

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 36 (1945)
Heft: 18

Artikel: Einleitung, Allgemeines, Gesamtüberblick
Autor: Saitzew, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1056504>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 25.12.2024

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

J'ai terminé. Si je pense à quel dangereux carrefour la Suisse se serait trouvée durant le conflit mondial, heureusement fini, au cas où les eaux de nos glaciers, de nos lacs alpins et de nos rivières n'auraient pas été captées à temps (imaginez-vous notre liberté si la Suisse avait été, durant six ans, tributaire de l'Allemagne hitlérienne exclusivement pour faire marcher ses chemins de fer et ses industries);

si je pense au dur destin de notre économie et de notre bien-être privé au cas où l'on n'aurait pu substituer, en partie tout au moins, la houille blanche au charbon; alors en tant que citoyen et que magistrat, j'ai le devoir de proclamer que le patrimoine hydro-électrique suisse est un des plus riches et des plus puissants facteurs non seulement de notre économie mais encore de l'indépendance politique de la Suisse.

Wasser- und Elektrizitätswirtschaft der Schweiz

Vorträge, gehalten an der Volkshochschule des Kantons Zürich im Wintersemester 1944/45

Im Hinblick auf die grosse Bedeutung und Aktualität des Problems hat sich der Ortsausschuss Zürich der Volkshochschule des Kantons Zürich im Sommer 1944 entschlossen, im Wintersemester 1944/45 eine Vortragsreihe über

«Wasser- und Elektrizitätswirtschaft der Schweiz»

durchzuführen. Mit der Ausarbeitung des Programms und der Organisation befasste sich Professor Dr. M. Saitzew, Zürich, zusammen mit Dr. A. Härry, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich.

Die Vortragsreihe umfasste folgende Referate:

1. Einleitung, Allgemeines, Gesamtüberblick.
Referent: Prof. Dr. M. Saitzew, Universität Zürich.
2. Die Nachfrage nach elektrischer Energie in Haushalt, Landwirtschaft, Handwerk, Industrie und Verkehr.
Referent: Dr. E. Steiner, Vizepräsident des Schweizerischen Energiekonsumentenverbandes, Zürich.
3. Die Produktion elektrischer Energie.
Referent: Ing. H. Niesz, Direktor der Motor-Columbus A.-G., Baden.
4. Ausfuhr und Einfuhr elektrischer Energie.
Referent: Dr. A. Härry, Ingenieur, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich.
5. Der Wettbewerb zwischen Wasserkraft und Brennstoffen in der Energieverbrauchs- und -produktionswirtschaft.
Referent: Prof. Dr. B. Bauer, Eidg. Technische Hochschule, Zürich.
6. Der Ausbau der noch verfügbaren Wasserkraft.
Referent: Dr. A. Strickler, beratender Ingenieur, Küssnacht-Zürich.
7. Kulturelle und landschaftliche Erwägungen beim Bau von Wasserkraftwerken.
Referent: Nationalrat Dr. h. c. A. Meili, Architekt, Zürich.

8. Wasserkraftnutzung und öffentliche Gemeinwesen.
Referent: Alt-Ständerat Dr. O. Wettstein, Präsident des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich.
9. Die Elektrifizierung des Verkehrs.
Referent: Dr. h. c. H. Eggenberger, a. Obergeringenieur der Abt. Bahnbau und Kraftwerke der Generaldirektion der SBB, Bern.
10. Die kantonalen und interkantonalen Elektrizitätswerke.
Referent: Dr. jur. E. Fehr, Direktor der Nordostschweiz. Kraftwerke A.-G., Zürich.
11. Die kommunalen Elektrizitätswerke.
Referent: Nationalrat W. Trüb, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich.
12. Die privaten Elektrizitätswerke und die Bedeutung der privaten Initiative.
Referent: Dr. E. A. Barth, Direktionspräsident der Bank für elektrische Unternehmungen, Zürich.

Die Vorträge Nrn. 4, 6, 10, 11 und 12 erschienen bereits in Nr. 17 a; hier folgen Nrn. 1, 2 und 3, die andern Vorträge lassen wir später erscheinen. Nr. 7 erscheint nicht.

Die Vorträge wandten sich nicht an den Fachmann der Energiewirtschaft, sondern an breitere Schichten. Sie dürften zum grossen Teil jedoch auch für unsere Leser Interesse bieten, vielleicht weniger wegen ihres, hier wiederholt behandelten, Inhaltes, als wegen der Formulierungen und des Standpunktes der Referenten. Mancher Leser, der in den Fall kommt, vor einem Laienpublikum über Wasser- und Elektrizitätswirtschaft der Schweiz zu referieren, wird durch diese Vorträge wertvolle Anregungen empfangen. Wir haben uns deshalb entschlossen, die Vorträge in einer Broschüre und nun auch hier zu veröffentlichen. Die Broschüre ist bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preis von 5 Fr. (Mitglieder des SEV 4 Fr.) erhältlich.

Einleitung, Allgemeines, Gesamtüberblick

Von M. Saitzew, Zürich

Betrachtet man in Kenntnis der modernen Wirtschaft und ihrer Voraussetzungen die Volkswirtschaft der Schweiz, so ist man vor allem über eine Tatsache — eigentlich: eine Anomalie — erstaunt: die Schweiz, die zu den industriereichsten Ländern der Welt zählt, verfügt kaum über eigene industrielle Rohstoffe; vor allem fehlen ihr so gut wie gänzlich jene zwei Rohstoffe, die die eigentliche Basis der modernen Industrie bilden: Eisen und Kohle. Dass dies eine dauernde und schwere Benachteiligung der schweizerischen Industrie und damit der Volkswirtschaft der Schweiz insgesamt zur Folge hat, bedarf keines Beweises. Von umso grösserer Bedeutung ist, dass sich seit etwa einem halben Jahrhundert die technisch-ökonomische Möglichkeit ergab, jenen nationalen Rohstoff rationell zu verwerten, der in der Schweiz in reichlichem

Masse zur Verfügung steht: die Wasserkraft, die als Energiequelle für Licht, Kraft, Wärme und chemische Zwecke den Bedarf der Schweiz an ausländischer, über lange Landentfernungen einzuführender Kohle wesentlich vermindert.

Es mag auf den ersten Blick verwundern, dass man erst seit knapp einem halben Jahrhundert die Wasserkraft im grossen zu nutzen begann. Kennt doch das Menschengeschlecht die Eigenschaften des fallenden Wassers und die Möglichkeit, sie für industrielle Zwecke zu verwerten, seit Jahrhunderten, ja eigentlich seit Jahrtausenden. Und wenn die Dampfmaschine auf Kohlenenergiebasis nur etwa 175 Jahre alt ist — das entscheidende Patent James Watts datiert aus dem Jahre 1769 —, so waren die Wassermühlen schon im Altertum bekannt, und im 15., 16. und 17. Jahrhundert bildeten sie die Basis

der in Europa damals aufkommenden Industrie; man kannte Getreidemühlen, Sägemühlen, Bohrmühlen, Hammermühlen, Papiermühlen, Pulvermühlen, Farbmühlen, Walkmühlen usw. usf.

Doch die Nachteile der primitiven Wasserkraftnutzung waren sehr gross. Einmal lagen sie darin, dass die Wasserkraft im Jahreszeitenwechsel mit dem Wasserzufluss sehr stark schwankt: der Nachteil der Unregelmässigkeit; zweitens darin, dass sie sich an jedem gegebenen Ort in einer bestimmten Grösse darbietet und also bei Bedarf nicht vermehrt werden kann: der Nachteil der örtlichen Begrenztheit. Schon diese beiden Nachteile liessen sich mit den Mitteln der damaligen Technik nicht beheben. Doch ein noch weit grösserer Nachteil ergab sich daraus, dass in grösseren Mengen die Wasserkraft meist im Gebirge, in entlegenen, schwer zugänglichen, unwirtschaftlichen Gebieten zur Verfügung steht, fern von den Siedlungen der Menschen und den Rohstofflagern. In jene entlegenen Gebiete hätte man also den Standort aller auf Energienutzung angewiesenen Industrien verlegen müssen, hätte man sie auf Wasserkraftbasis stellen wollen; und das stiess auf gewaltige Schwierigkeiten und Mehrkosten. Die Möglichkeit aber der Fernleitung der Energie in jene Landesteile, wo sich nach ihr Nachfrage zeigte, bestand in jenen Zeiten noch nicht.

Mit aus diesem Sachverhalt erklärt sich der gewaltige Erfolg der Dampfmaschine sofort nach ihrem Aufkommen, im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts, und zwar selbst in den Ländern, die wohl über Wasserkraft verfügen, aber keine eigene Kohle besitzen und die Kohle — so die Schweiz — über hunderte von Kilometern aus dem Ausland heranzuführen müssen. Denn alle die Nachteile, die ich vorhin für die primitive Wasserkraftnutzung angedeutet habe, kannte die Dampfmaschine nicht: sie arbeitete durch das ganze Jahr hindurch regelmässig; sie konnte in jeder erforderlichen Grösse gebaut werden, auch konnte man bei Bedarf mehrere Dampfmaschinen nebeneinander aufstellen; und schliesslich — und das war das wichtigste — liess sie sich überall dort in Betrieb setzen, wo Bedarf an Energie bestand, mitten in den dicht besiedelten Industriegebieten; denn die Kohle (und mit ihr die Dampfmaschine) gehört zu den sogenannten Ubiquitäten: sie steht, wo Transportmöglichkeiten vorhanden sind, überall zur Verfügung; freilich nur technisch gesehen ist die Kohle eine eigentliche Ubiquität, nicht aber auch ökonomisch, denn sie verteuert sich durch den Transport sehr wesentlich und mit ihr auch der Dampfmaschinenbetrieb.

Ich sagte schon, dass diese Vorteile der Dampfmaschine bzw. der Kohle sich sogar dort auswirkten, wo Wasserkraft reichlich vorhanden und die Kohlenzufuhr teuer war. Selbst in diesen Ländern verdrängte im Verlaufe des 19. Jahrhunderts die Dampfkraft die Wasserkraft. Mindestens entwickelte sich die Nutzung der Kohle viel rascher als die der Wasserkraft. Für die Schweiz zeigen dies deutlich die Zahlen der Tab. I, die über die Leistung der Kraftmaschinen der dem Fabrikgesetz

unterstellten Betriebe am Ende des 19. Jahrhunderts unterrichten.

Wasser- und Dampfkraft in der Schweiz
in den Jahren 1882—1895

Tabelle I

Jahr	Zahl der Pferdestärken ¹⁾		Anteil	
	Wasserkraft	Dampfkraft	der Wasserkraft	der Dampfkraft
1882	41 316	18 065	69,4 %	30,4 %
1895	87 865	53 410	60,4 %	36,8 %
Zunahme in %	113	196		

Und noch sehr viel ausgesprochener verlief diese Entwicklung in jenen Ländern, die über Wasserkraft und Kohle verfügen; so in den Vereinigten Staaten von Amerika, wie es die Tab. II zeigt.

Wasser- und Dampfkraft in den Vereinigten Staaten
in den Jahren 1870—1890

Tabelle II

Jahr	Zahl der Pferdestärken		Anteil	
	Wasserkraft	Dampfkraft	der Wasserkraft	der Dampfkraft
1870	1 130 431	1 215 711	48,2 %	51,8 %
1890	1 255 206	4 581 595	21,1 %	77,1 %
Zunahme in %	11	277		

Das Zeitalter des Dampfes brach an. Die Wasserkraft war der Konkurrenz nicht gewachsen. Ihre Nutzung blieb — relativ — immer mehr zurück. Und eine Wendung trat erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts ein, herbeigeführt durch die Beseitigung jenes Hauptnachteils der primitiven Wasserkraftnutzung, den ich vorhin schon unterstrichen habe: des Nachteils der örtlichen Gebundenheit, durch die Verwirklichung des an sich naheliegenden Gedankens der Fernübertragung der erzeugten Energie vom Gewinnungsort an den Verbrauchsort. Schon seit der Mitte des 19. Jahrhunderts arbeitete die Technik unausgesetzt an der Lösung dieses Problems, zunächst freilich mit unzureichenden Mitteln. Und erst mit der Vervollkommnung der Elektrotechnik gelang die Lösung: die Uebertragung der gewonnenen Energie durch elektrische Fernleitung. Die ersten, halbwegs gelungenen Versuche datieren aus den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts. Entscheidend war jedoch das Experiment vom 25. August 1891, bei dem es gelang, von Lauffen am Neckar nach Frankfurt am Main elektrische Energie über eine Strecke von nicht weniger als 175 km mit dem verhältnismässig geringen Verlust von rund 25 % zu übertragen. Es wird in der Schweiz und namentlich in Zürich interessieren, dass an diesem umwälzenden Experiment eine Schweizer Firma, die Maschinenfabrik Oerlikon, massgebend beteiligt war.

Ich sagte soeben, dass dieses Experiment umwälzend war. Und das ist das richtige Wort. Denn es bedeutete tatsächlich eine Umwälzung, es leitete eine eigentliche technisch-wirtschaftliche Revolution ein. Jetzt war das Problem der Wasserkraft-

¹⁾ Es wird in dieser und in den folgenden Tabellen, ferner im zugehörigen Text die Pferdestärke als Leistungseinheit gebraucht, nicht das international allein anerkannte Kilowatt, weil die als Quelle benützten Statistiken die Zahlen in Pferdestärken angeben.

nutzung gelöst, denn jetzt war das Standortproblem gelöst, der Nachteil der örtlichen Gebundenheit und der Entlegenheit der Wasserkraft behoben. Jetzt konnte die hydraulisch erzeugte elektrische Energie praktisch über hunderte von Kilometern mit relativ geringen Verlusten fortgeleitet werden, überall dorthin, wo sich Bedarf an Energie zeigte. Und mit dieser Möglichkeit gewannen auch die anderen, inzwischen und schon vorher gemachten Verbesserungen im Bau von Wasserkraftmaschinen wie auch im Bau von Kraftanlagen insgesamt ihre praktische Bedeutung. Mit der Möglichkeit der Fernleitung der Energie war übrigens auch ein anderer, früher stark empfundener Nachteil der Wasserkraftnutzung, der Nachteil der örtlichen Begrenztheit der sich anbietenden Wasserkraft, radikal behoben: man konnte jetzt durch Verbindung mehrerer Werke untereinander, oder, was praktisch auf dasselbe hinausläuft, durch Verbindung eines Verbrauchszentrums mit mehreren Kraftwerken, die Menge der am Verbrauchsort verfügbaren Energie beliebig vermehren (so erhält, um nur ein Beispiel anzuführen, die Stadt Zürich gegenwärtig den elektrischen Strom zu einem Teil aus den Kantonen Zürich und Aargau, zu einem anderen Teil aus dem Albulatal im Kanton Graubünden, zu einem dritten Teil aus dem Wäggitäl im Kanton Schwyz, zu einem weiteren Teil aus dem Oberhasli im Kanton Bern, neuerdings schliesslich auch aus dem Puschlav, einem der südlichsten Zipfel Graubündens).

Seit jenem denkwürdigen Experiment, praktisch seit der Mitte der neunziger Jahre des letzten Jahrhunderts, hat sich die Wasserkraftnutzung in der Schweiz ungewöhnlich rasch entwickelt, rascher als in den allermeisten Ländern der Welt. Auf vielen Gebieten hat sie die Dampfkraft gänzlich verdrängt. So wurde die Hydroelektrizität — die durch Wasserkraft erzeugte elektrische Energie — zu einer der wichtigsten Grundlagen der schweizerischen Industrie, des schweizerischen Verkehrs, ja der schweizerischen Volkswirtschaft überhaupt.

Eben deshalb entschloss sich die Volkshochschule, diesen Winter für einen weiteren Hörerkreis einen Kurs über Wasser- und Elektrizitätswirtschaft zu veranstalten. Es gelang den Initianten, eine Gruppe erster Fachleute der Schweiz für diesen Kurs zu gewinnen: Leiter der grössten Elektrizitätswerke, Leiter der grössten Elektrofinanzierungsgesellschaften, Leiter grosser Verbände, führende Juristen, Volkswirtschaftler und Ingenieure. Sie werden, wie das Inhaltsverzeichnis des Kurses zeigt, die wichtigsten Probleme der schweizerischen Wasser- und Elektrizitätswirtschaft im einzelnen behandeln: die Fragen der Produktion und des Verbrauches elektrischer Energie, ihrer Ein- und Ausfuhr, des Wettbewerbes der einzelnen Energieträger auf dem Energiemarkte, der Zusammenhänge zwischen Wasserkraftnutzung und kulturellen und landschaftlichen Interessen²⁾,

²⁾ Der Vortrag von Nationalrat Dr. h. c. A. Meili über dieses Thema steht für die Veröffentlichung nicht zur Verfügung.

des Verhältnisses des Staates und der Gemeinden zur Wasserkraftnutzung, das Programm des weiteren Ausbaues der Kraftwerke in den nächsten Jahren, und schliesslich werden die wichtigsten Typen der staatlichen, kommunalen und privaten Kraftwerke der Schweiz in ihrer besonderen Struktur und Problematik vorgeführt.

So brauche ich denn in meinen einleitenden Ausführungen auf Einzelfragen nicht einzugehen: sie werden alle hier erörtert werden. Was ich, in der knappen Zeit, die mir zur Verfügung steht, tun will, ist, einige Züge der Entwicklung der Wasserkraftnutzung und der Elektrizitätserzeugung im letzten halben Jahrhundert im Ueberblick anzudeuten.

Ich greife zunächst auf die Zahlen der Tab. I zurück. Sie zeigen die Ende des 19. Jahrhunderts in den Schweizer Fabriken verwendete Dampf- und Wasserkraft: ganze 87 900 PS entfielen 1895 auf die Wasserkraft. Der Kenner der heutigen Verhältnisse lächelt beim Anblick dieser Zahlen. Denn die entsprechenden Zahlen sehen heute wesentlich anders aus, und die 87 900 PS, die 1895 in nicht weniger als 1967 Betrieben produziert wurden — nicht ganz 45 PS pro Betrieb! — lassen sich gegenwärtig ohne grössere Schwierigkeit in einer einzigen Maschine erzeugen (man denke nur etwa an das in der Kriegsberichterstattung der letzten Jahre so oft genannte Grosskraftwerk am unteren Laufe des Dnjepr — Dnjeproströj —, das über 9 Maschinenaggregate zu je 90 000 PS verfügt). So will ich denn zunächst in der Tab. III auf Grund der Daten der schweizerischen Fabrikstatistik die Entwicklung seit dem Frankfurter Experiment zeigen.

Wasser- und Dampfkraft in der Schweiz
in den Jahren 1895—1929

Tabelle III

Jahr	Zahl der Pferdestärken		Anteil	
	Wasserkraft	Dampfkraft	der Wasserkraft	der Dampfkraft
1895	87 865	53 410	60,4 %	36,8 %
1911	537 785	138 537	75,6 %	19,5 %
1929	1 611 423	111 864	91,8 %	6,4 %
Zunahme i. Verhältniss von	1 : 18,3	1 : 2,1		

Interessant ist an diesen Zahlen nicht nur die an sich sehr rasche Zunahme der Leistung der in den Fabrikbetrieben installierten Wasserkraftmaschinen (1 : 18,3) — sehr viel rascher als die Zunahme der Leistung der Dampfmaschinen (1 : 2,1) — und nicht nur die entsprechend starke Zunahme des Anteils der Wasserkraft von 60,4 % auf 91,8 %, sondern auch die seit 1911 zu beobachtende absolute Abnahme der Leistung der Dampfmaschinen (Rückgang von 138 537 PS auf 111 864 PS). Der Sieg des Wassers über die Kohle geht mit aller Deutlichkeit aus diesen Feststellungen hervor. Bemerken will ich zu diesen Zahlen nur noch, dass nur in Norwegen eine annähernd ebenso hohe Quote der Wasserkraft an der Gesamtleistung der in der Industrie verwendeten Kraftmaschinen festgestellt werden kann: 93,7 % im

Jahre 1930; in allen anderen Ländern ist sie viel kleiner. Gegenwärtig wird sie übrigens in der Schweiz zweifellos noch wesentlich höher sein als im Jahre 1929 (91,8 %).

Das kann man, wenn auch nur indirekt, schon daraus erkennen, dass der Anteil der Wasserkraft an der gesamten Elektrizitätserzeugung der Schweiz im Jahre 1938/1939 (die letzte amtlich veröffentlichte Zahl) nicht weniger als 99,4 % betrug. Dies ist, wie die Tab. IV zeigt, die höchste Quote in der Welt, an die nur die entsprechenden Quoten in Norwegen, Kanada und Italien heranreichen.

Die Zahlen, die ich in den Tab. I und III für die Schweiz vorgeführt habe, beziehen sich übrigens, wie schon vermerkt, nur auf einen Teil des

Anteil der Wasserkraft an der gesamten Elektrizitätserzeugung im Jahre 1937 ³⁾

Land	%	Land	%
Schweiz	99,95	Vereinigte Staaten	35,60
Norwegen	98,80	Rumänien	16,60
Kanada	98,10	Deutsches Reich	14,20
Italien	96,20	Grossbritannien	3,20
Schweden	87,30	Belgien	2,80

Ganzen, nur auf die dem Fabrikgesetz unterstellten Betriebe. Die Gesamtzahlen sind noch viel höher (Verkehr, Landwirtschaft!). Ich füge deshalb den gebrachten Daten noch die in der Tab. V zusammengestellten Zahlen (nach Ermittlungen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes) über die in der Schweiz insgesamt ausgebaut Wasserkraft hinzu. Sie zeigen seit 1875 eine Zunahme der installierten Leistung aller Wasserkraftanlagen im Verhältnis von 1 : 52, seit 1900 eine Zunahme im Verhältnis von 1 : 13.

Installierte Leistung aller Wasserkraftanlagen der Schweiz

Jahr	PS	Jahr	PS
1875	70 000	1930	2 393 000
1900	290 000	1940	3 165 000
1920	1 340 000	1944	3 650 000

Auf die Gefahr hin, zuviel Zahlen zu bringen, will ich doch die gleiche stürmische Entwicklung auch noch in einer anderen Weise, von einer anderen Seite her, andeuten. Zeigen nämlich, dass in dieser Zeit, im letzten halben Jahrhundert, die Entwicklung nicht nur dadurch charakterisiert war, dass die Dampfkraft, d. h. die Kohle, durch die Wasserkraft verdrängt worden ist, sondern dass auch die Produktion der elektrischen Energie als solcher, an sich, enorm zugenommen hat. Ich zeige es an Hand der Zahlen der Tab. VI (amtliche Zahlen sind seit Ausbruch des Krieges nicht mehr veröffentlicht worden, so beruhen die Angaben für 1940 und 1943 auf Schätzungen).

Die Angaben der Tab. VI zeigen eine ganz ausserordentlich starke Zunahme des Konsums (ein-

³⁾ Ich entnehme diese Zahlen der in den von mir herausgegebenen Zürcher Volkswirtschaftlichen Forschungen erschienenen Arbeit von Max Rüegg, Die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie, Zürich 1944, S. 148.

Jährliche Erzeugung elektrischer Energie in den Jahren 1900—1943

Tabelle VI

Jahr	Mill. kWh	Jahr	Mill. kWh
1900	177	1940	etwa 8 050
1920	2 800	1943	etwa 8 300

schliesslich der Ausfuhr) im Verhältnis von 1 : 47 in den letzten 43 Jahren. Und Tatsache ist, dass der Elektrizitätsverbrauch, bezogen auf den Kopf der Bevölkerung, in der Schweiz im Jahre 1943 mit rund 1920 kWh (einschliesslich der Ausfuhr) mit am höchsten in der Welt ist. Nur Norwegen und Kanada dürften noch höhere Kopfquoten als die Schweiz aufweisen, was man auf Grund der Vergleichszahlen der Tab. VII, die sich auf das Jahr 1937 beziehen, annehmen darf (für die Gegenwart fehlen in den allermeisten Ländern die entsprechenden Zahlen).

Erzeugung elektrischer Energie pro Kopf der Bevölkerung im Jahre 1937 ⁴⁾

Tabelle VII

Land	kWh	Land	kWh
Norwegen	3210	Finnland	774
Kanada	2490	Deutsches Reich	719
Schweiz	1640	Belgien	628
Schweden	1260	Grossbritannien	448
Vereinigte Staaten	890	Frankreich	434

So gehört denn die Schweiz zu den am weitesten durchelektrifizierten Ländern der Welt. Wie sich der Verbrauch elektrischer Energie auf die einzelnen Anwendungen der Elektrizität verteilt, auf Licht, Kraft, Wärme usw., und welcher Teil der Produktion ausgeführt wird, darüber werden drei der folgenden Vorträge das Wesentliche bringen.

Die Zunahme des Energiebedarfes kann in den letzten zwanzig Jahren auf durchschnittlich 250 Mill. kWh jährlich errechnet werden. Und da seit Kriegsausbruch die Leistungsfähigkeit der meisten Elektrizitätswerke voll beansprucht ist und trotzdem nicht die ganze Nachfrage decken kann, liegt die Notwendigkeit des Baues neuer grosser Kraftwerke auf der Hand. Man hat in der Presse von den daraufbezüglichen Plänen und von den nicht immer erfreulichen Diskussionen, die sich an sie knüpften, viel gelesen, vor allem im Zusammenhang mit den Projekten am Hinterrhein, im Urserental und daneben mit manchen anderen; doch darauf brauche ich an dieser Stelle nicht einzugehen: ein eigener Vortrag im Rahmen unseres Kurses befasst sich ausschliesslich mit diesen Fragen.

In einem der folgenden Vorträge wird übrigens auch eine andere in diesem Zusammenhang interessierende Tatsache vorgeführt werden, die nämlich, dass die Kohle, obwohl sie im Fabrikbetrieb und in der Elektrizitätserzeugung durch die Wasserkraft zum allergrössten Teil verdrängt worden ist, doch auch in der Schweiz auf gewissen Gebieten unentbehrlich bleibt und es vermutlich auch bleiben wird. Ich denke dabei nicht etwa nur an die chemische Industrie, für die die Kohlenderivate

⁴⁾ Rüegg, a. a. O., S. 148.

wichtige Ausgangsstoffe liefern. Ich denke vor allem an die Wärmeerzeugung: für die Befriedigung des gesamten schweizerischen Heizbedarfes (Kohle!) würden die schweizerischen Wasserkräfte auch bei Vollausbau höchstwahrscheinlich nicht ausreichen. Daneben wird wohl auch das Öl bzw. das Benzin auf bestimmten Gebieten seine Bedeutung behalten, vielleicht sogar noch an Bedeutung gewinnen, vor allem auf dem Gebiete des Verkehrs. Doch ich will dem Referenten, der darüber sprechen wird, nicht vorgreifen.

Oekonomisch kommt die von mir vorhin ange deutete rasche und intensive Elektrifizierung des Landes u. a. darin zum Ausdruck, dass in den schweizerischen Elektrizitätswerken im Laufe der letzten Jahrzehnte ein enormes Kapital investiert worden ist. Für alle Elektrizitätswerke, d. h. die der allgemeinen Versorgung, die bahn- und die industrie-eigenen, dürften die Anlagekosten der Produktions- und Verteilanlagen insgesamt an die 3 Milliarden Franken betragen, eine Zahl, die wohl kein anderer Industriezweig in der Schweiz aufweist; und vergleichbar ist dieser Betrag nur mit dem in den Schweizerischen Bundesbahnen investierten Kapital; das im gesamten schweizerischen Eisenbahnnetz angelegte Kapital ist noch etwas grösser. Wer hat nun dieses ungewöhnlich grosse Kapital, und dazu noch in einer so kurzen Zeit, aufgebracht? Anders ausgedrückt: in wessen Hand liegen in der Schweiz die Elektrizitätswerke? Diese Frage — als Einleitung zu den drei letzten Vorträgen unseres Kurses — will auch ich als letzte hier kurz besprechen. Ich lasse dabei die bahn-eigenen Werke beiseite (die überwiegend in der Hand des Bundes bzw. der Bundesbahnen liegen) wie auch die industrie-eigenen Werke (die zum grössten Teil in privater Hand liegen) und beschränke mich auf die Werke mit Elektrizitätslieferung an Dritte, d. h. die der Allgemeinversorgung dienenden Werke, auf die der allergrösste Teil der insgesamt erzeugten elektrischen Energie entfällt.

Um die gestellte Frage beantworten zu können, gruppiert man diese Elektrizitätswerke zweckmässigerweise in die drei Gruppen der öffentlichen Unternehmungen (in der Hand des Bundes, der Kantone und der Gemeinden), der privaten Unternehmungen (in der Hand privater Unternehmer) und der sogenannten gemischtwirtschaftlichen Werke, an denen sowohl die öffentliche Hand (Kantone oder Gemeinden) wie auch private Unternehmer beteiligt sind; solche gemischtwirtschaftliche Unternehmungen sind in der Schweiz auf dem Gebiete der Elektrizitätserzeugung recht zahlreich. Aus Gründen aber, auf die ich hier aus Zeitmangel

⁵⁾ Näheres bei: *Saitzew*, Die öffentliche Unternehmung der Gegenwart, Tübingen 1930, S. 55...56 und 100 ff., und: Die Finanzierung der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft, in: Geld- und Kreditsystem der Schweiz, Festgabe für Gottlieb Bachmann, Zürich 1944, S. 321 ff.; den Hauptergebnissen der Tabelle auf S. 326 dieser Publikation sind die Zahlen der folgenden Tab. VIII entnommen; dort findet der Leser näheres über die Methode der Auszählung und weitere Einzelheiten.

nicht näher eingehen kann, bezeichne ich als eigentlich gemischtwirtschaftliche Unternehmungen nur solche, in denen der Kapitalanteil und generell der Einfluss der öffentlichen Partner grösser ist als der der privaten Teilhaber⁵⁾; die Unternehmungen jedoch, an denen zwar auch die öffentliche Hand teilnimmt, bei denen aber das private Kapital und generell der Einfluss des privaten Kapitals überwiegt, rechne ich zu den privaten Unternehmungen. Gruppirt man die schweizerischen Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung nach dieser Methode, so gelangt man (nach dem Stand von Ende 1936) zu den in der Tab. VIII festgehaltenen Ergebnissen.

Gliederung der schweizerischen Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung mit eigenen Erzeugungsanlagen nach der Art der Unternehmung

Tabelle VIII

Art der Unternehmung	Jahresproduktion		Anlagekosten der Produktions- und Verteilanlagen	
	1000 kWh	%	1000 Fr.	%
Oeffentliche Unternehmungen	1 900 575	41,0	917 494	53,9
Gemischtwirtschaftliche Unternehmungen	1 117 089	24,1	310 910	18,2
Private Unternehmungen	1 620 581	34,9	474 791	27,9
Total	4 638 245	100,0	1 703 195	100,0

Tab. VIII zeigt, dass in öffentlicher Hand und unter überwiegend öffentlichem Einfluss der weitaus grösste Teil der schweizerischen Elektrizitätswerke liegt: 65,1 % der Jahresproduktion, 72,1 % des insgesamt investierten Kapitals. Auch dies ist eine ökonomische Merkwürdigkeit der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft, die kein anderer Industriezweig der Schweiz aufweist. Und nur auf dem Gebiete des Verkehrs ist der Anteil der öffentlichen Unternehmung — des Bundes, der Kantone und der Gemeinden — noch grösser als auf dem der Elektrizitätserzeugung.

Auf die Erklärung dieses Phänomens kann ich hier nicht eingehen. Wie denn überhaupt ich meine Aufgabe innerhalb dieses Kurses nicht etwa in der restlosen Vorführung und Beantwortung aller interessierenden Fragen, sondern in ihrer Stellung und in der Andeutung ihrer Lösung sehe, nicht so sehr in der erschöpfenden Behandlung als vielmehr in der Andeutung der Probleme und ihrer Lösung. Denn meine Aufgabe ist lediglich die, den Kurs durch einen Ueberblick einzuleiten; die einzelnen Fragen sollen aber von den einzelnen Referenten in allen wesentlichen Einzelheiten dargestellt und beantwortet werden. Ich zweifle nicht daran, dass deren Ausführungen von grossem Nutzen für die Hörer in unserem Auditorium Maximum sein werden, die durch ihr sehr zahlreiches Erscheinen gezeigt haben, wie gross das Interesse für die Probleme der Wasser- und Elektrizitätswirtschaft ist. Und eben dies veranlasst uns, den Kurs durch die vorliegende Publikation auch einem weiteren Leserkreis zugänglich zu machen.

Adresse des Autors:
Prof. Dr. M. Saitzew, Asylstrasse 46, Zürich.