Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 33 (1941)
Heft: 8-9

Artikel: Aktuelle Probleme der schweizerischen Wasser- und Energiewirtschaft
Autor: Härry, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921981

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: 13.07.2025

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

Aktuelle Probleme der schweizerischen Wasser- und Energiewirtschaft

Vortrag von dipl. ing. *A. Härry*, Zürich,

an der Hauptversammlung des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes vom 5. Juli 1941 in Zürich

I.

Man vergleicht heute gerne die Schweiz mit einer belagerten Festung; aber dieser Ausdruck stimmt wohl nicht ganz, besser könnte man von einer Insel sprechen, die mit benachbarten Inseln einen beschränkten Verkehr unterhält, vom weiter entfernten Festlande aber beinahe ganz abgeschnitten ist. Wie es mit der Versorgung einer solchen Insel bestellt ist, erkennen wir heute beim Anblick der Strassen, an den Einschränkungen in der Lebenshaltung und an der zunehmenden Teuerung der meisten Verbrauchs- und Produktivgüter.

Bei dieser Sachlage erinnert man sich wieder der *Grundlage jeder Volkswirtschaft:* der eigenen Scholle. Der Boden der Schweiz reicht aber nicht aus, um die ganze Bevölkerung zu ernähren, und wichtige industrielle Rohstoffe fehlen. Das Schweizervolk muss daher versuchen, die fehlenden Güter unter Aufwand von Arbeit, Kapital und Dienstleistungen mit dem Ausland *einzutauschen.* Unter dem Einfluss der tiefgreifenden Verschiebungen in der Weltwirtschaft ist dieser Austausch immer schwerer geworden. Das Aussenhandelsvolumen der Schweiz ist schon vor dem Kriege von 4,8 Milliarden Fr. in den Jahren 1928 und 1929 auf 2,9 Milliarden Fr. im Jahre 1938 zusammengeschrumpft. Fremdenverkehr und Transithandel sind stark zurückgegangen, der Kapitalverkehr leidet unter der Devisen-Zwangswirtschaft der Schuldnerländer. Immer schwerer wurde es für die Schweiz, ihrer Bevölkerung Arbeit und Brot zu verschaffen. Unter solchen Verhältnissen muss die Einfuhr von ausländischen Rohstoffen und Lebensmitteln nach Möglichkeit eingeschränkt, und die natürlichen Reichtümer des Landes müssen in vermehrtem Masse in den Dienst der Bedarfsdeckung eingespannt werden. Das ist keine Autarkie, sondern eine Wirtschaftspolitik im Sinne der internationalen Arbeitsteilung, auf welche die Schweiz angewiesen ist.

Die schweizerischen Rohstoffe und Energiequellen dienen in erster Linie zur Deckung der eigenen Bedürfnisse. Darüber hinaus finden sie Verwendung im Austausch mit ausländischen Produkten, die wir selbst nicht besitzen. Bei der Veredelung von ausländischen Rohstoffen erzeugen wir Produkte, die wir aus eigenen Quellen nicht ebensogut oder noch besser gewinnen können, oder die wir als Tauschmittel mit dem Auslande verwenden. In den Grenzen der nationalen Produktivkräfte und der internationalen Austauschmöglichkeiten wollen wir eine ausreichende Deckung unserer Bedürfnisse erreichen.

Die Erfahrungen von zwei Kriegen nötigen uns, auch wehrwirtschaftliche Erfordernisse zu berücksichtigen. Die Befürchtung, von einem ewigen Frieden überrascht zu werden, darf nicht davon abhalten, auch unter Opfern die eigenen wirtschaftlichen Kräfte zu mobilisieren, denn in der Nachkriegszeit werden die Völker in erster Linie an sich selbst denken und auf das Wohlergehen anderer Volkswirtschaften wenig Rücksicht nehmen.

II.

Wir befassen uns heute mit Fragen der Energiewirtschaft, wobei unter Energie im weitesten Sinne des Wortes Kraft- und Brennstoffe zu verstehen sind, die als Konsum- oder Produktionsmittel dienen sollen. Die Energiewirtschaft ist ein Teil der Volkswirtschaft, und die Energiewirtschaftspolitik muss den allgemeinen volkswirtschaftlichen Interessen des Landes untergeordnet werden.

Den besten Einblick in den Stand der schweizerischen Energiewirtschaft gewährt eine *Energiebilanz,* die Auskunft gibt über Art und Grösse der Energiebedürfnisse und ihre Deckung aus inländischen oder ausländischen Quellen[1] (Tabellen 1 und 2) in bestimmten Zeitabschnitten. Leider ist es nicht möglich, eine genaue Verteilung der in der Schweiz verbrauchten Kraft- und Brennstoffe auf die verschiedenen Verbrauchskategorien vorzunehmen, weil die Statistik auf diesem Gebiet unserer Wirtschaft noch wenig ausgebaut ist.

In der Entwicklung des Bedarfes an Brennstoffen von 1909 bis 1938, also im Zeitraume von fast 30 Jahren, lässt sich ein beinahe stationärer Zustand beim Brennholz und eine Abnahme des Verbrauches von Torf und Holzkohle feststellen, der Gasverbrauch hat sich verdoppelt, der Koksverbrauch ist beinahe auf das Dreifache gestiegen. Der Steinkohlenverbrauch hat um etwa 500 000 Tonnen abgenommen, eine Folge der Elektrifikation der Bahnen und der Elektrokessel. Der Bedarf an Braunkohlen für Heizzwecke hat sich beinahe verdoppelt. Einen gewaltigen Aufstieg hat der Verbrauch von Rohöl für Raumheizung, Industriefeuerung, Backöfen und stationäre Motoren durchgemacht. Ebenso stark war die Zunahme von Benzin und Ben-

[1] A. Härry: Die künftige Entwicklung der schweizerischen Energiewirtschaft. Techn. Rundschau, Nr. 49 und 50, 1940.

zol für den Betrieb von Fahrzeugmotoren. Der Verbrauch von Petroleum und Petroleumsurrogaten hat abgenommen, wohl in erster Linie eine Folge des Ersatzes des Petroleumlichtes durch elektrische Beleuchtung. Der Kohlenverbrauch der Gaswerke hat von 410 000 Tonnen auf 685 000 Tonnen zugenommen; parallel damit ging eine Zunahme an verkäuflichem Koks von 188 000 Tonnen auf 376 000 Tonnen. Die Teerproduktion stieg von 20 000 Tonnen auf 30 000 Tonnen. In den letzten Jahren erzeugen die Gaswerke auch Rohbenzol durch Auswaschen des Gases im Betrage von ca. 3000 Tonnen. Der Bedarf an elektrischer Energie hat sich von 1909 bis 1938 von einer Milliarde kWh auf 5,5 Milliarden kWh gehoben, ist also auf das Fünf- bis Sechsfache gestiegen, wobei Bahnen und Elektrokessel mit einem Mehrbedarf von beinahe 1200 Millionen kWh beteiligt sind.

Es wurde schon oft versucht, den Anteil der verschiedenen Energieträger am Energieverbrauch der Schweiz statistisch zu erfassen und einander gegenüberzustellen. Man hat beispielsweise den Energieverbrauch auf Wärmeeinheiten umgerechnet, ein Verfahren, das wohl einfach ist, aber zu unsinnigen Resultaten führt, da die Brennstoff-Aequivalenzziffern

Tabelle 1

Verbrauch und Mehreinfuhr von Kraft- und Brennstoffen in der Schweiz in den Jahren 1909 und 1938.

Kraft- und Brennstoffe	Verbrauch 1909	Verbrauch 1938	Mehreinfuhr 1909	Mehreinfuhr 1938
Brennholz ohne Papierholz	1 248 000 t	1 245 000 t	88 000 t	69 207 t
Torf	12 782 t	2 757 t	3 782 t	—
Holzkohle	10 281 t	4 171 t	9 481 t	3 871 t
Elektrische Energie	1 000 Mio kWh	5 506 Mio kWh	—	—
Gas	126 Mio m³	263 Mio m³	—	—
Koks	496 178 t [1]	1 244 833 t [1]	303 731 t	886 800 t
Steinkohlen	2 080 349 t [2]	1 508 822 t [2]	2 489 897 t	2 194 088 t
Braunkohlen	142 532 t	255 792 t	142 532 t	255 792 t
Rohöl und Heizöl	4 348 t	169 579 t	4 348 t	169 579 t
Benzin und Benzol [3]	10 183 t	200 525 t	10 183 t	200 525 t
Mineral- und Teeröle	66 536 t	24 493 t	66 536 t	24 493 t
dito [3]	—	17 914 t	—	17 914 t

[1] inkl. Verkauf der Gaswerke [2] ohne Gaswerke [3] zum Antrieb von Fahrzeugmotoren

Tabelle 2

Verwendung der Kraft- und Brennstoffe in der Schweiz in den Jahren 1909 und 1938.

Verwendung der für das Inland erzeugten elektrischen Energie

Verbraucher	1909	1938
	Mio kWh	Mio kWh
Haushalt und Gewerbe	520	1 329
Allgemeine Industrie		770
Elektrochemie, -metallurgie, -thermie	280	1 452
Elektrokessel	—	496
Bahnen	60	722
Verluste und Speicherpumpen	140	737
Total	1 000	5 506

Verwendung der Petroleumrückstände (Rohöl, Heizöl usw.)

Zentralheizung	—	59 000 t
Industriefeuerung	—	57 315 t
Karburation in Gaswerken	—	285 t
Backöfen	—	14 400 t
Stationäre Motoren	4 348 t	29 000 t
Fahrzeugmotoren	—	9 579 t
Total	4 348 t	169 579 t

Verwendung von Steinkohlen, Braunkohlen und Koks [1]

Verbraucher	1909	1938
Bahnen, Schiffe	672 861 t	179 109 t
Raumheizung (Haushalt, Industrie, Gewerbe und Verkehr)	850 000 t	2 000 000 t
Industrie und Gewerbe	1 196 198 t	830 338 t
Total	2 719 059 t	3 009 447 t

[1] inklusive Gaskoks

Kohlenverbrauch und Produktion der Gaswerke

Kohlenverbrauch	409 548 t	685 266 t
Produktion für den Markt:		
Gas	126 Mio m³	263 Mio m³
Koks, Produktion	194 389 t	376 318 t
Koks, Verkauf	192 447 t	358 033 t
Rohteer	20 693 t	30 299 t
Konzentriertes Gaswasser	1 924 t	1 778 t
Sulfat	126 t	1 532 t
(Reines Ammoniak)	(993 t)	(777 t)
Rohbenzol (Auswaschbenzol)	—	3 000 t

je nach dem Anwendungsgebiete sehr verschieden sind. Beim Bahnbetrieb ersetzt beispielsweise eine Kilowattstunde dreizehnmal mehr Kohle, als dem theoretischen Wärmewert von Elektrizität und Kohle entsprechen würde. Ein wirtschaftlicher Maßstab für den Anteil der verschiedenen Kraft- und Brennstoffe am gesamten Energieverbrauch eines Landes ist dagegen ihr Wert beim Konsumenten. Dieser stieg in der Schweiz von 329 Mio Fr. im Jahre 1909 auf 756 Mio Fr. im Jahre 1938, wobei der Einfuhrwert der Brennstoffe nicht in Abzug gebracht worden ist.[2] Der Anteil der elektrischen Energie hob sich von 46 Mio Fr. auf 275 Mio Fr. oder von 13,8 % auf 36,5 %.

III.

Die Deckung des Energiebedarfes ist nur ein Teil der wirtschaftlichen Tätigkeit. Es sind noch andere, ebenso wichtige Bedürfnisse zu befriedigen, und die Entwicklung der schweizerischen Energiewirtschaft muss im Rahmen und im Zusammenhange mit der gesamten Bedarfsdeckung erfolgen. In diesem Sinne sollen folgende *Grundsätze* eingehalten werden:

1. Die Produktion, die Einfuhr sowie die Verarbeitung der Kraft- und Brennstoffe erfolgt nach Massgabe der Bedürfnisse, die zu decken sind.

Jeder wirtschaftlichen Tätigkeit geht das Bedürfnis voraus, das Umfang und Richtung der Produktion bestimmen muss. Die Kraft- und Brennstoffe sind in der Skala der konkreten Bedürfnisse nur Teile, die nach Massgabe ihrer Dringlichkeit befriedigt werden müssen. Wir wollen nicht à tout prix Wasserkraftwerke erstellen und Energie verteilen, wir möchten viel mehr eine wirtschaftliche Reihenfolge einhalten und keine Investierungen in Elektrizitätswerken vornehmen, wenn andere, dringendere Bedürfnisse infolge Mangels an Arbeitskräften oder Kapital nicht befriedigt werden können.

2. Die Verwendung einheimischer Kraft- und Brennstoffe erfolgt nach Massgabe der Produktionskosten und der auf dem Markt erzielbaren Preise.

Wir sind Anhänger einer freien Marktpreisbildung der Energie und wünschen keine öffentlichen Beiträge à fonds perdu für den Bau von Wasserkraftwerken. Wir wünschen auch keinen Schutzzoll auf Kohle, Oel oder Energie. Die Energieerzeugung und Verteilung soll sich wirtschaftlich selbst erhalten; auf der anderen Seite lehnen wir aber auch einseitige Belastungen, die der Energieerzeugung und -Verteilung auferlegt werden, entschieden ab.

[2] Preise in Zürich, und zwar gleiche Einheitspreise für 1909 wie für 1938 angenommen.

3. Die freie Wirtschaft in der Energieversorgung wird nur soweit beschränkt, als es die Erfordernisse der Wehrwirtschaft und dringende Landesinteressen verlangen.

Wenn wir für eine freie Wirtschaft in der Energieversorgung eintreten, so verschliessen wir uns auch nicht Forderungen, die im Interesse der Allgemeinheit liegen und mit den Besonderheiten der Energieversorgung im Zusammenhange stehen. So verlangt das allgemeine Interesse für die Energieversorgung, die ein Kollektivbedürfnis befriedigen muss, die Statuierung eines Monopols, das der öffentlichen Kontrolle untersteht. Rücksichten auf die Wehrwirtschaft können zu besonderen Vorkehren beim Bau von Kraftwerken Anlass geben. Ein Ausfluss dieses staatlichen Interventionismus ist es beispielsweise, wenn beim Bau von Kraftwerken auf eine künftige Binnenschiffahrt Rücksicht genommen werden muss.

Diese Grundsätze sollen beim weiteren Ausbau der Energieversorgung aus Wasserkraft wegleitend sein.

Zunächst soll untersucht werden, welche *Anwendungsgebiete* dabei in Frage kommen:

Eine *erste Kategorie* umfasst solche Gebiete, bei denen eine Substitution von elektrischer Energie durch andere Energieträger aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage kommt. Dazu gehören die Innen- und Aussenbeleuchtung, der motorische Antrieb, der Eisenbahnbetrieb, Elektro-Chemie und -Metallurgie und viele andere Anwendungen.

Eine *zweite Kategorie* umfasst den sukzessiven Ersatz von Anwendungen in- und ausländischer Kraft- und Brennstoffe durch elektrische Energie, wovon die Energiebilanz ein Bild vermittelt. In Betracht kommen hier die Küche, die Heisswasserversorgung, der motorische Antrieb und viele Wärmeanwendungen in Landwirtschaft, Gewerbe, Industrie und Verkehr.

Eine *dritte Kategorie* umfasst Anwendungsgebiete mit grossem Energieverbrauch, wozu die Erzverhüttung, Benzinsynthese, Holzverzuckerung, Zellwolle und andere grossindustrielle Prozesse, ferner der Export gehören.

Wir haben versucht, uns Rechenschaft darüber zu geben, wie sich die künftige Entwicklung des Energieabsatzes im Laufe der nächsten 15 Jahre gestalten könnte, wobei wir uns bemüht haben, auf dem Boden der Wirklichkeit zu bleiben und Utopien zu vermeiden. Das Resultat unserer Untersuchungen ist in einem *generellen Plan* zusammengestellt. (Tabelle 3.)

Der Plan stützt sich auf die Zunahme des Energieabsatzes in der Schweiz seit 1930 und auf die Förderung und Erschliessung alter und neuer Anwendungs-

Tabelle 3

Genereller Plan für die Steigerung des Energieabsatzes für eine Dauer von 15 Jahren.

	Jährlicher Mehrkonsum beim Konsumenten Mio kWh
1. Haushalt	
Verbrauch pro Haushalt i. Jahre 1938 815 kWh Verbrauch bei Vollelektrifizierung 4 600 kWh Mehrabsatz von einem Viertel der bei Vollelektrifizierung erreichbaren Energiemenge	70,0
Mittlere jährliche Zunahme 1931—1938 = 35 Mio kWh	
Neuanschluss pro Jahr beispielsweise: 20 000 Lampen 7 000 Kleinmotoren 5 000 thermische Kleinapparate 15 000 Kühlschränke 15 000 Kochherde 4 000 Waschherde 20 000 Heisswasserspeicher	
2. Landwirtschaft	
Elektromotorische Antriebe, Futterkochkessel, Heisswasserspeicher, Dörranlagen, künstliche Beleuchtung, Heizung im Gartenbau, Grastrocknung	30,0
Energieverbrauch einer Grastrocknungsmaschine von 1000 kW Anschlusswert 1,5 Mio kWh jährlich	
3. Gewerbe	
Vollelektrifizierung der Hälfte der Bäckereien und Konditoreien, Metzgereien, ein Zehntel der Gastbetriebe, Elektrifizierung von Wärmebehandlungsvorgängen aller Art	30,0
Mittlerer Energieverbrauch: Bäckereiofen 75 000 kWh Konditoreiofen 12 000 kWh Grossküche 30 000 kWh	
4. Allgemeine Industrie	
Beleuchtung, Kraft, Wärme, Elektrokessel Zunahme entsprechend der Entwicklung von 1930/31 bis 1938/39	50,0
Von 6494 Dampfkesseln in der Schweiz waren im Jahre 1939 233 elektrifiziert	
5. Chemisch-metallurgische und thermische Betriebe	
Aluminium, chemische Produkte aller Art, Kunstdünger usw. 3/4 der jährl. Zunahme von 1930/31 bis 1938/39	55,0
6. Verkehr	
Elektrifizierung aller Bahnen, Trolleybuslinien, Umstellung von 10 % der Lastwagen und 30 % der Lieferwagen auf Akkumulatorenbetrieb, Elektrokarren	15,0
Energiekonsum der noch zu elektr. Bahnen beim Verkehr des Jahres 1939 110 Mio kWh Energiekonsum v. Lastwagen 12 000 kWh Energiekonsum v. Lieferwagen 8 000 kWh Energiekonsum v. Elektrokarren 6 000 kWh	
7. Raumheizung	
Energiekonsum von 40 000 Heizöfen, 250 kWh pro Ofen = das Fünffache des heutigen Verbrauches	10,0
Jährl. Anschluss bisher zirka 10 000 Öfen	
8. Grossanwendungen elektrischer Energie	pro memoria
Jährliche Zunahme des Exportes von 1930/31 bis 1938/39 im Mittel 69 Mio kWh	
Jährlicher Energieverbrauch der im Bau begriffenen Betriebe für Grossanwendungen Erzverhüttung 20 Mio kWh Holzverzuckerung 80 Mio kWh Zellwolle 60 Mio kWh	
Künftige Zunahme des Inlandabsatzes:	Mio kWh
beim Konsumenten	260
beim Werk	300
Jährliche Energieproduktion der im Zeitraum von 15 Jahren neu zu erstellenden Kraftwerke:	
Effektiv	4 500
Disponibel	5 250
Jährliche Anlagekosten für die Energieerzeugung und -verteilung für eine mögliche jährliche Mehrerzeugung von 350 Mio kWh künftig rund	Mio Fr. 150

gebiete.[3] Wir rechnen insbesondere mit einer Zunahme des Absatzes im Haushalt, in der Landwirtschaft, im Gewerbe, im Verkehr und in der Raumheizung, wobei Anwendungen in Rechnung gezogen wurden, die sich heute schon technisch und wirtschaftlich bewährt haben. Unter den Grossanwendungen elektrischer Energie führen wir nur solche an, deren Einführung in nächster Zeit erfolgen wird; es sind das die Erzverhüttung, Holzverzuckerung und die Zellwollefabrikation. Diese Anwendungen und den Energieexport, der

[3] Nach Erhebungen des Eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft, des Verbandes schweiz. Elektrizitätswerke, des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, nach Ergebnissen der eidg. Betriebszählung. «Elektrowärme», Heft 7, 1937. Statistik des schweiz. Vereins von Dampfkesselbesitzern. M. Hottinger: Brennstoffeinfuhr, Elektrizitätserzeugung und Heizwärmebedarf der Schweiz, «Schweiz. Bauzeitung» Nr. 16 vom 22. April 1939. A. Härry: Die vermehrte Verwendung von Elektrizität im Haushalt, Aarg. Tagblatt, 6. Aug. 1940.

in der Periode 1930/31 bis 1938/39 jährlich um 69 Mio kWh zugenommen hat, haben wir nur pro memoria aufgeführt. Wir teilen aber über ihn vollständig die Anschauungen, die im letzten Jahresberichte der Aare-Tessin A.G enthalten sind. Der Energieexport hat dem Ausbau unserer Wasserkräfte schon wertvolle Dienste geleistet, er ist heute zu einem wichtigen volkswirtschaftlichen Faktor geworden und ermöglicht uns, gegen Energie wichtige und dringend nötige Rohstoffe einzutauschen, wozu auch die Kohle gehört.

Nach dem Plan ergibt sich ein jährlicher Energiemehrbedarf im Inland von 260 Mio kWh beim Konsumenten gemessen. Im Zeitraume von 1930/31 bis 1938/39 betrug dieser Mehrbedarf im Mittel 181 Mio kWh pro Jahr, unsere Annahme von 260 Mio kWh fällt also nicht stark aus dem bisherigen Rahmen heraus.

Wenn wir den Plan während einer Dauer von 15 Jahren durchführen, so ergibt sich bei einem Ausnutzungsgrad von 86 % eine mittlere mögliche Energieproduktion der neu zu erstellenden Werke von ca. 5,25 Milliarden kWh oder 350 Mio kWh pro Jahr. Rechnet man gegenüber der Vorkriegszeit mit einer Verteuerung von 25 %, so betragen die jährlichen Aufwendungen ca. 150 Mio Fr. für die Anlagekosten der Energieerzeugung und Verteilung, gegenüber Aufwendungen von 76 Mio Fr. im Mittel der Jahre 1930 bis 1938.[4]

IV.

Es ist nun die Frage zu untersuchen, welche *Vorräte an ausbauwürdigen Wasserkräften* in der Schweiz noch vorhanden sind. Als Grundlage für ein solches Inventar stehen uns zunächst die Arbeiten des eidg. Amtes für Wasserwirtschaft zur Verfügung, das sämtliche Gebiete der Schweiz auf Speicherungsmöglichkeiten für den Saisonausgleich untersucht hat. Ausser diesen amtlichen Unterlagen besteht eine grosse Anzahl von Projekten für Hoch- und Niederdruckwerke, die von seriösen Unternehmungen und Fachleuten aufgestellt wurden und zum grössten Teil konzessioniert oder zur Konzession angemeldet sind.

Wir haben alle ausbaufähigen Wasserkraftwerke der Schweiz in einer Tabelle zusammengefasst (Tab. 4 und 5), wobei auch die im Bau befindlichen Anlagen berücksichtigt sind. Das Inventar umfasst 88 Speicherwerke und 47 Laufwerke, die Aufspeicherung beträgt rund 3,6 Milliarden m³. Werden nur solche Speicherwerke berücksichtigt, deren Gestehungskosten der Winterenergie höchstens 6 Rp./kWh betragen (Abb. 1), so beträgt die Spitzenleistung der noch ausbauwürdigen

[4] A. Härry: Anlage- und Betriebskosten schweizerischer Wasserkraftwerke, Bulletin SEV, Nr. 11, 1940.

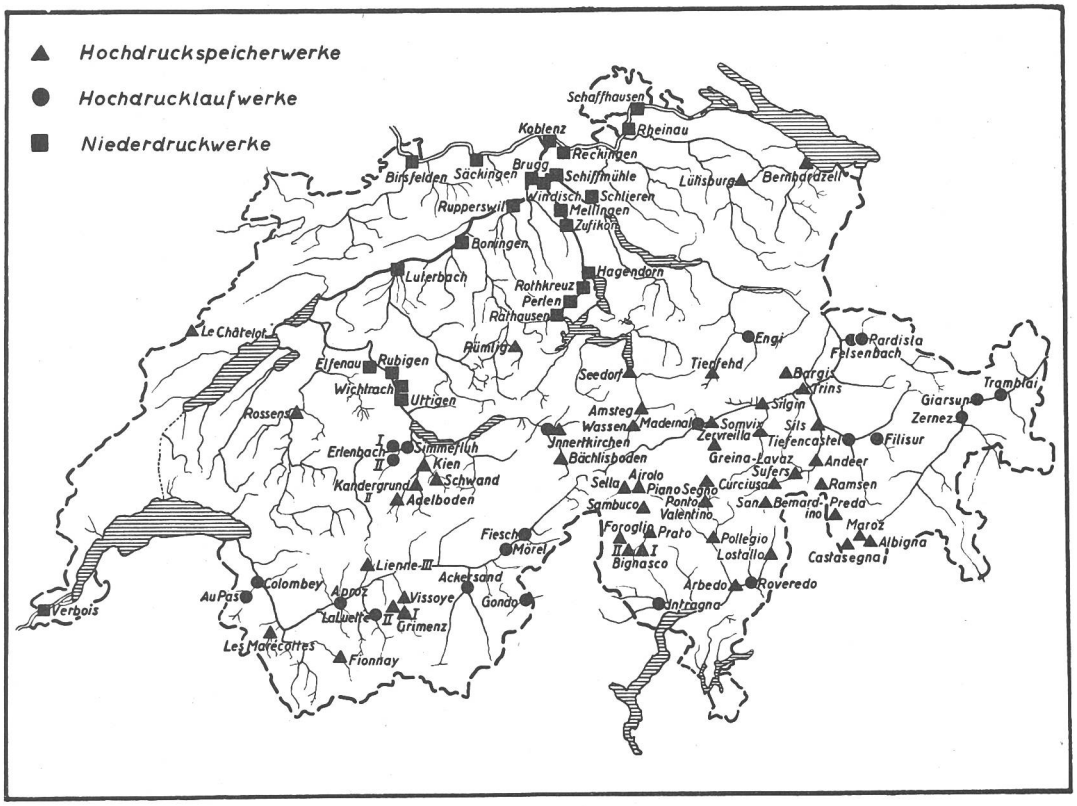

Abb. 1 Projektierte ausbauwürdige und im Bau befindliche Wasserkraftwerke in der Schweiz mit einer Ausbauleistung von mindestens 5000 kW (Stand Anfang 1941). (Nur Speicherwerke mit Gestehungskosten der Winterenergie von höchstens 6 Rp./kWh berücksichtigt).

Wasserkräfte zirka 3,9 Mio kW mit einer jährlichen Energieproduktion von rund 13,1 Milliarden kWh. Von der möglichen Produktion der ausbauwürdigen Speicherwerke im Betrage von rund 8, 6 Milliarden kWh entfallen rund 4,2 Milliarden kWh oder beinahe die Hälfte auf die Hinterrhein- und Reuss-(Andermatt-)Kraftwerke, die wirtschaftlich besten Ausbaumöglichkeiten. Für das vorgeschlagene Ausbauprogramm mit einer jährlichen Mehrproduktion von 5,25 Mia kWh nach 15 Jahren sind die nötigen ausbauwürdigen Wasserkräfte sicher vorhanden. Die Spitzenleistung der bestehenden Wasserkraftwerke beträgt rund 2 Mio kW mit einer jährlichen Produktion von 7,8 Mia kWh. Im ganzen beträgt also die Spitzenleistung sämtlicher erstellten und ausbauwürdigen Wasserkräfte der Schweiz 5,9 Mio kW, mit einer möglichen jährlichen Erzeugung von rund 21 Mia kWh.

Tabelle 4

Im Bau begriffene und projektierte ausbaufähige Kraftwerke in der Schweiz (Stand Anfang 1941).

Flussgebiet	Speicherwerke		Laufwerke	
	Ausbauleistung kW	Jährliche Energieproduktion Mio kWh	Ausbauleistung kW	Jährliche Energieproduktion Mio kWh
Rhein	1 053 800	2 738,7	184 500	1 288,0
Aare	546 200	1 355,2	218 050	1 190,0
Reuss	1 216 300	3 755,4	116 000	494,0
Limmat	196 100	282,9	27 000	103,0
Rhone, Doubs	364 000	795,0	171 000	868,0
Tessin, Adda	658 000	1 921,0	24 000	119,0
Inn	—	—	119 000	408,0
Total	4 034 400	10 848,2	859 550	4 470,0

Gesamttotal: Ausbauleistung 4 893 950 kW
Jährliche Energieproduktion 15 318,2 Mio kWh

Tabelle 5

Nutzbarer Stauraum der projektierten ausbaufähigen Speicherwerke in der Schweiz (Stand Anfang 1941).

Flussgebiet	Nutzbarer Stauraum Mio m³
Rhein	928,0
Aare	553,6
Reuss	1 485,8
Limmat	111,5
Rhone, Doubs	276,7
Tessin, Adda	261,1
Total	3 616,7

Das Inventar enthält nur Werke mit einer Leistung von mindestens 5000 kW. Damit soll nicht gesagt sein, dass wir den *Ausbau der kleineren Wasserkräfte* als weniger wichtig hinstellen und vernachlässigen wollen. Im Gegenteil, wir vertreten die Ansicht, dass alle günstigen Möglichkeiten für die Erstellung von kleinen Wasserkraftwerken für den lokalen Bedarf voll ausgeschöpft werden sollen, wobei aber von Anfang an eine Zusammenarbeit mit Grosskraftwerken ins Auge gefasst werden muss, um die Deckung des Bedarfes sicherzustellen und eine vollständige Ausnutzung der Erzeugungsmöglichkeit der kleinen Kraftwerke zu erreichen.

V.

Nach Ing. Hottinger führt die Schweiz jährlich *Brennstoffe für Heizzwecke*, auf Kohle umgerechnet, im Umfange von 2,21 Mio t ein. Dazu kommt die Eigenproduktion an Brennholz, Torf und die Koksproduktion der Gaswerke, sowie die für Heizzwecke verwendete elektrische Energie. Auch wenn man der elektrischen Energie einen wesentlich höheren Betriebswirkungsgrad gegenüber der Raumheizung mit Brennstoffen einräumt, so würde der Energiebedarf für die Raumheizung, der heute aus der Einfuhr gedeckt wird, allein ca. 13 Mia kWh ab Kraftwerk erfordern, während die Energieproduktion der ausbauwürdigen Wasserkräfte 13,1 Mia kWh beträgt. Unsere Wasserkräfte würden also nicht hinreichen, um neben dem zu erwartenden normalen Energiebedarf auch noch den Bedarf für die allgemeine Raumheizung zu decken. Wir haben in unseren Veröffentlichungen und Vernehmlassungen hierüber nie einen Zweifel gelassen, sind aber der Meinung, dass die Elektrizität zur Aushilfs- und Ergänzungsheizung wertvolle Dienste leisten und dabei noch mit zulässigen Energiepreisen rechnen kann.

Wenn also die Schweiz auch in Zukunft auf ausländische Kraft- und Brennstoffe angewiesen ist, muss die Frage geprüft werden, wie die Deckung dieses Bedarfes technisch und wirtschaftlich am rationellsten erfolgen kann.

Es bestehen darüber zwei grundsätzlich verschiedene Anschauungen: Die eine vertritt den Standpunkt, dass die Veredelung der Steinkohle am besten im Inlande, in den bestehenden Gaswerken erfolge, die deshalb weiter ausgebaut werden sollten. Die andere Anschauung geht davon aus, dass die Veredelung der Steinkohle unter allen Umständen von der Möglichkeit des ausländischen Kohlenbezuges abhänge, und dass es besser sei, die Produkte der Kohlenveredelung einzuführen.

Wir vertreten neben diesen beiden Extremen einen mittleren Standpunkt. Wenn die Veredelung der Steinkohle im Inlande weiter entwickelt werden soll, muss ein Verfahren angewendet werden, das unseren durch die Natur gegebenen energiewirtschaftlichen Verhältnissen entspricht. Das Gas wird dann nicht mehr verbrannt, sondern als wichtiger chemischer Rohstoff in Kokereien oder grossen Gaswerken weiter verarbeitet und in Produkte zerlegt, die wir nötig haben und nicht aus eigenen Quellen decken können.

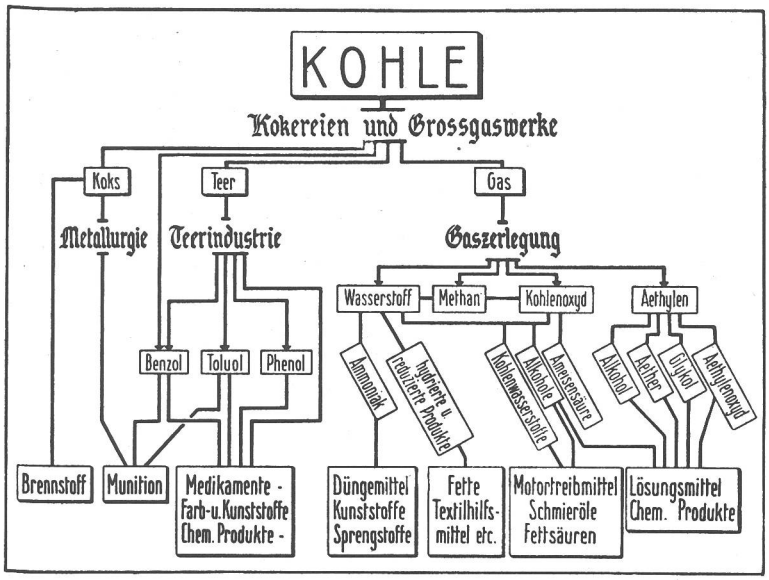

Abb. 2 Schema einer zweckmässigen Verarbeitung der Steinkohle in der Schweiz.

Das Schema (Abb. 2) gibt einen Einblick in diese Verarbeitungsmöglichkeiten.[5] Solche Anlagen bestehen in Deutschland, in Italien und Japan, wahrscheinlich auch in anderen Ländern. Italien erzeugt heute seine gesamte bisher eingeführte Koksmenge in Grosskokereien und ist damit koks-autark geworden.[6] Das erzeugte Gas wird zum grössten Teil chemisch verarbeitet.

Dieser Standpunkt wird auch in Deutschland vertreten, wie aus einem Aufsatz in der «Rundschau Deutscher Technik» vom 26. Juni 1941 hervorgeht.[7] Es heisst dort: «Bei der Erzeugung von Gas ist darauf zu achten, dass ein Teil der in ihm enthaltenen Bestandteile, wie Aethylen, der chemischen Synthese für Kunststoffe und Spritgewinnung in immer erhöhtem Masse zugeführt, und dass das Methan, ähnlich wie die bei der Kohleveredelung anfallenden gasförmigen Bestandteile Aethan und Propan, in verstärktem Masse für die Gewinnung von Azetylen mit seiner immer grösser werdenden Bedeutung herangezogen wird. Die Gasanstalten und die hieraus entstandenen Ferngasversorgungen werden heute schon neben der Haushaltversorgung in verstärktem Masse für Glüh- und Härteöfen der Rüstungsindustrie herangezogen, sie dienen auch der Versorgung der chemotechnischen Industrie. Der Charakter der Gasanstalten hat sich grundlegend gewandelt. Die Entwicklung wird künftig so vorwärtsschreiten, dass die Industrie und hiervon insbesondere die chemische Industrie einen enormen Bedarf an Gas hat. Ferngas ist Ausgangsstoff für die chemische Grosserzeugung geworden.» Auf die Schweiz und ihre besonderen Verhältnisse angewendet, dürften diese Ausführungen richtungsweisend sein.

Selbstverständlich kann keine Rede davon sein, rentable Gaswerke stillzulegen und wirtschaftliche Werte zu vernichten. Unsere Vorschläge weisen vielmehr in die Zukunft und wollen eine unzweckmässige Doppelspurigkeit in der Energieversorgung vermeiden. Man sollte daher ernsthaft prüfen und untersuchen, welche grösseren Gaswerke sich zweckmässig zu Kokereibetrieben ausbauen lassen, eventuell in Verbindung mit einer günstig gelegenen Grosskokerei. Dabei dürfen gewisse Erscheinungen der neuesten Zeit nicht unbeachtet bleiben. Die deutschen Kohlenzechen wollen sich nicht mehr mit der Kohlenförderung begnügen und trachten danach, sich die rentableren Betriebe der Kohlenveredelung anzugliedern und die geförderte Kohle selbst zu bewirtschaften. Als Auftakt dieser Bestrebungen wurde vor kurzer Zeit im Ruhrgebiet eine Dachgesellschaft unter der Firma «A.G. der Kohlenwertstoffverbände» gegründet. Es wird vom weiteren Verlaufe des Krieges abhängen, wie sich diese Tendenzen weiter auswirken werden, die unsere Energiewirtschaft vor eine ganz neue Sachlage stellen würden.

VI.

Nach dieser kleinen Abschweifung möchten wir noch auf einige wirtschaftliche Probleme eingehen, die mit dem Ausbau der Wasser- und Energiewirtschaft im Zusammenhang stehen.

Der Ausbau der Energieversorgung muss in den allgemeinen *Arbeitsbeschaffungsplan* eingebaut werden. Die Schweiz verfügt über eine weitentwickelte Industrie zur Gewinnung und Herstellung von Baumaterialien, Fabrikation von Maschinen, Werkzeugen, Apparaten aller Art sowie über tüchtige Arbeiter, Techniker und Unternehmer. Nur 10 bis 15 % der Anlagekosten der Kraftwerke und Verteilanlagen gehen für Rohmaterialien und Halbfabrikate ins Ausland, alles übrige bleibt in Form von direkten und indirekten Arbeitslöhnen, Unternehmergewinn, Zinsen und Entschädigungen aller Art im Inland. Auch der Betrieb, Unterhalt, sowie die Erneuerung der Kraftwerke und Verteilanlagen verlangt direkte und indirekte menschliche Arbeit; ein grosser Prozentsatz der Betriebskosten bleibt als Kapitalzins im Inland und nur 5 bis 10 %

[5] G. Guyer: Die Komponenten des Kohlengases als Grundlage für die Herstellung chemischer Produkte, Monatsbulletin des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, Nr. 1, 1940.

[6] Jahresberichte des Montecatini-Konzerns von 1935 bis 1939.

[7] Heinz Kelchner: Die Kohle, Hauptrohstoff der industriellen Erzeugung. Rundschau Deutscher Technik, Nr. 26 vom 26. Juni 1941.

der Betriebskosten gehen für Rohstoffe und Halbfabrikate ins Ausland. Dasselbe gilt für die Einrichtungen, Maschinen und Apparate beim Konsumenten, die fast ausschliesslich im Inlande hergestellt werden. Der Ausbau der Energieversorgung bietet somit reiche und vielgestaltige Arbeitsmöglichkeiten und ist ein ausgezeichnetes Mittel produktiver Arbeitsbeschaffung. Die in den schweizerischen Elektrizitätswerken investierten Kapitalien finden eine sichere und angemessene Verzinsung, die Rendite der meisten kommunalen Elektrizitätswerke ist sogar glänzend.

Ein Aufwand von etwa 200 Mio Fr. jährlich[8] kann auch im Hinblick auf die Kapitalkraft verantwortet werden. Die Schweiz gehört zu den kapitalreichen Ländern und ist gezwungen, Anlagemöglichkeiten im Auslande zu suchen. Nach Mitteilungen von Dr. Ackermann von der Schweizerischen Nationalbank beträgt in den Jahren 1922 bis 1940 die Neubeanspruchung des schweizerischen Kapitalmarktes durch inländische Obligationsanleihen 1,7 Mia Fr. Von diesem Betrag sind aber die Rückzahlungen von Anleihen in Abzug zu bringen, die für die Jahre 1935/40 auf 500 Millionen berechnet wurden. Die gesamten Kapitalanlagen der Schweiz im Auslande werden heute auf etwa 10 Milliarden Fr. geschätzt, beinahe das Fünffache des Anlagewertes sämtlicher Elektrizitätswerke.

VII.

Kurz vor Ausbruch dieses Krieges wurde in der schweizerischen Presse der Vorwurf erhoben, man habe *zu viele Elektrizitätswerke* erstellt, und es wurde behauptet, der Ausbau der Wasserkräfte werde «zu Unrecht als nationale Tat bengalisch beleuchtet und mit Schweizerfahne und Armbrustzeichen herausgeputzt.[9] Wie ständen wir aber heute da, wenn seit dem Jahre 1914 nicht Wasserkraftwerke mit einer Leistung von anderthalb Millionen Kilowatt und mit einer Produktion von 5 Milliarden kWh neu ausgebaut worden wären? Wie stände es um unser Gewerbe, um unsere Industrie, ohne die reichlich zur Verfügung stehende elektrische Energie, wie stände es um unseren Verkehr, wenn auch die Bundesbahnen versagen würden? Angesichts der Gewalt der Tatsachen sind die kritischen Stimmen verstummt, und der letzte Schweizer erkennt heute die grosse volkswirtschaftliche Bedeutung der Versorgung unseres Landes aus eigenen Wasserkräften.

Gewiss, auch zur Gewinnung von Energie aus Wasserkraft sind Produktionsmittel erforderlich, deren Rohstoffe zum Teil aus dem Ausland eingeführt werden müssen, wie das Eisen des Pfluges und der Säge, die der Landmann und der Waldarbeiter verwenden, um Getreide oder Holz zu gewinnen. Aber die Hauptsache ist der Boden, und seine ewige Zeugungskraft ist gleichzusetzen der ewig wirkenden Energie unserer Gewässer: land- und forstwirtschaftlich bebauter Boden sowie die Wasserkräfte sind Naturgüter, die auch bei völliger Absperrung des Landes zur Verfügung stehen.

Jedes Wasserkraftwerk bedeutet einen mehr oder weniger schweren Eingriff in bestehende natürliche Zustände. Dem Wasserlauf wird das belebende Element ganz oder zum Teil entzogen, es müssen Bauten erstellt werden, die das natürliche Antlitz der Erde verändern, durch Stauseen wird landwirtschaftlich nutzbarer Boden der Kultur entzogen, es werden Menschen von ihrer angestammten Scholle vertrieben und historische Denkmäler vernichtet.

Im allgemeinen ist es der fortgeschrittenen Technik möglich geworden, bei der Ausführung von Wasserkraftwerken die Interessen der übrigen Wasserbenutzer, der Fischerei, der Schiffahrt, der Bewässerung und Entwässerung in Einklang zu bringen. Man hat auch für die Hoch- und Tiefbauten Ausführungsformen gefunden, die dem ästhetischen Empfinden Rechnung tragen. Vielleicht kann man auch bald einmal die Hochspannungsleitungen in die Erde verlegen. Zu den schwierigsten Problemen gehören dagegen die Einwirkungen landwirtschaftlicher, kultureller, politischer, historischer Natur, die mit der Erstellung von künstlichen Staubecken verbunden sind. Es gibt einige wenige Fälle, wo grosse und für unsere Energiewirtschaft wichtige Stauprojekte nur unter Opfern erkauft werden können, für die Geld kein vollwertiger Ersatz bedeutet.

Glücklicherweise sind die Fälle, wo durch Staubecken Siedelungen unter Wasser gesetzt werden müssen, sehr selten. Auch die Bodenfläche, die von Staubecken in Anspruch genommen wird, ist kleiner, als man im allgemeinen annimmt. Wir haben alle erstellten und projektierten Staubecken zusammengestellt und angenommen, dass 70 bis 90 % der bis zu einer Meereshöhe von 2000 m überstauten Oberfläche landwirtschaftlich bebaubaren Boden darstelle. (Siehe Tabelle 6 und Abb. 3). Die von den erstellten und projektierten Staubecken in Anspruch genommene nutzbare Fläche beträgt ca. 8300 Hektaren, das sind 2,5 ‰ der nutzbaren Bodenfläche der Schweiz. Unter Annahme eines Bruttoertrages von 1500 Fr. pro Hektare für Boden- und andere Nutzung und eines um 1 Rp./kWh höheren Bruttoertrages der Kraftwerke mit Speicherbecken ergeben sich Erträge von etwa 12 bis 15 Mio Fr. jährlich ohne — und von etwa 108 Mio Fr.

[8] Anlagekosten der Kraftwerke, Verteilanlagen, Gebrauchsapparate und Einrichtungen beim Konsumenten.

[9] Wohin mit der Kraft? Haben wir schon zu viel Elektrizitätswerke? Die Tat, 19. Februar 1937.

jährlich mit Verwendung von Speicherbecken. Nach dem ausserordentlichen Meliorationsprogramm von 1941 sollen in den nächsten Jahren etwa 35 000 Hektaren neu entwässert werden, das Vierfache der kulturfähigen Fläche, die man den Staubecken reserviert hat oder noch reservieren will. Diese Inanspruchnahme des Bodens kann somit auch im Zeichen der Anbauschlacht volkswirtschaftlich verantwortet werden.

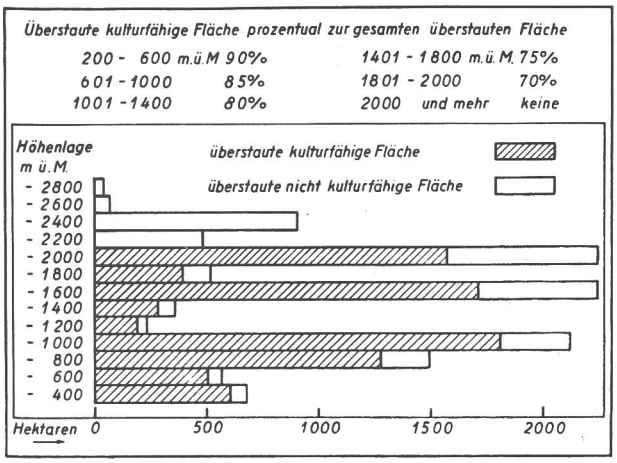

Abb. 3 Verteilung der durch bereits erstellte und projektierte Staubecken neu überstauten Bodenflächen in verschiedenen Höhenlagen der Schweiz.

Tabelle 6

Verteilung der durch erstellte und projektierte Staubecken neu überstauten Bodenflächen in verschiedenen Höhenlagen.

Höhenlage m ü. M.	Nutzinhalt Mio m³	Überstaute Fläche in ha Total	Nutzbare Fläche
200— 400	97,5	672,0	600,0
401— 600	141,0	556,0	500,0
601— 800	320,5	1 491,0	1 270,0
801—1000	369,9	2 122,0	1 800,0
1001—1200	52,9	225,0	180,0
1201—1400	135,6	349,0	280,0
1401—1600	1 614,3	2 245,5	1 700,0
1601—1800	174,5	504,0	380,0
1801—2000	764,3	2 245,5	1 560,0
2001—2200	227,7	472,0	—
2201—2400	258,7	894,4	—
2401—2600	27,7	60,0	—
2601 - 2800	5,6	34,0	—
Total	4 190,2	11 870,4	8 270,0

VIII.

Betrachten wir noch einige Probleme der *Wert- und Preisbildung und der Konsumation elektrischer Energie.* Mit den Energieverwendungen, die für den weiteren Ausbau unserer Energiewirtschaft in Frage kommen, können im Durchschnitt geringere Marktpreise erzielt werden, als bei der heutigen Zusammensetzung des Energiekonsums. Gegenüber dem Lichtbedarf tritt der Bedarf für motorische und kalorische Energie stark hervor. Die mittleren Einnahmen der Elektrizitätswerke bezogen auf die umgesetzte Energie zeigen daher eine fallende Tendenz. Auf grössere Zeiträume gesehen werden dagegen die Gestehungskosten der Energie eher eine steigende Richtung aufweisen. Es gibt zwar noch günstige Gelegenheiten zur Wasserkraftnutzung, besonders an den grössern Flüssen und in gewissen Gebirgsgegenden; sie werden aber einmal erschöpft sein, und der teurere Ausbau wird sich dann in höheren Gestehungskosten bemerkbar machen. Vielfach trifft man auf die Meinung, dass auch die konkurrierenden Energieträger, besonders die Steinkohle, eine Tendenz zur Preissteigerung haben, und dass sich dieser Umstand zu Gunsten der Wasserkrafterzeugung geltend machen werde. Ein Vergleich der Entwicklung der Kohlenpreise und der Grosshandelspreise für Industriestoffe ergibt aber, dass die Preise ziemlich genau parallel gehen. (Abb. 4.)[10] Steigen die Kohlenpreise, so steigen auch die Materialkosten. Aus der Entwicklung der Stundenverdienste der Bauarbeiter und der Arbeiter in der Metall- und Maschinenindustrie erkennt man, dass die Arbeitslöhne viel stärker steigen als die Preise der Kohlen und Industriestoffe.

Nach Schätzungen sind etwa 40 bis 70 % der Erstellungskosten der Wasserkraftwerke und Verteilungsanlagen und der Fabrikationskosten der elektrischen Apparate direkte und indirekte Arbeitskosten. Etwas geringer ist der Anteil der menschlichen Arbeit am Betrieb und Unterhalt der Wasserkraft- und Energieverteilungsanlagen. Er kann auf etwa 20 bis 40% geschätzt werden. Angesichts solcher Zahlen ist es zu verstehen, dass sich der Einfluss von Lohnsteigerungen auch auf die Produktionskosten der Energie geltend machen wird.[11]

Die Entwicklung der Zinssätze zeigt dagegen keine grundsätzlichen Veränderungen. Im Jahre 1913 hat beispielsweise das Bankgeschäft Leu & Co. in Zürich an v. Roll in Solothurn gegen hypothekarische Verschreibung der Eisenbergwerke und der Eisenschmelze ein Darlehen von 45 000 Schweizer Franken zu 5 % gewährt, ein Ansatz, der auch heute gelten dürfte.

Der Ausnutzungsgrad der Elektrizitätswerke hat derart hohe Werte erreicht, dass wesentliche Verbesserungen von dieser Seite nicht zu erwarten sind.

Die künftige Energiewirtschaftspolitik muss den zu

[10] Die Grosshandelspreise in Deutschland von 1792 bis 1934, Sonderheft Nr. 37 des Instituts für Konjunkturforschung, Berlin 1935. Verein Schweiz. Maschinen-Industrieller, Jahresbericht 1937. Schweiz. Baumeisterverband. Geschäftsberichte der AG. Leu & Co., Zürich. Jubiläumsschrift 1755—1905 dieser Firma, verfasst von Dr. J. Landmann. Zusammenstellungen über die Bewegungen der Zinssätze in der Schweiz durch die Schweiz. Nationalbank.

[11] *M. Saitzew,* Die Kosten der Wasserkraft und ihre Abhängigkeit von der Höhe des Arbeitslohnes. Zürich, 1919.

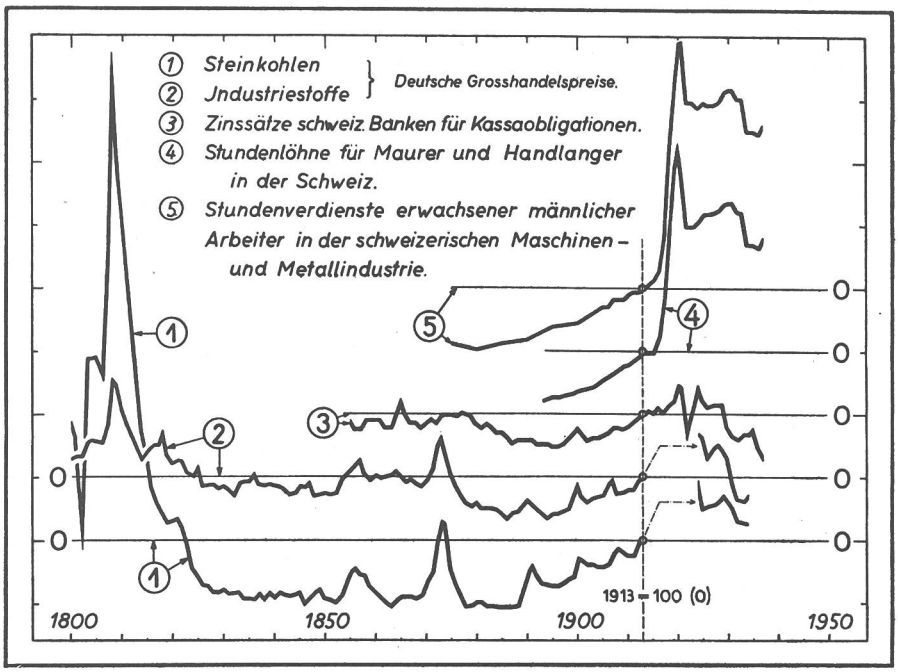

Abb. 4 Indexziffern der Entwicklung der Preise für Steinkohlen, der Industriestoffe, der Löhne und Kapitalzinsen (1913 = 100).

erwartenden Verhältnissen auf dem Energiemarkte Rechnung tragen und alle Massnahmen treffen, um die Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung aus Wasserkraftwerken zu sichern. Dazu gehören in erster Linie *ausreichende Einnahmen.* Mehr als bisher muss bei der Festsetzung der Energietarife die Wertschätzung des Konsumenten zur Grundlage genommen werden. Der Konsument bemisst den Wert, den er einer Energieverwendung zugesteht, nach subjektiven Erwägungen über den Nutzen, den ihm die Verwendung gewährt, und nach dem Aufwand, mit dem er zu rechnen hat, wobei auch die Möglichkeit der Verwendung anderer Energieträger mit in die Wertschätzung einbezogen wird. Der Konsument ist z. B. bereit, für eine Kilowattstunde Licht 40 bis 50 Rp. zu bezahlen, weil er das elektrische Licht dank seinen Eigenschaften hoch einschätzt und überzeugt ist, dass die Elektrizität durch keine andere Lichtquelle gleichwertig ersetzt werden kann. Es ist daher vom wirtschaftlichen Standpunkt aus verfehlt, Lichtstrompreise von 20 bis 30 Rp. pro Kilowattstunden anzusetzen, und gefährlich, wenn solche tiefen Preise nur deshalb gewährt werden können, weil das betreffende Elektrizitätswerk mit den Betriebskosten abgeschriebener Anlagen rechnet. Die Elektrizitätswerke müssen sich aber auch in der Leistungsfähigkeit der elektrischen Apparate den Wertschätzungen des Konsumenten nach Möglichkeit anzupassen suchen. In der letzten Zeit sind beispielsweise elektrische Kleinspeicher mit einem Inhalt von 8 Liter und einer Aufheizleistung von 1200 Watt zugelassen worden. Es gibt aber auch Konkurrenzapparate von 8 Liter Inhalt mit einer Aufheizleistung, die einem Anschlusswert von 1600 Watt entsprechen. Der Konsument wird nun unter Umständen den leistungsfähigeren Konkurrenten vorziehen, während offenbar keine wichtigen Gründe dagegen sprechen, für Elektrospeicher eine Aufheizleistung von 1600 statt 1200 Watt zuzulassen.

Elektrische Energie kann ohne einen Apparat nicht konsumiert werden, und die Apparatenpreise sind daher von grösster Bedeutung. Die Beschaffung der Apparate ist für die grosse Masse der Konsumenten besonders dann schwierig, wenn es sich um Beträge in der Grössenordnung von 600 bis 1000 Fr. handelt. Hier sollten die Elektrizitätswerke helfend einspringen durch Subventionen an die Anschaffungskosten und diese Aufwendungen in den Energiepreisen einkalkulieren, die ja zum mindesten auch alle Kosten der Energieerzeugung und der Energiezuleitung bis zum Konsumenten decken sollen. Auch der Hauseigentümer macht sich für die Kosten der Hausinstallationen mit der Miete bezahlt.

Dringend nötig ist ferner eine Vereinheitlichung und Vereinfachung der Tarifgrundsätze. In der Schweiz bestehen 367 Elektrizitätswerke und daher 367 Tarife. Es wird angesichts der verschiedenen Verhältnisse nicht möglich sein, die Tarifansätze einheitlich zu gestalten, dagegen sollten Mittel und Wege gefunden werden, um wenigstens in den Grundsätzen eine Einheitlichkeit zu erzielen. Diese Bestrebungen würden sich bei der Aufstellung eines Grundgebührentarifs, dem man wohl bald nähertreten wird, günstig auswirken. Auf der Seite der Produktion muss vor allem eine Tiefhaltung der Bau- und Betriebskosten ange-

strebt werden. Erste Voraussetzung ist eine sorgfältige Auswahl der neu zu erstellenden Kraftwerke, die heute durch die Zusammenarbeit der Unternehmungen unter sich und mit den Behörden gewährleistet ist. Bund und Kantone werden wie bisher für die Sammlung und Bereitstellung des statistischen Materials besorgt sein, sie werden die Konzessionierung und Finanzierung neuer Wasserkraftwerke erleichtern und unterstützen und die fiskalischen Belastungen in erträglichen Grenzen halten. Als ein nachahmenswertes Beispiel aus der neuesten Zeit darf der Kanton Aargau mit seiner Konzession für das Kraftwerk Rupperswil erwähnt werden. Die Elektrizitätswerke werden Erzeugung und Verteilung möglichst wirtschaftlich durchführen, unnötigen Zwischenhandel beseitigen und wie bisher eine gesunde Finanzwirtschaft einhalten, wozu auch genügende Abschreibungen und Rückstellungen gehören.

Unsere Darlegungen haben wir in *Thesen* zusammengefasst, die geändert und ergänzt werden können. Sie enthalten die Grundsätze, nach denen die schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft weiter entwickelt werden soll. Zu diesen Grundsätzen gehört auch ein Programm, das für eine Dauer von 15 Jahren diesen Ausbau unter der Voraussetzung genügender Materialversorgung zählenmässig festlegt, also eine Art Planwirtschaft. Man kann gegenüber solchen Wirtschaftsplänen eine verschiedene Einstellung haben, darüber wird man aber einig sein, dass nur dann etwas erreicht werden kann, wenn man sich ein Ziel setzt, dem man mit aller Energie zustrebt.

Zur Durchführung unseres Planes brauchen wir keine neuen Gesetze, wir können das Ziel auf Grund einer freiwilligen Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten erreichen.

Wir brauchen dazu aber vor allem die tatkräftige Mitarbeit unseres ganzen Volkes, das die in Zeiten der Not empfangenen Lehren nicht vergisst und bereit ist, mit festem und unbeugsamem Willen am Aufbau unserer Wasser- und Energiewirtschaft mitzuwirken.

THESEN

Genehmigt von der Hauptversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes vom 5. Juli 1941 in Zürich

1. Infolge der eingetretenen Veränderungen im wirtschaftlichen Verkehr der Völker ist die Schweiz zur Deckung ihrer Bedürfnisse noch mehr als bisher auf die natürlichen Hilfsquellen des Landes angewiesen. Zu diesen gehören die Wasserkräfte und die aus ihnen erzeugte elektrische Energie, die zur Versorgung des Landes und für den Austauschverkehr mit dem Ausland dienen kann.
2. Die Entwicklung der Energiewirtschaft muss den allgemeinen volkswirtschaftlichen Interessen untergeordnet werden. — Man wird die aus Wasserkräften erzeugte elektrische Energie überall da verwenden, wo sie als Konsumgut oder Produktionsmittel nach Massgabe der auf dem Markt erzielbaren Preise und der Produktionskosten eingesetzt werden kann. Der Ausbau der Wasserkräfte und der Energieversorgung ist ein geeignetes Mittel produktiver Arbeitsbeschaffung. Die Erfahrungen des letzten und des gegenwärtigen Krieges beweisen, dass die Energieversorgung aus eigenen Wasserkräften von äusseren Einflüssen weitgehend unabhängig und ihr weiterer Ausbau daher auch wehrwirtschaftlich von Bedeutung ist.
3. Der jährliche Mehrbedarf an Energie der nächsten 15 Jahre wird auf 260 Millionen Kilowattstunden beim Verbraucher entsprechend einer möglichen Erzeugung von 350 Millionen Kilowattstunden ab Werk geschätzt. Zur Schaffung dieser Disponibilität wären unter Berücksichtigung der Teuerung jährliche Investierungen in Erzeugungs- und Verteilanlagen im Betrage von rund 150 Millionen Franken erforderlich. Im Zeitraume von 1930/31 bis 1938/39 betrug die jährliche Zunahme des Inlandkonsums ohne Export im Mittel 181 Millionen Kilowattstunden und die jährliche Zunahme der Disponibilitäten im Mittel rund 240 Millionen Kilowattstunden. Die jährlichen Aufwendungen betrugen im Mittel rund 76 Millionen Franken.
4. Von den vorhandenen Wasserkräften waren Ende 1940 rund 2 Millionen Kilowatt maximaler Leistung mit einer mittleren möglichen Energieproduktion von rund 8 Milliarden Kilowattstunden ausgenutzt. Für den in den nächsten 15 Jahren vorgesehenen Weiterausbau von 5,25 Milliarden Kilowattstunden jährlicher Disponibilität stehen die notwendigen und nach dem heutigen Stande der Technik und des Energiemarktes bauwürdigen Wasserkräfte zur Verfügung. In Zusammenarbeit mit den Grosskraftwerken kommt auch der Ausbau kleiner günstiger Gebirgswasserkräfte für den lokalen Bedarf in Betracht.

5. Der künftige Mehrabsatz umfasst zur Hauptsache Energieverwendungen, die einen im Durchschnitt sinkenden Marktpreis erzielen. Die Gestehungskosten der Energie haben dagegen infolge höherer Anlage- und Betriebskosten steigende Tendenz. Höhere Preise der konkurrierenden Energieträger, insbesondere der Steinkohle, beeinflussen durch den Materialpreis auch die Kosten der Energieerzeugung und -verteilung.
6. Die Entwicklung der Energiewirtschaft muss den zu erwartenden Verhältnissen auf dem Energiemarkte Rechnung tragen und geeignete Massnahmen treffen. Die Preise der einzelnen Energiekategorien sollten noch mehr als bisher dem durch die Wertschätzung durch die Konsumenten (Dringlichkeit des Bedürfnisses, Möglichkeit der Substitution durch andere Energieträger usw.) bedingten Preis angepasst und die Tarifgrundsätze tunlichst vereinheitlicht und vereinfacht werden. Die Unternehmungen müssen unter den noch zu erstellenden Kraftwerken eine sorgfältige Auswahl treffen und dem Ausbau der Verteilnetze, der Verbesserung sämtlicher Betriebseinrichtungen und der Erleichterung in der Beschaffung elektrischer Apparate vermehrte Aufmerksamkeit schenken. Die fiskalischen Belastungen müssen gemildert und ausreichende Abschreibungen und Rückstellungen vorgenommen werden.

Allgemeines Arbeitsbeschaffungsprogramm auf dem Gebiete der Elektrizität

Aufgestellt von der Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE, genehmigt von der Verwaltungskommission

A. Zweck

Zweck dieses Dokumentes ist, kurz und prägnant die Grundsätze, Möglichkeiten und Richtlinien der Arbeitsbeschaffung in Elektrotechnik und Elektrizitätswirtschaft darzulegen. Es soll damit gleichzeitig den Behörden eine Wegleitung bieten, um grundsätzlich zu Vorschlägen, die ihnen vorgelegt werden, Stellung zu nehmen, und schliesslich soll es die Behörden im besonderen auf diejenigen Bestrebungen aufmerksam machen, die verdienen, im allgemeinen öffentlichen Interesse unserer Volkswirtschaft wie auch unserer wirtschaftlichen und militärischen Landesverteidigung mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln gefördert zu werden.

B. Grundsätze

1. Gegenüber dem Landesinteresse werden Sonderinteressen zurückgestellt.

2. Beschränkung auf Probleme der Elektrotechnik und der Elektrizitätswirtschaft.

3. Das Sachprogramm ist nach der Bedeutung seiner Komponenten geordnet. Bei deren Beurteilung sind folgende Gesichtspunkte in erster Linie berücksichtigt:

einerseits die Ernährung, sowie die Rohstoff- und Energieversorgung,

anderseits die Beschäftigungsmöglichkeiten.

4. Es werden, abgesehen von besonderen Fällen, nur solche Arbeiten vorgeschlagen, die mindestens gestatten, die Betriebsausgaben inkl. Erneuerung und Amortisation zu decken; vorzuziehen sind solche, die das Kapital wenn nicht sofort, so doch später verzinsen. Ausserdem ist die Forschung Einzelner, der Industrie und der Hochschulen zu fördern.

5. Die Organisation und Finanzierung der Arbeiten soll auf den bestehenden Unternehmungen aufgebaut werden. Sind neue Unternehmungen nötig, so sind diese auf privatwirtschaftlicher Basis zu bilden.

6. Die Arbeitsbeschaffung soll nicht nur dem manuellen Arbeiter irgendeine Arbeitsmöglichkeit sichern, sondern sie soll vor allem das Arbeitsvermögen unserer Industrie und Wirtschaft als Ganzes mit allen ihren Arbeitskräften aufrechterhalten und stärken.

D. Erläuterungen zum Programm (siehe S. 93)

1. Allgemeines

a) *Formale Darstellung.* Das Programm (Abschnitt C) ist in zwei Rangordnungen gruppiert. Die horizontale Rangordnung stuft von links nach rechts die Bedeutung der einzelnen Arbeiten für die Ernährung, sowie für die Rohstoff- und Energieversorgung ab. Dabei wird unter Energie Elektrizität und Brennstoff verstanden. Die vertikale Rangordnung stuft von oben nach unten die einzelnen Arbeiten nach ihrer Bedeutung für die Beschäftigungsmöglichkeit ab.

b) *Benützung des Programms.* Es sind zwei Krisenursachen zu betrachten. Die eine beruht auf Mangel an Rohstoffen aller Art. Die andere beruht auf Mangel an Absatz, d. h. auf Stockung des Exportes. Bei den heutigen Verhältnissen steht der Mangel an Nahrung, Rohstoff und Energie im Vordergrund. Hierauf ist die Arbeitsbeschaffung zur Zeit abzustellen. Die Arbeiten sind daher in erster Linie der ersten senkrechten Kolonne zu entnehmen; dort sind diejenigen Arbeiten enthalten, die am wirksamsten die Ernährungs- und Rohstofflage und die Energiewirtschaft verbessern könnten. Dann sind die in der zweiten senkrechten Kolonne enthaltenen Arbeiten denen in der dritten senkrechten Kolonne vorzuziehen.

Verschlechtert sich die Arbeitsmarktlage derart, dass eine Arbeitsbeschaffung «coûte que coûte» nötig wird, dann werden alle Arbeiten der oberen horizontalen Rubrik denjenigen der mittleren und der untersten horizontalen Rubrik vorzuziehen sein.

Aus dieser Gruppierung geht hervor, dass in beiden Fällen die Verstärkung der Energieerzeugung und die Verstärkung der Ernährungsbasis im Vordergrund stehen.