

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 59/60 (1912)
Heft: 15

Artikel: Das Elektrizitätswerk Arniberg bei Amsteg
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-30064>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.01.2025

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

INHALT: Das Elektrizitätswerk Arniberg bei Amsteg. — Der VI. Kongress des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in New York. — Geschäfts- und Wohnhäuser an der Tödistrasse in Zürich. — Kugellagerung der Engelsfigur auf dem Markusturm in Venedig. — † Stephan Luisoni. — † Albert Buss. — Miscellanea: Schweiz. Landesausstellung Bern 1914. — Hauenstein-Basistunnel. Grenchenberg-tunnel. Das Projekt der Unterwasserseilbahn der Sahara. Metallschirme für Hochspannungs-Isolatoren. Die Eisenbahnen von Australien. Radiotelegraphische Empfangs-

station in Zürich. — Konkurrenzen: Neues Bundesgerichtsgebäude in Lausanne. — Literatur: Die Anwendung elektrischer Reguliermotoren für Werkzeugmaschinen. Versuche mit Eisenbeton-Balken zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit verschiedener Bewehrung gegen Schubkräfte. Literar. Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Tafeln 49 bis 52: Geschäfts- und Wohnhäuser an der Tödistrasse in Zürich.

Band 60.

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

Nr. 15.

Das Elektrizitätswerk Arniberg bei Amsteg.

(Fortsetzung.)

Die Druckleitung, deren Verlauf nach Richtung und Gefälle Abb. 20 (S. 196) zeigt, ist für vollen Ausbau als doppelter Rohrstrang projektiert und in den grösseren Bauobjekten, wie Damm, Apparatenkammer, Verankerungs-

klötze auch ausgeführt, wogegen einseitigen erst ein Rohrstrang zur Verlegung kam. Die 2067 m lange Leitung besteht aus geschweissten schmiedeisernen Röhren, von 600, 500 und 470 mm Weite; sie sind samt den Zutaten geliefert von der *A. G. Ferrum* in Kattowitz. Im obersten, 430 m langen Teil bis P₄ ist die Leitung in den Boden verlegt, während die übrige Strecke von 1637 m Länge offen auf gemauerten oder betonierten Rohrpfählen ruht. Sie folgt bis zum „Achseli“ unterhalb P₇ (Abb. 21) einer natürlichen Bodenmulde, tritt dort in einen 82 m langen Rohrstollen und zieht sich dann in ziemlich gestreckter Richtung den steilen Hang hinunter zum Maschinenhaus. Auf Abbildung 22 ist dieser Teil der Druckleitung vom Maschinenhaus im Plattischachen bis an den Rohrstollen zu erkennen; auch das Tracé des untersten Teilstückes der provisorischen Seilbahn ist hier, in der hellen Linie als Verlängerung der Rohrbahn über P₁₂ hinauf, sichtbar, während der weisse Pfeil die Lage der unsichtbaren Weherstelle auf Arniboden andeutet.

Soweit die Rohrleitung unter Boden verlegt ist, erfolgte die Rohrverbindung durch Bleimuffen nach Abbildung 23, links (bis P₄) von da abwärts, für Druckstufen von 9 bis 56 at (bis P₁₁) aus Patent-Hochdruckmuffen nach Abb. 23 rechts (S. 197). Diese ermöglichen, in Verbindung mit den an jedem dritten Rohr angebrachten Verankerungen (Abb. 24 u. 25, S. 198) eine genügende Längsbewegung des

Rohrstrangs, sodass hier eigentliche Expansionsvorrichtungen vermieden werden konnten. Die Abstützung erfolgt mit Hilfe loser, über das Rohr bis an die Muffe vorgeschobener Ringe; die Zugverankerung nach Abbildung 25 kam nur ausnahmsweise zur Verwendung. Von P₁₁ abwärts bis zur Verteilleitung besteht die Leitung für einen Wasserdruck von 57 bis 85 at aus Röhren mit Hochdruck-

flansch-Verbindungen nach Abbildung 26, die den Einbau von Expansionsvorrichtungen unterhalb der Verankerungspunkte erforderlich machten. Als solche kam die Bauart nach Abb. 27 (S. 197) zur Anwendung, die den Vorzug hat, dass sie auch als Einsteigvorrichtung benützt werden kann, somit ein Mannloch ersetzt. Nach Lösung der untern Flanschenverbindung kann die auf einem Gleitsattel mit langer Bahn ruhende und mit Langgewinde-Zugstangen versehene Muffe soweit über das Degenrohr hinaufgeschoben werden, dass der Einstieg möglich wird. Die Abdichtung in diesen Expansionsgehäusen aus Stahlguss besteht aus einer Ledermanschette, welche in Bronzeringen untergebracht ist, und einer Sicherheitsstopfbüchsen-Packung. Abbildung 28 (S. 197) zeigt die Anordnung an einem Verankerungspunkt, sowie diesen selbst mit der Armierung, Abb. 29 (S. 197) den gleichen Punkt vor Einmauerung der Leitungen. Abb. 30 (S. 199) veranschau-

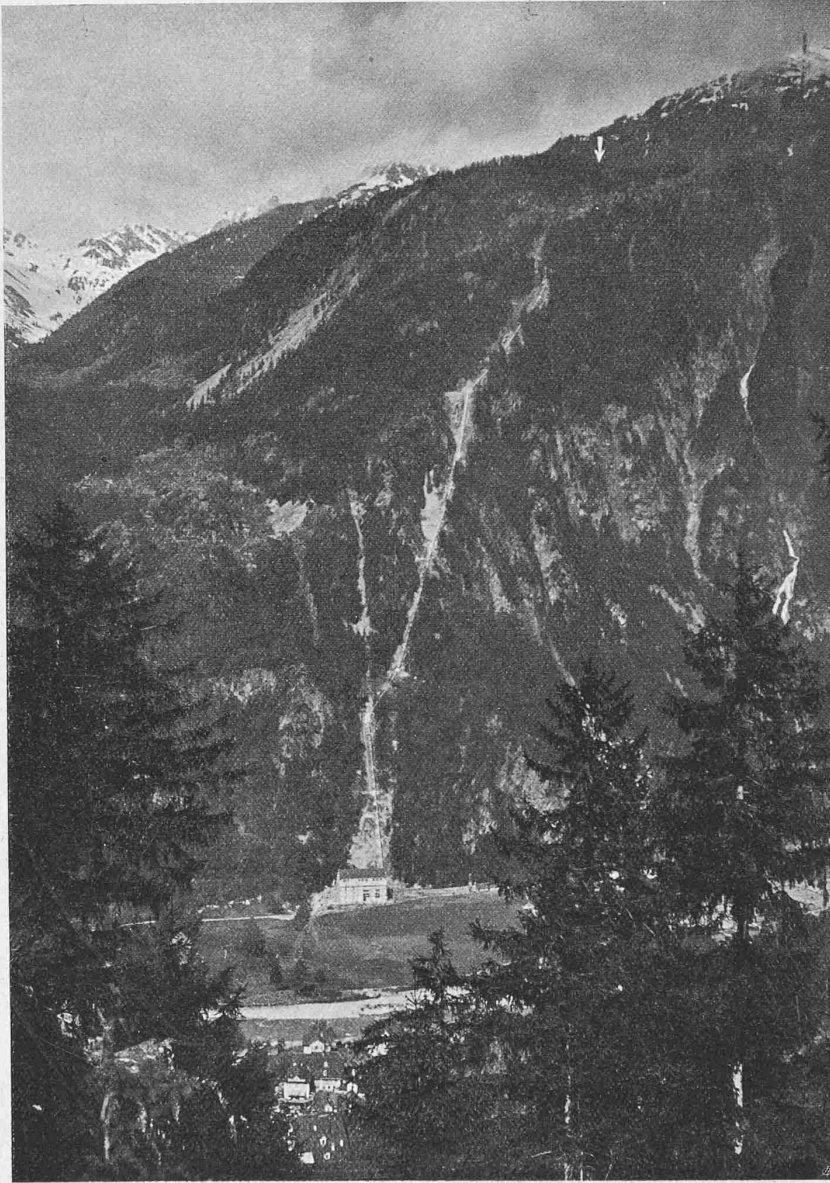


Abb. 22. Blick vom rechten Abhang des Reusstales oberhalb Amsteg auf Zentrale und Druckleitung des Arniberkes.

licht den fertigen Verankerungsklotz P₁₁, bei dessen Expansion eben die Wasserdruckprobe vorgenommen wird. Die Winkelpunkte in horizontaler und vertikaler Richtung sind durch Krümmer aus Stahlguss mit Wandstärken bis 42 mm gebildet und entsprechend verankert. Kleinere, konkave Gefällwechsel in der Geraden wurden auch durch Einbau von keilförmigen Passringen vermittelt. Die Röhren haben eine normale Baulänge von 12 m und sind in der Flanschenstrecke alle 8 m, in der Muffenstrecke alle 6 m aufgelagert.

Die Rohre der Leitung sind von oben bis unten aus den Walzwerken der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft Friedenshütte entstammenden Siemens-Martin-Flusseisen-Blechen in den Qualitäten 36 bis 42 kg Festigkeit bei minimal 25% Dehnung hergestellt, und zwar in folgender Weise. Die Bleche werden, nachdem sie auf den entsprechenden Rohrdurchmesser gebogen und die

Blechkanten entsprechend bearbeitet worden sind, mittels Wassergas zusammengesweisst; die Kantenbearbeitung geschieht auf einer Blechkantenhobelmaschine, und zwar der jeweiligen Schweissmethode entsprechend. Bei Blechen bis zu 25 mm Dicke wendet man die sogenannte Ueberlappungs-Schweissmethode nach Abbildung 31 an, während für dickere Bleche die sogenannte Keilschweissung nach Abbildung 32 in Betracht kommt. Letztere Schweissnahtausführung bedarf einer ganz besonders sorgfältigen und gewissenhaften Behandlung während der Herstellung, weshalb sie wesentlich teurer ist, als die Ueberlappungs-Schweissung. Nachdem das Rohr in dieser Weise hergestellt worden ist, wird es in einen Glühofen gebracht, bis zur Rotgluthitze erwärmt und auf der Biegemaschine

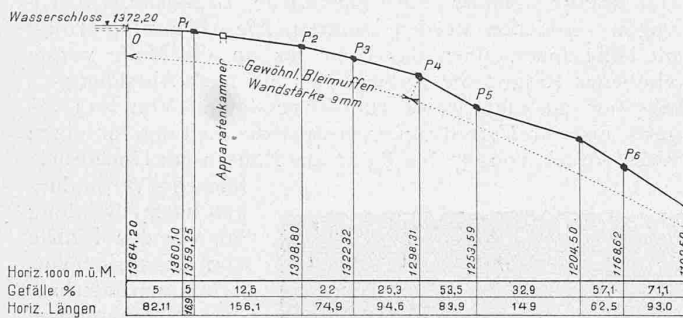


Abb. 20. Längenprofil und Grundriss der Druckleitung des Arniwerks.

Masstab für Längen und Höhen 1 : 10000.

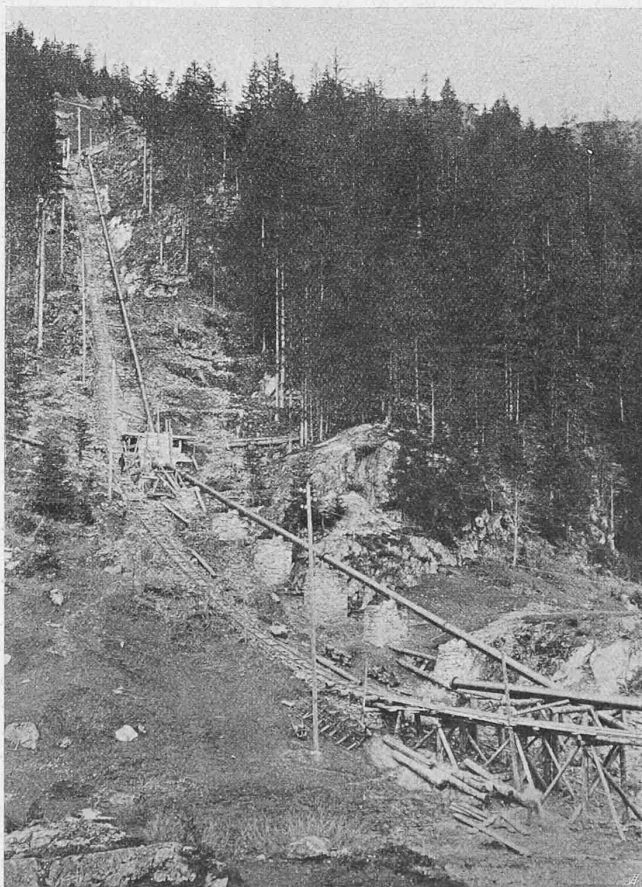
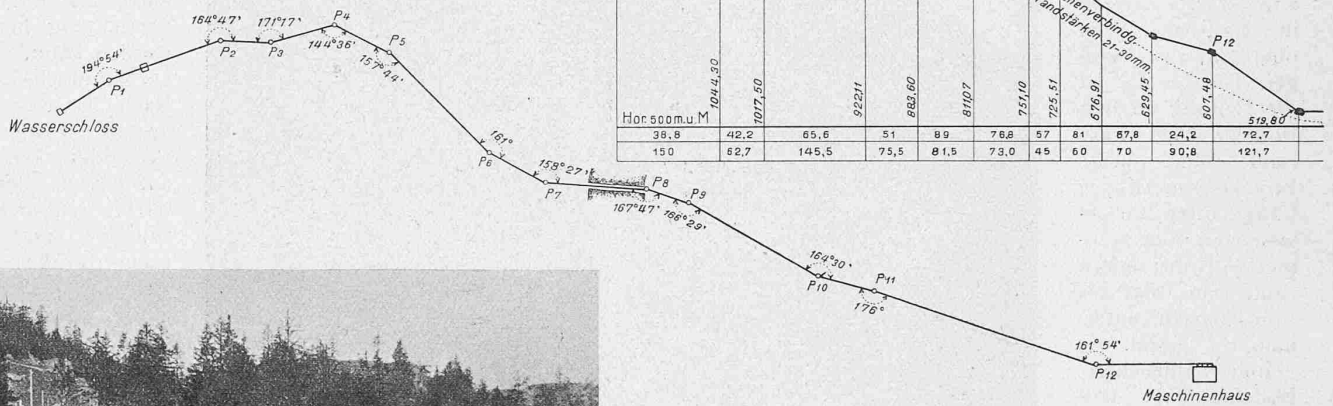


Abb. 21. Druckleitung bei P7 beim Achsel. Rechts die Zwischenstations-Rampe der Seilbahn.

genau kreisrund gewalzt. Nunmehr schreitet man zur Herstellung der Rohrverbindungen, falls es sich um Rohre in gewöhnlichen Baulängen handelt. Kommen aber Rohre von grösseren Längeneinheiten in Betracht, wie dies hier in Arniberg der Fall war, so werden vorerst zwei Rohreinheiten mittels einer Rundnaht auf dem Wassergasfeuer zusammengesweisst.

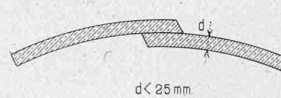


Abb. 31. Ueberlappungs-Schweissung.

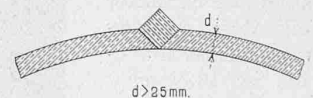


Abb. 32. Keilschweissung.

Die beiden ersten Rohr-Verbindungen (nach Abbild. 23) werden in der Weise hergestellt, dass man das vorerst auf der Drehbank grade abgestochene Rohr am Ende erhitzt und alsdann dieses Ende auf einer hierfür konstruierten Muffen-Maschine entsprechend aufweitet. Die bei der Hochdruck Muffen-Verbindung (Abb. 23 rechts) zur Anwendung kommenden Druck- und Nasenringe dienen dazu, einerseits das in den Konus eingestauchte Dichtungsmaterial in der Längsrichtung zu pressen, andererseits das trichterförmig erweiterte Muffenende einzudrücken, sodass das Dichtungsmaterial nach beiden Richtungen hin gedrückt wird, wodurch eine absolute Dichtheit der Rohrverbindungen erzielt wird.

Die bei der Anlage Arniberg angewendete Flanschen-Verbindung (Abbildung 26 rechts) ist eine Verbindung ganz anderer Art und deren Konstruktion ganz neu. Die Rohrenden werden in diesem Falle weder erhitzt noch weiter

im Feuer bearbeitet, sondern einfach glatt abgedreht. Sodann werden diese Enden mit Rillen versehen und passende Flusseisenringe, die wie die Bandagen der Eisenbahnräder aus einem Stück hergestellt werden, auf diese gerillten Rohrenden warm aufgeschumpft. Damit diese Flanschen gut und dauerhaft auf den Rohrenden sich festsetzen, sind sie in ihrem Innern mit Riefen derart versehen, dass die Riefen dieser Ringe im kalten Zustand genau in die Rillen der Rohrenden passen. Die Flanschen können infolgedessen

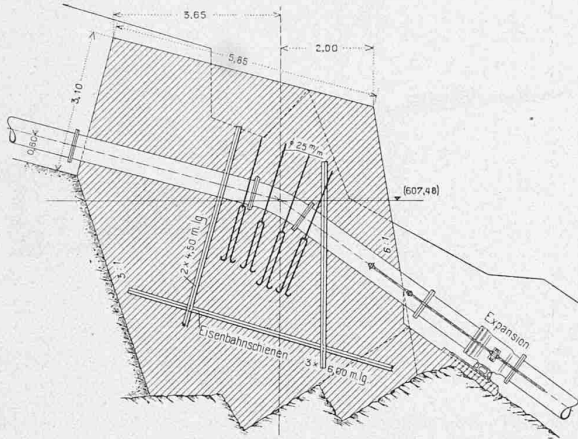


Abb. 28. Längsschnitt durch P12. — Masstab 1 : 150.

nur warm auf das Rohr aufgebracht werden und müssen sich sodann beim Erkalten an der für sie bestimmten Stelle des Rohrendes dauernd festsetzen. So einfach die Herstellung dieser Rohrverbindung ist, so vorzüglich, sicher und leicht ist deren Abdichtung.

Als Dichtungsmaterialien wurden für die gesamten Rohrleitung verwendet: in der obern Partie gewöhnlicher Hanf mit Blei, in der mittlern Strecke für die Hochdruck-Muffen eigens präparierter Hanfstrick und in der untern Strecke Gummi.

Der Stahlguss entstammt den Werkstätten der Aktiengesellschaft Ferrum. Sämtliche Rohre wurden in der Fabrik mit dem eineinhalbfachen jeweiligen Betriebsdruck geprüft und nachdem die Leitung an Ort und Stelle fertig zusammengebaut war, wurde sie nochmals einer Druckprobe bis zu 129 at am untern Ende unterworfen. Hierbei haben sich sämtliche Verbindungen als tadellos dicht erwiesen.

Etwas unterhalb des Wasserschlosses, bzw. des Ostdammes ist in jede Rohrlei-

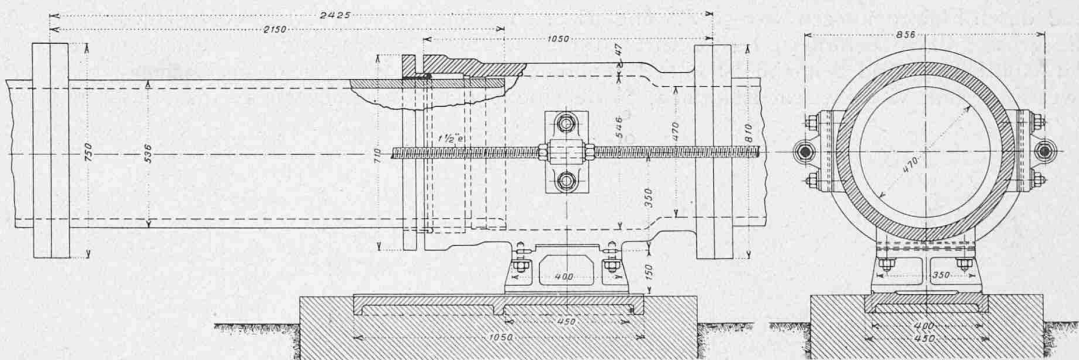
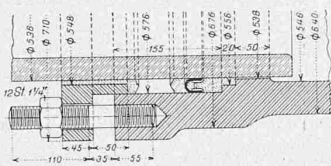


Abb. 27. Expansions- und Einsteigvorrichtung Patent «A. G. Ferrum», 1 : 25; Detail (oben) 1 : 10.



Abb. 29. Druckleitung auf den Fundamenten und zwischen den Verankerungen von P12.

tung eine Drosselklappe für Handbetätigung, sowie ein automatisches Rohrabschlussventil eingebaut. Die Konstruktion des letztern stammt von den von Roll'schen Eisenwerken Clus; es ist das unsern Lesern vom Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg¹⁾ und Elektrizitätswerk Schaffhausen²⁾ her bekannte Tellerventil. Eine Apparatenkammer mit Erdüberdeckung und seitlichem Einstieg umgibt das Ganze (Abbildung 33, Seite 198).

Die Seilbahn teilte man aus betriebstechnischen Gründen in zwei voneinander unabhängige Sektionen von 1100 und 950 m Länge. Das Geleise ist durchlaufend, und die Trennung erfolgt dadurch, dass auf einem kurzen

¹⁾ Beschrieben in Bd. XLVIII, S. 26. ²⁾ Bd. LV, S. 137.

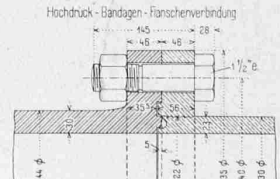
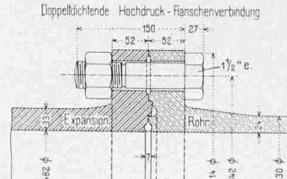
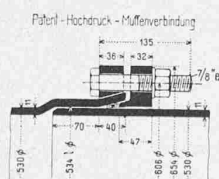
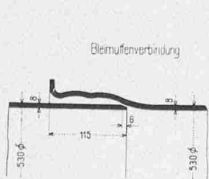


Abb. 23. Muffenverbindungen. — Masstab 1 : 10. — Abb. 26. Flanschenverbindungen, Patent «A. G. Ferrum».

Das Elektrizitätswerk Arniberg bei Amsteg.

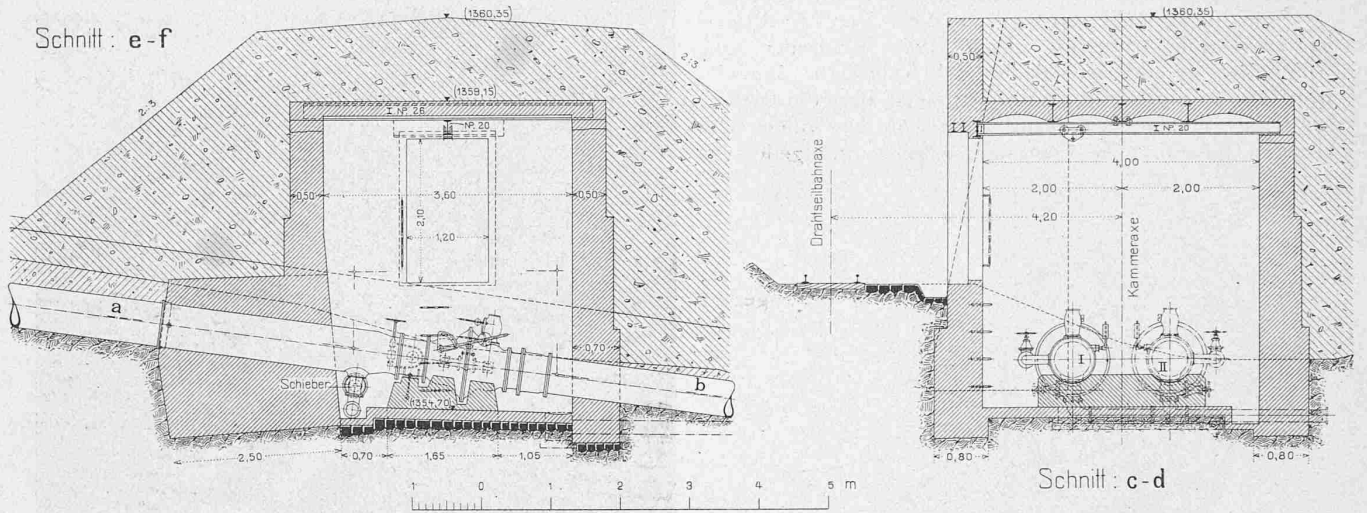


Abb. 33. Die Apparatenkammer. — Masstab 1 : 100.

leitung für den Bahnbetrieb erstellt worden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt für die Bergfahrt 50 m/min, für Talfahrt und Leerfahrten bergwärts bis 60 m/min.

Verteilung.

Die beiden Hauptrohrleitungen sind an ihrem untern, horizontalen Ende mittels kräftigem U-Bogen aus Stahlguss miteinander verbunden. Dieser Bogen überträgt auch den Horizontalschub des Wasserdruckes der beiden Leitungen, der rund 320 Tonnen beträgt; die Flanschschrauben der Verteilung werden durch diese Abstützung normalerweise vollständig entlastet. Die Expansion nach Abbildung 27, die auch unterhalb des Verankerungsklotzes am Fuss der Steilstrecke eingebaut ist, ermöglicht hier das Einsetzen eines Rohrdeckels, somit den Betrieb beliebiger Maschinengruppen durch den einen oder andern Druckleitungsstrang. Von jeder Rohrleitung zweigen zuerst zwei Leerläufe ab, die mit doppeltem Verschlusse versehen sind. Das am Ende des Leerlaufs sitzende Düsenventil nach Abb. 34 (S. 199) dient nur als Vorabschluss. Mit dem zwischen diesem und der Hauptleitung befindlichen Schieber mit flachen Dichtungsringen und Umleitung wird der Leerlauf vollständig dicht abgeschlossen. Die Anordnung mittels Vorabschluss bezweckt die Ermöglichung einer Entlastung für den eigentlichen Absperrschieber, um dadurch den spezifischen Druck auf seine bronzenen Dichtungsleisten auf das zulässige Mass zu ermässigen.

horizontalen Zwischenstück, bei der untern Antriebsstation Unter-Achseli (Abbildung 21), der Wagen vom untern Seil losgekuppelt und an das obere Seil angehängt wird, so dass Umladung vermieden wird. Das Geleise von 75 cm Spurweite ruht auf dem natürlichen Boden oder auf Trockenmauerwerk und ist in den steilern Lagen durch Betonklötze und Fundamentschrauben verankert. Die Wagen werden mittels Drahtseilen von 16 mm Φ und Kabelwinden gezogen, die sich jeweils am obern Streckenende befinden und durch Elektromotoren von 50 PS angetrieben werden; die grösste damit beförderte Last erreichte rund 5 t. Längs der Rohrleitung und Seilbahn ist eine Telephonleitung mit zwei End- und vier Zwischenstationen, sowie eine Signal-

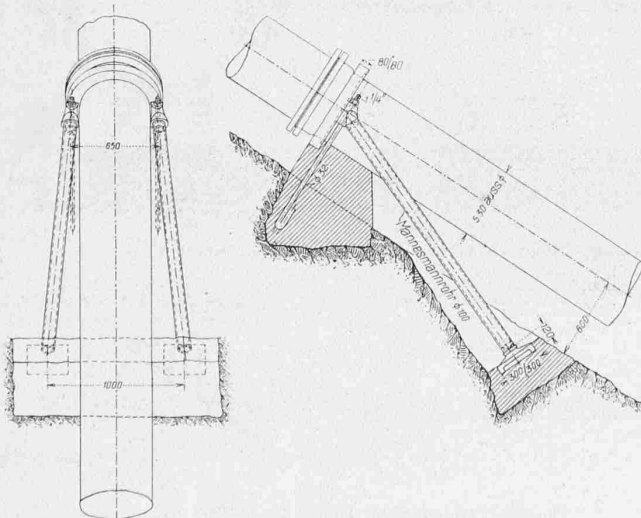


Abb. 24 (links) Stütz-Verankerung.

Abb. 25 (rechts) Zug-Verankerung.

Masstab 1 : 50.

In die vier Formstücke, von denen die Turbinenrohre abzweigen, sind auf Anregung der A.-G. Motor in Baden die Turbinenabschlussorgane nach Abbildung 35 eingebaut, die nach Entwürfen von Th. Bell & Cie. durch die *L. von Roll'schen Eisenwerke Clus* ausgeführt sind. Die Konstruktion dieser Abschlüsse mit Entlastungskolben, die dem hohen Druck von 85 at angepasst ist, dürfte bemerkenswert sein. Der metallische Vorabschluss schützt die nachfolgende Lederstulpdichtung vor Zerstörung durch die intensiven Strömungsfäden bei Schlusstellung. Wenn an der innern Schiebergarnitur Reparaturen vorzunehmen sind, kann diese ohne Demontage der Hauptleitung herausgenommen und die beiden Stützen provisorisch mit Blinddeckeln abgeschlossen werden. Zwischen den Turbinenabzweigungen II und III ist in die Verteilleitung noch ein Trennschieber eingebaut, um nicht die ganze Anlage stillsetzen zu müssen, wenn die eine oder die andere Leitung entleert werden muss.

(Forts. folgt.)

Der VI. Kongress des internat. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in New York.

Am 2. September, vormittags, begannen unter dem Vorsitz von Prof. *Henry M. Howe* die Arbeiten des Kongresses; etwa 800 Mitglieder des Verbandes, darunter 200 aus Europa, nahmen daran teil. Die letztern waren bereits in der zweiten Hälfte August in New York eingetroffen, um sich an Land und Sitten zuerst etwas zu gewöhnen. Die Ankunftsformalitäten wurden durch ein Lokalkomitee erleichtert; auch die Zollbehörden hatten besondere Weisungen erhalten, die Kongressisten anstandslos landen zu lassen.

Die grosse Zahl der gedruckt vorliegenden Berichte und die kurze Dauer des Kongresses erforderten spezielle Massregeln zur richtigen Verteilung der Zeit; es wurden drei Sektionen gebildet: A für Stahl und Gusseisen, B für Zement, Eisenbeton und nat. Bausteine, C für andere Materialien. Jeder Verfasser eines Berichtes erhielt zwei Minuten zur abgekürzten Wiedergabe des Wesentlichen daraus, und die Diskussion durfte drei Minuten für einen Teilnehmer dauern; nur mit Bewilligung des Präsidenten wurde diese Zeit auf fünf Minuten verlängert. Anträge wurden einem Resolutionskomitee überwiesen, das diese in der letzten Sitzung der Sektion in entsprechend den Verhandlungen redaktionell abgeänderter Weise zur Diskussion und Annahme vorlegte.

Derartige Massregeln lassen sich nur durchführen, wenn die richtigen Männer solche handhaben; durch die Wahl der amerikan. Mitglieder *Rob. W. Hunt* und *Henry Souther* für Sektion A, *Rob. W. Lesley* für B, *Mansfield Merrimann* für C als Präsidenten und einer Anzahl Beisitzender als Honorar-Präsidenten und -Sekretäre wurde auch das grosse

Das Elektrizitätswerk Arniberg bei Amsteg.

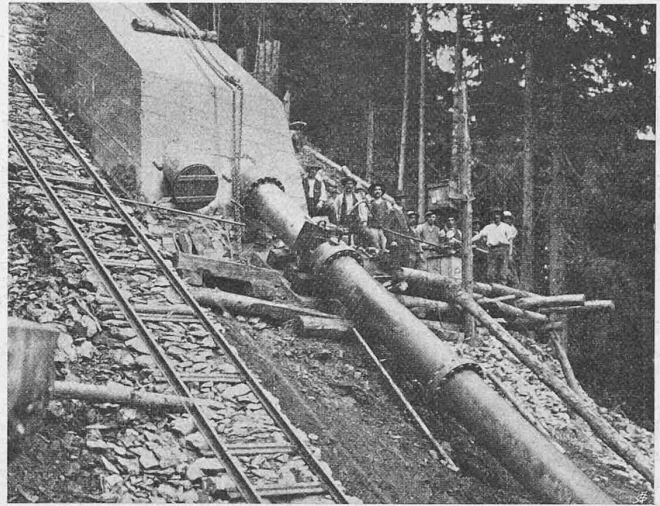


Abb. 30. Druckleitung und Expansion bei P11.

Programm in allen Sektionen vollständig durchberaten. Ausser der mündlichen Diskussion wurden schriftliche Beiträge zu den Diskussionen verlesen. Die Verhandlungen wurden in allen Sektionen englisch geführt und, namentlich von einigen Europäern, auf deutsch und französisch kurz resümiert. Die Mehrsprachigkeit hat sich nicht sehr hindernd erwiesen; die Europäer hatten vorsorglich ihre Kenntnisse der englischen Sprache in den Monaten vor dem Kongress soweit nötig aufgefrischt.

Eine eingehende Berichterstattung über die Verhandlungen würde hier zu viel Platz in Anspruch nehmen, das ausführliche Protokoll wird ja in wenigen Monaten den Mitgliedern des Verbandes zugeschickt werden. Die wichtigeren Resolutionen werden nächstens folgen.

Am schwierigsten waren wohl die Verhandlungen in Sektion B; denn nach dem Kopenhagener Kongress kamen aufgeregte Erörterungen in der Frage der Prüfung der Zemente auf Volumenbeständigkeit vor, und in andern Fragen, die die Prüfung des Portlandzementes betreffen, standen sich widersprechende Ansichten gegenüber. Es wird als ein Erfolg des VI. Kongresses zu betrachten sein, in diesen Fragen, wenn nicht eine Einigung erzielt, so doch eine Verständigung der verschiedenen Interessen gefördert zu haben, auf Grund deren eine gemeinsame, nützliche und die allgemeine Sicherheit fördernde Arbeit in den einzelnen Ländern möglich wird. Wesentlich gefördert wurden die Verhandlungen durch die vorzüglichen Resümees,

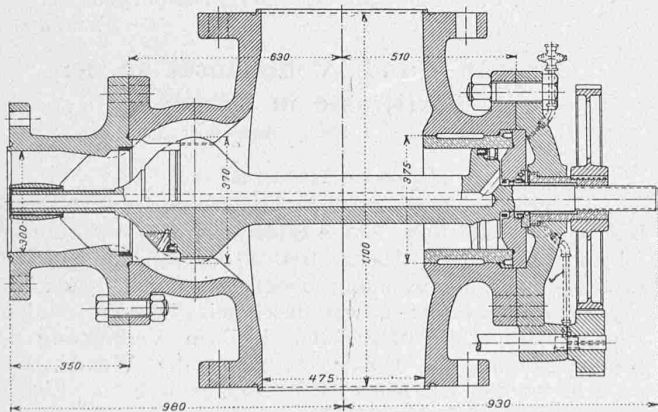


Abb. 35. Turbinen-Hauptabschliessung für 85 at. — 1 : 20.

Konstruktion der *L. v. Roll'schen Eisenwerke Clus*.

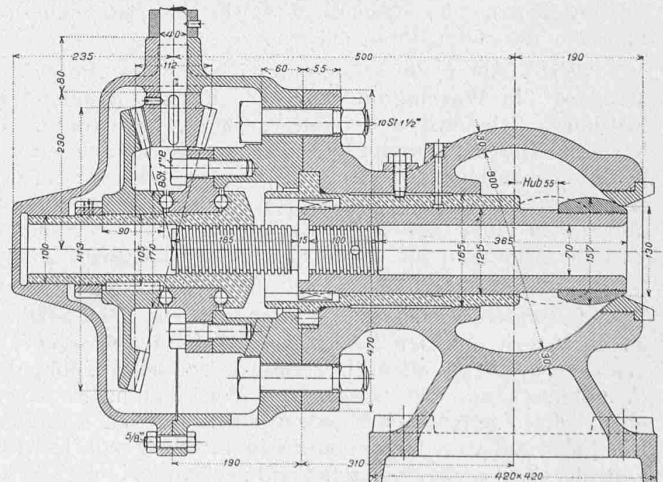


Abb. 34. Düsenventil eines Leerlaufs. — Masstab 1 : 10.