

# Vom Bau des Kraftwerkes Piottino

Autor(en): **Jegher, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95/96 (1930)**

Heft 6

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-43944>

## **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: Vom Bau des Kraftwerks Piottino. — Rheinregulierung Basel-Strassburg. — Wettbewerb für ein neues Bankgebäude der Schweizer Volksbank in Kreuzlingen. — Ausbau der Verteilanlagen des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich. — Zur Neuregelung der schweiz. Elektrizitätswirtschaft. — Wettbewerb für die Erweiterung des Armen- und Greisen-Asyls St. Josephsheim bei Leuk. — Mitteilungen: Bauliche Massnahmen zum Feuerschutz. Kraftwerke im Dienste der Volksernährung. Holzkohlengas-Betrieb für Lastautomobile. Erhöhung von Staumauern zum Zwecke

der Vergrößerung ihres Stauinhaltes. Einsturz eines zweistöckigen Anbaues. Baster Rheinshafenverkehr. Eidg. Techn. Hochschule. Neue Rheinbrücke Flaach-Rüdlingen. Erster Tunnel in Aegypten. Neubau der Seebücke in Luzern. Genfer Automobil-Salon 1930. Zunahme des Gasverbrauchs in der Schweiz. III. Internat. Kongress für Mechanik. Stockholm 1930. — Wettbewerbe: Spital in Aigle. — Mitteilungen der Vereine: Sektion Waldstätte, Luzern. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 95

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 6

## Vom Bau des Kraftwerks Piottino.

Die Anlage Monte Piottino ist dazu bestimmt, die zwischen dem Unterwasser des Tremorgio am Eingang der Piottino-Schlucht (1917/24 erbaut, beschrieben in „S. B. Z.“ Januar 1927) und der Wasserfassung des Biaschina-Werkes (erbaut 1907/11) vorhandene Gefällstufe des Tessin auszunützen (Abb. 1). Infolge dieser Einordnung kommt dem neuen Werke der gesamte Speicher-raum von Ritom- und Tremorgiosee, zusammen etwa 3 Mill. m<sup>3</sup>, zu Gute; sein Einzugsgebiet beträgt 244 km<sup>2</sup>. Der Ausbau ist für eine maximale Wassermenge von 25 m<sup>3</sup>/sec bemessen, was bei dem verfügbaren Nettogefälle einer Leistung von rund 9000 PS an der Turbinenwelle entspricht. Mit diesem Ausbau der Dazio Grande-Stufe ist das Gesamtgefälle des Tessin von Ritom bis Bodio (Kraftwerk „Biaschina“), wo der flache, breite Talboden beginnt, voll ausgenützt.

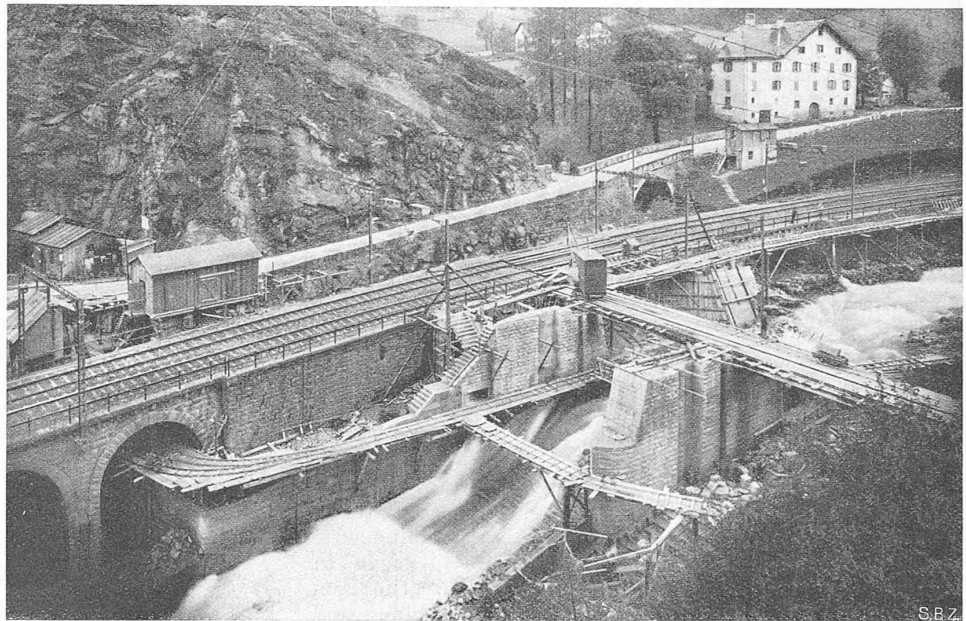


Abb. 2. Ansicht der Wehrbaustelle vom linken Ufer aus. (Oktober 1929.)

Die Wasserfassung liegt unterhalb des Dorfes Rodi beim Engpass des „Dazio Grande“, am Eingang der Piottino-Schlucht. Das auf den guten Gneis des Tessinbettes fundierte Wehr ist aus Abbildung 2 zu ersehen; die zwei Oeffnungen sollen durch elektrisch betätigte Doppelschützen abgeschlossen werden. Der Oberwasserstollen, ganz in der rechten Talflanke gelegen, unterfährt die Gotthardbahn und erweitert sich sogleich zu einer im Berginnern liegenden 13 m breiten und 70 m langen Entsanderkammer, die zwei nebeneinanderliegende Dufoursche Entsander für je 10 m<sup>3</sup>/sec enthält; das Spülwasser gelangt durch einen Ablaufstollen nach dem Tessin zurück. Der unmittelbar oberhalb des Wehres in den Tessin mündende Wildbach Fog wird durch einen Stollen in die Piottinoschlucht abgeleitet, sodass bei Hochwasser sein Geschiebe das Werk nicht belästigt; bei klarer Wasserführung dagegen wird ihm sein natürlicher Lauf gelassen, sein Wasser somit oberhalb des Wehres dem Tessin zugeführt und mitgefasst.

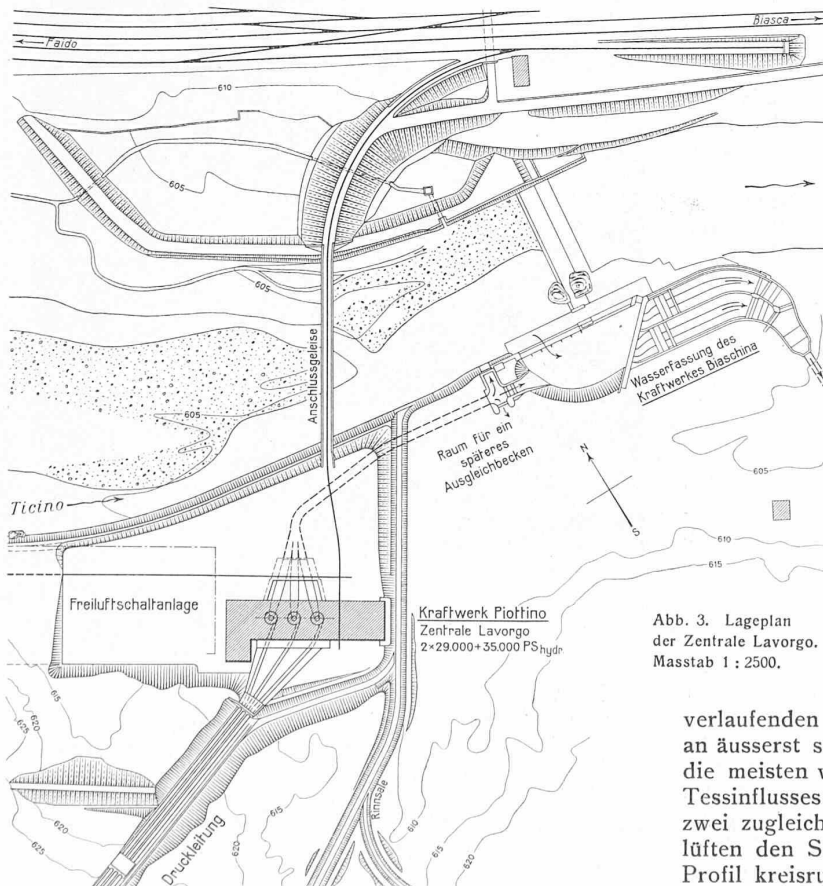


Abb. 3. Lageplan der Centrale Lavorgo. Masstab 1 : 2500.

Der als Druckstollen ausgebildete Zulaufstollen liegt tief im Berg, besitzt also grosse Ueberlagerung; er verläuft fast gänzlich in z. T. glimmerreichem Gneiss. Seine gesamte Länge ist rund 9 km, er wird von Wasserfassung, Wasserschloss und vier Stollenfenstern (bis zu 240 m Länge) aus angegriffen. Manche dieser, von der gegenüber verlaufenden Gotthardbahn aus gut sichtbaren Fenster sind an äusserst steilen Hängen gelegen und schwer zugänglich, die meisten werden durch Seilbahnen vom linken Ufer des Tessinflusses aus bedient. Drei Schächte, von denen zwei zugleich der Einleitung von Seitenbächen dienen, entlüften den Stollen. Das Gefälle des Stollens ist 3‰, das Profil kreisrund mit einem lichten Durchmesser von 2,90

bis 3,00 m. Die durchwegs vorgesehene 15 cm starke Betonverkleidung soll nur armiert werden, wo das Gebirge es nötig erscheinen lässt. Der Innendruck wächst von 5 m hinter dem Entsander bis zu 45 m im Wasserschloss, beim Druckstoss infolge plötzlicher Entlastung der Zentrale.

Gegenüber von Lavorgo mündet der Stollen in das Wasserschloss, das mit unterer, als Stollen, und oberer, als Behälter im Einschnitt ausgebildeter Kammer ausgeführt ist. Die im Grundriss geknickte Rohrleitungsbahn hat eine Gesamtlänge von 460 m bei einer maximalen Neigung von 105‰, sie wird durch eine permanente Seilbahn begleitet. Es sind drei einzelne Druckleitungstränge vorgesehen zur Speisung je einer Einheit, mit einem Rohrdurchmesser von 1,55 m (oben) bis 1,30 m (unten), bzw. 1,80 bis 1,55 m für den spätern dritten Strang. Die Zentrale (Abbildung 3) wird auf dem Talboden am Tessin unmittelbar oberhalb der Wasserfassung der Anlage Biaschina errichtet, wobei das verarbeitete Wasser, ohne in den Tessin zurück zu gelangen, später unter Einschaltung eines Ausgleichbeckens, dem Zulaufstollen der Biaschina übergeben wird. Um die Spiegelschwankungen des Unterwassers auszunützen, hat man trotz des grossen Gefälles von 300 m drei vertikal-achsige Francisturbinen mit aufgebauten Drehstromgeneratoren vorgesehen. Die Freiluftschaltanlage kommt flussaufwärts neben die Zentrale zu stehen. Für ein Anschlussgeleise vom Bahnhof Lavorgo her ist eine Brücke über den Tessin gebaut worden.

Bauherr dieses Werkes, das im August 1928 in Angriff genommen worden ist, sind die Officine Elettriche Ticinesi in Bodio zusammen mit der Aluminium-Industrie A.-G. in Neuhausen; Projekt und Bauleitung liegen in Händen der A.-G. Motor-Columbus in Baden. Die Bauarbeiten, die Eisenkonstruktionen sowie die Maschinen sind an folgende Unternehmer und Lieferanten vergeben: Wasserfassung: Locher & Cie. mit Antonini; Stollen: J. J. Rüegg & Cie. mit S. A. di Costruzioni Lugano; Wasserschloss und Druckleitung: S. A. di Costruzioni Lugano; Zentrale und U.-W.-Kanal: J. J. Rüegg mit Muttoni e Cattaneo; Wehrschützen: Ateliers de constructions mécaniques de Vevey; Druckrohrleitungen: Gebrüder Sulzer, Winterthur; Turbinen: Ateliers des Charmilles, Genf; Elektr. Ausrüstung: Brown, Boveri & Cie; Ueberbau der Brücke des Zufahrtgeleises: Werkstätte Döttingen, vorm. C. Zschokke. Der Bau des Wehrs ist ziemlich vorgeschritten, an allen Stollenvortrieben wird ausgebrochen, ebenso im Wasserschloss; am Bau der Zentrale wird gearbeitet, während die Zufahrtbrücke bereits fertig ist.

Von besonderem Interesse ist die mechanische Bohrung mit den neuen, auf Spannsäule montierten Bohrhämmern „Ingersoll-Rand“, die in sämtlichen Stollen ausschliesslich angewendet werden. Abbildung 4 erhellt zur Genüge den allgemeinen Aufbau der Einrichtung: die Spannsäule wird vor der Brust ungefähr senkrecht eingespannt, wobei ihr Fuss nicht auf dem Fels selbst aufzuruhen braucht, sondern ohne Nachteil auch auf dem Ausbruchmaterial aufgestellt werden kann; auch in diesem Fall ist ein Nachspannen der Säule höchstens einmal während eines Angriffs nötig. An der Säule wird sodann in der gewollten Lage ein horizontaler Arm festgeklemmt, der am Ende den allseitig schwenkbaren Schlitten trägt, auf dem der Bohrhämmer durch eine Spindel von 60 cm nützlichem Hub vorgetrieben wird. Ist dieser erschöpft, so wird ein längerer Bohrstahl eingesetzt. Ein Schlauch dient der Zuführung von Wasser, das in ganz kleiner Menge ständig durch den Hohlbohrer auf den Grund des Bohrloches gelangt und somit einerseits die Staubeentwicklung verhindert, anderseits die Bohrschneide kühlt und damit ihre Lebensdauer verlängert. Das Gewicht der hier verwendeten Hämmer ist 68 kg, der Durchmesser des Bohrstahls 32 mm. Die Bohrkronen sind kreuzförmig mit einem Durchmesser von 48 mm (für den Anfang des Bohrloches) bis 42 mm (für das Ende). Diese grosse Bohrlochweite ermöglicht eine grössere Konzentration der Sprengladung, somit eine bessere Sprengwirkung, bedingt allerdings auch einen grössern Auf-



Abb. 1. Der Tessin von Rodi-Fiesso bis Bodio. — 1 : 70 000.

Mit Bew. der Eidgen. Landestopographie vom 30. Januar 1930.

## VOM BAU DES TESSIN-KRAFTWERKES PIOTTINO.



Abb. 4. „Ingersoll-Rand“-Bohrhämmer auf Spannsäulen.

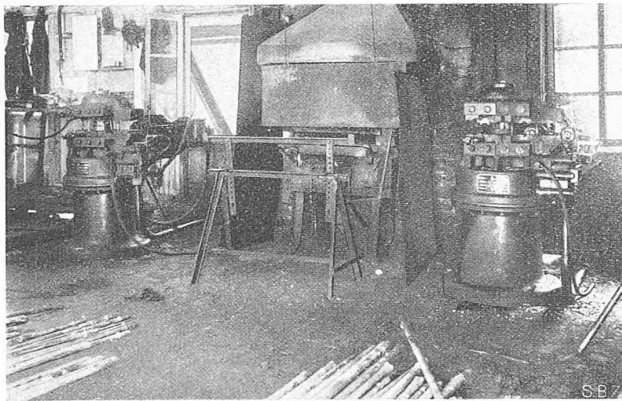


Abb. 5. „Ingersoll-Rand“-Bohrer-Schmiedemaschinen.

wand an Sprengstoff pro m<sup>3</sup> Aushub, nämlich in diesem Gestein etwa 3½ kg (statt 2½ kg nach dem alten Verfahren mit seinen zahlreichen und engern Bohrlöchern). Die Zündung geschieht in einzelnen Vortriebstrecken elektrisch durch individuell tempierte Zündkapseln, die wie die Zündschnüre eine zeitliche Verschiebung zwischen Kern- und Randschüssen ermöglichen. Als Sprengstoff finden Telsit und Gamsit Verwendung.

Der Hauptvorteil der Spannsäule ist, neben der ausserordentlichen Erleichterung der Arbeit für den Mineur, die Möglichkeit der Anwendung eines grossen Hammergewichtes, womit sich ihre Ueberlegenheit dem Handhammer gegenüber erklärt. Die Nettobohrleistung der Hämmer mit Spannsäule ist etwa viermal so gross wie die der Handhämmer, ihre maximale Bohrgeschwindigkeit ist am Piottino für die obengenannte Lochweite rund 12 bis 14 cm in der Minute, die effektiv erreichte mittlere rund 8 cm. Als Nachteil zeigt sich im Betrieb, dass sich zum Wiedereinsetzen der Spannsäule nach dem Abschuss in erster Linie das Material zunächst der Brust weggeräumt werden muss, was mühsam ist und etwa eine halbe Stunde in Anspruch nimmt, bis das Bohren wieder beginnen kann.

Der Ausbruch geschieht in einigen Abschnitten durch Vortrieb des vollen Profils von 7,5 m<sup>2</sup>, in andern durch einen Vortriebstollen von 5,5 m<sup>2</sup>. Im ersten Fall wird mit vier Abschüssen ein Tages-Fortschritt von 4,50 bis 5 m in 24 h erreicht, im zweiten mit fünf bis sechs Abschüssen 5,50 bis 6,50 m. Es sind im allgemeinen für eine Maschine zwei Mineure zu rechnen. Im ersten Fall können zwei Maschinen an der Brust angesetzt werden, jedoch ist das Bohren mit stark geneigtem Vorschubschlitten, das durch

die Grösse des Profils nötig wird, weniger günstig. Im zweiten Falle wird der Vollausschub durch Handhämmer, zum Teil auch mit Bohrmaschinen auf Spannsäulen erbohrt.

Obenstehende Zahlen zeigen deutlich, was für ein grosser technischer Fortschritt mit diesen Bohrmaschinen erreicht ist — es soll aber auch auf den Einfluss der durchwegs gründlichen Gesamtorganisation der Baustellen hingewiesen werden, sowie auf die sorgfältige und moderne Installation, die erst die Erreichung solcher Arbeitsfortschritte zu wirtschaftlich günstigen Bedingungen ermöglichen. Hier sind auch die in jeder Schmiede vorhandenen, ebenfalls von „Ingersoll-Rand“ stammenden pneumatischen Schmiedemaschinen und dazu die Oefen mit Oelfeuerung für die rasche und präzise Zurichtung der Hohlbohrer zu erwähnen (Abb. 5). W. J.

## Rheinregulierung Basel-Strassburg.

Der Bundesrat hat kürzlich Kenntnis genommen von dem von den Vertretern Deutschlands, Frankreichs und der Schweiz am 18. Dez. 1929 unterzeichneten „Protokoll über die Verhandlungen, die die Regelung der Art und Weise der technischen und behördlichen Zusammenarbeit Deutschlands, Frankreichs und der Schweiz bei der Ausführung der Arbeiten der Regulierung des Rheins zwischen Strassburg-Kehl und Istein zum Gegenstand haben“.

Die in diesem Protokoll enthaltenen Abmachungen berechtigen zu der Hoffnung, dass das Regulierungswerk durch Zusammenwirken der massgebenden Behörden der drei Länder möglichst reibungslos verwirklicht werden wird. Die Bauausführung ist der Badischen Wasser- und Strassenbaudirektion Karlsruhe übertragen worden, die bereits die Regulierungsarbeiten auf dem Rhein unterhalb Strassburg ausgeführt hat und infolgedessen über die erforderlichen Erfahrungen verfügt.

Im Protokoll waren noch einige für die Schweiz wichtige Abmachungen finanzieller Art zu treffen; insbesondere war die Frage des Unterhalts des regulierten Rheins auf französischem Gebiete zu ordnen. Man hat sich dahin geeinigt, dass nach Ablauf der dreijährigen Bewährungsfrist, während welcher der Unterhalt vollständig auf Kosten des Baues erfolgt, Frankreich zunächst an die Unterhaltskosten eines regulierten Abschnittes des Rheins jährlich durchschnittlich 10000 französische Franken pro Kilometer beiträgt. Ein allenfalls entstehender Mehrbetrag wird auf die Anlagekosten genommen, die von Deutschland und der Schweiz gemeinsam zu tragen sind. Nach Uebergabe des letzten Regulierungsabschnittes in die Unterhaltung der Uferstaaten wird Frankreich die vollen Unterhaltskosten des regulierten Rheins auf seinem Staatsgebiete zu eigenen Lasten übernehmen. Von diesem Zeitpunkt an — voraussichtlich etwa 11 bis 13 Jahre nach Baubeginn — wird also die Schweiz jeder finanziellen Verpflichtung gegenüber dem Regulierungswerk entbunden sein.

Bei Anlass der Genfer Verhandlungen wurde auch die Frage der Erhöhung der Brücken von Strassburg-Kehl besprochen und eine Einigung der Vertreter der drei Staaten über das notwendige Mass der Erhöhung erzielt. Die Entscheidung in der Angelegenheit steht der Rhein-Zentralkommission zu und wird im Laufe ihrer nächsten Session<sup>1)</sup> getroffen werden.

Ein Bundesbeschluss vom 20. Dezember 1929 betreffend den Vertrag mit Deutschland über die Regulierung des Rheins zwischen Strassburg-Kehl und Istein ermächtigt den Bundesrat, die Verhandlungen mit Frankreich über dessen Beteiligung am Regulierungswerk ohne Einholung der Genehmigung der Bundesversammlung endgültig abzuschliessen. Die getroffenen Abmachungen halten sich, obwohl die Belastung der Schweiz etwas grösser geworden ist, als ursprünglich angenommen worden war, in dem Rahmen, der vom Bundesrat in der letzten Bundesversammlung als massgebend erklärt wurde. Der Bundesrat hat deshalb das vorliegende Protokoll genehmigt. Da in-

<sup>1)</sup> Diese ist auf die Tage vom 1. bis 12. April 1930 angesetzt. Red.