

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 55/56 (1910)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Elektrizitätswerk am Lötsch  
**Autor:** Ehrenspurger, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-28715>

#### **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: Elektrizitätswerk am Lütsch. — Zwei moderne Quartierpläne in Zürich. — † Dr. h. c. Eduard Locher-Freuler. — Miscellanea: Elektrische Beleuchtung mittels Vakuumröhren. Achsantriebe elektrischer Fahrzeuge bei Verwendung hoher Wellen. Schmalspurbahn Brig-Diessentis (Furka-Oberalp-Bahn). Internationale Ausstellung für Reise- und Fremdenverkehr Berlin 1911. Schweizerische Wasserrechts-Gesetzgebung. Gesamtausgabe der Werke Leonhard Eulers. Kohlenbestellungen der Schweizerischen

Bundesbahnen. Der Sitter-Viadukt der Bodensee-Toggenburg-Bahn. — Konkurrenz: Krematorium in Biel. Sekundarschulhaus Neukirch-Egnach. Kirchgemeindehaus Winterthur. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender: XLI. Adressverzeichnis 1910. Stellenvermittlung.

Doppeltafel 71: Elektrizitätswerk am Lütsch.  
Tafel 72: † Dr. h. c. Eduard Locher-Freuler, Ingenieur.

Band 55. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 24.

## Elektrizitätswerk am Lütsch.

Von Ingenieur J. Ehrenspurger in Baden.

(Mit Doppeltafel 71.)

### Die Druckleitungsanlage.

Entsprechend der grössten zu verarbeitenden sekundlichen Wassermenge von  $10 \text{ m}^3$  und einer zu  $3,85 \text{ m}$  angenommenen maximalen Wassergeschwindigkeit im unteren Teil der Druckleitungen war hier ein gesamter lichter Querschnitt von rund  $2,6 \text{ m}^2$  erforderlich, der auf drei Rohrstränge von je  $1050 \text{ mm}$  lichter Weite verteilt wurde. Das Rohr-Kaliber nimmt von unten nach oben in 4 Stufen zu und beträgt beim Wasserschloss  $1350 \text{ mm}$ . Die Gesamtlänge einer Leitung beträgt rund  $925 \text{ m}$  (Abb. 57, 58, 59, S. 318 u. 319) und ist in nachstehende Kaliberzonen unterteilt:

Lichte Weite der Rohre	Länge des Stranges	Maxim. Wasser- geschwindigkeit
1350 mm	195 m	2,35 m/sec
1275 "	138 "	2,65 "
1200 "	127 "	2,95 "
1125 "	213 "	3,35 "
1050 "	252 "	3,85 "

Die Druckleitungen treten unterhalb des Wasserschlosses aus der Felswand des Wiggis heraus und sind auf einem Bergkamm zwischen zwei Runsen bis zum Fusse des Berges, dann über die Wiesen und unter der Strasse Netstal-Klöntal hindurch zum Maschinenhaus am linken Lütsch- ufer geführt. Im obersten Teil sind die Druckleitungen auf eine Länge von rund  $40 \text{ m}$  in einer Galerie verlegt,

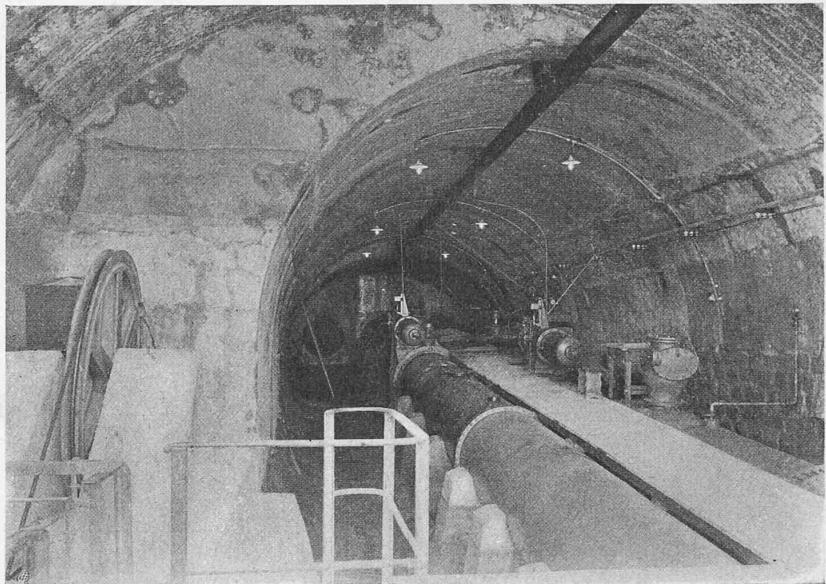


Abb. 61. Blick in die Druckleitungsgalerie beim Wasserschloss.

die bei einer Breite von  $6,80 \text{ m}$  in ihrem unteren Teil auf  $9,50 \text{ m}$  einseitig erweitert ist (Abb. 61). An der Uebergangsstelle der zwei Profile ist die Galerie mit einer Querwand abgeschlossen, während deren Eingang durch ein mächtiges, gemauertes Portal bekrönt ist. In ihrem erweiterten Teil nimmt die Galerie die obere Station einer parallel zu den Druckleitungen angelegten, als bleibende Transporteinrichtung für Personen und Material ausgebildeten Drahtseilbahn auf, die das Galerieportal mit dem Haupt-Gefällswechsel am Fusse des Berges verbindet. Bei der oberen Seilbahnstation ist ein eisernes Podest angelegt, das, über die Rohre geführt, für den Zugang in die Galerie dient.

Der Anschluss der Druckleitungen an das Wasserschloss bzw. an den Druckstollen findet vermittelst dreier mit Winkelisenringen armierten, in einen  $8 \text{ m}$  langen Betonzapfen eingemauerten Rohren von  $1350 \text{ mm}$  lichter Weite statt. Zur Verbesserung der Wasserführung beim Eintritt in die Zapfenrohre sind an deren oberer Mündung geeignet geformte, glatt verputzte Betonkörper angebracht, die einen allmählichen Uebergang von dem elipsenförmigen Querschnitt des Stollens zu den drei Rohrmündungen schaffen. Der Betonzapfen stützt sich gegen drei breite, im Fels sorgfältig ausgesprengte Zähne, die den Schub aufnehmen (vergl. Doppeltafel 71).

In der steilen Partie des Tracés, vom Galerieportal bis zum Gefällswechsel, hat der Druckleitungsunterbau, einschliesslich Seilbahn, eine Gesamtbreite von  $9$  bis  $10 \text{ m}$ . Er ist durchwegs auf gewachsenem Fels fundiert und in seiner ganzen Länge als ununterbrochene Betontreppe mit  $30 \text{ cm}$  hohen Stufen ausgebildet. Bei den Runsenkreuzungen ruht dieselbe auf Viadukten. In der flach verlaufenden Strecke zwischen dem Bergfuss und dem Maschinenhaus beträgt die Breite des Unterbaues nur noch  $7 \text{ m}$ . Er ist hier auf Bergsturzmaterial und Kies fundiert und, um die Pfeilerfundamente gegen Ausspülungen zu sichern, in seiner ganzen Breite mit einer rund  $0,20 \text{ m}$  dicken Beton- schicht abgedeckt. Die in Zementbeton ausgeführten Verankerungsklötzte sind in der steilen Partie durch Eiseneinlagen mit dem Felsen verankert und armiert (Abbildungen 62 bis 64).

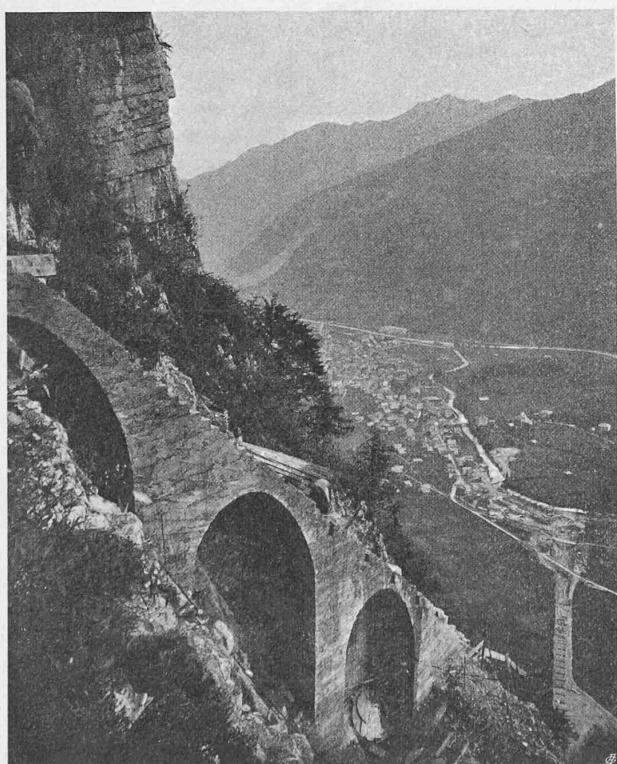


Abb. 62. Oberste Partie des Druckleitungs-Unterbaues (Juni 1907).

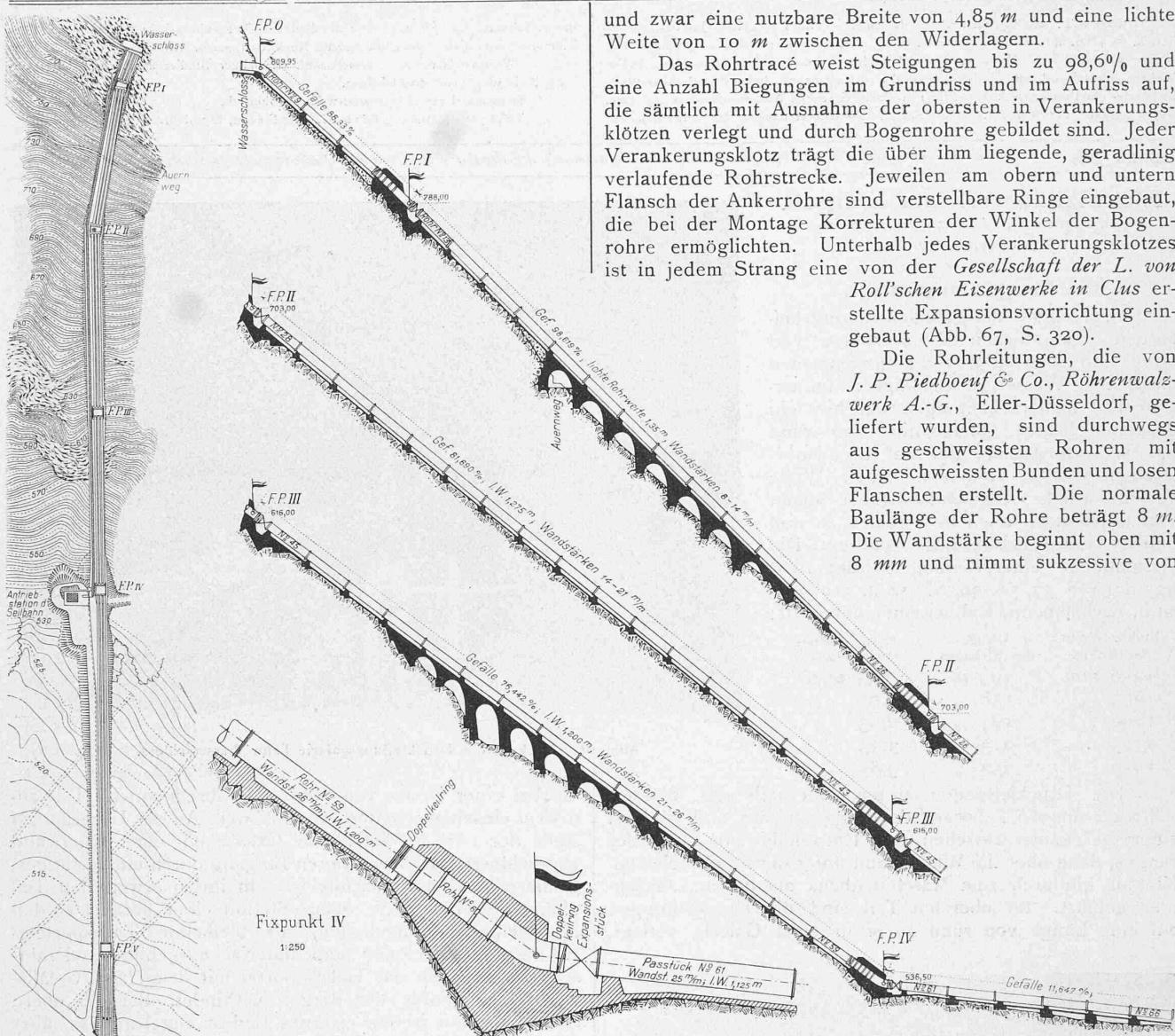


Abb. 58. Längsschnitt der Druckleitung von *F.P.O* bis und mit Rohr Nr. 66. — Masstab 1:1000.

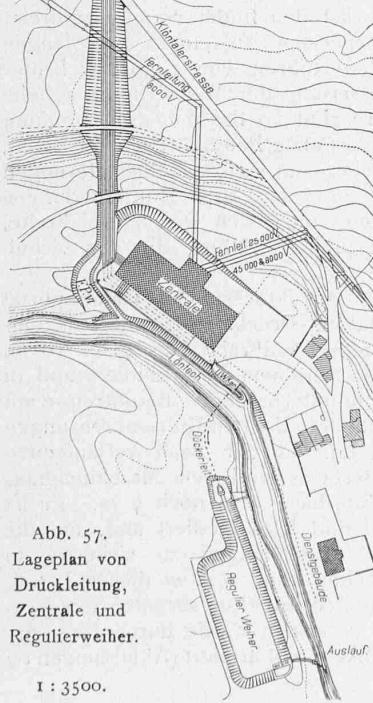


Abb. 57.  
Lageplan von  
Druckleitung,  
Zentrale und  
Regulierweiher.

Für die Ausführung des Unterbaues wurde eine provisorische Drahtseilbahn links des Rohrtracés angelegt, mit der man Zement, Sand und Eisen vom Tal hinauf beförderte, während als Schotter das zerkleinerte Ausbruchmaterial aus dem Stollen verwendet wurde.

Der Bau der Rohrleitungsanlage erforderte die Ausführung von drei Brücken zur Wiederherstellung der Wegverbindungen in dem untern, im Einschnitt liegenden Teil des Tracés. Von diesen in armiertem Beton ausgeführten Brücken hat diejenige der Strasse Netstal-Klöntal die grössten Abmessungen

und zwar eine nutzbare Breite von  $4,85\text{ m}$  und eine lichte Weite von  $10\text{ m}$  zwischen den Widerlagern.

Das Rohrtracé weist Steigungen bis zu 98,6% und eine Anzahl Biegungen im Grundriss und im Aufriss auf, die sämtlich mit Ausnahme der obersten in Verankerungsklötzten verlegt und durch Bogenrohre gebildet sind. Jeder Verankerungsklotz trägt die über ihm liegende, geradlinig verlaufende Rohrstrecke. Jeweilen am obern und untern Flansch der Ankerrohre sind verstellbare Ringe eingebaut, die bei der Montage Korrekturen der Winkel der Bogenrohre ermöglichen. Unterhalb jedes Verankerungsklotzes ist in jedem Strang eine von der *Gesellschaft der L. von Roll'schen Eisenwerke in Clus* erstellte Expansionsvorrichtung eingebaut (Abb. 67, S. 320).

Die Rohrleitungen, die von

J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwalzwerk A.-G., Eller-Düsseldorf, geliefert wurden, sind durchwegs aus geschweißten Rohren mit aufgeschweißten Bunden und losen Flanschen erstellt. Die normale Baulänge der Rohre beträgt 8 m. Die Wandstärke beginnt oben mit 8 mm und nimmt sukzessive von

nm zu mm bis zu 30 mm nach unten zu. Bei den normalen Flanschenverbindungen (Abb. 68, S. 320) sitzen die sorgfältig abgedrehten und zusammengepassten Rohrenden Metall auf Metall aufeinander. In dem einen Rohrende ist eine konische Nut ausgedreht, die eine endlose, runde

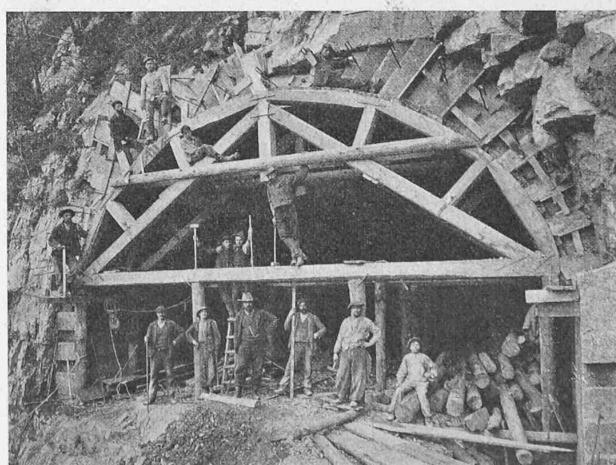
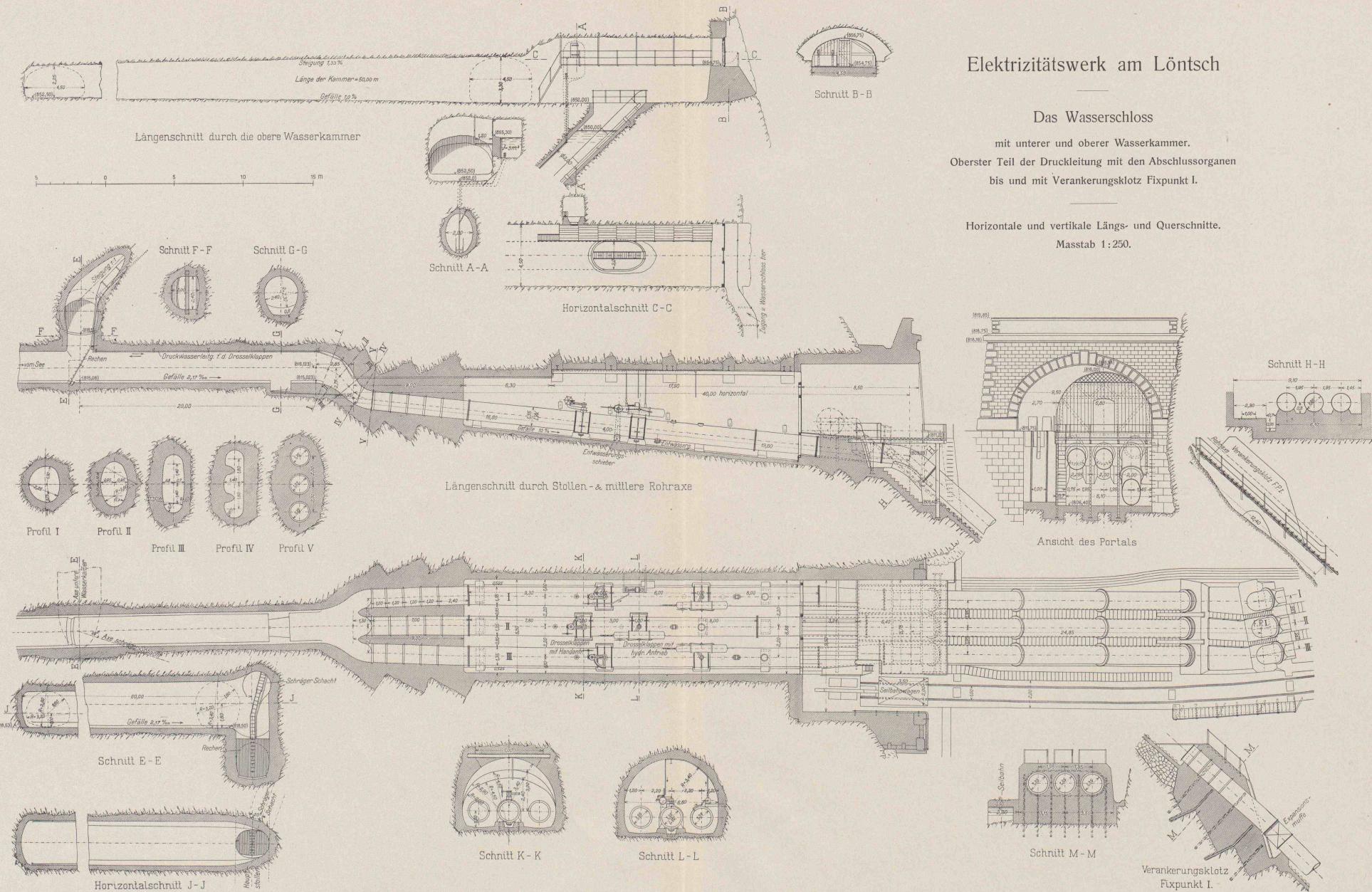


Abb. 60. Das Wasserschloss-Portal im Bau (30. Nov. 1906).



## Elektrizitätswerk am Lötsch

### Das Wasserschloss

mit unterer und oberer Wasserkammer.  
Oberster Teil der Druckleitung mit den Abschlussorganen  
bis und mit Verankerungsklotz Fixpunkt I.

Horizontale und vertikale Längs- und Querschnitte.  
Masstab 1:250.

# Seite / page

330 (3)

# leer / vide / blank

Gummischnur aufnimmt. Diese bewirkt dadurch das Abdichten, dass sie durch den Wasserdurchgang in die konische Nut hineingepresst wird. Um axiales Spiel, zwecks Ausweichung der Gummiringe schaffen zu können, sind die Expansionsvorrichtungen mit Aufzugsschrauben versehen. Bei denjenigen Flanschenverbindungen, die innerhalb Betonklötzen liegen und infolgedessen von aussen nicht mehr zugänglich sind, gestattet die Gestalt der konischen Dichtungskammer die Ausweichung der Gummischnur vom Innern des Rohres aus.

Vor dem Maschinenhaus ist in den Strängen 2 und 3 eine spezielle Rohrverbindung angewendet, die die Übertragung von Axialspannungen verhindert. Sie wurde in den betreffenden zwischen zwei Verankerungsklötzten fest eingemauerten Rohrstrecken eingeschaltet, um das Auftreten von Zusatzspannungen im Rohrmaterial zu vermeiden (Abb. 68 unten, S. 320).

Gegenwärtig sind Abschlussvorrichtungen nur am oberen Teil der Druckleitungen in diese eingebaut. Es sind aber kurz oberhalb des Maschinenhauses Passtücke eingeschaltet, die später, wenn nötig, gegen Drosselklappen ausgewechselt werden können. Die in der Druckleitungs-galerie untergebrachten Abschlussvorrichtungen, ebenfalls von der *Gesellschaft der L. von Roll'schen Eisenwerke* in Clus geliefert, stehen unter einem maximalen Betriebsdruck von rund 4 at. Sie müssen einerseits als automatische Rohrabschlüsse im Falle eines Rohrbruches funktionieren und andererseits die Druckleitungen vollkommen dicht abschliessen können.

Diese doppelte Funktion wurde zwei hintereinander geschalteten Drosselklappen übertragen. Die eine der selben ist als automatischer Rohrabschluss ausgebildet und dient ausserdem, zusammen mit der anderen, zur Schaffung eines vollkommen dichten Abschlusses. Der Raum zwischen den zwei Drosselklappen ist zu diesem Zwecke mit einer Entwässerungsvorrichtung versehen, durch die das Spritzwasser der oberen Klappe abgeleitet werden kann, sodass die untere, alsdann nicht mehr unter Druck stehende Klappe gar kein Wasser durchsickern lässt. Diese einfache Anordnung bietet den Vorteil, dass nur Apparate mit ausgeglichenem Wasserdruck angewendet werden, deren Einfachheit grosse Betriebssicherheit gewährt. Die Drosselklappe, die als automatischer Rohrabschluss arbeitet, ist mit einem hydraulischen Servomotor

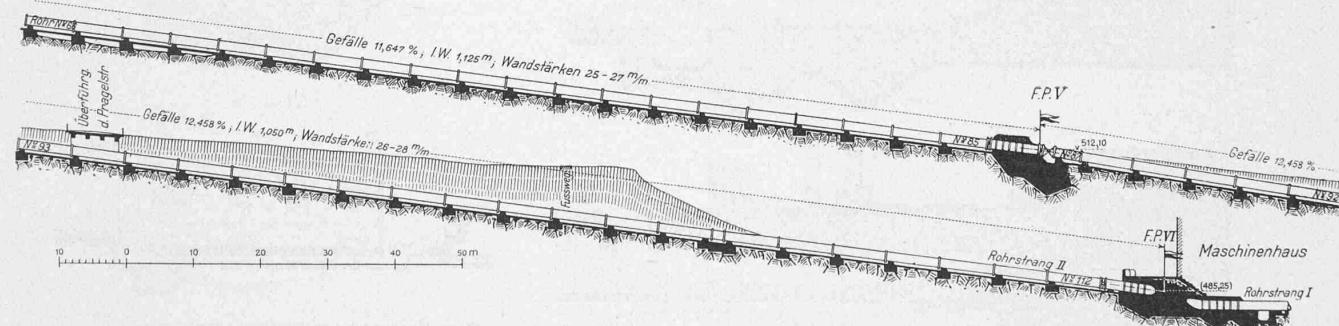


Abb. 59. Längsschnitt der Druckleitung von Rohr Nr. 66 (einschliesslich) bis F. P. VI bei der Zentrale. — Masstab 1:1000.

versehen, die andere ist für Handantrieb eingerichtet. Letztere, die ihrer Einfachheit wegen den Störungen am wenigsten ausgesetzt ist, wurde als oberster Abschluss eingebaut, sodass nötigenfalls unter deren Schutz die automatisch arbeitende Drosselklappe demontiert werden kann (Abb. 69, S. 321).

Für die Beschaffung des Druckwassers zur Betätigung der hydraulischen Servomotoren der automatischen Klappen wurde eine kleine Pumpenanlage, die ihr Wasser dem Stollen entnimmt, in der Druckleitungsgalerie untergebracht. Sie fördert das Wasser in ein im linken Widerlager der oberen Wasserschlosskammer angebrachtes Reservoir von rund 3000 l Inhalt durch eine durch den Zapfen hindurch

nügend stark dimensioniert sind, um bei Vacumbildung den äussern Luftdruck aufzunehmen. Dieser Umstand ist auch insofern nützlich, als für die Beschleunigung der Wassersäule in der wenig geneigten Strecke innerhalb der Druckleitungsgalerie auch Depressionen mithergenommen werden können. Für die Entlüftung der Leitungen beim Anfüllen sind Schieberhähne dicht unterhalb der automatischen Drosselklappen angebracht. Die Entleerung der Leitungen erfolgt durch die mit Handantrieb versehenen 150 mm Leerlaufschieber, die in der Rohrleitung vor dem Maschinensaal am tiefsten Teil der Leitungen angebracht sind, und vom Maschinensaal aus bedient werden (Abbildung 64, Schnitt G. H.).

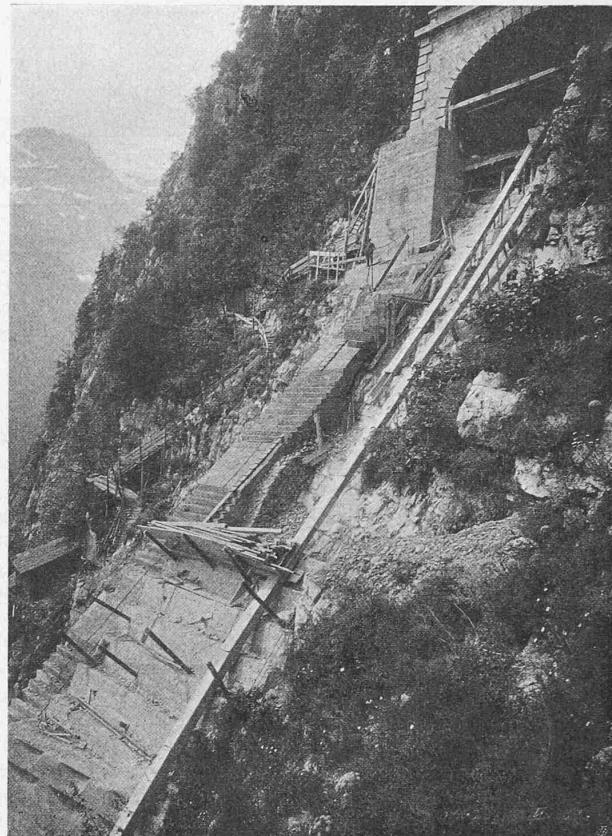


Abb. 63. Oberste Partie des Druckleitungs-Unterbaues (Juni 1907).

und entlang der Leiter im schrägen Schacht geführte Förderleitung. Das Reservoir ist ständig gefüllt zu halten, sodass für die Steuerung der automatischen Drosselklappen Druckwasser von 4 at jederzeit zur Verfügung steht.

Eine Belüftungsvorrichtung zum Einlassen von Luft in die Leitungen beim Funktionieren der automatischen Rohrabschlüsse ist nicht vorhanden, da die Rohre ge-

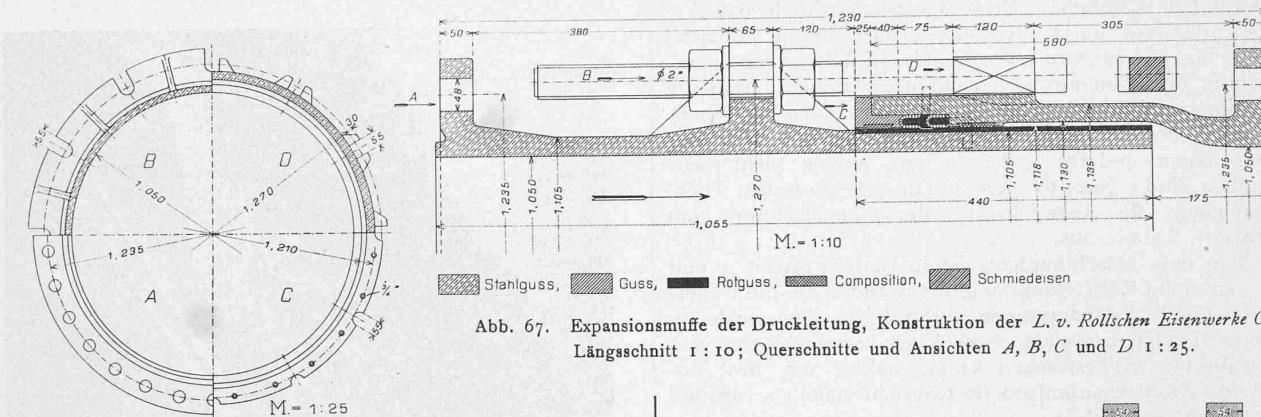
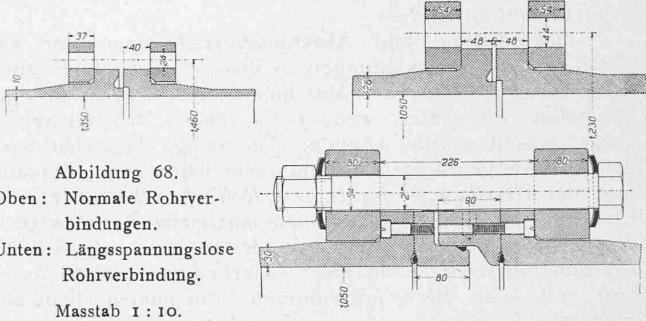


Abb. 67. Expansionsmuffe der Druckleitung, Konstruktion der L. v. Rollschen Eisenwerke Clus.  
Längsschnitt 1:10; Querschnitte und Ansichten A, B, C und D 1:25.

Die Servomotoren der automatischen Drosselkappen können auf zwei Arten gesteuert werden und zwar automatisch bei Ueberschreitung einer kritischen Geschwindigkeit in der Rohrleitung oder jederzeit vom Maschinensaal aus. Für die automatische Steuerung ist in jede Druckleitung ein als Geschwindigkeitsmesser ausgebildeter Apparat eingebaut, der im wesentlichen aus einem in die Leitung tauchenden, in der Strömungsrichtung pendelnden, schweren Körper besteht, der bei jeder Wassergeschwindigkeit um einen bestimmten Winkel aus der vertikalen Ruhelage abgelenkt ist. Die Pendelbewegung ist nach aussen auf eine zweiarmige Nadel übertragen, die an einem Ende einen Kontaktstift und am anderen Ende einen Schreibstift trägt, der die Ausschläge graphisch auf eine Registriertrumme aufzeichnet. Der Kontaktstift schliesst einen Stromkreis durch Eintauchen in einen mit Quecksilber gefüllten Napf, dessen Höhenlage entsprechend der gewünschten Geschwindigkeit eingestellt werden kann. Beim Schluss der Strombahn betätigt der Strom einer Elementenbatterie einen Magnet, der durch einen Mitnehmer ein Schaltrad in Drehung versetzt. Durch

tionieren des Automaten wird die Verbindung zwischen der Druckwasserleitung und dem Schliesszylinder hergestellt, so dass der Schluss der Klappe sofort eintritt. Das Wiederöffnen derselben muss an Ort und Stelle durch Umlegen eines Dreiwegehahnen ausgeführt werden. Der Geschwindigkeitsmesser ist der A.-G. „Motor“ in Baden und der „Schaltapparat“ Herrn Wernli, Obermaschinist in Spiez, patentiert. Die Fernsteuerung der automatischen



## Elektrizitätswerk am Löntsch.

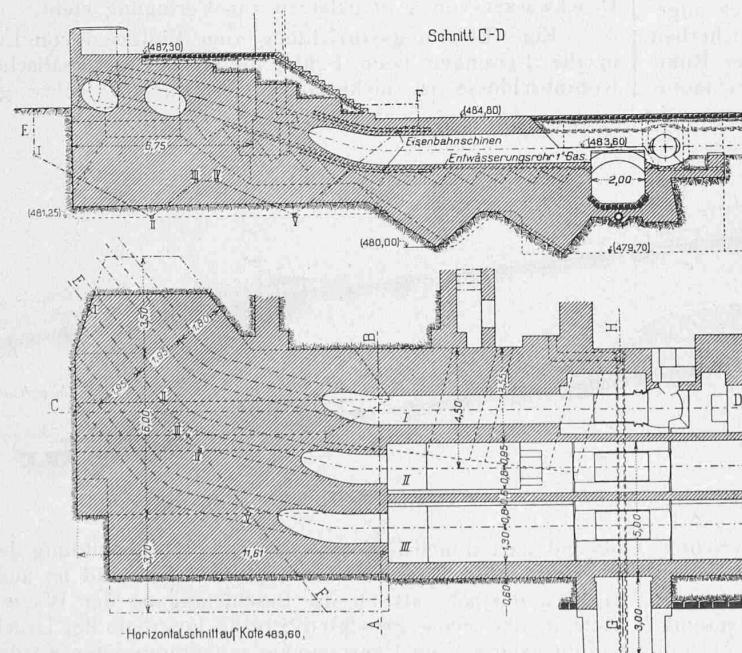


Abb. 40. Horizontalschnitt auf Kote 483,60 und Vertikalschnitte  $AB$ ,  $CD$ ,  $EF$  und  $GH$  des Verankerungsklotzes VI beim Maschinenhause.

die Radnabe des letzteren hindurch geht eine Schraube, die bei Drehung des Rades eine axiale Bewegung ausführt und einen mittelst Druckwasser bewegten Kolbenschieber steuert. Dieser letztere ist in die Druckwasserleitung zu den Bewegungszylindern der automatischen Drosselklappe eingebaut und sperrt im normalen Zustand den Wassereintritt in den Schliesszylinder ab. Beim Funk-

Drosselklappe vom Maschinensaal aus erfolgt durch Schliessen der Strombahn des Magneten des Schaltapparates, wofür die Akkumulatorenbatterie im Maschinenhaus den Strom liefert. Die automatischen Abschlussvorrichtungen der einzelnen Leitungen sind, da eine Verbindung der Leitungen unter sich vor dem Maschinenhaus nicht besteht, gänzlich von einander unabhängig.

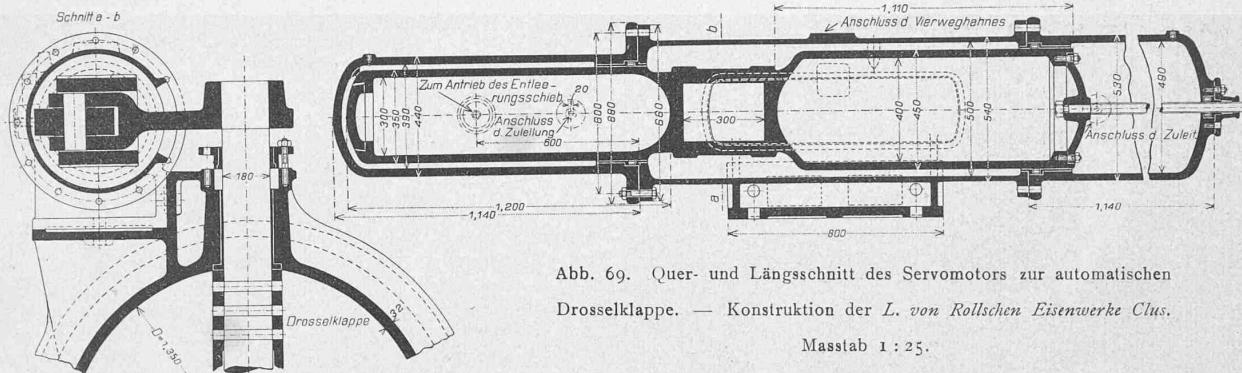


Abb. 69. Quer- und Längsschnitt des Servomotors zur automatischen Drosselklappe. — Konstruktion der L. von Roll'schen Eisenwerke Clus.

Massstab 1 : 25.

Als Material für die Rohre wurde weiches Siemens-Martin-Flusseisen mit einer Bruchfestigkeit von 34 bis  $40 \text{ kg/mm}^2$  und mit einer Dehnung von im Minimum  $25\%$  bei  $20 \text{ cm}$  langem Probestab verwendet. Für die Berechnung der Rohrwandstärke wurde angenommen, dass der Wirkungsgrad der Längsnähte  $90\%$  beträgt, und dass beim maximalen Betriebsdruck Materialbeanspruchungen bis zu ungefähr  $8,5 \text{ kg/mm}$  eintreten dürfen. Die Formstücke für die Turbinenabzweigungen vor dem Maschinenhaus sind teils aus Stahlguss, teils geschweisst. Als Gehäusematerial für Armaturen, wie Expansionsbüchsen, Drosselklappen u. s. w. ist bei Drücken bis zu  $6,5 \text{ at}$  Grauguss und bei höheren Drücken Stahlguss angewendet.

Die Rohre liegen bei den in Abständen von  $8 \text{ m}$  angeordneten Stützpfählen auf Blechsättel auf, die durch Winkeleisensegmente in dem Pfeilermauerwerk verankert sind. Die Rohrleitungsanlage vor dem Maschinenhause ist zwecks Vermeidung von Temperaturschwankungen bis auf Höhe des Vorplatzes mit kiesigem und erdigem Material eingedeckt. Für den Einstieg in jeden Rohrstrang dienen je drei Mannlöcher, das eine in der Druckleitungsgalerie, das andere beim Gefällsbruch am Fusse des Berges und das dritte vor dem Maschinenhaus. An jede Druckleitung ist ein registrierendes Manometer angeschlossen. Sowohl diese

fällsbruch am Fusse des Berges angelegt ist, und zunächst für den Röhrentransport diente, ist mit allen Sicherheits-einrichtungen versehen, die seitens des Schweiz. Eisenbahndepartements für die Anlage von Drahtseilbahnen zur Personenbeförderung vorgeschrieben sind. Die Seilbahn ist eingleisig, der Wagen hängt an einem Seilende, während das andere Ende des Seiles an der Windentrommel befestigt ist. Die Winde mit elektrischem Antrieb ist bei der untern Station aufgestellt; in der oberen Station befinden sich nur die für die Seilführung nötigen Um- und Ablenkrollen. Der Wagen ist mit Zangenbremsen ausgerüstet und dementsprechend der Oberbau ohne Zahnstange (Abb. 70, S. 322).

Als Schienenprofil für den Oberbau dient eine Spezialschiene mit keilförmigem Kopf und einem Gewicht von  $27 \text{ kg/m}$ . Auf jeden Geleisestoss von  $10 \text{ m}$  Länge entfallen 11 Schwellen aus Winkeleisen. Zur Aufnahme des Bremsschubes erhielt außer den Stosslaschen jede Schiene zwei Zwischenlaschenpaare, die die Bremskraft auf die Schwellen übertragen. Alle Schwellen sind in der Betonplatte des Rohrleitungs-Unterbaues einbetoniert und verankert. Als Kabel dient ein Stahldrahtseil von  $36 \text{ t}$  Bruchfestigkeit, das aus sechs Litzen mit je 19 Drähten von  $1,7 \text{ mm}$  Durchmesser besteht.

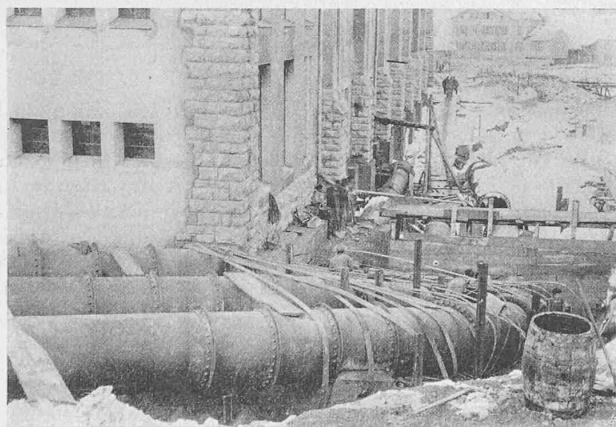


Abb. 65 und 66. Verankerungsklotz VI an der oberen Maschinenhausecke, vor Einbetonierung der Druckleitungen (27. Febr. 1908).

wie auch die Ausschalter für die Fernsteuerung der Drosselklappen sind in einem Feld der Niederspannungsschalttafel auf der Kommandostelle im Maschinensaal aufgestellt. Die Eisenteile innerhalb der Druckleitungsgalerie sind mit Bleimimum und auf der freien Leitungsstrecke bis zum Maschinenhaus mit Ferrubronfarbe gestrichen. Bei der eingedeckten Strecke vor dem Maschinenhaus kam eine besondere Anstrichmasse als Rostschutz zur Anwendung.

#### Die Drahtseilbahn.

Die bleibende Seilbahnanlage, geliefert von der Gesellschaft der L. von Roll'schen Eisenwerke, Giesserei, Bern, die rechts der Druckleitungen zwischen dem Wasserschloss und dem Ge-



Die untere Station ist etwa  $10 \text{ m}$  rechts des Tracé angebracht und deren Oberbau so gestaltet, dass der Wärter den Bahnwagen während der Fahrt fast auf der ganzen Strecke beobachten kann. Das Seil wird um eine Umlenkrolle von  $1,5 \text{ m} \Phi$  seitlich abgelenkt und zur Winde geführt. Diese ist für zwei Geschwindigkeiten gebaut, wobei für den Personentransport die Geschwindigkeit von  $1 \text{ m/sek}$  in Betracht kommt; die kleine Geschwindigkeit beträgt  $0,4 \text{ m/sek}$ . Das Seil wird auf eine Gusstrommel aufgewickelt; zur Erzielung einer regelmässigen Aufwicklung ist eine entsprechende Schaltvorrichtung angebracht. Die Trommel ist mit einem Stahlgussrad verschraubt und dreht sich lose auf einer festen Achse. Ein weiterer Gusstirntrieb und ein Gussrad mit



Abb. 70. Blick auf die Steilpartie der Druckleitung mit beiden Seilbahnen, während der Rohrmontage (1. Mai 1908).

Rohhautkolben besorgen die Uebersetzung zu dem 60 PS Dreiphasenwechselstrommotor, der mit 1000 Uml./min läuft. Als Sicherheitsvorrichtungen besitzt die Winde eine Handspindelbremse und eine automatische Bremse, welch letztere auf vier verschiedenen Arten in Tätigkeit gesetzt wird und zwar:

1. bei Geschwindigkeitsüberschreitungen um 15 bis 20 % vermittelst eines Zentrifugal-Regulators,

2. bei Unterbruch der Energie lieferung, durch einen Elektromagnet,

3. durch eine automatische, elektrische Abstellvorrichtung in den Endstellungen vermittelst eines Indikators und

4. durch Pedal vom Maschinisten.

Die automatische Bremse ist eine

Gewichtsspindel-Bremse; in allen vorerwähnten Fällen wird das Gewicht zum Fallen gebracht. Sobald die automatische Bremse zur Wirkung kommt, wird jeweils die Strombahn automatisch unterbrochen durch einen mit der Bremse in Verbindung stehenden Notausschalter, damit nicht bei Bremssungen der Motor noch gleichzeitig arbeiten kann. Die automatischen Bremsvorrichtungen treten überdies auch dann in Funktion, wenn das Seil schlaff wird (Abb. 71 und 72).

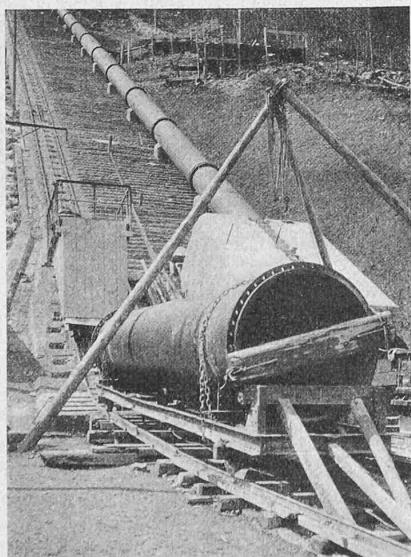


Abb. 74. Rohrtransport-Anhängewagen.

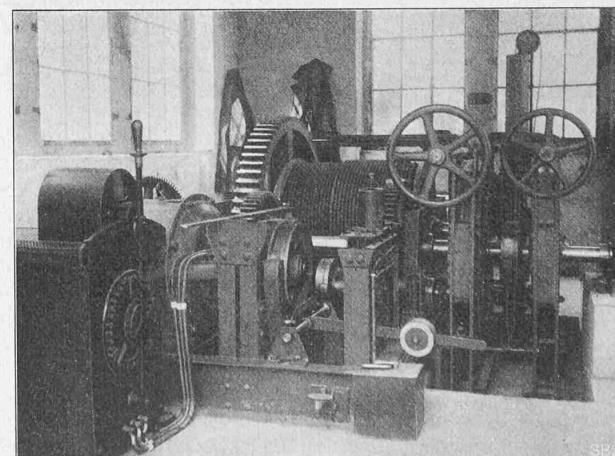


Abb. 72. Antriebswinde der definitiven Seilbahn.

Der Wagen ist mit einer bei 85% Gefälle horizontalen Plattform, die ringsherum ein Geländer hat, versehen; sein Gestell ruht auf zwei Radsätzen mit Stahlgussrollen und trägt die automatische Bremse mit zwei Zangenpaaren, von denen jedes auf eine Schiene arbeitet, sodass die Bremskraft zentrisch auf das Geleise wirkt. Durch Ausführung einer Spezialkonstruktion ist dafür gesorgt, dass beide Zangenpaare ungefähr gleich starke Bremskraft erzeugen. Die Bremse wirkt automatisch bei Seilbruch, ferner kann sie auch durch ein Pedal vom Führer eingeschaltet werden und drittens kann sie als Handbremse benutzt werden. Sie ist für eine Bremskraft von rund 8500 kg gebaut (Abb. 73).

Bis auf diejenigen des zweitobersten Verankerungsklotzes sind die Seiltragrollen normaler Konstruktion. An der erwähnten Stelle mussten, da das Tracé konkav ist, besondere Seildruckrollen mit horizontaler Achse angebracht werden, um zu verhindern, dass das relativ leichte Seil bei den grossen Seilspannungen abgehoben werde. Durch eine Kombination der Kurve in der Bahnebene mit der Ausrundungskurve in der vertikalen Richtung konnte die Anordnung so getroffen werden, dass das Seil nach dem Passieren des Wagens automatisch unter die Druckrollen zu liegen kommt.

Für die Röhrenmontage benutzte man einen Spezialwagen, der an den beschriebenen Hauptwagen angehängt und für ein leichtes Abladen der Rohre besonders eingerichtet war (Abb. 70, 74 und 75).

#### Die Leerlaufleitung.

Die 830 m oberhalb des Wasserschlusses an den Druckstollen angeschlossene, durch das Fenster II geführte Leerlaufleitung dient hauptsächlich zur Entleerung des Stollens bei Revisionen, nachdem sie vorübergehend während der Bauzeit zur Wasserabgabe an die Fabriketabilissements Verwendung fand. Sie ist als Druckleitung berechnet und gebaut, weil zur Zeit deren Ausführung noch nicht feststand, ob einzelnen oberhalb der Zentrale gelegenen Fabriken Ersatzkraft oder die minimale Wassermenge von 1400 l/sec, zu deren Bezug sie berechtigt waren, geliefert werde. Für den letzteren Fall war der Bau einer kleinen Zentrale zur Ausnutzung dieser Wassermenge bei einem Gefälle von 230 Meter in Aussicht genommen.

Die Leerlaufleitung, geliefert von *J. P. Piedboeuf & Cie., Röhrenwerk A.-G.*, Eller (Düsseldorf), hat einen Durch-

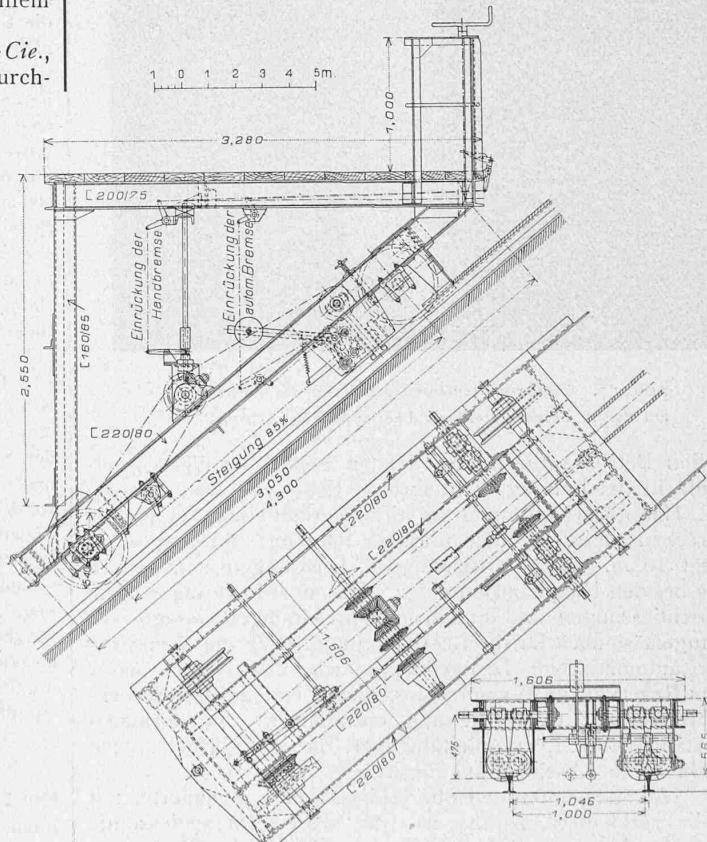
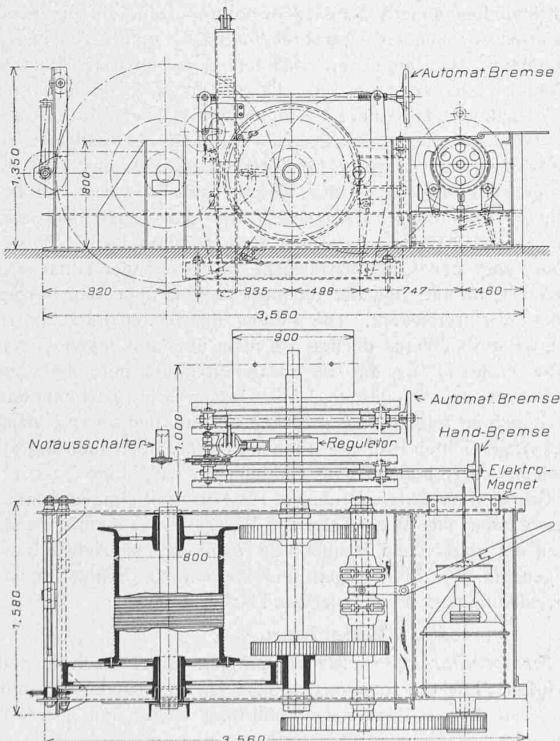


Abb. 71 und 73. Antriebswinde und Wagen der definitiven Seilbahn. — 1:50. — Konstruktion der *L. v. Rollschén Eisenwerke, Giesserei Bern.*

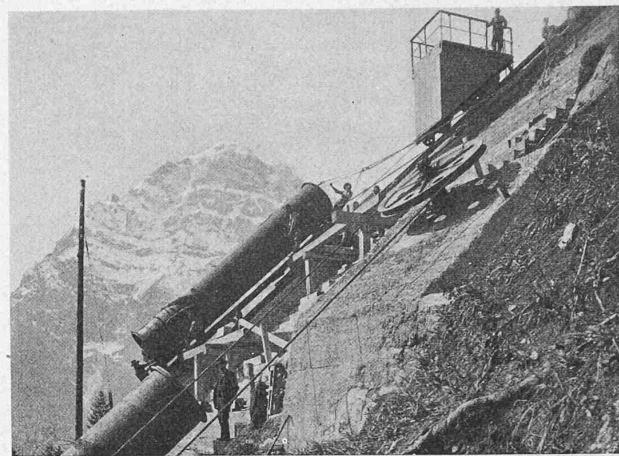


Abb. 75. Rohrtransport auf der Steilstrecke (1. Mai 1908).

messer von 700 mm entsprechend einer sekundlichen Geschwindigkeit von 3,65 m bei Abgabe von 1400 l/sec und vermag als Leerlauf arbeitend beim tiefsten Seespiegel eine Wassermenge von 8 m<sup>3</sup>/sek bei rund 20 m/sec Geschwindigkeit zu führen, wobei das ganze Gefälle durch die Reibung verzehrt ist. Das Tracé der 332 m langen Leerlaufleitung verläuft im Grundriss vollkommen geradlinig und weist im Aufriss ausser einem starken Gefällsbruch im oberen Teil nur geringfügige Winkel auf. Der Unterbau wurde möglichst einfach gehalten und konnte ohne grosse Arbeiten in der Bergschutthalde fundiert werden. Der Anschluss der Leerlaufleitung an den Stollen ist ähnlich gestaltet wie derjenige der Druckleitungen. Das Anschlussrohr wurde so tief als möglich angelegt, um die Stollensohle wasserfrei machen zu können. Dem oberen flach verlaufenden Teil der Leerlaufleitung, der 1000 mm l. W. hat, wurde das nötige Gefälle gegeben, damit beim

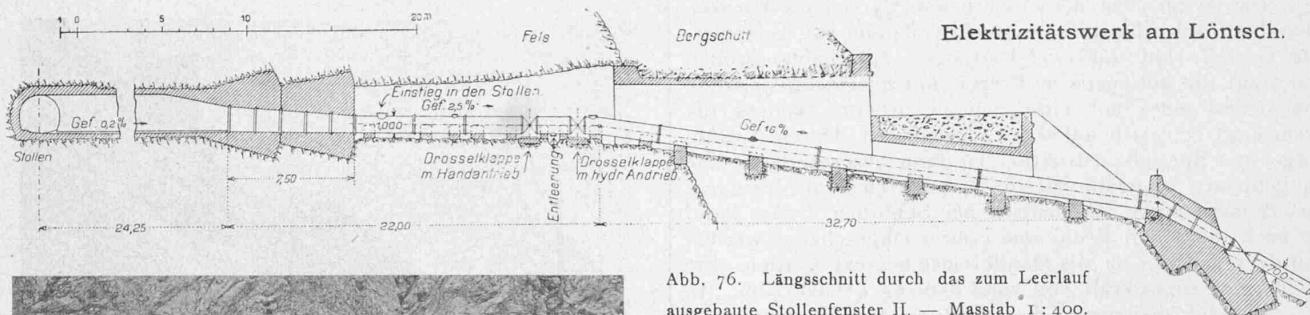


Abb. 76. Längsschnitt durch das zum Leerlauf ausgebauten Stollenfenster II. — Maßstab 1:400.

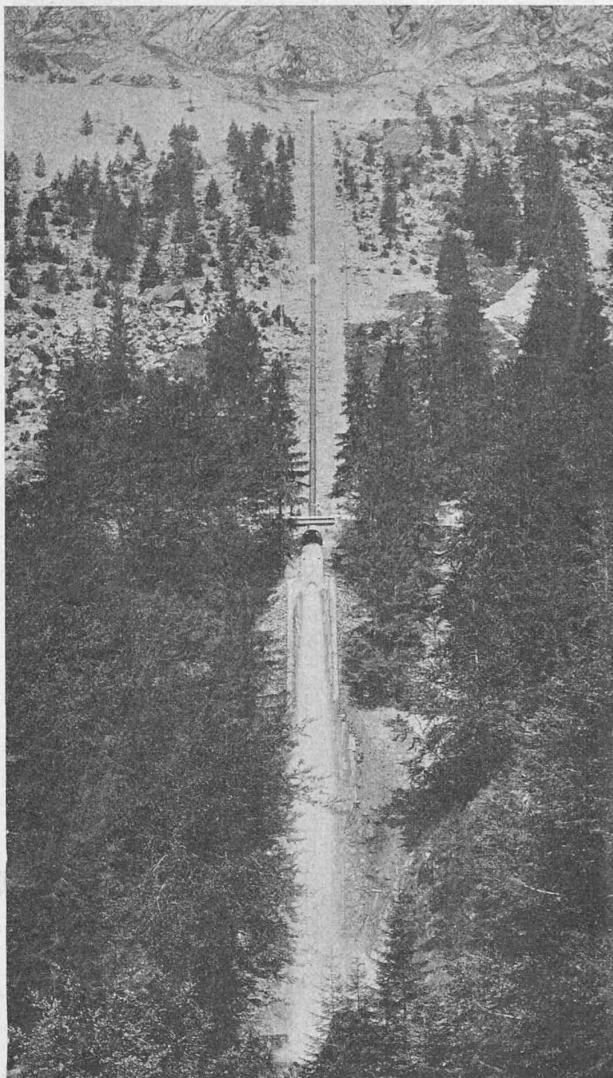


Abb. 77. Blick vom rechtsseitigen Rand des Büttentobelos auf die in Betrieb stehende Leerlaufleitung (Oktober 1907).

vollen Betrieb während des tiefsten Seestandes die Wassersäule in der Leitung nicht abreisst (Abb. 76). Aehnlich wie die Hauptdruckleitungen ist die Leerlaufleitung in gerade Strecken unterteilt. Die normale Baulänge der Rohre beträgt 10 m. Die Flanschen und Dichtungen sind gleich wie bei den Hauptrohrleitungen. Das dort in Bezug auf die Abschliessungen und Expansionsvorrichtungen Gesagte gilt sinngemäss auch für die Leerlaufleitung. Für die Steuerung der automatischen Drosselklappe wird das Druckwasser dem Reservoir im Wasserschloss durch eine auf der Stollensohle verlegte Gasrohrleitung entnommen. Im normalen Zustand ist die Leerlaufleitung leer, da sie an ihrem untern Ende keine Abschliessung besitzt.

An das unterste Rohr schliesst eine gemauerte, mit Holz verkleidete Rinne an, die das herausschiessende Wasser bis kurz oberhalb der Löntschschlucht führt.

(Forts. folgt.)

## Zwei moderne Quartierpläne in Zürich.

### II.

#### Bebauungsplan des Rietergutes.

Zu diesem Wettbewerb waren die folgenden vier Zürcher Architektenfirmen bzw. Architekten eingeladen worden: Pfleghard & Häfeli, Bischoff & Weideli, Eugen Probst und Max Müller (jetzt Gemeindebaumeister in St. Gallen), ferner Architekt Emil Moser in Biel. Die Bewerber hatten zu liefern: Einen Lageplan 1:500 mit Einzeichnung der Strassen und Häuser; eine Vogelperspektive aus S-W zur Veranschaulichung der Häusergruppierung; Grundrisse und Fassaden 1:200 von drei Häusern samt Gartenanlagen dazu; eine Kostenberechnung der gesamten Strassen- und Kanalisationsbauten, kubische Kostenberechnung für alle Häuser nebst Erläuterungsbericht auch über die künstlerischen Gesichtspunkte für die Entwürfe. Jeder den Programmbestimmungen entsprechende Entwurf wurde mit 1500 bis 2000 Fr. honoriert. Bezuglich Anfertigung der definitiven Pläne und der Bauleitung war freie Hand vorbehalten. Die Begutachtung der Projekte hatte Professor Theodor Fischer in München übernommen.

Aus den wegleitenden Programmbestimmungen sei noch folgendes erwähnt. Das in Betracht fallende Gebiet wird begrenzt: östlich durch eine zu projektierende Verbindung der Schulhausstrasse mit der Scheideggstrasse, südlich durch die Brunaustrasse (ehemalige Stockgasse), westlich durch die Waffenplatzstrasse und nördlich durch die Gablergasse. Scheideggstrasse und Waffenplatzstrasse sind annähernd horizontal, während die Gablergasse und Brunaustrasse, wie das ganze Bauareal, stark nach Westen fallen. Für die Parzellierung dieses Gebietes war gewünscht, dass der obere Teil mit besseren Einfamilienhäusern (8 bis 12 Wohnräume) und entsprechend grossen Gärten zu bebauen ist, während auf dem untern Teil gegen die Waffenplatzstrasse einfachere Beamtenhäuser in Parzellen von 500 bis 800 m<sup>2</sup> vorzusehen waren. Es war in erster Linie darauf Bedacht zu nehmen, dass die zu errichtenden Häuser alle ein einheitliches Gepräge zeigen, künstlerisch durchaus befriedigen und mit den zu jedem Haus zu projektierenden Gärten eine harmonische Anlage ergeben. Die Motive des Zürcher-Hauses waren der Berücksichtigung empfohlen. Demgemäß war das Zusammenbauen von zwei und drei Häusern gestattet. Die Bestimmung der Raumzahl für die längs der Waffenplatzstrasse zu erstellenden einfacheren Beamtenhäuser, für die sich der oben erwähnte Gruppenbau besonders eignet, war freigestellt. Die bereits überbauten Parzellen in der N-W-Ecke des Gebietes durften als nicht überbaut angenommen und in die Projektierung der neuen Ueberbauung miteinbezogen werden. Soweit das Programm. Wir lassen wie gewohnt das Experten-Gutachten folgen und schicken diesem nur voraus, dass keines der eingereichten Projekte ohne weiteres der Ausführung zu Grunde gelegt werden konnte, dass vielmehr der endgültige Quartierplan auf Grund einer Skizze Professor Fischers (mit einigen Aenderungen) entstanden ist. Wir lassen den Wettbewerbsentwürfen auch diesen, von der städtischen Baubehörde samt der speziellen Bauordnung genehmigten Plan folgen und werden am Schluss noch darauf zurückkommen. Prof. Theodor Fischer schreibt:

#### Gutachten.

**A. Strassenführungen.** Die Hauptlinien ähneln sich in den fünf Entwürfen. Für die Scheideggstrasse ist im wesentlichen nur fraglich, ob sie der schlanken Durchführung wegen mit grösseren Erdbewegungen auszuführen wäre, oder ob man sich ganz ans Gelände anschmiegt. Pfleghard & Häfeli, Probst und das eine Projekt