 1941, Nr. 15, S. 345
c	Raumheizung	3,5 ... 5,5	3000	
4	Fernheizkraftw.	3	2000	Bull. SEV 1943, Nr. 7, S. 174
5	Amtshäuser	4	1500	Bull. SEV 1943, Nr. 17, S. 511

Benützungsdauer dieser Anlagen sind in Tabelle I zusammengestellt. In Fig. 1 ist die Leistungsziffer  $\varepsilon$  über der Benützungsdauer  $T$  aufgetragen. Sieht man von der Wärmepumpe, die im Hallenschwimmbad zur Raumheizung dient, mit verhältnismässig grosser Benützungsdauer (3000 h) ab, so lässt sich der Bereich dieser Wärmepumpenanlagen in Fig. 1 durch die Geraden  $a$  und  $b$  abgrenzen. Durch diese Geraden werden folgende Funktionen dargestellt:

$$\text{Gerade } a : \varepsilon = 12 - T/250$$

$$\text{Gerade } b : \varepsilon = 6 - T/250$$

Das Gemeinsame der betrachteten Wärmepumpenanlagen kommt daher in folgender Beziehung zwischen der Leistungsziffer  $\varepsilon$  und der Benützungsdauer  $T$  zum Ausdruck.

$$6 < \varepsilon + T/250 < 12$$

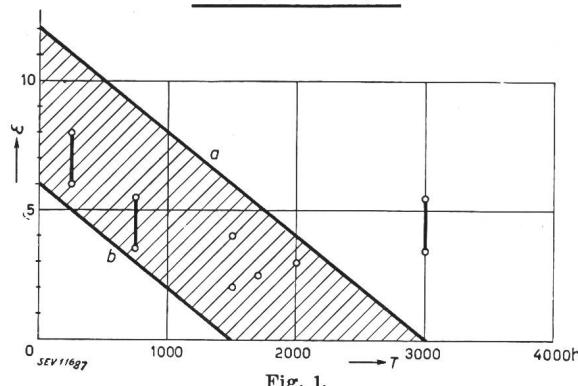


Fig. 1.  
Leistungsziffer  $\varepsilon$  und Benützungsdauer  $T$  der Wärmepumpen in Zürich

#### 2. Das Projekt der Wärmepumpenanlage des neuen Kantonsspitals Zürich

Mit der Wärmepumpe im Zürcher Rathaus und der Strahlungsheizung im Elektrobau des Technikums Winterthur<sup>2)</sup> konnte der Kanton Zürich in den letzten 6 Jahren Erfahrungen sammeln, die für die Beurteilung der Heizungsfragen im Zusammenhang mit dem Neubau des Kantonsspitals wertvolle Grundlagen gaben. Die Häufigkeitskurve der Außentemperatur hat in unserer klimatischen Zone einen ausgesprochenen Spitzencharakter. Die Leistungsspitze ist derart ausgeprägt, dass mit Ausnahme der 50 kältesten Tage des Jahres die Wärmebedürfnisse sämtlicher übrigen Tage mit der Hälfte der durch den kältesten Tag bestimmten Leistung gedeckt werden könnten. Die hohen Anlagekosten einer Wärmepumpe,

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1938, Nr. 11, S. 261...273.

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 10, S. 217...226.