

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 65/66 (1915)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Die Wasserturbinen und deren Regulatoren an der Schweiz.  
Landesausstellung in Bern 1914  
**Autor:** Prášil, Franz  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-32203>

### **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:** 24.05.2025

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

die Einführung der Sihltalbahn von Giesshübel nach Enge. In Giesshübel, südwestlich Wiedikon, sind die Industriegeleise-Anschlüsse angedeutet, ebenso die andere Geleiseanschluss-Möglichkeit auf Stadtgebiet im Industriequartier längs des linken Limmatufers.

Die dichtest bewohnten Quartiere sind, abgesehen von der Altstadt rechts der Limmat, in Aussersihl der Teil nordwestlich des Kasernenareals und westlich der Bahn und das Quartier Wiedikon gegen Giesshübel. Alle diese Teile stammen aus den letzten 20 Jahren (nach 1893, bzw. 1907), ebenso das untere Industriequartier, das doppelt so dicht bewohnt ist, wie sein oberer, älterer Teil. Die Ausstellung enthält auch einen Stadtplan 1:5000, auf dem alle Häuser nach der Zeit ihres Entstehens in Farben unterschieden sind, und es ist nun ausserordentlich lehrreich, den Einfluss der Gesetzgebung auf die bauliche Entwicklung der Stadt die Jahre hindurch zu verfolgen, namentlich auch die in dem Dreieck zwischen Bahnhofstrasse (Bahnhof-Paradeplatz) und Schanzengraben sich vollziehende Citybildung. Bezüglich der Baugesetz-Entwicklung sei auf die besondern Ausführungen auf Seite 123 dieser Nummer verwiesen.

### Die Wasserturbinen und deren Regulatoren an der Schweiz. Landesausstellung Bern 1914.

Von Prof. Dr. Franz Präsil, Zürich.

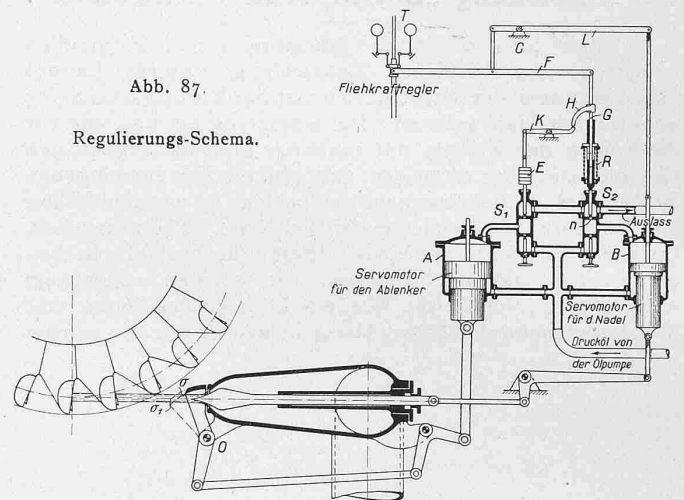
(Schluss von Seite 112.)

#### Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey.

##### Die Pelton-turbine für Vouvy und deren Regulator.

Bei der im Jahre 1892 bereits unter der Leitung von Ingenieur Boucher, dem derzeitigen Bauleiter der Anlage Fully, in Bau genommenen Anlage Vouvy wurde das erste-

mal der Versuch der Verwendung sehr hoher Gefällsstufen von rund 900 m gemacht. Die zur Beschreibung gelangende, in den Abbildungen 84 und 85 dargestellte Turbine ist für dieselbe Anlage bestimmt und für eine Leistung von 2600 PS bei 880 m Gefälle und 500 Uml/min dimensioniert. Aus der Konstruktionszeichnung (Abbildung 85) sind die Gesamt-disposition und die wesentliche Dimensionierung, ebenso



wie die bereits auf Seite 139 vorigen Bandes bemerkte Schaufelbefestigung durch Einklemmung ohne weiteres zu erkennen. Der Regulator ist in Abbildung 86 dargestellt.)

Das Schema Abbildung 87 zeigt die Anordnung der Regulation mit kombinierter Nadel- und Ablenkerbewegung.

Der von der Firma zur Verfügung gestellten Beschreibung der Einrichtung und deren Wirksamkeit ist folgendes zu entnehmen.

Der automatische Geschwindigkeits-Regulator mit kombinierter Wirkung besteht im wesentlichen aus dem Fliehkraftregler *T*, den Regulierventilen *S*<sub>1</sub> und *S*<sub>2</sub>, den beiden Servomotoren *A* für den Strahl-ablenker mit rascher Bewegung und *B* für die Nadel mit langsamer Bewegung, und der Ölpumpe. Alle diese Teile sind am Ölbehälter montiert und durch entsprechende Rohrleitungen verbunden.

Aus dem Schema ist zu ersehen, dass das von der Ölpumpe kommende Drucköl zu den Regulierventilen geführt wird und hierbei auch durch Abzweigungen von der Rohrleitung zu den untern kleinern Arbeitsräumen der Servomotoren gelangt.

<sup>1)</sup> Schon die ersten hydro-mechanischen Installationen für Vouvy sind von den Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey geliefert worden.

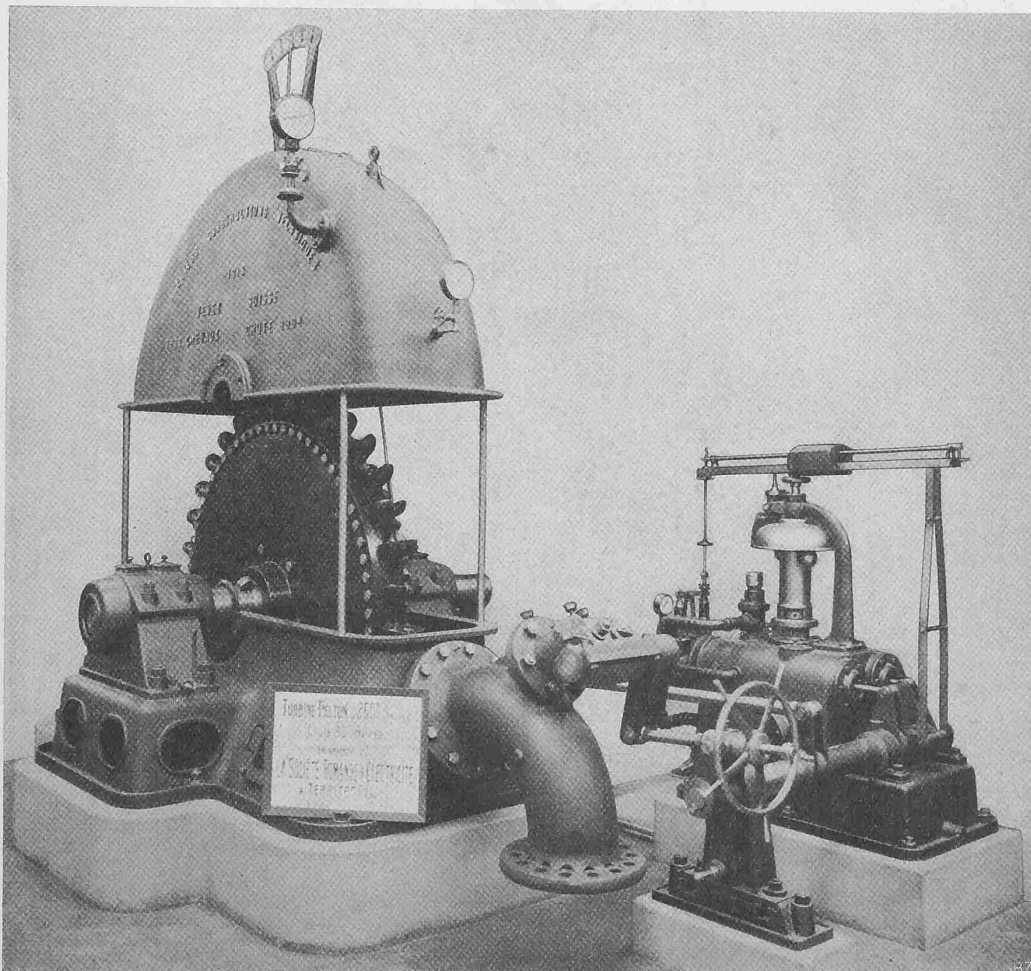


Abb. 84. Pelton-Turbine für Vouvy.  $H = 880\text{ m}$ ,  $n = 500\text{ Uml/min}$ ,  $N = 2600\text{ PS}$ .

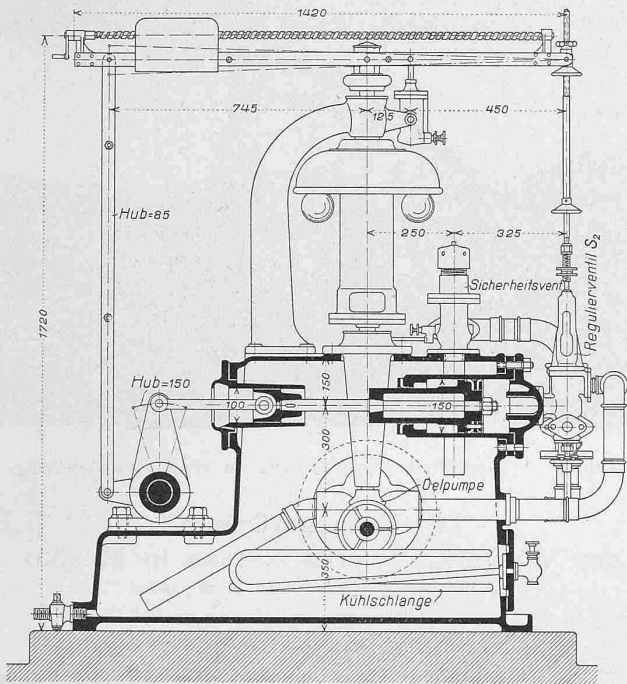


Abb. 86. Regulator und Servomotor-Längsschnitt. — 1 : 20.

Das Ventil  $S_1$  ist in seiner normalen Lage geschlossen und zwar indem die Ventildadel durch den Druck einer Feder (im Schema ist statt der Feder ein Gewicht  $E$  eingezeichnet) auf ihren Sitz gedrückt wird. In dieser Stellung ist im grossen Arbeitsraum des Servomotors das Oel unter

in Verbindung. Man erkennt, dass bei Heben der Hülse Schliessen von  $S_2$  und hiermit die Einleitung der Schliessbewegung der Düsenadel, bei Senken der Hülse Öffnen von  $S_2$  und hiermit die Einleitung der Öffnungsbewegung der Düsenadel erfolgt. Die Geschwindigkeit der Bewegung der Düsenadel kann mittels des Hahnes an  $S_2$  reguliert werden. Der Lenker  $G$  kann durch einen Schraubmechanismus an seiner Aufhängung am Hebel  $F$  verlängert oder verkürzt werden zum Zwecke des Anlassens oder der Einstellung der Umlaufzahl (dieser Mechanismus ist im Schema nicht gezeichnet). Die Rückführung des Ventils  $S_2$  erfolgt durch das zwischen dem in  $c$  gelagerten Hebel  $L$  und dem Hebel  $F$  einerseits, dem Kolben des Servomotors  $B$  anderseits eingeschaltete Gestänge.

Der Reguliervorgang bei Entlastungen ist folgender: Bei kleinen und langsamen Entlastungen hebt sich die Hülse des Reglers nur so weit, dass das Ventil  $S_2$  in Wirksamkeit tritt und entsprechende Bewegung der Düsenadel eingeleitet wird. Bei raschen und grossen Entlastungen dagegen wird die Hülse höher gehoben, die im Lenker  $G$  eingeschaltete Feder wird nach Aufsitzen der Ventildadel von  $S_2$  zusammengedrückt, der Anschlag  $H$  kommt in Berührung mit dem Hebel  $K$ , das Ventil  $S_1$  wird gehoben, der Strahlablenker eingelenkt und hiermit die beabsichtigte rasche Abstellung der Energiezufuhr zum Turbinenrad bewirkt. Die Höhenlage von  $H$  ist einstellbar, um den Zeitpunkt des Beginns der Ablenkung ausregulieren zu können.

Die *Einstellung des Regulators* kann nach folgenden allgemeinen Angaben erfolgen:

*Einstellung des Ventils  $S_2$ .* Im Ruhezustand durch Verlängerung des Lenkers  $G$  (mittels des Schraubmechanismus)  $S_2$  zuerst schliessen, dann etwa um 0,5 mm öffnen. Wenn man im Betrieb Instabilität des Regulators bemerkt, kann man versuchsweise durch Verlängerung oder Verkürzung von  $G$  eine bessere Wirkung erzielen; Verlängerung von  $G$  bewirkt Verminderung der Umlaufzahl der Turbine und umgekehrt. Der Regulierhahn soll wenig geöffnet sein,  $\frac{1}{2}$  bis 1 Umdrehung, je nach der Öffnung

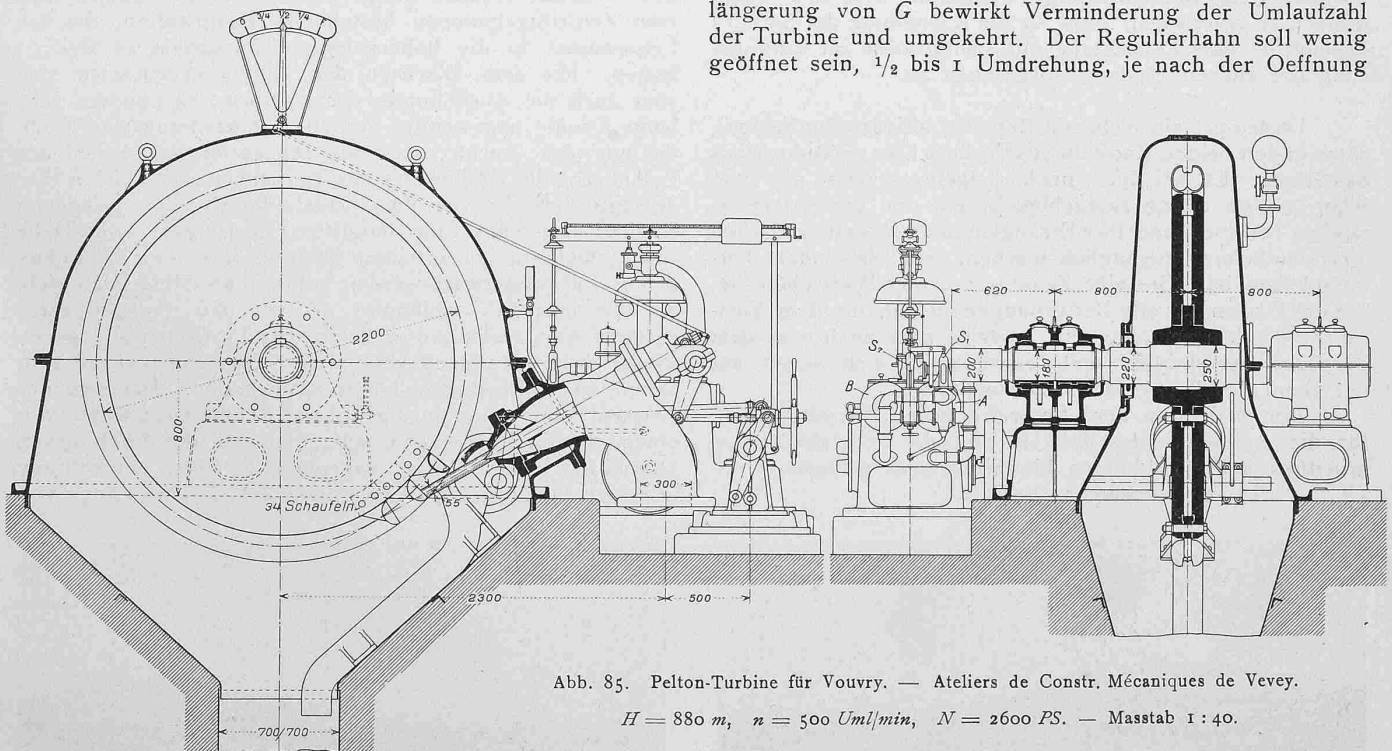


Abb. 85. Pelton-Turbine für Vouvy. — Ateliers de Constr. Mécaniques de Vevey.

$H = 880 \text{ m}$ ,  $n = 500 \text{ Uml/min}$ ,  $N = 2600 \text{ PS}$ . — Masstab 1 : 40.

Druck, der Kolben ist in tiefster Lage festgehalten. Bei Öffnung von  $S_1$  findet Entlastung in diesem oberen Arbeitsraum statt, das Oel kann abfliessen, der Kolben steigen und somit der Strahlablenker in den Strahl einlenken. Die Geschwindigkeit dieser Bewegung ist durch den Hahn am Ventil  $S_1$  einstellbar. Die Bewegung der Ventildadel geht vom Hebel  $K$  aus.

Das Ventil  $S_2$  ist mit dem Servomotor  $B$ , dessen Nadel mit der Hülse des Reglers durch Lenker und Hebel

von  $S_2$ . Schliessen des Regulierhahnes verkleinert die Geschwindigkeit der Bewegung der Düsenadel und umgekehrt.

*Einstellung des Ventils  $S_1$ .* Wie schon erwähnt, kann der Zeitpunkt des Beginns für die Bewegung des Strahlablenkers durch Einstellen der Lage des Anschlages  $H$  reguliert werden. Normalerweise soll die Ablenkung bei einer Ueberschreitung der normalen Umlaufzahl um 5 % beginnen, und zwar damit sie bei kleinen und langsamen Entlastungen nicht eintritt. Diese Ziffer ist aber

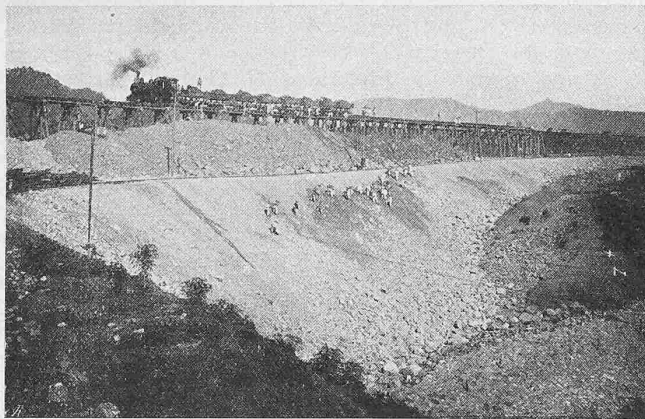


Abb. 17. Erhöhung des Steindammes mittels Gerüstbrücke.

keine absolute; man hat sich den Betriebsverhältnissen anzupassen. Die Länge der Hebelarme von  $K$  kann geändert werden durch Umstecken des Achsbolzens von  $K$ , wenn der Widerstand für die Bewegung von  $S_1$  zu gross wird; hierdurch kann auch die Geschwindigkeit des Oeffnens oder Schliessens von  $S_1$  variiert werden. Immerhin soll diese Regulierung hauptsächlich mittels des hiefür vorgesehenen Regulierhahnes erfolgen. Dessen Oeffnung soll mit derjenigen von  $S_1$  korrespondieren; nach einigen Versuchen wird leicht das gewünschte Resultat erreicht.

*Oelkatarakt.* Der Zylinder muss immer voll mit Oel gefüllt sein; hauptsächlich ist Luftansammlung unter dem Kolben zu vermeiden. Der Katarakt ist daher häufig nachzusehen; Oelverluste sind zu ersetzen. Der Regulierhahn muss genügend geschlossen sein, um eine zweckentsprechende Bremswirkung zu erzielen. Aus den Abbildungen ist zu ersehen, dass für die Einstellung der mittlern Umlaufzahl eine Einrichtung mit Laufgewicht zur Veränderung der Hülsenbelastung vorgesehen ist.

Diese Spezialberichte dürften die Gültigkeit der Schlusssätze in den beiden Kapiteln des Vorberichtes wohl durchaus bestätigen. Es sei hier noch beigefügt, dass die von jeher geübte offene Freigebigkeit, mit der die Schweizerischen Turbinenbauer ihre Errungenschaften der literarischen Veröffentlichung zugänglich machen, wohl besonders hervorzuheben ist. Sie gibt Zeugnis von der Wertschätzung, die die Firmen für alle Bestrebungen hegen, die dem Fortschritt dienlich sein können, zugleich aber auch von dem durchaus berechtigten Selbstbewusstsein, sich selbst auf der Bahn des Fortschrittes zu bewegen.

Der Redaktion der „Schweizerischen Bauzeitung“ sei für die Aufnahme des Artikels und die sorgfältige Ausarbeitung der Abbildungen hiermit bestens gedankt.

Zürich, im November 1914.

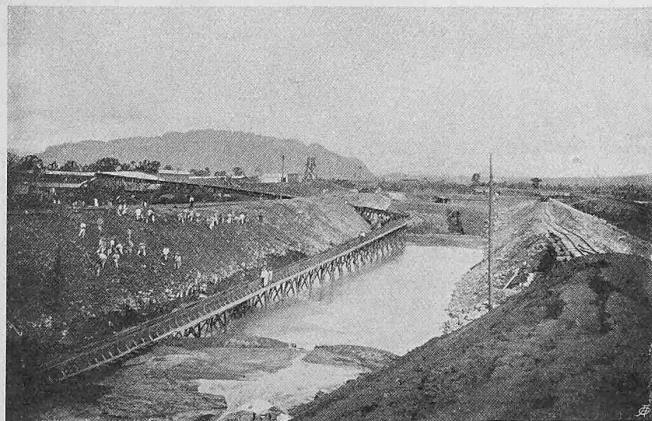


Abb. 15. Einschwemmen des Lehmkerns durch offenen Holzkanal.

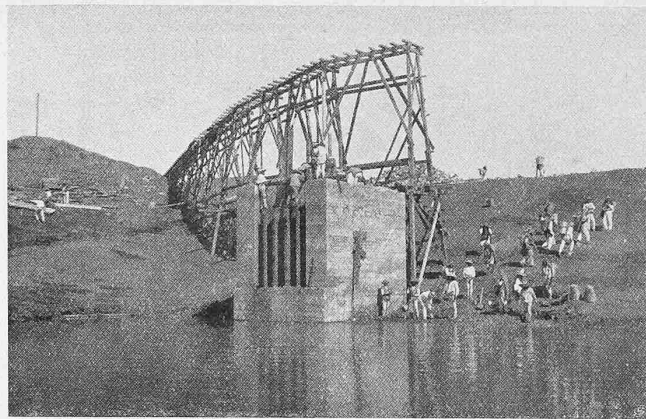


Abb. 18. Ueberlaufsturm; Lehmichtung der obern Dammböschung.

## Der Tenango-Damm des Wasserkraftwerks Necaxa in Mexiko

von Ingenieur *W. Hugentobler* in St. Gallen.

(Schluss von Seite 107.)

Der rechtsseitige Hügelzug, auf dem sich die Lehmgrube befand, hatte eine Meereshöhe von 1340 *m*. Da die Sohle der Grube sich mit dem Ausschwemmen des Lehms langsam vertiefte, der Damm dagegen rasch höher wurde, während dem Holzkanal, der den Transport des verdünnten Lehms in den Dammkern besorgte, ein minimales Gefälle von 3% gegeben werden musste, langte man schliesslich auf dem Punkte an, wo das natürliche Gefälle von der Lehmgrube zum Damm nicht mehr genügte. Man errichtete daher an der tiefsten Stelle der Grube eine zweite, aus zwei Zentrifugalpumpen bestehende Pumpstation, die das Lehmwasser in die höhergelegten Holzkanäle zu fördern hatten. Mit dem Wachsen der Höhe vergrösserte sich aber auch die Ausdehnung des Dammes; es mussten sehr lange Kanäle angewendet werden, was wiederum den Nachteil mit sich brachte, dass für den entferntesten Teil des Lehmkerns die Möglichkeit des Einschwemmens viel früher versagte, als für die dem Kanalanfang näher gelegenen Stellen. Da man eine möglichst horizontale Oberfläche des Lehmkerns zu erhalten bestrebt war und die Lehmgrube voll ausgenutzt werden sollte, entschloss man sich, als die maximale Hubhöhe des zweiten Pumpenpaares erreicht war, einen horizontalen, geschlossenen und gegen Wasserdruck genügend versteiften Schwemmkanal mit seitlichen, verschliessbaren Türen anzuwenden. Das von der zweiten Pumpstation hochgehobene Lehmwasser wurde von einem dritten Pumpenpaar aufgenommen und durch diesen Druckkanal dem Kerne zugesperrt. Diese Anordnung arbeitete tadellos, die Druckleitung erhielt eine Länge von

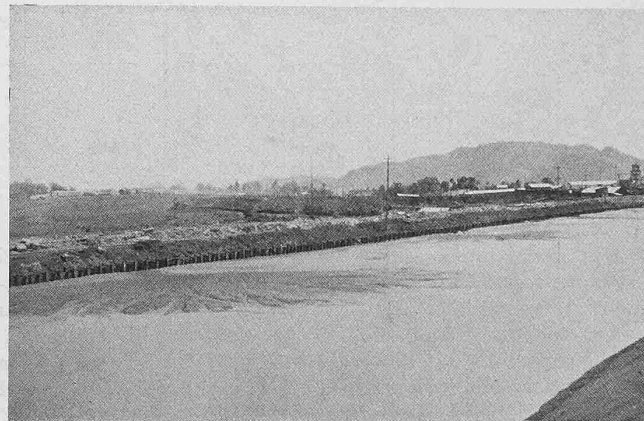


Abb. 18. Hölzerne Druckleitung am Rande des Kernsees.