

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 47/48 (1906)
Heft: 18

Artikel: Die zweite Druckleitung des Elektrizitätswerkes Kubel
Autor: Kursteiner, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-26180>

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: 23.02.2026

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

INHALT: Die zweite Druckleitung des Elektrizitätswerkes Kubel. — Zum Entwurf für ein Bundesgesetz betreffend die Erfindungspatente. — Alte Wirtshauschilder. — Provisor. Vorschriften über Bauten in armiertem Beton auf den schweizer. Eisenbahnen. — Miscellanea: La Route des Alpes à Fribourg. Neues Kraftwerk der Stadt Bern in der Felsenau. Eidg. Polytechnikum. Schweiz. Verein von Dampfkesselbesitzern. Schweiz. Bundes-

bahnen. Erbauung der Strassenbahn Bahnhof-Brückfeld in Bern. Weltpostdenkmal in Bern. — Konkurrenzen: Vergrößerung der Kirche St. Johann zu Davos-Platz. Universität zu Sofia. Kantons- und Universitätsbibliothek in Freiburg. — Literatur: Das Kloster St. Johann zu Münster in Graubünden. Literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. G. e. P.: Protokoll; Stellenvermittlung.

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

Die zweite Druckleitung des Elektrizitätswerkes Kubel.

Von L. Kürsteiner, Ingenieur in St. Gallen.

Das Elektrizitätswerk Kubel bei St. Gallen hat letztes Jahr durch die Beiziehung der Sitter eine wesentliche Erweiterung erfahren, die zum Teil bereits in der Schweiz. Bauzeitung ¹⁾ bei Anlass der Beschreibung der damals vorhandenen Anlagen als in Ausführung begriffen erwähnt worden ist.

Zu diesen Anlagen ist inzwischen eine zweite Druckleitung neu hinzugekommen, deren nicht ganz gewöhnliche Anordnungen für manchen meiner Fachkollegen einiges Interesse bieten dürften.

Wie aus der erwähnten Beschreibung des Werkes zu ersehen ist, besass dasselbe anfänglich nur eine einzige Druckleitung von 1600 mm l. W., welche, die Staumauer an ihrem Fuss durchdringend, direkt in den Stauweiher einmündet. Die ungeahnte und unmöglich vorauszusehende Entwicklung des Werkes liess aber schon nach vierjährigem Betrieb erkennen, dass die Leistungsfähigkeit dieser Leitung bald an ihrer Grenze angelangt sein werde, wollte man nicht die Wassergeschwindigkeit, die bei der Maximalbelastung der letzten Jahre schon über $2\frac{1}{2}$ m in der Sekunde betrug, auf eine gefahrdrohende Weise steigern. Da die maximale Leistungsfähigkeit des Werkes nach und nach von 4500 auf 8500 P. S. gebracht werden soll, war die Notwendigkeit, eine zweite Leitung zu erstellen, nur noch eine Frage der Zeit und man entschloss sich deshalb, sie schon auf den Zeitpunkt der Einleitung des Sitterwassers betriebsfähig fertig zu stellen.

Bei dem kuppigten Gelände war die Wahl des Traces für die neue Leitung nicht sehr leicht; noch schwieriger aber war die Frage zu entscheiden, wie der Anschluss an den Sammelweiher zu geschehen habe. Von einer Durchdringung der Mauer an ihrem Fuss konnte keine Rede sein, da bei dieser Arbeit der Weiher hätte gänzlich entleert und der Werkbetrieb sehr eingeschränkt werden müssen.

Von verschiedenen Lösungen, die in dieser Beziehung studiert worden sind, wurde schliesslich derjenigen der Vorzug gegeben, nach der das Rohr in Form einer Heberleitung über die nur um wenige Meter einzuschneidende

¹⁾ Band XLIII, Seite 161 (Siehe auch den bezüglichen Sonderabzug aus der Schweiz. Bauzeitung).



Abb. II. Ansicht des Maschinenhauses mit der zweiten Druckleitung.

Mauerkrone hinüber geführt würde. Allerdings kann der Weiher mittels dieser Ausführungsweise nur um etwa 7 m gesenkt werden, was indessen wenig zu sagen hat, da der tiefer liegende Teil des Weierinhaltes nur noch 400 000 m³ beträgt und eine tiefere Absenkung bisher überhaupt noch nicht vorgekommen ist; die ganze Entleerung kann aber jederzeit mittels der alten Leitung erfolgen.

Der Vorschlag, das zweite Rohr als Heber auszubilden, stammt von Herrn Professor K. E. Hilgard, der gemeinsam mit Herrn Obergeringenieur L. Zodel, vom Kubelwerk mit der Begutachtung verschiedener hydraulischer Fragen betraut worden war. Soviel mir bekannt, besteht zur Zeit keine als Heber wirkende Druckleitung von so

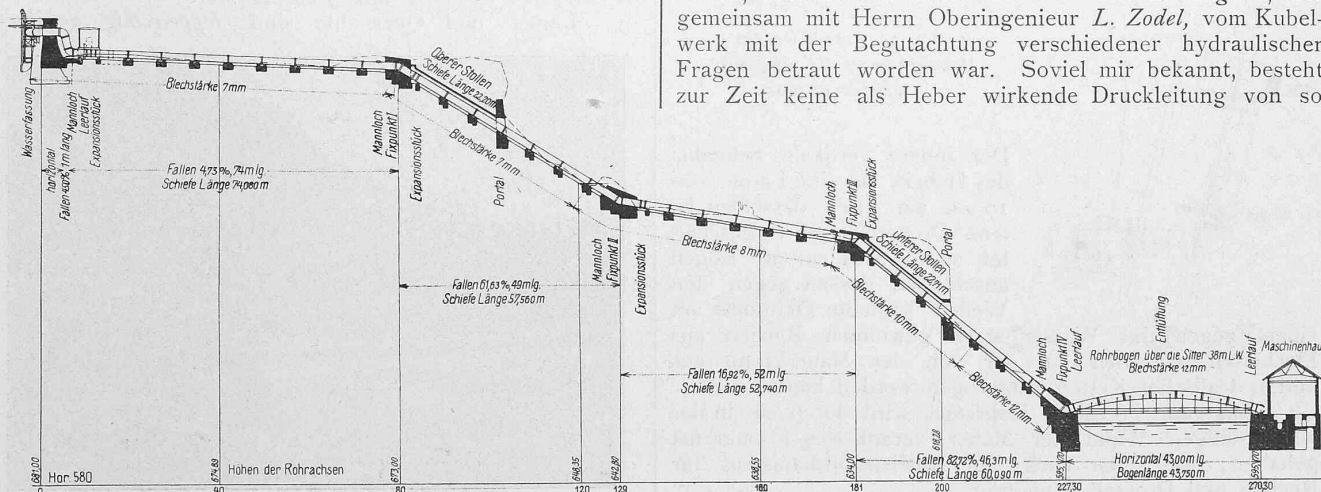


Abb. I. Längenprofil der zweiten Druckleitung des Elektrizitätswerkes Kubel. — Masstab 1:1500.

bedeutenden Abmessungen, obschon das Heberprinzip sonst bekanntermassen mannigfaltige praktische Verwendung gefunden hat, besonders auch bei kombinierten Brunnenanlagen für Grundwasserversorgungen. Im Grossen ist eine Heberleitung, bestehend aus zwei Rohren von je 100 mm Lichtweite beim *Stauweiher in St. Christophe*, in Anwendung gekommen, wo sie in sehr sinnreicher Weise als automatisch wirkender Ueberfall dient.¹⁾

Wir geben in Abbildung 1 das Längenprofil der neuen Druckleitung, woraus die allgemeine Anordnung des Hebers und der anschliessenden Leitung zu ersehen ist, und fügen an Stelle eines Lageplanes in Abbildung 2 (S. 214), eine aus der Vogelschau aufgenommene Uebersicht über die beiden Leitungen und das anschliessende Gelände bei.

Die Art der Wasserfassung im Weiher ist aus den Abbildungen 3, 4 und 5 zu ersehen. Das Heberrohr durchbricht die Mauer in einem 4 m tiefen Schlitz, geht dann, horizontal verlaufend mittels eines 90° Bogens in eine zu der Mauer parallele Lage über, um dann da, wo genügend Wassertiefe vorhanden, vertikal ins Wasser zu tauchen.

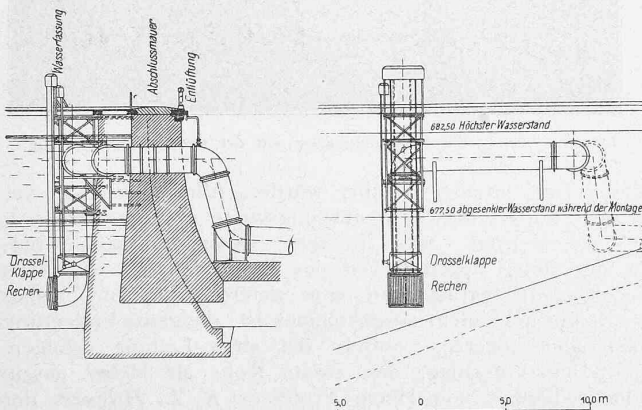


Abb. 5. Anordnung des Heberrohres in der Staumauer.
Masstab 1 : 400.

Der innere vertikale Schenkel des Hebers hat eine Länge von 10 m, am Ende desselben ist eine Drosselklappe eingeschaltet, an die sich ein 90° Bogen anschliesst, dessen gegen den Weiher gestellte Oeffnung mit einem gegen das Wasser stark gewölbten Rechen aus Flacheisen versehen ist, der von der Mauerkrone aus mittels Gallscher Ketten aufgezogen werden kann.

Das ganze vertikale Rohrstück wird durch ein in der wasserseitigen Wand der Mauer verankertes Eisengerüst gehalten, das oben auch den Antriebsmechanismus für Rechen und Drosselklappe trägt.

¹⁾ Siehe P. Ziegler, der Talsperrenbau Seite 111.

Die zweite Druckleitung des Elektrizitätswerkes Kubel.

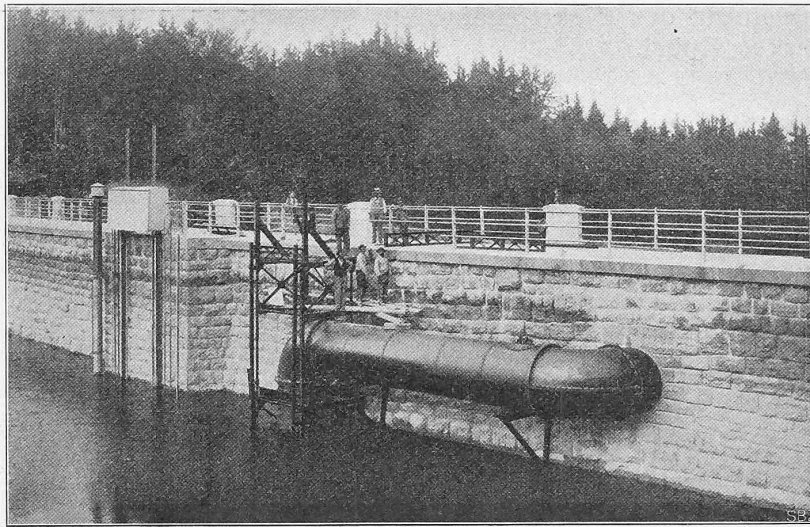


Abb. 3. Ansicht des Heberrohres an der Innenseite der Staumauer.

Die Oberkante des Rohreinlaufes befindet sich 8,50 m, der Heberscheitel 0,70 m unter dem höchsten Weiherstand. Mittels zweier starker Krümmer geht das Rohr, oben eingemauert, unten durch einen dritten Krümmer mit Fuss fest verankert, in den landseitigen kurzen Schenkel des Hebers über.

An letztgenanntem Krümmer beginnt die normale Leitung, die sich mit einem schwachen Gefäll von 4,7‰ an den äusseren Heberschenkel anschliesst. Hier ist eine zweite Drosselklappe angeordnet, sowie ein Schieber mit Leerlauf eingebaut, der eine vollständige Entleerung des Hebers gestattet. Ueber der Drosselklappe ist ein kleines Häuschen erstellt worden, das den Antriebsmechanismus der Klappe und des Leerlaufes sowie eine Zentrifugalpumpe zum Auffüllen des Hebers aufnimmt. Klappe und

Pumpe sind elektrisch angetrieben, erstere kann direkt vom Maschinenhaus aus betätigt werden.

Die alte und neue Leitung sind mittels einer 100 m weiten Gussleitung mit einander verbunden, sodass die Auffüllung des Hebers direkt von der alten Leitung aus geschehen kann, wobei natürlich der wasserseitige Heberschenkel mit der Drosselklappe geschlossen werden muss. Ist der Weiher im Moment der Inbetriebsetzung des Hebers nicht gefüllt, so ist die Differenz mit der Zentrifugalpumpe, die an die Leitung angeschlossen ist, aufzufüllen. Im Scheitel des Hebers ist ein kleiner Lufthahn angeordnet, der vom Drosselklappenhaus aus von Hand bedient werden kann. Endlich ist noch eine Leerlaufleitung von 200 mm vorhanden. Die Leitung und damit auch der Heber stehen seit November letzten Jahres in Betrieb und haben sich in allen Teilen durchaus bewährt.

Die genieteten, in Längen von 7500 mm angelieferten Rohre haben gleich wie bei der alten Leitung einen innern Durchmesser von 1600 mm. Als Material wurde Siemens Martin Flusseisen-Kesselblech mit 36 bis 42 kg Festigkeit bei 22‰ minimaler Dehnung vorgeschrieben, die Stärke des Bleches wechselt von 7 bis 14 mm.

Längs- und Quernähte sind *doppelreihig* genietet,

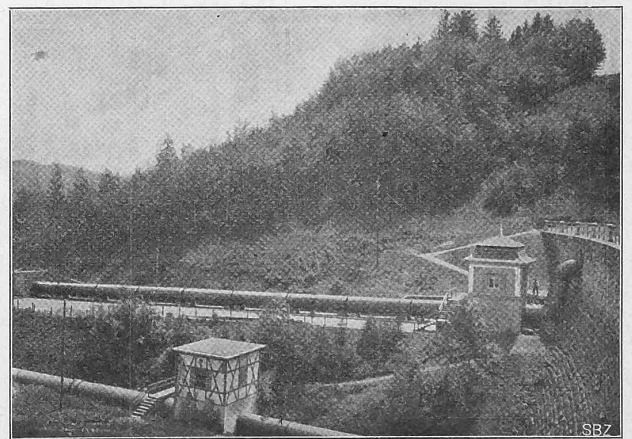


Abb. 4. Austritt des Heberrohres aus der Staumauer.

für die Flanschen wurden nahtlos gewalzte, sehr kräftige Winkelleisen von annähernd gleicher Qualität wie das Blech verwendet. Die Rohrwandstärken sind unter Annahme einer mindestens vierfachen Sicherheit berechnet worden, Flanschen und Schrauben, sowie Verteilung und Anzahl der letztern wurden so bemessen, dass auch bei doppeltem Arbeitsdruck noch eine vierfache Sicherheit vorhanden ist.

Die Dichtung der Flanschen geschah nach einem der Firma Gebrüder Sulzer patentierten Verfahren (s. Abb. 8, S. 214), wonach die genau abgedrehten Flanschen satt zusammengeschaubt werden und die eigentliche Dichtung durch einen runden Gummiring besorgt wird, der in eine Aussparung der beiden Flanschen- schenkel nahe dem Rohre eingelegt und durch den Wasserdruck hineingepresst wird. Diese Art und Weise der Abdichtung gestattet eine absolute Wasserdichtigkeit zu erzielen, ohne dass durch übermässiges Anziehen der Flanschenschrauben Verkrümmungen der Flanschenschenkel ein-

änderungen nur wenig Reibungswiderstand entgegengesetzt wird. An den vier Knickpunkten des Längenprofils wurde die Leitung mittelst kräftig dimensionierter Betonklötze, von denen der unterste über 200 m³ hält, fest verankert und die dazwischen liegenden, in vertikaler und horizontaler Richtung verlaufenden Leitungsstücke am obern Ende mit Expansionsstücken versehen.

Eine weitere Neuerung ist am Ende der Leitung beim Maschinenhaus zur Ausführung gelangt. Statt die Leitung mittelst einer Brücke über die Sitter zu führen wie bei der alten Leitung, ist die neue auf den Vorschlag des Verfassers dieser Abhandlung als selbsttragender Bogen von 43,75 m Stützweite und 3,50 m Pfeilhöhe durchgeführt (siehe Abb. 9, 10 und 11). Diese nicht unelegante Lösung

ermöglichte eine Ersparnis von rund 12000 Fr. infolge Wegfall von Brücke und von Expansionen, ohne dass irgendwelche Unzukömmlichkeiten damit verbunden gewesen wären. Das Rohr besitzt im Scheitel einen Entlüftungs-

Die zweite Druckleitung des Elektrizitätswerkes Kubel.

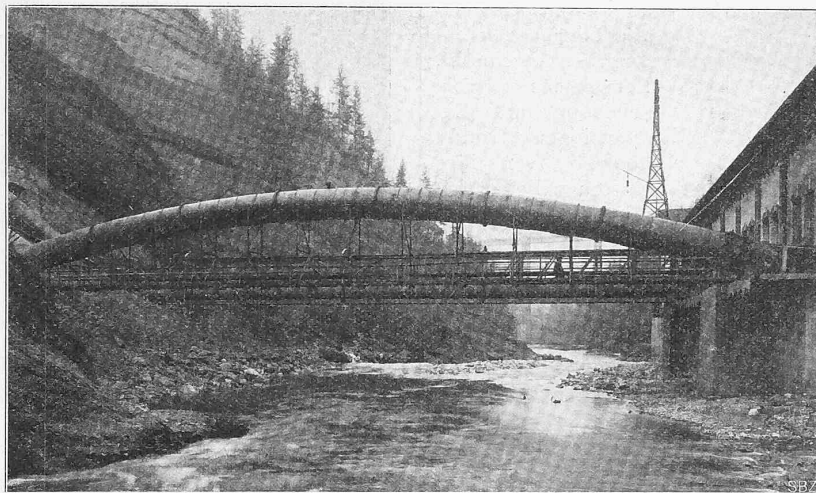
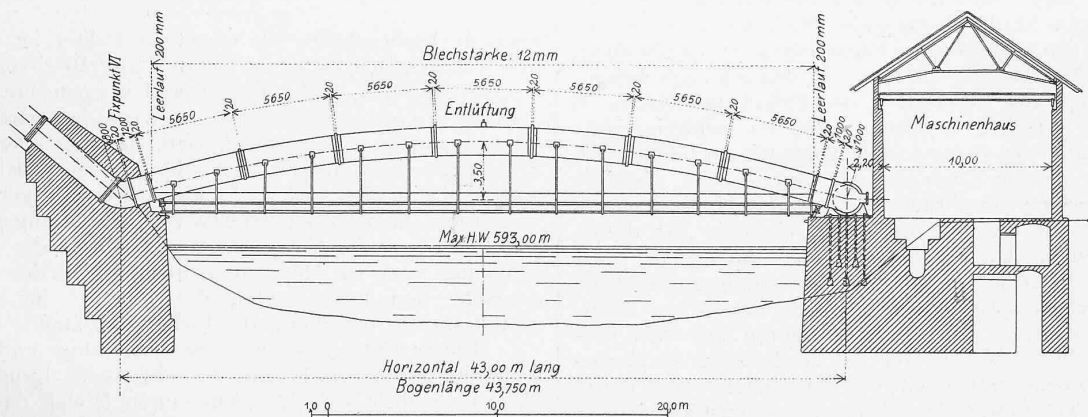


Abb. 9. Ansicht des selbsttragenden Bogens am untern Ende der Druckleitung.



treten können, und es bleibt die Gummidichtung überdies vor dem Eintrocknen und Rissigwerden durchaus geschützt. Diese Dichtung wurde erstmals bei der Druckleitung des Karbid- und Elektrizitätswerkes Flums¹⁾ in Anwendung gebracht und hat sich dort wie hier ausserordentlich gut bewährt.

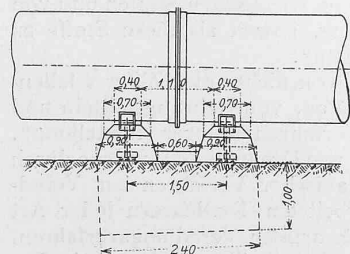


Abb. 7. Auflagerung der Rohrleitung. Masstab 1:10.

Der Lagerung der Leitung ist eine ganz besondere Sorgfalt geschenkt worden (siehe Abb. 6 und 7). Jedes Rohr ruht auf zwei Stützpunkten, die je 0,75 m vom Stoss entfernt sind und das Rohrgewicht vermittelt U-förmiger Tragsättel aus Gusseisen auf die Betonsockel übertragen. Die Rohre liegen auf den Tragsätteln frei und ohne jede Verankerung auf, sodass der Dilatation bei Temperatur-

schieber, beidseitig Entleerungsvorrichtungen und trägt einen an leichten, vertikalen Pfosten unten angehängten Dienststeg. Das Eigengewicht der Rohrleitung beträgt rund

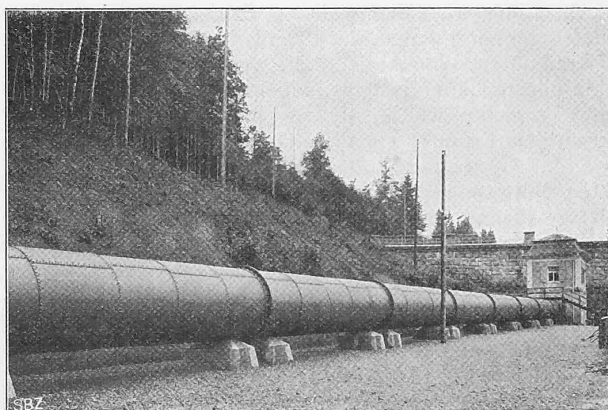


Abb. 6. Oberer Teil der Rohrleitung.

¹⁾ Band XXXVIII, Seite 111.

750 kg per lfd. m, das Totalgewicht des vollen Rohres 2750 kg per lfd. m. Bei der ersten Füllung ergab sich eine Einsenkung der Scheitel von 28 bis 30 mm.

Die neue Leitung läuft in einem Abstände von 17 m genau parallel der alten, ist 299 m lang und mit der bereits vorhandenen Verteilungsleitung verbunden. Vor der Vereinigung mit der letztern ist eine weitere Drosselklappe unmittelbar am Rohrende vor dem 1-Stück eingeschaltet. Der maximale innere Druck beträgt rund 9 Atm. Das Ge-

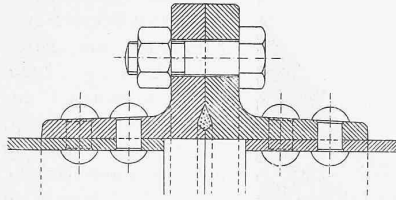


Abb. 8. Flanschdichtung der Rohrleitung (System Gebrüder Sulzer). — 1:5.

gewicht der ganzen Leitung beträgt einschl. Formstücke, Drosselklappe und Expansionen rund 200 000 kg; ihre Kosten beliefen sich mit den baulichen Arbeiten auf rund 200 000 Fr. Die Ausführung der Leitung geschah in muster-

gültiger Weise durch die Firma *Gebrüder Sulzer* in Winterthur, die auch die Konstruktionsdetails dazu entworfen hat.

Das Projekt für den baulichen Teil der Anlage wurde durch das Ingenieurbureau Kürsteiner in St. Gallen ausgearbeitet, das von dem Kubelwerk auch mit der allgemeinen Bauleitung betraut war.

Zum Entwurf für ein Bundesgesetz betreffend die Erfindungspatente.

Von dipl. Ingenieur *E. Blum*, Patentanwalt in Zürich.

Bekanntlich enthält das heute noch zu Recht bestehende schweizerische Patentgesetz die unter allen Patentgesetzgebungen einzig dastehende Bestimmung, dass nur durch Modell darstellbare neue Erfindungsgegenstände durch Patent geschützt werden können. In den achtziger Jahren, als der Kampf für Einführung des Erfindungsschutzes in der Schweiz ernstlich begann, wollte die schweizerische Farbenindustrie vom Patentschutz nichts wissen. Eine Minderheit der übrigen Grossindustrie war damals ebenfalls gegen den Schutz von Erfindungen, während die kleinern Industriellen und der Gewerbestand einhellig für diesen Schutz eintraten. Die Gegner erfanden die Formel, dass „durch Modell nicht darstellbare“ Erfindungsgegenstände vom Patentschutz auszuschliessen seien. Damit war einerseits erzielt, dass die chemischen Verfahren und deren Produkte jedem Interessenten frei zur Ausbeutung überlassen waren, anderseits verbanden die Patentgegner mit dieser Formel die Hoffnung, der Erfindungsgegenstand müsste vorerst im Modell oder in Natura hergestellt sein, bevor er durch Patent geschützt bzw. seine Priorität festgelegt werden könne. In letzterem Falle wäre selbstverständlich der Patentschutz illusorisch gewesen, weil der keine eigene Werkstätte besitzende Erfinder seine Ideen dem Ersteller schon vor der Patentanmeldung bzw. der Patenterteilung hätte preisgeben müssen. Man wollte s. Z. daraus eine Absicht der Patentgegner ableiten, das Patentsystem für Erfindungen zu diskreditieren, eine Absicht, die wenn sie bestand, durch die Einführung des Systems sogenannter „provisorischer Patente“ zunichte wurde. Diese „provisorischen Patente“ sicherten dem Erfinder ein Prioritätsrecht auf die Erfindung, sodass der Gegenstand oder das Modell erstellt werden konnten ohne Gefahr der Preisgebung der Idee, worauf die zur Klageführung berechtigende Umwandlung ins definitive Patent stattfinden konnte.

Seit 17 Jahren bestand nun dieses System; es war nicht gerade ein gutes, aber der Erfinder fand im grossen und ganzen seine Befriedigung, wie auch die Patentgegner sich mit der Tatsache abgefunden hatten, zum Teil sogar selbst vielfache Patentansucher wurden.

Als nun im Jahre 1902 die Verhandlungen für den neuen Zollvertrag vor der Türe standen, verstand es die

Die zweite Druckleitung des Elektrizitätswerkes Kubel.

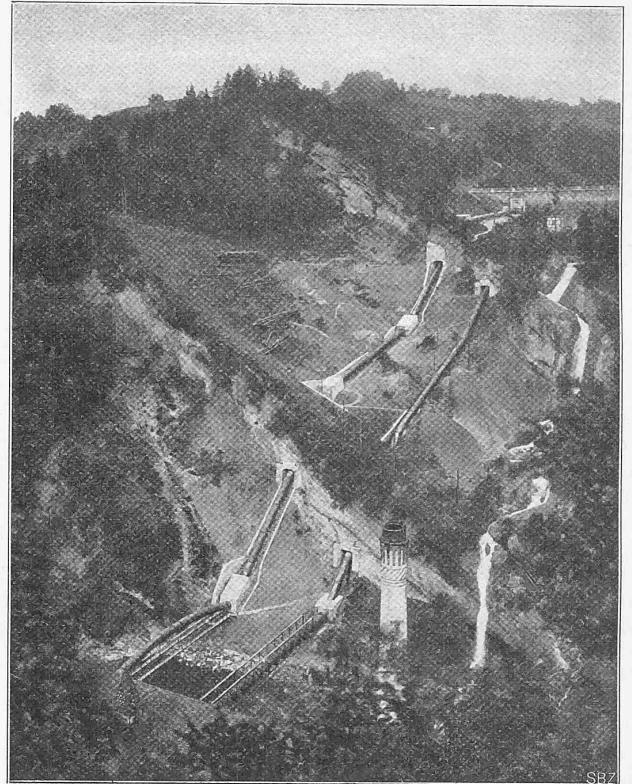


Abb. 2. Uebersicht der beiden Leitungen aus der Vogelschau.

deutsche Farbenchemie als mächtiger Faktor im wirtschaftlichen Leben Deutschlands, die deutsche Regierung ins Interesse zu ziehen, und wenn unsere Farbenchemie sich nicht auf höhere Zollansätze, als sonst zu erzielen waren, gefasst machen wollte, musste sie zugeben, dass der schweizerische Erfindungsschutz auch auf die Chemie ausgedehnt werde und so die in den andern Ländern längst angenommenen Grundsätze auch in der Schweiz zur Anwendung gelangten.

Nachdem die Verfassungsfrage durch die Volksabstimmung vom 19. März 1905 geregelt worden ist, liegt nunmehr den Interessenten der Entwurf für das neue „Bundesgesetz betreffend die Erfindungspatente“ vor.¹⁾

Dieser Entwurf aber dehnt nicht klipp und klar den Erfindungsschutz auch auf die chemische Industrie oder überhaupt auch auf die nicht durch Modell darstellbaren Erfindungen aus, sondern er schafft wieder *Ausnahmen*. Diese sowohl als auch einige andere im Gesetzesentwurf enthaltenen oder nicht enthaltenen Punkte seien im Nachfolgenden des Genauern erörtert.

Vom Patentschutz ausgeschlossen sind nach Art. 1 des Entwurfes laut:

Ziffer 2: „Erfindungen von chemischen Stoffen und von Verfahren zu ihrer Herstellung, soweit als diese Stoffe zu Heil- oder Nährzwecken dienen“.

Ziffer 3: „Erfindungen von nicht unter Ziffer 2 fallenden pharmazeutischen Präparaten, von Nahrungsmitteln und von Geräthen, sowie von Verfahren zu ihrer Herstellung“.

Ziffer 4: „Erfindungen von Erzeugnissen, welche durch Anwendung nicht rein mechanischer Verfahren zur Veredlung von rohen oder verarbeiteten Textilfasern jeder Art erhalten werden, sowie von derartigen Veredlungsverfahren, soweit als diese Erfindungen für die Textilindustrie in Betracht kommen.“

In erster Linie dürfte darauf hingewiesen werden, dass die redaktionelle Zusammenstellung wohl keine ganz glückliche ist, sondern geeignet erscheint, Unklarheiten zu stiften und advokatische Spitzfindigkeiten herauszufordern. Weshalb

¹⁾ Bd. XLVIII, S. 72.