

Das neue Elektrizitätswerk der Stadt Chur an der Plessur bei Lünen

Autor(en): **Kürsteiner, L.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **69/70 (1917)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-33815>

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.

Gall'sche Kette befestigt, die in eine Zange ausläuft, mit der dann der durch das Zieheisen gesteckte Draht gepackt und bis zur Trommel herangezogen werden kann. Wenn diese dabei 3 bis 4 Umläufe gemacht hat, wird sie ausgerückt, d. h. stillgestellt, die Einziehvorrichtung entfernt und der Draht am oberen Ende der Trommel mittels einer Klemmvorrichtung neu befestigt. Von diesem Moment an kann der Drahtzug ohne Unterbruch laufen, bis der ganze auf dem Haspel befindliche Draht abgewickelt ist. Der gleiche Draht wird nachher durch immer engere Löcher des Zieheisens gezogen, bis er die gewünschte Dicke erreicht hat.

Die Geschwindigkeit des Ziehens richtet sich nach der Dicke und Härte des Drahtes; sie beträgt 25 bis 150 *cm* in der Sekunde, für dünnere Kupferdrähte aber auch mehr, bis 300 *cm/sek*. Der Verdünnungsfaktor, d. h. das Verhältnis der aufeinander folgenden Drahtdicken vor und hinter dem Zieheisen ist ebenfalls von der Härte und Dicke des Drahtes abhängig; er beträgt 0,97 bis 0,85.

Man spricht noch von der Ziehbarkeit des Drahtes, d. h. von dem Verhältnis seiner Zerreißfestigkeit zum Ziehwiderstand oder zur Härte. Eisen und Stahl haben eine grosse Ziehbarkeit, Kupfer, Silber und namentlich Blei und Zinn eine geringere. Durch das Ziehen selbst verringert sich die Ziehbarkeit, weshalb man den Draht von Zeit zu Zeit wieder ausglüht und so die ursprüngliche Ziehbarkeit wieder herstellt.

Die Ziehverfahren sind natürlich für jedes Metall etwas andere, auch richten sie sich nach dem Erzeugnis, das man erhalten will. Man spricht von Hart- oder Weichziehen, je nachdem man den Draht im kalten oder glühenden Zustand zieht. Hartgezogene Drähte sind z. B. erwünscht für die Fabrikation von Nägeln, Nadeln und Saiten, sowie für die Kontaktleitungen der Strassenbahnen. Um ganz weichen Draht zu erhalten, muss dieser nach dem Ziehen stets ausgeglüht werden.

Einen grossen Fortschritt in der Drahtzieherei bezeichnen die sogen. Vielfach-Züge, bei denen der Draht in einem Mal mehrere Kaliber des Zieheisens durchläuft, wobei er stets hin- und hergeht und sich um stufenförmig vergrösserte Scheiben windet, sodass seine Geschwindigkeit mit dem Grade der Verdünnung sich vergrössert.

Der zur Betätigung einer Ziehbank erforderliche Arbeitsaufwand erreicht bis 15 *PS* bei Grobzügen und geht bis $\frac{3}{4}$ *PS* und noch weiter herab bei Feinzügen. Bei letztern ist natürlich die ausgeübte Zugkraft sehr gering, während sie bei den Grobzügen bis zu 1000 *kg* ansteigt.

Ein besonders interessanter Bestandteil der Ziehbank ist das Zieheisen, das im wesentlichen aus einer etwa 20 *mm* dicken Stahlplatte besteht, die bis gegen 100 Ziehlöcher enthalten kann. Diese Löcher sind schwach trichterförmig und haben nur auf eine ganz kurze Strecke beim Austritt des Drahtes zylindrische Wandungen. Beim sog. *deutschen* Zieheisen werden die sich infolge der Zieharbeit erweiternden Löcher nachher für grössere Kaliber nachgebohrt und ausgeschliffen, während beim *englischen* Zieheisen, das sich besser bewährt hat, die erweiterten Löcher mit besondern Hämmern wieder zusammengetrieben und dann mit polierten stählernen Treibdornen wieder auf das richtige Mass gebracht werden. Bei den feineren Metalldrähten, namentlich bei den Kupfer- und Edelmetalldrähten, verwendet man statt der Zieheisen Messingscheiben, in die durchlöchernde Diamanten eingebettet sind. Die Befestigung dieser Steine muss eine äusserst sorgfältige sein. Sie werden auch in Stahl eingegossen. Das Durchbohren geschieht besonders bei Maschinen durch rasch gedrehte Stahlnadeln, die mit einem Brei aus Diamantpulver und Oel beschmiert sind. Es handelt sich dabei um Löcher von sehr kleiner Oeffnung, bis $\frac{1}{30}$ *mm* herunter. Die durch den Gebrauch veränderten Oeffnungen müssen auch hier auf grössere Kaliber nachgebohrt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Das neue Elektrizitätswerk der Stadt Chur an der Plessur bei Lünen.

Von Ingenieur L. Kürsteiner, Zürich.

Einleitung. Die grossen Fortschritte, die seit 25 Jahren in der Starkstromtechnik und in der damit zusammenhängenden Ausnützung der Wasserkräfte erzielt worden sind, gaben vielerorts Veranlassung, bestehende Anlagen nach verhältnismässig kurzer Zeit umzubauen oder gar vollständig zu verlassen und stillzulegen. Betriebe und Kraftanlagen, die innert 20 Jahren mehrmals von Grund aus geändert und den innert dieser Zeit weit über alles Erwarteten gesteigerten Ansprüchen an Licht und Kraft selbst unter vollständiger Opferung älterer Werke, besser angepasst werden mussten, sind auch bei uns keine Seltenheit. Zu diesen gehören auch die Kraftwerke der Stadt Chur, die der Elektrizitätsversorgung dieser aufstrebenden Stadtgemeinde dienen.

Chur war eine der ersten Schweizerstädte, die ein eigenes öffentliches Elektrizitätswerk erstellten. Im Jahre 1892 trat dasselbe erstmals in Tätigkeit, betrieben mit Einphasen-Wechselstrom von einer kleinen Kraftanlage von rund 150 *PS* an der *Rabiusa* im „Meiersboden“. Bald erwies sich die Leistung der Zentrale bei Niederwasser als durchaus ungenügend und schon im Jahre 1901 liess Chur, als eines der ersten städtischen Werke, eine Dampfturbine von 300 *PS* aufstellen.

Der zunehmende Stromkonsum wies aber unabwieslich auf die Schaffung einer grösseren Kraftquelle hin und schon im Jahre 1906 wurde das Rabiusawerk umgebaut, das Gefälle erhöht und ein neues Maschinenhaus im „Sand“ an der Plessur erstellt. Dabei war für später eine Erweiterung dieses neuen Werkes durch Beiziehung der *Plessur* vorgesehen, die beim sogen. Steinbachtobel, etwa $1\frac{1}{2}$ *km* hinterhalb Meiersboden, gefasst und in einem Stollen und einer Druckleitung zum Maschinenhaus im „Sand“ geleitet werden sollte. Die maximale Leistung des kombinierten Werkes war zu 750 *PS* angenommen, während das Rabiusawerk allein mit 85 *m* Gefälle maximal 250 *PS* hydraulisch ergibt. Ausgebaut wurde es für $3 \times 250 = 750$ *PS*.

Seit der Betriebsöffnung dieses umgebauten und erheblich verbesserten Rabiusawerkes hat sich nun der Stromabsatz in Chur so bedeutend vermehrt, dass bald die Notwendigkeit eintrat, die geplante Vergrösserung durch Beiziehung der *Plessur* durchzuführen. Gestützt auf die bisherigen Betriebserfahrungen und die nachgewiesene rapide Zunahme der Anschlüsse zeigte es sich aber, dass auch die geplante Erweiterung durch Beiziehung der *Plessur* nicht für lange Zeit ausreichen könnte, besonders als es sich im Jahre 1912 darum handelte, gleichzeitig auch für die in Aussicht stehende Bahn Chur-Arosa Strom zu beschaffen.

Bereits früher hatte Ingenieur Wildberger in Chur die Konzession für die Ausnützung der *Plessur* weiter flussaufwärts, von *Molinis* bis zum *Clasaurertobel* erhalten, welche Konzession 1911 an die Gesellschaft der Chur-Arosa-Bahn übergang. Die Bahngesellschaft schlug nun der Stadt Chur vor, ihr diese Konzession abzutreten gegen die Verpflichtung, der Bahn den nötigen Betriebsstrom unter noch zu vereinbarenden Bedingungen zu liefern.

Vom Stadtrat mit der Begutachtung dieser Frage betraut, kam der Schreibende im Jahre 1912 nach eingehender Terrainbesichtigung zum Schluss, dass sich unter Benützung der bereits konzessionierten Gefällsstrecke, aber mit wesentlichen Abänderungen und Erweiterungen, an der *Plessur* eine weit vorteilhaftere und geeignetere Wasserkraftanlage erstellen lasse, als das früher vorgeschlagene untere Projekt an der *Plessur* mit einer Zentrale im „Sand“.

Der Stadtrat ist auf die neuen Vorschläge eingetreten und hat das Ingenieurbureau Kürsteiner in Zürich im Jahre 1912 mit der Ausarbeitung eines Bauprojektes betraut. Ende gleichen Jahre beschloss die Stadtgemeinde den Bau

dieses dritten Werkes auf Grund dieses Projektes, und schon im Oktober 1914, mitten in den Kriegswirren, konnte sie es in Betrieb nehmen. Einige interessante Einzelheiten dieses neuesten Kraftwerkes der Stadt Chur dürften es rechtfertigen, es nachstehend in Kürze zu beschreiben.

Ausgenützte Flussstrecke, Wassermenge und Gefälle.

Nach eingehenden Rekognoszierungen und eingeholtem geologischem Gutachten von Prof. Dr. Tarnuzzer musste

erkannt werden, dass die Erstellung eines Wehres an der konzessionierten Fassungsstelle ganz ausgeschlossen sei und dass hierfür auf eine lange Strecke nur eine einzige Stelle, etwa 1,0 km unterhalb des Dörfchens Molinis, ungefähr auf Kote 1000 in Betracht kommen könne (Abb. 1 bis 3). Ohne hier auf alle Gründe einzugehen, die zu diesem Resultat führen mussten, soll nur bemerkt werden, dass das enge, wilde, zerrissene, von beidseitigen Wildbächen und Muhrgängen gröbster Art bedrohte Flusstal der Plessur sich überhaupt auf grosse Strecken sehr wenig zum Einbau von Wehranlagen eignet. Massgebend und ausschlaggebend war bei der fortwährend erodierenden Wirkung des Flusses die Bedingung, dass das Wehr unter allen Umständen auf gesundem, solidem Felsfundament errichtet werden müsse. Die gewählte Stelle ist nun auf eine sehr lange Strecke die einzige, die allen Bedingungen entsprach und konnte allein in Betracht fallen, wenn damit auch ein Gefällsopfer von etwa 40 m gebracht werden musste. Ebenso schwierig gestaltete sich die Festlegung der Zentrale, da sich auch für sie in dem

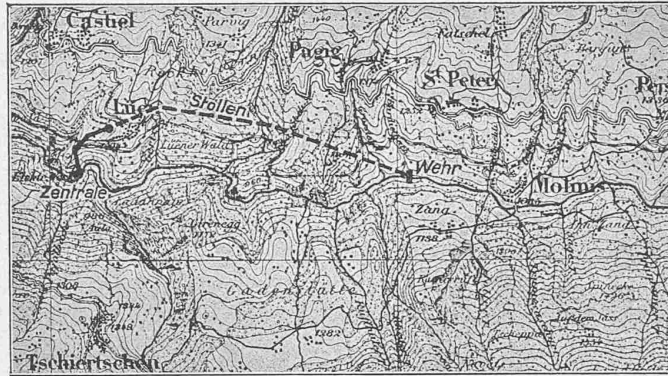


Abb. 1. Uebersichtskarte des Kraftwerkes Lün. — 1:60 000.
Mit Bewilligung der schweiz. Landestopographie vom 16. Dez. 1916.

engen, beinahe unzugänglichen Tobel innert der vorgesehenen Gefällsstrecke nur ein oder zwei annähernd brauchbare Plätze finden liessen. Schliesslich fand man einen solchen unterhalb des Dorfes Lün, westlich bei der Brücke, über die ein Alpweg vom rechten nach dem linken Talhang, von Lün nach Tschierschen, führt (Abb. 1).

Wie das Flusslängenprofil ergibt, konzentriert sich auf der durch die Wehrstelle und den Maschinenhausplatz abgegrenzten Strecke das Gefälle der Plessur in ausgesprochenem Masse. Nirgends, weder flussaufwärts noch abwärts, ist ein auch nur annähernd so bedeutendes Flussolehgefälle vorhanden. Dieses beträgt auf einer Strecke von 3 km im Mittel 70‰, im Maximum auf 883 m Länge sogar 120‰, total 220 m, während das Gesamtgefälle von Molinis bis zum alten Kraftwerk im Sand auf 14,75 km Länge nur 419 m, also knapp 30‰ beträgt.

Das Einzugsgebiet der Plessur, bezogen auf die Wehrstelle, misst 142 km². Die mittlere Winter-Niedermenge kann auf rund 10 l/km² und Sekunde, die äusserste auf 6 l angenommen werden. Seit Betriebsbeginn im Oktober 1914 sind in keinem der beiden vergangenen Winter weniger als 1300 l beobachtet worden.

Auf der Grundlage einer normalen *Niedermenge* von 1400 l/sek ist nun das ganze Projekt durchgeführt worden, wobei zur Berücksichtigung der Belastungsspitzen ein Maximalkonsum von 3000 l/sek festgesetzt wurde. Für die grössten Hochwasser, die bei der Normierung der Dimensionen beim Wehr und beim Maschinen-

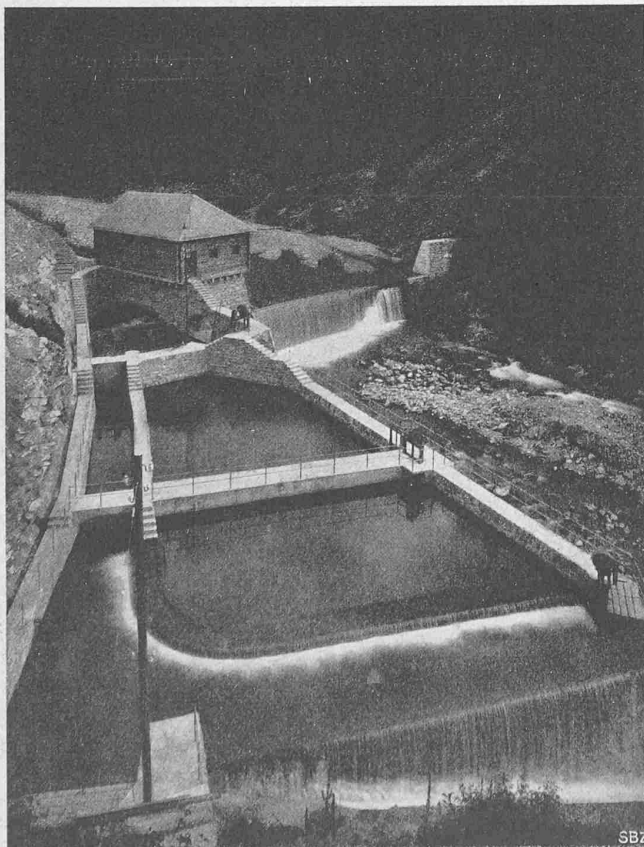


Abb. 3. Blick flussaufwärts auf Wasserfassung und Klärbecken.

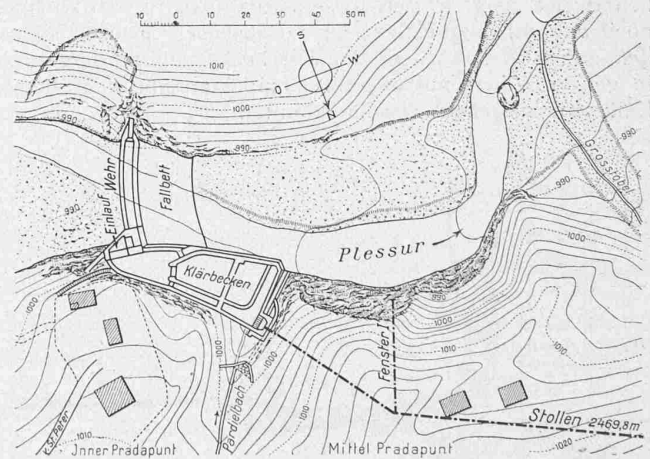


Abb. 2. Lageplan von Wehr und Wasserfassung. — 1:2000.

haus in Betracht kommen, wurde für das Wehr ein spezifischer Abfluss von 2,3 m³/sek/km² angenommen. Die spezifischen Abflussmengen sind nach der empirischen, aus einer grossen Zahl von tatsächlich beobachteten Hochwassermengen abgeleiteten Formel

$$q = \frac{9 \text{ bis } 12}{\sqrt{F}}$$

berechnet worden, unter Berücksichtigung des höchsten Wertes, der Zahl 12.

Nach diesen allgemeinen Darlegungen gehen wir zur Beschreibung der einzelnen Bauobjekte über.

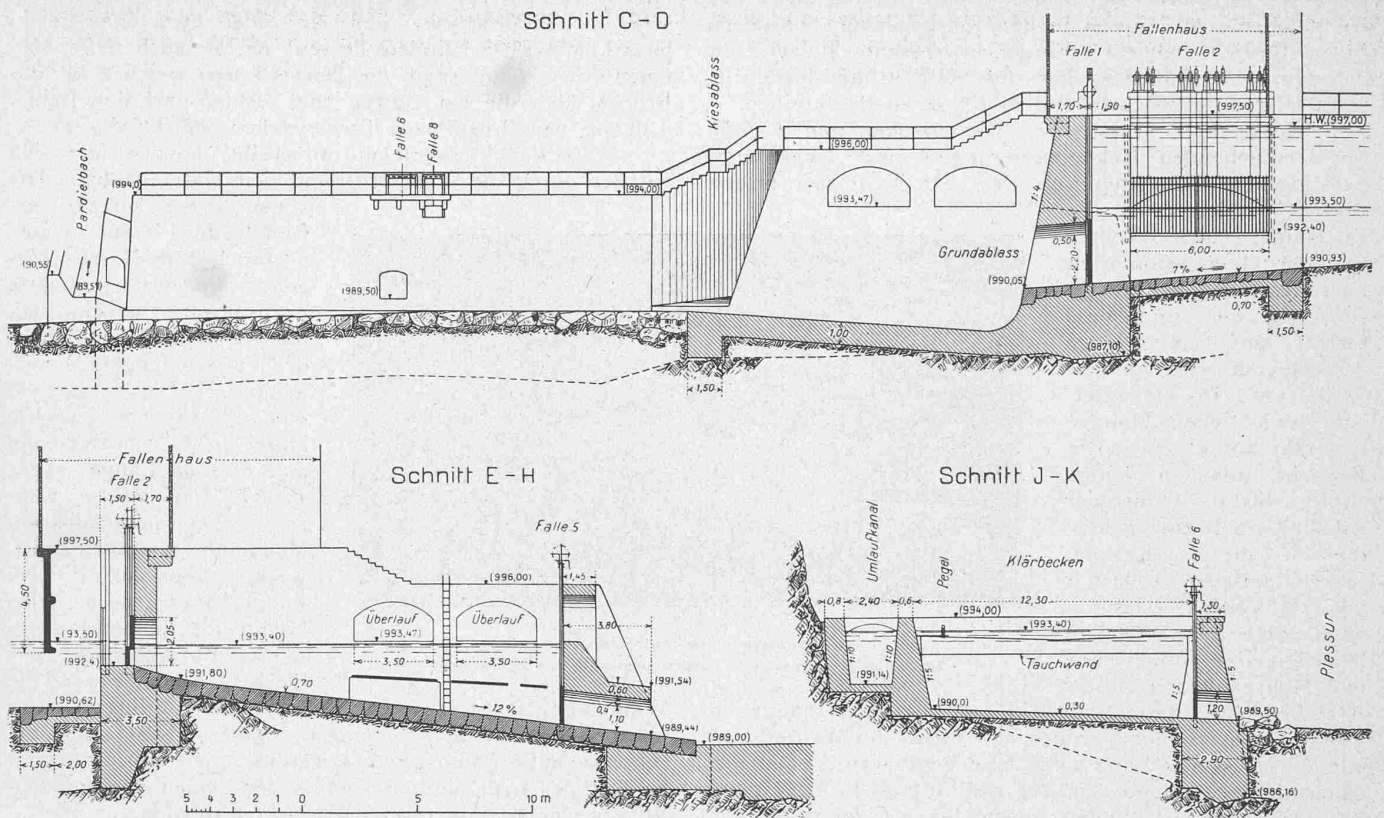


Abb. 5 bis 7. |Schnitte C-D, E-H und J-K von Wehr und Wasserfassung (vergl. Abb. 4, Seite 7). — Masstab 1 : 300.

Wehranlage und Einlauf. Wie bereits erwähnt, konnte etwa 1,0 km unterhalb des Dörfchens Molinis (Abbildung 1) eine Flusstelle ausfindig gemacht werden, die gute Fundamentverhältnisse sowohl an der Sohle wie an den Flanken des Flusses darbot (Abbildung 2). Glücklicherweise zeigten sich diese Verhältnisse in Wirklichkeit noch wesentlich günstiger als vorausgesetzt wurde, sodass der ganze Wehrkörper, die Klärbecken und Ufermauern in geringer Tiefe auf äusserst kompakten und sehr harten Kalkstein aufgebaut werden konnten.

Das Wehr ist als massives, vollkommenes Ueberfallweh in Beton mit Hartsteinverkleidung ausgebaut, seine nutzbare Kronenlänge beträgt 25,5 m, seine grösste Höhe über Fundamentsohle 7,0 m, über normalem Niederwasser 4,2 m, Fundamentbreite 5,5 m, Kronenbreite 2,9 m (vergl. Abbildung 4, Seite 7).

Am rechten Ufer ist der mit Doppelschützen (untere und obere) abstellbare Einlauf mit zwei Oeffnungen von je 3 m Lichtweite angeordnet, vor denen sich ein vertikaler Grobrechen aus aufziehbaren Runderisen befindet. Die

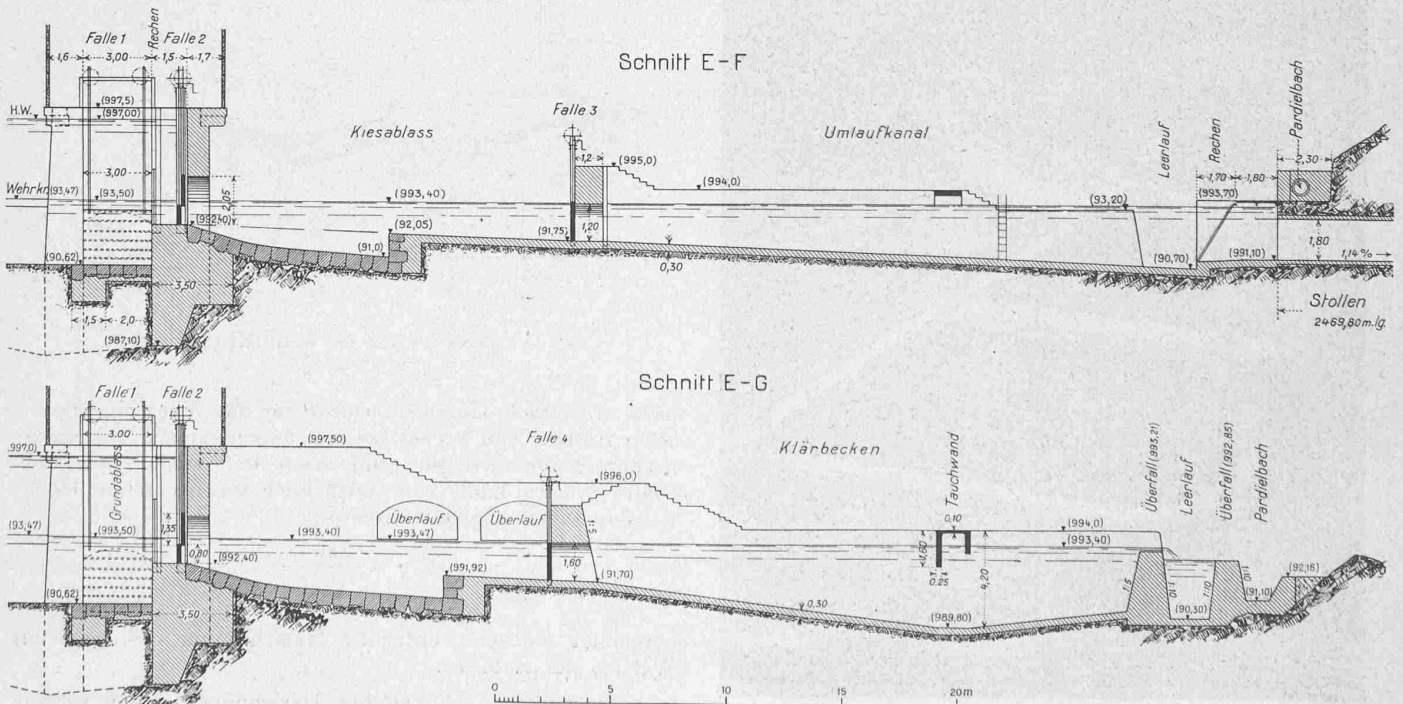


Abb. 8 und 9. Längsschnitte durch Umlaufkanal (E-F) und Klärbecken (E-G). — Masstab 1 : 300.

Einlaufschwelle liegt 1,10 m unter der Wehrkrone, sodass sich selbst bei einem Durchfluss von 3,0 m³/sek nur eine unbedeutende Geschwindigkeit ergibt (Abb. 5 bis 10).

Zur Abschwemmung des Geschiebes, das sich bei dem kräftigen Geschiebetransport der Plessur hinter dem Wehrkörper rasch ansammelt, dient ein am rechten Ufer im Wehr angeordneter Grundablass von 3,0 m Breite und 2,0 m Höhe, dessen Schwelle 3,20 m unter Wehrkrone liegt und mit einer kräftigen eisernen Schütztafel abgeschlossen ist. Die Wirkung dieser Grundschleuse ist eine vorzügliche; Beschädigungen der Sohle und Wände durch die Reibung des durchgeschwemmten Geschiebes haben sich nach zweijährigem Betrieb noch nicht gezeigt.

Linksufrig ist der Wehrkörper tief in den anstehenden Fels eingebaut, Flügelmauern waren hier unnötig, rechts schliesst er an die Ufermauern des Einlaufes und des Klärbeckens an; die letztgenannten sind so hoch geführt, dass auch das höchste Hochwasser von etwa 330 m³/sek noch 0,5 m unter deren Krone bleibt.

Die Ausführung der Wehrbauten gestaltete sich dank des günstigen Baugrundes sehr befriedigend. Mit den Fundamenten wurde im Herbst begonnen, wobei die Plessur auf die rechte Seite abgeleitet werden konnte. Nach einem kurzen Unterbruch über die stärkste Frostperiode konnten die Arbeiten im Frühjahr rechtzeitig wieder aufgenommen und vor Eintritt des Sommerhochwassers alle unter Wasser liegenden Teile vollendet werden.

Ablagerungsbecken. Die Plessur führt bei Schneeschmelze und Gewittern sehr bedeutende Mengen von grobem und feinem Geschiebe, Schlamm und Sand. Entsprechend dem geologischen Charakter des Einzugs-

gebietes und den vielen ihr zufließenden Rufen können diese Geschiebetransporte zeitweise einen ganz gewaltigen Umfang annehmen, sodass dafür gesorgt werden musste, dass alle gröbren Bestandteile wie Kies und Sand nach Möglichkeit vor dem Einlauf in den Stollen zurückbehalten werden.

Da der vorhandene Raum in der tiefen und schmalen Schlucht für ein grösseres Ablagerungsbecken viel zu beengt war, hat man sich für eine neuartige Lösung entschlossen, die bei möglichst kleinem Platzbedarf eine genügende Sedimentation erlaubt. Beim Entwurf dieses Ablagerungsbeckens wurden folgende Bedingungen gestellt:

Elektrizitätswerk der Stadt Chur an der Plessur bei Lüen.

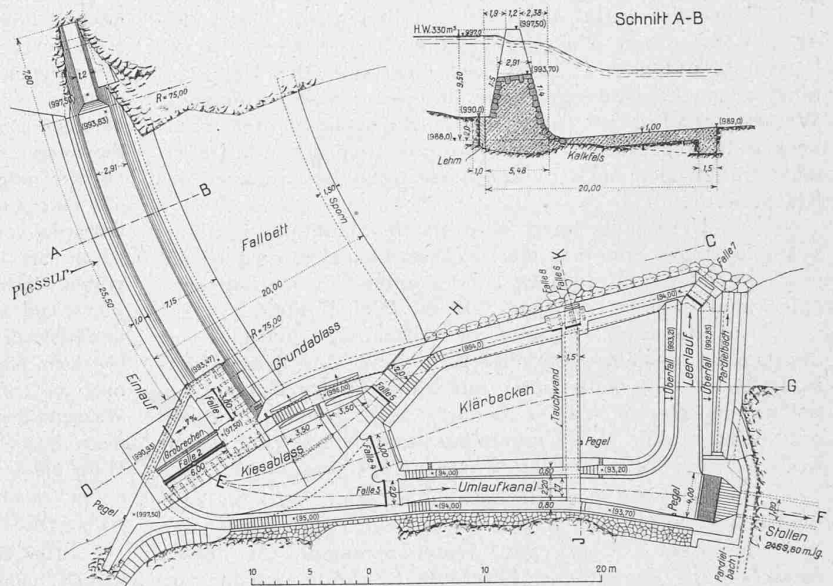


Abb. 4. Grundriss der Wasserfassung und Querschnitt des Wehres. — 1 : 600.

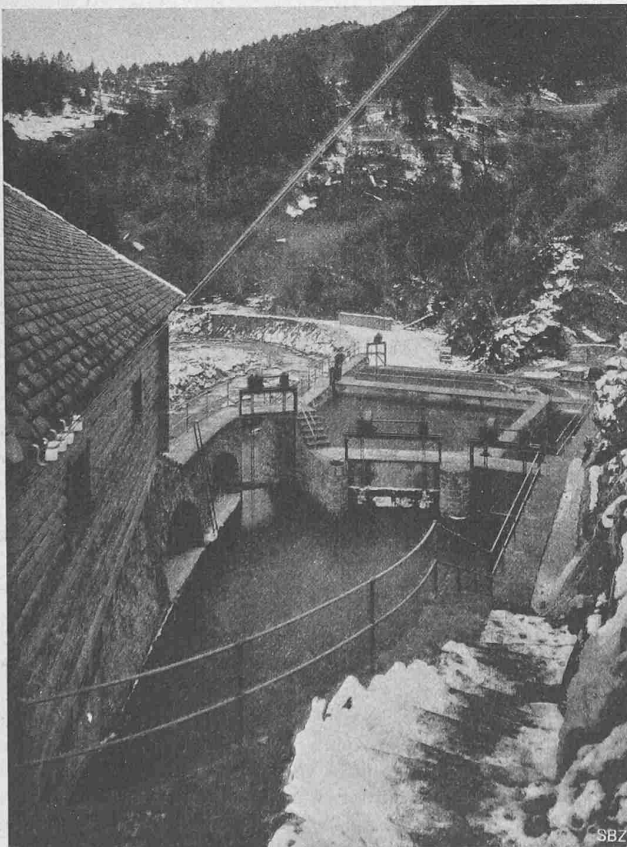


Abb. 10. Blick vom Oberwasser-Pegel flussabwärts auf Vorbecken, Kiesablass, Klärbecken und Umlaufkanal.

- 1) Die Wassergeschwindigkeit soll auch beim grössten Wasserverbrauch 0,10 m/sek nicht übersteigen.
- 2) Die Beckensohle soll in der Mitte am tiefsten sein und Schwimmkörper durch eine Tauchwand, die quer über die tiefste Stelle zu errichten ist, im oberen Teil des Beckens zurückgehalten werden.
- 3) Der Ablauf aus dem Becken in den Stollen hat durch einen Ueberfall von möglichst grosser Länge zu geschehen.
- 4) Das Ablagerungsbecken muss ohne Betriebsstörung mittels eines Umgegangskanals ausgeschaltet werden können.

Auf Grund dieser Forderungen ist nun das Ablagerungsbecken, wie es in Abb. 3 und 7 bis 9 dargestellt ist, zur Ausführung gekommen. Das ganze Becken nimmt eine Grundfläche von etwa 550 m² ein, so viel, als man zwischen Fluss und Berghalde noch ohne allzu grosse Kosten gewinnen konnte. Das Wasser fliesst hinter dem Einlauf vorerst in ein kleines Vorbecken, das vom eigentlichen Ablagerungsbecken und dem rechts davon angeordneten Umleitungskanal durch Schützen abgeschlossen werden kann. Dieses Vorbecken besitzt ein sehr starkes Sohlengefälle gegen den an seinem Ende angeordneten Leerlauf in die Plessur; es dient zur ersten Ablagerung von größerem Geschiebe, das von Zeit zu Zeit durch den Leerlauf entfernt werden kann, Behufs Erzielung einer möglichst grossen Geschwindigkeit beim Abschwemmen ist durch eine Zwischendecke für eine entsprechende Verkleinerung des Leerlauf-Querschnitts gesorgt.

An dieses Vorbecken, das mittels einer Schwelle von 1,0 m Höhe vom eigentlichen Einlauf in das Klärbecken getrennt ist, schliesst sich nun dieses, sowie der Umgegangskanal an, beide mit Schützeinläufen versehen. Dank der ziemlich bedeutenden Wehrhöhe konnte dem Absitzbecken,

das eine mittlere Länge von 25 m und eine mittlere Breite von 12 m hat, eine maximale Wassertiefe von 3,60 m gegeben werden. Wie aus Abbildung 9 ersichtlich, fällt die Sohle vom Einlauf bis zur Mitte um 2,3 m, um dann gegen die untere Abschlussmauer wieder um 0,8 m anzuheben. An der tiefsten Stelle ist eine Entleerung gegen die Plessur angeordnet und eine das ganze Becken überspannende Tauchwand in Eisenbeton mit 1,0 m Eintauchtiefe vorhanden. Diese Tauchwand bezweckt, die Schwimmkörper zurückzuhalten und die Wasserfäden zu zwingen in die Tiefe zu steigen und während diesem Vorgang möglichst viel von ihrem Sandgehalt abzulagern.

Am Ende des Beckens strömt das Wasser über einen 17 m langen Ueberfall in einen kurzen Querkanal, der mit dem Umgehungskanal und dem Stolleneinlauf verbunden ist. Auch dieser Umgehungskanal besitzt einen in die Plessur mündenden Ueber- und Leerlauf; der Ueberlauf führt alles überschüssige, vom Stollen nicht aufgenommene Wasser schadlos ab, ohne einen Rückstau in dem Klärbecken hervorzurufen. Zwei weitere entsprechende Ueberläufe finden sich auch in der flusseitigen Seitenmauer des Klärbeckens.

Die Ueberlaufkronen sind in der Höhenlage derart bestimmt, dass eine maximale Wassermenge von 3,5 m³/sek in den Stollen eintreten kann; der unterste Ueberlauf beim Querkanal liegt 65 cm tiefer als die Wehrkrone.

Auf der rechten Seite der Kläranlage befindet sich der Umleitungskanal, der bei Reinigung des Klärbeckens in Tätigkeit tritt, sonst aber nur während des Winters bei vollständig klarem Wasser benützt wird. Beim Ueberlauf und beim Einlauf des Umgehungskanals sind Pegel behufs Kontrolle der zufließenden Wassermenge angebracht.

Die Wirkung des Klärbeckens ist eine befriedigende. Sämtlicher Sand kommt zur Ablagerung und durch den Stollen bewegt sich nur ganz feiner Schlamm, für dessen Ausscheidung eigentliche Filteranlagen nötig wären. Infolge der geringen Belastung in den ersten Betriebsjahren, besonders nachts (kaum 300 l/sek) ist zeitweise die Wassergeschwindigkeit im Stollen eine so geringe (etwa 0,12 m/sek), dass der Stollen ebenfalls als Klärbecken gedient und sich innert zwei Jahren eine bedeutende Schlammmenge von 30 bis 40 cm Stärke darin niedergeschlagen hat. Wenn später grössere Belastungen eintreten, wird die Geschwindigkeit naturgemäss viel grösser und eine Ablagerung ist alsdann nicht mehr zu befürchten. Die Entfernung der jetzt vorhandenen Schlammmasse kann durch Öffnen des Fensters beim Clasauretobel oder durch die Leerläufe an der Druckleitung bei Stillstand der Turbinen erfolgen. Wichtig ist natürlich, dass der Wasserzufluss in das Becken ungefähr dem durchschnittlichen Tagesbedarf angepasst wird und dass der Stollen jährlich 1 bis 2 Mal gespült wird, solange die Belastung so klein ist.

Der Antrieb der Haupteinlauf- und Leerlaufschützen erfolgt auf elektrischem Wege, wofür die erforderlichen Einrichtungen in einem geschlossenen Bedienungshäuschen untergebracht sind, das mit dem Wasserschloss und der Zentrale telephonisch verbunden ist. (Forts. folgt.)

Miscellanea.

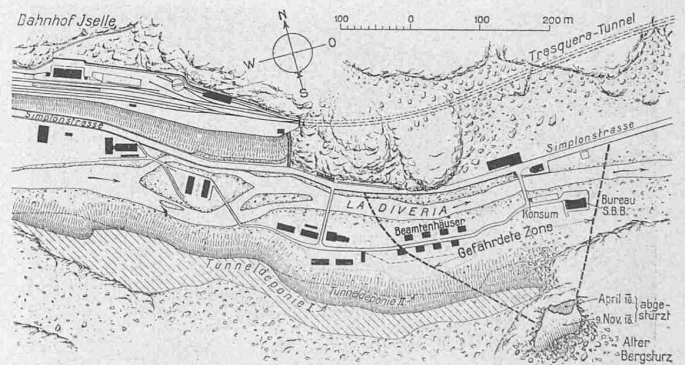
Der elektrische Betrieb auf der Chicago, Milwaukee und St. Paul Railway. In der November-Nummer von 1916 der „General Electric Review“, Schenectady und New York, sind 12 verschiedene Artikel in einem Gesamtumfang von ungefähr 100 Seiten über die erfolgreich durchgeführte Elektrifikation der zur Zeit auf 226 Meilen mit Gleichstrom von 3000 Volt gespeisten „Chicago, Milwaukee und St. Paul Ry“ zur Veröffentlichung gebracht worden. Ohne einer spätern eingehendern Würdigung dieser bemerkenswerten Elektrifizierung, über die die „Schweiz. Bauzeitung“ bereits vor zwei Jahren die wichtigsten Projekt-Daten mitgeteilt hat¹⁾, vorzugreifen, soll hier bereits auf die zwei interessantesten Einzelheiten hingewiesen werden.

¹⁾ Vergl. Band LXV, Seite 66 (6. Februar 1915).

Bemerkenswert scheint uns vor allem der Lokomotivantrieb mittels des Vorgelegemotors, Typ G E 253 der „General Electric Co.“ von 452 PS Stundenleistung, bezw. 396 PS Dauerleistung. Jeder Motor, von denen je einer einzelnen Lokomotive insgesamt acht Stück zugeordnet sind, treibt nämlich die ihm zugehörige Triebachse mittels je zweier Zahnräderpaare an, im Uebersetzungsverhältnis von 2,45:1 bei den Personenzuglokomotiven, und von 4,56:1 bei den Güterzuglokomotiven. Dabei sind nun, was wir als interessant hervorheben möchten, *federnde grosse Zahnräder* eingebaut, ähnlich denen, die neuerdings für je einen der Gestellmotoren der Lötschberg-Lokomotiven Typ 1-E-1 in Verwendung²⁾ gekommen sind.

Die zweite höchst bemerkenswerte Einzelheit betrifft die Vornahme der *Energierückgewinnung* auf den zahlreichen und langen Gefällsstrecken von maximal 20‰ Neigung. Es wird damit zum erstenmal der Gleichstrom-Seriemotor praktisch in grossem Massstabe zur Energierückgewinnung verwendet, allerdings nicht in der ursprünglichen Schaltung, sondern unter Zuhilfenahme einer Hilfsdynamo zur Beeinflussung der Erregung. Auf ähnliche Weise ist übrigens schon vor 10 Jahren durch W. Cooper auch der Einphasen-Seriemotor zur Energierückgewinnung geeignet gemacht worden.³⁾ Es wird mitgeteilt, dass die Einführung der Energierückgewinnung auf der „Chicago, Milwaukee und St. Paul Ry“ zu einer Energieersparnis von 15% Anlass gegeben habe. Mangels genauerer Daten ist es bis jetzt leider unmöglich, die Bedeutung dieser Zahl zu prüfen. Insbesondere ist nicht ersichtlich, welche Zuglasten bergwärts und welche talwärts fahren, was bei der vorwiegend Erze talwärtsfördernden Bahnanlage besonders wesentlich ist; im weitern ist auch nicht ersichtlich, ob die Energieersparnis zu einer praktisch belangreichen Reduktion der Spitzenleistungen in den aus Wasserkraftwerken versorgten Unterstationen Anlass gibt. Man muss deshalb mit dem Urteil über den tatsächlichen Erfolg und Wert dieser Rückgewinnung noch zuwarten, bis die vorliegenden, etwas reklamehaften Beschreibungen der ausführenden Firma durch weitere Mitteilungen über Betriebserfahrungen ergänzt sind. W. K.

Der Bergsturz in Iselle, auf der Südseite des Simplontunnels, vom 9. November 1916 erfolgte nicht, wie die Tagesblätter berichteten, gegen das Dorf Iselle, sondern unterhalb des Bahnhofes von der rechten Tallehne her, aus einer Höhe von etwa 200 m von der Talsohle (vergl. Lageplan). Gefährdet wurde der oberste Teil



des Arbeiterquartiers Balmalunesca, sowie das grosse, massiv aus Stein gebaute ehemalige Verwaltungsgebäude der S. B. B., die Beamtenhäuser, die seinerzeit von der Unternehmung Brandt, Brandau & Cie des Simplontunnel I gebaut wurden, und das Gebäude des Konsumvereins.

Nach einem ersten Absturz im April 1914, der ganz unvermutet erfolgte, hatte die Bauabteilung für den Simplontunnel II Sicherungsarbeiten ausgeführt, um ihre Beamtenhäuser zu schützen. Seit einiger Zeit schon zeigten sich an den zum Schutz ausgeführten Stützmauern Risse und Ausbauchungen, herrührend vom Nachgeben des Untergrundes. Alte Spalten, die nach dem Niedergehen des ersten Sturzes im Jahre 1914 ausbetoniert worden waren, öffneten sich aufs neue. Noch in allerletzter Zeit vorgenommene Verbesserungen an den Verbauungen konnten den Absturz, der am 9. November 1916 erfolgte, nicht verhindern.

Die gefährdeten Häuser waren geräumt worden, nur das Verkaufslokal des Konsumvereins hatte aus Mangel an andern Lokalitäten noch nicht geleert werden können. Dieses, ein kleines

²⁾ Vergl. Band LXVIII, Seite 152 (30. September 1916).

³⁾ Vergl. Band L, Seiten 217 und 223 (26. Oktober und 2. November 1907).