

Die Wasserkraftanlagen der "Aluminium-Industrie-A.-G. Neuhausen" bei Chippis im Wallis

Autor(en): **Büchi, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **57/58 (1911)**

Heft 8

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-82653>

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.

liegen, so dürfte eine kurze Beschreibung der hauptsächlichsten Bauwerke derselben von Interesse sein. Wir geben daher im Nachfolgenden vorerst eine Beschreibung der Anlage an der Navizance, der eine kurze Beschreibung des Rhonewerkes folgen soll, während eine Beschreibung des Borgne-Werks in dieser Zeitschrift naturgemäß erst nach dessen Fertigstellung erfolgen kann.

I.

Die Wasserkraftanlage an der Navizance bei Chippis.

Uebersicht. Die Fassung der aus dem Val d'Anniviers kommenden Navizance erfolgt bei Vissoye, auf Kote 1120,50. In einer ausgedehnten Fassungs- und Filteranlage wird das Wasser gereinigt und alsdann in einem 8,5 km langen Stollen (Freispiegelstollen) auf der rechtsseitigen Tallehne bis oberhalb Chippis ins Wasserschloss, auf Kote 1095,90, geführt. Etwas rückwärts des Wasserschlosses führt ein Ueberlaufstollen das überschüssige Wasser aus dem Zulaufstollen in die scharf eingeschnittene Navizance-Schlucht ab. Vom Wasserschloss aus führen zwei Druckröhren von 986 mm oberem und 800 mm unterem lichten Durchmesser zum Turbinenhaus ins Fabrikareal Chippis, zum Antrieb von 12 Pelton-Turbinen von je 2500 PS. Das statische Gefälle beträgt 565 m. Ein kurzer Unterwasserkanal führt das Wasser in die Rhone.

Die Navizance ist Eigentum der Gemeinden. Es mussten deshalb die Konzessionen von den sieben Gemeinden Ayer, Vissoye,

Chandolin, St-Luc, St-Jean, Chalais und Chippis erworben werden. Der Bau wurde im Monat Oktober 1905 durch Sondierungen begonnen und im Juli 1908 vollendet. Das Navizancewerk ist zusammen mit dem Rhonewerk in der Uebersichtskarte (Abbildung 1) generell dargestellt.

Navizance-Kraftwerk der Anlage Chippis der A. I. A. G.



Abb. 3. Gesamtansicht der Wasserfassung bei Vissoye.

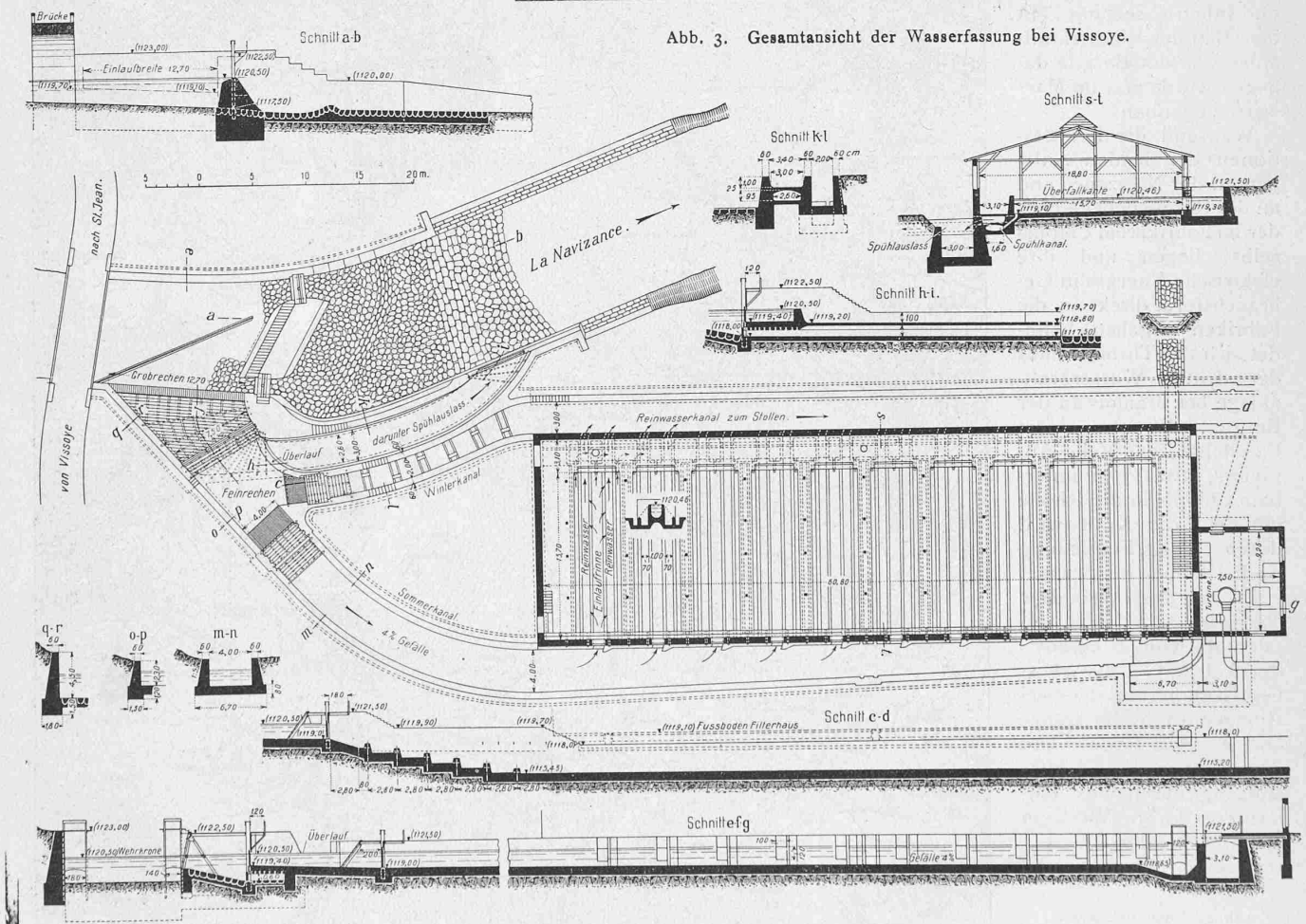


Abb. 2. Wehr, Wasserfassung und Kläranlage bei Vissoye. — Grundriss und Schnitte. — Masstab 1:600.

Hydrographische Verhältnisse. Das Niederschlagsgebiet bei der Fassung, einschl. Mühlebach, beträgt rund 208 km^2 . Als minimale Abflussmenge können $4,5 \text{ l/sek./km}^2$ angenommen werden, entsprechend $0,936 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Totalwassermenge; doch sinkt die Abflussmenge nicht jedes Jahr auf dieses Minimum, das auch bei Eintreten nur wenige Tage anhält. Die beobachteten Verhältnisse im wasserarmen Winter 1908/09 haben diese Annahme der Minimal-Wasserstände, die zum Teil auf Messungen und Beobachtungen des Eidg. Hydrometrischen Bureau und zum Teil auf eigenen Messungen beruht, bestätigt.

Wasserfassung. Die Wasserfassung bei Vissoye (Abbildungen 2 und 3) ist besonders sorgfältig ausgebildet worden, um dem im Sommer stark verunreinigten Gebirgswasser den feinen, scharfkantigen Sand nach Möglichkeit zu entziehen; denn bei dem vorhandenen Gefälle von 565 m ist die zerstörende Einwirkung von scharfem Sand auf die vom Wasserstrahl berührten Turbinenteile eine sehr starke.

Das Wehr selbst ist ein massiv gemauertes, etwas schräg gestelltes Ueberfallwehr mit zwei Grundablässen zu beiden Seiten. Eine schräge Bohlenwand in der Oberwasser-Sohle bezweckt, den Schotter mehr gegen die linksseitige Grundablass-Oeffnung hin zu leiten. Ueber der Einlaufschwelle steht ein Grobrechen aus Gasröhren von $1\frac{1}{2}'' \ominus$ (Abbildung 4).

Die Wasserreinigung selbst ist nach einem System angelegt, das von Herrn Generaldirektor Schindler bereits für die Wasserkraftanlage der Aluminium-Industrie A.-G. in Rauris-Lend (Salzburg) ausgebildet wurde und dort seit 11 Jahren mit Erfolg in Betrieb steht¹⁾. Diese Reinigung besteht darin, dass das Wasser erstmals durch eine Sohlenvertiefung im Kanal und einen in derselben quer zur Strömungsrichtung angebrachten Grundablass vom schweren Sand und Kies gereinigt wird. Die Grobrechenschwelle liegt bereits $1,90 \text{ m}$ über der Grundablassöffnung und dem Wehr, sodass Kies nicht oder doch nur sehr selten in den Einlauf gelangen kann.

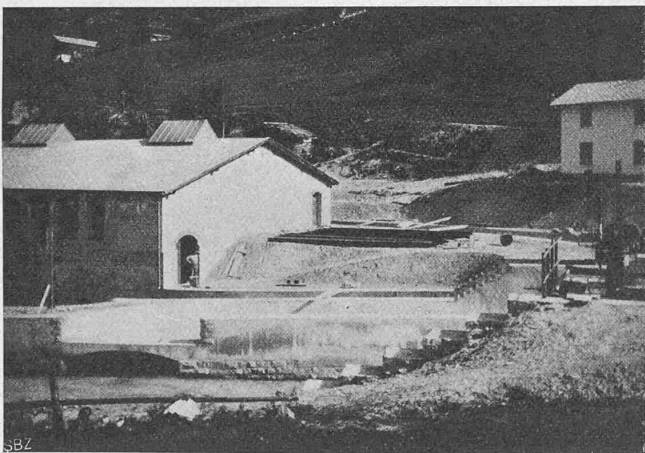


Abb. 5. Ueberlauf, darunter Spülhlauslass-Mündung.

Direkt hinter dem Grobrechen sinkt nun die Sohle bis zu einer Vertiefung von $1,4 \text{ m}$. In dieser Vertiefung wurde, quer zum Kanal, ein Grundablass eingebaut, der mit drei Grundschützen verschliessbar ist. In der sackartigen Vertiefung sammelt sich der grobe Sand und kann dann durch Oeffnen der Grundablass-Schützen durch einen überdeckten Leerlauf (Abbildung 5) ins Wildbett hinausgeschwemmt werden. Diese Schützen werden bei trübem Wasser, je nach Bedürfnis, periodisch oder kontinuierlich mehr oder weniger offen gehalten. Die Korngrösse des so zum Entzug gelangenden Sandes hängt natürlich von der Dimensionierung dieser Vertiefung im Verhältnis zur Gesamt-Wassermenge ab.

¹⁾ Mechanische Einrichtungen beschrieben in Bd. XLIV, S. 68, 85 u. 227.

Während nun im Winter das ziemlich reine Wasser nach Passieren dieser Sohlenvertiefung direkt durch einen Feinrechen und den Umlaufkanal längs des Filtergebäudes in den Stollen geführt wird, passiert es im Sommer die zweite Reinigungsstufe, die 10 Metallfilter im Filtergebäude (Abb. 7 und 8, S. 101). Sämtliche 10 Doppelfilter sind

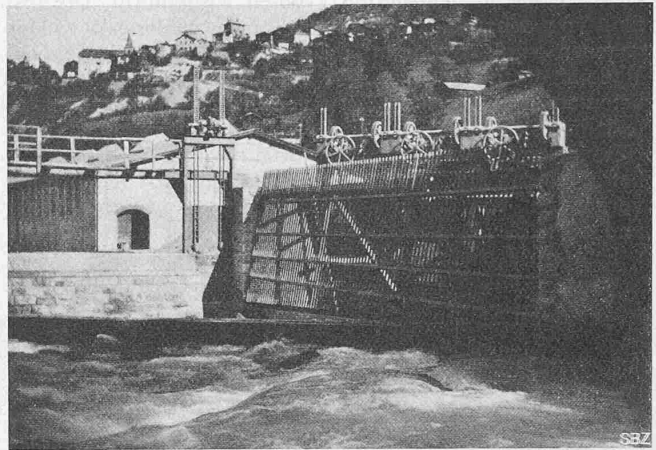


Abb. 4. Kiebschwelle, Wehr und Einlauf-Grobrechen.

genau gleich ausgebildet; deren Anordnung geht aus den Abbildungen hervor. Die Wasserzuführung zu den einzelnen Filtern kann durch kleine, einzeln verschliessbare Schützen reguliert werden (Abbildung 6). In der Mittelrinne der Filter, in der sich das Wasser langsam bewegt, findet alsdann eine zweite Sandablagerung statt. Durch eine Oeffnung am Ende der Mittelrinne wird der hier abgelagerte, feine Sand periodisch abgeschwemmt. Das Wasser fliesst nun in gleichmässiger, dünner Schicht über die Seitenwände der Mittelrinne hin und über die beidseitigen schrägen Metallsiebe, Phosphorbronzegewebe von 45 Maschen auf 1 Zoll engl. herab. Bei diesem Ueberfliessen des Wassers über die Metallsiebe, fällt das Wasser selbst durch die Siebe, während es die Verunreinigungen (Sand, Tannennadeln u. a. m. nach dem untern Ende des Siebes in die beiden seitlichen Abschwemmkanäle vor sich hinschiebt. Die Ueberfallkante ist in ihrer Höhe so einstellbar, dass die überfallende Wassermenge reguliert werden kann. Während nun das durch die Siebe gefallene Wasser in den Nutzwasserkanal (Stollen) eingeleitet wird, werden die Verunreinigungen aus den kleinen Rinnen am untern Ende der Metallsiebe nach dem Sammelkanal geschwemmt und durch diesen quer über den Nutzwasserkanal in die Navizance geleitet. Es gelangt auf diese Weise im Sommer kein Navizance-Wasser in den Stollen, das nicht die feinen Metallsiebe passiert hat. Die Anlage funktioniert gut.

Zur Wasserfassung gehört auch die Fassung des Mühlebaches, der sich einige hundert Meter unterhalb des Wehrs in die Navizance ergiesst. Da der Mühlebach kein Gletscherwasser führt und auch im Sommer in der Regel klar ist, sind dessen Fassungseinrichtungen durchaus einfache; das Wasser

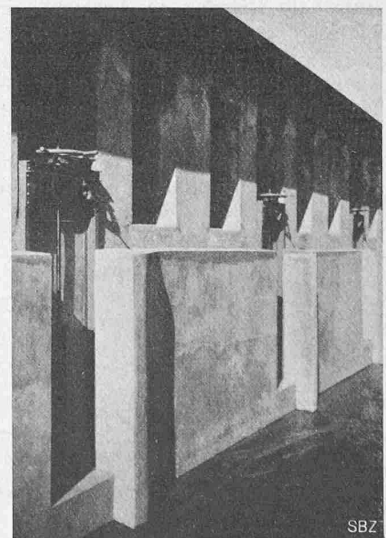
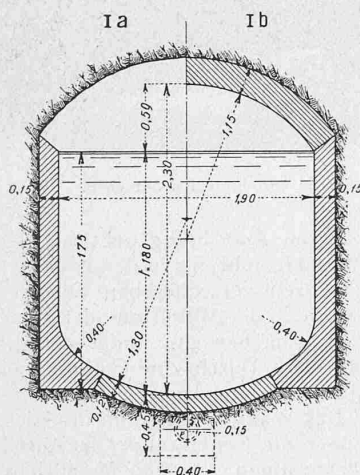


Abb. 6. Filterhaus-Einläufe.

wird rund 10 m über die Navizancefassung auf Kote 1130,85 gefasst und in den Oberwasserkanal der Filteranlage eingeführt. Vorher passiert es eine kleine Turbinenanlage, in der es die für die Beleuchtung des Wehrs und der Filter nötige Kraft liefert.

Der Stollen ist mit einem Gefälle von 2,5 ‰ und einem Querschnitt von 1,90 m lichter Weite und 2,3 m lichter Höhe in gemauerten Profilen ausgeführt. Die Profile, von denen die wesentlichen in Abbildung 9 wiedergegeben sind, wechseln je nach Gebirgsbeschaffenheit; Widerlager und Gewölbe sind durchwegs in Portlandzement betoniert und gemauert, die Sohle in Portlandzement-Beton erstellt; Sohle und Widerlager sind glatt verputzt. Die Gesamtlänge des Stollens vom Portal bis zum Wasserschloss beträgt 8,493 km. Es waren im Ganzen 19 Seitenstollen vorhanden, von denen die Stollen Nr. 5, 9, 10, 14, 15, 17 und 18 auch für den Zugang während des Betriebes ausgebaut worden sind.



Typen	Ia	Ib	II	III
Ausbruch pro lfd.m. m³	5,16	5,16	6,46	8,02
Widerlager „ „ m³	0,69	0,69	1,42	2,26
Gewölbe „ „ m³	—	—	0,48	0,93
Sohलगewölbe „ „ m³	0,17	0,17	0,37	0,57
Mauerwerk „ „ m³	0,86	1,34	2,47	3,62
Lichtfläche „ „ m²	4,30	3,82	3,77	3,77
Wasserquerschnitt m²	3,16	3,16	3,16	3,16

Abbildung 9.
Normalprofile des
Navizance-Stollens.
Masstab 1:50.

Während die Ausführung des Stollens von Fenster 3 an abwärts in normaler Weise vor sich ging, bot das oberste Teilstück zwischen Einlauf und Fenster 3 sehr grosse Schwierigkeiten. Nachdem das Tracé zuerst in möglichst gerader Richtung durch die scheinbar trockene Moräne unterhalb Vissoye in Aussicht genommen war (siehe Abbildung 10), zeigte es sich nachträglich, dass diese Moräne infolge der zahlreichen Bewässerungskanäle zwischen Vissoye und St. Luc mit Wasser förmlich durchtränkt war. Dazu wirkte der Umstand ungünstig, dass bei der Schichtung des Gebirges (Fallen nordwest-südost und Streichen nordost-südwest) das Wasser der im Nordosten von Vissoye liegenden Schneefelder und kleinen Seen des Bella-Tola-

Massivs wahrscheinlich in diesen Schichtungen sich verliert und so zu den ungünstigen Wasserverhältnissen beiträgt.

Der Seitenstollen Nr. 2 bei Vissoye (Abbildung 10) gelangte in ausserordentlich nasse und schlammige Moräne, sodass er während des Baues, im Oktober 1906, nach neunmonatlicher Bauzeit verlassen werden musste. Es war trotz sorgfältigster Zimmerung nicht mehr möglich, dieses Fenster und die anliegenden Stollenstrecken ohne Anwendung künstlicher Vortriebsmethoden vorzutreiben. Dasselbe war der Fall mit den beiden Stollenstücken vom oberen Portal her und vom Fenster 1 her gegen den Mühlebach zu. Starker Wasserandrang und Senkungen in der Ueberlagerung (Abb. 11) zwangen zur Auflassung auch dieser beiden Stollenstücke. So entschloss man sich, den Mühlebach offen zu überführen, den Stollen durch ein neues Fenster bei F_1 einzuführen und dann das ganze Tracé bergwärts (nach Osten) so stark auszubiegen, dass es in den Fels zu liegen kommen und dass man so vom Fenster 1 zu dem weiter unten bereits in den Quarzit-Fels eingetretenen Fenster Nr. 3 gelangen sollte. Um die verlorene Bauzeit nach Möglichkeit einzuholen, wurde sowohl vom Fenster 1 als vom Fenster 3 her mechanische Pressluft-Bohrung installiert und angewendet.

Aber auch diese Lösung sollte noch Ueberraschungen bringen. Die beiden Vortriebe im Quarzit ergaben viel Wasser von etwa 7 °C., das die Arbeiten ungemein erschwerte. Das Wasser (bis über 300 l/sek) teils als Firstregen, teils aus den Bohrlöchern tretend, folgte immer dem Vortrieb und nahm in den zurückliegenden Strecken ab. In dem kompakten sandigen Quarzit wurden bis 0,5 m breite Klüfte durchfahren, die teils leer, teils mit feinem, weissem Schlamm gefüllt waren. Bei 360 m ab Fenster 3 trat der

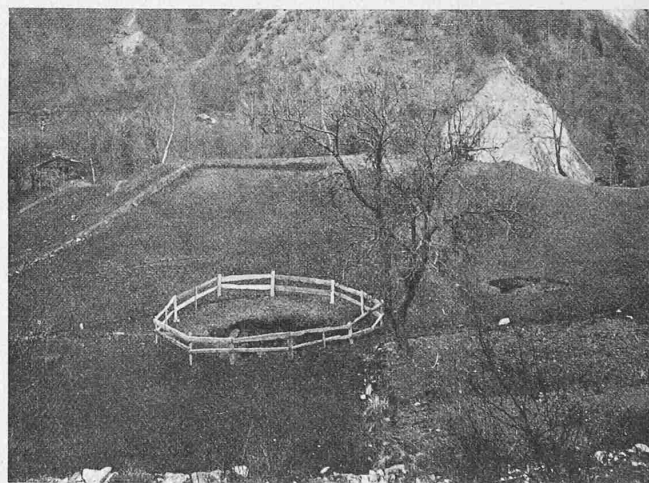


Abb. 11 Einbrüche über dem Stollenfenster F_2 .

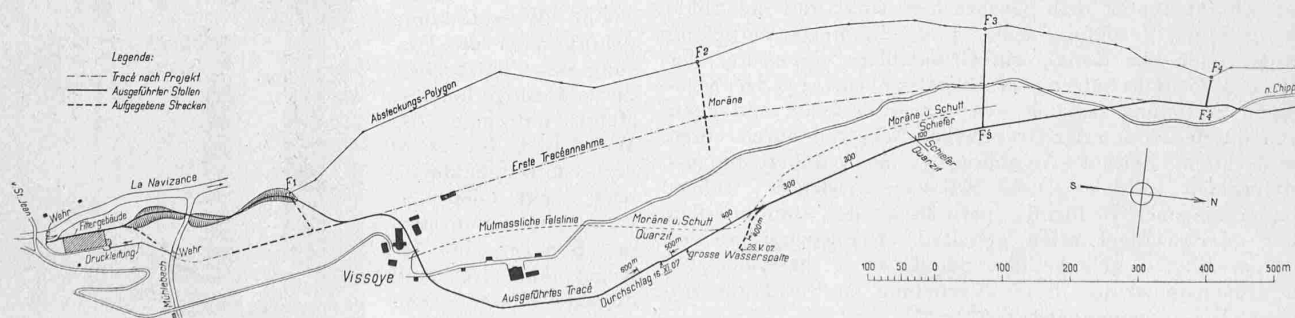


Abb. 10. Lageplan des Navizance-Stollens vom Wehr bis Stollenfenster 4. — Masstab 1:10000.

Navizance-Kraftwerk der Anlage Chippis der A. I. A. G.

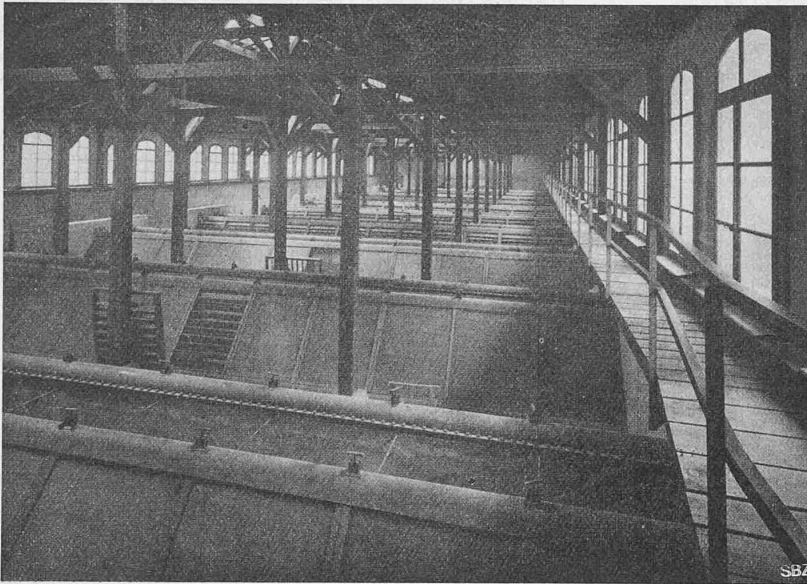


Abb. 7. Blick ins Filtergebäude bei Vissoye.

Stollen aus dem Quarzit heraus in lehmige Ueberlagerung. Infolgedessen wurde er etwas rückwärts bei 340 m noch mehr bergwärts (ostwärts) in den weichen Quarzit abgebogen. Ein erster und zweiter Materialeinbruch von der Brust des ausgezimmerten Stollens her füllten diesen auf 15 bzw. 30 m mit Sand. Da erfolgte etwa bei 420 m ab Fenster 3 im Vortrieb am 26. Mai 1907 ein dritter, sehr starker Wasser- und Materialeinbruch. Man hatte wieder eine Kluft angeschlagen, die von Wasser und Schlamm förmlich vollgespannt war. Diese entleerte sich nun plötzlich und füllte den Stollen in der Zeit von einer Viertelstunde auf eine Länge von 365 m rückwärts vollständig mit Quarzitsand und Quarzschlamm aus. Der Wassererguss von anfänglich etwa 1 m³/Sek. betrug am zweiten Tage immer noch 550 l/Sek. Trotzdem die überraschte Belegschaft völlig im Finstern bis an den Hals im Wasser schwamm, ereignete sich dabei kein Unfall. Mit sorgfältigem Vorgehen gelang es nach Verlauf von mehr als einem Monat mit Getriebezimmerung wieder bis etwa 6 m vor Ort vorzudringen, als an derselben Stelle ein nochmaliger ähnlicher Einbruch erfolgte, der den Stollen wieder auf eine Länge von 58 m

rückwärts mit Quarzitsand ausfüllte. Durch Einsetzen einer bereits vorgesehenen Querwand konnte der Schlammstrom immerhin rascher aufgehalten werden. Der Stollen wurde neuerdings geräumt, bis am 6. August 1907 ein nochmaliger Wasser- und Sandeinbruch erfolgte. Diese Schwierigkeiten gaben dann schliesslich Veranlassung, die Stollenabzweigung wiederum zu verschliessen

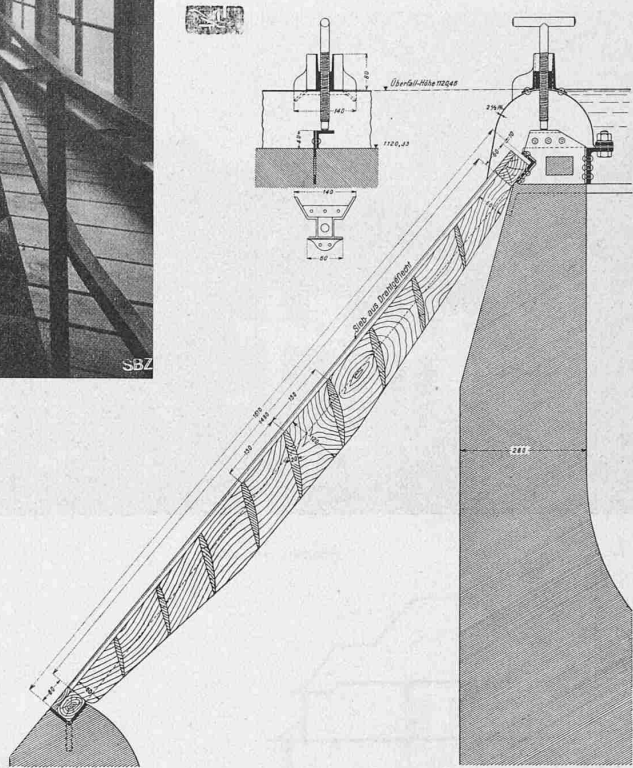


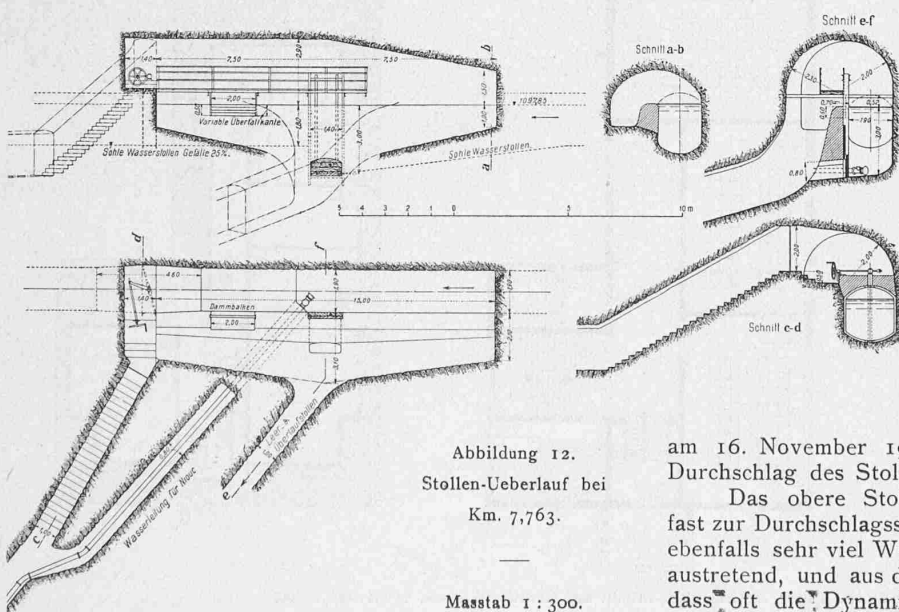
Abb. 8. Regulierbarer Ueberlauf auf die Filter. — 1:15.

und auf dem ursprünglichen Tracé in der lehmigen Ueberlagerung weiterzufahren.

Da man annehmen musste, dass auch hier Wassereinbrüche eintreten werden, entschloss man sich, im Stollen vorher eine Kammer einzubauen, die die Ausführung des verbleibenden Stollenstücks unter Druckluft erlaubt hätte; zur Erzeugung der Druckluft sollte der Kompressor der Bohrmaschine benutzt werden. Diese Kammer mit sämtlichen Einrichtungen wurde eingebaut, aber glücklicherweise nicht benötigt. Ein Schlammereinbruch erfolgte nicht mehr, ebenso wenig ein grösserer Wassereinbruch. Wohl aber wurden eine grössere Anzahl Quellen angeschnitten. Auch traf man die kritische Kluft wieder an, die hier leer und so weit war, dass man darin in die Höhe klettern konnte; der Stollen wurde in der Folge als armierte Betonröhre durch diese Spalte hindurchgeführt. Bei 520 m ab Fenster 3 erfolgte dann endlich

am 16. November 1907 bei starkem Wasserandrang der Durchschlag des Stollens im kompakten, sandigen Quarzit.

Das obere Stollenstück von Fenster 1 an, lag bis fast zur Durchschlagsstelle in festen Quarzitefels, führte aber ebenfalls sehr viel Wasser, aus einer Unmasse von Quellen austretend, und aus den Bohrlöchern hervorschiessend, sodass oft die Dynamitpatronen durch Holzpfropfen fixiert

Abbildung 12.
Stollen-Ueberlauf bei
Km. 7,763.

Masstab 1:300.

werden mussten. Dieses Wasser musste, weil der Stollen in der Richtung des Gefälles vorgetrieben wurde, rückwärts durch Syphons entleert werden. Die Gesamtwassermenge, die sich nach dem Durchschlag von Fenster 1 bis Fenster 3 in den Stollen ergoss, betrug etwa 34 l/sek. ; sie verursachte bei der Ausführung der Sohle erhebliche Schwierigkeiten.

Bei Km. 3,600 wird der Fangbach durch ein einfaches Wehr gefasst und in den Stollen geleitet. Durch ver-

schiedene Fenster wird Bewässerungswasser an die Gemeinden abgegeben.

Ueberlauf. Bei Km. 7,763 liegt der Ueberlauf mit regulierbarer Ueberlaufkrone, Sohlenvertiefung und Grundablass (Abbildung 12). Das Endstück des Stollens ist hier durch eine Drosselklappe verschliessbar. Der Ueberlaufstollen von rund 500 m Länge hat ein unausgemauertes Profil von etwa 1,0 m Breite auf 2,00 m Höhe; er ist in durchwegs gesundem Kalkfels ausgesprengt und führt das Ueberlaufwasser in die tiefe Navizanceschlucht, einen bedeutenden Fall bildend.

Das Endstück des Stollens vom Ueberlauf bis Wasserschloss nimmt bei gleichbleibender Breite an Höhe beständig zu; die Sohle behält ihr Gefälle von $2,5 \text{ ‰}$ bei, während das Gewölbe, zwecks Vermeidung von stärkerem innerem Ueberdruck, horizontal verläuft. (Forts. folgt.)

II. Preis ex aequo. Motto „Peter“. — Verfasser: Architekten Müller & Fehr in St. Gallen.

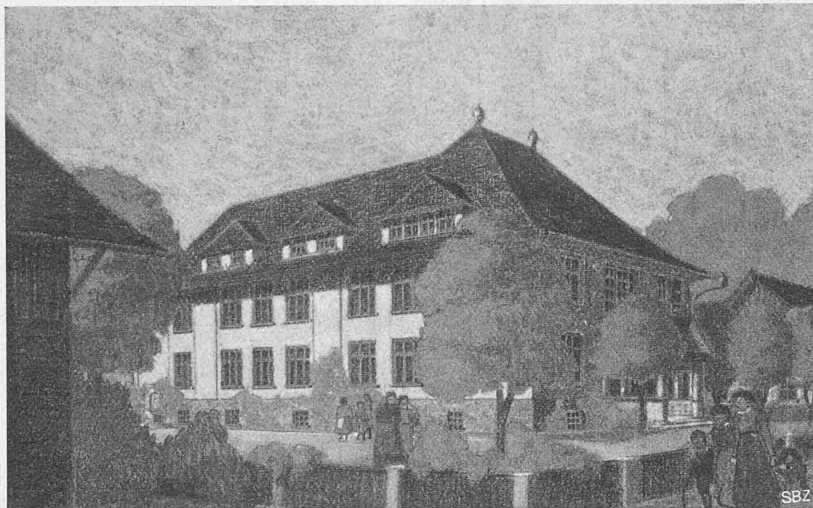
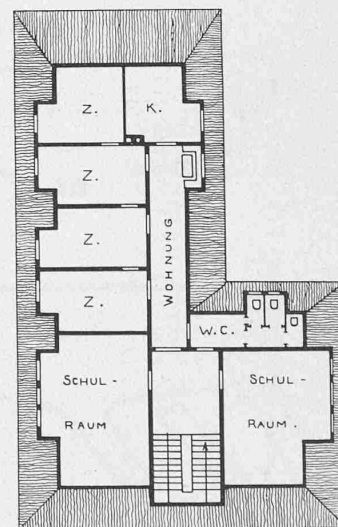
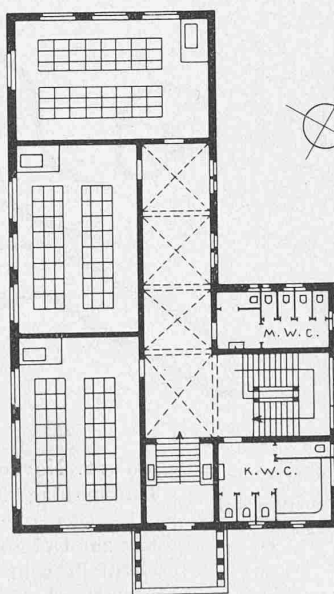
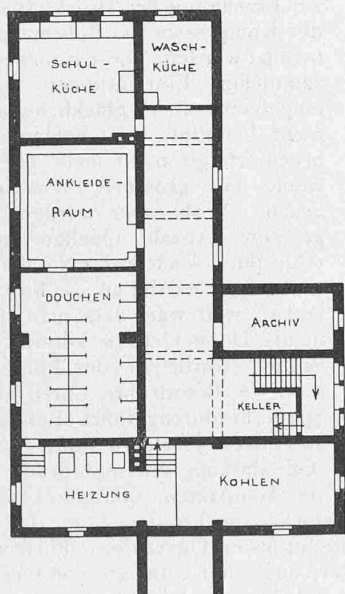
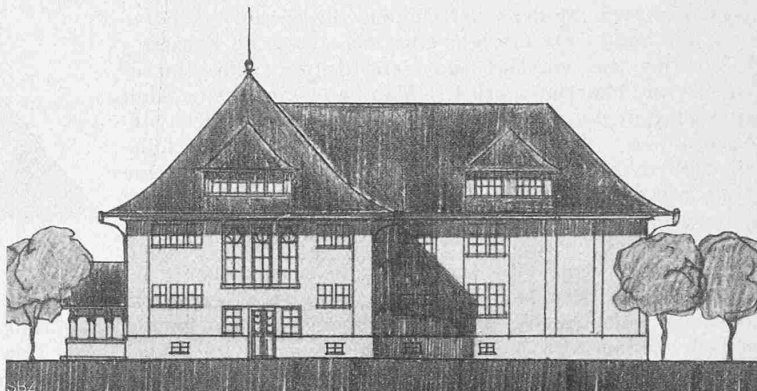
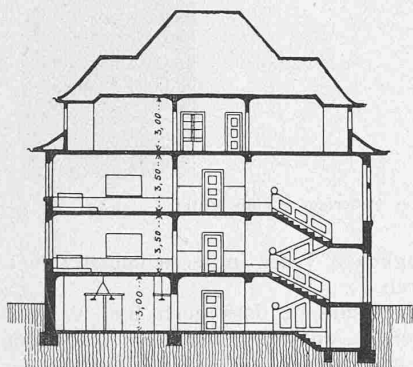


Schaubild aus Osten.



II. Preis ex aequo. Motto „Peter“. — Grundrisse, Schnitt und Nordwest-Fassade. — Masstab 1:400.

Wettbewerb für ein Schulhaus und eine Turnhalle in Sirnach.

Infolge verschiedener Umstände etwas verspätet bringen wir heute das Ergebnis der auf Thurgauer und St. Galler Architekten beschränkt gewesenen Konkurrenz in Sirnach (Bd. LVII, S. 130, 253, 266) zur Darstellung. Dabei beschränken wir uns auf das Hauptobjekt, das Schulhaus, und lassen die räumlich von diesen getrennt zu erstellende Turnhalle weg.

