

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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 10 (1917-1918)

Heft: 21-22

Rubrik: Mitteilungen des Linth-Limmatverbandes

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: 15.03.2025

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

Mitteilungen des Linth-Limmatverbandes

Gruppe des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Sekretariat: Zürich, Peterstrasse 10. Telephon Selnau 3111. Sekretär: Ing. A. HARRY.

Erscheinen nach Bedarf

Die Mitglieder des Linth-Limmatverbandes erhalten die Nummern der „Schweiz. Wasserwirtschaft“ mit den „Mitteilungen“ gratis

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HARRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH
Telephon Selnau 3111. Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich
Verlag der Buchdruckerei zur Alten Universität, Zürich 1
Administration in Zürich 1, St. Peterstrasse 10
Telephon Selnau 224. Telegramm-Adresse: Wasserwirtschaft Zürich

Die Stauanlage im Tannertobel bei Rüti (Kt. Zürich).

Von K. Ganz, dipl. Ingenieur, Meilen.

1. Allgemeines.

Das vorliegende Projekt, das im Auftrage des Direktors der Maschinenfabrik Rüti (Zürich), Herrn A. Brändlin-Letsch, vom Verfasser ausgearbeitet wurde, sieht die Stauung der Jona oberhalb Rüti im Tannertobel vor. In erster Linie wird bezweckt, ein grösseres Reservoir zu schaffen, um die stark wechselnde Wasserführung der Jona auszugleichen. In zweiter Linie wird eine bessere Ausnutzung der Gefällsstufe zwischen dem sogen. Hohllauf und dem Kanaleinlauf der Maschinenfabrik angestrebt.

Oberhalb des Tannertobels bestehen heute im Einzugsgebiet der Jona zirka 20 verschiedene Weiheranlagen mit einem nutzbaren Stauraum von zusammen zirka 90,000 m³, d. h. zirka 3400 m³ Retentionsvermögen pro km² des 26 km² betragenden Einzugsgebietes. Bei einem mittleren jährlichen Niederschlag von 1,5—2 Millionen m³ pro km², wovon 60—70 % zum Abfluss gelangen, kann diesen Becken nur die Rolle eines Stunden- bis Tagesausgleiches zukommen. Da überdies die Weiherung scheinbar ohne Programm vor sich geht, und ganz den Interessen der einzelnen Wasserrechtsbesitzern entsprechend geschieht, so ist deren Wirkung für die Unterlieger sehr oft nachteilig. Diese Unregelmässigkeiten können nur behoben werden durch ein grosses Staubecken, das imstande ist, die Inhalte der Tagesweiher wieder zu sammeln und nach Bedarf weiter zu geben. Das vorgesehene Reservoir mit 200,000 m³ nutzbarem Inhalt wird diese Aufgabe übernehmen und imstande sein, nicht nur alles ausserhalb der Betriebsstunden zufließende Wasser für den Betrieb zurückzubehalten, sondern auch aus den Zeiten mittlerer und hoher Wasserstände einen Teil in niederschlagsarme Tage hinüberzuretten. An den Vorteilen dieser Akkumulierungsanlage nehmen alle Unterlieger teil, sie ist daher in erster Linie als Ausbau und Ergänzung der bestehenden Anlagen an der Jona zu betrachten. Die in diesen infolge des Retentionsvermögens des Reservoirs neu zu gewinnende elektrische Energie ist in der Rentabilitätsberechnung gebührend berücksichtigt worden.

Die heute bestehenden Anlagen unterhalb der Staustelle umfassen zirka 800—900 HP. Maschinenkapazität. Während die Anlagen in Jona und Rapperswil infolge des grösseren Einzugsgebietes und einiger Weiher zu etwa 60—70 % ausgenützt werden können, sind die Anlagen in Rüti bedeutend schlechter dran. Der Nutzeffekt erreicht hier kaum 50 % der Maschineninstallation, obschon diese im Vergleich zum mittleren Jonawasser nirgends zu gross gewählt wurde. Die Ursache liegt in der bereits oben erwähnten stark wechselnden Wasserführung der Jona, und dem Fehlen eines grösseren Akkumulierungsbeckens im oberen Flussgebiet.

Ausser der Weiherung und dem damit erzielten Ausgleich des Jonawassers ist die bessere Ausnutzung der Gefällsstufe geplant. Es können bei höchstem Seespiegel 18,0 m, bei niederstem 12,0 m Gefälle konzentriert und damit bei Entnahme von 5,0 m³/sek. eine Leistung von max. 900 HP. und min. 600 HP. erzielt werden. Die Entnahme von 5,0 m³ ist natürlich relativ selten und nur bei grossem Wasserzufluss und stundenweise (eventuell zur Spitzendeckung) möglich, sie ist der Wahl der Maschinenkapazität des neuen Kraftwerkes zugrunde gelegt. Die hier neu gewonnene elektrische Energie wird von den Industrietablisementen an der Jona restlos aufgenommen werden, da deren Energiebedarf das Erzeugnis ihrer eigenen Anlagen weit übersteigt.

Die Maschinenfabrik von F. Amrein besitzt in dieser Gefällsstufe bereits ein Wasserrecht (No. 40) auf 45 HP. Dieses würde eingehen resp. durch die Neuanlage substituiert, und Herr Amrein wäre vom neuen Werk mit elektrischer Energie entsprechend zu entschädigen.

Das am Hohllauf der Firma Hess & Cie. erteilte Wasserrecht wird nur teilweise berührt, indem bei maximalem Seespiegel ein Einstau von 2,50 m über den normalen Unterwasserspiegel ihrer Anlage eintritt. Bei mittlerem und niederem Wasserspiegel dagegen wird derselbe nicht verändert. Die Firma Hess & Cie. steht unserem Projekt wohlwollend gegenüber, so dass über die rechtliche Seite dieses Umstandes eine Verständigung auf privatem Wege wahrscheinlich ist.

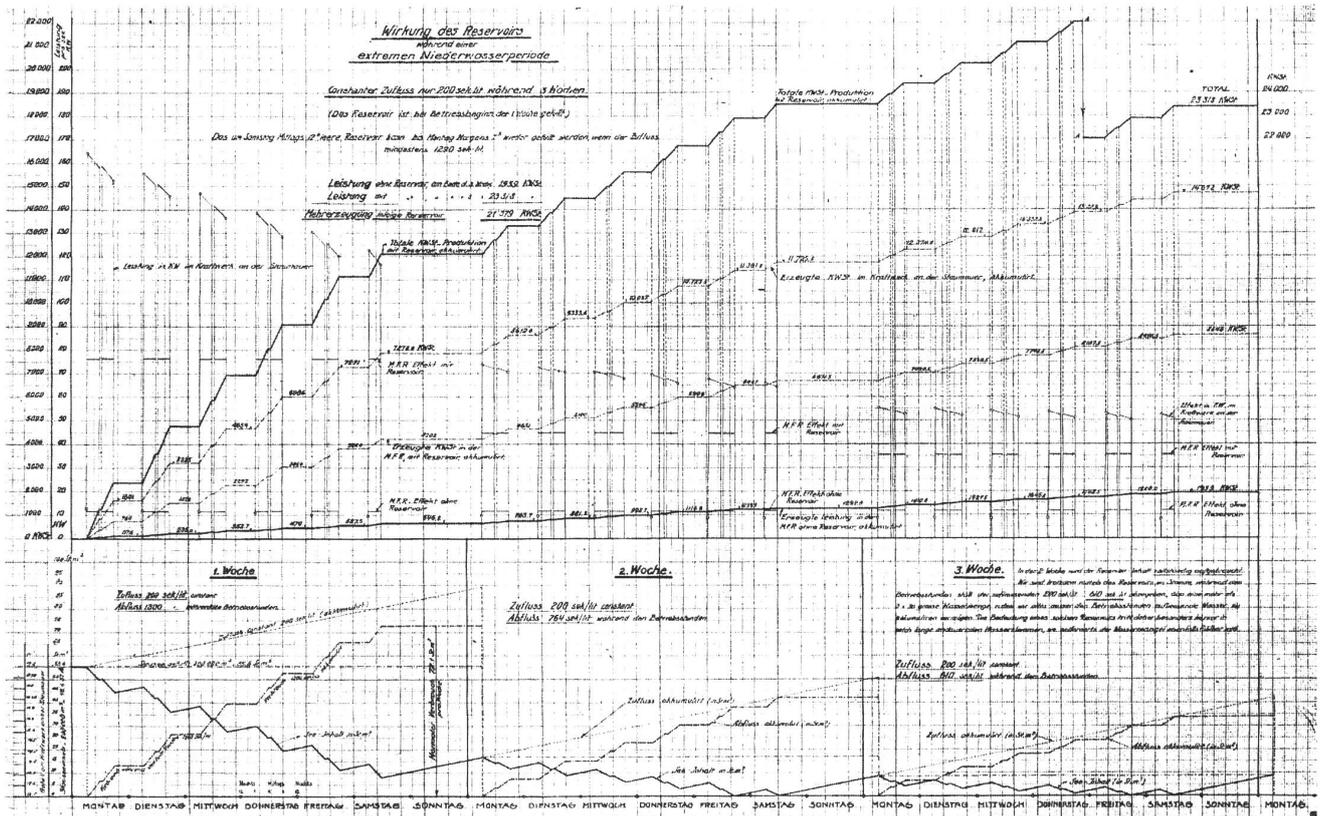


Abbildung 1. Wirkung des Reservoirs während einer extremen Niedrigwasserperiode.

2. Wasserverhältnisse.

An der Jona besteht seit 1910 ein Pegel unterhalb der Brücke in Rüti, wo die Ablesungen von der Cardenfabrik gemacht werden. Durch die Abteilung für Wasserwirtschaft des Departements des Innern sind zwei Wassermessungen gemacht worden 1912 und 1913. Dabei wurde eine unverhältnismässig starke Profilveränderung konstatiert und in der Folge die Meßstation aufgegeben. Die Pegelablesungen werden seither noch weiter geführt, können aber nur noch zu einem relativen Vergleich der Abflussmengen herangezogen werden. Der projektierende Ingenieur ist daher ausschliesslich auf meteorologische Aufzeichnungen, Angaben und Schätzungen der Wasserrechtinhaber angewiesen. Der Verfasser hat die Erstellung eines Schreibpegels oberhalb des Hohllaufes angeregt, die Beiträge der verschiedenen Interessenten sind bereits gezeichnet, so dass dessen Erstellung nichts mehr im Wege steht.

Aus den Niederschlagsmessungen in Wald ergeben sich für die Jahre 1916 und 1917 nahezu 2000 mm Niederschlag pro m² Einzugsgebiet. Bis zur Stau-mauer beträgt das Einzugsgebiet rund 26 km², somit beträgt der gesamte Niederschlag 52 Millionen m³. Mit einem Abflusskoeffizienten von nur 60 % erhalten wir eine abfliessende Wassermenge von 31,2 Millionen m³, während der Bedarf der Maschinenfabrik Rüti bei 3000 Betriebsstunden pro Jahr à 5000 m³ nur rund 15 Millionen m³ beträgt. Es floss

in diesen Jahren also mehr als der doppelte Bedarf zu. Diese erwähnten Jahre gehören aber in eine Reihe von wasserreichen Jahren und können im allgemeinen nicht als Basis für wasserwirtschaftliche Rechnungen dienen. In unserem Fall, wo es sich in erster Linie um eine Akkumulierungsanlage im Gegensatz zu einem Kraftwerk handelt, spielt dies eine weniger grosse Rolle, da der Nutzen derselben in niederschlagsarmen Zeiten viel stärker in Erscheinung tritt. Das Bachtelgebiet gehört nach Aussage von Direktor Maurer zu den niederschlagsreichsten des ganzen Kantons, das Wasser fliesst aber infolge der steilen Hänge und des lettigen oder felsigen Untergrundes sehr rasch ab und geht heute ohne Retentionsmöglichkeit für die Kraftnutzung zum grössten Teil verloren. (Wir halten aus diesen Gründen obigen Abflusskoeffizienten für zu klein und dürfen in Wirklichkeit auch in niederschlagsarmen Jahren auf einen prozentual grösseren Abfluss rechnen als in anderen Gegenden.)

Die Hauptniederschlagszeit fällt in die Monate Mai—September, während welchen im Mittel 150 bis 190 mm fallen. Dies entspricht einem Abfluss von 0,17 · 0,6 · 26 Millionen m³ = rund 2,6 Millionen m³, während die Maschinenfabrik Rüti monatlich bei 240 Arbeitsstunden à 5000 m³ total 1,2 Millionen m³ benötigt. In den Wintermonaten dagegen (November-Februar) ist mit einem durchschnittlichen Niederschlag von bloss 70 mm zu rechnen, also einem Abfluss von 1,09 Mill. m³, während 1,2 Mill. m³ nötig wären. Es

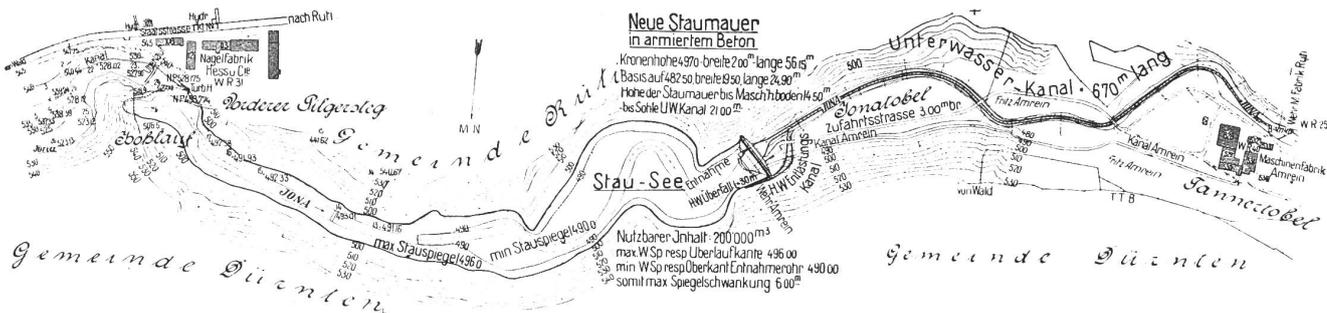


Abbildung 2. Situation der Anlage im Tannertobel. Maßstab 1 : 8000.

wäre nun wünschenswert, diesen Ausfall an Betriebswasser vollständig durch das Reservoir decken zu können. Aus den Berechnungen ergibt sich, dass hierfür ein Reservoir von 1,2 Mill. m³ Fassung ausreicht. Die Kosten eines solchen sind aber derart hohe, dass der Mehrnutzen, der sich auf eine verhältnismässig nur sehr kurze Zeit geltend macht, dazu in keinem Verhältnis mehr steht, d. h. die Wirtschaftlichkeit hört bei einer bestimmten Grösse des Reservoirs auf. Unsere vorgeschlagene Staukapazität von 200,000 m³ nutzbar entspricht für ein mittleres Jahr den Bedürfnissen und dem Zweck der Anlage vollständig. Bei einer anhaltenden Niederwasserperiode kann den angeschlossenen Anlagen der Ausfall an Wasser durch elektrische Energie aus dem Kraftwerk an der Staumauer gedeckt werden, das über diese Zeit die Funktion einer Kraftreserve übernimmt.

Abbildung 1 zeigt die Wirkung des Reservoirs während einer dreiwöchentlichen Niederwasserperiode. Dabei ist das Staubecken am Anfang der ersten Woche als gefüllt angenommen worden. In der ersten Woche ist es noch möglich, während der Betriebsstunden der Maschinenfabrik Rüti konstant 1300 sek./lit., d. h. das zum Vollbetrieb ihrer Turbinenanlage notwendige Wasser abzugeben, während der Zufluss zu nur 200 sek./lit. angenommen ist. In der zweiten Woche können wir bei gleichem Zufluss die Abflussmenge noch auf 764 sek./lit. erhöhen, d. h. noch auf fast das 4fache des Zuflusses. In der dritten Woche dagegen ist die Reservoirkapazität erschöpft. Ein Zuschuss aus dem Becken ist nur noch möglich mit dem ausserhalb der Betriebsstunden aufgefangenen Wasser. Wir erzielen einen Abfluss von

610 sek./lit., was noch etwas mehr als das 3fache des Zuflusses ist. Würde dieses extreme Niederwasser noch eine vierte und fünfte Woche anhalten, so bleiben sich die Abflussverhältnisse gleich wie in der dritten Woche. Sollte inzwischen ein grösserer Zufluss das Reservoir zu füllen vermögen, so kehren die Verhältnisse der ersten Woche wieder.

Im oberen Teil der Abbildung sind die erzeugten KWh. der Maschinenfabrik Rüti vor und nach der Erstellung des Reservoirs, sowie diejenigen des Kraftwerkes an der Staumauer angegeben. Als Resultat ergibt sich am Ende der dritten Woche:

ohne Reservoir (Anlage der M. F. R. allein) 1939 KWh.,
mit Reservoir (Anlage der M. F. R. + Kraftwerk an der Staumauer) 23,318 KWh.,
also etwas mehr als das 12fache. In der Maschinenfabrik Rüti wäre mit Reservoir die Erzeugung von 8646 KWh., also etwa das 4,5fache gegenüber ohne Reservoir möglich. Der Einfluss ist daher in solchen Niederwasserperioden ein ganz beträchtlicher. In Wirklichkeit sind solche lange andauernde extreme Niederwasser, wie wir sie in unserem Beispiel angenommen haben, an der Jona weder beobachtet worden, noch aus den meteorologischen Aufzeichnungen abzuleiten.

3. Stauanlage und Kraftwerk.

Wie aus dem Situationsplan (Abb. 2) und dem Längenprofil (Abb. 3) ersichtlich ist, wird die Jona etwa in der Mitte des Tannertobels gestaut. Die Wehrstelle liegt etwas unterhalb des bestehenden Wehres der Maschinenfabrik von F. Amrein (siehe Abb. 4), zirka 670 m oberhalb des Kanaleinlaufes der

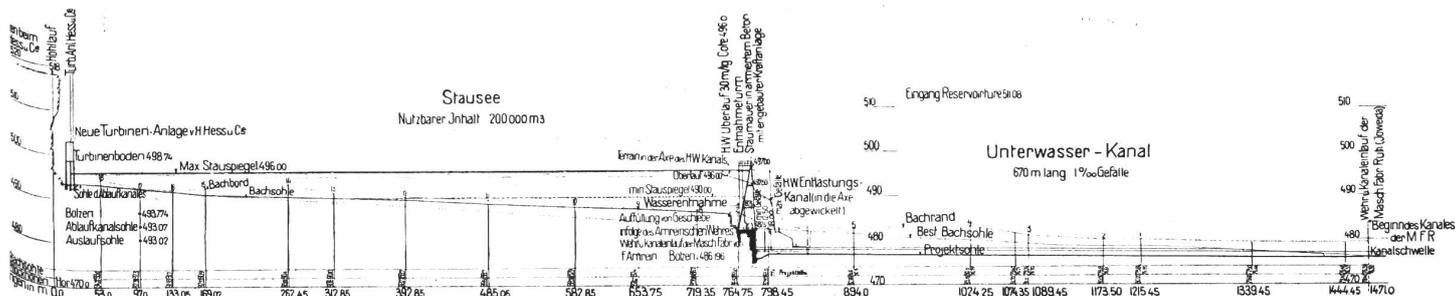


Abbildung 3. Längenprofil der Anlage im Tannertobel. Maßstab: Längen : 1 : 8000, Höhen : 1 : 1600.

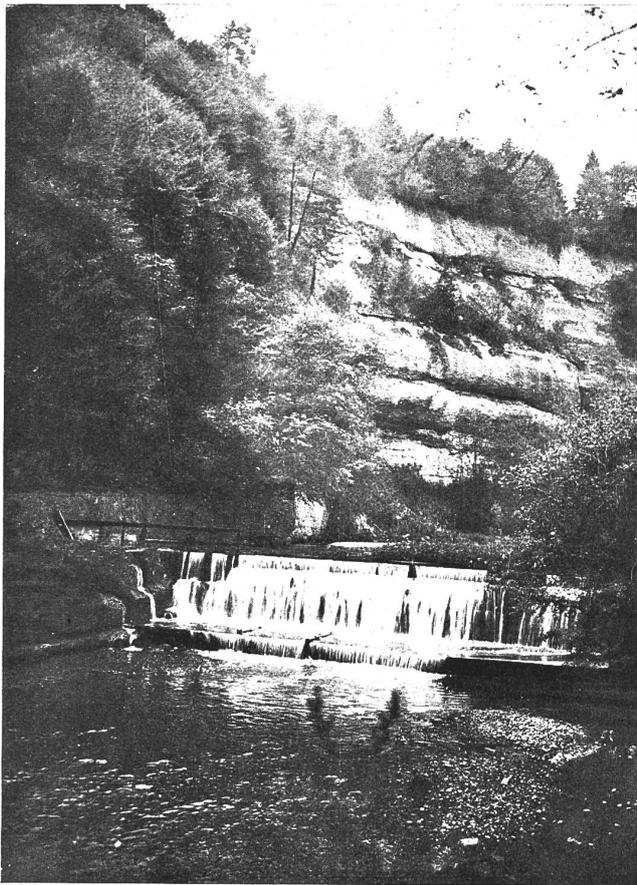


Abbildung 4. Blick auf die Wehrstelle vom linken Ufer aus. Ansicht des Amrain'schen Wehres und Kanaleinlauf.

Wehr angeschwemmten Materials und haben die Möglichkeit, während des Baues von Staumauer und Unterwasserkanal die Jona durch den Amreinschen Fabrikkanal (eventuell unter Erhöhung des Wehres und der Kanalwände) abzuleiten. Der Unterwasserkanal ist im heutigen Bachbett der Jona eingeschnitten, um an Expropriationskosten und an Aushub zu sparen. Die Länge des Kanals beträgt 670 m, das Gefälle 1,04 ‰. Die Sohlenhöhe beim Kanaleinlauf der Maschinenfabrik Rüti ist 476,297 m, wir gelangen daher mit obigem Gefälle an die Staumauer mit einer Cote von 477,0, d. h. etwa 5,70 m unter der heutigen Bachsohle. Das Auslaufbassin direkt unterhalb der Staumauer ist noch einen Meter tiefer, um die Turbinensaugkanäle unter Wasser zu halten.

Staumauer: Die Aufstauung der Jona geschieht mittels einer hohlen Staumauer nach dem Prinzip der aufgelösten Bauweise. Eine solche bietet den Vorteil einer kurzen Bauzeit und die Möglichkeit, die Maschinenanlage im Hohlkörper unterzubringen. Bei den heutigen Baupreisen müssen diese Vorzüge bestimmend sein.

Abb. 5 zeigt einen Querschnitt durch die Staumauer und Wasserfassung, Abb. 6 die Struktur der Mauer in einem Längsschnitt.

Die Hauptelemente der Mauer sind der gegen den See hin abdichtende Teil und die Pfeilerwände, die den Wasserdruck und die Vertikalbelastungen auf das Fundament übertragen. Der abdichtende Teil besteht in einer sich unter 45° auf die Pfeilerwände stützenden armierten Betonplatte, deren Stärke in Höhe des Maschinenbodens (Cote 482.50) 80 cm, in Kronenhöhe (Cote 497.0) noch 25 cm beträgt. Der Axabstand der Pfeilerwände beträgt 6,0 m, die

Maschinenfabrik Rüti. Massgebend für diese Lage war das ziemlich enge Talprofil (im Schwerpunkt der Mauer zirka 37 m weit) und der anstehende solide Fels, der gute Widerlager bietet. Wir ersparen bei dieser Lage den Aushub des hinter dem Amreinschen

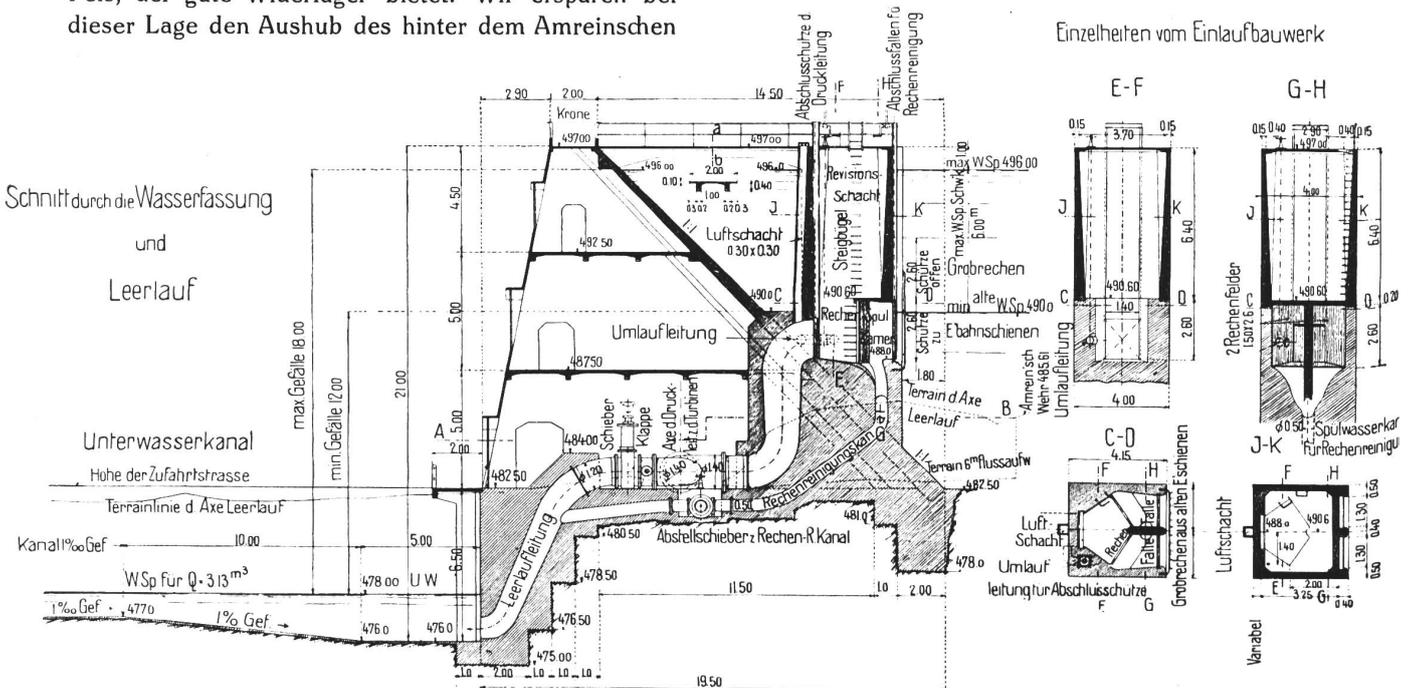


Abbildung 5. Querschnitt durch die Staumauer und Wasserfassung. Maßstab 1 : 300.

Stützweite der Platte 5,0 m. Letztere ist beidseitig armiert und wasserseitig mit einem Verputz vorgesehen. Die Pfeilerzwischenwände sind durch Plattenbalkendecken kräftig versteift, wodurch drei Stockwerke mit 5 m, 5 m und 4,5 m Höhe gebildet werden. Die so entstehenden Räume sind zur Aufnahme der maschinellen und elektrischen Ausrüstung des Werkes bestimmt. Die hiezu verwendeten Zellen sind talseitig mittels einer dünnen Betonhaut gegen Wind und Wetter geschützt und werden durch Fenster (in Nebenräumen eventuell nur elektrisch) beleuchtet.

Die Kammern sind durch Öffnungen in den Pfeilerwänden unter einander verbunden, ferner führt eine Treppe auf dem rechten Widerlager auf die die Höhe der Krone.

Als Unterlage der armierten Konstruktion ist Beton vorgesehen, der sowohl unter den Pfeilerwänden als auch auf der wasserseitigen und talseitigen Profilbegrenzung bis auf den gewachsenen und gesunden Fels hinunter geht. Dieser besteht aus kompakter Nagelfluh von sehr grosser Härte. Mitunter tritt auch eine Lage Sandstein oder lettiger Leberfels zu Tage. Der Verlauf der Felslinie an den Hängen lässt vermuten, dass guter Fels in ca. 4 m unter der heutigen Bachsohle auf der ganzen Talbreite angeschnitten wird.

Die Hauptdimensionen der Mauer sind folgende:

- Kronenhöhe: Cote 497.0 (max. Stauspiegel = Überfallhöhe Coto . 496.0)
- Höhe der Mauer: Sohle Unterwasserkanal-
Krone 21.0
Maschinenboden-Krone . . 14.5
- Breite der Mauer: Kronenbreite 2.0
Basisbreite inkl. Pfeilervorbau 20.5
- Länge der Mauer: Kronenlänge 56.15
Basislänge auf Cote 482.50 . 24.90

Wasserentnahme. (Siehe Abb. 5.) Das Wasser für die Turbinen und die Leerlaufleitung wird dem See in der Axe der südlichsten der 4 unteren Mauerkammern in einem besonderen Einlaufbauwerk entnommen. Es tritt durch zwei Öffnungen von je $1,30 \times 2,60$ m Durchflussfläche in die beiden durch eine armierte Trennungswand und nach oben ebenfalls geschlossenen Rechenkammern ein. Die beiden Eintrittsöffnungen können jede für sich mittels von der Plattform aus zu bedienenden Fallen geschlossen werden, sie sind durch einen Grobrechen aus Profileisen oder alten Eisenbahnschienen gegen das Anschlagen von schweren Schwimmkörpern geschützt. Es muss alles Wasser somit die Rechen passieren, obschon hinter den Rechen das Wasser im Turm gleich hoch steht wie im See. Die Durchflussgeschwindigkeit durch die Rechen beträgt bei $4.0 \text{ m}^3/\text{sek.}$ 70 cm. Die Rechen sind unbeweglich, können aber für Reparaturen aus ihren Rahmen gelöst werden. Die Reinigung derselben geschieht durch rückfliessendes Wasser. Zwischen Rechenfallen und Rechen ist ein Kanal vorgesehen, der unter der Druckleitung

durch, in ihrer Axe, in die Leerlaufleitung mündet. Er kann mittels eines Schiebers in der Leerlaufkammer geöffnet oder geschlossen werden. Die Rechen können während oder ausserhalb des Betriebes gereinigt werden, man braucht bloss eine der Rechenfallen zu schliessen und hierauf den erwähnten Schieber zu öffnen, so wird das durch die andere Öffnung

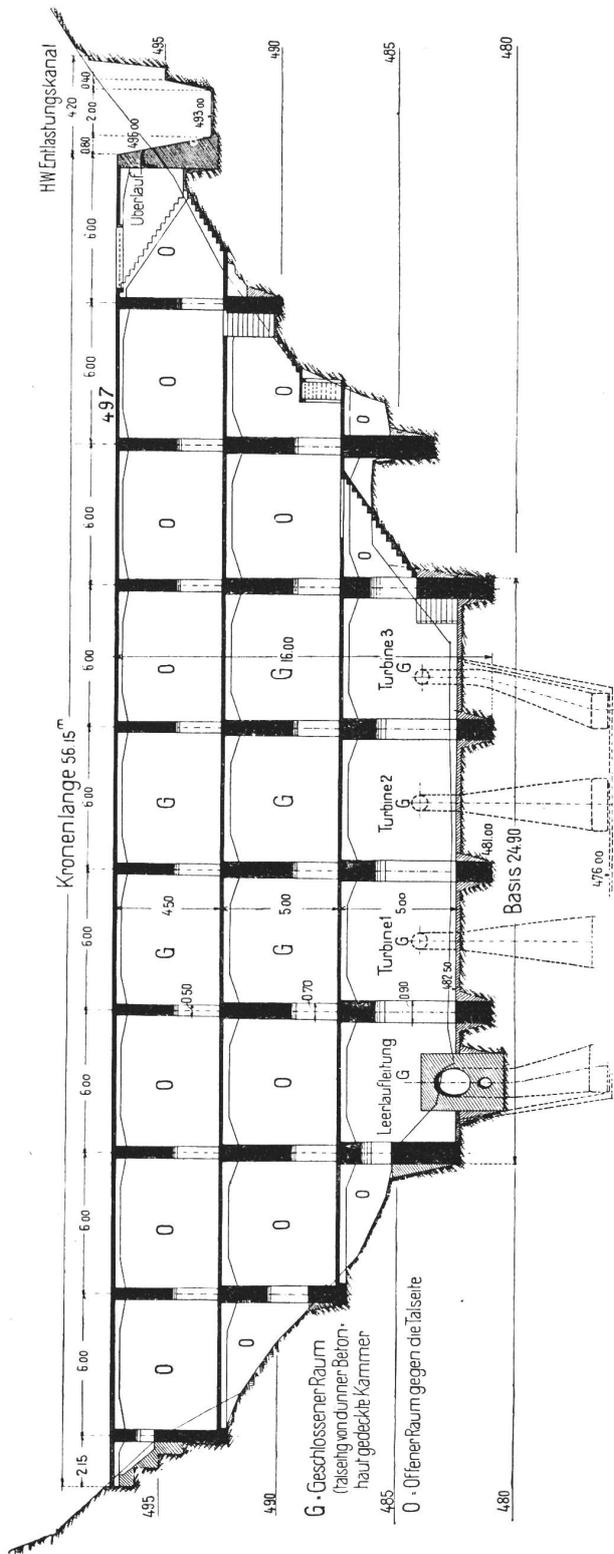


Abbildung 6. Längenschnitt durch die Staumauer. Maßstab 1 : 300.

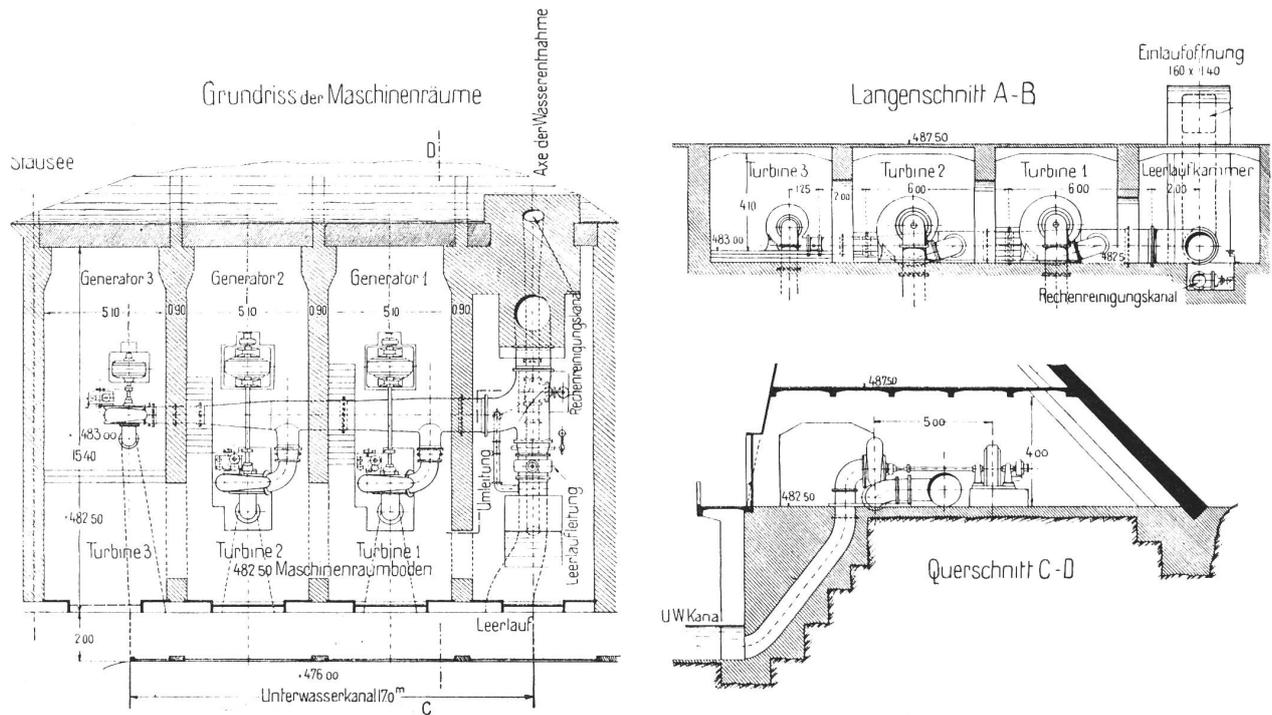


Abbildung 7. Kraftanlage in der Staumauer. Maßstab 1 : 300.

einströmende Wasser zum Teil rückwärts das abgeschlossene Rechenfeld passieren, das anhaftende Geschwemmel vom Rechen ablösen und durch den Rechenreinigungskanal dem Unterwasserkanal zuführen. Die Rechenreinigung kann somit jederzeit vorgenommen werden, wenn es sich als nötig erweist. Dagegen wird man sie in der Regel vor Betriebsbeginn und bei gefülltem Bassins vornehmen, um dem Reservoir nicht unnötig Wasser zu entziehen. Bei Wassermangel wird man sich mit dem Wasser im Turme begnügen, in dem man bei geschlossenen Fallen und geöffnetem Schieber denselben durch den Rechenreinigungskanal entleert. Durch Steigbügel ist eine Revision des Schachtes möglich, so dass eingeklemmte Schwemmstücke eventuell von Hand gelöst werden können.

Der Eintritt in die Druckleitung erfolgt durch eine Öffnung von $1,60 \times 1,40$ m und ist durch eine ebenfalls von der Plattform aus zu bedienende Schütze abschliessbar. Eine Umlaufleitung erleichtert das Öffnen derselben bei gefülltem Becken. Beim Schliessen der Druckleitung ermöglicht ein Luftschacht hinter der Schütze ein Nachströmen der Luft, um das Mauerwerk und die Druckleitung vor unnötiger Belastung und Deformation zu schützen.

Das erste Stück der Druckleitung besteht in einem Betonkanal, an den auf der Höhe des Maschinenbodens die eiserne Druckleitung anschliesst mit der Abzweigung zu den Turbinen. Die Leerlaufleitung kann mittels einer schnell wirkenden Drosselklappe und einem dicht schliessenden Schieber abgeschlossen werden, beide hydraulisch oder von Hand zu betätigen. Die Verteilungsleitung führt parallel zur Maueraxe

durch drei Kammern und bedient drei Turbinen. Jeder Rohrstützen besitzt einen eigenen Rohrabschluss, so dass jede Gruppe unabhängig von den andern in Betrieb genommen oder abgestellt werden kann.

Turbinenanlage. (Siehe Abb. 7.) Es sind drei Maschinengruppen vorgesehen, zwei zu je 400 HP. und eine zu 200 HP. Die letztere wird während der Betriebsstunden der M. F. R. konstant im Betrieb sein, während die ersten beiden nur bei genügend Wasser in Betrieb genommen werden, allenfalls täglich für stundenweise Spitzendeckung. Hierüber wird ein genaues Staureglement aufzustellen sein, das dem Maschinisten ohne weiteres angibt, wie viel Wasser ihm im Vergleich zum Zufluss für diesen Zweck zur Verfügung steht. In keinem Fall dürfte der Hauptzweck des Reservoirs: die Regulierung des täglichen Betriebswassers darunter leiden.

Als Turbinentyp sind Francisturbinen mit Spiralgehäuse, horizontaler Welle und einer Tourenzahl von 375 pro Minute gewählt worden, so dass Drehstrom von 50 Perioden zur Verwendung kommen kann. Die Kuppelung der Turbinen mit den Generatoren kann somit direkt erfolgen. Aus Platzrückichten können die beiden Maschinen nicht auf der gleichen Seite der Druckleitung Aufstellung finden und es musste die gemeinsame Welle über dieselbe hinweg geführt werden. Das stört indes weiter nicht, da ein einheitliches Bild des Maschinensaales infolge der Zwischenwände sowieso nicht aufkommen kann.

Die Spannung der Fernleitung ist auf 8000 Volt festgesetzt, so dass wir im Stande sind, dieselbe direkt in den Generatoren zu erzeugen. Damit reduziert sich die elektrische Ausrüstung auf die Gene-

ratoren mit den üblichen Schalteinrichtungen und Blitzschutzapparaten und eine kleine Batterie oder kleinen Motor für die Beleuchtung des Maschinenhauses. Die Länge der Fernleitung beträgt bis zum Elektrizitätswerk Rüti, wohin der Überschuss an Strom zur Verteilung an die Beteiligten voraussichtlich geleitet wird, zirka 2,0 km, so dass auch die Kosten der Stromübertragung verhältnismässig bescheidene sein werden.

Hochwasserentlastungskanal. Nach Aussagen des kantonalen Wasserbauingenieurs und von Herrn Direktor Maurer, sowie Wasserrechtsinhaber darf oberhalb der Mündung des Schwarzbaches als maximales Hochwasser $2\frac{1}{5}$ m³/sek. pro km² angenommen werden, was bei unserm Einzugsgebiet einem maximalen Hochwasser von 57 m³/sek. entspricht. Die Länge unseres Hochwasserüberlaufes beträgt 30 m, die Überlaufhöhe beträgt bei 57 m³ Überfall 90 cm. Der maximale Seespiegel bleibt also noch 10 cm unter der Kronenhöhe. Dabei ist die Entlastungsmöglichkeit durch die Leerlaufleitung nicht berücksichtigt, die bei einem Druck von 18 m noch zirka 6 m³/sek. abzuführen vermag.

Hochwasser von 1 m³/sek. pro km² sind nach Aussagen der Praktiker aber bereits sehr selten und dürften oberhalb Rüti kaum alle 10 Jahre einmal eintreten.

Wirtschaftlichkeit. Aus unseren wasserwirtschaftlichen Berechnungen, deren Publikation hier zu weit führen würde, ergibt sich bei 9 % Verzinsung ein verfügbares Baukapital von Fr. 1,087,000. Der Berechnung liegt ein Selbstkostenpreis von Fr. 0,06 pro kWh. zugrunde, was bei den heutigen Kohlenpreisen, die wohl auch in Zukunft nicht mehr auf ihren früheren Stand zurückgehen, und den neuesten Stromtarifen der Elektrizitätswerke als bescheiden bezeichnet werden darf, umsomehr, als der Produzent gleichzeitig auch der Konsument ist. Die Gesteungskosten der kWh. sind in grossen Anlagen wie Bznau, Eglisau etc. um 1—2 Cts. geringer, es besteht deshalb die Tendenz, kleinere Anlagen als unwirtschaftlich abzulehnen. Unsere Anlage ist aber in erster Linie eine Ergänzung der bestehenden Anlagen, ein Ausbau derselben. Weil diese seinerzeit ohne grössere Akkumulierungsmöglichkeit gebaut wurden, so waren sie gezwungen, gerade und nur dann Strom zu kaufen, wenn anderswo der Strom ebenfalls knapp war, nämlich in anhaltenden Niederwasserperioden. Es sind daher diese Anlagen für jeden Stromlieferanten unwirtschaftliche Abnehmer gewesen, sie bleiben unwirtschaftlich, so lange sie nicht über eine eigene Kraftreserve verfügen, die sie in wasserarmen Zeiten von einem fremden Stromnetz unabhängig macht.

Ein eingehender Kostenvoranschlag auf Grund von eingeholten Offerten hat gezeigt, dass das verfügbare Baukapital bei straffer Bauorganisation und strenger

Ökonomie selbst unter den heutigen abnormen Verhältnissen hinreicht, um die Anlage zu erstellen.



Auszug aus dem Protokoll der III. Sitzung des Vorstandes des Linth-Limmatverbandes vom 1. März 1918 in Zürich.

Vorsitzender: Regierungsrat Dr. Keller.

Anwesend 9 Mitglieder.

Das Protokoll der Sitzung vom 3. Juli 1917 in Zürich wird genehmigt.

Der Sekretär referiert über die Arbeiten des Verbandes seit der letzten Sitzung. Er gibt Kenntnis von den Bestrebungen für die Melioration der linksseitigen Linthebene, über die Arbeiten der Kommission betr. Linthwerke, das Projekt eines Ausbaus des Linthkanals in einer Stufe, die als kriegswirtschaftliche Massnahme durchgeführte Stauung des Zürichsees, die Ergebnisse der wirtschaftlichen Enquête.

Kantonsrat Schubiger gibt Kenntnis von den Arbeiten der vom Vorstand eingesetzten Kommission betr. Linthwerke. In zwei Sitzungen hat die Kommission beraten und festgestellt, dass alle Fragen betr. Kraftnutzung, Schifffahrt und Melioration miteinander in Zusammenhang stehen. Wir wissen nun, dass die Entwässerung der Ebene um Grynau sich durch Tieferlegung des Sees nicht durchführen lässt und dass immer künstliche Entwässerung nötig sein wird. Doch sollte man die Frage der Seeregulierung nicht aus den Augen lassen. Das Projekt Härry ist besprochen und verdankt worden. Wir hoffen in der beteiligten Gegend, dass alle die verschiedenen Projekte einer baldigen Verwirklichung entgegengehen.

Regierungsrat Bamert bestätigt, dass der Kanton Schwyz an Meliorationen pro Jahr nur 4000 Fr. und an einzelne Unternehmungen im Maximum nur Fr. 1000 ausrichten kann. Doch wird sich ein Weg finden (Kantonsratsbeschluss), dass mehr geleistet werden kann. Die Regierung hat zur Prüfung aller hängigen Fragen eine Kommission von fünf Mitgliedern gewählt. Zum Projekt bemerkt er, man müsse dahin tendieren, dass die Ableitung der Bäche als Wildbachkorrektur behandelt wird. Ferner sollte man die Sohle des linksseitigen Hintergrabens vertiefen. Sprechender verweist auf die Versammlung in Tuggen, wo das Projekt mit grosser Begeisterung aufgenommen wurde.

Regierungsrat Keller teilt mit, dass die Instanzen in Bern vorderhand auf Mitwirkung der Deserteure und Refraktäre verzichtet haben. Das Werk wird deshalb doch gefördert. Wir bitten die Kommission, die Angelegenheit weiter im Auge zu behalten, er verdankt ihre bisherige Tätigkeit.

Direktor Peter ist der Ansicht, dass die Ausnutzung des Gefälles des Linthkanals in einer Stufe technisch die beste Lösung darstellt. Doch darf man die Hoffnung nicht auf eine Karte setzen. Die Frage ist, ob eine Fundation des Werkes auf guten Fels möglich ist. Die Bauwerke müssen absolut sicher sein. Auch die Gefahr der Auskolkung beim Wehr ist zu beachten. Ferner muss man Bedenken haben in Bezug auf die Sicherheit der Dämme. Die Interessenten werden Sondierungsarbeiten durchführen müssen.

Ing. Härry ist der Ansicht, dass es Aufgabe der Linthkommission wäre, diese Sondierungsarbeiten zu unterstützen. Die Linthkommission besitzt ein Kapital von rund Fr. 400,000, das sich aus dem frühern Linthdotationsfonds und Linthschiffahrtfonds zusammensetzt, die gemäss Zweckbestimmung für den Ausbau des Linthwerkes und das Linthschiffahrtswesen in Anspruch genommen werden können. Die Linthkommission hat somit die Pflicht, die Bestrebungen auch finanziell zu unterstützen.

Nach Voten von Schubiger und Keller wird beschlossen, die L. K. zu ersuchen, gemeinsam mit dem St. Gallisch-appenzellischen Werken und der Stadt Zürich Sondierungsarbeiten an die Hand zu nehmen.

Reg.-Rat Bamert wünscht, dass bei den Unterhandlungen auch Ing. A. Härry vertreten sein soll.

Wirtschaftliche Enquete. Der Sekretär teilt mit, dass viele Antworten eingegangen sind, dass aber noch viele ausstehen. Man muss eine besondere Persönlichkeit mit der Sammlung beauftragen.

Der Sekretär erhält den Auftrag, eine Vorlage zu machen.

Wasserwirtschaftsplan der Limmat. Es liegt ein Programmwurf des Sekretärs mit Bericht vor.

Erste Aufgabe des Wasserwirtschaftsplanes ist es, zunächst die zweckmässige Nutzbarmachung der Wasserkräfte der Lim-

mat abzuklären und zwar unter Berücksichtigung der Regulierung des Zürichsees und der Erstellung von künstlichen Sammelbecken (Etzelwerk). Dabei müssen die verschiedenen Untersuchungen und Projekte mit verarbeitet werden.

Zweite Aufgabe des Wasserwirtschaftsplanes ist die Abklärung der Frage der schiffbaren Verbindung des Zürichsees mit der Aare über die Limmat im Zusammenhang mit der Ausnutzung der Wasserkraft der Limmat, sowie die Verbindung der Limmat mit dem Glattgebiet und dem Rhein (Bodensee).

Dritte Aufgabe des Planes ist die zweckmässige Anlage von Umschlagstellen und Hafenanlagen für die Grossschiffahrt längs den Ufern des Zürichsees, sowie im Laufe der Schiffahrtsstrasse vom Zürichsee über die Limmat nach der Aare. Dabei muss auch der Anschluss des Glattgebietes berücksichtigt werden. Besondere Aufmerksamkeit ist den Hafenanlagen im Weidbilde der Stadt Zürich zu widmen.

Nach längerer Diskussion über das weitere Vorgehen wird beschlossen, eine Kommission aus den Herren Keller, Peter und Schättli zu bestellen, mit dem Auftrage, eine Vorlage an die Subventionen auszuarbeiten.

Vertrag mit dem Schweiz. Wasserwirtschaftsverband. Der Ausschuss des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes hat beschlossen, in den Vertrag eine Entschädigung von Fr. 2500.— aufzunehmen, worin auch eine Nachsubvention für 1917 inbegriffen ist.

In der Diskussion wird darauf hingewiesen, dass das Budget des Verbandes eine solche Belastung nicht verträgt. Man sollte sich zuerst vermehrte Einnahmen sichern.

Es wird beschlossen, den Sekretär zu beauftragen, die Rechnung pro 1917 und das Budget pro 1918 vorzulegen.

Verhältnis zum Rhone-Rheinverband. Der Sekretär gibt einen ausführlichen Ueberblick über die Entwicklung der ganzen Angelegenheit. Nach Diskussion wird beschlossen, die Angelegenheit als erledigt zu betrachten.

Reg.-Rat Keller teilt noch das Ergebnis seiner Unterredung mit Ingenieur Scheifele mit. Die beabsichtigte Gründung eines Glattverbandes unterbleibt vorläufig.

Zürich, 3. April 1918.

Der Sekretär:
Ing. A. Härry.

Auszug aus dem Protokoll der IV. Sitzung des Vorstandes des Linth-Limmatverbandes vom 17. Juni 1918 in Zürich.

Vorsitzender: Regierungsrat Dr. Keller.

Anwesend sind 11 Mitglieder.

Das *Protokoll* der Sitzung vom 1. März 1918 in Zürich wird *genehmigt*.

Aufnahmen. Der Sekretär verliest die Namen der seit der letzten Sitzung angemeldeten Mitglieder.

Über einige Anmeldungen sollen noch Auskünfte einverlangt werden.

Wasserwirtschaftsplan der Limmat. Der Sekretär teilt mit, dass die vom Vorstand eingesetzte Kommission das Programm für den Wasserwirtschaftsplan, sowie die Einladungsschreiben an die Regierungen festgestellt hat. Die Vorlagen sind in den Händen der Mitglieder des Vorstandes.

Regierungsrat Bamert teilt schriftlich mit, dass er mit dem Entwurfe in allen Teilen einverstanden sei. Regierungsrat Mächler hat ebenfalls nichts einzuwenden, wünscht aber, dass die Arbeiten für die Verbesserung der Verhältnisse der Linth nicht zurückgelegt werden, wofür die Ordnung der Abflussverhältnisse in Zürich Voraussetzung ist. Es wäre wünschbar, wenn die Absichten der Stadt Zürich betr. Regelung jener Verhältnisse bekannt würden. Direktor Pfister wünscht statt beschränktem Wettbewerb, Übergabe der Arbeiten an einige Ingenieure, die als Kollegium die Arbeit übernehmen. Er wünscht ferner die Mitwirkung der A.-G. Motor sowie des aargauischen Wasserwirtschaftsverbandes. Ferner beantragt er noch verschiedene redaktionelle Änderungen zum Programm.

Regierungsrat Dr. Keller bemerkt, dass durch den Wettbewerb Gross-Zürich die Zürichseeregulierung wieder in Fluss gekommen ist. Direktor Peter teilt mit, dass die Arbeiten der Stadt für die Abflussregulierung nicht weiter gediehen sind. Das Ergebnis liegt aber vor und der Bericht ist erschienen. Die städt. Behörden haben die Absicht, den ganzen Komplex von Fragen abzuklären und haben eine Reihe Kommissionen eingesetzt. Sprechender hält eine Einleitung der Hochwasser der Sihl in den Zürichsee für unmöglich. Auch nach Erstellung des Sihlwerkes führt die Sihl noch Hochwasser. Der Bauvorstand der Stadt Zürich ist mit einer Mitarbeit des L.-L.-V. einverstanden. Unser Wettbewerb kann viel Gutes wirken.

Genen die Anregung Pfister hat Sprechender Bedenken.

Wir hätten gerne die unabhängige Ansicht von tüchtigen Fachleuten. Eventuell könnte ein abgestufter Wettbewerb durchgeführt werden.

Keller gibt Kenntnis von einem Projekt, das Herr Oberingenieur J. M. Lüdinger im Auftrage der Expertenkommission für Binnenschiffahrt für die Schiffbarmachung der Limmat aufgestellt hat. Es wird beschlossen, die Frage der Vergabung der Arbeiten der Kommission zu überlassen.

Das Einladungsschreiben wird mit den Änderungen betr. Vergabung gutgeheissen.

Zum Programm teilt Lüdinger bei Punkt 5 und 6 die Normalien mit, welche die eidgenössische Expertenkommission für Schiffahrt aufgestellt hat.

Schättli gibt Auskunft über einige schiffahrtstechnische Einzelheiten.

Es wird *beschlossen*, auch in Ziffer 6 des Programms für 600 und 1000 Tonnen-Kähne verschiedene Normalien vorzusehen. Die Anregungen Pfisters werden angenommen. Dem aargauischen Wasserwirtschaftsverband soll eine Vertretung eingeräumt werden, sofern er auch finanziell mitwirkt.

Die Eingaben gehen nunmehr an die Behörden.

Oberingenieur Lüdinger referiert über sein Gutachten über die Kanalisierung der Limmat. Der Bericht sowie die Pläne werden konfidentiell dem Archiv überwiesen.

Rechnung pro 1917. Der Bericht der Revisoren wird verlesen. Der Vorstand schliesst sich dem Dank desselben an den Sekretär an. Die Rechnung wird nach Erläuterungen des Sekretärs genehmigt.

Budget pro 1918. Die Rechnungsrevisoren beantragen, pro 1918 den Beitrag an den S. W. V. auf Fr. 1500.— festzusetzen. Es wird *beschlossen*, dem S. W. V. in diesem Sinne Offerte zu machen. Das Budget pro 1918 wird genehmigt. Es soll noch die Bilanz beigefügt werden.

Hauptversammlung. Die Hauptversammlung wird im Jahr 1919 stattfinden.

Mitwirkung an der Erstellung von Pegelstationen a. d. Jona. Der Sekretär referiert. Die Jonawasserkraften sollen ausgenutzt werden. Pegelstationen fehlen. Es ist in Aussicht genommen, 2 Pegel zu errichten, 150 m unterhalb dem Hause zum Pilgersteg und unterhalb der Schwarzermündung im Zelg. Die Verteilung der Kosten ist wie folgt vorgesehen:

1. Pegel Pilgerweg.

Maschinenfabrik Rütli u. H. Hess in Pilgersteg	Fr. 850.—
Linth-Limmatverband	„ 130.—
Kanton Zürich	„ 1020.—
	Total Fr. 2000.—

2. Pegel im Wydacker.

A.-G. Embru-Werke	Fr. 900.—
Kanton Zürich	„ 570.—
Kanton St. Gallen	„ 740.—
Linth-Limmatverband	„ 190.—
	Total Fr. 2400.—

Der Vorstand *beschliesst*, den Beitrag von Fr. 320.— zu bewilligen, event. nur für den obern Pegel.

Angelegenheit Linthwerke. In Ausführung des Beschlusses der letzten Vorstandssitzung ist der Vorstand mit den st. gallisch-appenzellischen Werken und dem E. W. der Stadt Zürich in Verbindung getreten. Die N. O. K. haben sich bereit erklärt, an den Sondierungsarbeiten und weiteren Studien sich finanziell zu beteiligen. Wir haben uns an die eidgen. Linthkommission gewandt, damit sie sich an diesen Arbeiten gemeinsam mit den N. O. K. beteilige.

Reg.-Rat Nägeli, Präsident der Linthkommission, teilt mit, dass die Eingabe den Mitgliedern der Kommission zugestellt worden sei. Sprechender hat rechtliche Bedenken gegen eine Beteiligung. Er verweist auch auf den Ausfall von Beiträgen vom Perimeter, den die Kommission erleiden wird.

Der Sekretär teilt mit, dass in der Angelegenheit Entwässerung der linksseitigen Linthebene nichts weiter mehr gegangen ist. Dagegen interessiert sich die Stadt Zürich für die Frage.

Kantonsrat Spiess teilt mit, dass in der beteiligten Gegend grosses Interesse für die Sache vorhanden ist. Die Korporationen wollen sich aber Grund und Boden nicht eignen lassen. Der Kantonsrat ist eingeladen worden, ein Gesetz für die Subventionierung von Entwässerungen auszuarbeiten. Die Kommission sollte es bei ihrer bisherigen Arbeit nicht bewenden lassen.

Der Sekretär teilt noch mit, dass Bestrebungen zu einer Stauung des Wallensee und Zürichsees für den kommenden Herbst im Gange sind.

Zürich, den 1. Juli 1918.

Der Sekretär: Ing. A. Härry.