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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 5 (1912-1913)

Heft: 19

Artikel: Die Wasserkanäle des Kantons Zürich und dessen Elektrizitätsversorgung

Autor: Leuzinger, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920035

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: 23.07.2025

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

Verlangen und den Forderungen der Gewerbeinspektion im Bundesstaate A dann nicht nach, so wäre erst eine Bestrafung der Fabrik in diesem Gebiete möglich.

Es braucht nicht hinzugefügt zu werden, mit welchen Kosten, mit welchem Ärger, mit welcher „Energievergeudung" diese Prozesse für diese Fabrik wegen einer unzureichenden Gesetzgebung verknüpft waren. Und solche Fälle können sich in Gross-Thüringen und in der Provinz Sachsen, wo ein Fluss in kurzer Zeit mehrere „Vaterländer" durchfliesst, aber auch an den Grenzen zwischen Württemberg, Baden und Bayern, wo der Fluss häufig die Grenze wechselt, täglich wieder ereignen!

Es sollte also mit der reichsgesetzlichen Regelung der Abwässerfrage, mit der Schaffung und Einführung eines Reichswassergesetzes nicht länger gewartet werden.

Auf eine Interpellation hin hat sich nun zwar auch die Reichsregierung im Reichstag über dieses Thema am 6. Dezember 1912 vernehmen lassen.

Aus der Antwort des Staatssekretärs Dr. Delbrück in Vertretung des Reichskanzlers ist zunächst hervorzuheben, dass die Reichsregierung die durch die Verunreinigungen der Flüsse hervorgerufenen Übelstände anerkennt. Über den Weg aber, den die Reichsregierung zu deren Abstellung einzuschlagen gedenkt, scheint noch einige Unklarheit vorhanden zu sein. Der Staatssekretär wies auf den Bundesratsbeschluss vom 25. April 1901 hin, der einen schiedsgerichtlichen Austrag von Streitigkeiten auf diesem Gebiete zwischen den Einzelregierungen vorsieht, und der noch weiter ausgebaut werden soll. Darüber schweben zurzeit noch Verhandlungen.

So dankenswert es ist, dass auch die Reichsregierung nunmehr zu der so überaus wichtigen Abwässerfrage Stellung genommen hat, so dürfte doch der von mir vorgeschlagene Weg der kürzere und einfachere sein. Besser als schiedsgerichtliche Entscheidungen, die vielleicht nur zu Mißstimmungen zwischen den Einzelregierungen führen könnten, ist eine reichsgesetzliche Regelung dieser Materie, die eine gleichmässige Erledigung dieser Angelegenheit veranlasst.

Freilich werden sich dieser Aufgabe viele Schwierigkeiten entgegenstellen, da selbst in Hauptfragen Differenzen in den Wasserrechten der einzelnen Bundesstaaten bestehen, zum Beispiel hat sich in Württemberg der dem römischen Recht entstammende Grundsatz erhalten, dass alles ständig fliessende Wasser als öffentliches Wasser gilt, während das preussische Gesetz auf rein privatgesetzlichem Prinzip beruht.

Und doch muss im Hinblick auf die kleinstaatlichen Verhältnisse Deutschlands dieses Ziel sobald wie möglich erreicht werden.

Die Wasserkräfte des Kantons Zürich und dessen Elektrizitätsversorgung.

(Mit einem Lageplan und zwei Höhenplänen.)

Von J. Leuzinger, Zürich.

1. Die Wasserkräfte.

Der Rheinfall. Der Kanton Zürich war schon seit Jahrzehnten bemüht, einen Teil seiner Hälfte der Rheinfallwasserkräfte nutzbar zu verwenden, aber immer scheiterten diese Versuche an der Oberhoheit des über die andere Hälfte verfügenden Kantons Schaffhausen. Auf eine kurze Flußstrecke von 200 m ist ein Gefälle von 25 m und bei einer mittleren Jahreswassermenge von 300 m^3/sek. ein Effekt von 75,000 PS. und eine Jahresenergieerzeugung von 450,000,000 KWh. vorhanden. Davon gehört die Hälfte dem Kanton Zürich.

Selbstverständlich muss der Rheinfall — der grösste Wasserfall Europas — als Naturschönheit für immer erhalten bleiben und es wäre ein Vandalismus schlimmster Art, wollte man ihn zerstören. Aber zu einem schönen Rheinfall gehört auch eine schöne natürliche Umgebung. Diese war früher vorhanden, ist aber gerade durch den Kanton Schaffhausen, dessen Oberhoheit der Rheinfall untersteht und der so eifrig bemüht ist, dem Kanton Zürich die Ausnutzung nur einiger weniger Kubikmeter Rheinfallwasser zu verweigern, selbst verschandelt worden, indem er vor etwa drei Jahrzehnten die Konzession für die Ausnutzung von etwa 25 m^3/sek. auf Schaffhauserseite erteilt und damit den Bau einer grossen Zahl hässlicher Fabrikbauten mit giftschwangere Rauchgase ausblasenden Kaminschloten bewilligt hat. Die 25 m^3/sek. Wasserentzug würden während der Fremdensaison im Sommer, da der Rheinfall etwa 400—600 m^3/sek. führt, den Schönheitseffekt des Rheinfalls für das menschliche Auge kaum beeinträchtigen und während der Nacht und im Winter überhaupt nicht vermisst werden; aber die Verunzierung der unmittelbaren Umgebung auf Schaffhauser Seite war ein Frevel am Rheinfall. Hier ist an der Natur schwer gesündigt worden, und es ist zu hoffen und nach einer Erklärung der Schaffhauser Regierung Aussicht vorhanden, dass nach Ablauf der Konzession 1929 — leider erst nach 16 Jahren — die hässlichen Bauten für immer verschwinden.

Anderseits kommt die Naturschönheit des Rheinfalls nur während der hellen Tageszeit zur Geltung, wenn er wirklich beobachtet werden kann, und es ist vollständig gleichgültig, ob der Rheinfall in der dunkeln Nacht, da ihn niemand sieht, existiert oder nicht oder ob er nur die Hälfte, ein Viertel oder ein Achtel der natürlichen Wassermenge führt. Die zukünftige Regulierung des Bodenseeabflusses würde jedoch nach einem vom Verfasser dieser Zeilen veröffent-

lichten Projekt „Die Umgehung des Rheinfalls“ *) ermöglichen, im Sommer während sieben Monaten dem Rhein bei Langwiesen 80 m³/sek. und im Winter während fünf Monaten 110 m³/sek., das heisst im Jahresmittel zirka 30 %, zu entziehen, damit bei Ellikon unterhalb Rheinau bei einem Gefälle von 44 m zirka 35,000 beziehungsweise 47,000 PS. zu gewinnen, per Jahr zirka 210,000,000 KWh. zu erzeugen und zwar indem dem Rheinfall das Wasser nur in der dunkeln Nacht teilweise entzogen, dessen natürliche abfliessende Wassermenge auf etwa 50 m³/sek. reduziert wird, so dass während der Beobachtungszeit am hellen Tag die bisherige natürliche Wassermenge des Rheinfalls immer noch vorhanden ist. Der nutzlose Abfluss der gesamten Wassermenge über den Rheinfall während der Nacht bedeutet doch eine Vergeudung der kostbaren hydraulischen Energie.

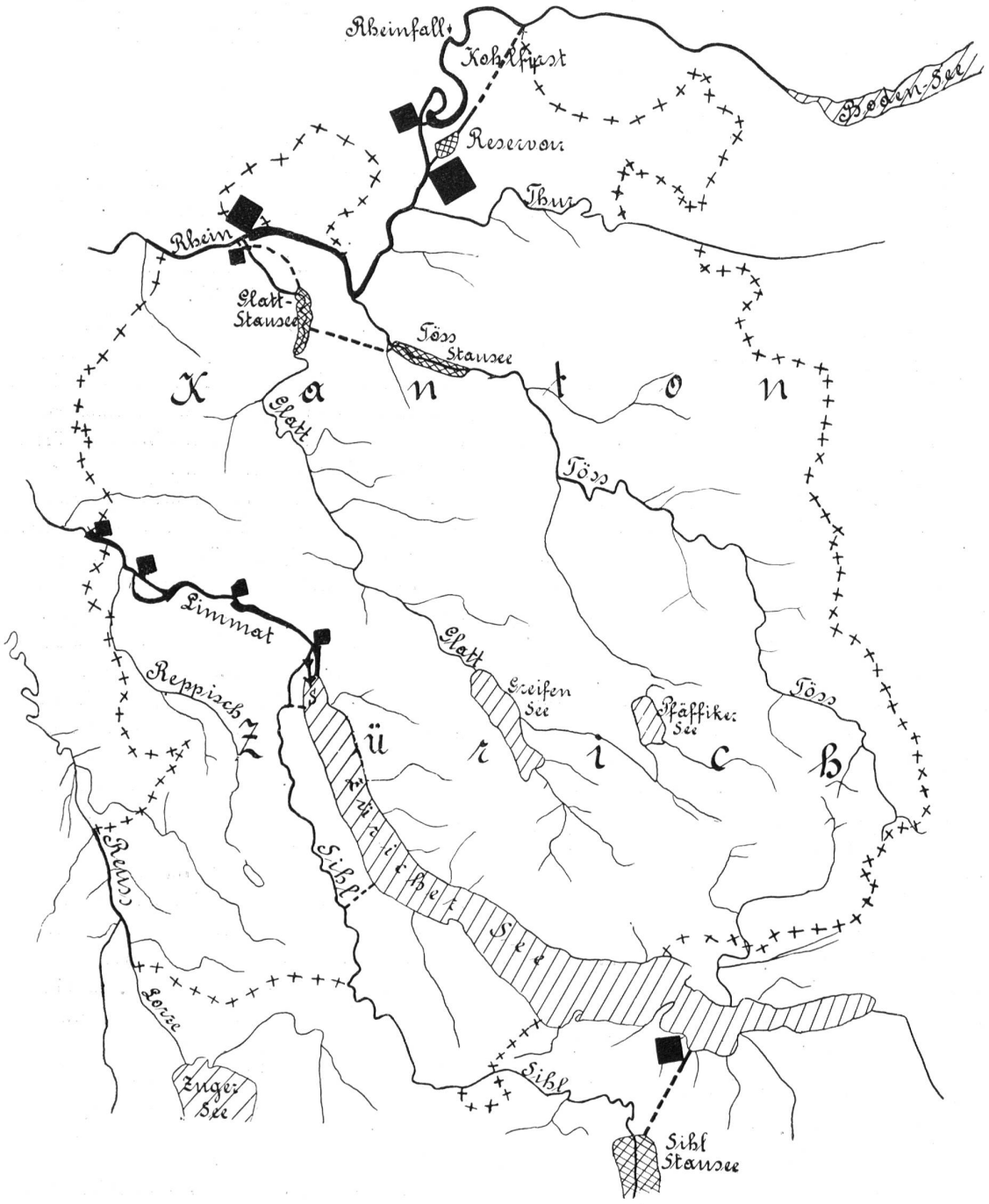

Abbildung 1. **Lageplan.** Maßstab 1 : 320,000.

Für die Ableitung der 80 oder 110 m³/sek. vom Rhein über das Rheinauerfeld ist durch den Kohlfirst ein 4,8 km langer Kanaltunnel vorgesehen, der gleichzeitig für die Schiffahrt dienen und bei Hochwasser eine raschere Senkung des Bodenseewasserstandes

*) Siehe „Neue Zürcher Zeitung“, 22. März 1912, zweites Morgenblatt.

ermöglichen soll; dann folgt ein 2 km langer Kanal und ein Reservoir von 3—4,000,000 m³ Inhalt, um die konstant zufliessende Wassermenge für Spitzenkraft zu akkumulieren. Die Baukosten dieses Rheinfallkraftwerkes betragen für einen maximalen Ausbau der Anlage auf die fünffache mittlere Leistungsfähigkeit = 220,000 PS., zirka 32,000,000 Fr., die Betriebskosten jährlich zirka 3,300,000 Fr. und die Selbstkosten per KWh. zirka 1,57 Rp. Für die Verwendung der elektrischen Energie würden vorerst nur die Bundesbahnen mit zirka 150,000 PS. Spitzenkraft und 170,000,000 KWh. in Betracht kommen, und dann Gewerbe, Industrie und Beleuchtung der Nord- und Ostschweiz und Süddeutschlands, hauptsächlich im Winter für Ersatzkraft und Belastungsspitzen mit 70,000 PS. und zirka 40,000,000 KWh.; dann würden sich die Kosten wie folgt verteilen:

Bundesbahnen

170,000,000 KWh. à 1 Rp. = 1,700,000 Fr.

Ersatzkraft und Belastungsspitzen

40,000,000 KWh. à 4 Rp. = 1,600,000 Fr.

3,300,000 Fr.

Leider ist die Generaldirektion der Bundesbahnen jeglicher Ausnutzung der Rheinwasserkräfte für den elektrischen Bahnbetrieb abgeneigt und zwar nur aus kriegstechnischen Gründen — weil im Fall eines Krieges ein Rhein-Bahnkraftwerk, also auch das Rheinfallkraftwerk, von Deutschland zusammengeschossen und der elektrische Bahnbetrieb teilweise lahmgelegt würde — als ob nach dem bereits 400-jährigen Frieden eine zukünftige kriegerische Verwicklung der Schweiz mit Deutschland unabwendbar wäre! Diese Gründe dürften umso weniger stichhaltig sein, als die Schweiz wohl niemals offensiv gegen Deutschland vorgehen, und Deutschland auch keine Ursache haben wird, die Schweiz anzugreifen, angesichts der ihm im Osten und Westen dauernd drohenden hundertmal grösseren Gefahren.

Wollte man eine kriegerische Verwicklung der Schweiz mit Deutschland — die nach menschlicher Berechnung wohl ebenso undenkbar erscheint, wie ein Krieg zwischen den deutschen Bundesstaaten unter sich — ernstlich ins Auge fassen, dann dürfte man am schweizerisch-deutschen Rhein auch keine Stauwehre für Kraftwerke bauen, denn die Stauwehre bilden doch mit den Verbindungsbrücken ebenso gut Rheinübergänge wie die Strassen- und Eisenbahnbrücken; man müsste im Kriegsfalle alle Stauwehre mit den Kraftzentralen zusammenschiessen und damit vielleicht Hunderte von Millionen vernichten.

Wie kommt es aber, dass die Privatindustrie trotz dieser vermeintlichen Gefahren die Kraftanlagen am Rhein zu erstellen wagt, und wie lässt es sich erklären, dass gerade das badische Eisenbahnministerium sich die Wasserkräfte bei Schwörstadt und Waldshut, desselben Rheins, von dem die Schweizerischen Bundesbahnen nichts wissen wollen, für die Elektrifizierung der badischen Bahnen reservieren will? Und warum will man gerade demjenigen Nachbarstaat gegenüber, von dem die Schweiz wohl am wenigsten zu befürchten hat, so ausserordentlich vorsichtig sein?

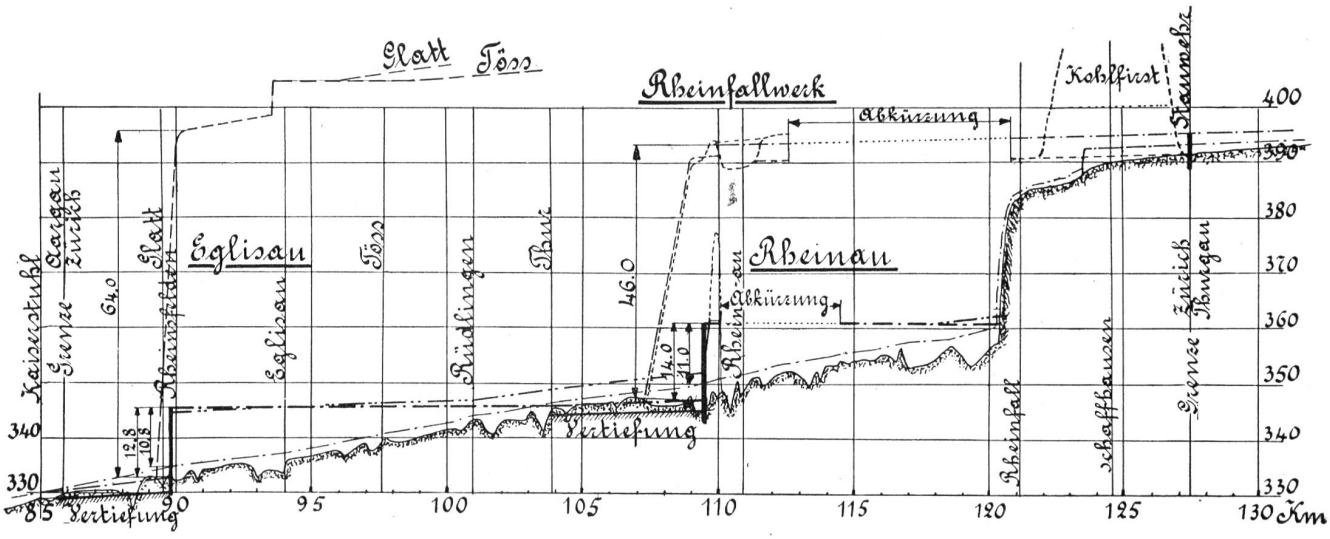

Abbildung 2. **Höhenplan des Rheins.**

Leider ist die Generaldirektion der Bundesbahnen jeglicher Ausnutzung der Rheinwasserkräfte für den elektrischen Bahnbetrieb abgeneigt und zwar nur aus kriegstechnischen Gründen — weil im Fall eines Krieges ein Rhein-Bahnkraftwerk, also auch das Rheinfallkraftwerk, von Deutschland zusammengeschossen und der elektrische Bahnbetrieb teilweise lahmgelegt würde — als ob nach dem bereits 400-jährigen Frieden eine zukünftige kriegerische Verwicklung der Schweiz mit Deutschland unabwendbar wäre! Diese Gründe dürften umso weniger stichhaltig sein, als die Schweiz wohl niemals offensiv gegen Deutschland vorgehen, und Deutschland auch keine Ursache haben wird, die Schweiz anzugreifen, angesichts der ihm im Osten und Westen dauernd drohenden hundertmal grösseren Gefahren.

Eine so grosse und billige Energie und dazu so günstig gelegen, werden die Bundesbahnen in der Schweiz nirgends finden. Am Etzelwerk kommt die KWh. auf 2,3 und an den Reuss- und Tessinkraftwerken auf 1,8—2 Rp. zu stehen.

Wenn die Bundesbahnen auf die Ausnutzung der Rheinfallwasserkräfte durchaus verzichten wollen, dann würde auch noch die Gross-Elektrochemie in Frage kommen, dann stellen sich aber die Baukosten nach einer andern Lösung erheblich geringer und zwar für 14,000 KW. das ganze Jahr konstant = jährlich 120,000,000 KWh. auf zirka 10,000,000 Fr., die Jahresbetriebskosten auf 900,000 Fr. und die

KWh. auf 0,75 Rp. Der Kanton Zürich würde durch die Ausnutzung der Rheinfallwasserkräfte an Wasserrechtszinsen etwa 140,000 Fr. einnehmen können.

Auf jeden Fall könnte dieses Rheinfallkraftwerk nur auf Grund eines eidgenössischen Bundesgesetzes über die Ausnutzung der Wasserkräfte zustande kommen, da die wasserrechtlichen Sonderinteressen zwischen den einzelnen Kantonen zu gross sind. Für den Kanton Zürich und sein staatliches Elektrizitätswerk kommt daher das Rheinfallkraftwerk als eigene hydraulische Kraftanlage vorerst nicht in Betracht, umso weniger, als die Projektionsarbeiten für das Kraftwerk Eglisau bereits abgeschlossen und nach vieljährigen Unterhandlungen zwischen den Kantonen Zürich und Schaffhausen und dem Grossherzogtum Baden endlich soweit gediehen sind, dass die Ausführung des Werkes bald in Angriff genommen werden kann.

Eglisau. Der Verwaltungsrat der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich hat nach der Prüfung von etwa fünf Varianten vor zwei Jahren ein Projekt definitiv zur Ausführung angenommen.*) Stauwehr und Krafthaus werden bei Rheinsfelden erstellt und es ergeben sich folgende wichtige hydrotechnische Daten:

		Niederwasser	Mittelwasser	Gewöhnl. Hochwasser
Wassermenge im Rhein	m³/sek.	115	516	935
„ an die Turbinen	„	110	234	273
Brutto-Gefälle	m	11,04	9,8	8,6
Turbinen-Gefälle	„	10,98	9,6	8,3
Leistung an der Turbinenwelle	PS.	12,500	24,000	24,000

Die maximale Leistungsfähigkeit ist im Durchschnitt von 30 Jahren an 80 Tagen per Jahr nicht vorhanden und sinkt bei aussergewöhnlichem Niederwasser bis auf 12,500 PS. Die Kraftleistung des Eglisauer Kraftwerkes verteilt sich auf die Staaten den Uferlängen entsprechend wie folgt:

	Niederwasser	Mittel- und Hochwasser
Kanton Zürich	8050 PS.	15,500 PS.
„ Schaffhausen	3480 „	6600 „
Grossherzogtum Baden	970 „	1900 „

Um den Kraftausfall im Winter bei Wassermangel oder bei grossem Hochwasser zu decken, wurde zur Ergänzung und als Reserve die Erstellung einer kalorischen Kraftanlage, eventuell eine Hochdruckanlage, bei welcher in der Nacht das Rheinwasser nach einem Hochreservoir gepumpt und zur Zeit der Belastungsspitze verwendet würde, eventuell auch eine Hochdruckanlage mit Verwendung der Ausnutzung des Glattwassers in Aussicht genommen. Eine solche Ergänzungsanlage für Spitzenkraft von 12,000 PS. dürfte etwa 3,000,000 Fr. kosten und im allgemeinen sehr unwirtschaftlich ausgenutzt werden können, da sie nur zu Zeiten von Wassermangel im Jahr zirka 80 bis 100 Tage je 4—5 Stunden = zirka 500 Stunden im Betrieb stehen würde. So liegen die Verhältnisse bei dem heutigen natürlichen Wasserhaushalt des Rheins. Die Wassermenge des Rheins sinkt aber äusserst selten auf 110 m³/sek. und zwar nur in ausserordentlich trockenen Wintermonaten während 2—3 Wochen, und auf 95—100 m³/sek. nur während weniger Tage.

Um aber eine rationelle Ausnutzung der Rheinwasserkräfte nach modernen Grundsätzen zu erzielen, ist für die Disposition der Turbinenanlage des Eglisauerwerkes die zukünftige Jahresregulierung des Bodensees, das heisst die Aufspeicherung des Sommerwassers für den Winter zu berücksichtigen. Bei dem natürlichen Abfluss des Bodensees war von 1889/1890 bis 1910/11 während 22 Jahren in der Zeit der Wasserklemme vom 1. Dezember bis 31. März die in Flurlingen durchgeflossene mittlere Wassermenge im Rhein

einmal	130	m³/sek.	(im Winter 1908/09)
sechsmal	145—160	„	
achtmal	170—200	„	
siebenmal	210—260	„	

(Fortsetzung folgt.)

*) „Schweizerische Wasserwirtschaft", III. Jahrgang, Seite 11, 25, 38, 59.

Wasserwirtschaft und Wasserbauten in der Schweiz im Jahre 1912.

(Fortsetzung.)

Schiffahrt.

Durch Vermittlung des eidgenössischen Eisenbahndepartements hatten wir die Generaldirektion der schweizerischen Bundesbahnen eingeladen, die Förderung der Rheinschiffahrt näher zu studieren und eine Konferenz zu veranlassen, an der das Eisenbahndepartement, das Departement des Innern, das Handelsdepartement und die schweizerischen Bundesbahnen teilzunehmen hätten.

Diese Konferenz hat am 29. Mai stattgefunden, an welcher auch das Politische Departement, das Militärdepartement und das Starkstrominspektorat des S. E. V. in Zürich vertreten waren.

Es wurde beschlossen, die technische Frage vom Departement des Innern in Verbindung mit der technischen Abteilung des Eisenbahndepartements, die volkswirtschaftliche Frage von der administrativen Abteilung des letztern, unter Mitwirkung der Bundesbahnen, und die politische Frage vom Politischen Departement nach Vorberatung durch das Handelsdepartement oder das Departement des Innern zu behandeln und die Untersuchungen so zu fördern, dass sie bis zum Abschluss des internationalen Wettbewerbes, das heisst bis Ende 1915, vorliegen. Dem nordostschweizerischen Verband für Schiffahrt Rhein-Bodensee ist das Ergebnis dieser Konferenz mit dem Bemerken zur Kenntnis gebracht worden, dass sich der Bundesrat mit dem von der Konferenz beschlossenen weiteren Vorgehen einverstanden erklärt habe.

Das Preisgericht für den in Aussicht genommenen Wettbewerb zur Gewinnung von Entwürfen für die Schiffbarmachung des Rheines von Basel bis zum Bodensee wurde wie folgt zusammengesetzt:

Schweizerische Mitglieder die Herren:

Dr. Paul Miescher, Direktor des Gas- und Wasserwerkes in Basel;

Oberst Ziegler, Präsident der Dampfboot-Gesellschaft Rhein-Bodensee in Schaffhausen.

Badische Mitglieder die Herren:

Geh. Oberbaurat Imroth in Darmstadt, vortragender Rat im grossherzoglich-hessischen Ministerium der Finanzen, Abteilung für Bauwesen;