

Die technische Entwicklung der hydro-elektrischen Anlagen in der Schweiz in der Darstellung durch die E.T.H. an der Internationalen Ausstellung in Basel 1926

Autor(en): **Wyssling, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89/90 (1927)**

Heft 3

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-41635>

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.

INHALT: Die technische Entwicklung der hydro-elektrischen Anlagen in der Schweiz. — Das Kraftwerk Tremorgio der Officine Elettriche Ticinesi S. A., Bodio. — Automobil und Eisenbahn. — Wettbewerb für eine evangelische Kirche mit Kirchengemeindehaus in Frauenfeld. — Zur Rekonstruktion der Mellinger Reussbrücke. — Werkbundaussstellung „Die Wohnung“ in Stuttgart 1927. — Zur Neubestellung der Baustatik-Professuren an der Eidgen. Techn. Hochschule. — Mitteilungen: Eidgen. Techn. Hochschule. Belastungsprobe des Grandfey-Viaduktes der S. B. B. Feuchtig-

keits-Isolierung bestehender Sockelmauern. Die Verteilung der Temperaturen und der Wärmespannungen in Verbrennungsmotoren. Wolfsberg-Drucke. Gezeiten-Kraftwerk in Kanada. Internat. Flugmeeting, Zürich 1927. Studiengesellschaft für Rangiertechnik. Kirchengemeindehaus Grossmünster-Predigern. Deutsche Bauzeitung. Zum Teilspielhaus Altdorf. Drahtlose Telegraphie London-New York. Renovation der alten Kirche in Bauma. — Nekrologie: H. Huser. E. Frey-Munzinger. E. Münster. E. Schumacher-Kopp. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Basler Ing.- und Arch.-Verein.

Band 89.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 3

Die technische Entwicklung der hydro-elektrischen Anlagen in der Schweiz in der Darstellung durch die E. T. H. an der Internationalen Ausstellung in Basel 1926.

I. Allgemeines.

Von Prof. Dr. W. WYSSLING, Zürich.

Die Hallen der so bedeutsamen Basler Ausstellung haben sich geschlossen. Leider ist die Zahl der Besucher aus dem grossen Kontingent der Nichtfachleute, die sich für die dargestellten Dinge interessieren konnten (und wer spricht nicht heute von Binnenschifffahrt und Wasserkraftnutzung!) nicht so gross gewesen, wie es den mutigen und verdienstvollen Veranstalter der Ausstellung zu gönnen gewesen wäre. Man hätte sie sich auch grösser gewünscht, um den Zweck zu erreichen, mehr Aufklärung in Kreise zu tragen, die, ohne selbst gründlicher mit der Materie vertraut sein zu können, doch in diesen Dingen Entscheidungen zu treffen haben oder auch ohne dies in der Öffentlichkeit darüber mitsprechen. Immerhin haben offenbar sehr viele Ingenieure die Darstellungen besichtigt und studiert, und ihr allgemeines Urteil lautet dahin, dass hier eine ungeheure Fülle von Wichtigem und vielfach Neuem rationell gesammelt worden sei, das mit dem Schluss der Ausstellung nicht verloren gehen sollte. Zahlreiche Anfragen erfolgten, ob nicht das Dargestellte, besonders Einzelheiten, zu deren Studium die wenigsten Besucher Zeit fanden, in Veröffentlichungen festgehalten werde.

Die nachstehenden Zeilen der beteiligten Professoren der E. T. H. möchten einen Teil dieser Wünsche erfüllen. Sie beschränken sich an dieser Stelle auf den in der nördlichen Hälfte der „Halle II“ vorgebrachten *technischen* Teil ihrer Ausstellung. Ueber die vom Schreibenden, z. T. in Gemeinschaft der E. T. H. mit den schweizerischen Elektrizitätsverbänden, in der Ausstellung vorgeführten *wirtschaftlichen* Verhältnisse der schweizerischen hydroelektrischen Werke erschien bereits an anderer Stelle ein vorläufiger Bericht und soll dort weiterhin ausführlich referiert werden¹⁾.

In einer Vorberatung der beteiligten Aemter und Verbände mit der Ausstellungsleitung wurde der Vorschlag des Schreibers dieser Zeilen angenommen, an zentraler Stelle der Ausstellung gemeinschaftlich und in organischem Aufbau alles das zur Schau zu bringen, was die Wasserkraftnutzung der Schweiz als *Ganzes* betraf. Es entstand daraus das „Oktogon“ der Halle II, in dessen einer Hälfte die Meteorologische Zentralanstalt, das Eidgenössische Wasserwirtschaftsamt, der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband, das Eidgenössische Starkstrominspektorat, der Schweizerische Elektrotechnische Verein und der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (in Verbindung mit den letzten auch die E. T. H., wirtschaftlicher Teil der hydroelektrischen Anlagen) ausstellten, während die andere Hälfte der E. T. H. und z. T. auch Kommissionen des S. I. A. überlassen blieb²⁾.

Vom Schweizerischen Schulrat war eine Kommission, bestehend aus den Professoren F. Prášil, E. Meyer-Peter und dem Schreibenden als Vorsitzendem, mit dem Studium der Vorschläge und sodann der Durchführung dieser Ausstellung betraut worden. Ueber die Art und den Inhalt dessen, was unsere Hochschule ausstellen sollte, konnte man verschiedener Meinung sein. Die Kostenfrage, die bei der notwendigerweise herrschenden Spartendenz des Bundes

ohnehin bedeutende Schwierigkeiten machte, legte unserer Ausstellungsbeteiligung Beschränkungen auf und gestattete lange nicht so weit zu gehen, wie einzelne ausländische Beteiligungen. Man konnte z. B. daran denken, einzelne besondere Arbeiten der Hochschule auf diesen Gebieten nach Methoden und Ergebnissen eingehend wissenschaftlich vorzubringen. Abgesehen von andern Schwierigkeiten hätte indessen Derartiges einem Hauptzweck der Ausstellung, Uebersicht zu geben, kaum entsprochen. Auf den Vorschlag des Schreibenden entschloss man sich, in der Hauptsache die *technische Entwicklung aller Bestandteile der Anlagen zur Wasserkraftnutzung* in der Schweiz darzustellen. Wir glaubten dies so tun zu können, dass damit ebenfalls eine Uebersicht über Stand und Art des Unterrichts an unserer Hochschule gegeben war. Denn gerade die entsprechende Behandlung aller hier in Betracht kommenden Probleme ist es ja, an der unsere Technische Hochschule stets und überall ihren Anteil hatte, wo nicht direkt so doch indirekt durch die aus ihr hervorgegangenen Mitarbeiter unserer Industrie. Die Mitwirkung von deren Firmen war uns für diese Gestaltung der Ausstellung notwendig, und sie wurde durch Ueberlassen von Plänen und Daten aufs reichlichste gewährt. Dafür sei allen an dieser Hilfe Beteiligten an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen.

Man entschloss sich zu *zeichnerischen Darstellungen*, die jedoch nicht Ausführungs-Pläne einzelner Anlagen sein sollten, sondern Zusammenstellungen der sukzessive verwendeten Lösungen für je das selbe Problem, für jeden in Betracht kommenden Hauptbestandteil, als *Typenzeichnungen*, die nur das Wesentliche in möglichst augenfälliger Darstellung vorführten. Soweit möglich wurde dies namentlich durch die Anwendung des gleichen Masstabes je für alle analogen Objekte von den ältesten bis zu den neuesten zu erreichen gesucht. Wir hofften damit vor allem, gedrängte und dennoch eindrucksvolle *Uebersicht* zu bieten, die auch dem eiligen Ausstellungsbesucher und interessierten Laien etwas hinterliesse, die aber auch dem Fachmann willkommen sein dürfte. Um den letztgenannten mehr zu bieten, ergänzten wir die technischen Darstellungen mit den wichtigsten *technischen Zahldaten*. Diese namentlich sind es wohl, die einen gewissen bleibenden Wert beanspruchen dürfen. Die eingehendere Vorführung einiger *wissenschaftlicher Sonderarbeiten*, wie derjenigen über Turbinen und Strömungsverhältnisse durch Prof. Dr. F. Prášil, über hydraulische Modellversuche durch Prof. E. Meyer-Peter, und diejenigen der Wassermesskommission und der Gussbetonkommission des S. I. A., sowie der Druckstollenkommission, schienen uns eine wertvolle Bereicherung, die wir anbrachten, und endlich kam auf besondere Veranlassung der Ausstellungsleitung noch die Aufstellung einer Anzahl *historischer Objekte* hinzu, für die wir lediglich die Auswahl besorgten und für deren leihweise Ueberlassung wir einer ganzen Reihe von Unternehmungen und Firmen dankbar sind.

Bei dieser Anordnung unserer Ausstellung waren wir uns von vornherein bewusst, dass sie naturgemäss mehr die relativ geringe Zahl der die Ausstellung studierenden Techniker anziehen würde als das sensationsbedürftige Publikum. An dieser Stelle wird man uns diese Wahl der Ausstellungsart nicht zum Vorwurf anrechnen.

¹⁾ „Bulletin des S. E. V.“, August 1926, und an gleicher Stelle demnächst erscheinend. Es sei ferner auf die Rapporte der Weltkraft-Konferenz verwiesen, die manches aus der Ausstellung enthalten.

²⁾ Vergl. den Plan auf Seite 22 letzten Bandes (3. Juli 1926). Red.

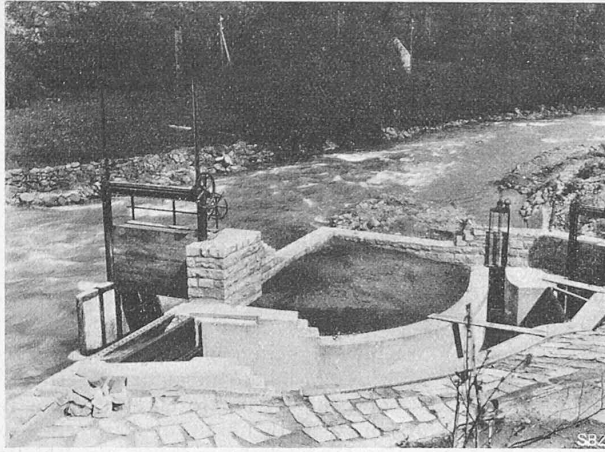


Abb. 22. Grundablass und Einlaufbauwerk.

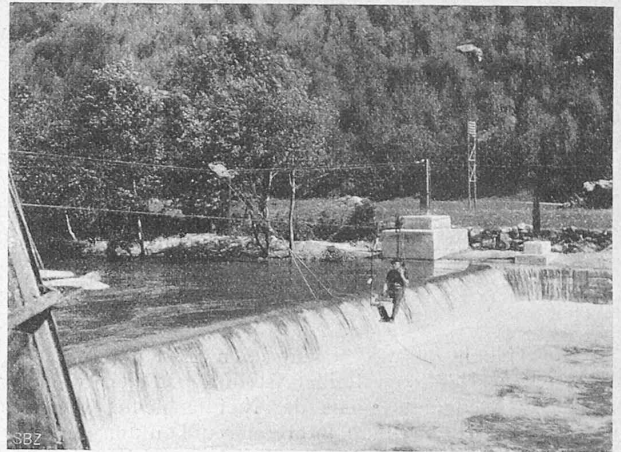


Abb. 21. Das Klappenwehr im Tessin.

Die Aeusserungen zahlreicher fachtechnischer Besucher lassen uns annehmen, dass wir damit einem gewissen Bedürfnis entgegengekommen sind, das wir weiter befriedigen, wenn wir nun von der grossen Arbeit, die in unseren Ausstellungstafeln steckt, die Hauptdaten nachstehend festhalten. Leider gestatten Art und Grösse der Ausstellungstafeln keine vollständige bildliche Wiedergabe derselben; diese muss sich auf einige Ausschnitte beschränken¹⁾ und im übrigen müssen wir uns mit Zahlenangaben begnügen. (Fortsetzung folgt.)

Das Kraftwerk Tremorgio der Officine Elettriche Ticinesi S. A., Bodio.

Von M. TRZCINSKI, Ingenieur der A.-G. Motor-Columbus, Baden.

(Fortsetzung von Seite 18.)

Die Pumpenanlage.

Wie eingangs erwähnt, arbeitet das Kraftwerk Tremorgio als Spitzenwerk im besondern mit dem den „Officine Elettriche Ticinesi“ gehörenden Kraftwerk Biaschina am Tessin bei Bodio. Die Charakteristik dieses letztgenannten Werkes ist die aller Werke mit alpinem Flussregime, d. h. im Sommer sind infolge reichlicher Zuflüsse auch die vorhandenen Energiemengen verhältnismässig gross, während sie im Winter bei Niederwasser erheblich zurückgehen. Da das vorhandene Staubecken des Tremorgiosees durch die eigenen Zuflüsse nicht vollständig gefüllt wird, lag der Gedanke nahe, die überschüssige Energie der Biaschina-Anlage zum Hinaufpumpen von Tessinwasser aus dem Talboden in den See zu verwenden. Das Zuführen von Wasser, mit natürlichem Gefälle, aus benachbarten Einzugsgebieten des Tremorgiosees ist ebenfalls in Erwägung gezogen worden, wurde aber, weil unwirtschaftlich, aufgegeben.

Eingehende technische und wirtschaftliche Untersuchungen haben ergeben, dass der Generator der Zentrale Rodi ohne weiteres als Motor für den Antrieb der Pumpenanlage verwendet werden kann. Die Leistungsaufnahme der Pumpenanlage ist auch entsprechend der vollen Leistung des Generators von rd. 10000 kW gewählt worden. Die für die Pumpzwecke verwendbare Ueberschuss-Energie ist nur zum Teil in Form der vollen Leistung von 10000 kW vorhanden, doch ist die Ausnützung von Teilleistungen durch Unterteilung in zwei Pumpeneinheiten zu je halber Fördermenge ermöglicht, allerdings infolge des Leerverbrauchs nicht in sehr weiten Grenzen.

Für die Beschaffung des Pumpenwassers von 0,8 bis 0,9 m³/sek. sind verschiedene Lösungen in Erwägung

gezogen worden, bis man sich schliesslich für die direkte Entnahme aus dem Tessinfluss entschloss, und zwar in der Weise, dass das Wasser auf einer, unter Berücksichtigung der Reibungsverluste, dem Wasserspiegel im Pumpenschacht der Zentrale entsprechenden Kote rd. 750 m oberhalb der Zentrale entnommen wurde (vergl. in Abbildung 1 die punktiert eingezeichnete Leitung).

Das Wehr (Abbildung 21) besteht aus einer festen, im kiesigen Untergrund genügend tief fundierten Grundschwelle, die quer zum Tessin mit Oberkant auf Kote 945,65 eingebaut ist. Auf dieser 18,8 m langen festen Wehrschwelle befinden sich 13 eiserne Stauklappen von 1,20 m Höhe, die mit Holzstäben unterstützt werden. Bei unerwartet eintretendem Hochwasser werden die Stäbe durch den erhöhten Wasserdruck gebrochen, die Wasserkappen fallen, und das Flussbett wird für den Durchfluss des Hochwassers frei. Es ist dies eine alte, besonders bei Wildbächen in vielfachen Ausführungen bewährte Konstruktion. Wie aus Abbildung 21 hervorgeht, können die Klappen mittels eines Flaschenzugs, der auf einem über den Tessin gespannten Drahtseil läuft, wieder aufgerichtet werden. Rechtsseitig vom Klappenwehr befindet sich ein 3 m breiter Grundablass mit Sohle auf Kote 945, der mittels einer von Hand angetriebenen Holzschütze regulierbar ist (Abbildung 22).

Links- und rechtsseitig der Wehranlage sind auf eine gewisse Länge talaufwärts und talabwärts Uferschutzbauten ausgeführt worden. Ferner sind zur Vorbeugung der Kolkgefahr am Fusse der Wehrschwelle mit Stein gefüllte Säcke aus Drahtgeflecht versenkt worden (Abbildung 23).

Das am rechten Tessinufer normal zum Wehr erstellte *Einlaufbauwerk* (Abbildung 22) besteht in einer 3,50 m breiten Oeffnung, deren Axe 3,75 m oberhalb der Grundablass-Schütze liegt. Die Einlaufschwelle liegt auf Kote 946, also 1 m über der Grundablass-Sohle, wodurch das Eindringen von grösserem Geschiebe verhindert wird. Bei

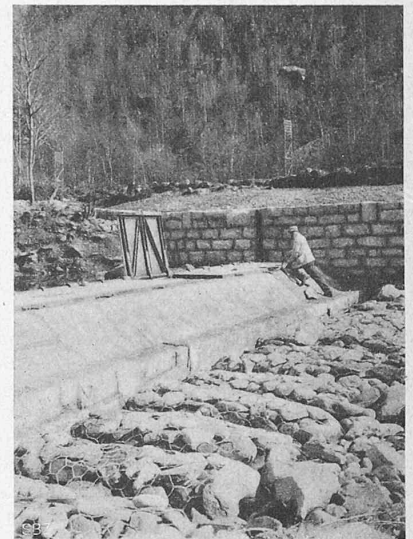


Abb. 23. Senkwurst-Vorlage in Drahtgeflecht.

¹⁾ Siehe auch die Bilder in „S. B. Z.“, Band 88, Nr. 1, Seiten 28 und 29 (3. Juli 1926).