

Das Expertengutachten über das Rhein-Wasserwerk der Kantone Zürich und Schaffhausen

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt**

Band (Jahr): **2 (1909-1910)**

Heft 4

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-920212>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Interessenverband gemeinsam zu besprechen und möglichst auszugleichen. Dessen Aufgabe wird es auch sein, die technischen Erfahrungen auf wasserwirtschaftlichem Felde allgemein nutzbar zu machen. Ebenso wird es ihm zufallen, den Technikern bei den Behörden den ihnen gebührenden Einfluss zu sichern. Er wird auch für die Zusammenfassung der Kräfte zu einer einheitlichen schweizerischen Wasserwirtschafts-Politik, die uns bisher gefehlt hat, wirken; energische Initiative und Förderung auf diesem Gebiete durch eine Organisation, die mit den praktischen Bedürfnissen vertraut ist, tun uns bitter not. Der im Wasserrechtsgesetze vorgesehene eidgenössische Wasserwirtschaftsrat wird an einer solchen Organisation guten Rückhalt finden. Eine ständige Geschäftsstelle wird den Mitgliedern rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Rat bieten, und ihnen das statistische, fachliche und juristische Material in einer reichhaltigen Bibliothek zur Verfügung stellen. Sie wird aber namentlich auch für die publizistische Vertretung der wasserwirtschaftlichen Interessen auf dem Wege der Presse besorgt sein. So wird der wasserwirtschaftliche Verband eine Macht und ein Segen für unser Land werden.

Der Direktor des stadtzürcherischen Elektrizitätswerkes, Ingenieur Wagner, erklärte sich im Namen des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes der Elektrizitätswerke mit dem Gedanken der Gründung eines allgemeinen Verbandes einverstanden; das Bedürfnis eines stärkern Zusammenschlusses wird auch in diesen Kreisen sehr lebhaft empfunden; doch hält er es für notwendig, dass im neuen Verbands die Techniker die Führung haben. Das Reden wollen wir den Parlamenten überlassen, wo es aber zu arbeiten gilt, müssen wir Techniker dabei sein. Bei Durchsicht des vorgelegten Statutenentwurfs mussten wir uns allerdings sagen, dass es nicht leicht sein werde, alle diese Körperschaften, Behörden, Interessenten unter einen Hut zu bringen; über die Einzelheiten wird man aber noch zu reden haben. Vorläufig ist es das Beste, durch eine kleinere Kommission die Statuten vorberaten zu lassen. Rechtsanwalt Pflughardt (Zürich) ist überzeugt, dass die Gründung des wasserwirtschaftlichen Verbandes notwendig sei; ohne ihn werden wir nie ein brauchbares eidgenössisches Wasserrecht bekommen; er wird auch dafür zu sorgen haben, dass die Beratung dieses Gesetzes endlich vorwärts gehe.

Professor Dr. Wyssling ist ebenfalls der Ansicht, dass die bestehenden Organisationen nicht genügen, namentlich nicht für die Behandlung der wasserrechtlichen Fragen. Wir müssen uns Einfluss auf die Gesetzgebung sichern, damit die verschiedenen Interessen in vernünftiger Masse berücksichtigt werden; durch gegenseitige Aussprache ist das Gleichgewicht der Kräfte herzustellen. Die Aufgabe ist schwierig, aber nicht unlösbar. Wir werden im Verbands auch

am ehesten die Grundlagen für die Lösung der technischen Probleme der Wasserkraftausnutzung gewinnen. Das in den Statuten vorgezeichnete Programm hält er für etwas überladen, man wird froh sein müssen, wenn man einen Teil davon erreicht. Mit der Einsetzung einer Kommission ist er einverstanden.

Der tessinische Kantonsingenieur Joubert und Oberingenieur Schafir (Bern) äussern einige Wünsche zur Statutenberatung und zur Zusammensetzung der Kommission.

Einmütig beschliesst die Versammlung, eine neungliedrige Kommission zur Vorberatung der Statuten einzusetzen, die dann der konstituierenden Versammlung vorgelegt werden sollen.

Die Kommission wird aus folgenden Herren bestellt: Direktor Wagner (Zürich), Präsident; Dr. Wettstein, Oberingenieur Lühinger (Firma Locher & Co. in Zürich), Direktor Ringwald (Elektrizitätswerk Altdorf-Rathausen), Direktor Largiadèr (Kubelwerk, St. Gallen), Ingenieur Geneux (St. Imier), Direktor Brack (Elektrizitätswerk Wangen, Solothurn), Ingenieur Rusca (Locarno), Oberingenieur Schafir (Bern).

Um sechs Uhr schloss der Vorsitzende die Versammlung mit dem Wunsche, dass der wasserwirtschaftliche Verband bald ins Leben treten und eine energische und fruchtbringende Tätigkeit entfalten möge.



Das Expertengutachten über das Rhein-Wasserwerk der Kantone Zürich und Schaffhausen.

I.

— In Nr. 1 des laufenden Jahrganges der „Schweizerischen Wasserwirtschaft“ haben wir die allgemeinen Grundzüge des Projektes für ein Wasserwerk der Kantone Zürich und Schaffhausen bei Eglisau am Rhein dargestellt. Wir sind heute in der Lage, unsern Lesern auch das Gutachten der drei Experten: Ingenieur Dr. Eduard Locher-Freuler in Zürich, Direktor Miescher in Basel und Professor Narutowicz am Eidgenössischen Polytechnikum, über das Projekt vorzuführen; zur bessern Orientierung fügen wir eine Planskizze des Werkes bei.

Der Auftrag an die Experten ging ursprünglich dahin:

die Projekte der Stadt Zürich für ein Wasserwerk am Rhein bei Eglisau, das Projekt von U. Bossard Söhne und Fischer-Reinau für ein Rheinglatt-Töss-Werk bei Eglisau zu überprüfen und darüber Bericht zu erstatten.

Später wurde die Fragestellung in dem Sinne modifiziert, dass von einer Begutachtung des Rhein-Glatt-Töss-Werkes vorläufig abzusehen und in erster Linie die auf das eigentliche Rheinwerk bezüglichen Fragen zu beantworten waren.

Das Gutachten lautet:

1. Prüfung der Projekte für die Wehr- und Turbinenanlage im Rhein, in bezug auf Zweckmässigkeit der Anordnung und Sicherheit der Baustelle, Bemessung der Hauptbestandteile, Ausführbarkeit und die Richtigkeit der Kraftmengenberechnung, der Staugrenze und der Kostenvoranschläge.

Die Prüfung der Rheinwerk-Projekte hat in erster Linie dazu geführt, das Projekt von U. Bosshard Söhne und Fischer-Reinau für ein Rheinwerk bei Eglisau von der weiteren Untersuchung auszuschalten. Dieses Projekt scheint nicht gut disponiert; es war wohl für die Aufstellung desselben die Rücksicht auf eine möglichst günstige Kombination mit dem Glattwerk massgebend; denn ein anderer Grund, das Wehr mitsamt der Turbinen-Anlage gerade an dieser Stelle zu plazieren, kann nicht ausfindig gemacht werden.

Der hier zwischen den Ufern stark eingeeengte Flusslauf würde bei einer rationell disponierten Anlage die Verlegung des Maschinenhauses und des Unterwasser-Kanales ganz in das steile Ufer hinein unter Aufwand von bedeutenden Kosten bedingen, auch wird infolge der hier sehr tief liegenden Flusssohle die Wehrhöhe verhältnismässig gross, trotz des kleineren Nutzgefälles grösser noch als bei der zirka 1150 m weiter unten gelegenen und auf den gleichen Stau bezogenen Variante III der Stadt Zürich. Andere Vorteile bietet die gewählte Stelle nicht.

Zu der an und für sich ungünstigen Stelle kommt noch die ganz unzulässige Art und Weise, in der die Projektanten die Wehr- und Turbinen-Anlage disponiert haben. Mehr als die Hälfte der Flussbreite wird fest verbaut, die Gesamtbreite des Wehres beträgt, inbegriffen die in das rechte Ufer eingebaute Kammer-Schleuse, nur 57,40 m, die gesamte lichte Weite der Öffnungen nur 47,80 m. Das Turbinenhaus für das Rheinwerk und der, übrigens zu knapp dimensionierte, Unterwasser-Kanal sind ganz in den Fluss hineingestellt, das Turbinenhaus für das Glattwerk ist in das steile Ufer eingegraben. Es ist ohne weiteres klar, dass eine solche Versperrung des Flussbettes nicht zugänglich ist und für den Hochwasser-Durchfluss nicht genügt.

Zwischen den vier Projekt-Varianten der Stadt Zürich ist die Wahl nicht schwer. Die Varianten I und III treten, wie im Erläuterungsbericht des Herrn Ingenieur Peter vom November 1905 und dem Gutachten Wey-Ostertag dargelegt ist, gegenüber der Variante II zurück und dieser wiederum ist die Va-

riante IV, welche die Anlage auf dem linken Rheinufer bei Rheinsfelden vorsieht, in technischer Beziehung in jeder Hinsicht, sowohl auf die Normal- und Minimal-Leistung als auch auf die Kosten pro erhältliche P. S., überlegen. Der Umstand, dass ein Teil des ausgenützten Gefälles auf badisches Gebiet fällt, vermag die Variante IV nicht aus ihrer Vorzugstellung gegenüber den andern Projekten zu verdrängen, da Konzessions-Schwierigkeiten seitens des Grossherzogtums Baden kaum zu erwarten sind und die Leistungsfähigkeit des Werkes auch nach Abzug der für das Grossherzogtum Baden zu reservierenden Kraft-Quote immer noch grösser ist als bei den andern Projekten.

Die Lage des Werkes ist bei diesem Projekt in verschiedenen Beziehungen eine sehr günstige; die Erstellung einer hydraulischen Akkumulierungs-Anlage mit Reservoir auf dem Laubberg oder auch im Glatttal ist gut möglich, und die unmittelbare Nähe der Eisenbahn-Station (*Zweidlen*) wird einerseits die Baukosten günstig beeinflussen und andererseits auch gestatten, die Dampf-Reserve unmittelbar bei einer Wasserkraft-Anlage aufzustellen, was für den Betrieb von ganz bedeutendem Vorteil sein wird. Es darf also gesagt werden, dass die Variante IV der Stadt Zürich den Vorzug vor allen anderen Projekten verdient und wohl die beste Lösung der Plazierung einer Wasserkraft-Anlage am Rhein in der Nähe von Eglisau bietet.

Das Projekt ist im allgemeinen richtig und sorgfältig ausgearbeitet, die Stauberechnungen sind auf richtige Grundsätze aufgebaut und genügen auch vollkommen für die allgemeine Beurteilung des Projektes. Wenn aber auch grössere Differenzen nicht zu erwarten sind, so wird es doch nötig sein, für die definitive Festlegung der Stauhöhe noch weitere Profile aufzunehmen und die Berechnung nochmals in genauere Weise durchzuführen.

Was die Kraftmenge-Berechnungen anbelangt, so sind dieselben ebenfalls im allgemeinen richtig, nur dürfte die Minimal-Leistung bei Niederwasser zu hoch gegriffen sein. Die Ansicht von Obergeringenieur Wey, dass mit einem Minimal-Wasser von 92 m³ pro Sekunde und nicht mit 115 m³ pro Sekunde zu rechnen sei, ist wohl die richtigere, und wenn noch die unvermeidlichen Verluste infolge Undichtheit der Schützen sowie des in den Fisch-Pässen unbenutzt abfliessenden Wassers berücksichtigt werden, so kommt man auf ein äusserstes Minimal-Wasser von rund 90 m³ pro Sekunde.

Über die verfügbare Kraft, sowie die mittlere Anzahl Tage im Jahr, an welchen die normale Wasserkraft von 18,000 P. S. nicht ganz vorhanden sein wird (zirka 50 Tage), gibt die nachstehende Tabelle, die auf grosse Genauigkeit nicht Anspruch macht und nur einen Überblick geben soll, Aufschluss.

RHEINWERK RHEINSFELDEN

Verfügbare Kraft

	Aussergew. Niederwasser									1876. Aussergew. Hochwasser
Wasserstand im Rhein do. entsprechend Eglisauer Pegel	-0,15	+0,00	+0,15	+0,30	+0,45	+3,00	+3,25	+3,65	+4,00	+7,40
Wassermenge im Rhein . . sek./m ³	90	117	140	165	200	890	970	1115	1245	2500
Mittlere Anzahl Tage im Jahr, an welchen dieser und ein niedriger bezw. höherer vorkommt . . .	0,2	6	15	29	52	6	4	1,5	1	0,05
Wassermenge, von den Turbinen konsumiert sek./m ³	88	115	138	163	195	280	264	252	236	—
Netto-Gefälle m ¹	9,55	9,46	9,36	9,28	9,15	6,55	6,25	5,80	5,35	—
Brutto-Wasserkraft P. S.	11,200	14,500	17,200	20,100	23,800	24,500	22,000	19,500	16,800	—
Nutzeffekt der Turbinen %	76	76	76	76	76	73	72	70	67	—
Wasserkonsum einer Turbine sek./m ³	41,4	41,8	42,2	42,9	43,4	35	33	31,5	29,5	—
Kraftabgabe einer Turbine . . P. S.	4000	4000	4000	4000	4000	2300	1980	1710	1410	—
Anzahl im Betrieb befindlicher Tur- binen Anzahl	2,13	2,76	3,28	3,8	4,5	8	8	8	8	—
Gesamt verfügbare Wasserkraft P. S. do. in elektrischer Energie (1 P. S. = 0,66 KW) KW	5610	7260	8580	10,320	11,880	11,750	10,430	9040	7460	—
Von der Dampfreserve oder anders- woher zu liefern KW	6270	4620	3300	1560	—	130	1450	2840	4420	—

NB. Die Zahlen der drei obersten Linien sind dem Kraftdiagramm, Beilage 8 des Projektes IV, Rheinsfelden der Stadt Zürich entnommen.

Nach derselben kann infolge von Niederwasser die Kraft bis auf 8500 P. S. und bei ausserordentlichem Hochwasser (1876) bis auf Null sinken.

Mit der Möglichkeit, dass bei aussergewöhnlich hohen, allerdings sehr selten eintretenden und wenige Stunden dauernden Hochwasserständen das Werk keine Kraft mehr liefert, ist bei allen Rheinwerken zu rechnen, die keine Zu- und Ablaufkanäle haben; aber es wäre nicht gerechtfertigt, deshalb auf die Ausführung eines Projektes wie das vorliegende zu verzichten, denn früher oder später wird dasselbe mit einem Werke, das von Hochdruckwasser betrieben und von Hochwasserständen nicht beeinträchtigt wird, zusammengekuppelt und so der Übelstand wesentlich vermindert.

Für die Disposition der Anlage möchten wir, gestützt auf Erfahrungen, die bei ähnlichen Werken gemacht wurden, eine von der projektierten abweichende Lösung vorschlagen. Diese Lösung ist aus der abgebildeten Planskizze ersichtlich und durch folgende Überlegungen begründet:

Die Platzierung und Dimensionierung des Wehres muss so erfolgen, dass der Fluss möglichst wenig eingengt und von seinem Laufe abgelenkt wird. Das Projekt der Stadt Zürich wird diesen Anforderungen nicht ganz gerecht, indem der linke Wehrkopf zum Teil in das Flussbett hineingestellt ist, und auch die Wehrpfeiler, welche die einzelnen Schützen-Öffnungen trennen, sind mit 4 m Breite etwas stark dimensioniert. Das Turbinenhaus ist, mit seinem untern Ende in den Fluss hineinragend, schief zur Stromrichtung gestellt, wodurch namentlich bei Hochwasser der Flusslauf gegen das rechte Ufer

gedrängt wird und dasselbe stärker angreifen, sowie vermehrte Kolkungen vor dem Wehr verursachen kann. Wir haben es daher in erster Linie für richtig befunden, die Gesamtbreite des Wehres von 110 m auf 123 m zwischen den Widerlagern zu vergrössern, wodurch letztere in die beiden, jetzt bei Mittelwasser bestehenden Uferlinien, zu liegen kommen.

Was die Schiffs-Schleuse anbetrifft, so verweisen wir auf die Beantwortung der Fragen 4 bis 7 dieses Gutachtens.

Bei der vorgeschlagenen Anordnung wird die Wahrscheinlichkeit von Ufer-Anbrüchen und Kolkungen vermindert und die Durchfluss-Verhältnisse durch das Wehr werden bedeutend verbessert.

Was das Turbinenhaus anbelangt, so wird vorgeschlagen, dasselbe durch Einbau von grösseren Kraft-Einheiten zu verkürzen und, statt wie jetzt gewöhnlich üblich, angenähert senkrecht zum Wehr, es in die Verlängerung des Wehres, also senkrecht zur Stromrichtung, in das linke Ufer einzubauen. Dabei sollen die in die einzelnen Turbinen-Kammern eingebauten Rechen in Wegfall kommen und durch einen 240 m langen Fein-Rechen ersetzt werden, welcher, parallel zum Flusse angeordnet, denselben von einem grossen, allen Turbinen-Kammern gemeinsamen Vorbassin trennt.

Zu diesem Vorschlag führen folgende Erwägungen:

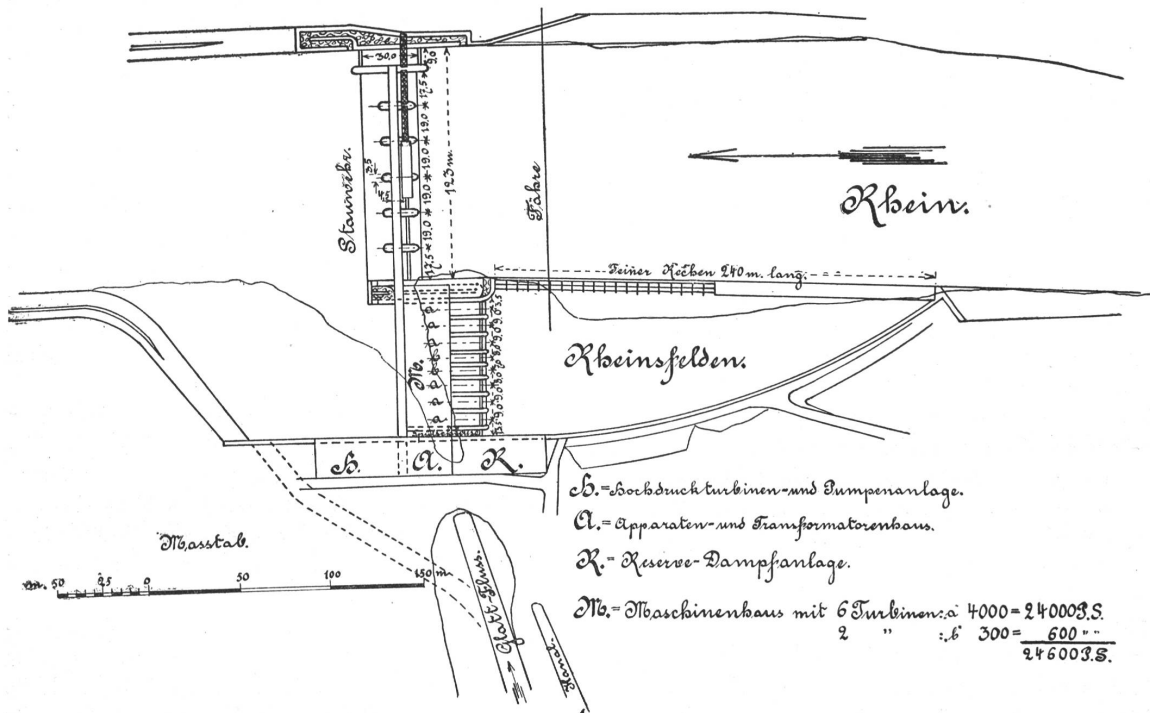
Die Anordnung des Fein-Rechens direkt vor dem Einlauf in die Turbinen-Kammern oder in diesen selbst bringt erfahrungsgemäss grosse Nachteile für den Betrieb des Werkes mit sich. Die durch die Breite der Kammern beschränkte Ausdehnung des Rechens bedingt eine bedeutende Verengung des

Durchfluss-Profiles und ruft einen bei Niederdruck-Anlagen sehr in Betracht fallenden Gefälls-Verlust hervor.

Die Vergrößerung der Durchfluss-Geschwindigkeit am Rechen hat ferner zur Folge, dass derselbe durch angeschwemmtes Laub oder Grundeis leicht verstopft wird; es ist oft trotz angestrebter Bedienung nicht möglich, das mit grosser Geschwindigkeit gegen den Rechen geworfene Grundeis fern zu halten, sowie die Verstopfung des Rechens und damit auch Betriebs-Störung zu vermeiden. Mit einem Schläge wird oft das ganze Werk zum Stillstand gebracht und die

tragendes Gerüst gehalten und ist in einzelne Felder von je 6 m Breite eingeteilt.

Jedes Rechenfeld kann mit einem auf dem Bedienungssteg fahrenden Kran ausgehoben, auf den Steg gestellt und dort schnell und gründlich gereinigt werden; dem Herausheben der Rechentafel vorgängig, wird das betreffende Feld mittelst einer ebenfalls mit dem Kran eingesetzten Blechtafel geschlossen. Mit zwei bis drei Kranen und vier bis sechs Blechtafeln wird man den Rechen auch bei starkem Andrang von Schwemmgut freihalten können, insbesondere da bei der genau parallelen Stellung des Rechens



Situationsplan des Rheinsfelder-Werkes.

Freilegung des Rechens erfordert dann viel Zeit und angestrengte Arbeit.

Liegt der Rechen nicht parallel zur Flussrichtung, sondern schief zu derselben, wie dies beim städtischen Projekte der Fall ist, so ist die Gefahr der Verstopfung um so grösser, da zur Durchfluss-Geschwindigkeit die Komponente der Geschwindigkeit des zufließenden Wassers noch hinzukommt.

Bei der hier vorgeschlagenen Anordnung ist die Gefahr der schnellen Verstopfung des Rechens gänzlich gehoben, der Gefälls-Verlust wird ganz bedeutend reduziert und die Bedienung des Rechens gestaltet sich ungemein leicht und einfach. Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist der parallel zum Flusslauf und vertikal gestellte Rechen 240 m lang und 6 m hoch, wird durch ein eisernes, einen Bedienungssteg

zum Flusslauf und dessen grosser Länge ein starkes Anpressen des Schwemmgutes an den Rechen ausgeschlossen ist. Der lichte Durchfluss-Querschnitt des Rechens beträgt rund 600 m², mehr als das Doppelte wie beim städtischen Projekt, die Durchfluss-Geschwindigkeit und damit auch der Verlust an Druckhöhe wird also ganz bedeutend vermindert.

Eine Störung des Betriebes durch in das Vorbassin direkt geratenes Schwemmgut ist nicht zu befürchten, da Grundeis in grosser Menge sich im Bassin nicht bilden wird, etwa in dasselbe gefallen Laub und dergleichen nicht in Betracht kommen, übrigens durch entsprechende Einhagung, sowie Beseitigung von in der Nähe befindlichen Bäumen und Gesträuchen auf ein Minimum reduziert werden kann, und jedenfalls nicht gefährlicher sein wird, als das bei der

gewöhnlichen Anordnung durch den Rechen durchgedrückte Schwemmgut. Zum Schutz von in das Bassin gefallenen Menschen kann vor den Turbinen-Einläufen ein einfacher Schwimmsteg angebracht werden.

Da die Turbinen-Kammern durch den vor ein gemeinsames grösseres Bassin wegverlegten Rechen nicht mehr versperrt werden, so können sie kürzer und ohne Nachteil auch bei grösseren Einheiten schmaler gehalten werden, als dies im städtischen Projekte vorgesehen ist.

Für die Generatoren-Turbinen sind Kammern von je 7 m lichter Weite angenommen und 6 Generator-Einheiten von je 4000 P. S. Leistung nebst 2 Erreger-Einheiten von je 300 P. S. vorgesehen*). Bei der Normal-Leistung von 18,000 P. S. werden also 5 Turbinen mit dem besten Nutzeffekt arbeitend nicht ganz voll beaufschlagt sein und eine Einheit wird ganz als Reserve verbleiben. Wenn beim städtischen Projekt, wohl mit Hinblick auf die getrennte Energie-Abgabe für Kraft und Licht, kleinere Einheiten gewählt wurden, so fällt diese Rücksicht bei einem Werk, wie es das Rheinsfelder Werk werden soll, das nicht das beschränkte Gebiet einer Stadt, aber ein grosses, weitverzweigtes Netz mit verschiedenen Bedürfnissen und stets wechselndem Energie-Bedarf zu bedienen hat, dahin und es wird die gesamte Energie-Abgabe mit den gleichen Maschinen und von dem gleichen Sammelbahnen-System abgegeben werden.

Der grosse Vorteil von starken Einheiten wird immer mehr erkannt und es wird bei neuen Werken gegenüber früher die Anzahl der Maschinen kleiner und deren Leistung entsprechend höher gewählt, auch sind Fälle bekannt, wo bestehende Werke aus Rücksicht auf einen besseren und sicherern Betrieb genötigt waren, fast neue Maschinen abzubauen und durch solche von grösserer Leistungsfähigkeit zu ersetzen.

Neben den betriebstechnischen Vorteilen der grossen Kraft-Einheiten kommt noch die ganz erhebliche Ersparnis an Baukosten in Betracht, welche durch die Verminderung der Anzahl der Einheiten erreicht wird, sodass der Vorschlag, 6 Einheiten à 4000 P. S. statt 10 Einheiten à 2250 P. S. zu installieren, in jeder Beziehung begründet und von Vorteil sein dürfte.

Landseits neben den Turbinen-Kammern wäre eine Spülschleuse von 3 bis 4 m Breite für das vor den Turbinen-Einläufen entsprechend vertiefte Vorbassin anzuordnen, die Spülkanäle für die einzelnen Turbinen-Kammern können in Wegfall kommen. Die Absperrung der Turbinen-Kammern gegen das Unter-

*) Wie aus der Tabelle „Verfügbare Kraft“ hervorgeht, werden 6 Generator-Turbinen nicht ausreichen, um ein zu rasches Abnehmen der verfügbaren Kraft bei Hochwasserständen zu verhindern, auch werden die Turbinen nicht alle gleich, sondern für verschiedenen Wasserkonsum und verschiedene Gefälle einzurichten sein.

wasser bei eventuellen Reparaturen soll nicht durch Dammbalken, sondern mittelst einer fahrbaren, allen Kammern dienenden Schützen-Tafel bewerkstelligt werden können.

Ferner ist zu bemerken, dass am Wehr nur ein Fisch-Pass am rechten Ufer nicht genügen wird und noch ein zweiter Fisch-Pass zwischen Wehr und Maschinenhaus eingeschaltet werden muss, wie dies auf dem hier beigelegten Situationsplan angedeutet ist. Dieser Fisch-Pass wird von den Fischen wahrscheinlich am meisten benützt werden, da diese erfahrungsgemäss ihren Weg nicht dem Ufer entlang, sondern im Strome selbst suchen.

Erwähnt mag noch werden, dass die hier angegebene Disposition des Wehres und des Maschinenhauses mit dem vom Fluss durch den Rechen abgetrennten Vorbassin für alle Fälle passen wird, wie sich auch die genaue Lage des Wehres — mehr flussaufwärts oder -abwärts — ergeben sollte.

Wo das Wehr am besten zu stellen ist, muss durch Sondierungen ermittelt werden, welche in genügender Anzahl und 2 bis 3 m tief in den Fels hinein auszuführen sind; das Ergebnis der Sondierungen wird eventuell einem Geologen zur Begutachtung vorzulegen sein, wenn die Beschaffenheit des Fels-Untergrundes zu Bedenken Anlass geben sollte.

Das Apparaten- und Transformatoren-Haus kann in mehrstöckiger Anordnung an die Südseite des Maschinenhauses, wie im Situationsplane angedeutet, angebaut werden. Westlich würde sich an das Apparaten-Haus das Maschinenhaus der Hochdruckanlage, östlich, am Bassin, die Dampf-Turbinen und Kesselanlage anschliessen.

Ogleich es hier nicht die Aufgabe war, die Dampfreserve zu besprechen, so wird es doch für nötig erachtet, dieselbe hier kurz zu erwähnen und die Frage ihrer Platzierung am gleichen Orte wie die Wasserkraft-Anlage zu näherem Studium angelegentlichst zu empfehlen, und zwar um so mehr, als die Kohlentransporte sich recht günstig gestalten, sei es per Bahn bis Station Zweidlen und von da auf Zweiggeleise oder mittelst Seilbahn, nach dem Kesselhaus, sei es per Schiff den Rhein hinauf.

Was die Hochdruck-Anlage, beziehungsweise die hydraulische Akkumulierungs-Anlage anbetrifft, so wird dieselbe im folgenden noch kurz besprochen.

2. Welches Projekt verdient, gleiche Stauung bei Rüdlingen vorausgesetzt, den Vorzug? Gestehungskosten?

Die Antwort auf die erste Frage ist schon gegeben unter Verweisung auf das unter Punkt 1. Gesagte, dass die Variante IV der Stadt Zürich, welche das Rheinwerk an der Glattmündung bei Rheinsfelden vorsieht, allen anderen Projekten weitaus vorzuziehen ist.

Eine bessere Lage dürfte für ein Rheinwerk in der Nähe von Eglisau, wie schon gesagt, kaum bestehen und es kann daher nur dieses Projekt, unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Dispositions-Änderungen, zur Ausführung empfohlen werden.

Über die Kostenfrage erfolgt keine Aussprache, da vorerst ein neuer detaillierter Kostenvoranschlag auf Grund eines nach den Abänderungs-Vorschlägen auszuarbeitenden Detail-Projektes und der noch auszuführenden Sondierungen aufgestellt werden muss. Immerhin kann gesagt werden, dass das Werk nicht wesentlich teurer als nach Angabe des Kostenvoranschlages der Stadt Zürich zu stehen kommen wird, und dass das Werk jedenfalls, wenn auch in Betracht fallende Mehrkosten entstehen sollten, ein billiges und bei vorhandenem Absatz auch ein rentables sein wird.



Die Versorgung des Kantons St. Gallen mit elektrischer Kraft.

Das Projekt der st. gallischen Regierung, durch ein eigenes Elektrizitätswerk, zunächst eine Verteilungsanlage mit gemischter Kraft, dann auch durch ein staatliches Kraftwerk, den Kanton mit Licht und Kraft zu versorgen, ist nun für die parlamentarische Beratung reif geworden. Die grossrätliche Kommission hat bereits zugestimmt, an der Annahme im Plenum ist nicht zu zweifeln.

Für die erste Etappe, in der nur die Kraftverteilung in Frage kommt, ist mit der Stadt Zürich ein Vertrag über die Lieferung von Kraft aus ihrem Albulawerk abgeschlossen worden, der folgende Hauptbedingungen enthält:

Die Stadt Zürich verpflichtet sich, dem Kanton St. Gallen unter bestimmten Bedingungen elektrische Energie in Form von Dreiphasenstrom von zirka 6000 Polwechseln in der Minute und zirka 10,000 Volt verketteter Spannung abzugeben, in einer Leistung bis zu 2000 Kilowatt effektiv. Dieses Quantum wird auf 2500 Kilowatt erhöht, sofern der Bedarf des Kantons in den ersten vier Jahren der Vertragsdauer das Quantum von 2000 Kilowatt übersteigt. Die Stadt Zürich erklärt sich auch bereit, zu den Bedingungen dieses Vertrages elektrische Energie über 2000 beziehungsweise 2500 Kilowatt-Leistung hinaus zu liefern, sofern ihr dies noch möglich ist.

Die Abgabe der elektrischen Energie durch die Stadt erfolgt in deren Transformatorenstationen in Ragaz, Unterterzen und Rütli (Zürich). Der Umfang der Abnahme in den einzelnen Stationen ist dem Kanton freigestellt.

Der Kanton St. Gallen ist berechtigt, die elektrische Energie im Gebiet des Kantons St. Gallen und in benachbarten Gemeinden der Kantone Thurgau und

Appenzell zu verwenden, sowie im Kanton Graubünden für diejenigen Konsumstellen, welche von der Abgabestation Ragaz aus bedient werden.

Der Kanton garantiert der Stadt für jedes Kilowatt Maximaleffektes 70 Franken per Jahr, im Minimum aber eine Summe von 35,000 Franken jährlich.

Der Vertrag ist auf unbestimmte Zeit abgeschlossen und kann erst nach Verfluss von sieben Jahren, gerechnet vom Tage der ersten Stromlieferung an, gekündigt werden, und zwar jederzeit beidseitig, unter Beobachtung einer Kündigungsfrist von 18 Monaten.

Über die Verteilung der Kraft im Kanton St. Gallen hat eine besondere Expertise durch die Herren Marti, Direktor des Elektrizitätswerkes Wynau und Allemann, Direktor des Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg, stattgefunden. Die Experten haben den Kanton bereist und bezeichnen das gesamte Gebiet, sowohl das vorwiegend landwirtschaftliche als das mehr industrielle, als sehr aufnahmefähig für elektrische Energie und geben dem Erstaunen darüber Ausdruck, dass gewisse Teile nicht schon von privaten Elektrizitätsgesellschaften bedient worden sind.

Es ist angenommen, dass der Ausbau der Netze in folgenden drei Etappen erfolge:

1. Ausbau: Seebezirk, Gaster, Neu-, Alt- und Untertoggenburg und Stadt Wil;
2. Ausbau: Übriger Bezirk Wil, Werdenberg und Anschluss an das Binnenkanalwerk;
3. Ausbau: Obertoggenburg.

Die Experten gelangen zu einem Gesamtbetrag von 2,967,000 Franken.

Den Vertrag mit der Stadt Zürich bezeichnen die Experten als durchaus annehmbar. Die Preise pro Kilowattstunde sind günstig. Die Experten haben den Eindruck, dass die Stadt Zürich dem Kanton so weit als möglich entgegengekommen ist. Bei Annahme dieses Vertrages verschafft sich der Kanton St. Gallen die Möglichkeit, eine kantonale Elektrizitätsversorgung in einigen wenigen Monaten zu verwirklichen, bevor die eigenen Kraftanlagen erstellt sind. Er sichert sich somit für diese zum voraus das Absatzgebiet, ein Vorgehen, das für die spätere Prosperität der projektierten Krafterzeugungs- und Kraftverteilungsanlagen von eminenter Bedeutung ist.

Einlässlich sprechen sich die Experten über die Rentabilität aus. Die Berechnung beruht auf der Annahme, dass der Ausbau des Projektes in den erwähnten drei Etappen erfolgen werde; sie gelangt zu folgendem Betriebsergebnis:

	1. Ausbau	2.	3.
Einnahmen	225,200	453,900	479,650
Ausgaben	236,580	429,450	468,850
Überschuss der Ausgaben	11,380		
„ „ Einnahmen		24,450	10,800