

Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald

Autor(en): **Narutowicz, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **55/56 (1910)**

Heft 2

PDF erstellt am: **20.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-28644>

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: Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald. — Das Bürgerhaus in der Schweiz. — Versuche an der zweiten Pumpen-Anlage im Wasserwerk der Stadt St. Gallen. — Miscellanea: Rheinschiffahrt Basel-Bodensee. Schmalspurbahn Damvant-Pruntrut-Lugnez. Zürcher Kunsthau am Heimplatz. Eidgen. Polytechnikum. Isaak Iselin-Schulhaus in Basel. Schweiz. Wasserwirtschaftsverband. Schulhaus Ennen-Gerliswil. Strasse von Airolo ins Bedrettotol. — Konkurrenzen: Bezirksgebäude in Zürich III. Kantonale Sparkasse in Genf. — Korrespondenz: Zur Brückenkonkurrenz

Rothenburg. Ausbildung der Geometer. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Technischer Verein Winterthur, Sektion des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Tafel VII bis IX: Das Bürgerhaus in der Schweiz. Tafel X: Das Haus Fravi in Andeer.

Band 55.

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

Nr. 2.

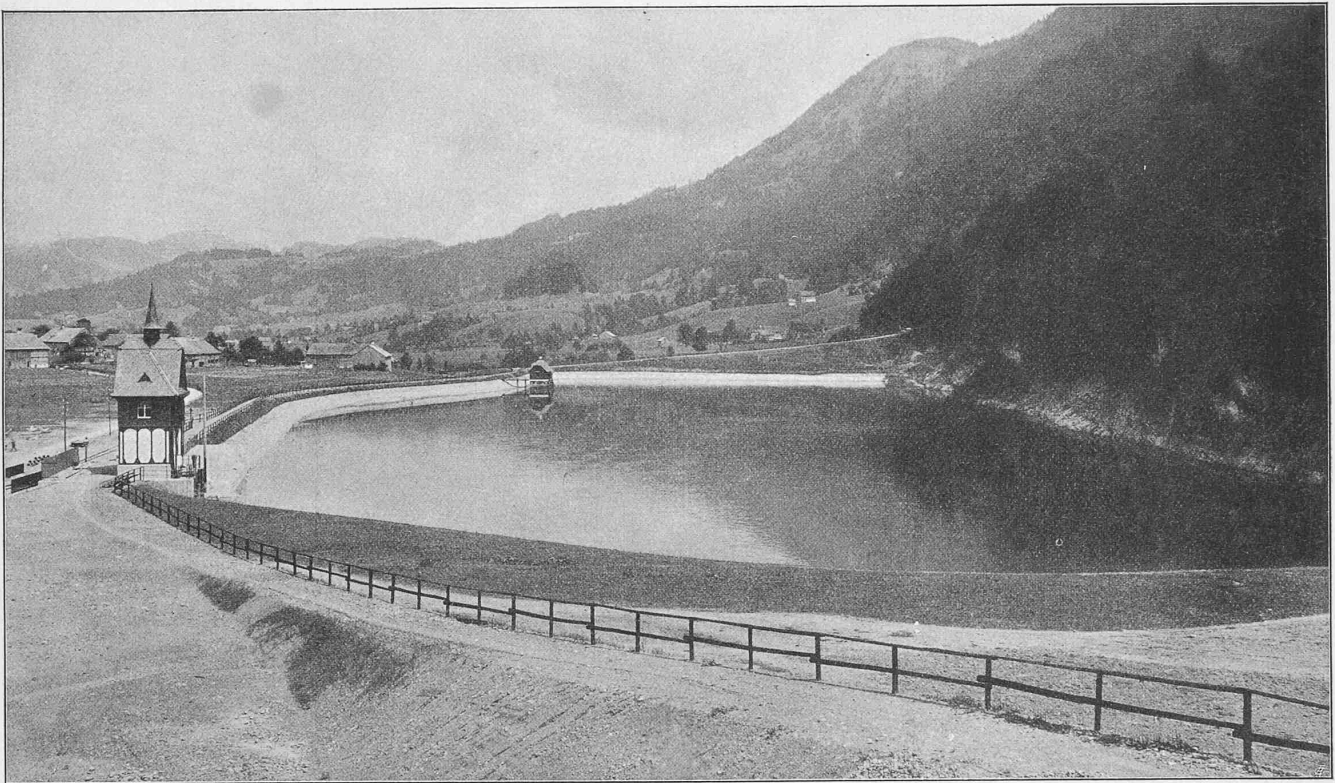


Abb. 17. Blick von SW auf den Sammelweiher, links das Schieberhaus über dem Rohreinlauf.

Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald.

Von Professor G. Narutowicz in Zürich.

Sammelweiher.

Die Terrasse von Andelsbuch ist ein altes Delta, in das sich die Bregenzer Ach durch die dem Delta-Kies und -Sand als Unterlage dienende Grundmoräne bis in den anstehenden Flyschmergel hinein eingeschnitten hat. Am obersten Ende dieser Terrasse, beim Weiler Bühel, ist ein Winkel zwischen dem rechtsseitigen Berg und dem Delta nicht ganz ausgefüllt geblieben und in diesem Winkel ist der Sammelweiher, gegen Süden von der Berghalde, gegen Norden von der Bahn begrenzt, angelegt worden (Abb. 13, Seite 17). Am Bergfuss treten mehrere starke Quellen hervor, die eine sumpfige Wiese bildeten und den gegen Andelsbuch fließenden Brühlbach speisten. Bis in die Grundmoräne hinein ausgeführte Bohrungen ergaben über dieser eine gegen Süd-West sich auskeilende Kiesschicht, darüber Ton- und Lehmablagerungen von wechselnder Stärke, teilweise mit Seekreide überdeckt, und schliesslich eine Torfschicht von 1 bis 4 m Stärke.

Die Ausdehnung des Weihers war durch die Bahn und die gegen Osten ausgehenden Ton- und Lehmschichten beschränkt, die Höhenlage des Wasserspiegels durch das erforderliche Stollengefälle und den Umstand, dass das Wehr in der Ach nur einen bis zur Bahnbrücke bei Bezau reichenden Stau bei Hochwasser erzeugen durfte, gegeben. Die Tiefenlage der Weihersohle wiederum war einerseits durch die Untergrundverhältnisse und andererseits durch Rücksichten auf die wachsenden Kosten des

Aushubes bedingt; so ergab sich bei 5 m mittlerer Tiefe eine Weiherfläche von 4,6 Hektaren auf Ueberlaufhöhe und einen Weiherinhalt von rund 200000 m³, wovon 183500 m³ nutzbar gemacht werden können, gerechnet von 0,50 m über Oberkant Druckleitung am Einlauf bis zur Ueberlaufhöhe.

Gegen Norden und Osten musste der Weiher, da hier das Terrain tiefer liegt als der Wasserspiegel, mit Dämmen abgeschlossen werden. Das Profil des nördlichen, längs der Bahnlinie sich hinziehenden Dammes ist in Abbildung 14 (Seite 16) dargestellt. Die Dichtung ist nach der üblichen englischen Methode mittels eines in den undurchlässigen Untergrund fundierten Lehmkernes bewerkstelligt, der aus auserlesenem Material in dünnen Schichten festgestampft wurde. Der übrige Dammkörper ist aus kiesigem Material ebenfalls in horizontalen, gestampften Schichten erstellt, die wasserseitige Böschung zum Schutz gegen Wellenschlag gepflastert. Die Ausführung dieses Dammes war von Schwierigkeiten begleitet, da trotz dessen geringer Höhe der weiche Lehm Boden und die Seekreide unter der Last der Auffüllung wiederholt nachgaben, der Damm starke, plötzliche Setzungen erlitt und die Weihersohle am Dammfuss aufgetrieben wurde (Abbildung 15, S. 17). Ruhe trat erst ein, nachdem der Dammfuss durch eine Vorschüttung aus kiesigem Material genügend verbreitert wurde, wie aus Abbildung 14 ersichtlich; seit nunmehr 2 1/2 Jahren konnten keine Setzungen mehr konstatiert werden. Auf den östlichen Damm ist der alte Weg nach Bezau, der sog. Bezeggweg, verlegt worden, es musste daher die Dammkrone gegen den Berg stark ansteigend angeordnet werden. Auch dieser Damm hat einen 1 m über den höchsten Wasserspiegel hinaufreichenden Lehmkern erhalten, und

ist ebenso hoch auf der Wasserseite abgeplästert. Die Weihersohle bedurfte nur an zwei Stellen von geringer Ausdehnung einer Dichtung, die mittelst eines 40 cm starken, durch eine gleich hohe Kiesschicht geschützten Lehm-schlages ausgeführt wurde.

weites Gussrohr, ist am untern Ende mittels eines Schiebers abgeschlossen und dient zur Speisung des Brühlbaches zu trockenen Zeiten. Die Abbildung 16 zeigt den Weiher während des Baues, Abbildung 17 gibt eine Vorstellung von dessen reizvoller Lage.

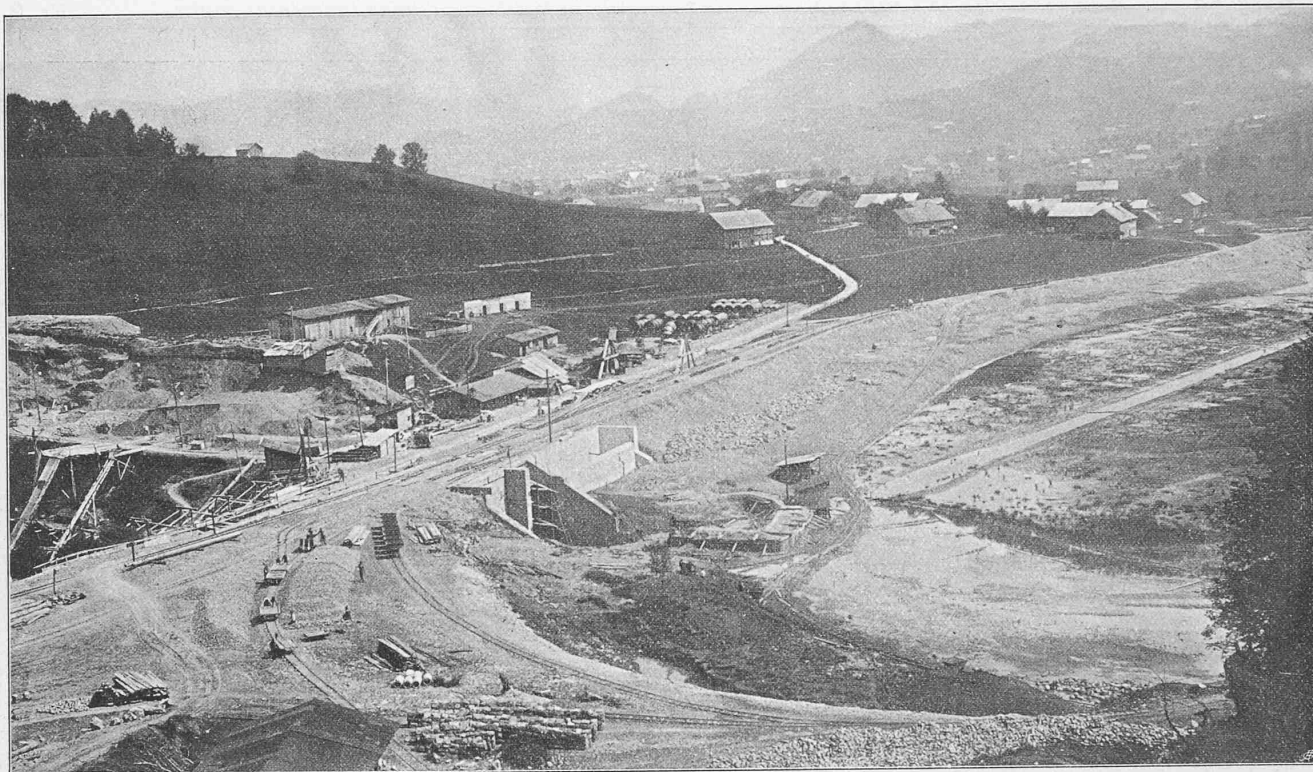


Abb. 16. Blick von SW auf den Weiher, Rohreinlauf und Ueberfall, während des Baues.

Insgesamt betrug der Aushub für den Weiher und die Dammfundamente 82000 m³; hievon konnten jedoch nur 15000 m³ für die Dämme verwendet werden, der überschüssige Lehm, die Seekreide und der Torf wurden auf östlich und westlich des Weihers gelegene Deponien geführt. Die Dämme erforderten im ganzen 40000 m³ Material; die aus dem Weiheraushub nicht gedeckten 25000 m³ wurden durch Abtragung eines westlich des Weihers gelegenen Kieshügels und aus dem Aushub für den obern Teil der Druckleitung gewonnen.

Bei 50 cm Wasserspiegelhebung vermag der 20 m breite Ueberlauf 15 m³/sek abzuführen, also mehr als im ungünstigsten Falle durch den Stollen, die Quellen und einen auf das Einzugsgebiet des Weihers niederfallenden Platzregen in den Weiher gelangen kann. Aus den Abbildungen 16 und 17 sowie 18 bis 22, Seite 18 ist die Anordnung des Ueberlaufes ersichtlich; der Ablauf ist an die 1000 mm weite Leerlaufleitung angeschlossen, die neben der Druckleitung zur Ach hinuntergeführt ist.

Die Weihersohle ist im Gefälle gegen den Druckleitungseinlauf, bzw. den Leerlauf angeordnet, und zwar liegt die Sohle am Fuss des östlichen Dammes 1 m höher als am Leerlauf. Zwecks Entwässerung des Weihergebietes während des Baues wurde ein im Gegengefälle geführter Graben in der Weihersohle erstellt und in der nord-östlichen Ecke an zwei durch den Damm geführte und durchwegs stark einbetonierte Rohre angeschlossen. Das eine dieser Rohre, ein Zementrohr von 500 mm l. W., wurde vor Füllung des Weihers mit einem Betonpfropfen geschlossen, das andere, ein 200 mm

Druckleitung.

Die Wasserentnahme aus dem Weiher für die Druckleitung ist in den Abbildungen 18 bis 22 masstäblich dargestellt. Wie dort und aus dem Lageplan (Abbildung 13) ersichtlich, ist das Entnahmeobjekt an den Ueberlauf angebaut, indem der Druckleitungs- und Leerlaufgraben mit einer entsprechend dimensionierten Mauer, die zugleich die innere Wand der Schieberkammer bildet, abgeschlossen ist. Vor den stark erweiterten Einläufen der beiden Druckleitungsrohre sind zwei Rechen von je 3,75 m Breite, 4,00 m Höhe und 30 mm lichter Stabweite angeordnet, die bis über den Wasserspiegel gehoben und von einem Bedienungssteg aus gereinigt werden können. Die Rechenaufzüge sind auf einem Eisengerüst montiert und in einem gefälligen Häuschen untergebracht. Zwischen den Einläufen und dem Ueberlauf findet sich die Leerlauföffnung; sie ist von den erstern durch eine vorspringende Mauer getrennt, an der einerseits ein Pegel, andererseits ein vertikales, unten offenes 30 mm weites Gussrohr angebracht sind. In diesem Rohr, das zur Verhütung des Einfrierens etwa 1 m hoch mit Petroleum gefüllt ist, bewegt sich ein Schwimmer, der die Schwankungen des Weiherwasser-

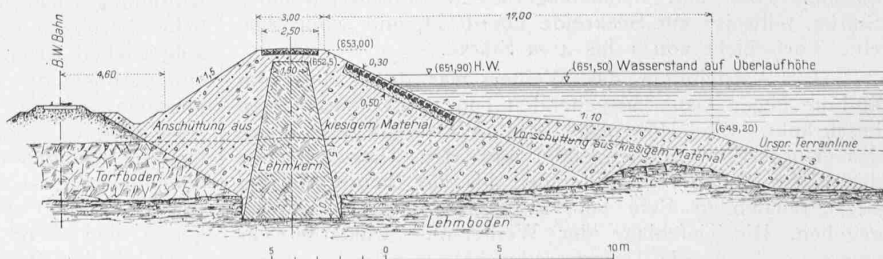


Abb. 14. Normalprofil des nördlichen Abschlussdammes. — Masstab 1:300.

spiegels zum Maschinenhaus elektrisch überträgt, dort auf einem am Schaltpodium angebrachten Zeigerapparat sichtbar macht, registriert und eine Alarmlampe ertönen lässt, sobald der Wasserspiegel bis auf 50 cm über dem zulässigen Minimalwasserstand gesunken ist.

In der zweistöckigen, heizbaren Schieberkammer sind

und steigen dann, der tiefsten Einsenkung der Mulde folgend, zur Ach hinab. Vor dem Eintritt in das Maschinenhaus biegen die Druckleitungen nach rechts ab, da man das Maschinenhaus nicht direkt vor die Leitungen setzen wollte, wo es bei einem allfälligen Rohrbruch der Zerstörung ausgesetzt wäre.

Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald.

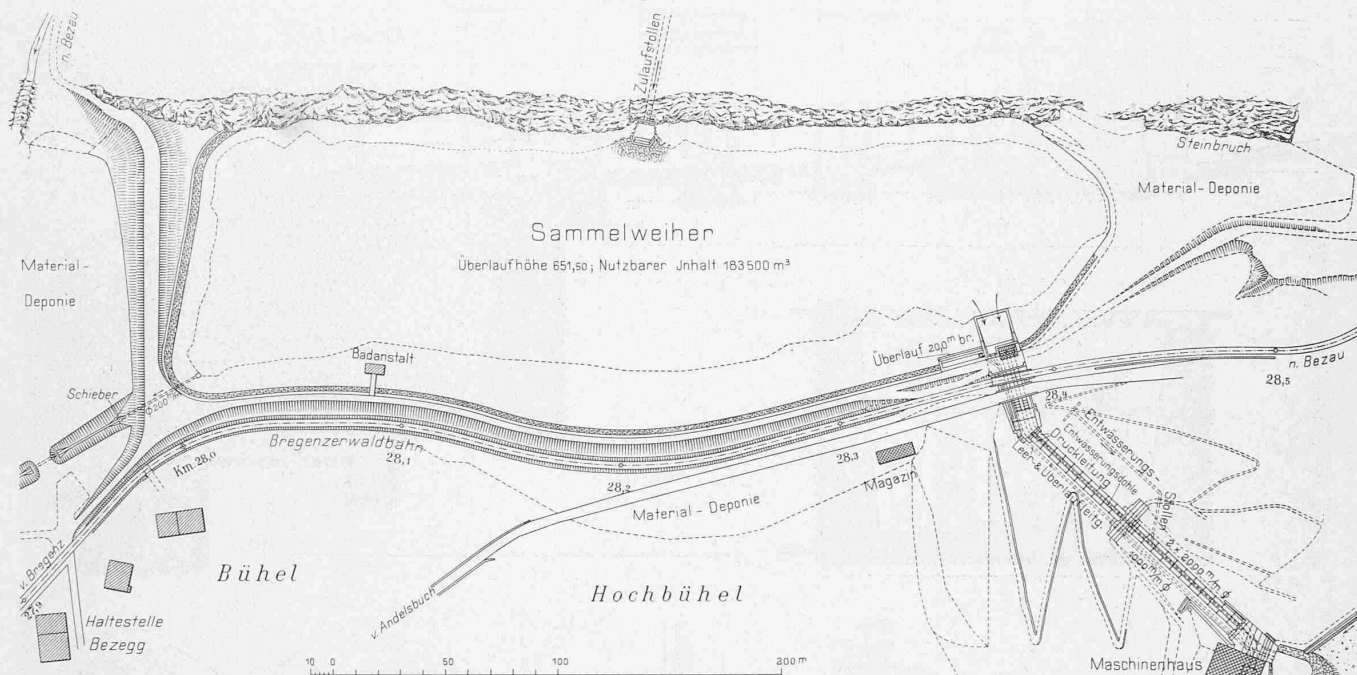


Abb. 13. Lageplan des Sammelweihers mit Druckleitung und Maschinenhaus.
Masstab 1 : 3000.

die Abschlussorgane für die Leerlaufleitung und die beiden Druckleitungen angebracht. Jede Rohrleitung ist mit einem Absperrschieber und einer Drosselklappe von je 2 m lichter Weite abschliessbar, sowohl die Schieber als auch die Drosselklappen sind mit Hand- und elektrischem Antrieb von der Schalttafel der Zentrale aus versehen. Die Schlusszeit der Drosselklappen beträgt 25 Sekunden, diejenige der Schieber 90 Sekunden. Nach erfolgtem Schluss werden die elektrischen Antriebe automatisch ausgerückt. Der 1200 mm weite Leerlaufschieber ist nur mit Handantrieb allein ausgerüstet.

Nach Austritt aus der Schieberkammer unterfahren die Druckleitungen und die parallel zu denselben geführte Leer- und Ueberlaufleitung Bahn und Strasse, die beide mit gewölbten, 10 m weit gespannten Brücken über den beiderseits mit Mauern eingefassten Graben geführt sind,

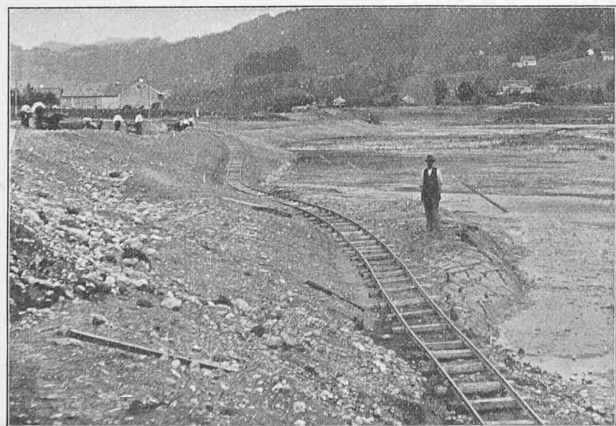
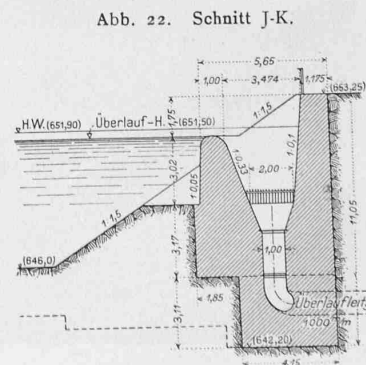
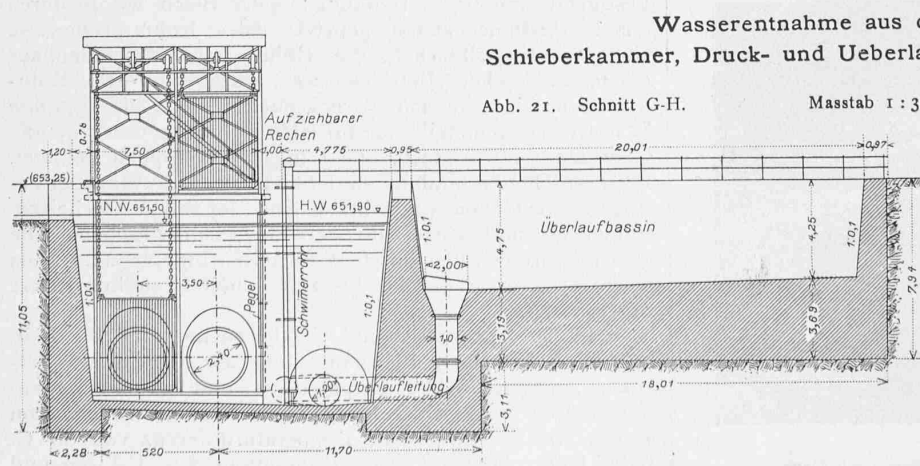
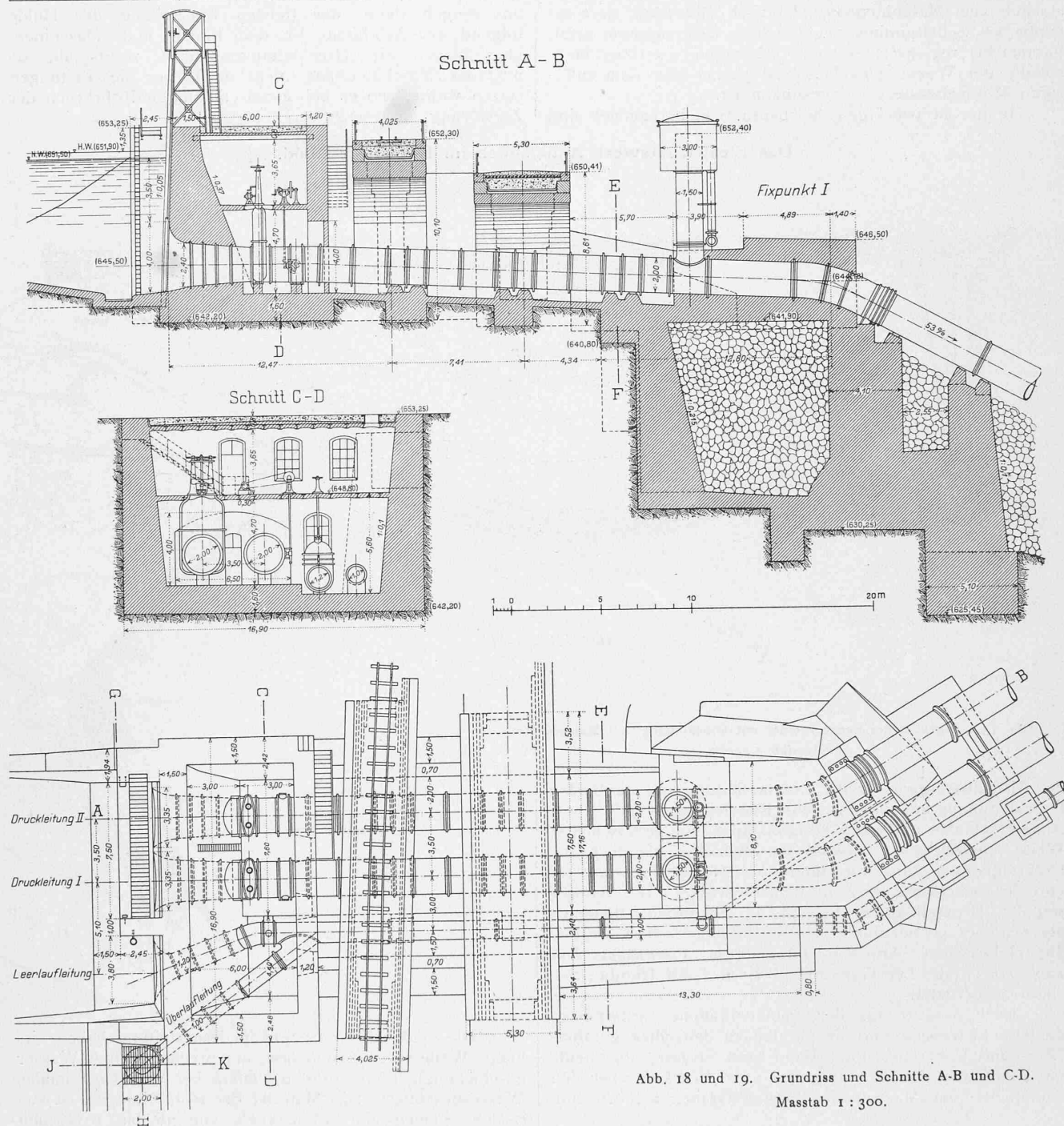


Abb. 15. Auftrieb der Weihersohle am wasserseitigen Dammfuss.

Die beiden Rohrstränge der Druckleitung haben eine lichte Weite von je 2000 mm, entsprechend einer Wassergeschwindigkeit von rund 2,5 m/sek bei 16 m³ maximalem Wasserdurchfluss. Das Material der Rohrleitungen ist steirisches Siemens-Martin-Flusseisen von 36 bis 40 kg/mm² Festigkeit und 25 % Dehnung; jedes Blech wurde durch einen Abnahmebeamten geprüft, jedes Rohr probeweise einem anderthalbfachen, die Röhren im Maschinenhaus einem zweifachen Betriebsdruck ausgesetzt. Die Rohrleitungen sind in acht Druckzonen von 8 bis 13,5 mm Wandstärke eingeteilt, die normale Rohrlänge ist 6 m; die Quernähte sind einfach, die Längsnähte doppelt genietet. Die Flanschenverbindung besteht aus starken Winkeleisenringen mit Gummiringdichtung und doppelten Flacheisenringen in- und ausserhalb der Flanschenschrauben. Die oberen Rohre wurden durch Winkeleisenringe verstärkt, um ein Einsinken der gerade bis zum Scheitel gefüllten Rohre zu verhüten.

In den Richtungs- und Gefällsbrüchen sind die Leitungen in entsprechend dimensionierten Fixpunkten verankert; unterhalb der Fixpunkte 1 und 2 sind Expansionsmuffen eingeschaltet mit einer Expansionslänge von je 100 mm für eine totale Temperaturdifferenz von 60° C. Jedes Rohr liegt auf zwei Rohrsätteln aus U-Eisen und



Blech. Beim obersten Fixpunkt sind auf die Rohrleitungen zwei Standrohre montiert, die den Zweck haben, neben der Entlüftung der Leitung, sowie der Luftzuführung nach erfolgtem Abschluss, auch bei etwa eintretenden Stößen das Ueberwasser in die Leerlaufleitung überfließen zu lassen (Abbildung 26).

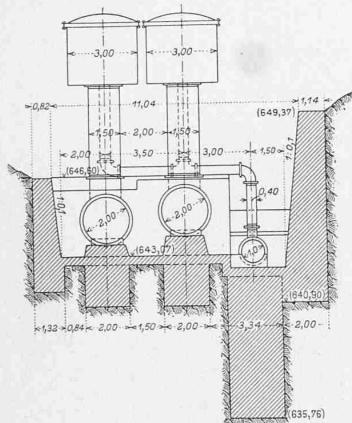


Abb. 20. Schnitt E-F in Abb. 18. — 1 : 300.

Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald.

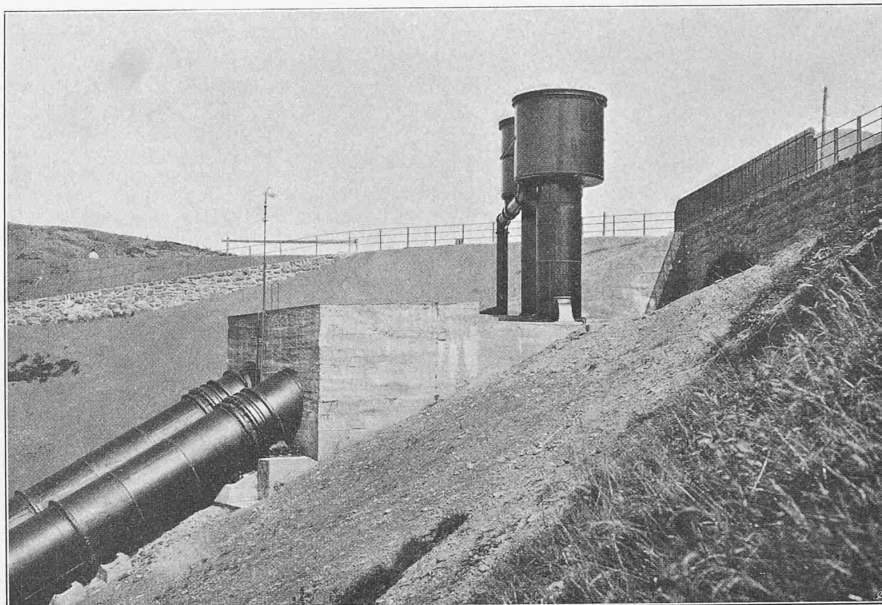


Abb. 26. Fixpunkt I mit den Standrohren der beiden Rohrstränge.

Am untern Ende vor der Abzweigung der Turbinenstutzen sind die Rohrleitungen mit Drosselklappen abschliessbar, die sowohl von Hand als auch hydraulisch vom Maschinensaal aus betätigt werden können. Vor und hinter diesen Drosselklappen sind mit vom Maschinensaal aus bedienbaren Schiebern abgeschlossene 300 mm weite Leerläufe angebracht. Hinter den Drosselklappen kommunizieren beide Rohrstränge mittelst 1000 mm weiten Verbindungsstutzen. An diese Stutzen sind vier automatische Druckregler (Sicherheitsventile mit hydraulischer Steuerung) angeschlossen mit direktem Abfluss zum Unterwasserkanal. Bei Wasserstößen öffnen sich diese Druckregler selbsttätig und begrenzen dadurch die Drucksteigerung auf maximal 10% des hydrostatischen Druckes.

Die Röhren der 1000 mm weiten Leer- und Ueberlaufleitung haben eine normale Bau- länge von ebenfalls 6 m bei 6 bis 8 mm Wandstärke und sind

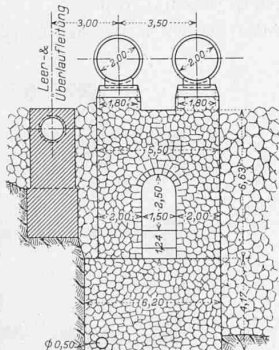


Abb. 24. Schnitt A-B in Abb. 23. Masstab 1 : 300.

mittels Winkeleisenflanschen mit Flachgummidichtung verbunden. Jedes Rohr ist in einem Betonklotz verankert, vom Fixpunkt 1 abwärts ist die Leitung zugedeckt. Im Fixpunkt 3 unterfährt und kreuzt die Leerlaufleitung die beiden Druckleitungen, und giesst in einem sanft aufwärts gerichteten, sich konisch erweiternden Rohr von 1,40 m Mündungsweite in ein unter dem Fixpunkt angeordnetes und durch ein gepflastertes Gerinne mit der Ach verbundenen Bassin aus. Lieferung und Montage der Rohrleitungen samt allem Zubehör war der A.-G. Vereinigte Maschinenfabriken *Rüsch-Ganahl* in Dornbirn übertragen, die ihrerseits die Druckleitungsrohre von der A.-G. R. Ph. *Wagner* in Graz und die grossen Absperrschieber und Drosselklappen von den *L. von Roll'schen Eisenwerken* in Clus bezogen hat. (Forts. folgt.)

„Das Bürgerhaus in der Schweiz.“ Band I: Das Bürgerhaus in Uri.

(Mit Tafeln 7 bis 9.)

In den Abbildungen der Seite 20 und der Tafeln 7, 8 und 9 dieser Nummer erhalten unsere Leser einige Abbildungs-Proben aus dem ersten Bande der neuen Publikation des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins „Das Bürgerhaus in Uri“. Die mit grossem Verständnis ausgewählten Photographien sowie die zahlreichen

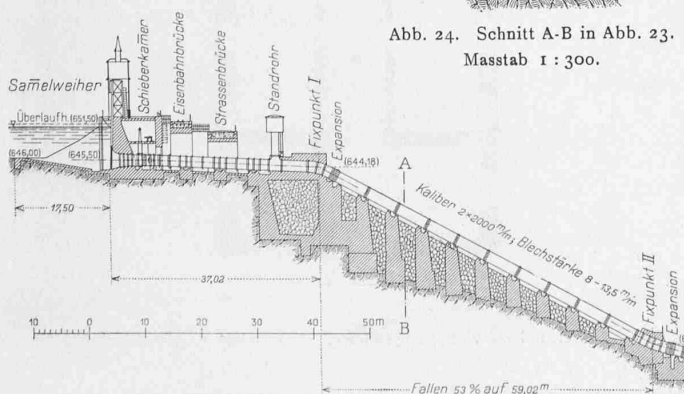


Abb. 23. Längsschnitt durch Schieberhaus. Druckleitung und Maschinenhaus.

Masstab 1 : 1200.

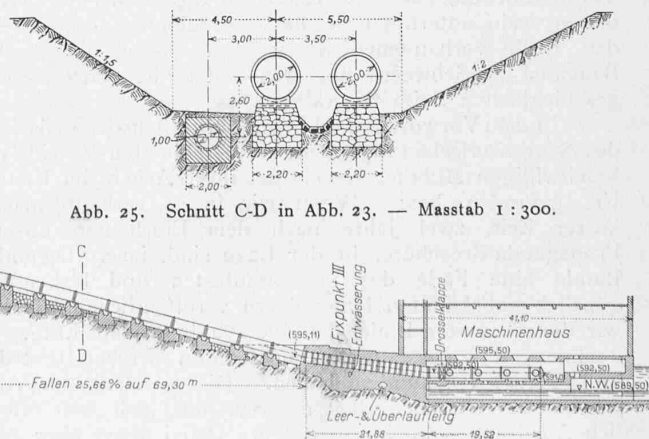


Abb. 25. Schnitt C-D in Abb. 23. — Masstab 1 : 300.