

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 20 (1928)
Heft: 7

Artikel: Der gegenwärtige Stand der Frage der Genferseeregulierung
Autor: Meyer-Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920479>

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: 04.04.2025

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

SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT



Offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, sowie der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt Allgemeines Publikationsmittel des Nordostschweizerischen Verbandes für die Schiffahrt Rhein-Bodensee

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK
WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFFAHRT

Gegründet von Dr. O. WETTSTEIN unter Mitwirkung von a. Prof. HILGARD in ZÜRICH
und Ingenieur R. GELPKE in BASEL



Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH 1
Telephon Selnau 3111 Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich.

Alleinige Inseraten-Aufnahme durch:
SCHWEIZER-ANNONCEN A. G. - ZÜRICH
Bahnhofstrasse 100 — Telephon: Selnau 5506
und übrige Filialen.

Inserationspreis: Annoncen 16 Cts., Reklamen 35 Cts. per mm Zeile
Vorzugsseiten nach Spezialtarif

Administration und Druck in Zürich 1, Peterstrasse 10
Telephon: Selnau 46.34
Erscheint monatlich

Abonnementspreis Fr. 18.— jährlich und Fr. 9.— halbjährlich
für das Ausland Fr. 3.— Portozuschlag
Einzelne Nummern von der Administration zu beziehen Fr. 1.50 plus Porto.

No. 7

ZÜRICH, 25. Juli 1928

XX. Jahrgang

Inhaltsverzeichnis

Der gegenwärtige Stand der Frage der Genferseeregulierung — Ausfuhr elektrischer Energie — Wasserbau und Flußkorrekturen — Wasserkraftausnutzung — Schiffahrt und Kanalbauten — Elektrizitätswirtschaft — Geschäftliche Mitteilungen — Kohlen- und Oelpreise — Mitteilungen des Linth-Limmatverbandes.

Der gegenwärtige Stand der Frage der Genferseeregulierung.

Referat, gehalten in der Generalversammlung der Sektion Ostschweiz der Association Suisse pour la Navigation du Rhône au Rhin, am 8. Juni 1928.

Von Prof. Meyer-Peter, Zürich.

Die in Frankreich bestehenden Bestrebungen, die Schiffbarkeit der Rhone von ihrer Mündung in das Mittelländische Meer bis nach Lyon und darüber hinaus zu verbessern, haben die Aufmerksamkeit weiter Kreise in der Schweiz erweckt und den Gedanken nahegelegt, eine leistungsfähige Wasserstraße vom Genfersee bis Marseille zu schaffen. Diese nach Westen und Süden orientierte Verbindung mit dem Meere wird mit Recht als eine notwendige Ergänzung der heute teilweise schon benützbaren Wasserstraße des Rheins von Basel nach Rotterdam betrachtet, deren Verbesserung auf der obersten Teilstrecke Straßburg-Basel ein modernes Postulat unseres Landes darstellt.

Während die Rhone von Marseille bis Lyon heute schon bei günstigen Wasserständen für kleinere Kähne schiffbar ist, stellen sich der Weiterführung der Wasserstraße zwischen Lyon und der Schweizergrenze große, natürliche Schwierigkei-

ten entgegen, namentlich die unpassierbare Rhoneschlucht bei Genissiat und die Schnellen der „Pertes du Rhône“ bei Bellegarde.

Die heute von Frankreich beabsichtigte Verbesserung der Schiffahrtstraße auf der Rhone kann wirtschaftlich nur dadurch begründet werden, daß gleichzeitig die Wasserkraftnutzung realisiert wird, analog wie dies auch für den Rhein oberhalb Basel zutrifft. Bis Lyon kann gesagt werden, daß Frankreich ein Interesse sowohl an der Kraftnutzung wie an der Verbesserung der Schiffahrt besitzt, so daß auf dieser Strecke wohl die für die Kraftnutzung zu schaffenden Staustufen ohne große Schwierigkeiten mit den notwendigen Schiffahrtseinrichtungen ausgestattet werden dürften.

Von Lyon an aufwärts beschränkt sich Frankreichs Interesse zur Hauptsache auf die Kraftgewinnung. Denn während einerseits gerade die Strecke Schweizergrenze-Lyon für die Ausnutzung der Wasserkraft recht günstig ist, was in dem noch ziemlich hohen Gefälle und der Möglichkeit der Schaffung bedeutender Speicherräume begründet ist, würde das an den Genfersee anstossende Gebiet Frankreichs eine Ausdehnung der Schiffahrt bis zum Genfersee nicht mehr als lohnend erscheinen lassen.

Deshalb die Forderung Frankreichs einer Genfersee-Regulierung als Kompensationsobjekt für den sozusagen ausschließlich schweizerischen Interessen dienenden Ausbau der Wasserstraße von Lyon bis zur Schweizergrenze. Mit dieser Regu-

lierung soll ein besserer Ausgleich der Abflüßmengen der Rhone unterhalb Genf, namentlich also eine Vergrößerung der Niederwassermengen und eine Verminderung der Hochwassermengen erreicht werden, was für die an der Rhone auszubauenden Wasserkraftanlagen eine günstigere Wasserführung, also eine rationellere Ausnützung zur Folge haben soll.

verwaltung beauftragte den Sprechenden im Dezember 1925 mit dem Studium der Konsequenzen des Expertenprojektes auf die Wasserkraftanlagen der Stadt Genf, die an der Rhone erstellt sind, und die in unmittelbarer Nähe des Flusses liegende Dampfzentrale. Dieses Problem machte es unerläßlich, in erster Linie auf die durch das Expertenprojekt neu geschaffenen Seestände und Rhone-

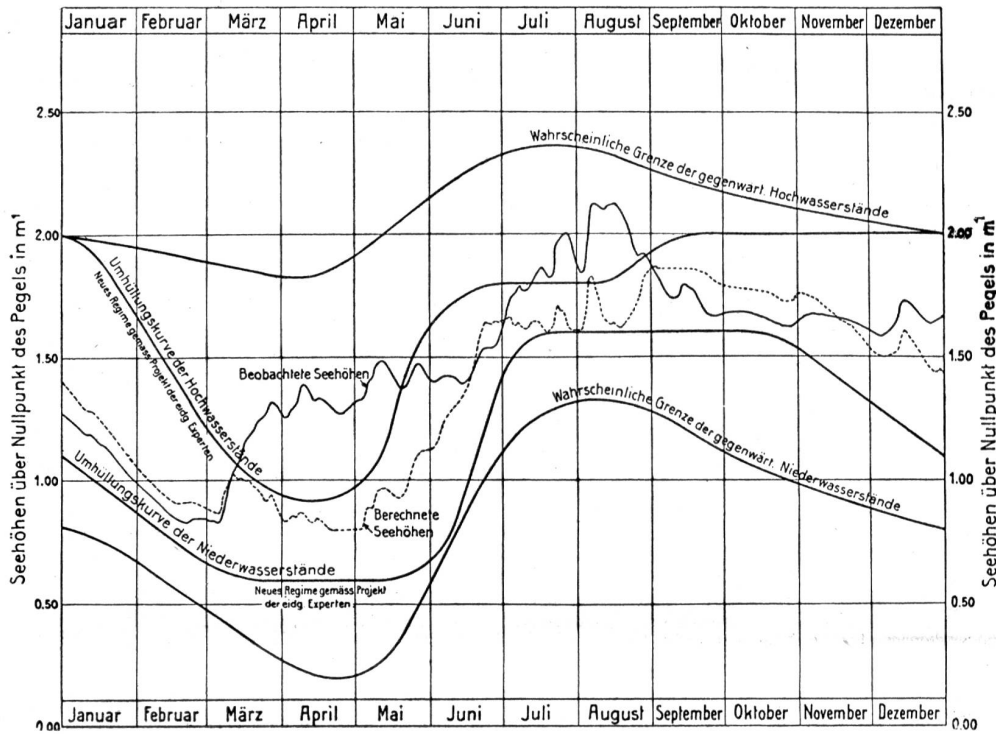


Fig. 1. Seestände für 1914 gemäß Projekt der eidg. Experten.

Zum Studium des Problems wurde von der französischen und der schweizerischen Regierung eine internationale Kommission, die „Commission franco-suisse pour l'aménagement du Rhône“ eingesetzt. Um eine Verhandlungsbasis zu erhalten, beauftragte die schweizerische Delegation dieser Kommission ein aus vier Herren bestehendes Expertenkomité mit der Ausarbeitung eines Projektes, das sowohl die für diese Seeregulierung notwendigen Arbeiten, als auch das Studium der durch die Regulierung zu erwartenden neuen Seestände und Rhoneabflüßmengen umfassen sollte. Dieses Projekt, in seiner ersten Fassung am 5. August 1925 aufgestellt, wurde sodann am 7. Oktober 1925 vom Eidg. Departement des Innern den an der Regulierung interessierten Regierungen der Kantone Genf, Waadt und Wallis zur Vernehmlassung zugestellt und im März 1927 noch ergänzt. Der Bundesrat ging dabei von der Ueberlegung aus, daß vor Einreichung eines Vorschlages an Frankreich eine Einigung der in Frage kommenden Kantone notwendig sei.

Die von der Regierung des Kantons Genf in erster Linie in dieser Angelegenheit begrüßte Stadt-

abflüsse, den Kern des Regulierungsprojektes, einzutreten, weshalb der Sprechende — nach Beendigung seiner Studien — heute in der Lage ist, über diese Frage, die die „Association Suisse pour la Navigation du Rhône au Rhin“, nach der Gesamtheit der von ihr verfolgten Ziele, vor allem interessieren muß, zu referieren.

Heutiger Zustand.

Die heute ins Auge gefaßte Genferseeregulierung ist nicht ex novo zu schaffen, sondern sie besteht in einer Aenderung der schon in den Jahren 1883—88 durchgeführten Regulierung. Damals wurde das völlig ungenügende Abflüßvermögen des Rhonebettes umgestaltet, beim Pont de la Machine ein Regulierwehr geschaffen und der linke Rhonearm zum Oberwasserkanal des etwas unterhalb der „Ile“ neuerbauten Pumpwerkes „La Coulouvrenière“ ausgebildet.

Ueber die Handhabung des Regulierwerkes wurde eine interkantonale Vereinbarung getroffen, bei welcher Frankreich nicht beteiligt war, auf Grund welcher festgelegt wurde, daß die Stadt Genf, welcher die Regulierung oblag,

bestrebt sein sollte, die Amplitude des Seespiegels auf 60 cm zu beschränken, wobei als tiefstes Seeniveau der Pegelstand + 1,10 und als höchster Seestand + 1,70 angegeben war. In den Schaltjahren sollte der Wasserstand auf + 0,90 abgesenkt werden. (Nullpunkt des Pegels auf Kote 370,60, R. P. N. 373,60). Andererseits war aber die Stadt ermächtigt, den Wasserabfluß im Falle eines Hochwassers der Arve einzuschränken, um beim Pumpwerk ein Mindestgefälle von 1,80 m aufrecht zu erhalten, an Sonntagen im Winter blieb es ihr ferner vorbehalten, eine Einschränkung des Abflusses zwecks Speicherung auf die Wochentage durchzuführen.

Die größte beobachtete Amplitude des Seeniveaus in einem und demselben Jahre wurde 1921 festgestellt und betrug 1,62 m
 Wie aus dem bereits erwähnten Expertenprojekt hervorgeht, wird die wahrscheinlich größte Amplitude angenommen zu 2,18 m
 wobei das Maximum und Minimum, das hier in Frage kommt, nicht im gleichen Jahre auftritt. Das Mittel der Amplituden im betrachteten Zeitraum 1909—1923 beträgt dagegen 1,09 m
 Was nun die Ablußmengen der Rhone bei Genf

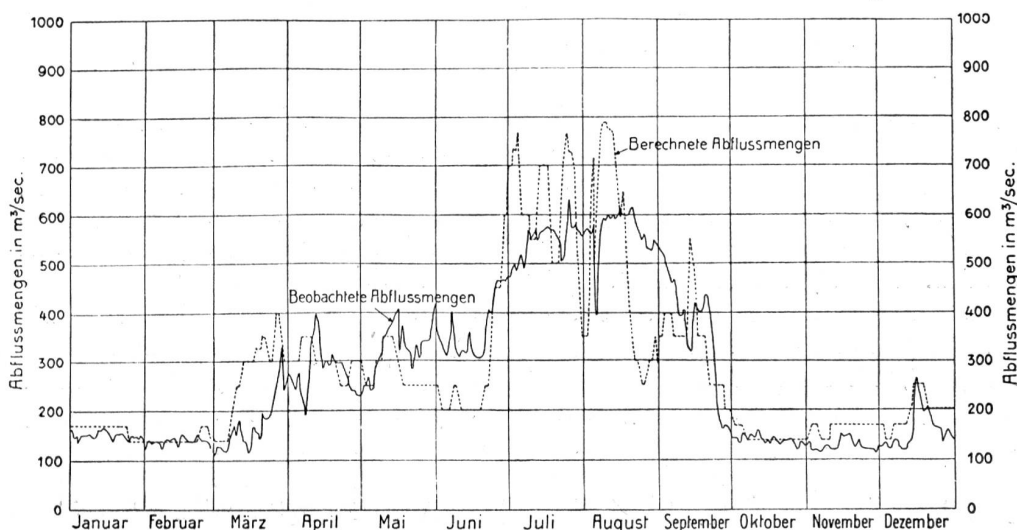


Fig. 2. Abflußmengen für 1914 gemäß Projekt der eidg. Experten.

Es ist notwendig, hier hervorzuheben, daß die in der Vereinbarung stipulierte Seeamplitude von 60 cm praktisch nicht eingehalten werden konnte; nicht aus Gründen, die in der Handhabung des Wehres zu suchen sind, sondern aus Gründen rein hydraulischer Natur, denn im Sommer reichte das Abflußvermögen der Rhone auch bei völlig geöffnetem Wehre nicht aus, um beim Seestand + 1,70 die Zuflüsse des Sees abzuführen. Ein Ansteigen des Seespiegels über die vorgeschriebene Kote hinaus konnte also nicht vermieden werden. Analog geschah es in wasserarmen Wintern, daß die Absenkungskote + 1,10 bedeutend unterschritten werden mußte, wollte man nicht den Seeabfluß und damit die Leistungsfähigkeit der genferischen Kraftwerke an der Rhone auf ein unerträglich geringes Maß herabdrücken.

Es ergaben sich für den Zeitraum von 1909 bis 1923, die als Rechnungsjahre für das neue Projekt gewählt wurden, folgende extreme Wasserspiegel des Genfersees, im heutigen Zustand:
 Höchster Wasserspiegel am 12. und 13.

Juni 1922 Kote	+ 2,18 m
Niederster Wasserspiegel am 30. April,	
1. bis 3. Mai 1921 Kote	+ 0,25 m

anbetrifft, so fand das höchste Hochwasser am 26. Juli 1914 statt und betrug 627 m³/sek.
 Das niederste Niederwasser wurde am 8. Januar 1922 beobachtet mit einer Abflußmenge von 69 m³/sek.

Erste Studien für eine Neuregulierung.

Gleich nach Beendigung des Weltkrieges ging man in Genf tatkräftig an das Studium, wie die Abflußverhältnisse der Rhone verbessert werden könnten. Von gewissen Interessenten wurde aber dabei verlangt, daß, wenn durch die Neuordnung die 1884 vereinbarte Höchstquote von + 1,70 durch eine neue, höhere Spiegellage des Sees ersetzt werden sollte, die Garantie dafür geschaffen werden müsse, daß die neue vereinbarte Kote auch tatsächlich eingehalten werden könne. Professor G. Narutowicz, der im Jahre 1920 ein erstes Projekt einreichte, zog daraus den Schluß, die Einhaltung einer ganz bestimmten Seespiegelhöhe bedinge, daß der Hochwasserabfluß bei Genf so umgestaltet werde, daß er bei diesem Seeniveau die Gesamtheit aller Zuflüsse abzuführen in der Lage sei. Er schätzte diese Wassermenge auf

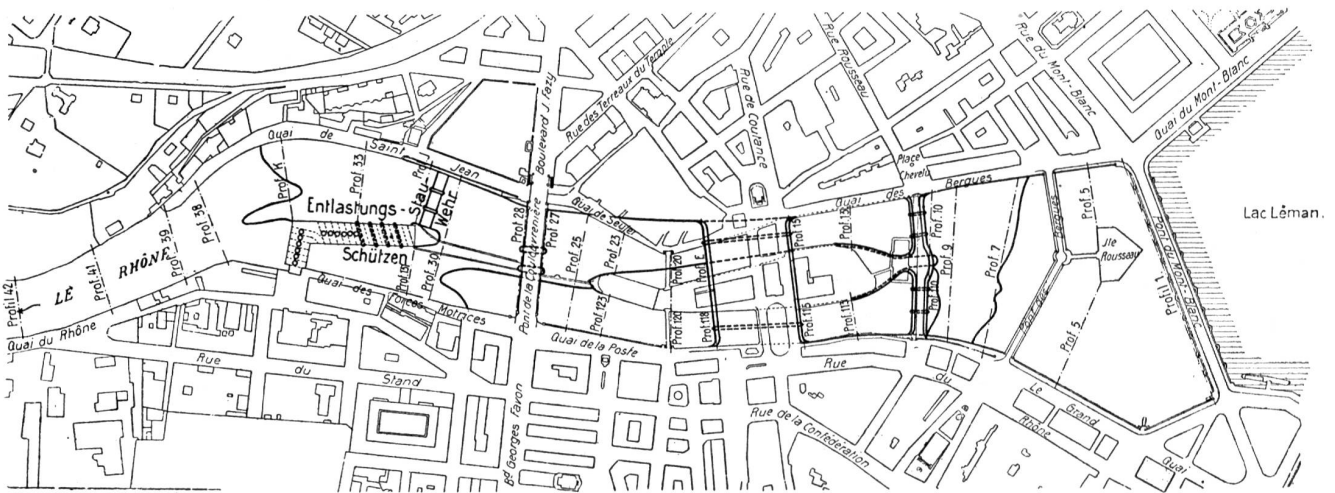


Fig. 3. Situationsplan der Rhonekorrektur in Genf gemäß Projekt 2c.

1800 m³/sek., doch war es ausgeschlossen, das bestehende Rhonebett in der Stadt Genf auf eine derartige Schluckfähigkeit auszubauen, weshalb er auf die Lösung kam, den für die Verbindung der Rhone mit dem See für die Schifffahrt notwendigen Kanal, bzw. Tunnel, als Hochwasserentlastungsorgan auszubilden und so dem erweiterten Rhonebett und dem neu zu schaffenden Kanal (Tunnel) je 900 m³/sek. zuzumuten.

Es ist ganz klar, daß durch eine derartige Vermehrung der Rhoneabflußmenge unterhalb Genf unerträgliche Verhältnisse geschaffen worden wären. Uebrigens ist die Ueberlegung, die diesem Projekt zugrunde liegt, mathematisch zutreffend; praktisch liegen die Dinge aber so, daß katastrophale Hochwassermengen der Zuflüsse stets derart kurze Dauer haben, daß eine sehr mäßige Toleranz in der Beschränkung des höchsten Seespiegels in Anbetracht der gewaltigen Oberfläche des Genfersees (582 km²) einen ganz erheblichen Ausgleich gestattet, so daß man tatsächlich mit einem viel geringeren Schluckvermögen des Abflußquerschnittes auskommt.

Projekt der Eidg. Experten 1925/27.

Diesen Gedanken haben die Eidg. Experten in ihrem Projekt vom August 1925, und namentlich im Ergänzungsprojekt vom März 1927 richtig erkannt, indem sie die normale Amplitude des Seespiegels auf 1 m 20 festsetzten, zwischen den Kotten + 0,70 und + 1,90, gleichzeitig aber für sehr hochwasserreiche Jahre eine Toleranz nach oben und für wasserarme Jahre eine solche nach unten zuließen, wodurch sich nach ihrem Projekt die Seespiegelamplitude auf 1,40 stellt (Niederwasser auf + 0,60, Hochwasser auf + 2,00).

Zur Einhaltung dieser Amplitude von 1,20 m bzw. maximal 1,40 m wurde eine Korrektur des heutigen Abflußbettes der Rhone vorgeschlagen, so, daß das Schluckvermögen des korrigierten

Bettes 900 m³/sek. betrage, wenn der Seespiegel auf + 2,00 steht, und der nicht regulierbare Abfluß der Arve 100 m³/sek. beträgt, wobei das Rhone-Regulierwehr vollständig geöffnet ist. Es ist hierbei zu erwähnen, daß die Wasserführung der Arve insofern auf den Rhoneabfluß einwirkt, als beim Zusammenfluß beider Gewässer der dortige Pegelstand durch die Summe beider Wassermengen bestimmt ist, mithin ein Arvehochwasser einen Rückstau, d. h. eine Erhöhung der Vorflut der Rhone und damit eine Verringerung der Abflußmenge hervorruft.

Auf die Zuhilfenahme des Schifffahrtskanals als Hochwasserentlastungsorgan wird verzichtet. Die Rhonekorrektur besteht in Baggerungen im Auslauftrichter der Rhone, d. h. im untersten Teil des Sees von Sécheron an abwärts, sodann in der Entfernung des heutigen Wehres beim Pont de la Machine, welches Wehr weiter unten zwischen Pont de la Coulouvrenière und der Centrale gleichen Namens neu errichtet wird. Sodann soll der rechte Rhonearm durch Zurücksetzung des Quai des Bergues und des Quai du Seujet und die Neuerstellung seiner linken Begrenzungsmauer auf 50 m verbreitert werden; die ganze Linienführung des Gerinnes soll dadurch verbessert werden, wozu auch der Umbau des Pont de la Machine und des Pont de l'Île erforderlich ist. Ebenso soll auch die rechtsseitige Begrenzung des linken Rhonearms neu gestaltet werden. Die hydraulisch sich ungünstig auswirkenden Pfeiler des Pont de la Coulouvrenière werden umgebaut, beide Rhonearme vertieft.

Das eigentliche Regulierwehr, etwa 80 m oberhalb des Pumpwerkes, erhält eine totale Durchflußbreite von 62 m, und außerdem werden zwischen dem neuen Wehr und dem Pumpwerk noch Entlastungsschützen in einer Gesamtbreite von 50 m vorgesehen.

Ingenieur Brémont in Genf berechnet die Ko-

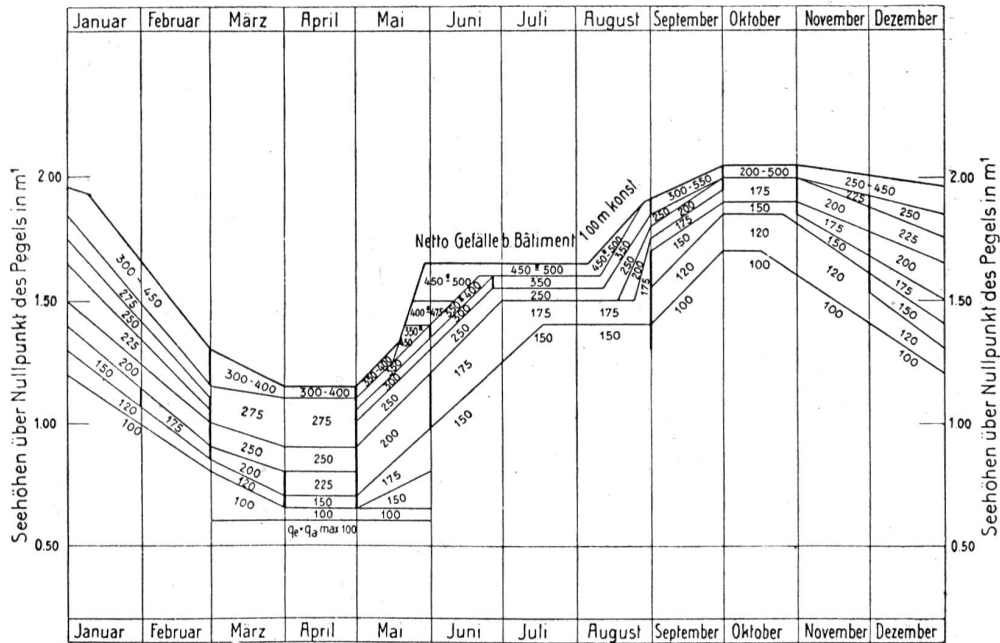


Fig. 4. Wehrreglement gemäß Projekt 2 e.

Bemerkungen :

- I. Beim Uebergang in eine neue Zone, z. B. von der Zone 200 in die Zone 250, ist es gestattet, am ersten Tag einen Zwischenwert für den Abfluß zu wählen, um zu starke Schwankungen zu vermeiden.
- II. In den Zonen mit zwei Abflußzahlen ohne Zeichen * ist der Abfluß gleich dem Zufluß des vorhergehenden Tages, soweit dieser nicht die maximale Ziffer des Diagramms überschreitet und das Gefälle beim Pumpwerk nicht kleiner als 1 m ist.
- III. In den Zonen mit zwei Abflußzahlen, die mit dem Zeichen * versehen sind, braucht man die höhere Abflußmenge nur, wenn das Gefälle beim Pumpwerk Coulouvrenière mindestens 1 m beträgt.
- IV. Sobald die Seehöhe über die obere Grenze des Reglements ansteigt, wird der Abfluß so eingestellt, daß das Gefälle beim Pumpwerk 1 m beträgt.
- V. Vom 1. November bis 30. April kann man den Abfluß der Rhône an Sonntagen bis auf 100 m³/sec. reduzieren, wenn der See nicht höher steht, als die Zonen mit zwei Abflußmengen.

sten dieser Rhonekorrektur auf rund 22 Millionen Franken. Ganz abgesehen von diesem Aufwand an Kosten, hat aber das Expertenprojekt noch eine Reihe anderer Nachteile, so namentlich die Notwendigkeit der Rückwärtsverlegung des Quai des Bergues, welche städtebaulich die schwersten Konsequenzen nach sich ziehen würde, während heute für Genf nur die Verlegung des Quai du Seujet wichtig ist.

Es fragt sich nun, in welcher Weise sich das Projekt auf die Seestände und die Rhoneabflußmengen und damit auf die für Genf lebenswichtigen Kraftwerke an der Rhone auswirken wird. Die Eidg. Experten haben zum Studium dieser Frage ein sog. Wehrreglement aufgestellt. Es ist in letzter Zeit üblich geworden, solche Wehrreglemente graphisch darzustellen, so daß aus ihnen für jeden beliebigen Tag des Jahres und für jeden beliebigen Seestand ein durch geeignete Einstellung der Wehröffnungen kontrollierbarer, zum voraus festgesetzter Wasserabfluß unmittelbar ablesbar ist. Als Basis zur Aufstellung dieses Reglementes müssen die hydraulischen Verhältnisse des Gerinnes selbstverständlich berücksichtigt werden. Bei einer einmal festgelegten Korrektur des Abflußgerinnes ist aber dieses Reglement noch innert gewissen Grenzen beliebig. Es werden zu-

nächst, je nach dem zu erreichenden Zwecke, zwei Grenzlinien, die eine für die Hochwasserstände, die andere für die Niederwasserstände, als Umhüllungslinien (Fig. 1) der extremen Wasserstände aufgezeichnet. Im Falle des Expertenprojektes geht die Umhüllungskurve der Niederwasserstände im Frühling durch die Kote + 0,60, diejenige der Hochwasserstände im Herbst durch die Kote + 2,00. Innerhalb des so umhüllten Streifens ergibt sich dann durch sukzessives Probieren und Nachrechnen leicht eine Einteilung in zahlreiche Zonen, für ganz bestimmte Abflußmengen, wobei eben diese Zonen so lange variiert werden, bis die Umhüllungskurven in keinem der untersuchten Jahre über- bzw. unterschritten werden.

Charakteristisch an einem solchen Wehrreglement ist sodann eine „Staugrenze“, das ist eine zwischen den beiden Umhüllungskurven liegende Linie, die besagt, daß bei Seeständen, welche höher liegen, als diese Staugrenze, möglichst viel Wasser zum Abfluß gelangen, eventuell sogar das Regulierwehr vollständig geöffnet werden soll.

Ein Blick auf das Expertenprojekt zeigt, daß der Streifen innerhalb dessen die neuen Seestände sich bewegen sollen, schmaler ist, als derjenige, der den bisherigen Seespiegelschwankungen ent-

spricht. Sodann fällt auf, daß die Umhüllungskurve der Hochwasserstände von Anfangs Juli bis zum 20. August noch auf Kote + 1,80 liegt und erst vom September an auf Kote + 2,00 ansteigt. Endlich ist die Breite des Spielraumes des Seenniveaus im Sommer vom Juli bis Mitte August sehr stark eingeschränkt.

Da die Zuflüsse des Genfersees ihre Hochwasser — abgesehen von Ausnahmefällen — hauptsächlich während der Schneeschmelze im Hochgebirge, in den Monaten Mai bis Juli aufweisen, bedeutet diese Einschränkung der Bewegungsfreiheit des Seespiegels einen Zwang, der sich zweifellos ungünstig bemerkbar machen muß auf die Sommerabflüsse der Rhone (Fig. 2). Die mit Rücksicht auf die Kraftausnutzung an der Rhone wünschbare Verminderung der Hochwassermengen zugunsten einer höheren Wasserführung im Winter wird nicht erreicht, sondern eine Verminderung der Abflusssmengen tritt eigentlich nur zu Anfang und am Ende der Sommerhochwasserwelle ein, während die Wellenhöhe gerade an der Stelle ihres bisherigen Maximums noch vergrößert wird. So ergeben sich aus dem Projekt folgende maximale Abflüsse, im Vergleich zu den bisherigen:

stände. Es handelt sich um Niederdruckanlagen, die durch den Rückstau bei Hochwasser bedeutend an Gefälle einbüßen, so daß im Zustand, wie er nach dem Expertenprojekt geschaffen würde, sogar eine ganze oder teilweise Lahmlegung beider Werke Coulovrenière und Chèvres, gleichzeitig mit einer Ueberflutung der untern Räume der Dampfzentrale, mehrmals im Jahr eintreten könnte.

Es ist offensichtlich, daß die Stadt Genf ihre Zustimmung zum Expertenprojekt versagen mußte, und es fragt sich nun, ob die Inkaufnahme der genannten Uebelstände zur Einhaltung der gewünschten Seestände überhaupt notwendig sei, oder ob nicht durch eine leichte Aenderung der Seespiegelschwankungen wesentlich günstigere Resultate erzielt werden könnten.

Projekt Brémond.

Ingenieur Brémond legte dem Kanton Genf im Dezember 1926 ein generelles Projekt einer Genferseeregulierung vor, das in der Hauptsache eine Verringerung des Schluckvermögens des Rhonebettes bei Genf vorsah. Von 900 m³/sec. bei einem Seestand von + 2,00 und einer Wasserführung

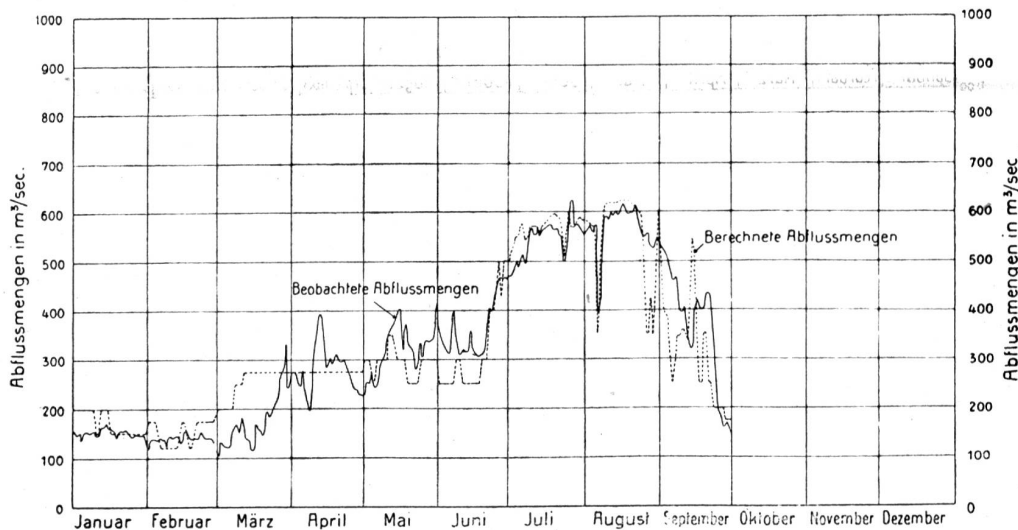


Fig. 5. Abflusssmengen für 1914 gemäß Projekt 2 e.

2. Juli 1910	780 m ³ /sek.	statt bisher.	603 m ³ /sek.
10. August 1914	790	„ „	585
25. September 1920	820	„ „	460
10. Juni 1922	770	„ „	591

Sozusagen alles im Frühsommer aufgespeicherte Wasser muß demnach im Hochsommer wieder abgegeben werden. Die Vermehrung der Niederwassermengen im Winter ist dementsprechend sehr bescheiden und hauptsächlich nur in wasserreichen Wintern spürbar, während im Extremjahr 1920/21 die Winterabflüsse bis auf die ganz extremen Tage sogar etwas vermindert sind.

Für die Kraftwerke der Stadt Genf ergeben sich aus diesen Verhältnissen unhaltbare Zu-

der Arve von 100 m³/sek. ging er auf 750 m³/sek. zurück.

In baulicher Hinsicht ermöglicht dies die Beibehaltung der heutigen Linie des Quai des Bergues, sowie eine Anzahl weiterer Vereinfachungen, sodaß die Kosten der Rhonekorrektur auf rund 12 Millionen Franken reduziert werden.

Hydraulisch erbrachte Ingenieur Brémond den Nachweis, daß durch die Reduktion des Abflußvermögens der korrigierten Rhone, die von den Experten vorgeschlagenen höchsten Seestände bis auf ganz wenige Zentimeter und während nur einigen Tagen eingehalten werden können, den

Nachweis also, daß die teure Rhonekorrektion unnötig ist. Trotz der nur generell durchgeführten Untersuchungen konnte sich der Sprechende im Prinzip mit den Ausführungen des Herrn Brémond einverstanden erklären.

tert und läßt den Quai des Bergues unberührt. Ebenso wird auch die Erneuerung der Quaimauern am linken Rhonearm auf ein Minimum beschränkt. Neu ist, daß die beiden Rhonearme unterhalb der „Ile“ wieder zusammengeführt wer-

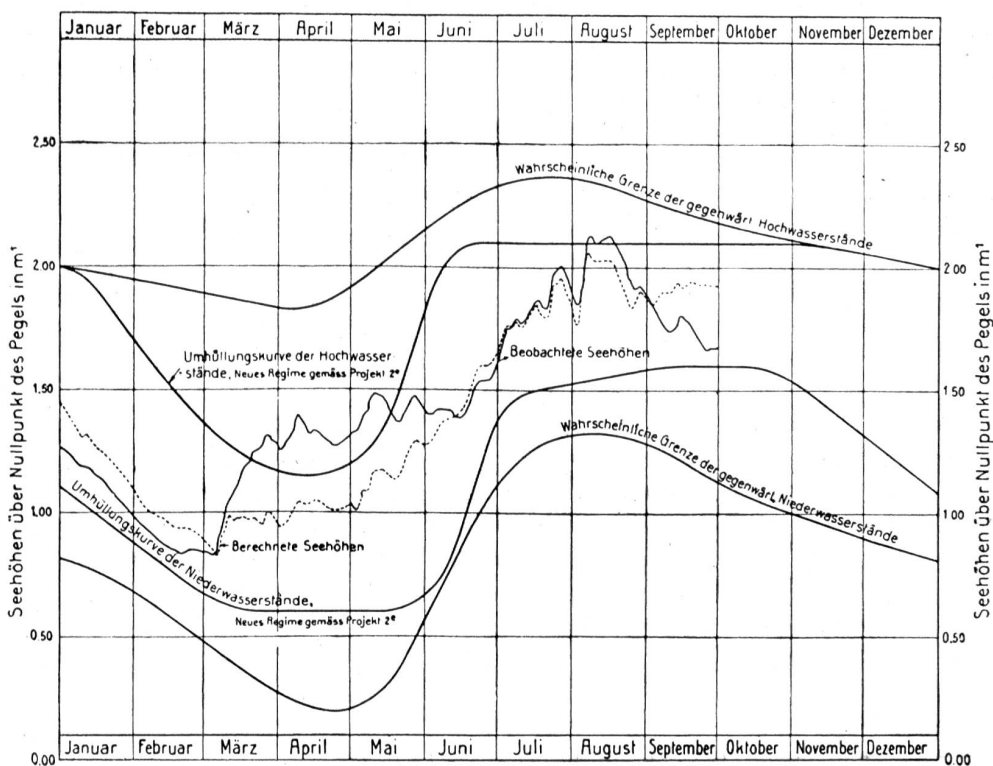


Fig. 6. Seestände für 1914 gemäß Projekt 2e.

Projekt Stadt Genf.

Die Stadt Genf entschloß sich nun, durch den Sprechenden ein neues, vollständiges Projekt ausarbeiten zu lassen, mit dem Zwecke, unter möglicher Berücksichtigung der Wünsche der andern Uferkantone, die mit dem Expertenprojekt verbundenen Inkonvenienzen tunlichst zu vermeiden. Es konnte sich dabei natürlich nicht darum handeln, einen idealen Ausgleich der Wassermengen der Rhone über das ganze Jahr hinaus zu erreichen, da für einen solchen eine Seeamplitude von der Größenordnung von vier Metern erforderlich wäre, sondern es wurde die Aufgabe gestellt, bei ungefähr gleicher Amplitude eine Reduktion der Kosten der Rhonekorrektion (Fig. 3) im Sinne der Vorschläge Ingenieur Brémonds und, durch Aufstellung eines neuen Wehrreglementes, eine im Hinblick auf die Betriebsfähigkeit der Genfer Kraftwerke und die Erhöhung der verfügbaren Winterenergie möglichst günstige Wasserführung der Rhone zu erreichen. Dieses Projekt wurde den eidgenössischen Behörden im November 1927 eingereicht.

Das Korrektionsprojekt der Stadt Genf vermeidet Baggerungen im untersten Teil des Seebeckens. Der rechte Rhonearm wird nur auf 35 m verbrei-

den, was eine bessere Kraftausnutzung im Pumpwerk gestattet. Für die Stellung des neuen Regulierwehres unterhalb des Pont de la Coulouvrenière sind zwei Varianten ausgearbeitet, wovon die eine das Wehr ungefähr in der Lage annimmt, wie im Expertenprojekt, und die zweite das Wehr weiter flußabwärts schiebt bis in unmittelbare Nähe des Pumpwerkes. Letzteres soll nämlich eventuell unter Einbau neuer Turbinen in eine hydroelektrische Kraftzentrale umgewandelt werden. Dadurch kann die bisherige Anzahl der Turbinen bei größerer Gesamtleistung von 18 auf 12 reduziert werden, und es verbleibt noch Platz für den Einbau von Reserve-Hochwasserentlastungsorganen.

Was nun das diesem Korrektionsprojekt angepaßte Wehrreglement und dessen Auswirkung auf die Seestände und die Rhoneabflußmengen anbelangt, konnte zunächst der strikte Nachweis erbracht werden, daß die von den Experten vorgesehenen Maxima tatsächlich bis auf wenige Zentimeter eingehalten werden können. Ueberschreitungen kommen im betrachteten Zeitraum von 14 Jahren nur zweimal, nämlich im Juli 1910 während 2 Tagen um 3 cm, im August 1914 während 4 Tagen um 6 cm, vor;

dies trotz der bedeutend reduzierten Korrektionsarbeiten an der Rhone.

Natürlich wird durch die Einschränkung der Abflusssmengen der Rhone die Hochwassergefahr für die Unterlieger bedeutend verringert; so betragen die maximalen Rhonehochwasser nur noch

680 m ³ /sek.	am 2. Juli 1910,
680 „ „	10. August 1914,
710 „ „	25. September 1920,
655 „ „	10. Juni 1922.

Die Verringerung der Hochwassermengen beträgt also rund 100 m³/sek.

Immerhin wird auch dadurch die ungünstige Einwirkung auf die Rhonekraftwerke der Stadt Genf noch nicht beseitigt, indem deren Lahmlegung bei den stärksten Hochwassern noch nicht vermieden wird.

Es schien deshalb notwendig, durch Aenderung des Wehrreglements (Fig. 4), aber unter Beibehaltung des Korrektionsprojektes, eine Verbesserung dieser Verhältnisse anzustreben. Dies gelang nach mehreren Versuchen durch folgende Maßnahme:

bestanden in einer weitem Reduktion der maximalen Abflusssmengen der Rhone (Fig. 5), nämlich

am 2. Juli 1910	610 m ³ /sek.
„ 15. August 1914	625 „
„ 27. September 1920	620 „
„ 14. Juni 1922	630 „

Dementsprechend würden also die maximalen Hochwassermengen ziemlich genau denjenigen im heutigen Zustand entsprechen. Eine Lahmlegung der zwei Kraftwerke würde nicht mehr eintreten.

Was nun die durch diese Rhoneregulierung gegenüber dem heutigen Zustand erzielte Vermehrung der Energieproduktionsmöglichkeit anbetrifft, so muß darauf hingewiesen werden, daß sie noch recht bescheiden ist.

Die Erhöhung beträgt für das Pumpwerk Coulovrenières im Mittel aus den betrachteten Jahren durchschnittlich rund 1 Million PS-Stunden, d. h. 5 %

für das Kraftwerk Chèvres rund 4 Millionen kWh, d. h. etwas weniger als 5 %.

Die Zunahme der Winterenergie beträgt für die Coulovrenière 0,9 Millionen PS-Stunden,

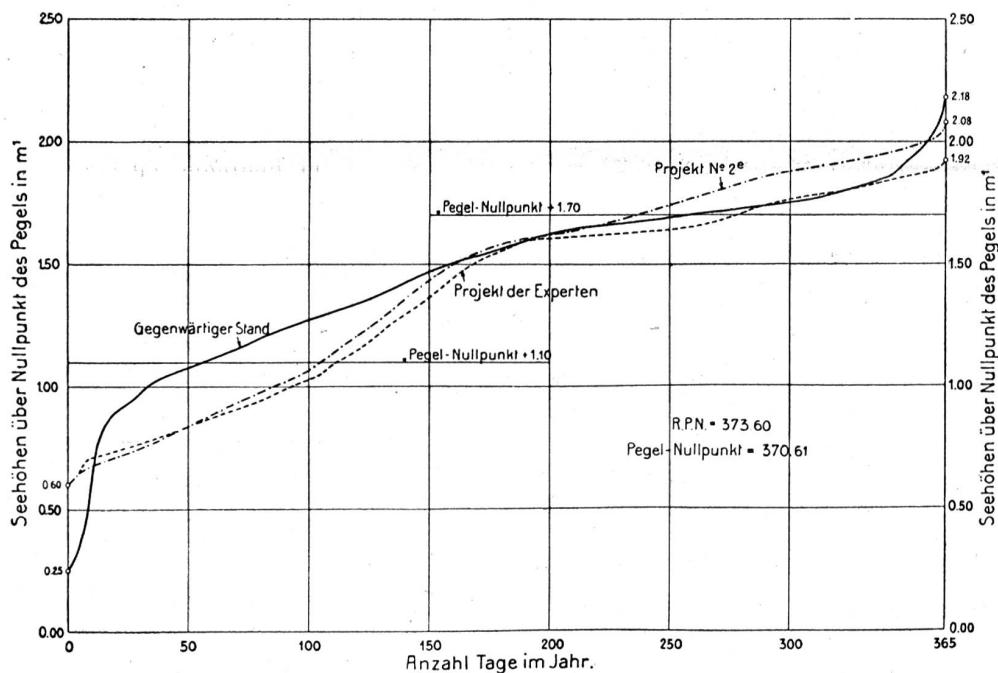


Fig. 7. Dauerkurve der Seestände; Mittel von 1909—1923.

In das Wehrreglement wurde an Stelle der früher erwähnten Staugrenze, die, wenn durch den Seespiegel erreicht, das vollständige Öffnen des Regulierwehrs erforderte, die Bedingung eingeführt, daß beim Pumpwerk Coulovrenières immer noch mindestens 1 Meter Gefälle vorhanden sein müsse. Dieser Gefällswert ist das Minimum, welches noch eine Arbeitsleistung der Turbinen auch moderner Bauart zuläßt, und wesentlich ungünstiger als die bisherige Praxis.

Die Folgen dieser einschränkenden Bedingung

d. h. 7,5 % und für Chèvres 3 Millionen kWh oder rund 6,5 %.

Die niederste Niederwassermenge der Rhone wird auf 100 m³/sek. erhöht.

Die von den Experten vorgesehenen maximalen Seestände können mit der erwähnten, diese Hochwasserabflüsse einschränkenden Bedingung allerdings nicht mehr eingehalten werden (Fig. 6). Zwei Aenderungen der Umhüllungskurven der extremen Hochwasserstände sind notwendig. Vor allem ein früherer Anstieg des Sees zwecks Auf-

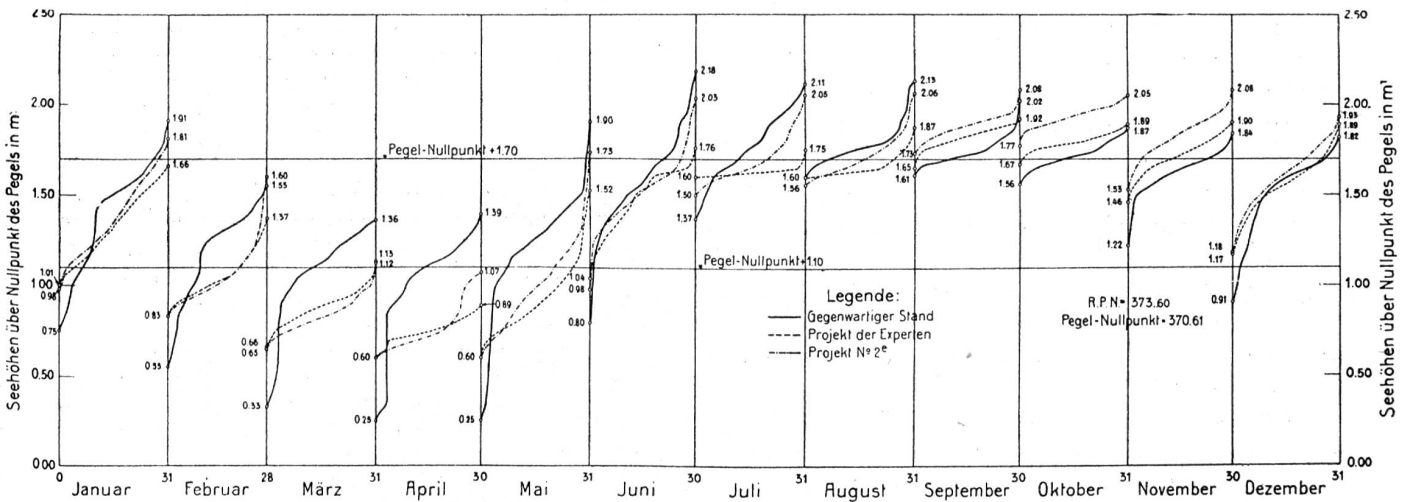


Fig. 8. Monatliche Dauerkurven der Seestände; Mittel von 1909—1923.

nahme der Sommerhochwasser, sodann die Zulassung eines Höchststandes von + 2,10 anstatt + 2,00. Die mögliche Seeamplitude wird sonach unter Berücksichtigung der Sicherheitsbänder von 1,40 m auf 1,50 erhöht.

Die Kote + 2,00 wird allerdings nicht oft überschritten, wie sich aus den Rechnungen ergibt und wie folgende Zusammenstellung zeigt:

im Oktober 1909	während 11 Tagen bis um	4.5 cm
„ Juli 1910	„ 8 „ „ „	4.5 „
„ Oktober 1911	„ 4 „ „ „	3.5 „
„ August 1914	„ 13 „ „ „	6.5 „
„ Oktober 1919	„ 2 „ „ „	2.0 „
„ September 1920	„ 9 „ „ „	7.5 „
„ Juni & Nov. 1922	„ 3 & 11 „ „ „	7.5 „

Mit diesem Vorschlag der Stadt Genf ist nicht etwa beabsichtigt, unerhörte Vorteile aus der geplanten Seeregulierung zu ziehen. Vielmehr wurde nur verlangt, daß die größten Uebelstände des Expertenprojektes beseitigt würden. Dem Gewinn an Energie von ca. 5 % steht nämlich, infolge häufigerer Hochwasser als im jetzigen Zustand, stets noch der große Nachteil gegenüber, daß im Sommer zeitweise die Leistung der Kraftwerke vermindert wird. So wird z. B. das Werk Chèvres im Mittel Reduktionen seiner Leistung aufweisen, die

während 5 Tagen im Jahr 1360 kW überschreitet
während 10 Tagen im Jahr 970 kW überschreitet
während 20 Tagen im Jahr 575 kW überschreitet

Es scheint nun, daß von Seiten des Kantons Waadt schärfster Widerspruch nicht nur gegen das Projekt der Stadt Genf, sondern sogar gegen das Expertenprojekt gemacht wird, weil die Meinung vorherrscht, daß mit der Seespiegelamplitude von normal 1,20 m, maximal 1,40 (laut Projekt Genf 1,50 m) schwerwiegende Uebelstände für die Uferbewohner verbunden seien. Insbesondere wird auf vermeintliche Störung der Schönheit des Genfersees, die Versumpfung der Rhoneebene bei Villeneuve, und schädigende Einwirkungen auf die

Genferseeschiffahrt hingewiesen. Daß diese Einwände zum größten Teil hinfällig sind, geht daraus hervor, daß durch das neue Projekt die bisherige maximale Seeamplitude nicht vergrößert, sondern verkleinert wird, wie aus den oben gegebenen Zahlen hervorgeht. Bisher betrug nämlich diese maximale Amplitude 1 m 62, nach dem Expertenprojekt würde sie 1,27 m und nach dem Genfer Projekt 1,395 m betragen!

Die Gegenüberstellung der mittleren Amplituden gibt folgendes Bild:

im heutigen Zustand	1,09 m
nach dem Expertenprojekt	1,18 m
nach dem Genferprojekt	1,32 m

Die maximalen Seestände werden aber nach den neuen Projekten herabgedrückt, sie betragen:

im heutigen Zustand	+ 2,18 m
nach dem Expertenprojekt	+ 1,92 m
nach dem Genferprojekt	+ 2,075 m

Gegen beide Projekte läßt sich also höchstens einwenden, daß die hohen Wasserstände einige Tage länger andauern werden (Fig. 7), wobei aber hervorzuheben ist, daß beim Genferprojekt die Ueberschreitung des Wasserspiegels + 1,70 in den Monaten Juni bis August weniger häufig auftritt als bisher (Fig. 8). Nur vom September bis Dezember nimmt die Häufigkeit dieser Ueberschreitung gegenüber dem heutigen Zustand zu.

Die Niederwasserstände werden bedeutend verbessert, sie betragen

im heutigen Zustand	+ 0,25
nach dem Experten- u. dem Genferprojekt	+ 0,60

Die neuesten Zeitungsnachrichten (N. Z. Z. vom 4. Juni 1928, Nr. 1019) besagen nun, daß in einer Konferenz der Eidg. Delegation der „Commission franco-suisse pour l'aménagement du Rhône“, gehalten in Lausanne am 31. Mai a. e., Beschlüsse gefaßt wurden, die höchstes Befremden verursachen müssen. Darnach soll das Seeregime laut Expertenprojekt trotz des Protestes

der Stadt Genf gutgeheißen worden sein. Das Rhoneabflußvermögen soll auf 900 m³/sek. gebracht werden, allerdings nun nicht, wie die Experten es vorgeschlagen, durch Versetzung des Quai des Bergues, sondern durch vermehrte Baggerungen der beiden Rhonearme. Die Uferbewohner des Genfersees werden darauf aufmerksam gemacht, daß sie sich infolge der Vermehrung des Rhoneabflusses beruhigen können. Der Anlieger an der Rhone selbst wird mit keinem Worte gedacht.

Es war anfänglich noch zu hoffen, daß diese Zeitungsnachricht die Situation unrichtig oder unvollständig wiedergab. Im Morgenblatt der N. Z. Z. vom 8. Juni 1928, Nr. 1047, wurde sie aber bestätigt. Es wird nun Sache der Stadt Genf sein, Stellung zu nehmen gegenüber diesen Beschlüssen, deren Folgen durch das Vorangehende deutlich genug gekennzeichnet sind.

Ausfuhr elektrischer Energie

Die Bernischen Kraftwerke A.-G. in Bern, das Kraftwerk Laufenburg in Laufenburg und die Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G. in Zürich-Baden sind im Besitze der ihnen unterm 16. April 1924 gemeinsam erteilten Bewilligung Nr. 73 zur Ausfuhr elektrischer Energie ins Elsaß, an die Gesellschaften «Forces motrices du Haut-Rhin S. A.» in Mülhausen und «Electricité de Strasbourg S. A.» in Straßburg. Diese Bewilligung wurde mit Gültigkeit bis 31. März 1930 erteilt und deren Erneuerung bis 30. November 1939 in Aussicht genommen.

Die drei genannten schweizerischen Unternehmungen stellen das Gesuch, die Dauer der Bewilligung Nr. 73 sei bis Ende 1941 zu verlängern und die bisner zur Ausfuhr bewilligten Quoten seien wie folgt zu erhöhen:

Bernische Kraftwerke:

1. April 1929 bis 31. März 1930 um 5000 kW

1. April 1930 bis 31. Dezember 1941 um total 10,000 kW

Nordostschweizerische Kraftwerke:

1. Januar 1929 bis 31. Dezember 1941 um 8000 kW

Kraftwerk Laufenburg:

1. Januar 1929 bis 31. Dezember 1941 um 6600 kW

Die zur Ausfuhr nachgesuchten Quoten können bei ungünstiger Wasserführung teilweise eingeschränkt werden.

Zum Zwecke der vermehrten Ausfuhr müssen auf Schweizergebiet keine neuen Leitungsanlagen erstellt werden.

Gemäß Art. 6 der Verordnung über die Ausfuhr elektrischer Energie vom 4. September 1924, wird dieses Begehren hiermit veröffentlicht. Einsprachen und andere Vernehmlassungen irgend welcher Art sind beim Eidg. Amt für Wasserwirtschaft in Bern bis spätestens den 11. August 1928 einzureichen. Ebenso ist ein allfälliger Strombedarf im Inlande bis zu diesem Zeitpunkt anzumelden. Nach diesem Zeitpunkt eingegangene Einsprachen und Vernehmlassungen sowie Strombedarfsanmeldungen können keine Berücksichtigung mehr finden.

Wasserbau und Flusskorrekturen

Ein neuer Stausee. Zurzeit prüft der Verwaltungsrat der Weißbad A.-G. die Stauung des Weißbaches am Gländenstein. Durch die Stauung käme ein See von etwa 5000 Quadratmetern Fläche zustande.

Bodenseeregulierung. Einigung mit Schaffhausen. Ueber die Einwendungen und Vorbehalte, die der Kanton Schaffhausen gegen das eidgenössische Projekt der Bodenseeregulierung gemacht hat, (vgl. Schweiz. Wasserwirtschaft vom Dezember 1927) ist in den letzten Tagen eine vollständige Einigung erzielt worden, so daß sofort die Verhandlungen mit den anliegenden Staaten über die Kostenverteilung begonnen werden können.

Wasserkraftausnutzung

Nutzbarmachung der Rhone. Die «Chambre de Commerce de Lyon» hat eine Resolution gefaßt, wonach sie sich für die Verwirklichung des Projektes der Nutzbarmachung der Rhone bei den Behörden in Paris einsetzen wird. Die Arbeiten sollen im Rahmen des Dawes-Planes ausgeführt werden. (Journée industrielle vom 11. Juli.)

Neues Wasserkraftwerk bei Grenoble. In nächster Zeit soll mit dem Bau der Staumauer Chambon am Wasserlauf der Romanche bei Grenoble begonnen werden. Die Talssperre wird ca. 100 m hoch und an der Basis 60 m breit. Der Stausee wird ca. 50 Millionen Kubikmeter enthalten, was ungefähr dem nutzbaren Inhalt des Klöntalensees entspricht. Die maschinellen Einrichtungen für den Bau der Staumauer sind an die schweizerische Firma Rob. Aebi & Cie. A.-G. in Zürich vergeben worden. Während vor etwa zehn Jahren solche Installationen auch in der Schweiz an ausländische Firmen übertragen wurden, hat heute die schweizerische Industrie den Vorsprung des Auslandes eingeholt und sich nicht nur den inländischen Markt gesichert, sondern ist zum Export übergegangen.

Schiffahrt und Kanalbauten

XXII. Generalversammlung des Vereins für die Schiffahrt auf dem Oberrhein. Die Versammlung erhielt ihr besonderes Gepräge durch die Aussprache über den Stand der Rheinregulierungstrage. Der Präsident des Verbandes, Direktor Stauffacher, wies in seiner Eröffnungsrede darauf hin, daß die Rheinschiffahrt nach Basel in eine kritische Periode getreten sei. Leider verhalte sich das Schweizervolk den Wasserverkehrsfragen gegenüber noch sehr kühl, und es zeige dafür nicht so viel Verständnis, wie die am Meere gelegenen Länder. Es sei auch schwer, die Behörden von der Dringlichkeit der Rheinregulierung zu überzeugen. Der Verein habe den Beweis erbracht, daß die Schiffahrt für die Schweiz ein Segen sei, und der Bundesrat habe diese Tatsache durch sein bisheriges Vorgehen bekräftigt. Was mit so gutem Eifer begonnen worden sei, das dürfe nicht stecken bleiben, zumal auch die Bundesbahnen nur Vorteile daraus ziehen werden. Der Verein sei bereit, alle diese Fragen noch einmal mit den Gegnern der Schiffahrt zu diskutieren, aber vor der Öffentlichkeit, und er verwehre sich dagegen, daß hinter seinem Rücken gegen die Schiffahrt gearbeitet werde.

Bei der allgemeinen Umfrage interpellierte Dr. Aug. Wiedland den Vorstand darüber, ob er Auskunft geben könne, warum der Bundesrat, nachdem Deutschland und die Schweiz sich in der Frage der Kostenverteilung für die Rheinregulierung verständigt hätten, sich nun zurückhaltend verhalte und sich weigere, die Verhandlungen mit Frankreich anzubahnen. Zur Begründung führte der Redner an, daß der Bundesrat, wie sich aus dem Jahresbericht ergebe, seine weiteren Schritte und die Verhandlungen mit Frankreich von der Erfüllung von Bedingungen, wie die Befragung der Kantone über ihre Anteilnahme an den Kosten, abhängig machen wolle. Die vielen und jahrelangen Versuche hätten aber bewiesen, daß die Schiffahrt fruchtbringend sei, und es seien für sie vom Bund, von Kantonen und Privaten schon viele Millionen investiert worden. Es falle auf, daß der Bundesrat gerade im jetzigen Moment, wo die Frucht heranreife, sich zurückhalte. Der Vorsitzende teilte mit, daß die Gründe der Zurückhaltung nicht bekannt seien, daß aber die Frage des weiteren Vorgehens diskutiert werden solle.

Direktor E. Payot, Mitglied der schweizerischen Delegation bei den Unterhandlungen mit Deutschland, führte