Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 6 (1913-1914)

Heft: 3

Artikel: Die Ausfuhr der Wasserkräfte aus der Schweiz ins Ausland

Autor: Härry, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920694

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: 10.07.2025

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

schen Kraftwerke in sehr liebenswürdiger Weise mit einem kalten Buffet aufwarteten, wobei ein ganz exquisiter Wein kredenzt wurde. Im Namen der Teilnehmer verdankte Direktor Wagner, Zürich, die Einladung der Bernischen Kraftwerke und die sehr freundliche Aufnahme. Sein Hoch, in das die Anwesenden mit Freude einstimmten, galt den Bernischen Kraftwerken und ihrer vorzüglichen Leitung. Die Teilnehmer besichtigten dann sehr eingehend die Zentrale mit ihren modernsten Einrichtungen. Sie fanden bei den anwesenden Fachleuten ungeteiltes Lob. Vor der Zentrale dankte Direktor Will den Teilnehmern für ihr Interesse, das sie nach Kallnach geführt hat. Es sei für die Ersteller einer Anlage nach den vielen Mühsalen und Schwierigkeiten eine Genugtuung, wenn die Arbeit schliesslich von Erfolg gekrönt und anerkannt werde. Der Sprechende brachte ein Hoch auf den Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband aus, in das die Anwesenden begeistert einstimmten.

Die Ausfuhr der Wasserkräfte aus der Schweiz ins Ausland. [1])

Von Ingenieur A. Härry, Zürich, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes.

Das in Beratung stehende „Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte" bietet Veranlassung zur Diskussion einer sehr komplexen Frage: der „Ausfuhr der Wasserkräfte aus der Schweiz ins Ausland". Mit Rücksicht auf ihre grosse, volkswirtschaftliche Bedeutung ist eine Erörterung in historischer, technischer und wirtschaftlicher Beziehung wünschenswert.

Die Frage der Ausfuhr elektrischer Energie wurde in den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts von dem Augenblick an aktuell, als man begann, die elektrische Energie in grössern Mengen auf weitere Entfernungen zu übertragen. Nach den von Ingenieur A. Jegher [2]) im Auftrage des Bundesrates in den Jahren 1893—1894 gemachten Erhebungen finden sich in der kantonalen Wasserrechtsgesetzgebung nur ganz vereinzelte Bestimmungen über diese Frage. Die kantonalen Verwaltungsbehörden verhalten sich noch abwartend, indem sie Konzessionen für Fernleitung elektrischer Energie auf Zusehen oder auf kurze Termine erteilen und sich vorbehalten, die nähern Bestimmungen, speziell die Bewilligung zur Überschreitung der Kantonsgrenzen von Fall zu Fall zu treffen.

Viele Kantone messen der Angelegenheit eine geringe Bedeutung zu. Bei Bewilligungen wird oft nur Rücksicht genommen auf die Bedürfnisse des eigenen Kantons oder der Gemeinden, der Kanton Aargau [3]) reserviert sich beispielsweise in den Konzessionen eine bestimmte Kraftquote und behält sich vor, den Wasserzins für ausgeführte Kraft zu erhöhen. Erst als sich herausstellte, dass weit mehr Wasserkräfte vorhanden seien als man glaubte, und als im eigenen Kanton verwendet werden konnte, ging man in einzelnen Kantonen zum Prinzip der Freizügigkeit über, so zum Beispiel im Kanton Aargau, wo die nach der Verordnung von 1896 [4]) bezogene Mehrgebühr von 2 Fr. (8 Fr. pro Brutto-PS. statt 6 Fr.) in der Verordnung von 1902 [5]) wieder aufgegeben wurde.

Heute gilt mit wenig Ausnahmen das Prinzip der Freizügigkeit. Der Kanton Schwyz bezieht nur Gebühren für ausgeführte Kraft. Der Kanton Tessin behält sich für ausgeführte Kraft die Festsetzung der Gebühren vor, der Kanton Unterwalden N.-W. hat Spezialgebühren für ausgeführtes Wasser und die Kraft, in den Kantonen Uri und Wallis kann der jährliche Zins für ausgeführte Kraft erhöht werden. Der Kanton Zug berechnet nur dann für ausgeführte Kraft einen höhern Zins, wenn der andere Kanton ebenfalls einen solchen erhebt.

Was bei den Kantonen im kleinen sich ereignete, wiederholte sich im grossen bei Behandlung der Frage der Ausfuhr von aus inländischen Wasserkräften erzeugter elektrischer Energie ins Ausland.

Die Frage nahm ihren Ausgang von der Petition der Gesellschaft „Freiland" vom April 1891 auf Revision der Bundesverfassung im Sinne einer Monopolisierung der unbenutzten Wasserkräfte.

Der Bundesrat wurde in der Folge unter anderem mit der Aufstellung eines Gesetzes über die Starkstromanlagen und die Anlage eines Katasters der benutzten und nutzbaren Wasserkräfte beauftragt [6]). Etwas weiter ging die Motion Zschokke vom 22. Dezember 1899 im Nationalrat, welche neben der Ordnung der Verhältnisse interkantonaler Gewässer eine Aufsicht des Bundes über die Ausführung von Wasserwerksanlagen am gleichen Wasserlauf forderte. Auf Antrag von Müri und Mitunterzeichneten vom 12. Dezember 1902 [7]) hat der Nationalrat am 5. April 1904 verschiedene Postulate zur Wahrung der öffentlichen Interessen bei Ausnutzung der Wasserkräfte, namentlich im Hinblick auf die Einführung des elektrischen Betriebes der Eisenbahnen, angenommen.

[1]) Referat an der VI. Diskussionsversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes vom 8. November 1913 in Bern. Das Referat sowie das Protokoll der Verhandlungen erscheint als Separatabdruck aus der „Schweizerischen Wasserwirtschaft".

[2]) Jegher, A., Ingenieur, „Bericht über die Wasserverhältnisse der Schweiz". Zürich 1894.

[3]) Neue grundsätzliche Bewilligung für Erstellung einer Wasserwerkanlage bei Rheinfelden vom 21. April 1894.

[4]) Verordnung betreffend die Erhebung von Wasserrechtsgebühren vom 26. November 1896.

[5]) Verordnung betreffend die Erhebung von Wasserrechtsgebühren vom 22. Mai 1902.

[6]) Bundesbeschluss vom 4. April 1895.

[7]) Amtliches stenographisches Bulletin der Bundesversammlung, XIV. Jahrgang 1904.

Veranlassung zu einem entscheidenden Schritte der Bundesbehörden bot erst die Vorberatung über die Einführung des elektrischen Betriebes der Eisenbahnen, im besondern der Gotthardbahn, veranlasst durch ein Postulat des Nationalrates zum Geschäftsbericht pro 1901. Man berechnete den Bedarf für die Elektrifikation der Südseite der Gotthardbahn auf rund 30,000 PS., welche durch Ausnutzung des Ritomsees, ferner des Tessin am Monte Piottino und auf der Strecke Rodi-Fiesso-Lavorgo erzeugt werden sollten. Es bestand die Gefahr, dass der Kanton Tessin einen Teil dieser Kräfte ausführte.

Mit Botschaft vom 4. Dezember 1905 [8]) gelangte der Bundesrat an die eidgenössischen Räte mit der Vorlage eines dringlichen Bundesbeschlusses über die Verwertung inländischer Wasserkräfte im Ausland: „Soweit und solange wir die Wasserkräfte nicht im Inland brauchen, mögen sie in den Nachbarländern Verwendung und Verwertung finden. Sobald und soweit aber im Inland Bedarf ist, soll in erster Linie dieser Bedarf gedeckt werden. Und falls unsere Wasserkräfte dazu dienen sollten, der ausländischen Industrie, die sowieso mit günstigern Lohn- und Absatzverhältnissen arbeitet als die unsrige, zum Siege im Konkurrenzkampf mit unserer einheimischen Industrie zu verhelfen, so wollen wir unsere eignen Waffen aus der Hand der Konkurrenten zurückziehen."

Die Diskussion im Nationalrat [9]) zeitigte einzelne interessante Voten. Vital, Berichterstatter der Kommissionsmehrheit, führte unter anderem aus, die Entwicklung der letzten Jahre zeige, dass die Schweiz in wenigen Jahren, vielleicht schon in einem Jahrzehnt, alle unsere Wasserkräfte für unser Land unbedingt brauche. Die Kantone können der Versuchung glänzender Angebote aus dem Ausland unterliegen, die Regierungen seien von der öffentlichen Meinung abhängig. Durch die Ableitung inländischer Wasserkräfte in ausländische Verkehrszentren können Verhältnisse geschaffen werden, die die Unabhängigkeit und Sicherheit des Landes bedrohen. Die Industrie sei eine Lebensfrage der Schweiz, sie müsse konkurrenzfähig bleiben, und deshalb müsse die Ausfuhr der Wasserkräfte verboten werden. Von der Minderheit wurde geltend gemacht, es handle sich um ein Gelegenheitsgesetz. Es werde noch keine elektrische Energie ausgeführt, der Wert der Wasserkräfte werde überschätzt, die Elektrifizierung der Bundesbahnen bringe nur geringe Vorteile. Gerade die Wasserkräfte an der Peripherie des Landes werden ausgeführt und diese kommen für die Elektrifikation der Bundesbahnen nicht in Betracht. Die Schweiz habe es in der Hand, im Kriegsfall die Leitungen nach dem Feindesland zu zerstören.

[8]) Bundesblatt, Jahrgang 1905, VI. Band.

[9]) Amtliches stenographisches Bulletin der schweizerischen Bundesversammlung, XVI. Jahrgang 1906.

Im übrigen drehte sich die Diskussion hauptsächlich um die Verfassungsmässigkeit der Vorlage. Der Bundesrat leitete sie ab aus dem Artikel 2 der Bundesverfassung (Förderung der gemeinsamen Wohlfahrt). In der Diskussion wurde ferner genannt Artikel 23 (Errichtung und Unterstützung öffentlicher Werke durch den Bund), Artikel 28 und 29 (Zollartikel), Artikel 64 (Rechtseinheit), Artikel 85 (Erhaltung der Unabhängigkeit). Die Diskussion im Ständerat [10]) erstreckte sich fast ausschliesslich auf die Verfassungszulässigkeit der Vorlage. Mit grosser Mehrheit im Nationalrat und einstimmig im Ständerat wurde schliesslich der Entwurf angenommen. Nach der endgültigen Fassung des Bundesbeschlusses vom 31. März 1906 betreffend die Ausfuhr elektrischer Energie ins Ausland wird die Bewilligung auf höchstens 20 Jahre erteilt, insoweit die Wasserkraft nicht im Inland Verwendung finden kann. Sie kann aus Gründen öffentlichen Wohls während ihrer Dauer jederzeit gegen Entschädigung widerrufen werden. Der Bundesbeschluss gilt auf drei Jahre Dauer.

Schon am 6. Juli 1906 wurde die erste Bewilligung erteilt. Von da an bis Ende Oktober 1913 [11]) sind 26 Bewilligungen für Ausfuhr elektrischer Energie erteilt worden.

Die 26 Bewilligungen umfassen eine Kraftquote von total 76,115,1 KW. = 103,471,7 PS.

Wirklich benutzt werden zurzeit nur 21 Ausfuhrbewilligungen mit 35,411,1 KW. beziehungsweise 48,151,7 PS., da die Bewilligung für 4416 KW. der Bernischen Kraftwerke nach dem Oberelsass und dem Departement du Doubs nicht benutzt wird, die Bewilligungen für 11,040 KW. des Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg nach der Gegend von Belfort und Nancy erst mit Anfang 1917, für 12,000 KW. der A.-G. Motor Baden nach Waldshut mit Anfang 1915, und für 11,040 KW. der A.-G. Motor Baden und Credito Ticinese in Locarno nach Italien erst nach Erstellung der Anlagen im Maggiatal in Kraft treten, und schliesslich die Bewilligung für 2208 KW. der Kraftübertragungswerke Rheinfelden nach Baden abgelaufen ist.

Die zurzeit tatsächlich ausgeführte Kraftmenge verteilt sich folgendermassen auf die einzelnen Nachbarländer:

Italien	22,753,4 KW.	30,942,0 PS.
Frankreich	5,547,7 „	7,540,0 „
Deutschland	7,110,0 „	9,669,7 „
	35,411,1 KW.	48,151,7 PS.

Es sind erteilt worden:

Auf eine Dauer von	2	Jahren	1 Bewilligung
	$2^1/_2$	„	1 „

[10]) Amtliches stenographisches Bulletin der schweizerischen Bundesversammlung, XVI. Jahrgang 1906.

[11]) Siehe Zusammenstellung im Jahrbuch des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes pro 1911.

Auf eine Dauer von	6	Jahren	1 Bewilligung
	9	„	1 „
	10	„	7 Bewilligungen
	15	„	2 „
	17	„	1 Bewilligung
	20	„	12 Bewilligungen

Die normale Dauer einer Bewilligung beträgt 20 Jahre. Die zwei auf 2 und $2^1/_2$ Jahre erteilten Bewilligungen betreffen Kraftlieferungen in das Gebiet des Grossherzogtums Baden durch die Kraftübertragungswerke Rheinfelden bis zur Fertigstellung des Kraftwerkes Augst-Wyhlen und an die Bauunternehmung des Mont d'Or-Tunnel. Die auf sechs Jahre erteilte Bewilligung an die Kraftwerke Beznau-Löntsch nach Belfort dauert bis zum Zeitpunkt der voraussichtlichen Vollendung des Wasserwerkes Olten-Gösgen. Bis Ende 1940 werden voraussichtlich alle bis Ende Oktober 1913 erteilten Bewilligungen abgelaufen sein.

Wie hoch sich die tatsächliche Energieabgabe nach dem Ausland beläuft, zum Beispiel in KWh. ausgedrückt, ist unbekannt, unbekannt ist auch die Verwertungsart der ausgeführten Energie.

Artikel 24bis der Bundesverfassung hat die Frage der Ausfuhr der elektrischen Energie auf den verfassungsmässigen Boden gestellt. Nach Alinea 7 darf die Abgabe der durch Wasserkraft erzeugten Energie ins Ausland nur mit Bewilligung des Bundes erfolgen. Die Bundesversammlung hatte die Bestimmung ohne Diskussion passiert[12]). Eine gleiche Bestimmung enthielt der Initiativvorschlag vom 27. Juni 1906, der von der Zürcher Tonhalleversammlung am 25. Februar 1906 ausging[13]). Im Vorentwurf des Eidgenössischen Departementes des Innern von 1909, im Entwurf Frey, in demjenigen der Wasserrechtskommission[14]) und [15]) und dem der Redaktionskommission[16]) hat die Bestimmung mehrfache Modifikationen erfahren.

Der bundesrätliche Entwurf vom 19. April 1912 für ein Bundesgesetz über die Ausnutzung der Wasserkräfte[17]) hat zunächst mit Artikel 40 Alin. 4 den kantonalen Ausfuhrgebühren ein Ende bereitet. Die Gebühren, Wasserzinse und sonstigen Abgaben dürfen für die nach andern Kantonen ausgeführte Energie nicht höher sein als für die im Kanton selbst verwendete.

Nach Artikel 8 bedarf die Ableitung von Wasser aus einem inländischen Gewässer zur Gewinnung von Wasserkraft oder die Abgabe der durch ein inländisches Wasserwerk erzeugten Energie ins Ausland der Bewilligung des Bundesrates. Die Bewilligung soll nur erteilt werden, insoweit die Wasserkraft oder die daraus gewonnene Energie keine lohnende Verwendung im Inland findet.

Sie wird auf bestimmte Dauer und unter der vom Bundesrat festzustellenden Einschränkungen erteilt, kann aber vor Ablauf ihrer Dauer aus Gründen des öffentlichen Wohls gegen eine Entschädigung widerrufen werden, die im Streitfall durch das Bundesgericht als Staatsgerichtshof festgesetzt wird.

Die ständerätliche Kommission hat den Vorschlag des Bundesrates aufgenommen, aber durch zwei wichtige Zusätze erweitert[18]). Es soll durch die Ausfuhrbewilligung das öffentliche Wohl nicht beeinträchtigt werden, und es soll die Erhebung eines Zolles für die Ausfuhr elektrischer Kraft vorbehalten bleiben. Die Mehrheit der Kommission ging dabei im allgemeinen von folgenden Erwägungen aus: Es sei dringende Pflicht, dafür zu sorgen, dass die wirtschaftlichen Kräfte dem Lande erhalten bleiben, speziell die, welche die Grundlage für den Bestand und die weitere Entwicklung der Industrie bilden. Es sollte stets dafür gesorgt werden, dass die Schweiz, namentlich bei den kommenden Zollunterhandlungen so stark wie nur möglich sei. Die elektrische Kraft sei ein wirtschaftliches Gut wie irgend ein anderes, sie könne daher auch mit einem Ausfuhrzoll oder einer Gebühr belegt werden. Gegenüber dem Bedenken, dass das Ausland mit Repressalien, etwa mit einem Kohlenausfuhrverbot drohe, sei zu sagen, dass dieses Verbot auch ohne dies kommen könne (vergleiche Gotthardvertrag).

Die Kommissionsminderheit trat dem Verlangen auf Erhebung einer Ausfuhrgebühr oder eines Zolles auf Grund folgender Erwägungen entgegen:

Bei der Ausfuhr handelt es sich um eine Übergangszeit. Durch ein Ausfuhrverbot und den unsichern Zoll würde die Erstellung neuer Kraftwerke erschwert. Die grossen Gewässer gehören in gewisser Hinsicht der Menschheit, nicht nur den Uferländern, und man sollte daher die aus ihnen gewonnenen Kräfte nicht zu Zollgegenständen machen. Der Zoll wird gar nie in Wirksamkeit treten können, weil die ausbeutbaren Wasserkräfte der Schweiz nicht einmal hinreichen, um den Heiz- und Kochbedarf der Schweiz zu decken. Wir brauchen alle Kraft im eigenen Lande. Die Bundesbahnen haben sich die notwendigen Wasserkräfte gesichert. Im Ausland sieht man die Einfuhr

[12]) Amtliches stenographisches Bulletin der schweizerischen Bundesversammlung, XVII. Jahrgang 1907.

[13]) Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung vom 30. März 1907, betreffend die Bundesgesetzgebung über die Wasserkräfte. Bundesblatt, Jahrgang 1907, II. Band.

[14]) Programm für die Arbeiten der Wasserrechtskommission (November 1906).

[15]) Protokoll über die Verhandlungen der Expertenkommission für die Bundesgesetzgebung über die Wasserkräfte vom 9.—11. Januar 1907.

[16]) Bericht der Redaktionskommission für die Bereinigung des Vorentwurfes des eidgenössischen Wasserrechtsgesetzes an das eidgenössische Departement des Innern vom 26. Juli 1911. Bundesblatt, Jahrgang 1911, Band III.

[17]) Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung zum Entwurfe eines Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte vom 19. April 1912. Bundesblatt, Jahrgang 1912, Band II.

[18]) Amtliches stenographisches Bulletin der schweizerischen Bundesversammlung, Jahrgang XXIII, 1913.

elektrischer Kraft aus der Schweiz sehr ungern. Indem man bei den Ausfuhrbewilligungen auch auf das öffentliche Wohl Rücksicht zu nehmen hat, hat man den nötigen Spielraum, um in der künftigen Entwicklung die volkswirtschaftlichen Interessen wahrzunehmen.

Mit 21 gegen 11 Stimmen hat der Ständerat die Bestimmung über die Erhebung eines Ausgangszolles abgelehnt, den Artikel im übrigen nach Antrag der ständerätlichen Kommission gutgeheissen.

Aus der Darstellung ihrer Entwicklung ergibt sich, dass bei der Behandlung der Frage der Ausfuhr der Wasserkräfte ins Ausland technische, volkswirtschaftliche und rechtliche Gesichtspunkte berücksichtigt werden müssen. Sie lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

Es ist zu untersuchen, ob in der Schweiz genügend Wasserkräfte vorhanden sind, um den gegenwärtigen und künftig zu erwartenden Bedarf des Landes zu decken. Es ist ferner zu prüfen, ob eine Ausfuhr der Wasserkräfte zu empfehlen ist und in welcher Weise die wirtschaftlichen Interessen des Landes gewahrt werden können, ohne die Entwicklung der Ausnutzung der Wasserkräfte zu hemmen. Es ist schliesslich zu prüfen, ob ein Ausfuhrzoll oder eine Gebühr erhoben werden kann.

Die ausnutzbaren Wasserkräfte der Schweiz.

Die Schätzungen über die ausnutzbaren Wasserkräfte der Schweiz gehen ausserordentlich stark auseinander, wie die nachfolgende summarische Zusammenstellung beweisen mag.

Die ausnutzbaren Wasserkräfte wurden geschätzt:

1890: Gesamte Brutto-Wasserkräfte **4,482,213 PS.** bei mittlerer Kleinwassermenge, wovon produktiv **576,166 Brutto-PS.** oder **253,698 PS.** brutto bei gewöhnlicher Kleinwassermenge (Ingenieur R. Lauterburg).[19])

1894: **154,000 PS.** bei gewöhnlichen Kleinwasserständen (Ingenieur A. Jegher).[20])

1907: **1,000,000 PS.** brutto bei minimaler Wasserführung (Dr. ing. J. Epper).[21])

1912: **3,000,000 PS.** netto bei minimaler Wasserführung (Direktor H. Maurer).[22])

1913: **1,500,000 PS.** netto bei minimaler Wasserführung (Ingenieur H. Stoll).[23])

1913: **2,000,000 PS.** netto bei minimaler Wasserführung (a. Prof. K. E. Hilgard).[24])

Die Schweizerische Landeshydrographie bearbeitet zurzeit auf die Landesausstellung 1914 in Bern eine Statistik der ausgenutzten und noch ausnutzbaren Wasserkräfte der Schweiz, die uns der Wahrheit etwas näher bringen wird.

Es ist ganz unmöglich, ohne Aufstellung von Einzelprojekten auch nur annähernd richtige Werte zu erhalten. So ist gefunden worden, dass im bündnerischen Rheingebiet in zwei bedeutenden Tälern mit Hilfe von Staubecken und bei entsprechender sachgemässer Projektgestaltung die siebenfache beziehungsweise zwölffache Leistung der von der Landeshydrographie angegebenen Zahlen erzielt werden kann. Ingenieur E. Froté fand gelegentlich seiner generellen Studien über die Anlage von Staubecken im Hinterrheingebiet[25]) eine 3,6—3,9fache Leistung gegenüber der Landeshydrographie. Ähnliche Missverhältnisse werden auch in andern Flussgebieten zwischen allgemein gehaltenen Wasserkraftinventuren und Einzelprojektstudien zutage treten.

Wir glauben, dass sich bei Vornahme genauer Studien über die Schaffung hydraulischer Akkumulierungsmöglichkeit noch viel mehr günstige Staugelegenheiten finden werden, als man gewöhnlich annimmt, und dass der wirkliche Wasserkraftvorrat grösser ist, als die allgemeinen Schätzungen angeben. Wenn man dazu noch die Verwendung der elektrischen Energie für elektrochemische Zwecke in den Vordergrund stellt, so erhöht sich die ausnutzbare Wasserkraftmenge nochmals ganz bedeutend, denn die Elektrochemie ermöglicht auch die Ausnützung der Sommerkräfte.

Die von Herrn Dr. ing. Epper berechneten 750,000 Netto-PS. bei minimaler Wasserführung sind nur sehr gute und gute Kräfte. Die mittelmässigen und geringwertigen Kräfte sind in dieser Zahl nicht inbegriffen. Dr. Epper hält es für sicher, dass sich aber unter diesen Kräften noch solche befinden, deren Wert unterschätzt worden ist.

Unserer Ansicht nach dürften die ausnutzbaren Wasserkräfte der Schweiz den Betrag von 2,000,000—2,500,000 PS. netto bei minimaler Wasserführung erreichen, unter

[19]) D. Lauterburg, Ingenieur, Die schweizerischen Wasserkräfte, eingeteilt in grössere und kleinere Stromsektionen und berechnet nach den durchschnittlichen Wassermengen der Klein- und Mittelwasserstände und nach den ordentlichen Kleinwasserständen, mit gleichzeitiger Angabe auch der kleinsten Wassermengen. Bern 1890.

[20]) A. Jegher, Bericht über die Wasserverhältnisse der Schweiz. Bern 1894.

[21]) Wasserverhältnisse der Schweiz, Rheingebiet von den Quellen bis zur Taminamündung. IV. Teil. Bearbeitet und herausgegeben vom Eidgenössischen hydrographischen Bureau. Bern 1907.

[22]) Maurer, H., Ingénieur, La vente d'énergie électrique à l'étranger et la loi fédérale sur l'utilisation des forces motrices hydrauliques. „Schweizerische Wasserwirtschaft" Nr. 6 und 7. 1911.

[23]) H. Stoll, Ingenieur, Über die künftige Entwicklung der Wasserkraftnutzung in der Schweiz. Sonderabdruck aus der „Schweizerischen Wasserwirtschaft" Nr. 15, 16 u. 17. V. Jahrgang 1913.

[24]) Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband. Bericht über die Sitzung des vorberatenden Komitees zur Prüfung der Frage der Förderung der Wasserwirtschaft im Rheingebiet bis zum Bodensee vom 5. Juli 1913 in Chur.

[25]) Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband. Bericht über die Versammlung der Interessenten an den Studien für die Anlage von Akkumulationsbecken im Kanton Graubünden vom 21. Dezember 1912 in Chur.

der Voraussetzung, dass die vorhandenen Ausgleichmöglichkeiten ausgenutzt werden, und dass verschiedene ältere Anlagen, wie zum Beispiel Ruppoldingen, Schönenwerd, Brugg, Rheinfelden und andere, durch rationellere Anlagen ersetzt werden.

Der voraussichtliche Bedarf an elektrischer Energie für die allgemeine Licht- und Kraftversorgung der Schweiz.

Eine zuverlässige Grundlage zur Schätzung des gegenwärtigen und voraussichtlichen Bedarfes der Schweiz an elektrischer Energie für den allgemeinen Licht- und Kraftkonsum das heisst für Licht, Kraft für Industrie und Landwirtschaft, Koch- und Heizzwecke bietet die Statistik der Starkstromanlagen des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins.[26])

Pro 1911 ergibt sich:

In der Schweiz bestehen insgesamt 248 Werke mit hydraulischen und kalorischen Primäranlagen, welche Strom an Dritte abgeben. 138 dieser Werke versorgen 2174 Gemeinden mit rund 3,064,000 Einwohnern, oder unter Abzug der Verwertung im Ausland 2035 Gemeinden mit rund 2,948,000 Einwohnern, das heisst rund **67** % aller Gemeinden mit rund **79** % aller Einwohner der Schweiz. In diesen Zahlen sind von grössern Werken nicht inbegriffen die Kantonswerke St. Gallen, Société des forces motrices de l'Avencon, E. W. Schattenhalb, Meiringen, und andere.

Nach den Ergebnissen der Statistik betrug 1911 bei den 248 Werken, worunter 141 Primärwerken, der Gesamtanschlusswert aller Stromverbraucher, die zu gleichzeitiger Benützung berechtigt sind, = 281,700 KW.

Nimmt man an, dass im Jahre 1911 ein Gebiet mit rund 90 % aller Einwohner der Schweiz durch die 248 Werke mit elektrischer Energie versorgt gewesen ist, so beträgt der Gesamtanschlusswert aller Stromverbraucher, die zu gleichzeitiger Benützung berechtigt sind, pro 100,000 Einwohner rund 8300 KW. Wäre um diese Zeit die ganze Schweiz mit elektrischer Energie versorgt gewesen, so hätte der Gesamtanschlusswert aller Stromverbraucher höchstens 310,000 KW. betragen.

Es geht aus der Statistik hervor, dass gegenwärtig alle bedeutenderen Ortschaften der Schweiz mit elektrischer Energie versorgt sind. Diejenigen Gegenden, die der Versorgung noch entbehren, sind so dünn bevölkert und ihre Wohn- und Arbeitsstätten so weit auseinandergelegen, dass unter den grossen Anlage- und Betriebskosten die Rentabilität vieler Elektrizitätswerke leiden müsste.

Wie werden sich die Verhältnisse in der Zukunft gestalten? Der Konsum an Elektrizität kann durch Herabsetzung der Tarife noch gefördert werden, aber nicht in so erheblichem Masse, wie gelegentlich angenommen wird. Viele Gemeinden betreiben ihre Elektrizitätswerke vom rein fiskalischen Standpunkt aus und erschweren dadurch die Steigerung des Konsums. Es ist zudem sicher, dass für viele Verwendungsgebiete nach einer bestimmten Zeit ein annähernder Sättigungszustand eintritt. Wir wollen aber günstiger rechnen, wir wollen annehmen, die ganze Schweiz sei versorgt, und auch in Zukunft trete eine jährliche Vermehrung des Anschlusswertes der gleichzeitig benutzbaren Stromverbraucher um 10 % ein, während die Bevölkerung sich nur um 1 % jährlich vermehrt. Dann würde im Jahre 1935 der Gesamtanschlusswert aller Stromverbraucher, die zu gleichzeitiger Benützung berechtigt sind, rund 3,100,000 KW. betragen, die Leistung der elektrischen Generatoren der Primärwerke rund 1,953,000 KW., und es wären rund 780,000 PS. im Minimum an der Turbinenwelle gemessen erforderlich, wobei angenommen ist, dass alle kalorischen Primärmotoren durch Wassermotoren ersetzt sind, dass der Ausgleich der Bedarfsschwankungen durch elektrische Kuppelung der Werke geschehe, und dass die Gesamtleistung der elektrischen Generatoren 63 % des Gesamtanschlusswertes aller Stromverbraucher, die zu gleichzeitiger Benützung berechtigt sind, betrüge.

Als Beweis, dass wir die jährliche Steigerung des Konsums mit 10 % eher zu hoch annehmen, mögen die Daten von zwei Werken dienen:

Elektrizitätswerk Olten-Aarburg. Sehr industrielles Versorgungsgebiet mit ausserordentlich starker Bevölkerungszunahme.

Die Zunahme der total installierten Äquivalente betrug in %, gegenüber dem Vorjahr:

1903 = 5,2	1906 = 9,5	1910 = 2,5
1904 = 7,8	1907 = 11,2	1911 = 10,25
1905 = 6,5	1909 = 3,3	1912 = 17,0

Im Mittel = 8,14 %.

Elektrizitätsgesellschaft Baden. Stark industrielles Versorgungsgebiet mit sehr starker Bevölkerungszunahme.

Die Zunahme der Einnahmen aus Strommiete betrug in %, gegenüber dem Vorjahr:

1902 = 5,4	1905 = 9,5	1908 = 9,1
1903 = 9,8	1906 = 9,5	1909 = 9,1
1904 = 9,9	1907 = 8,4	1910 = 9,1
	1911 = 9,5.	

Im Mittel = 8,9 %.

Die voraussichtlichen Bedürfnisse an elektrischer Energie des elektrischen Bahnbetriebes.

Über diese Frage ist man durch die Untersuchungen der Studienkommission für elektrischen

[26]) Statistik über Starkstromanlagen. Allgemeiner Teil. Zentralanlagen, Kategorie A. pro 1911. Zürich 1913.

Bahnbetrieb[27]) in genügendem Masse aufgeklärt. Nimmt man eine Verdoppelung der Verkehrsmenge von 1904 für alle schweizerischen Bahnen an, so ergibt sich als notwendige Leistung der Kraftwerke ab Turbinenwelle im Mittel von 146,000 und im Maximum von 464,000 PS. Wenn man annimmt, daß sich bis zum Jahre 1935 die Verkehrsmenge der schweizerischen Bahnen gegenüber 1904 vervierfacht, so werden rund 270,000 PS., 24stündig an der Turbinenwelle gemessen, für den gesamten elektrischen Bahnbetrieb der Schweiz hinreichen.

Der voraussichtliche Bedarf für die elektrochemische Grossindustrie.

Über den Bedarf der elektrochemischen Grossindustrie lassen sich nur Vermutungen anstellen, denn hier kommt es darauf an, welche Erfindungen und Verbesserungen noch gemacht werden, und ob sich diese Industrie in der Schweiz ansiedle. Im allgemeinen lässt sich darüber folgendes sagen:

Die Ausbaukosten der schweizerischen Kraftwerke sind in der Regel zu hoch, um sie ausschliesslich für die elektrochemische Industrie und ähnliche Zwecke verwerten zu können. Die elektrochemische Industrie und besonders die Kunstdünger-Industrie kann für elektrische Energie in der Regel nur einen Preis von weniger als 1 Cts. per KWh. bezahlen, womit Wasserkraftunternehmungen in der Schweiz nicht existieren können.

Die Sachlage ist bei uns meistens so, dass die elektrochemische Industrie neben einer entsprechenden konstanten Energiequelle die sonst noch verfügbaren, in der Hauptsache nicht konstanten Energiereste (Sommerkräfte) verarbeitet und dabei die bezogene Gesamtenergie zu einem verhältnismässig niedern Preis, der gewöhnlich unter den durchschnittlichen Gestehungskosten liegt, erhält. Diese Art Energieverteilung setzt natürlich voraus, dass für die übrige Energie eines Werkes wesentlich bessere Preise erzielt werden müssen. Die Preise, welche die elektrochemische und elektrometallurgische Industrie für die elektrische Energie bezahlen kann, werden durch die Konkurrenz derjenigen Länder bestimmt, die billigere Kräfte zur Verfügung haben als wir. Ein weiteres Hindernis für die Entwicklung der elektrochemischen Industrie bilden die Transportverhältnisse. Die meist schweren Rohmaterialien müssen aus dem Auslande bezogen und die Produktion muss zum Teil exportiert werden. Die teuren Frachten beeinträchtigen die Rentabilität dieser Betriebe in hohem Masse. Die Frachten aus Schweden und Norwegen sind bereits bis in die Zone von Mannheim billiger als aus der Schweiz. Es kommt noch hinzu, dass gewisse, mit Nitrit verwandte chemische Produkte einen längern Eisenbahntransport nicht ertragen können und darum eine Produktionsquelle verlangen, welche in der Nähe eines schiffbaren Gewässers liegt. Die Erschliessung der Schiffahrtswege in der Schweiz und in das Ausland würden namentlich dieser Industrie zugute kommen und den Bedarf an Elektrizität unseres Landes erheblich steigern.

Es ist wohl nicht Zufall, dass grosse schweizerische Fabrikunternehmungen für ihre Ansiedelungen in der Nähe der Rheinkraftwerke gerade das deutsche Ufer wählen (Aluminium-Industrie A.-G. Neuhausen in Rheinfelden, Elektrizitätswerk Lonza A.-G. für eine Carbidfabrik bei Waldshut). Massgebend ist auch die Grösse des Zollgebietes.

Wenn wir also auf der einen Seite über die Entwicklung, welche die elektrochemische Industrie in der Schweiz nehmen wird, noch ganz im Unklaren sind, so wissen wir auf der andern Seite, dass genügende Wasserkräfte zu einer lebhaften Entwicklung vorhanden wären. Noch im Jahre 1935 werden für sie nach Befriedigung der Bedürfnisse für die allgemeine Licht- und Kraftversorgung, sowie den elektrischen Bahnbetrieb noch 950,000 PS. netto 24stündig zur Verfügung stehen.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen:

Unter der Annahme, dass die Verwertung der elektrischen Energie für Licht-, Kraft-, Heiz- und Kochzwecke für Industrie und Landwirtschaft in dem Masse zunimmt, wie bisher für die stark industriellen Gegenden der Schweiz, dass der elektrische Betrieb aller schweizerischen Eisenbahnen durchgeführt werden soll für eine Verkehrsmenge, die im Jahre 1935 viermal so gross ist als diejenige von 1904, sind noch bedeutende Wasserkräfte für Grossindustrie oder für den Export verfügbar, die im Jahre 1935 noch den Betrag von 950,000 PS. 24stündig ab Turbinenwelle erreichen können.

Der absolute Bedarf der Schweiz an elektrischer Energie.

Mehrmals ist versucht worden, den absoluten Bedarf der Schweiz an elektrischer Energie für Beleuchtungs-, Heiz- und Kochzwecke, Bahnbetrieb, Stickstoffgewinnung, Industrie, Landwirtschaft zu bestimmen.[28]) Erörterungen dieser Art haben rein akademischen Wert. Wir möchten nur kurz auf die Verhältnisse beim elektrischen Kochen und Heizen zu sprechen kommen. Man begegnet sehr oft der Meinung, das Problem der elektrischen Heizung sei noch zu lösen. Das ist unrichtig. Der elektrische

[27]) Mitteilungen der schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb Nr. 4, Verlag Rascher & Co. Zürich und Leipzig 1912.

[28]) Stoll, H., Ingenieur, siehe Anmerkung 24 auf Seite 12.
Guye, Ph. A., La Suisse peut-elle vendre de l'énergie électrique à l'étranger. „Schweizerische Wasserwirtschaft" Nr. 17 und 18, V. Jahrgang 1913.
Maurer, H., Ingenieur, siehe Anmerkung 23 auf Seite 12.

Ofen ist der einfachste und billigste Apparat, der existiert, er kann aus irgend einem Widerstand bestehen und hat einen Nutzeffekt von 100 %, indem jede KWh. in die entsprechende Anzahl Kalorien umgewandelt wird. Das Problem des elektrischen Kochens und der elektrischen Heizung ist vielmehr ein rein rechnerisches, tatsächlich ist die durch Kohle erzeugte Kalorie fast immer bedeutend billiger, als die mit Elektrizität erzeugte, besonders deshalb, weil die Heizung im Winter, das heisst zur Zeit der Wasserklemme gebraucht wird, wo die elektrische Energie am teuersten ist. Von neuen Erfindungen darf höchstens in der Richtung der Wärmeaufspeicherung, das heisst von Apparaten, welche die während der Nacht erzeugte Wärme aufspeichern, sofern unbenützte Nachkraft zu deren Erzeugung vorhanden ist, um sie auch am Tage abzugeben, ein wesentlicher Fortschritt erwartet werden.

Es ist auch daran zu erinnern, dass ein grosser Teil des Brennmaterialbedarfes (zirka 30 %) immer aus der Holzproduktion des Landes gedeckt werden wird, und wer denkt im Ernst daran, dass unsere vielen, zum Teil kommunalen Gasfabriken in absehbarer Zeit ihren Betrieb einstellen werden?

Wenn man mit Stoll annimmt, dass von den 3,210,587 t im Jahre 1911 eingeführten Brennstoffen rund 2,300,000 t zu Koch- und Heizzwecken verwendet werden, so bedürfte es, um den Heizwert dieser Masse zu ersetzen, eines Kraftaufwandes von rund konstant 2,100,000 PS. an der Verbrauchsstelle. Alle unsere verfügbaren Wasserkräfte reichen also nicht aus, um die Bedürfnisse für Koch- und Heizzwecke zu befriedigen.

In seinem Aufsatz in der „Schweizerischen Wasserwirtschaft" (V. Jahrgang, Heft 17 und 18) hat Herr Professor Ph. A. Guye an der Universität Genf die gleichen Fragen behandelt. Da ein Sonderabdruck sämtlichen Mitgliedern der Bundesversammlung zugestellt worden ist, halten wir es für notwendig, noch kurz auf die Ausführungen von Guye einzutreten.

Guye nimmt mit Maurer an, es seien in der Schweiz rund 3,000,000 PS. netto 24stündig ausnutzbar. Er rechnet dann mit einer Zunahme des allgemeinen Licht- und Kraftbedarfs in 25 Jahren um das 10fache, der elektrochemischen Industrie um das 17,5fache, und kommt dann inklusive Bahnbetrieb auf eine Summe von 4,550,000 PS. konstant ausgenutzter Netto-Wasserkräfte nach 25 Jahren.

Aber Herr Guye geht noch weiter. Er berechnet auch noch die Bedürfnisse der elektrischen Heizung mit 1,400,000 PS., der Kunstdüngerfabrikation mit 700,000 PS. und dazu noch eine unbekannte Ziffer für den Kraftbedarf der Landwirtschaft, und kommt damit auf einen Bedarf von 2,500,000 PS. konstant netto gegenwärtig und 6,650,000 PS. konstant netto nach 25 Jahren.

Herr Guye verwechselt in seinen Erörterungen installierte Pferdekräfte mit konstant vorhandenen Netto-Pferdekräften, er setzt die beim Bahnbetrieb erforderliche Spitzenkraftleistung in Summation mit den konstanten Netto-Wasserkräften und begeht eine Reihe anderer Irrtümer. Seine Schlussfolgerungen sind daher unrichtig.

(Schluss folgt.)

Schweizer. Wasserwirtschaftsverband

Aus dem Jahresbericht des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes für 1912. 1. Allgemeines. Das Jahr 1912 war für den Verband ein Jahr reger Tätigkeit, die sich auf die erste internationale wasserwirtschaftliche Konferenz vom 13. und 14. Juli 1912 in Bern konzentrierte. Auf dem Gebiete der schweizerischen Wasserwirtschaft hat der Verband bahnbrechend namentlich hinsichtlich der Studien der künstlichen Sammelbecken gewirkt. Er hat ferner mit der Einleitung einer zweckmässigen Wasserwirtschaft eines ganzen in sich abgeschlossenen Flussgebietes begonnen und sich damit die Grundlage für seine fernere Tätigkeit geschaffen.

Auf Ende des Jahres betrug die Mitgliederzahl 107 gegen 102 Ende 1911. Die Mitgliederbeiträge stiegen von 11,300 Fr. auf 12,635 Fr.

2. Ausschuss. An Stelle von Herrn Oberst G. L. Naville, der als Mitglied des Ausschusses und als Präsident des S. I. A. zurückgetreten war, hat die Generalversammlung vom 12. Oktober 1912 in Rheinfelden Herrn Direktor Hch. Peter, Präsident des S. I. A. gewählt. Herrn Oberst Naville sind seine grossen Dienste um die Gründung des Verbandes gebührend verdankt worden.

3. Vorstand. Der Vorstand besammelte sich im Berichtsjahr zu vier Sitzungen; am 20. März 1912 in Bern, 17. Mai 1912 in Bern, 25. Juni 1912 in Zürich und 25. Oktober 1912 in Zürich.

4. Ständige Geschäftsstelle. Die Geschäftsstelle wird in immer vermehrtem Masse von Behörden und Privaten zur Erteilung von schriftlichen und mündlichen Auskünften in Anspruch genommen, die oft zeitraubende Erhebungen verursachen.

Die Bibliothek des Verbandes wird rege benutzt. Sie ist für jeden, der sich auf dem Gebiete der schweizerischen Wasserwirtschaft umsehen will, unentbehrlich. In verdankenswerter Weise erhalten wir von Behörden, befreundeten Verbänden und namentlich von Elektrizitätswerken regelmässig sämtliche Publikationen. Der Bestand der Bibliothek beträgt auf Ende des Berichtsjahres 824 Nummern gegen 464 Nummern im Vorjahr. Dazu kommen noch die Bestände der Bibliothek der Eidgenössischen Technischen Hochschule und des Nordostschweizerischen Schiffahrtsverbandes, die von uns vermittelt werden können. Der Katalog der Bibliothek ist in Form eines Zettelkataloges vollständig umgearbeitet worden. Die erste Ausgabe 1911 wird neu herausgegeben werden müssen.

Mit den ausländischen wasserwirtschaftlichen Verbänden stand die Geschäftsstelle fortwährend in regstem Verkehr.

5. Verbandsarbeiten. Versicherung gegen Hochwasserschäden. Wie aus dem Jahresbericht pro 1911 *) hervorgeht, bestand immer die Absicht, die Versicherungsfrage auf internationalen Boden zu stellen und unter den verschiedenen Verbänden ein internationales Komitee zu bilden. Wir einigten uns mit dem Wasserwirtschaftsverband der österreichischen Industrie und dem Verband bayrischer Wasserkraftbesitzer auf die Einberufung einer internationalen Konferenz nach Bern. Neben der Hochwasserschadenversicherungsfrage wurde auf Wunsch des österreichischen Verbandes noch das „Internationale Wasserrecht" und die „Wasserwirtschaftliche Statistik" auf das Programm der Konferenz genommen. Die Konferenz konnte nach Erledigung lang-

*) Jahrbuch des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, II. Jahrgang 1911.