

**Zeitschrift:** Schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Energiewirtschaft und Binnenschifffahrt

**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

**Band:** 26 (1934)

**Heft:** 2

**Artikel:** Das Aarekraftwerk Klingnau

**Autor:** Osterwalder, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-922339>

### **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.](#)

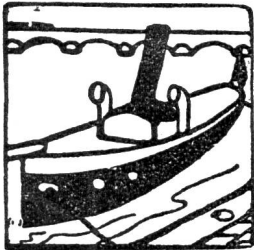
### **Terms of use**

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.](#)

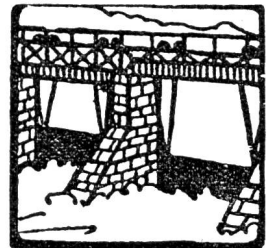
**Download PDF:** 17.05.2025

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

# SCHWEIZERISCHE WASSER-UND ENERGIEWIRTSCHAFT



Offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, sowie der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt + Allgemeines Publikationsmittel des Nordostschweizerischen Verbandes für die Schifffahrt Rhein-Bodensee  
ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAU, WASSERKRAFT-NUTZUNG, ENERGIEWIRTSCHAFT UND BINNENSCHIFFFAHR!  
Mit Monatsbeilage «Schweizer Elektro-Rundschau»



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

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HARRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in Zürich 1  
Telephon 33.111 + Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich

Alleinige Inseraten-Aannahme durch:  
**SCHWEIZER-ANNONCEN A. G. + ZÜRICH**  
Bahnhofstraße 100 - Telephon 35.506  
und übrige Filialen

Insertionspreis: Annoncen 15 Cts., Reklamen 34 Cts. per mm Zeile  
Vorzugsseiten nach Spezialtarif

Administration: Zürich 1, Peterstraße 10  
Telephon 33.111  
Erscheint monatlich

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

Nr. 2

ZÜRICH, 25. Februar 1934

XXVI. Jahrgang

## Inhalts-Verzeichnis

Das Aarekraftwerk Klingnau / Die Rentabilität der kommunalen Gaswerke und Elektrizitätswerke in der Schweiz in den Jahren 1929 und 1932 / Frisches Wasser vom Dach bis zum Keller / Transportkosten-Vergleich auf der Strecke Brugg-Zürich zwischen Eisenbahn, Lastwagen und Schlepsschiff / Schweiz. Wasserwirtschaftsverband / Wasserkraftausnutzung / Wasserbau und Flußkorrekturen / Schifffahrt und Kanalbauten / Elektrizitätswirtschaft / Wärmewirtschaft / Geschäftliche Mitteilungen / Kohlen- und Öelpreise.

## Das Aarekraftwerk Klingnau.

Von Diplomingenieur J. Osterwalder,  
aarg. Wasserrechtsingenieur, Aarau.

In Nr. 1 des Jahrganges 1932 ist über die Gründung der Aarewerke A.-G. und über die generelle Disposition des von dieser Gesellschaft in Angriff genommenen Kraftwerkes „Klingnau“ berichtet worden. In Nr. 3 des Jahrganges 1933 haben wir über die damals erzielten Fortschritte der Bauarbeiten geschrieben. Es wird von Interesse sein, über die seither gemachten Baufortschritte weiteres zu erfahren.

Die Tiefbauarbeiten am Wehr sind nahezu vollendet.

Durch die seinerzeit ausgeführte pneumatische Foundation des Wehrspornes, welche Bauweise man in der Folge auch auf die beiden Wehrwiderlager ausdehnte, wurde es möglich, diese Bauteile auf undurchlässige Felschichten abzustellen unter Umgehung der beim ersten Bauabschnitt angetroffenen Schwierigkeiten in bezug auf Wasserhaltung in den zerklüf-

teten und gespaltenen Felsschichten. Diesem Bauvorgang war dadurch vorgearbeitet worden, daß von Anfang an in jedem der beiden Wehrwiderlager eine Arbeitskammer unmittelbar über dem anstehenden Fels ausgeführt worden war, von welcher Kammer aus nach Fertigstellung des Widerlagers unter Druckluft eine Vertiefung der Fundamente bis auf die undurchlässigen Felsschichten ausgeführt werden konnte.

Die Baugrube des zweiten Wehrbauabschnittes, die in Abb. 1 noch im Schutze der behelfsmäßigen Absperrungen dargestellt ist, konnte im Juli 1933 geöffnet und dem Durchfluß der Aare freigegeben werden, sodaß für den Hochwasserabfluß nunmehr das ganze Wehr zur Verfügung steht (vgl. Abb. 2).

Die Schützen und Windwerke des Wehres sind ebenfalls fertiggestellt.

Die Schützen haben eine theoretische Stützweite von 31,59 m. Die Stauhöhe von insgesamt 7 m wird durch eine 3 m hohe obere, flußabwärts gekehrte, und eine 4 m hohe untere, flußaufwärts gekehrte Schütze erhalten. Jede Schütze hat zwei diagonallose Hauptträger, die für ungleichförmige Belastung als Rahmenträger gerechnet sind; die Konstruktion ist in Stahl 44 mit 0,33 % Kupferzusatz ausgeführt. Die Lagerung der zwei Teile der Schützen geschieht auf getrennten Laufbahnen mittelst Rollenkasten

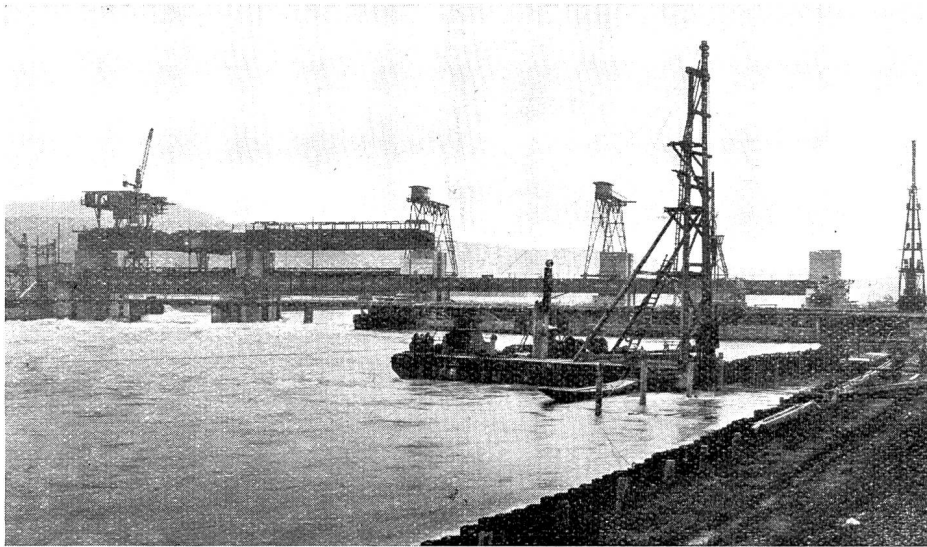


Abb. 1. Kraftwerk Klingnau. Blick vom linksseitigen Aaredamm unterwasserseits auf das Stauwehr. Im Vordergrund rechts Rammen der Spundwände für den Vorhafen der Kahntransportanlage. Die rechtsseitige Wehrhälfte (auf dem Bilde links) ist samt Eisenkonstruktionen fertiggestellt; die linksseitige Wehrhälfte (auf dem Bilde rechts) zeigt den Zustand unmittelbar vor Abbruch der Fangdämme.

und Rädern. Die Formgebung ist so getroffen, daß der Wasserstrahl über und unter den Schützen und bei den Nischen möglichst störungsfrei und ohne Ueberwindung scharfer Kanten abfließen kann.

Jede Schütze hat ihr eigenes, unabhängiges Windwerk. Die Hubkräfte der Windwerke betragen pro Oeffnung 180 t für die untere und 115 t für die obere Schütze. Die Betätigung erfolgt durch Elektromotoren (Hubgeschwindigkeit ca. 0,3 m pro Minute) und durch Handbetrieb bei Stromausfall. Die obere Schützen werden von einem im Oberwasser befindlichen Schwimmer aus automatisch gesteuert.

Für die Trockenlegung der Wehrsohle sind oberstromig und unterstromig Dammbalkenverschlüsse vorhanden, die so konstruiert wurden, daß sie unter Strömung eingesetzt werden kön-

nen. Für das Einsetzen der Oberwasserdammbalken läuft auf der Windwerksbrücke ein Kran von 55 t Aufzugskraft. Für die Bedienung der Unterwasserdammbalken läuft auf der Wehrbrücke ein besonderer Kran von 30 t Tragkraft.

Wir holen noch nach, daß an den Lieferungen auch die Firma Oehler & Cie., Aarau, beteiligt war, ebenso die Firma Brown, Boveri & Cie., Baden, als Lieferantin des elektrischen Teiles der Windwerke.

Ueber die Tiefbauarbeiten für das Maschinenhaus haben wir in unserm letzten Berichte erwähnt, daß beim Beginn der Caissonarbeiten die Frage noch offen gelassen wurde, ob nur für die zwei ersten oder aber für alle drei Turbinen die Fundamente pneumatisch mit den gewählten großen Caissonabmessungen ausgeführt werden sollten. Die

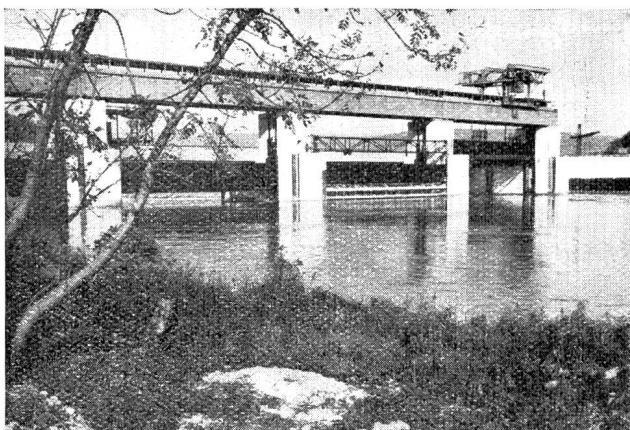


Abb. 2. Kraftwerk Klingnau. Blick vom Oberwasser links auf das Stauwehr, ungestaut. Der Wasserspiegel wird nach dem Einstau 7 Meter höher liegen.

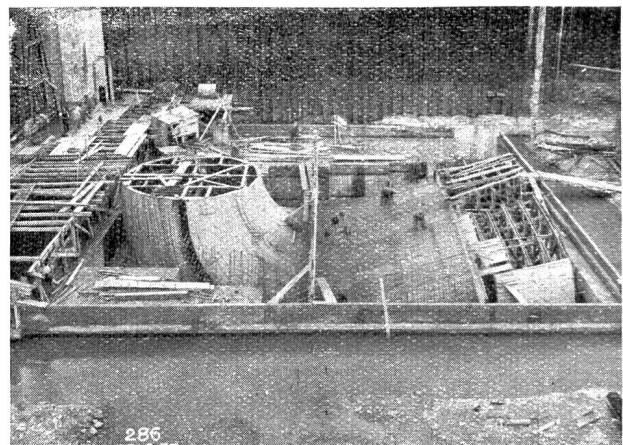


Abb. 3. Kraftwerk Klingnau. Fertig versenkter Caisson für die Turbine III. Die Saugschlauchschielung ist fertiggestellt und unterbetoniert. Auf der Schalung Arbeiten für die Armierung der Saugschlauchdecke.

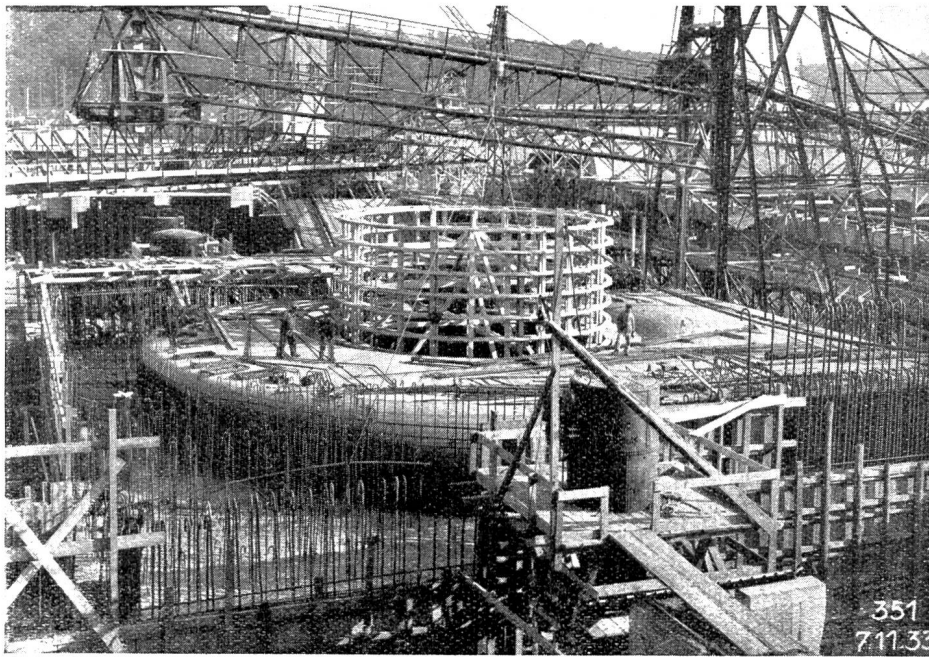


Abb. 4. Kraftwerk Klingnau. Maschinenhausbaugrube, Turbinenfundament III. Schalung der Spiraldecke fertigerstellt. Armierung der Spiralwände.

angetroffenen Felsverhältnisse sowie die bei der Caissonierung gemachten Erfahrungen führten zum Entschluß, auch das mittlere, zuletzt in Angriff genommene Turbinenaggregat II pneumatisch zu fundieren.

Es sind nunmehr alle drei Caissons für die Fundation der Turbinen abgesenkt. Die Caissonierung für alle drei Aggregate konnte in der vorgeschriebenen Zeit durchgeführt werden; die gewählten und seinerzeit angegebenen großen Dimensionen der Caissons, die rund 700 m<sup>2</sup> Grundfläche, 10 m Höhe und inklusive Ballast 7000 t Eigengewicht erhielten, bewährten sich und bedeuteten eine erhebliche Zeit- und Materialersparnis. Abb. 3 zeigt den zuerst abgesenkten Caisson III mit eingebauter Saug-

schlauchschalung, währenddem aus Abb. 4 der heutige Stand der Arbeiten für dieses Aggregat ersichtlich ist. Es bleiben an eigentlichen Fundierungsarbeiten für das Maschinenhaus nur noch auszuführen die Fundamente für die Fortsetzung der Saugschläuche über die unterwasserseitige Maschinenhausfassade hinaus. Da diese Fundamente ebenfalls bis 7 m tief in den Fels und unter den heutigen Pumpwasserspiegel der Baugrube gestellt werden müssen, wurde hierfür ebenfalls die pneumatische Fundation gewählt. Für die Caissons kommt hier nicht wie bei den Turbinenfundamenten Eisenbeton in Betracht, sondern es werden zweckmäßig eiserne Kasten abgesenkt.

Der heutige Stand der Bauarbeiten am Ma-

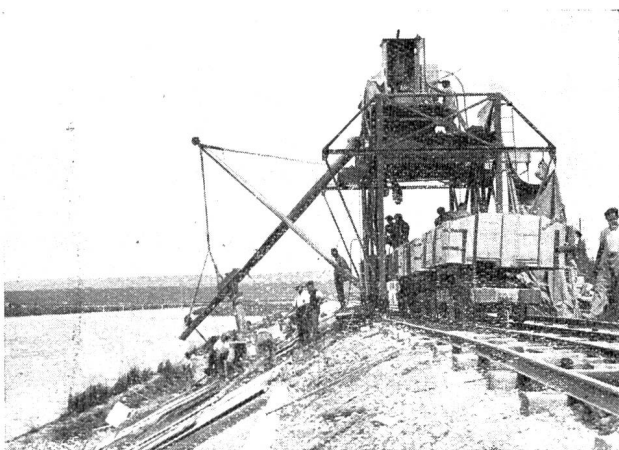


Abb. 5. Kraftwerk Klingnau. Rechtsseitiger Stauseedamm, Betonierung der Böschungspalten; Gesamtansicht gegen flussabwärts gesehen, zwischen NOK-Brücke und Brücke Döttingen.



Abb. 6. Kraftwerk Klingnau. Linksseitiger Stauseedamm unterhalb Gippingen, Wasserseite. Einbringen und Verteilen des Leimes für die Dammabdichtung mittelst Greifer und Handarbeit auf der Böschung als Vorbereitung für die Walzung.

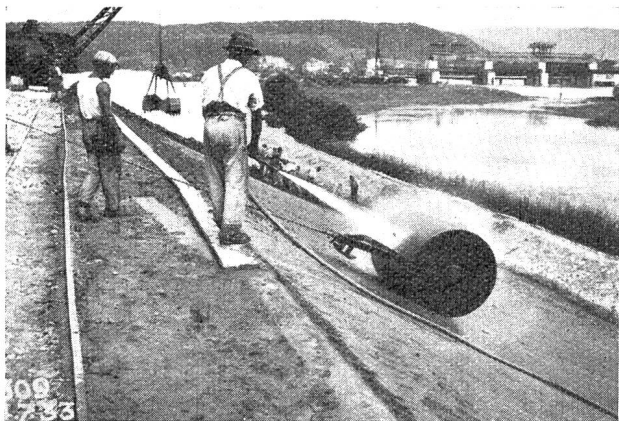


Abb. 7. Kraftwerk Klingnau. Linksseitiger Stauseedamm unterhalb Gippingen, Wasserseite. Glattwalzen der mit 2,4 T-Walze vorgewalzten Lehmoberfläche durch eine Walze von 800 kg, unter Zugabe von Wasser.

schinenhaus ist folgender: Die Fundamente für die landseitige Turbine I sind bis auf die Höhe der Einlaufsohle der Spiralkammer vollendet. Für die mittlere Turbine II ist erst der Caisson zur Aufnahme des Saugschlauches fertig versenkt, für die aareseitige Turbine III sind dagegen bereits die Betonierungsarbeiten bis auf die Höhe des Generatorenbodens fertiggestellt.

Die Bauarbeiten für die Hochwasserdämme sind in der Zwischenzeit nahezu zu Ende geführt worden. Wie bereits seinerzeit

erwähnt, wurde das massenhaft vorhandene Schlemmsandmaterial am Ort der Dämme auf deren ganze Breite bis und mit den dahinter liegenden Entwässerungsgräben ausgehoben und das ganze Bauobjekt vollständig auf den tieferliegenden anstehenden Kiesboden abgesetzt. Es geschah dies, um die Dämme auf guten Untergrund zu stellen und um die Entwässerungsgräben in die natürliche, grundwasserführende Kiesschicht hinunterzuführen. Damit wurde gleichzeitig erreicht, daß das Sickerwasser aus den Dämmen sicher abdrainiert wird.

Für die Dammschüttungen wurden grundsätzlich zwei verschiedene Typen angewendet: An den Stellen, wo bloß der alte Aaredamm erhöht wurde und somit nur geringe Setzungen zu erwarten sind, ist eine 25 cm starke armierte Betonplatte auf die Wasserseite des Dammes aufgelegt worden; im untern Teile des Staugebietes dagegen, wo ziemlich hohe Dämme frisch geschüttet werden mußten und deshalb noch Setzungen eintreten werden, ist eine elastische Lehmichtung angeordnet worden. Die Dämme haben eine Böschungsneigung von 1:2 auf der Wasserseite und von 1:2½ auf der Landseite. Abbildung 5 gibt den Arbeitsvorgang

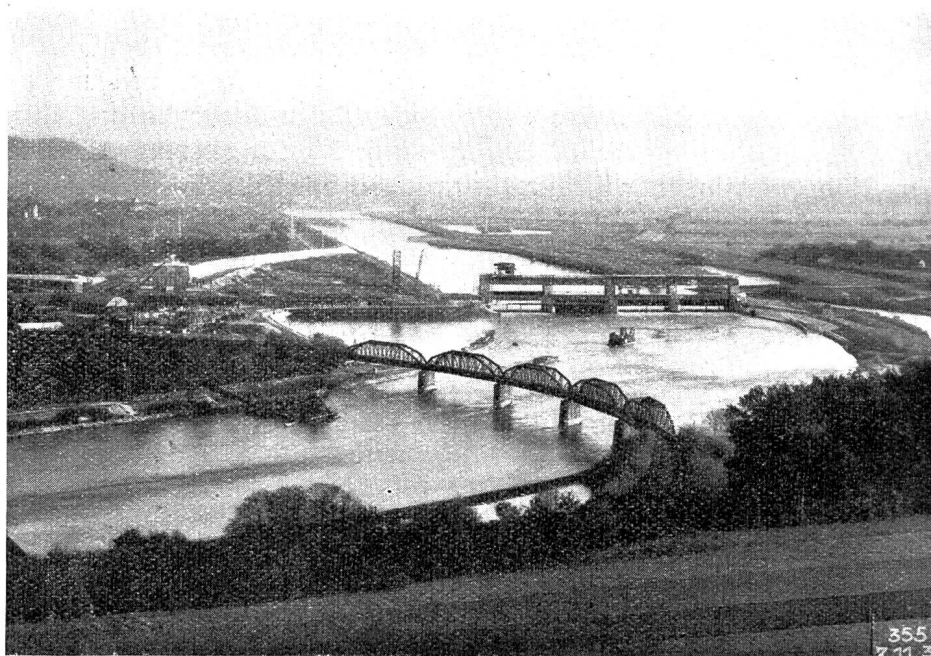


Abb. 8. Kraftwerk Klingnau. Blick vom Unterwasser aus auf die Baustelle (Stand November 1933). Im Vordergrund die Eisenbahnbrücke über die Aare von Koblenz (links) nach Felsenau (rechts). Ueber der Eisenbahnbrücke befindet sich die Krafthausbaugrube; links davon liegen die Installationsplätze für Maschinenhaus und Wehr. Oberhalb der Krafthausbaugrube liegt das Einlauf-Vorbecken, unterhalb der kurzen Unterwasserkanal, der bereits fertig ausgebagert ist mit Ausnahme des alten Aaredammes, der eben entfernt wird. In der Aare liegt das fertiggestellte Wehr. Flußaufwärts schließen die Seitendämme des Staugebietes an. Das linksseitige Aareufer (auf dem Bilde rechts) wird bis zum Hochbord eingestaut, sodaß ein kleiner See entsteht. Ganz rechts im Bilde liegt das für die Anlage zweier Großschiffahrtsschleusen mit Vorhäfen reservierte Gelände. Zwischen Wehr und Eisenbahnbrücke der für die Aarevertiefung verwendete Flußbagger, unterhalb der Brücke Umschlagvorrichtung für den gebaggerten Kies vom Schiff in die Rollwagen.

für die Erstellung der Eisenbetonplatten wieder, die im ganzen Umfange von Hand aufgebracht wurden, was im vorliegenden Falle auch wirtschaftlich eine günstige Lösung darstellte. Abbildungen 6 und 7 zeigen die Art der Lehm-dichtung: der Lehm wurde in mehreren Schichten aufgebracht und mit einer 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Tonnenwalze eingewalzt; die oberste Schicht wurde außerdem unter Zuhilfenahme einer 800 kg-Walze und unter Zugabe von Wasser abgeglättet. Der fertiggestellte Lehmschlag wurde jeweils noch am gleichen Tage mit einer Kies-schicht abgedeckt und dauernd bespritzt, um den Lehm vor Austrocknung zu schützen.

Die Unterwassertkanal- und Aare-baggerung ist vollendet worden.

Abbildung 8 zeigt den Zustand der Gesamtbaustelle im November 1933.

### **Die Rentabilität der kommunalen Gaswerke und Elektrizitätswerke in der Schweiz in den Jahren 1929 und 1932.**

Von Dipl.-Ing. A. Härry, Sekretär des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes Zürich.

In Nr. 5 vom 25. Mai 1931 der „Schweizerischen Wasser- und Energiewirtschaft“ habe ich für das Jahr 1929 eine Gegenüberstellung der finanziellen Ergebnisse der größeren kommunalen Gas- und Elektrizitätswerke der Schweiz veröffentlicht. Die Arbeit war eine Folge des Vortrages von Herrn Prof. Dr. Bauer vom 28. März 1931 an der E. T. H., in dem dieser eine Geldbilanz der Gas- und Elektrizitätswerke der Schweiz für das Jahr 1928 aufgestellt hat. Ich habe festgestellt, daß es nicht angängig ist, die kommunalen Unternehmen mit kantonalen, privaten und gemischtwirtschaftlichen Elektrizitätswerken zusammenzufassen und diese mit den Gaswerken meist kommunalen Charakters zu vergleichen, weil die finanzielle Gebarung der verschiedenen Unternehmen eine ganz verschiedenartige ist und der Reingewinn keine Vergleichsbasis ermöglicht. Es dürfen nur Betriebe gleichen Charakters verglichen werden, die dasselbe Gebiet bedienen, und die nach gleichen finanzpolitischen Grundsätzen verwaltet werden, also kommunale Gaswerke mit den entsprechenden kommunalen Elektrizitätswerken. Aber auch der Reingewinn solcher Unternehmen bildet keine richtige Basis für die Rentabilität, weil je nach der Abschreibungs- und Rückstellungspolitik der betreffenden Werke der Rein-

gewinn größer oder kleiner ausfallen kann. Eine richtige Vergleichsbasis bietet nur der Bruttoüberschuß, d. h. der Ueberschuß, der sich aus der Differenz der Betriebseinnahmen und Betriebsausgaben ergibt und der zur Verzinsung der investierten Kapitalien, für Abschreibungen, Rückstellungen und die Abgabe an die Gemeindekasse verwendet wird. Daraus ergibt sich die Rendite des Unternehmens in bezug auf den Erstellungswert der Anlagen (Investierung) der auch für die Bewertung eines Unternehmens maßgebend ist. Der Prozentsatz des Bruttoüberschusses vom Erstellungswert ergibt die Bruttorendite und der Prozentsatz von Verzinsung plus Reingewinn vom Erstellungswert die Netto-rendite.

Die Untersuchungen haben ergeben, daß Herr Prof. Dr. Bauer in seinem Vortrag den Nettogewinn der Gaswerke (Abgabe an die Gemeinden) für das Jahr 1928 um 2 Mio. Fr. zu hoch und den Nettogewinn der Elektrizitätswerke für dasselbe Jahr um 10 Mio. Fr. zu niedrig eingeschätzt hat.

Es schien aus folgenden Gründen gegeben, die Untersuchungen für das Jahr 1932 zu wiederholen:

a) Der finanzwirtschaftliche Vergleich zwischen den schweizerischen kommunalen Gas- und Elektrizitätswerken für das Jahr 1932 ist ein Programmpunkt des Subkomitees II für die Behandlung der Aufgabe 6 des Generalprogramms der Studienkommission des NC für schweizerische Energiewirtschaft: „Die Rolle der Elektrizitätswerke und Gaswerke in der Energieversorgung“. Unsere Arbeit ermöglicht einen Vergleich mit den Ergebnissen der genannten Studienkommission.

b) Es ist von Interesse, zu sehen, wie die Entwicklung der finanziellen Ergebnisse der schweizerischen kommunalen Gaswerke und Elektrizitätswerke von 1929 bis 1932 vor sich gegangen ist, namentlich mit Rücksicht auf die eingetretenen konjunkturellen Aenderungen.

c) Die Untersuchungen sollen zeigen, wie die schweizerischen Kommunen die Finanzpolitik ihrer Betriebe von 1929 bis 1932 im Hinblick auf die Beschlüsse des Ausschusses unseres Verbandes vom 1. Juli 1932 in Baden über die Abschreibungs- und Tarifpolitik gestaltet haben.

Die Untersuchung für das Jahr 1932 umfaßt die nämlichen 34 größeren Gemeinwesen wie im Jahre 1929, nämlich die folgenden: