

Die Landquartwerke der "Bündner Kraftwerke"

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **77/78 (1921)**

Heft 12

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-37236>

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: Die Landquartwerke der Bündner Kraftwerke: das Kraftwerk Klosters-Küblis. — Wettbewerb für eine protestantische Kirche in der Gemeinde Châteland-Montreux. — Zum Begriff der „Teuerung“. — Zum Wettbewerb für das Kirchgemeindehaus Enge. — Miscellanea: Prof. Dr. F. Hennings. — Ein Ausbildungskurs für arbeitswissen-

schaftliche Arbeiten. — Internationale Kommission für Strassenkongresse. — Elektrifizierung der Brasilianischen Bahnen — Konkurrenzen. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. — Stellenvermittlung: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender der E. T. H.

Band 77. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 12.

Die Landquartwerke der „Bündner Kraftwerke“.

Vor etwas mehr als einem Jahr (am 28. November 1919) wurde mit dem Bau des Kraftwerkes Klosters-Küblis begonnen und damit die Ausnützung der Wasserkräfte der Landquart und ihrer Zuflüsse eingeleitet. Dem Werk kommt auch deshalb eine besondere Bedeutung zu, weil mit dieser ersten Kraftanlage der „A.-G. Bündner Kraftwerke“ („B. K.“) der Kanton Graubünden den ersten Schritt zur Verwirklichung einer kantonalen Wasserwirtschaftspolitik unternommen hat. Die nachfolgenden Mitteilungen, die wir dem Projektverfasser Ing. R. Moor in Zürich verdanken, haben den Zweck, eine allgemeine Uebersicht über das Einzugsgebiet des Landwassers und die Möglichkeit seiner Kraftnutzung, sowie im besondern über die in Ausführung begriffene Anlage Klosters-Küblis zu geben, deren Einzelheiten erst in einem spätern Bericht besprochen werden sollen.

Die Nutzbarmachung der Landquart von der Alp Vereina bis Pardisla ist in vier Stufen gedacht, die sich ohne Unterbruch auf einer Flusslänge von 37 km wie folgt aneinander reihen (Abbildung 1, Seite 128):

1. Alp Vereina, bezw. Sardasca bis Alp Novai,
2. Alp Novai bis Klosters-Brücke,
3. Klosters-Brücke bis Küblis (Längenprofil Abb. 2),
4. Küblis bis Pardisla (in Abb. 1 nicht mehr enthalten).

Auf diese Länge besitzt der Fluss ein Gesamtgefälle von 1350 m. Mit der Ausnützung der Landquart soll auch jene ihrer wichtigsten Zuflüsse verbunden werden, was z. T. durch Einleitung in die Gerinne der Hauptwerke, z. T. aber auch durch selbständige Anlagen erfolgt. Ausser-

dem wird der Davosersee, der natürlicherweise im Einzugsgebiet des Landwassers liegt und dem noch weitere beträchtliche Einzugsgebiete (Flüela, Dischma) tributär zugeleitet werden können, als Jahresspeicher zugezogen und erstmals auf der 365 m hohen Stufe Davos-Klosters verwertet (Längenprofil Abb. 3).

An weitem Akkumulierungen kommen die Staubecken von Vereina, Novai und Schlappin in Betracht, sowie das Grundwasserbecken von Klosters, womit der nutzbare Gesamtinhalt der Jahresspeicher samt Davosersee auf 40 Mill.

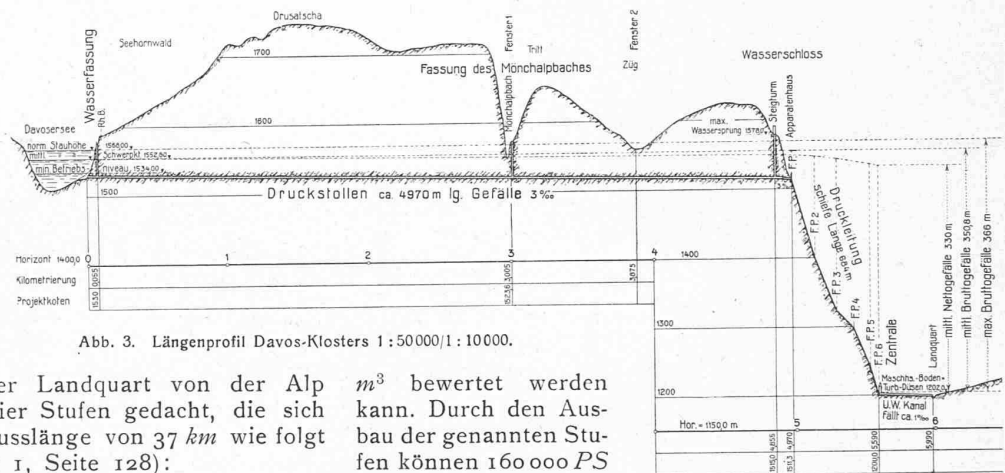


Abb. 3. Längenprofil Davos-Klosters 1:50000/1:10000.

m^3 bewertet werden kann. Durch den Ausbau der genannten Stufen können 160 000 PS erzeugt werden mit einer jährlichen Gesamtproduktion von rund 500 Mill. kWh, wovon 320 Mill. kWh als hochwertige Konstantkraft.

Das Kraftwerk Klosters-Küblis wurde als wichtigstes Glied zuerst in Angriff genommen. Indessen soll ihm der Bau des Werkes Davos-Klosters unmittelbar folgen, für das die Installationsarbeiten bereits im Gange sind. Mit diesen beiden Anlagen wird ein ausserordentlich günstiges

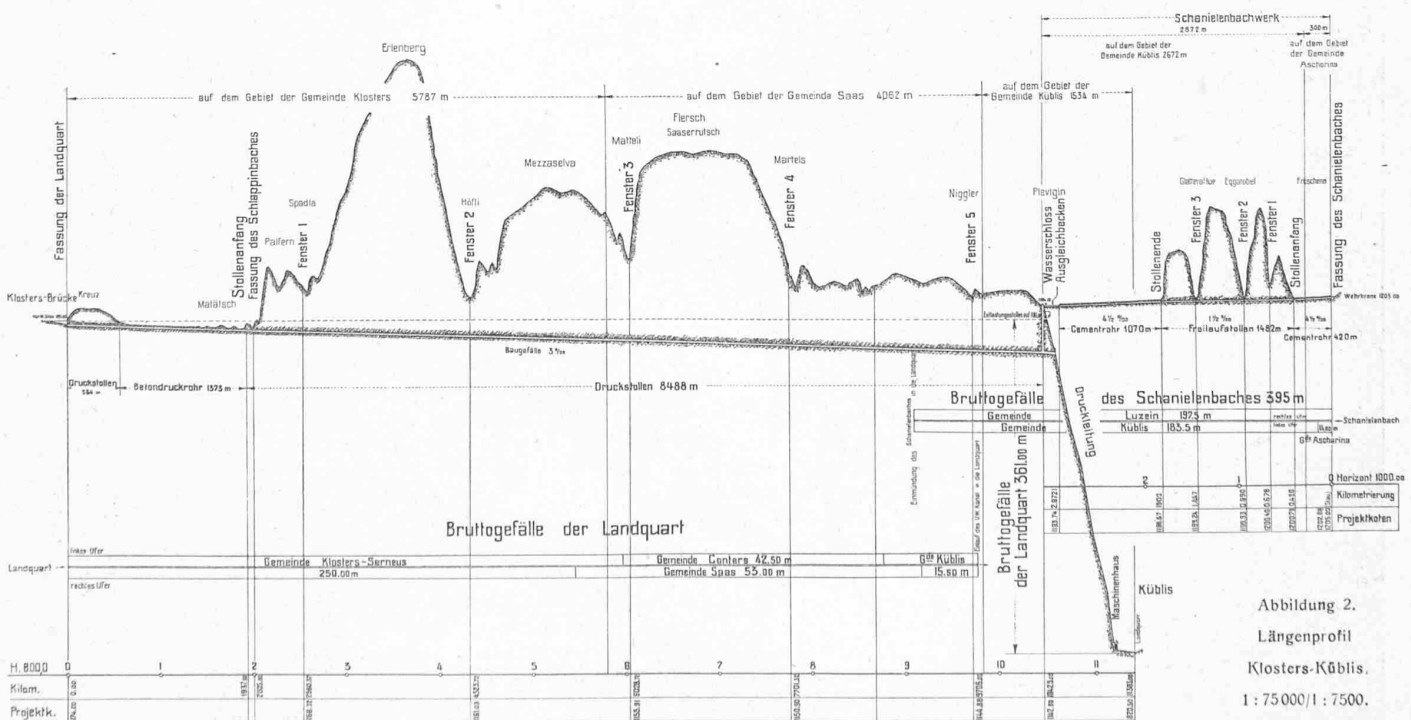
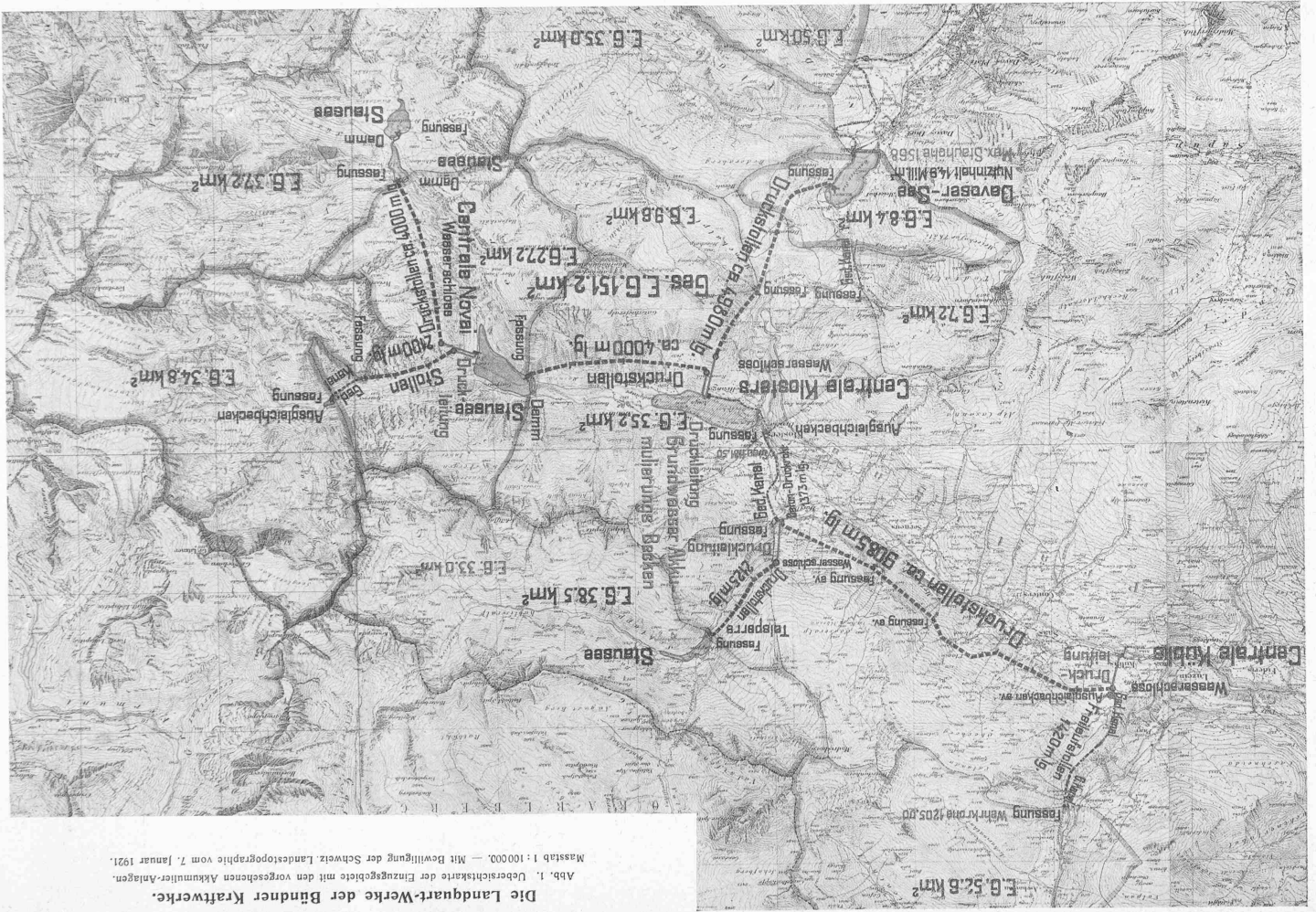


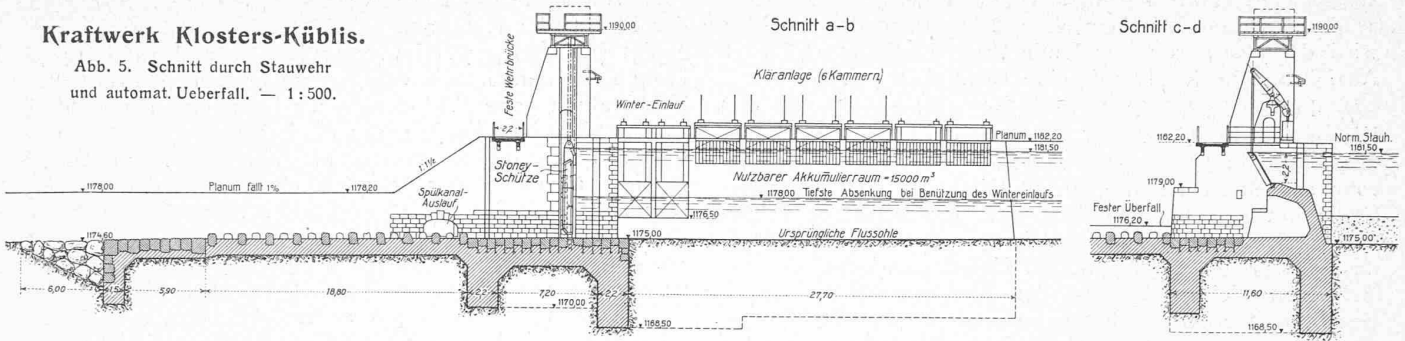
Abbildung 2. Längenprofil Klosters-Küblis. 1:75000/1:7500.



Die Landquart-Werke der Bündner Kraftwerke.
 Abb. 1. Ubersichtskarte der Einzugsgebiete mit den vorgesehenen Akkumulier-Anlagen.
 Massstab 1:100000. — Mit Bewilligung der Schweiz. Landestopographie vom 7. Januar 1921.

Kraftwerk Klosters-Küblis.

Abb. 5. Schnitt durch Stauwehr und automat. Ueberfall. — 1:500.



Verbundwerk mit einer installierten Leistung von 85 000 PS geschaffen.

Das erste Werk nützt eine Flusslänge der Landquart von 9,7 km, mit einem Bruttogefälle von 356,5 m aus. Gleichzeitig mit der Landquart werden die wichtigsten rechtsseitigen Zuflüsse zwischen Klosters und Küblis (u. a. Schlappin- und Schanielenbach) mit einbezogen, sodass das ganze verwertete Einzugsgebiet rund 255 km² misst. Mit Rücksicht auf die erhebliche Vermehrung der Winterabfluss-Mengen durch den Davosersee und die übrigen zukünftigen Akkumulierungs-Anlagen einerseits, sowie auf die Befähigung zur Abgabe von 3000-stündiger Konstantkraft und Bahnstrom an die Rh. B. andererseits, wurde der Ausbau des Werkes Küblis auf 55 000 PS festgesetzt, d. h. auf das dreifache der Leistung, die den durch die Akkumulieranlagen ausgeglichenen Jahresabflussmengen entspricht. Nach dem Gesamt-Wirtschaftsplane der Landquartwerke wird „Küblis“ später die Funktionen eines Basiswerkes übernehmen. Die für die Höchstleistung von 55 000 PS beanspruchte Wassermenge beträgt rund 16,5 m³/sek, wovon rund 12 m³/sek aus dem Landquartstollen und 4,5 aus dem in das Ausgleich-Becken von Plevigin beim Wasserschloss geleiteten Schanielenbach bezogen werden können (Abb. 2, rechts).

Die Fassung der Landquart (Abb. 4 und 5) erfolgt rund 100 m oberhalb der Eisenbahnbrücke in Klosters durch ein bewegliches Stauwehr mit zwei Oeffnungen, das den Fluss an dieser Stelle um rund 6,5 m aufstaut. Eine

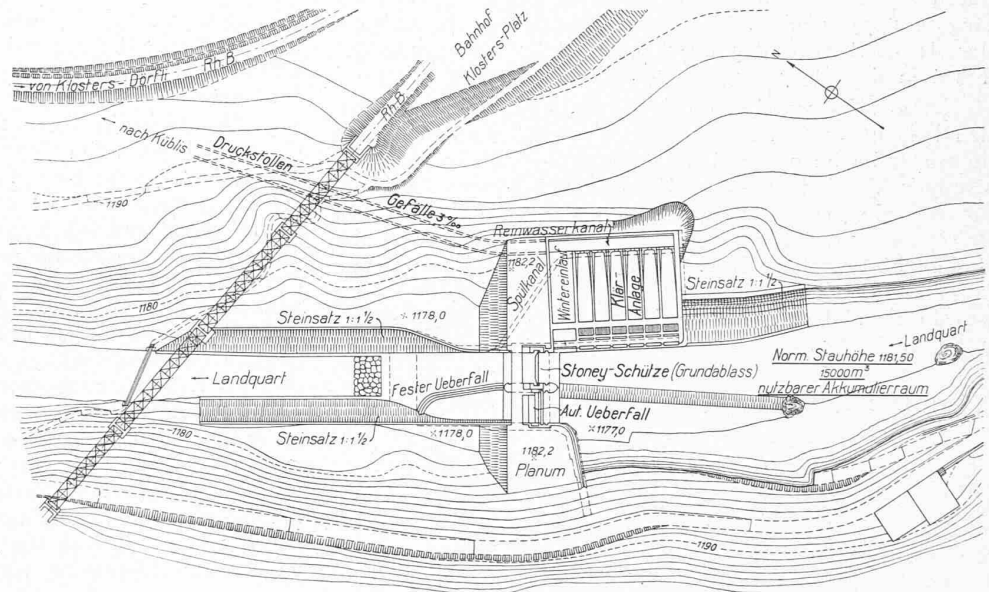


Abb. 4. Wehr und Wasserfassung in der Landquart bei Klosters. — Masstab 1:1500.

Fluss-Sohle liegt, wird mit einer Stoney-Schütze ausgerüstet. Am rechten Ufer, unmittelbar oberhalb des Wehres, wird eine aus sechs Kammern bestehende Kläranlage gebaut. Ein besonderer, tiefer liegender Winterereinlauf ermöglicht die Benützung der Stauhaltung von etwa 15 000 m³ als teilweisen Tagesausgleich und als Puffer für das Wasser aus dem Werk Davos-Klosters.

Unmittelbar hinter der Fassung beginnt der Druckstollen, der das Triebwasser auf der rechten Talseite bis oberhalb Küblis führt. Er ist rund 10,5 km lang und besitzt ein Baugesfälle von rund 3 ‰. Sein lichter Querschnitt beträgt in den verkleideten Strecken rund 4 m², welche Grösse das Ergebnis eingehender Wirtschaftlichkeits-Berechnungen darstellt. Das Profil des Stollens wurde,

seiner Bestimmung als Druckstollen entsprechend, kreisrund gewählt, bezw. in den unvermauerten Strecken der Kreisform möglichst angenähert (Abbildung 6). Das durchfahrene Gebirge besteht aus Bündnerschiefer, der auf grosse Längen gut geschlossen, kompakt und standfest ist. Auf diesen Strecken soll das Stollenrohr nach einer sorgfältigen Vorbehandlung der Oberfläche nur mit einem „Gunnit“-Verputz¹⁾ versehen werden. Die Stollenpartien mit nachgiebigem Fels dagegen werden

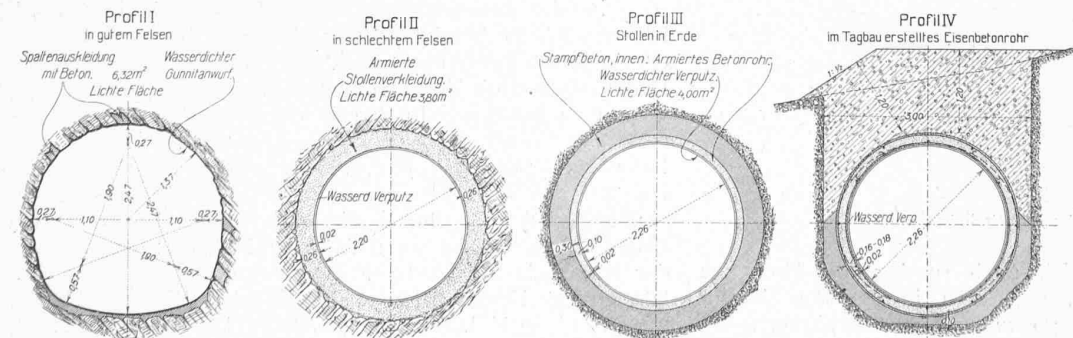


Abb. 6. Druckstollen-Profile für das Klosters-Küblis-Werk. — Masstab 1:100.

der Wehröffnungen von 6,50 m Breite wird als automatischer Ueberfall, für eine Abflussmenge bis zu 40 m³/sek, ausgebildet, der den Oberwasserspiegel bis zu dieser Wasserführung konstant zu halten hat; die andere Wehröffnung von ebenfalls 6,50 m Breite, deren Schwelle auf Höhe der

lenrohr nach einer sorgfältigen Vorbehandlung der Oberfläche nur mit einem „Gunnit“-Verputz¹⁾ versehen werden. Die Stollenpartien mit nachgiebigem Fels dagegen werden

¹⁾ Mittels der amerikanischen «Cement-Gun» = «Zement-Kanone». Beschreibung folgt demnächst. Red.

ausgemauert und für den vollen innern Wasserdruck armiert. Durch streckenweises Abpressen des Stollens wird das jeweils anzuwendende Profil bestimmt und nach Ausführung nochmals auf seine Dichtigkeit geprüft.

In dem flachen Talhang zwischen Klosters-Brücke und Klosters-Dörfli, d. h. von Km. 0,560 bis Km. 1,930 wird der Stollen in offener Baugrube als eigentliches Eisenbetonrohr ausgeführt (Abb. 6, Profil IV). An der Kreuzungsstelle mit dem Schlappinbach soll dieser später gefasst und direkt in den Stollen geleitet werden. Vorläufig soll das Wasser des Schlappin am Unterwasserkanal des bestehenden kleinen Werkes der Rhätischen Elektrizitätsgesellschaft provisorisch gefasst und in den Stollen gepumpt werden. Für die Bauausführung wird der Stollen durch fünf Fenster in sechs Sektionen geteilt, wovon die längste 1774 m misst. Besondere Massnahmen verursachte der Saaser-Rutsch, der durch eine starke Einbiegung des Tracé in den Berg umgangen werden muss.

Das *Wasserschloss* ob Küblis liegt ganz im anstehenden Fels unter dem Plateau von Plevigin. Es besitzt eine untere und eine obere Reservoirkammer und es dient ein schräger Verbindungs- und Steigschacht gleichzeitig auch für die Zuleitung des Schanielenbach-Wassers aus dem Pleviginweiher. Zur Begrenzung des Wasserdruckes im Stollen ist die obere Reservoirkammer mit einem Ueberfall versehen. Kammer und Ueberfall sind jedoch so angeordnet und bemessen, dass auch bei plötzlichem Anschluss nur geringe Wassermengen abgeführt werden müssen.

Das Kraftwerk Klosters-Küblis der B. K.

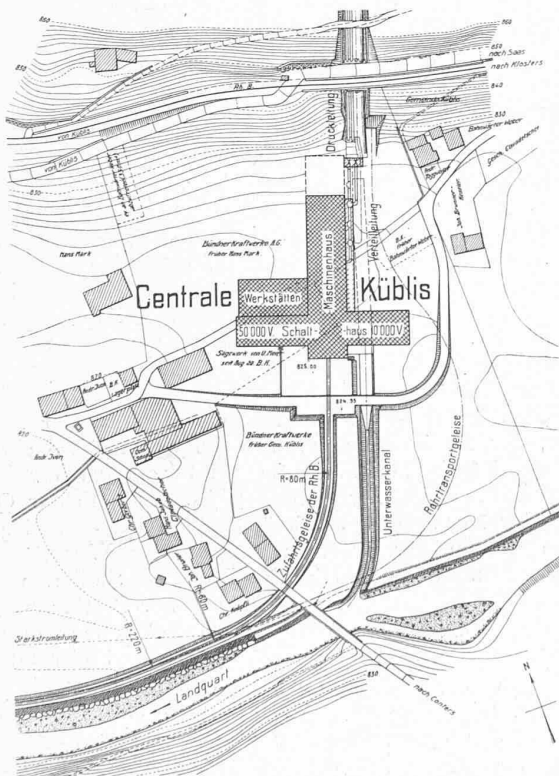


Abb. 7. Lageplan der Centrale Küblis. — 1:3000.

Der Stollen setzt sich noch rund 90 m über das Wasserschloss hinaus fort, um dann in die *Druckleitung* überzugehen, die bereits 30 m tief im Berginnern beginnt. Vom Apparatenhaus führt die Druckleitung in drei Strängen in gerader Richtung zum Maschinenhaus. Die Rohre erhalten eine lichte Weite von 1300 bis 1050 mm; sie bestehen aus überlappt geschweissten S.M.-Flusseisen und werden mit Nietmuffen untereinander verbunden. Die Gesamtlänge der Druckleitung beträgt rund 800 m, das mittlere Gefälle 44 ‰.

Am Fusse des Hanges befindet sich die *Zentrale*, in der Flucht der Rohrbahn mit T-förmigem Grundriss angelegt (Abbildung 7). Im 52 m langen und rund 14 m breiten Maschinenhaus werden zunächst eine Freistrahlturbine mit 5000 PS-Leistung für Bahnbetrieb und drei Freistrahlturbinen mit je 10000 PS-Leistung aufgestellt, mit denen Drehstromgeneratoren für 10000 kVA, 10000 V Betriebsspannung und 50 Per/sek gekuppelt werden. Neben dem mit der Bahnturbine gekuppelten Einphasengenerator für 3400 kVA-Leistung, 11000 V Betriebsspannung und 16²/₃ Per/sek soll ein Motorgenerator gleicher Leistung zur Erzeugung von Einphasen- aus Drehstrom als Reserve dienen. Am Maschinenhaus rechtwinklig angebaut finden wir die elektrischen Schaltanlagen. Mit Projektierung und Bauleitung der maschinellen Anlagen und des Hochbaues ist Ingenieur E. Frei, Direktor der Elektrizitätswerke Davos A.-G. betraut; die architektonische Gestaltung der Zentrale erfolgt nach einem Entwurf von Architekt Nic. Hartmann, St. Moritz.

Die Zentrale ist mit der Station Küblis der Rh. B. durch Geleise verbunden. Der Unterwasserkanal ist so angeordnet, dass jede Turbinenkammer für sich abgeschlossen werden kann; der Kanal liegt in der Flucht der Druckleitung und führt unter dem Schalthaus hindurch auf kürzestem Weg zur Landquart. Die Kanalstrecke zwischen Zentrale und Strassenbrücke wird als Messgerinne für Schirmmessungen ausgerüstet.

Wie oben bereits erwähnt, wird der *Schanielenbach*, dessen Einzugsgebiet 51,6 km² misst, ebenfalls in der gleichen Zentrale ausgenützt (Abb. 2, rechts). Seine Fassung unterhalb Ascharina besteht aus einem festen Wehr von 20 m Länge mit Kiesablass und Klärkammer für eine maximale Wasserführung von 1,6 m³/sek. Von der Fassung bis zum Weiher von Plevigin führt die 2950 m lange Zuleitung am linken Hang der wilden Schanielenklucht entlang. Diese Zuleitung besteht auf eine Länge von 1074 m aus einem Zementrohr von 1,00 m lichter Weite, das im Graben selbst gegossen wird. Der mittlere Teil dagegen musste, wegen der Steilheit des Hanges, als Stollen ausgeführt werden. Dieser Freilaufstollen besitzt einen lichten Querschnitt von 2,0 m² bei 1,5 ‰ Gefälle; in den Partien mit standfestem Gebirge wurde er gemäss Profil I (Abb. 6) ausgekleidet. Auf dem Plateau von Plevigin, das um wenige Meter über der Staukote von Klosters liegt, wird ein künstlicher Weiher von 30000 m³ Nutzinhalt angelegt, der durch ein besonderes Einlaufbauwerk mit dem Wasserschloss, bzw. dem Landquartstollen, verbunden ist; er dient, mit den Stauhaltungen in Klosters zusammen, dem Tagesausgleich des Werkes.

Das Werk Klosters-Küblis soll noch ergänzt werden durch eine *Grundwasser-Akkumulierungsanlage* im Talboden von Klosters (Abb. 1), womit eine Vermehrung der Winter-Abflussmengen erzielt und insbesondere auch ein vollkommener Wochenausgleich ermöglicht wird.

In der beschriebenen Ausbildung stellt das Werk Klosters-Küblis bereits ein für sich geschlossenes Ganzes, eine selbständige Anlage dar, die befähigt ist, den Anforderungen eines Ueberlandnetzes sowie eines Bahnnetzes vollauf zu genügen. In diesem ersten Ausbaustadium vermag das Werk 47 Mill. kWh Konstant-, Spitzen- und Bahn-Kraft und 35 Mill. kWh Saisonkraft abzugeben. Die auf die Stufe Klosters-Küblis entfallenden Baukosten, einschliesslich der durch die Bahnenergie-Lieferung bedingten Anlagen, betragen rund 24 Mill. Fr.; der Ausbau der Stufe Davos-Klosters, samt den damit zusammenhängenden Erweiterungen des Werkes Klosters-Küblis, wird rund 23 Mill. Fr. beanspruchen. Die Energielieferung an die Rh. B. soll aus der Schanielenbach-Anlage schon im Herbst d. J. aufgenommen werden, die Inbetriebsetzung des ganzen Werkes Klosters-Küblis soll im Herbst 1922 erfolgen.

Projektierung und Bauleitung der ganzen Anlage, mit Ausnahme des maschinellen Teiles und des Hochbaues, sind dem Ingenieurbureau R. Moor in Zürich übertragen.