Die Bauarbeiten am Simplontunnel

Autor(en): **Pestalozzi, S.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **39/40 (1902)**

Heft 9

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-23326

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Die Bauarbeiten am Simplontunnel. VIII. — Dienstgebäude für die Verwaltung der schweizerischen Bundesbahnen in Bern. I. — Bundesgesetz betr. die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen. — Konkurrenzen: Dienstgebäude für die schweizerischen Bundesbahnen. Schulhaus in Oerlikon. — Miscellanea: Ein Drehkran für 150 *t* Tragkraft. Der Chicagoer Entwässerungskanal. Die Vertiefungsarbeiten am Suez-Kanal. Eine elektrische Rangierlokomotive. Neue Dampfer mit Parsons-Turbinen. Die Lüftungsvorrichtung System Saccardo. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittelung.

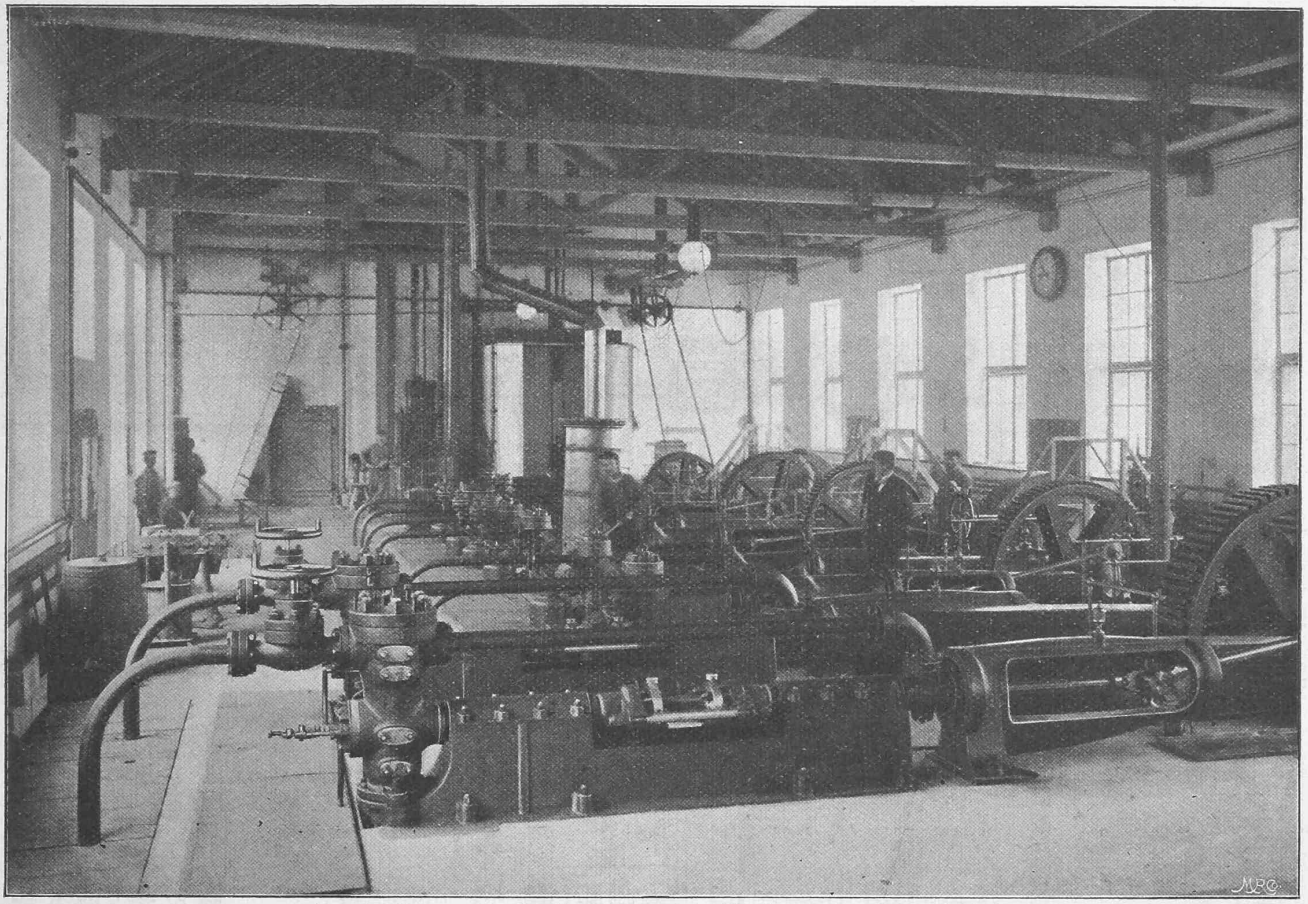


Abb. 59. Innenansicht des Pumpenraumes im Maschinenhaus auf der Nordseite.

Die Bauarbeiten am Simplontunnel.

Von Ingenieur *S. Pestalozzi* in Zürich.

VIII.

Die mechanischen Installations-Anlagen.

Nachdem im vorhergehenden Abschnitt bereits darauf hingewiesen worden ist, welchen Zwecken die verschiedenen auf dem nördlichen wie auch auf dem südlichen Installationsplatze erstellten Gebäulichkeiten zu dienen haben, sollen nun die zur Ausführung des Tunnelbaues verwendeten Maschinen und andern damit zusammenhängenden mechanischen Einrichtungen näher beschrieben und durch Zeichnung und Photographien erläutert werden. Wir benutzen hierzu die uns von den HH. Gebrüder Sulzer und von der Schweizer. Lokomotivfabrik Winterthur zur Verfügung gestellten Pläne und Notizen, für deren Ueberlassung den genannten Firmen unser bester Dank ausgesprochen sei.

Die zur Verwendung kommenden Maschinen und Einrichtungen teilen sich in solche, die ausserhalb des Tunnels aufgestellt sind, bezw. zur Verwendung gelangen, in solche, die im Tunnel selbst zu funktionieren haben und endlich in solche, welche den Transport des Ausbruchmaterials, der Baumaterialien und Arbeitsgeräte, sowie der Arbeiter selbst vermitteln.

Die wesentlichsten ausserhalb des Tunnels aufgestellten maschinellen Anlagen sind auf der Nordseite wie auch auf der Südseite in den dort erstellten grossen Maschinengebäuden untergebracht; es sind dieses die Turbinen, die Kompressionspumpen mit den Akkumulatoren, die Reservedampfanlagen, die Luftkompressoren und die zur Lieferung des Kühlwassers vorgesehenen Centrifugalpumpen. Ueberdies befinden sich in diesen Gebäuden noch die Werkstätten und das Dynamolokal. Als zweites Hauptgebäude kommt für beide Installationsplätze das Stationsgebäude vor der Tunnelmündung in Betracht, in welchem besonders die Badeeinrichtung einlässlich zu besprechen sein wird. Sodann ist ausserhalb des Tunnels die Ventilatorenanlage zu erwähnen, die je in einem besondern Gebäude aufgestellt ist. Endlich verdient der auf der Nordseite zum Ablagern der Ausbruchmasse verwendete elektrische Abladekrahn hervorgehoben zu werden.

Im Innern des Tunnels fallen besonders in Betracht die Stollenventilatoren, die zur Ventilierung „vor Ort", bezw. der Tunnelstrecken jeweils hinter dem letzten Querstollen dienen, und sodann die Bohrmaschinen, ihre Aufstellung und Arbeitsweise.

Zur Beförderung des Materials dienen ausserhalb des Tunnels, sowie in der fertigen Tunnelstrecke Dampflokomotiven und in den im Ausbruch befindlichen Tunnelstrecken Luftlokomotiven, deren Beschreibung hier ebenfalls aufgenommen wurde.

Da die Einrichtungen und Maschinen auf dem südlichen wie dem nördlichen Arbeitsplatze meistens gleich sind, beschränken wir uns darauf, in den folgenden Beschreibungen und Abbildungen je die betreffende Einrichtung einer Tunnelseite darzustellen.

In dem grossen Maschinengebäude (Abb. 59 bis 62) nimmt der Pumpenraum den ausgedehntesten Platz für sich in Anspruch. Die darin aufgestellten *Hochdruck-Kompressionspumpen* (Abb. 63 u. 64) liefern das Presswasser zum Betrieb der Gesteinbohrmaschinen, der Stollenventilatoren und Strahl-

apparate u. s. w. Die Disposition dieser Pumpen ist auf beiden Installationsplätzen in gleicher Weise getroffen.

Auf einer gemeinschaftlichen Bodentransmission, welche durch Kuppelungen in verschiedene Teile gegliedert ist, sind durchmesser und 1000 *mm* Hub, welche Pumpen bei rund 65 Umdrehungen in der Minute je 12 Sekundenliter hochgepresstes Wasser von 120 Atm. maximalem Druck liefern. Es sind ebenfalls Differential Plunger-Pumpen mit schweren

Die Bauarbeiten am Simplon-Tunnel. — Mechanische Installationsanlage. — Das Maschinenhaus auf der Nordseite.

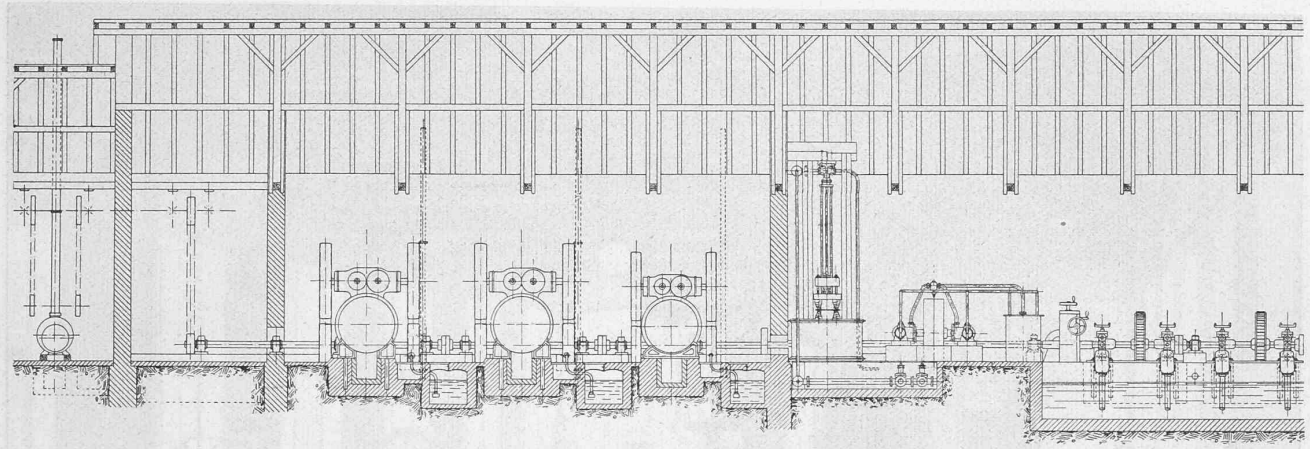
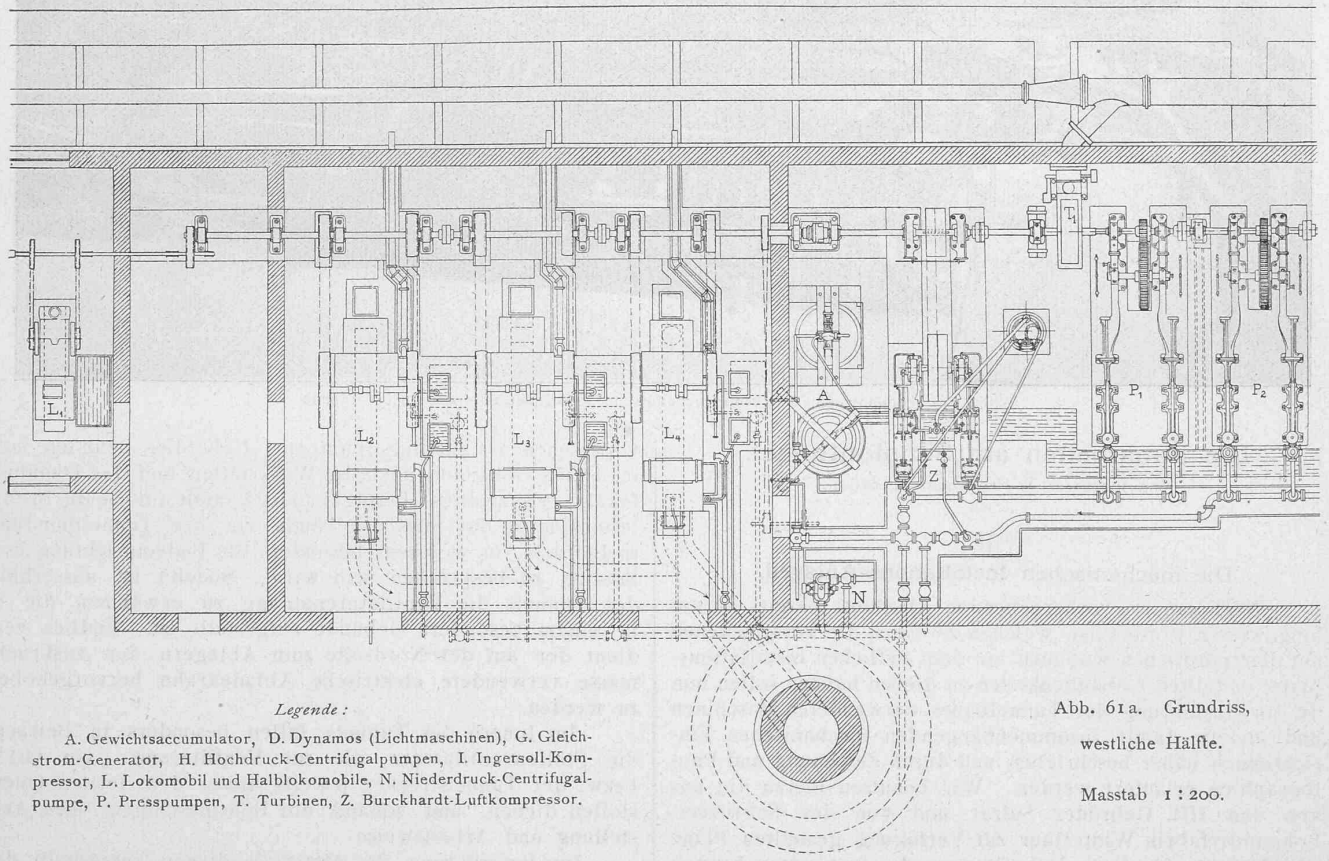


Abb. 60a. Längenschnitt, westliche Hälfte. — Masstab 1 : 200.



Legende:

A. Gewichtsaccumulator, D. Dynamos (Lichtmaschinen), G. Gleichstrom-Generator, H. Hochdruck-Centrifugalpumpen, I. Ingersoll-Kompressor, L. Lokomobil und Halblokomobile, N. Niederdruck-Centrifugalpumpe, P. Presspumpen, T. Turbinen, Z. Burckhardt-Luftkompressor.

Abb. 61a. Grundriss, westliche Hälfte.

Masstab 1 : 200.

je vier Turbinen, Peltonräder mit horizontalen Wellen, nebst den entsprechenden Einlaufvorrichtungen eingebaut. Jede Turbine betreibt zwei Presspumpen-Paare. Die Turbinen 1 und 2 (Abb. 61), sind je für eine Leistung von 250 eff. Pferdestärken bemessen. Sie treiben mittelst Zahnradübersetzung die Presspumpenpaare (Abb. 63), von 48/68 *mm* Kolbendurchmesser und 660 *mm* Hub an, die bei 78 minutlichen Umdrehungen für eine Förderwassermenge von rund 6 Sekundenliter per Pumpenpaar, unter einem Druck bis zu 120 Atm. bemessen sind. Diese Presspumpen sind einfach saugende und doppelt drückende Differential Plunger-Pumpen, mit je einem leichten Saug- und einem Druckventil mit Gummibelastung. Die Turbine 3 von 600 eff. Pferdestärken betreibt zwei grössere Pumpenpaare (Abb. 64) von je 85/60 *mm* Kolben-Ventilen und sehr grossen Saugwindkesseln. Diese Pumpen laufen bis zu einer Umdrehungszahl von 85 in der Minute stossfrei. Sämtliche Pumpen werden durch Stirnräderübersetzung von der gemeinschaftlichen Vorgelegewelle aus angetrieben; sie entnehmen das Wasser einem gemeinschaftlichen, direkt hinter den Pumpen angeordneten Saugwasserbassin und drücken es in die ebenfalls hinter den Pumpen liegende Sammelleitung von 100 *mm* Durchmesser, die in zwei Strängen zu den beiden Tunnels führt. Für die Regulierung des Druckes sind in jeder Installation 2 *Gewichtsaccumulatoren* aufgestellt (Abb. 65). An diesen Accumulatoren sind kräftige Sicherheitsventile vorgesehen, die durch den steigenden Gewichtskübel ausgelöst werden, sobald das Presswasser im Tunnelinnern keine oder

nicht genügende Verwendung findet. Das abfliessende Presswasser kehrt in das Saugwasserbassin zurück. Durch mehr oder weniger starke Belastung der Accumulatoren kann der Druck gesteigert oder vermindert werden, je nachdem es die

serve ausser Betrieb. Die Ausserdienststellung erfolgt jeweilen durch Seitwärtsschieben der auf zwei Keilen laufenden Räderkolben auf der Vorlegewelle.

Neben dem Pumpenlokal befindet sich die *Reservedampf-*

Mechanische Installationsanlage. — Das Maschinenhaus auf der Nordseite.

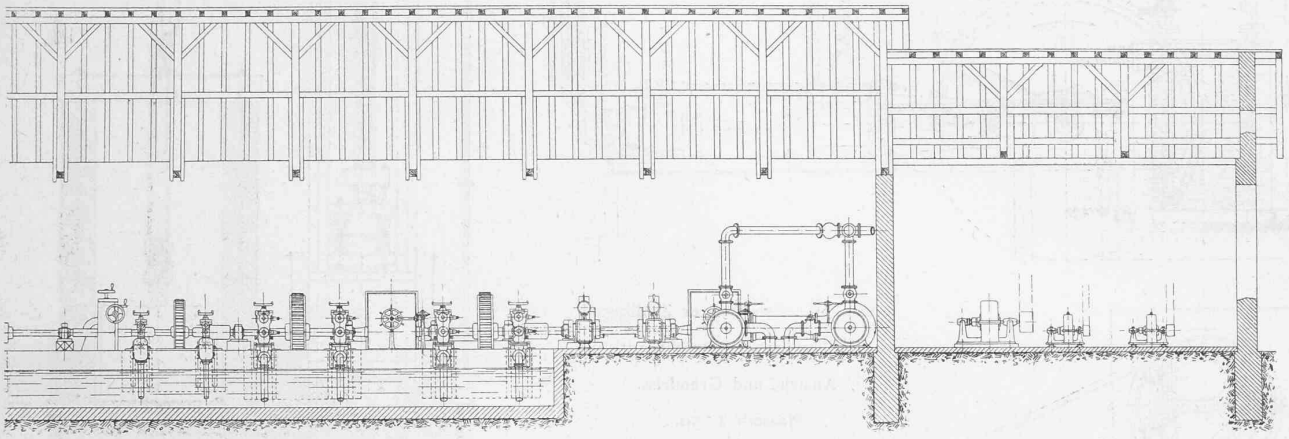


Abb. 60b. Längenschnitt, östliche Hälfte. — Masstab 1 : 200.

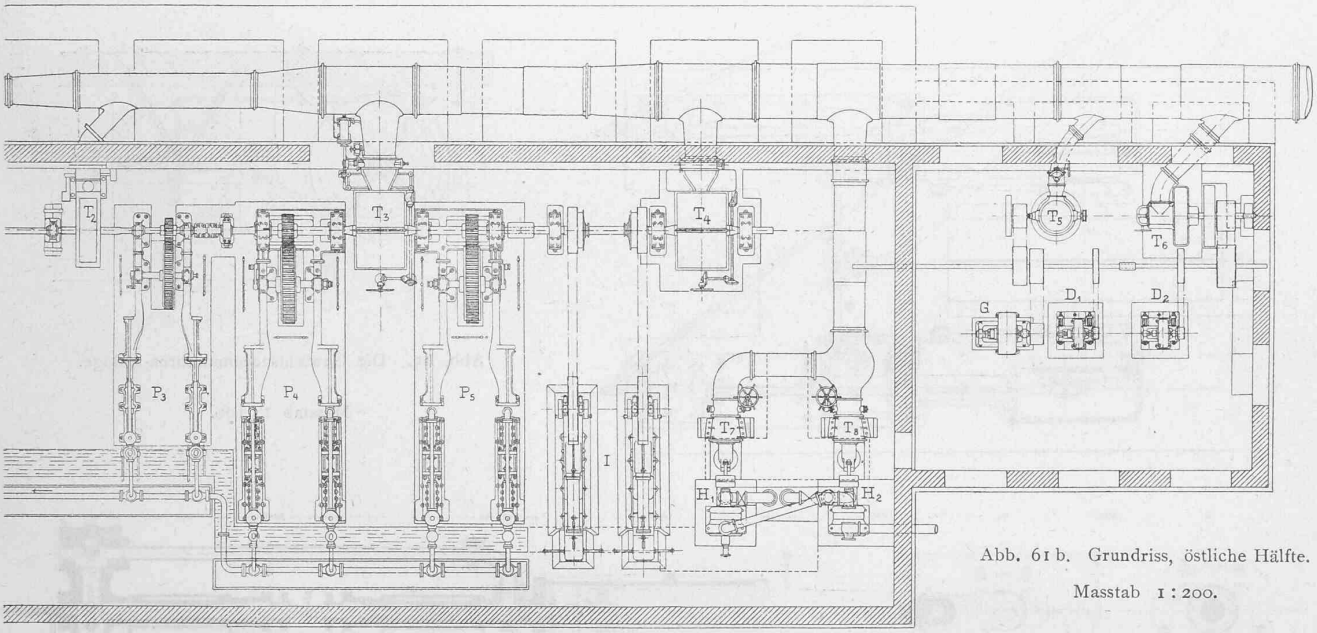


Abb. 61b. Grundriss, östliche Hälfte.

Masstab 1 : 200.

Bohrmaschine, bezw. die Härte des zu durchbohrenden Felsens verlangt. Die bis jetzt aufgestellten drei Turbinen und sechs Presspumpenpaare genügen für Bohrzwecke und zur Ventilation reichlich. Stets ist wenigstens ein Pumpenpaar als Re-

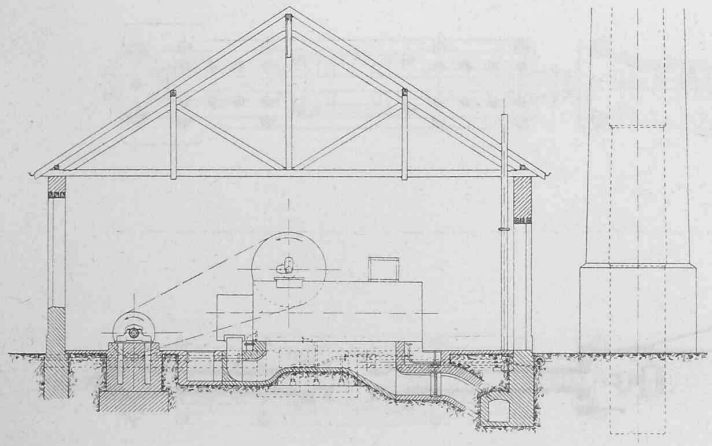


Abb. 62. Querschnitt durch das Lokomobil-Lokal. 1 : 200.

anlage. Diese besteht aus drei Halblokomobil-Dampfmaschinen, wovon eine für nominell 60 und zwei für nominell 80 Pferdestärken Leistungsfähigkeit gebaut sind. Die Lokomobilen treiben auf die verlängerte Bodentransmission des Pumpenlokales, sodass bei Versagen der Wasserkraft ein Teil der Presspumpenpaare durch die Dampfanlage in Betrieb gehalten werden kann, um den Bohrbetrieb „vor Ort" ungehindert weiter zu führen.

Eine in den Pumpenlokalen aufgestellte vierte Turbine von 600 eff. Pferdestärken dient teilweise zum Betrieb von Luftkompressoren, teilweise wird die noch übrig bleibende Kraft derselben als Reserve für die Presspumpengruppen betrachtet, in der Weise, dass sie — wenn eine der Turbinen ausser Betrieb gesetzt werden muss — durch die gemeinschaftliche Vorgelegewelle an die Presspumpenpaare abgegeben werden kann.

Die *Luftkompressoren* liefern bis auf 100 Atm. gepresste atmosphärische Luft. Sie sind zu diesem Zweck zweistufig gebaut und mit den nötigen Kühlvorrichtungen versehen. Die komprimierte Luft dient zur Speisung der vor Ort arbeitenden Tunnel-Luftlokomotiven. Die Pressluft wird in Reservoirs aus kräftigen Mannesmannröhren aufgespeichert und von diesen weg durch je eine 50 *mm* weite Leitung zu den

Die Bauarbeiten am Simplon-Tunnel. — Mechanische Installationsanlage.

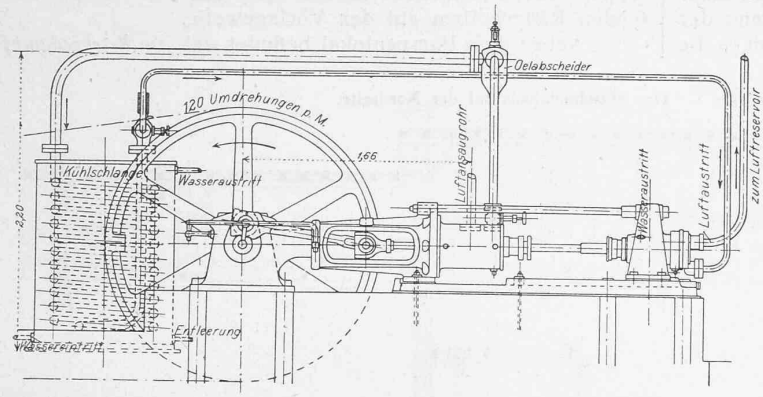
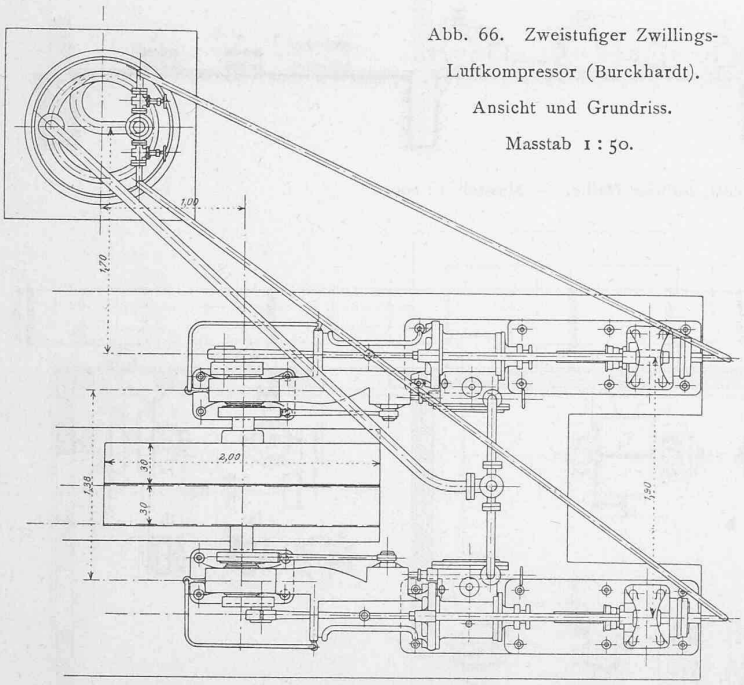
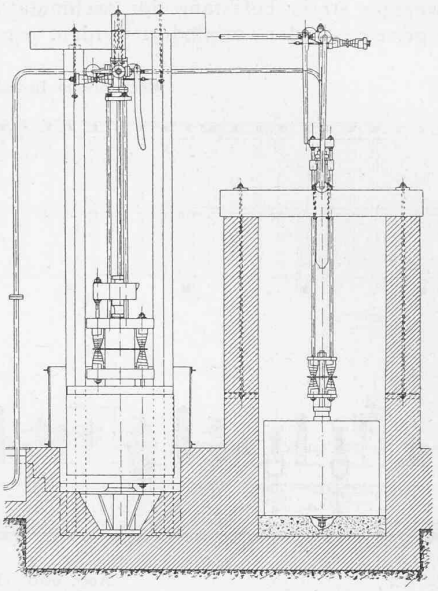


Abb. 66. Zweistufiger Zwillings-Luftkompressor (Burckhardt). Ansicht und Grundriss. Masstab 1 : 50.





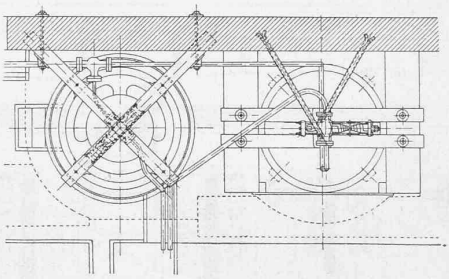


Abb. 65. Die Gewichtsaccumulatoren-Anlage. Masstab 1 : 100.

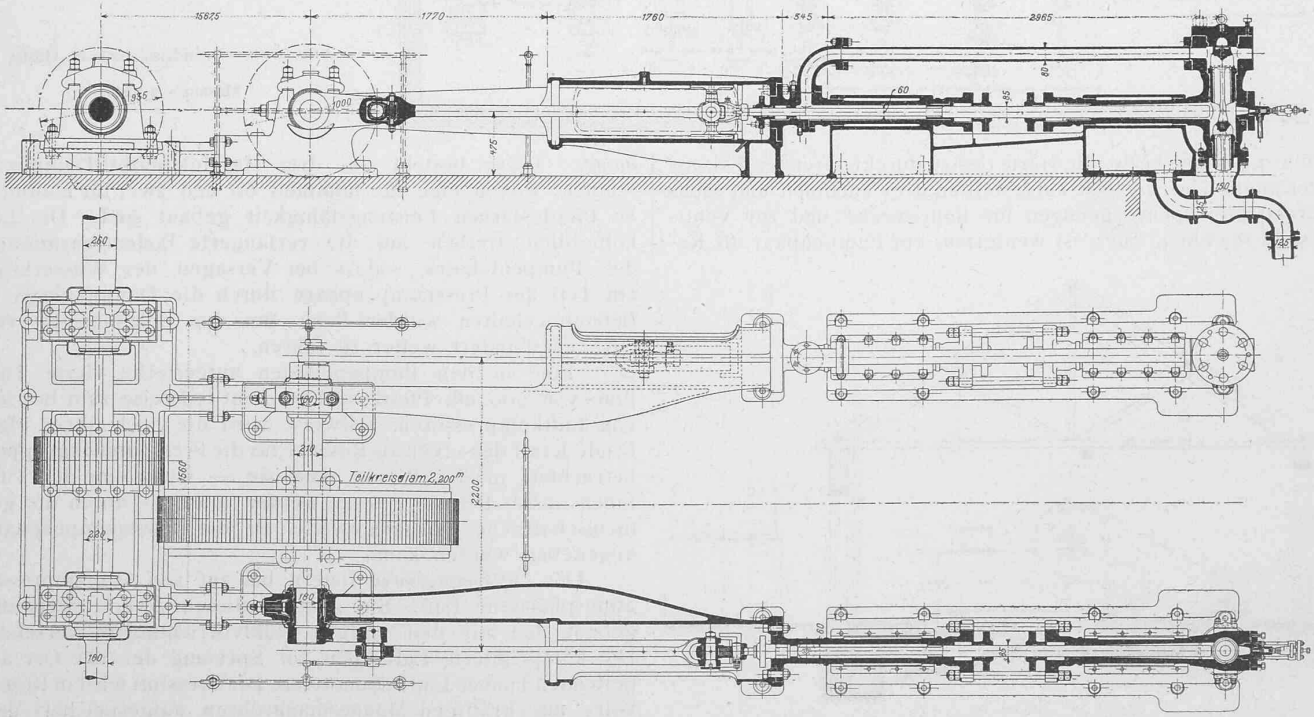


Abb. 64. Hochdruckpumpenpaar (grösseres Modell) mit Vorgelege. — Masstab 1 : 50.

Tunnelstationen im Innern des Tunnels geführt, wo die Speisung der kleinen Luftlokomotiven stattfindet. Es sind auf jeder Seite des Tunnels je ein Zwillingsluftkompressor von Burckhardt & Cie. (Abb. 66) und ein Ingersoll-Luftkompressor (Abb. 67) aufgestellt; alle Kompressoren werden durch Riemen von der Hauptvorgelegewelle aus angetrieben. Zur allfälligen Aufstellung eines dritten Kompressors ist der erforderliche Raum vorgesehen.

Der Pumpenraum hat ebenfalls die Vorrichtungen für die *Kühlwasserbeschaffung* aufzunehmen. Da nämlich nach dem geologischen Gutachten und Erfahrungen bei analogen Bauten im Innern des Tunnels eine Gebirgstemperatur bis zu 42° C zu erwarten ist, so war darauf Bedacht zu nehmen, diese Temperatur herabzusetzen.

Die Bauarbeiten am Simplon-Tunnel. — Mechanische Installationsanlage.

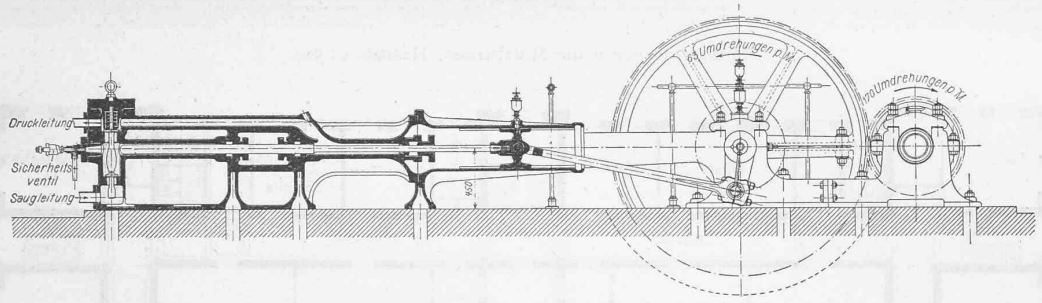


Abb. 63. Hochdruckpumpe (kleines Modell). — Längenschnitt. — Masstab 1 : 50.

Um die Arbeiten unter möglichst normalen Verhältnissen ausführen zu können, ist von der Bauunternehmung zu diesem Zwecke in Aussicht genommen, kaltes Wasser durch besondere Rohrleitungen in das Innere des Tunnels zu bringen und es dort, sei es frei zu zerstäuben, sei es in Rippenröhren zirkulierend zu verwenden, um die zu den Arbeitsstellen gehende Luft abzukühlen und gleichzeitig zu trocknen. Es sind für beide Installationen je zwei Pumpengruppen vorgesehen, bestehend aus direkt mit Turbinen gekuppelten *Hochdruck-Centrifugalpumpen* System Sulzer.

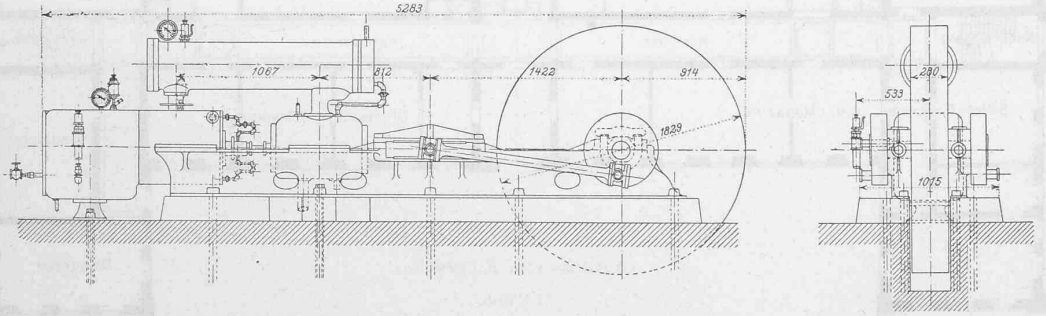


Abb. 67. Ingersoll-Luftkompressor. — Masstab 1 : 50.

Jede dieser Pumpen ist gebaut für die Förderung von rund 80 *l* in der Sekunde, mit einem Druck von 22 Atm. bei 1050 minutlichen Umdrehungen und einem Kraftbedarf von etwa 300 eff. *P. S.* Die Anordnung dieser Kühlwasser-Hochdruck-Centrifugalpumpen ist so getroffen, dass das Wasser sowohl der einen wie der andern Pumpe entnommen werden kann, und dass es sogar möglich ist, wenn beide Pumpen gleichzeitig laufen, den Druck auf das Doppelte, d. h. auf 44 Atm., zu erhöhen. Die 250 *mm* weiten Kühlwasserleitungen werden auf ihrer ganzen Länge bis zu der Verbrauchsstelle sorgfältig isoliert, um die Temperaturzunahme des Wassers auf dem Wege bis zur Verwendungsstelle möglichst zu vermindern.

(Forts. folgt.)

Dienstgebäude für die Verwaltung der schweizerischen Bundesbahnen in Bern.[1])

I.

Dank dem gefälligen Entgegenkommen der Generaldirektion unserer Bundesbahnen sind wir heute schon in der Lage, unseren Lesern auf Seite 92 u. 93 Abbildungen der mit dem ersten und zweiten Preise ausgezeichneten Entwürfe vorlegen zu können.

Das preisgerichtliche Gutachten findet sich gleichfalls in der heutigen Nummer auf Seite 94. Wir geben dasselbe, wie üblich, seinem genauen und vollständigen Wortlaute nach, indem wir uns nicht für berufen erachten an diesem, einen offiziellen Charakter tragenden Aktenstück sprachliche Unschönheiten und Mängel zu beseitigen.

Die Grundsätze, die das Preisgericht unter Ziffer 1 bis 5 aufgestellt hat, sind ja an und für sich ganz berechtigt; aber wir fragen uns, warum hat man sie nicht ins Programm aufgenommen? Welche erhebliche Summe unnützer geistiger Arbeit wäre dadurch erspart geblieben? Diese Bemerkung trifft nicht allein für den vorliegenden Wettbewerb zu, sondern Aehnliches hat sich auch schon bei manchen früheren Konkurrenzen zugetragen. Es liegt hier ein Mangel an unserem Konkurrenzverfahren vor, der sich in Zukunft leicht verbessern liesse. Der Fehler besteht darin, dass man den Preisrichtern in der Regel keine Gelegenheit giebt die Aufstellung des Programmes *gemeinsam* zu besprechen und eine Lokalbesichtigung vorzunehmen. Diese findet gewöhnlich erst unmittelbar vor der preisgerichtlichen Beurteilung statt und dann stellt sich, leider oft zu spät, die Erkenntnis ein, dass das Programm in einzelnen Punkten nicht klar und deutlich genug abgefasst war, wodurch manche Bewerber vom richtigen Weg abgekommen sind.

Man wird unseren Bemerkungen den Einwand entgegenhalten, dass dann anstatt einer, zwei Sitzungen des Preisgerichtes notwendig und dadurch die Kosten des Wettbewerbes vergrössert werden. Aber wir fragen: In welchem

[1]) Schweiz. Bauztg. Bd. XXXVIII. S. 222, Bd. XXXIX, S. 32, 43, 52 und 86.