

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 auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.02.2026

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 Präzil, Zürich.

(Schluss von Seite 112.)

Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey.

Die Pelonturbine für Vouvry 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 Vouvry wurde das erste-

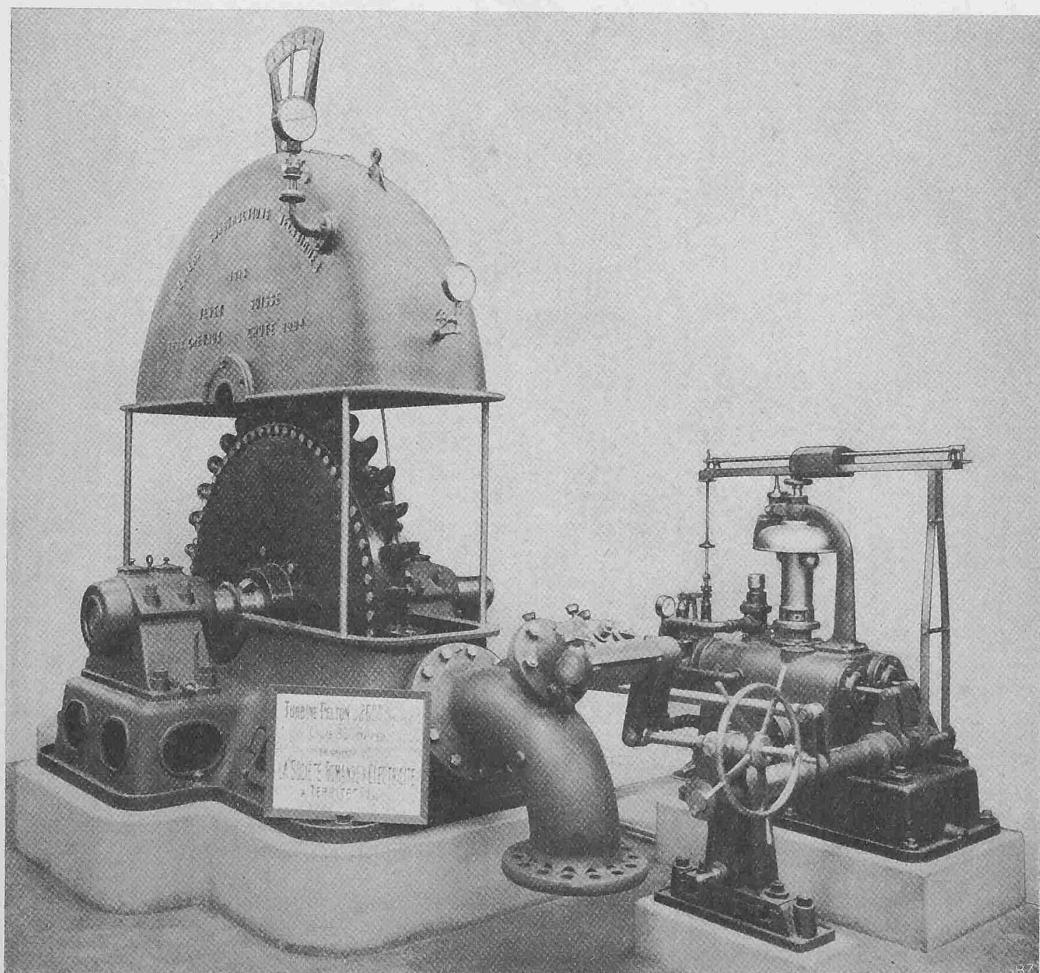
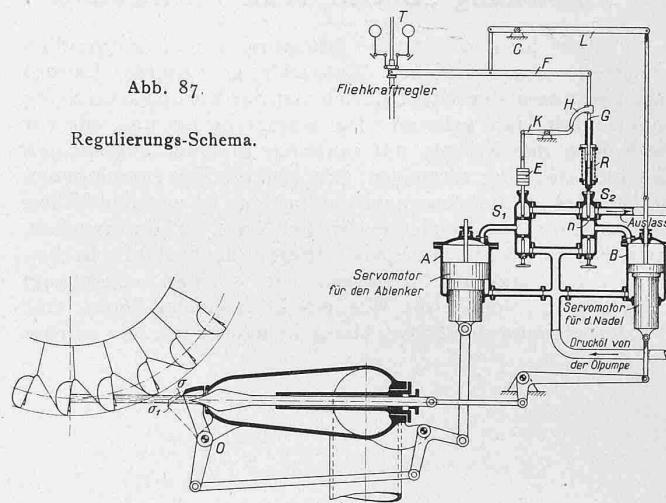


Abb. 84. Pelton-Turbine für Vouvry. $H = 880 \text{ m}$, $n = 500 \text{ Uml/min}$, $N = 2600 \text{ PS}$.

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 Gesamtdisposition und die wesentliche Dimensionierung, ebenso

Abb. 87.

Regulierungs-Schema.



wie die bereits auf Seite 139 vorigen Bandes bemerkte Schaufelbefestigung durch Einklemmung ohne weiteres zu erkennen. Der Regulator ist in Abbildung 86 dargestellt.¹⁾

Das Schema Abbildung 87 zeigt die Anordnung der Regulierung 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_1 und S_2 , den beiden Servomotoren A für den Strahlablenker mit rascher Bewegung und B für die Nadel mit langsamer Bewegung, und der Oelpumpe. Alle diese Teile sind am Oelbehälter montiert und durch entsprechende Rohrleitungen verbunden.

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

¹⁾ Schon die ersten hydro-mechanischen Installationen für Vouvry sind von den Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey geliefert worden.

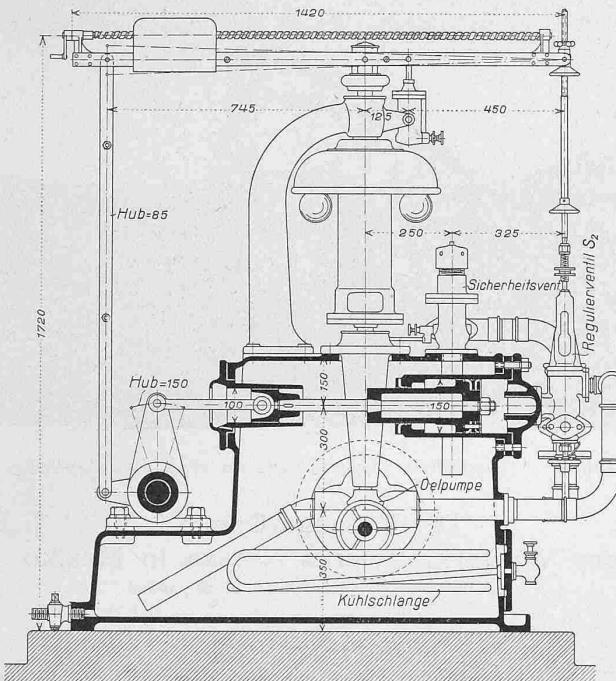


Abb. 86. Regulator und Servomotor-Längsschnitt. — 1:20.

Das Ventil S_1 ist in seiner normalen Lage geschlossen und zwar indem die Ventilnadel 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 Düsennadel, bei Senken der Hülse Oeffnen von S_2 und hiermit die Einleitung der Oeffnungsbewegung der Düsennadel erfolgt. Die Geschwindigkeit der Bewegung der Düsennadel kann mittels des Hahnes an S_2 reguliert werden. Der Lenker G kann durch einen Schraubenmechanismus 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 langsamem Entlastungen hebt sich die Hülse des Reglers nur so weit, dass das Ventil S_2 in Wirklichkeit tritt und entsprechende Bewegung der Düsennadel eingeleitet wird. Bei raschen und grossen Entlastungen dagegen wird die Hülse höher gehoben, die im Lenker G eingeschaltete Feder wird nach Aufsitzen der Ventilnadel 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 Schraubenmechanismus) 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, $1/2$ bis 1 Umdrehung, je nach der Oeffnung

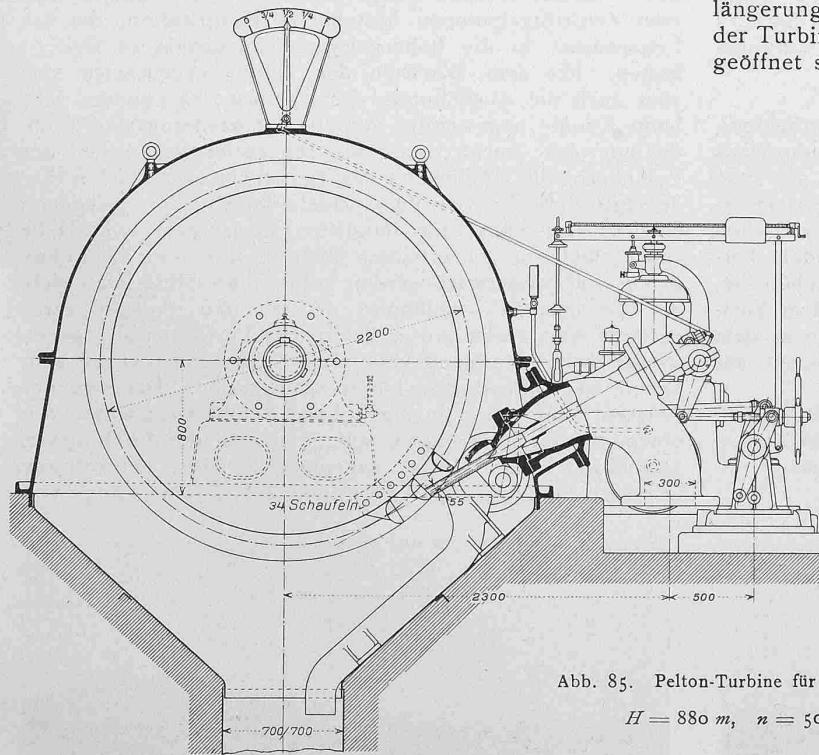


Abb. 85. Pelton-Turbine für Vouvry. — Ateliers de Constr. Mécaniques de Vevey.

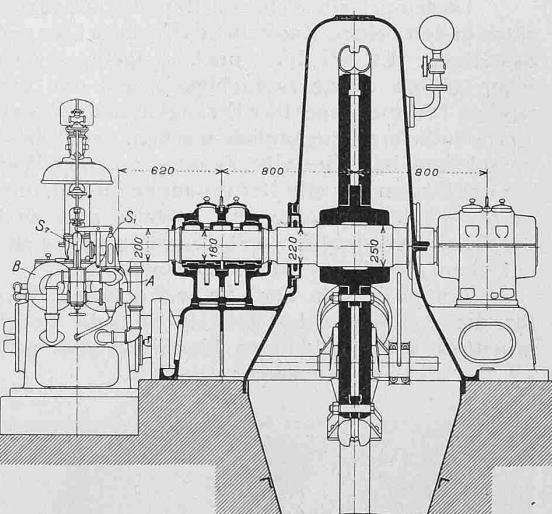
$H = 880 \text{ m}$, $n = 500 \text{ Uml/min}$, $N = 2600 \text{ PS}$. — Masstab 1:40.

Druck, der Kolben ist in tiefster Lage festgehalten. Bei Oeffnung 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 Ventilnadel 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 Düsennadel 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 langsamem Entlastungen nicht eintritt. Diese Ziffer ist aber



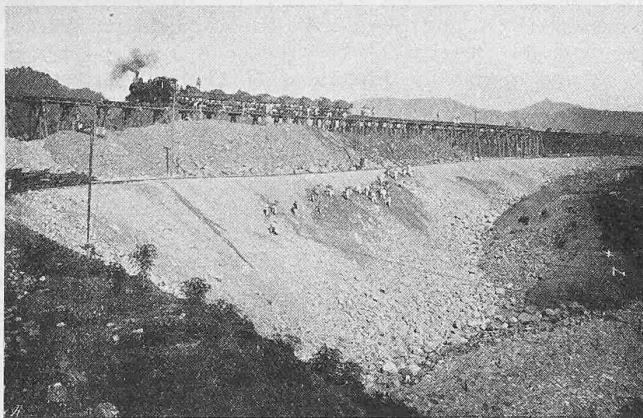


Abb. 17. Erhöhung des Steindamms mittels Gerüstbrücke.

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 Schlussätze 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.

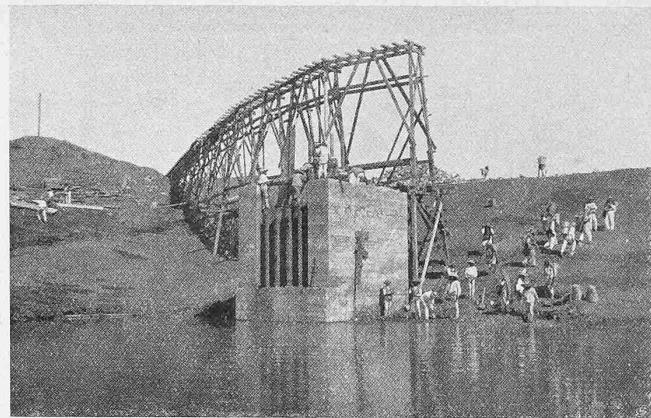


Abb. 18. Ueberlaufsturm; Lehmdichtung der oberen Dammböschung.

**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 vertiefe, 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 Lehmkerne die Möglichkeit des Einschwemmens viel früher versagte, als für die dem Kanalanfang näher gelegenen Stellen. Da man eine möglichst horizontale Oberfläche des Lehmkerne zu erhalten bestrebt war und die Lehmgrube voll ausgenützt werden sollte, entschloss man sich, als die maximale Hubhöhe des zweiten Pumpenpaars 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 zugepresst. Diese Anordnung arbeitete tadellos, die Druckleitung erhielt eine Länge von

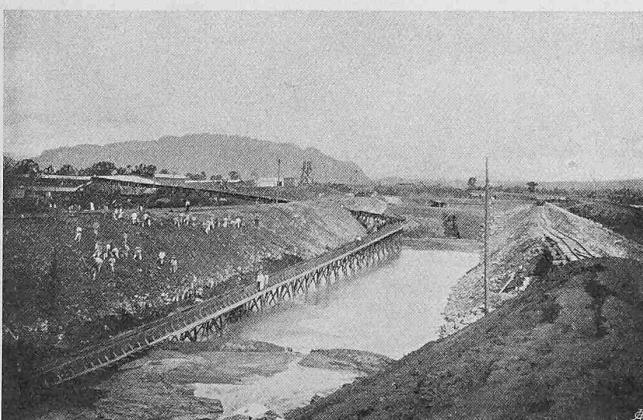


Abb. 15. Einschwemmen des Lehmkerne durch offenen Holzkanal.

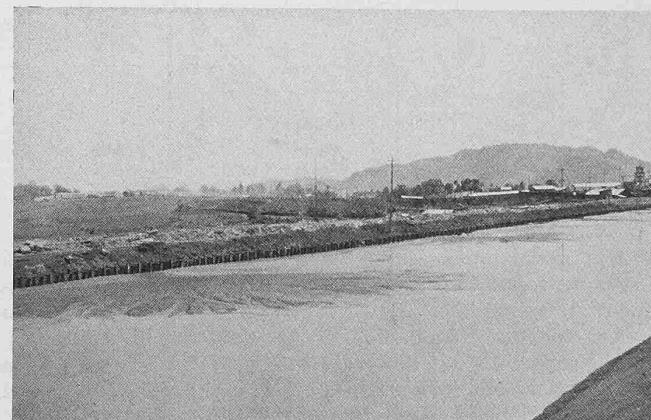


Abb. 18. Hölzerne Druckleitung am Rande des Kernsees.