Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 49/50 (1907)
Heft: 4

Artikel: Grosse moderne Turbinenanlagen
Autor: Zodel, L.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-26666

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: 10.12.2025

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

INHALT: Grosse moderne Turbinenanlagen. — Drei Glarner Einfamilienhäuser. (Schluss.) — Wettbewerb für einen Saalbau und die Ausgestaltung der Place de la Riponne in Lausanne. — Zwei bemerkenswerte Schaltungen zur Sicherung des Bahnbetriebes. — Miscellanea: Arbeiten des Verbandes deutscher Arch.- u. Ing.-Vereine. XXX. Generalversammlung des Vereins deutscher Portland-Zementfabrikanten und X. Hauptversammlung der deutschen Beton-Vereine .Great Northern Piccadilly and Brompton Railway. Eidg. Kunstkommission. Ausstellung «München 1908». Stadttheater in Zug. Neubau der Brücke über das Goldne Horn. Ein Dr. Schneider-Denkmal in Nidau. Verband schweiz. Elektroinstallateure. Postsparkassenamt in Wien. — Literatur: Jahrbuch des Schweiz. elektrotechn. Vereins. Heimkunst. Literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.
Tafel III: Drei Glarner Einfamilienhäuser; Villa Schuler-Ganzoni, Glarus.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

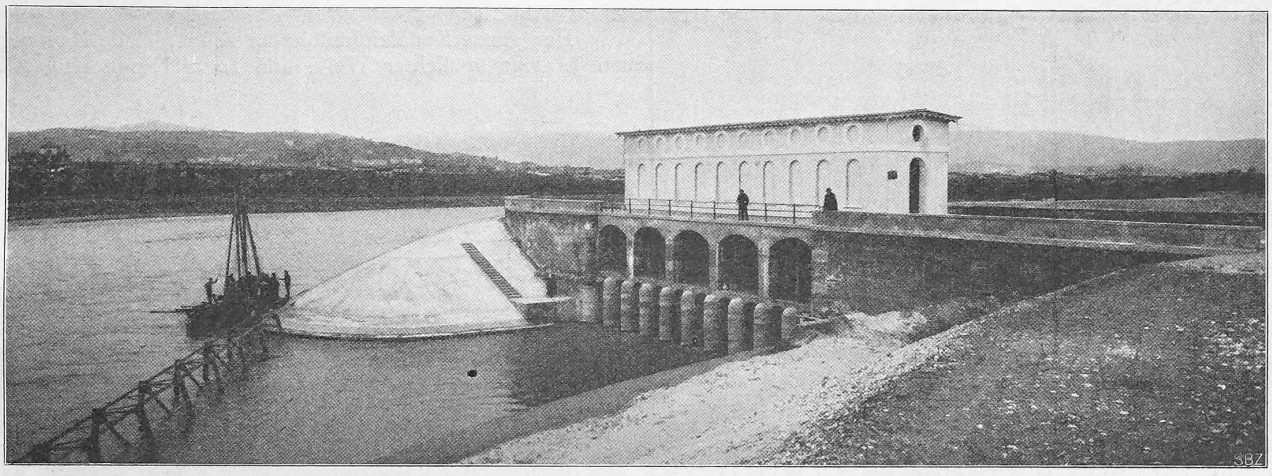

Abb. 3. Ansicht des Kanaleinlaufes der Wasserkraftanlage von *Festi-Rasini* bei Verona.

Grosse moderne Turbinenanlagen.

Von *L. Zodel*
von der A.-G. der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Cie. in Zürich.

VIII. Wasserkraftanlage an der Etsch bei Verona,

mit Zentrale San Giovanni Lupattoto der *Manifattura Festi-Rasini* in Mailand.

Die Anlage, die den Schluss dieser Abhandlungen bilden soll, interessiert nicht so sehr durch ihre Grösse, als hauptsächlich durch einige beachtenswerte Eigentümlichkeiten sowohl in Beziehung auf den allgemeinen Wasserbau, als auch auf die Turbinenaufstellung.

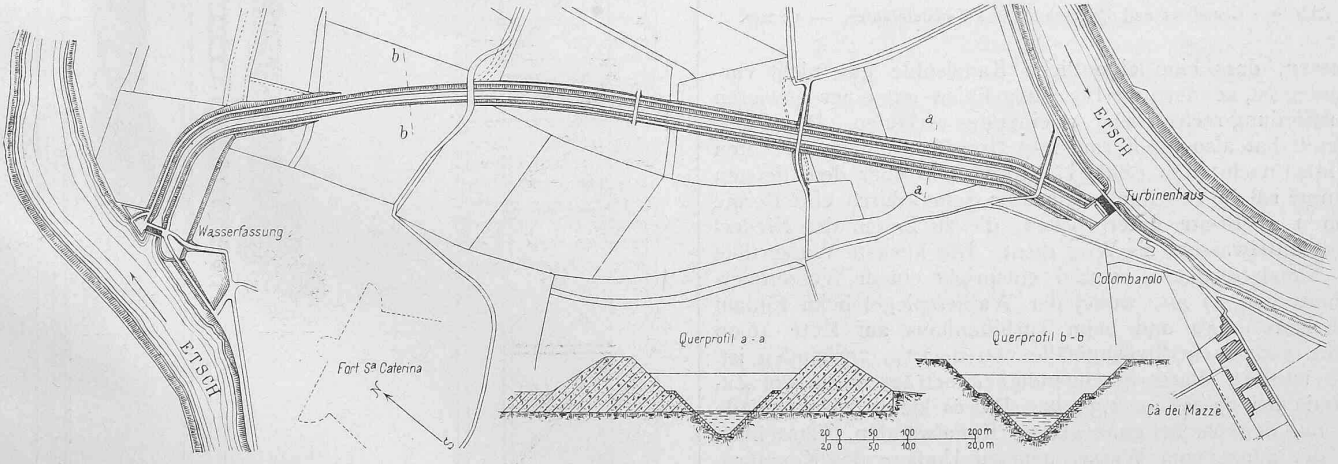

Abb. 1. Lageplan der Anlage und Querprofile des Zulaufkanales. — Masstab 1 : 10000 für den Lageplan und 1 : 1000 für die Querprofile.

Einige Kilometer unterhalb der Stadt Verona, zwischen dem Fort Stª Caterina und dem Gehöft Cà dei Mazzè, bildet die breite, hier noch ziemlich reissende *Etsch* eine grosse Schleife mit einem Brutto-Gefälle von 6 bis 7 *m*.

Die Etsch, der zweitgrösste der oberitalienischen Flüsse, führt bei Niederwasser eine Wassermenge von etwa 60 Sek.-m^3 und beim Hochwasserstand eine solche von etwa 1000 Sek.-m^3. Dementsprechend schwankt die Wassertiefe des Flusses, und zwar an beiden genannten Stellen ziemlich gleichmässig, um ungefähr 7 *m* vom kleinsten bis zum grössten Wasserstand. Es waren also wegen dieser grossen Niveaudifferenz bedeutende Schwierigkeiten zu überwinden, die sich noch dadurch steigerten, dass an der Stelle der *Wasserfassung*, unmittelbar unterhalb des Fort Stª Caterina das dem Kanaleinlauf gegenüberliegende Flussufer sehr flach und sandig ist und in ein unzuverlässiges Ueberschwemmungsgebiet übergeht. Zudem ist der Fluss an dieser Stelle auch bei Niederwasser über 100 *m* breit, was bezüglich Erstellung eines Wehres irgend welcher Konstruktion Bedenken erregte. Da laut Konzession dem Flusse bei Niederwasser nur ungefähr 23 Sek.-m^3, also wenig mehr als ein Drittel der Gesamtwassermenge entnommen werden dürfen, entschloss man sich von der Anlage eines Wehres vorerst Abstand zu nehmen.

In Abbildung 1 ist der Lageplan der Anlage dargestellt (die Flusschleife ist nicht ganz eingezeichnet). Der Zulaufkanal mit einer Länge von rund 1500 *m* endigt beim Turbinenhaus, das unmittelbar an das Flussufer angebaut ist, weshalb ein eigentlicher Ablaufkanal nicht notwendig wurde. Da wie bereits erwähnt, der Wasserspiegel des Flusses beim Kanal-Ein- und -Auslauf ziemlich gleichmässig schwankt und das Gelände sich gut für einen sehr tiefen Kanal eignete, wurde dieser so angelegt, dass er auf die ganze Länge die volle Wasserspiegeldifferenz von 7 *m* aufnehmen kann. Der Bodenbeschaffenheit entsprechend wurde ein Böschungswinkel von 1 : 1 gewählt und der Kanalquerschnitt so be-

Wasserkraftanlage an der Etsch bei Verona.

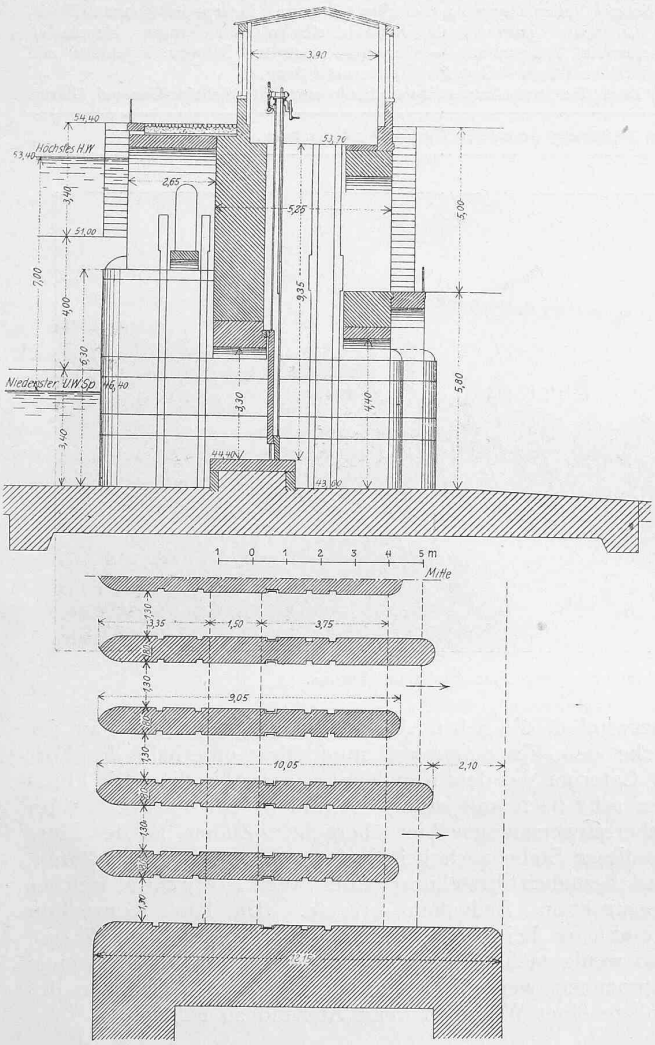

Abb. 4. Grundriss und Querschnitt des Kanaleinlaufes. — 1 : 200.

messen, dass eine eigentliche Kanalsohle gar nicht vorhanden ist, sondern die Böschungslinien mit einer gewissen Ausrundung rechtwinklig zu einander verlaufen. Der Querschnitt hat also die Form eines Dreieckes mit dem rechten Winkel nach unten (Abb. 1). Rund 7 *m* über dem tiefsten Punkte ist die Böschung zu beiden Seiten durch eine Berme von 1 *m* Breite unterbrochen, die zu Zeiten des Nieder- und Mittelwassers als Weg dient. Die kleinste Wassertiefe im Kanal beträgt 4 *m* und entspricht einem Wasserquerschnitt von 17 m^2, wobei der Wasserspiegel beim Einlauf auf Kote 46,40 und beim Turbinenhaus auf Kote 46,00 steht, sodass ein Niveaugefälle von 0,27 ‰ vorhanden ist. Die mittlere Wassergeschwindigkeit beträgt in diesem Zustande bei 23 m^3 = 1,35 *m*. Dieses kleine Niveaugefälle ist nur denkbar bei ganz glatten Kanalwänden. Tatsächlich ist der ganze vom Wasser benetzte Umfang des Kanalprofils bis zu der in Abbildung 1 ersichtlichen Berme gepflastert und mit einem glatten Zementverputz versehen.

Mehrere in Zementbeton gefällig erstellte Brücken führen über den Kanal. (Abb. 2). Der im obern Kanalstück sehr tiefe Einschnitt ergab das Material zur Ausführung der Dämme, die im untern Teile notwendig waren. (Abb. 1 Querprofile).

Kanaleinlauf. Ganz besondere Sorgfalt musste auf die Konstruktion des Kanaleinlaufes (Abb. 3, 4, 5) verwendet werden. Da ein Wehr, wie erwähnt, nicht vorhanden ist, so ist es namentlich beim Niederwasserstand schwierig, die nötige Wassermenge ohne zu grossen Gefällsverlust in den Kanal zu bringen. Beim Hochwasserstand ist vor allem dafür zu sorgen, dass Geschiebe und Sand möglichst fern gehalten werden, da die Versandung des Zulaufkanals durch die bei grosser Wassertiefe sehr kleine Wassergeschwindigkeit begünstigt wird. Die ganze Breite des Einlaufes beträgt 20,20 *m*. Die Sohle vor den Fallen liegt auf Kote 43,60, also 2,80 *m* unter dem tiefsten Niederwasser. Das Niederwasser wird mit rund 0,4 *m* Geschwindigkeit eingeführt. Die Fallensohle selbst ist gegenüber der Flussohle um 0,8 *m* erhöht, um die Sinkstoffe vom Kanal fernzuhalten (Abb. 4).

Der ganze Kanaleinlauf ist in zehn gleiche Kammern von je 1,30 *m* lichter Weite und 10 *m* Länge eingeteilt.

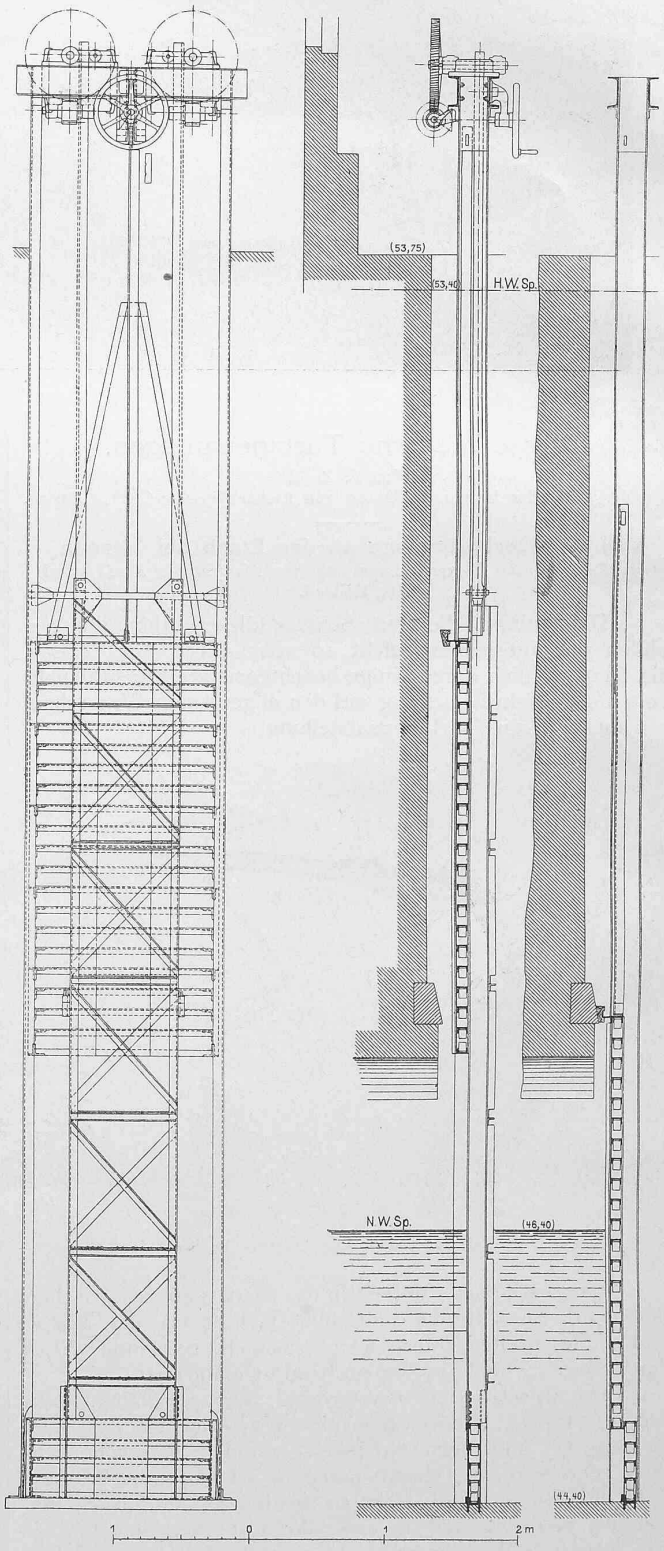

Abb. 5. Doppelfalle für den Kanaleinlauf. — Masstab 1 : 50.

Jede dieser Kammern ist durch eine in der Vertikalebene getrennte Doppelfalle abgeschützt (Abb. 5), wobei die Bedingung gestellt war, dass sowohl der untere kleinere, wie auch der obere grössere Teil für sich gehoben bezw. gesenkt werden können. Die zur Anwendung gekommene Konstruktion ermöglicht beide Bewegungen durch einen einzigen Mechanismus. Die untere Falle hat eine Höhe von 0,6 *m* und soll bei jedem Wasserstand vor den Fallen wie auch bei leerem Zulaufkanal leicht betätigt, also auch als Füllfalle benützt werden können. Bei Niederwasser ist sie immer hochzuziehen, wogegen sie bei Hochwasser geschlossen bleibt, um so durch eine weitere Erhöhung der Einlaufsohle dem Geschiebe den Eintritt noch mehr zu erschweren. Mit der obern Falle, die eine Höhe von 3,00 *m* hat, kann dann die Einlauföffnung nach Belieben reguliert werden. Bei gesenkter Stellung schliesst die untere Falle an die obere und diese an das Mauerwerk vermittelst Eichenholzabdichtung auf schiefer Ebene dicht ab. Dadurch konnte die Gesamthöhe der Fallen auf 3,60 *m* beschränkt werden, obgleich die Höhe des Wasserspiegels über der Fallenschwelle bei Hochwasser 9 *m* beträgt. Der Bedienungsboden ist 0,30 *m* über den höchsten Hochwasserspiegel gelegt und auf die ganze Breite des Einlaufes durch ein zweckentsprechendes, dem Charakter des Werkes sich anpassendes Gebäude überdeckt. (Abb. 3.)

Die Fallen sind ganz in Eisen konstruiert. Das eigentliche Fallenbrett besteht aus Kasten von 4 *mm* starkem Eisenblech, durch ⊔ Eisen dem Wasserdruck entsprechend versteift. Sie ruhen im Grunde auf einer Schwelle aus ⊔ Eisen und sind auch seitlich in rund 11 *m* hohen ⊔ Eisen geführt, die durch Winkeleisen entsprechend abgeteilt, sowohl für die untere als auch für die obere Falle eine besondere Führung ermöglichen.

Ueber dem Bedienungsboden sind diese Führungen bezw. Fallenständer durch zwei kräftige horizontale Traversen verbunden, auf welchen der Aufzugmechanismus ruht. Jede der beiden Fallen hat ein besonderes Gestänge. Dasjenige der untern Falle, aus einem Gitterwerk von Winkeleisen bestehend, endigt in zwei rund 4 *m* langen schmiedeisernen Zahnstangen, die in bekannter Weise mit der Aufzugswinde in Verbindung stehen. Das Gestänge der obern Falle endigt in einer einzigen zentralen Hubstange, die mittelst Schlitzverschluss in verschiedenen Lagen am Quergebälke festgehalten werden kann. Beim Manövrieren wird zunächst die untere kleine Falle in die normale Lage zur obern gebracht, dann durch Riegel mit dem Gestänge der Hauptfalle verbunden und diese soweit nötig gehoben, meist ganz hoch (siehe Abbildung 5, Seite 44, mittlerer Schnitt). Dann wird die obere Falle durch den Schlitzverschluss festgehalten und die untere bei Hochwasser wieder bis auf die Sohle gesenkt.

Wasserkraftanlage an der Etsch bei Verona.

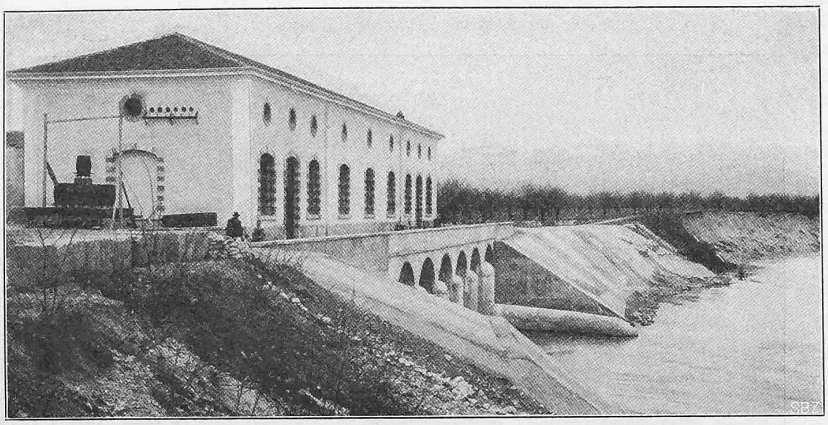

Abb. 6. Ansicht des Turbinenhauses.

Da es sich um zehn solcher Einrichtungen handelte, die Bauhöhe von 11 *m* ganz bedeutend, dagegen die Fallenbreite mit 1,3 *m* nur gering war und zudem der Kostenpunkt sehr in Betracht kam, so darf die vorliegende Lösung als äusserst zweckentsprechend bezeichnet werden. Dieselbe hat sich denn auch in der Praxis recht gut bewährt. Um jederzeit Reparaturen ausführen, Baggerungen vornehmen zu können usw., sind vor und hinter den Fallen je zwei Schlitze zur Einlegung von Dammbalken in den Seitenwänden angeordnet. Vor dem Einlauf befindet sich noch ein starker Grobrechen, der auch zum teilweisen Abschützen bei Baggerarbeiten benutzt werden kann.

(Schluss folgt.)

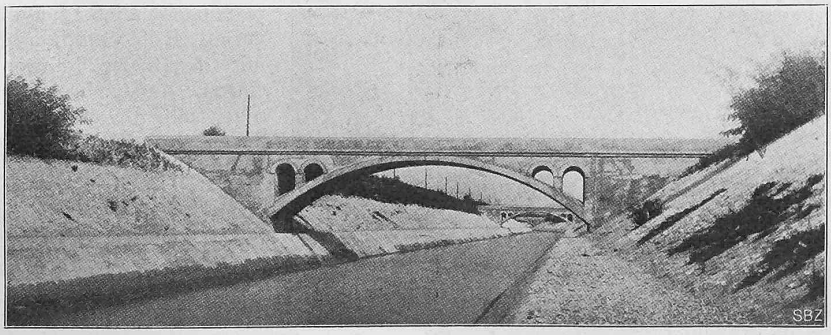

Abb. 2. Ansicht des Zulaufkanals mit den Brücken.

Drei Glarner Einfamilienhäuser.

Erbaut von den Architekten *Streiff & Schindler* in Zürich.

Schluss. (Mit Tafel III.)

Villa Schuler-Ganzoni in Glarus.

Durch das kunstverständige Entgegenkommen der Bauherren und ihr grosses Vertrauen in die Vorschläge der Architekten, das für erfreuliches Schaffen so wichtig ist, war es diesen vergönnt, eine ungewöhnliche Anlage durchzuführen.

Das grosse Wohnhaus, das von Ende Juni 1904 bis Ende November 1905 erbaut wurde, weicht vom gewohnten Villentypus ab durch die Anordnung der Räume in einer langen Flucht. Der Bauplatz ermöglichte eine ausgedehnte Hauptfront gegen Süden, sodass fast alle Zimmer den ganzen Tag Sonne haben, was besonders in Glarus wertvoll ist, wo die Sonne im Winter früh durch die Berge verdeckt wird. Für die heissen Tage ist die Halle, die das Licht von Norden empfängt, ein angenehmer Aufenthalt; ebenso die Loggia, die gegen Osten liegt.

Durch das Hauptportal gelangt man zunächst in eine kleinere Halle, die sich in zwei Bogen gegen die Haupthalle hin öffnet. Dort liegt neben dem Treppenaufgang die Garderobe als leichter Einbau mit Vorhängen, halboffen und so von allen Seiten benutzbar. In der kleinen Halle ist am Fenster neben dem Windfang ein Sitzplatz mit weissen, blauverzierten Möbeln, die sich freundlich von dem olivgrün gestrichenen Holztäfel abheben. Hier können Besucher empfangen werden, die man nicht in die intimern Wohnräume führen will. Die grosse Halle mit dem warmen tiefbraunen Ton des Nussbaumholzwerks zu weissen Wänden führt nach den eigentlichen Wohnräumen. Unter dem Podium der Treppe ist ein gemütlicher Sitzplatz geschaffen, mit schönen Durchblicken zwischen den Säulen