

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	49/50 (1907)
Heft:	9
Artikel:	Elektrizitätswerk Beznau an der Aare, Anlage für die Erzeugung elektrischer Energie
Autor:	[s.n.]
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-26682

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](#)

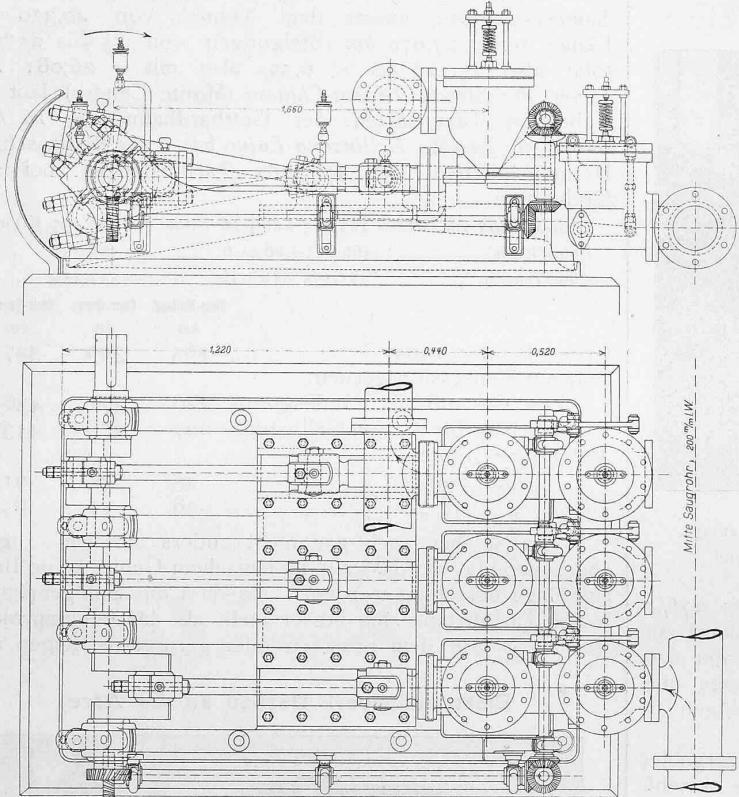
Download PDF: 22.01.2026

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

Elektrizitätswerk Beznau an der Aare Anlage für die Erzeugung elektrischer Energie.

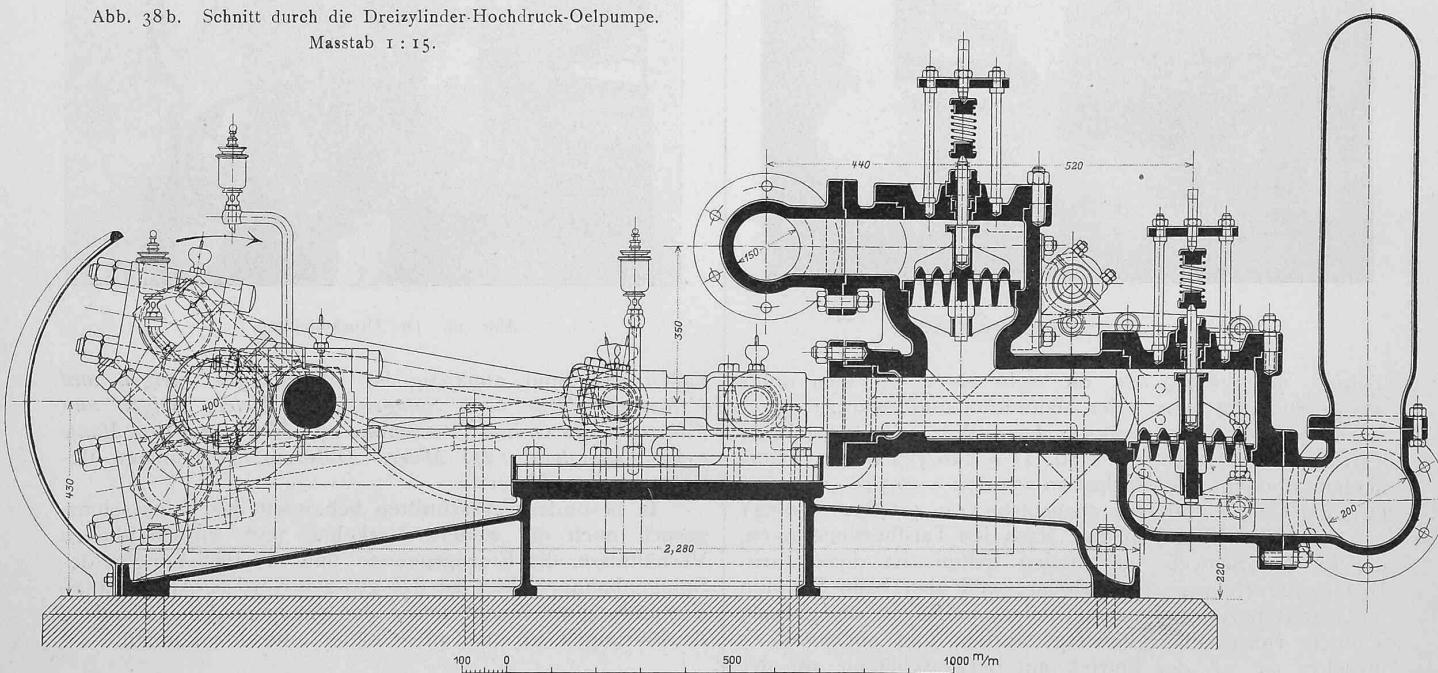
(Fortsetzung.)

Die Oeldruckanlage (Abb. 37 bis 42) ist als Zentralanlage und, entsprechend ihrer grossen Bedeutung, mit möglichst ausgedehnten Reserveeinrichtungen angeordnet. Zur Druck-erzeugung sind zwei gleiche, von einander unabhängige



liegende, einfach wirkende und dreizylindrige Hochdruck-pumpen installiert, von denen jede mittelst konischer Zahnräder und elastischer Kupplung von einer der Erreger-turbinen aus angetrieben wird. Die erforderliche Betriebs-kraft beträgt für jede Pumpe rund 50 P. S.

Abb. 38b. Schnitt durch die Dreizylinder-Hochdruck-Oelpumpe.
Masstab 1 : 15.



Die sehr kräftig gebauten Pumpen mit drei unter 120° versetzten Kurbeln haben 400 mm Hub und Kolben von 115 mm Durchmesser. Es liefert jede Pumpe bei einem Drucke von 30 Atm. und 60 Umdrehungen in der Minute 600 Minutenliter. Die Stopfbüchsen für die Kolben sind mit Ledermantchen versehen. Die mehrsitzigen, mit ebenen Sitzflächen ausgeführten Ringventile und die Ventil-sitze sind aus Stahlguss; der freie Querschnitt eines Druck-ventiles ist bei rund 7 mm Hub gleich dem Kolbenquer-

Abb. 38a. Dreizylinder-Hochdruckpumpe zur

Erzeugung des Pressöles.
Gebaut von Ing. A. Schmid, Maschinenfabrik in Zürich.
Masstab 1 : 30.

schnitt und jener eines Saugventiles bei rund 9 mm Hub gleich dem $1\frac{1}{2}$ fachen Kolbenquer-schnitt.

In Anbetracht der für Oel sehr grossen Saughöhe von $3\frac{1}{2}$ m und um die Adhäsion der Saugventile zu überwinden, sowie um ein rechtzeitiges und rasches Oeffnen dieser Ventile zu bewirken, werden diese vermittelst eines Steuermechanismus zwangsläufig geöffnet. Der Ventilschluss der Saugventile wie auch der Druck-ventile erfolgt durch Federn, die ausserhalb der Ventilgehäuse angebracht sind. Die infolge Erwärmung des Oeles in der Saugleitung frei

werdenden Gase, die ein zuverlässiges Ansaugen und einen ruhigen Gang der Pumpe sonst verunmöglichen, werden vermittelst kleiner kontinuierlich arbeitender Oel-Ejektoren abgesaugt. Für den Fall, dass weniger Oel konsumiert wird, als die Pumpen fördern und um überhaupt ein An-

Elektrizitätswerk Beznau an der Aare.

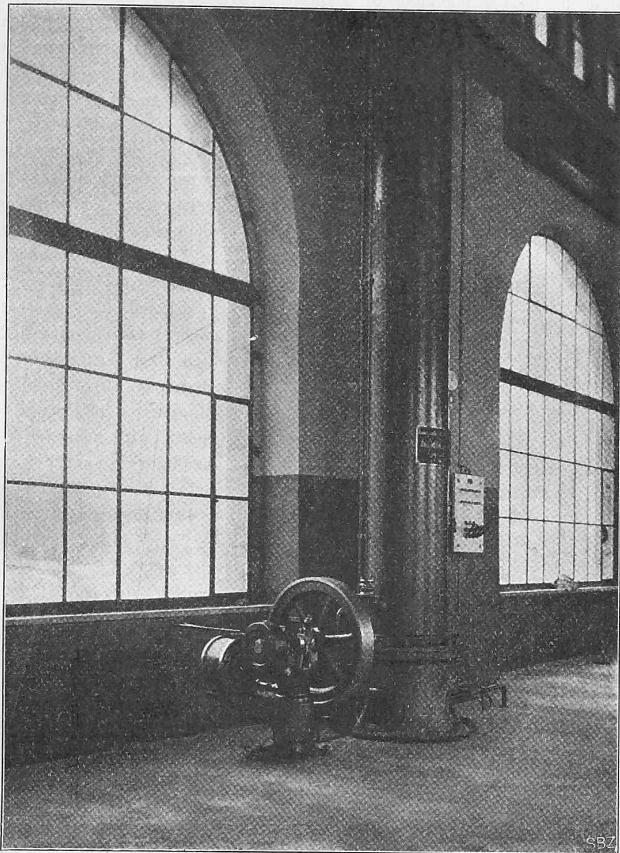


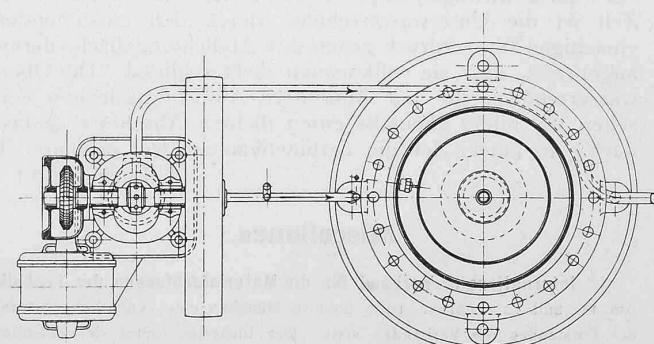
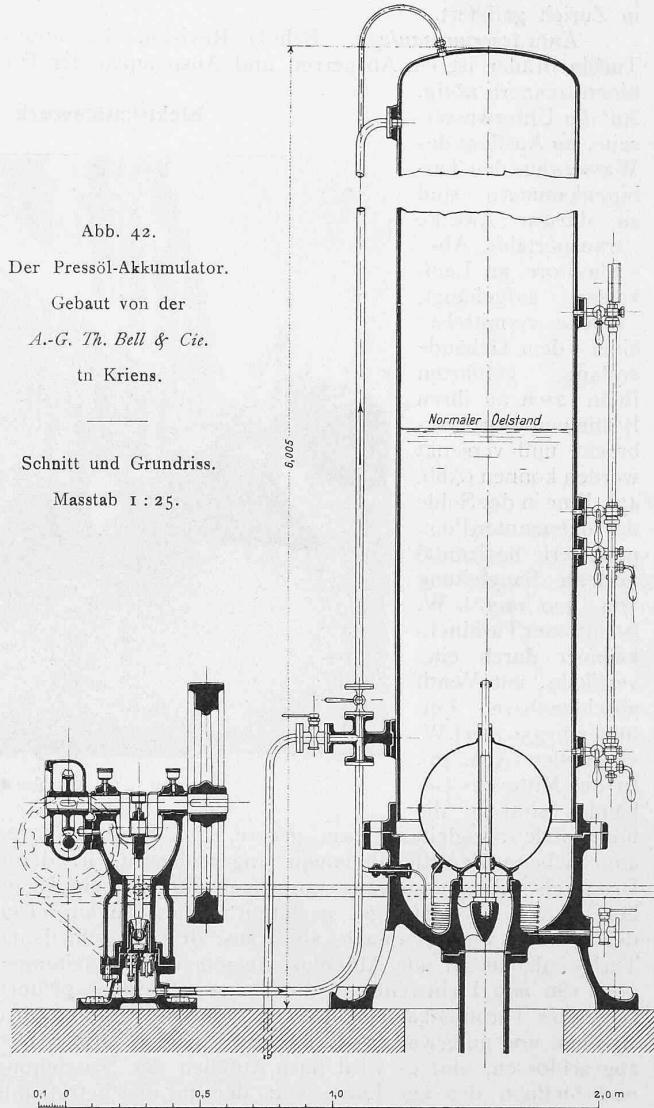
Abb. 41. Ansicht des Pressöl-Akkumulators.

steigen des Druckes zu vermeiden, ist in unmittelbarer Nähe jeder Pumpe ein Ueberdruckventil angebracht, dessen Ablauf in das Saugreservoir einmündet. Die Schmierung der Triebstangen und Kreuzkopfzapfen erfolgt mittelst Tropf- schmierung und Abstreifvorrichtungen.

Eine Pumpe genügt, um den Oelbedarf der ganzen Anlage zu decken; es steht somit immer eine Reservepumpe zur Verfügung.

Die Oeldruckleitung ist als Ringleitung ausgebildet und an der oberwasserseitigen Längswand des Regulierbodens angeordnet. Die zwei Stränge des Ringes können mit Hilfe von eingebauten Querverbindungen und Abschluss- vorrichtungen derart unterteilt werden, dass jederzeit ein Segment des Ringes ausgeschaltet werden kann, um Reparaturen an den Turbinen-Oeldruckzuleitungen oder an deren Absperrorganen während des Betriebes vornehmen zu können (Abb. 39). Der Oelbedarf beträgt für jeden Stupf 20 bis 30 Min.-l und für jeden Regulator 30 Min.-l. Ein vorübergehend höherer Verbrauch durch die Regulatoren wird durch zwei parallel geschaltete Pressöl-Akkumulatoren (Abb. 41 und 42) von zusammen 600 bis 1000 l Inhalt geliefert. Diese Pressöl-Akkumulatoren mit Luftkissen sind für einen maximalen Druck von 30 Atm. und eine Kapazität von $1,7 \text{ m}^3$ berechnet, wovon etwa $\frac{4}{5}$ auf Pressluft und $\frac{1}{5}$ auf das Pressöl entfallen. Der Druckbehälter besteht mit dem obern Boden aus einem geschweissten schmiedeeisernen Zylinder von 0,65 m innerem Durchmesser und 6 m Höhe und dem gusseisernen Untersatze mit Stutzen. Jeder Akkumulator ist mit zwei Oelstands- anzeigen, einem Manometer und einem automatisch wirkenden Abschlussventil versehen. Dieses letztere, als schwimmende Hohlkugel ausgebildete Abschlussventil hat den Zweck, bei einem allfälligen Rohrbrüche der Druckölleitung die Wirkung der Druckluft unschädlich zu machen. Die Hohlkugel, die durch den Auftrieb des Oeles das Ventil offen hält, sinkt mit dem Oelstand und schliesst das Ventil

ab, sobald der Oelstand unter die Kugelmitte herabgesunken ist, wodurch ein Ablaufen und gänzliches Entleeren der Oelleitungen verhindert wird. Die kupferne Hohlkugel von 3 mm Wandstärke ist vom Betriebsdruck völlig entlastet, indem durch ein spiralförmiges, federndes Kupferröhrchen gepresste Luft des Akkumulators in das Innere geleitet wird.



Jeder Akkumulator ist mit besonderem Luftkompressor versehen, der mittelst Elektromotor und Schneckengetriebe so oft in Gang gesetzt wird, als ein Nachspeisen des Luftkessels erforderlich ist. Ein Kompressor liefert bei 125 minutlichen Umdrehungen eine volumetrisch auf 25 Atm. gepresste Luftmenge von etwa $0,34 \text{ m}^3$ in der Stunde.

Jede Pumpe saugt das Oel aus einem eigenen, abschliessbaren und mit Oelfiltern versehenen Oelbehälter von

$7 \frac{1}{2} m^3$ Inhalt (Abb. 40). Das Oel ist durch die Druck- und Rücklaufleitungen im Kreislauf erhalten, bis der Fettgehalt aufgezehrt ist und es schliesslich durch frisches Oel erneuert werden muss. Kurz nach dem Druckhals jeder Pumpe ist in der Druckleitung ein bei Rohrbruch selbsttätig wirkendes Absperrventil eingebaut. Die Pressölpumpen wurden von Ingenieur *A. Schmid*, Maschinenfabrik in Zürich geliefert.

Entwässerungsanlage. Behufs Revision der untern Turbinenräder ist ein Absperren und Auspumpen der Turbinenkammern nötig.

Auf der Unterwasserseite, am Ausfluss des Wassers aus den Turbinenkammern sind zu diesem Zwecke transportable Abschlusstore an Laufkatzen aufgehängt, welche vermittelst einer dem Gebäude entlang geführten Bahn rasch an ihren Bestimmungsort verbracht und versenkt werden können (Abb. 43). Eine in der Sohle dersogenannten Pumpengalerie horizontal verlegte Saugleitung von 400 mm l. W. ist mit jeder Turbinenkammer durch eine vertikale, mit Ventil abschliessbare Leitung von 350 mm l. W. verbunden (Abb. 40).

In der Mitte des Gebäudes sind an die horizontale Saugleitung zwei grosse, von Elektromotoren angetriebene Zentrifugalpumpen angeschlossen, in deren Druckhals Abschlussorgane eingebaut sind, die ein Regulieren der Fördermenge gestatten. Zum Ingangsetzen der ganzen Pumpenanlage sind aus drei verschiedenen Turbinenkammern mit Abschluss versehene Auffüllleitungen von 180 mm Lichtweite in die Hauptsaugleitung geführt. Soll eine Turbinenkammer leer gepumpt werden, so wird sie ober- und unterwasserseits mit den betreffenden Schützen abgeschlossen, und es wird nach Anfüllen der Saugleitung und Öffnen des am Fusse von der in die betreffende Kammer eintauchenden Saugleitung eingebauten Ventils, eine der Zentrifugalpumpen in Betrieb gesetzt. Nach kurzer Zeit ist die Unterwasserschütze durch den entstehenden einseitigen Wasserdruk gegen ihre Abdichtungsfläche derart angepresst, dass sie vollkommen dicht schliesst. Die Oberwasserschütze, die mit besondern Abdichtungsleisten versehen ist, bildet ebenfalls einen dichten Abschluss, sodass nach ganz kurzer Zeit die Turbinenkammer leer gepumpt ist.

(Forts. folgt.)

Miscellanea.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Am 11. und 12. Februar 1907 fand in München eine ordentliche Sitzung des Vorstandes des Verbandes statt. Der bisherige Leiter der Präsidialgeschäfte, Herr Oberbaurat *F. Berger* in Wien, übergab die Geschäfte dem vom Kongress neu gewählten Präsidenten, Herrn Ingenieur *A. Foss* in Kopenhagen. In Ausführung der Beschlüsse des Kongresses wurde als Generalsekretär Herr Oberingenieur *Ernst Reitler*, bisheriger Sekretär des Verbandes, in Wien, II. Nordbahnstrasse Nr. 50, gewählt. Die bisher vom Verband behandelten Aufgaben wurden revidiert, die neuen Kommissionen und Referenten bestellt; als neue Aufgaben kommen speziell die Grundlagen für die Lieferungsvorschriften von Kupfer, Gips, Oel in Betracht. Die Kommission für das Studium des armierten Betons wurde gewählt; sie

umfasst etwa 35 Vertreter der einzelnen Länder; als Vorsitzender ist Herr *Considère* in Paris in Aussicht genommen; die Schweiz ist darin vertreten durch die Herren Ingenieur *R. Maillart* in Kilchberg b Z. und Professor *F. Schüle* in Zürich. Obgleich die Publikationen für den internationalen Kongress sehr hohe Kosten verursacht haben, die allerdings zum Teil durch belgische Mitglieder getragen worden sind, und ungeachtet der höhern Auslagen, die das Generalsekretariat verursachen wird, wurde von einer Erhöhung des Jahresbeitrages Umgang genommen.

Mit grosser Freude hat der Vorstand die Gelegenheit benutzt, unter der freundlichen Leitung des Herrn v. Miller das neu eröffnete, bereits mit reichen Schätzen versehene deutsche Museum der Meisterwerke der Technik zu besichtigen.

Es sei hier noch erwähnt, dass in diesen Tagen allen Verbandmitgliedern das Protokoll des Kongresses in Brüssel zugehen wird, das die Verhandlungen, auch der einzelnen Sektionen, ziemlich vollständig enthält.

Neue Mitglieder werden stets aufgenommen und wollen sich melden bei Prof. *F. Schüle*, Direktor der eidgen. Materialprüfungsanstalt, Zürich, Leonhardstrasse 27.

Ueber die marokkanischen Hafenbauten hat Direktor Dr. *W. Lauter* im Frankfurter Architekten- und Ingenieur-Verein einige Mitteilungen gemacht, denen folgende kurze Angaben entnommen sind:

Die erste dieser Bauten

betrifft die *Hafenanlage in Tanger*, wo es sich zunächst darum handelt, eine geschützte Landestelle für die Leichterschiffe zu schaffen, da hier die grossen Dampfer auf der offenen Reede liegen. Die vor Jahresfrist begonnenen Arbeiten sollen gegen Ende dieses Jahres in Betrieb genommen werden. Die ausführende Firma, Philipp Holzmann & Co. in Frankfurt am Main, hat im Weitern den Entwurf zu einem grossen Wellenbrecher ausgearbeitet, hinter dem ein bis zu 11 m tiefes Hafenbecken für die eigentlichen Hafenbauten und Quais gewonnen würde. Der Ausführung dieses Projektes stellen sich außer den finanziellen auch bedeutende technische Schwierigkeiten dadurch entgegen, dass die sämtlichen Baumaschinen und Werkzeuge bis zum kleinsten Gegenstand aus Europa herübergebracht werden müssen; zudem erweisen sich die vorhandenen Arbeitskräfte als wenig geeignet.

Der zweite Bau, der von der Firma Sager & Woerner in München entworfen und zur Ausführung übernommen wurde, bezweckt die Erstellung eines *Flusshafens in Larache*, an der Westküste Marokkos, am Atlantischen Ozean. Der Entwurf sieht hier eine Korrektion des Serpentinen bildenden Flusses vor, um durch Gefälls- und Geschwindigkeits-Vergrösserung und durch ins Meer hinaus geführte Leitwerke die dauernde Freihaltung der gegenwärtig durch eine vorgelagerte Kiesbank versperrten Mündung zu erzielen. Die baldige Inangriffnahme dieser Bauten steht in Aussicht.

Neue Wassertürme in Hamburg. Die Stadt Hamburg plant die Erbauung von drei gewaltigen Wassertürmen, die auch als Aussichtstürme benutzt werden können, auf der Sternschanze, auf dem Gelände des Waisenhauses und in Winterhude. Der Turm auf der Sternschanze, der über einander zwei Wasserbehälter von kreisförmigem Grundriss (Durchmesser = 25 m) mit 2000 und 2500 m^3 Fassungsvermögen enthalten soll, ist ohne Gründungsarbeiten und innern Ausbau auf rund 275000 Fr. veranschlagt. Der Wasserspiegel des oberen Reservoirs soll 42 m über Terrain liegen. Der Turm auf dem Gelände des Waisenhauses wurde bei $18,6 \text{ m}$ Durchmesser zur Aufnahme eines Behälters von 1500 m^3 Inhalt bestimmt, wobei die Höhe des Wasserspiegels auf 49 m über Gelände festgesetzt und die Baukosten auf rund 137000 Fr. berechnet sind. Der Turm in Winterhude schliesslich erhält einen Behälter von 2000 m^3 mit einem Durchmesser von $23,0 \text{ m}$ und einer Wasserspiegelhöhe von 30 m über dem Gelände; seine

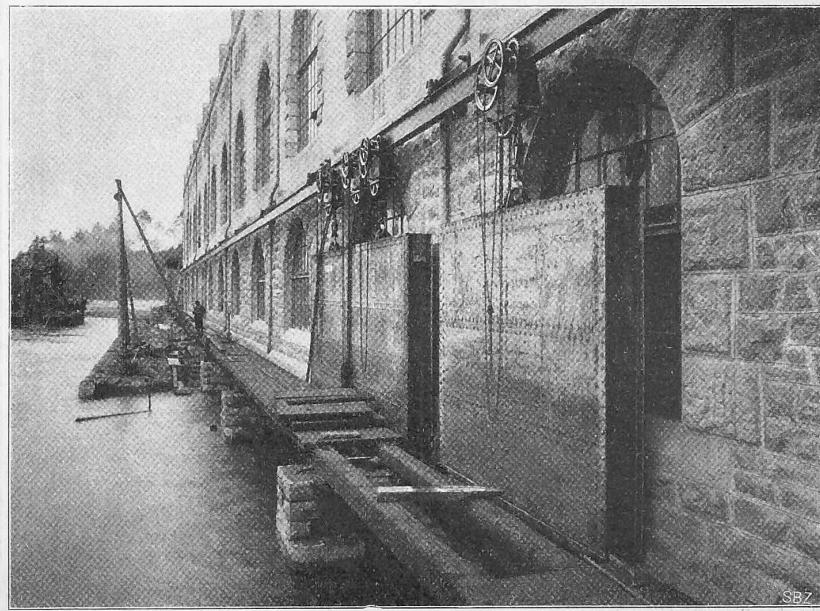


Abb. 43. Abschlusstore der Turbinenkammern.

für $32,967 \text{ km}$, weil der italienische Tarif keine Bergzuschläge kennt, auch keine berechnet werden dürfen. Es können nun für die Berechnung der Tarifdistanz auf Schweizergebiet zwei Arten der Berechnung in Frage kommen, diejenige der „Botschaft des Bundesrates“ vom 11. September 1873 und diejenige, die bei der Gotthardbahn zur Anwendung kam. Die erstere lässt Taxzuschläge zu schon bei Steigungen von 10 bis 15% (19%) und bei 25% bis 62% , während die beim Gotthard praktizierte bis zu 15%

Elektrizitätswerk Beznau an der Aare.

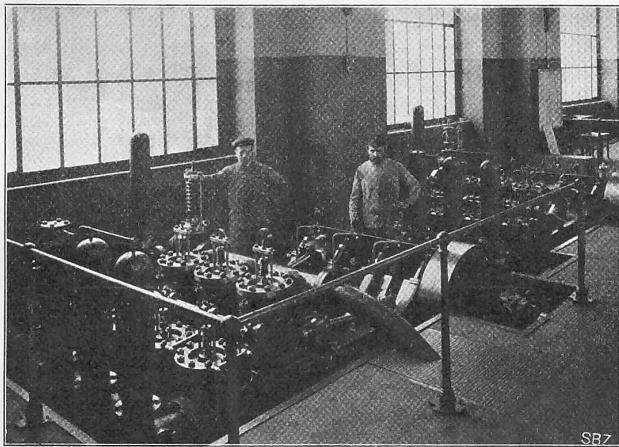


Abb. 37. Ansicht der Hochdruckpumpen für die Oeldruckanlage.
Gebaut von Ingenieur A. Schmid, Maschinenfabrik in Zürich.

keine Taxzuschläge zulässt und für solche bis zu 27% nur 55% . Wir nehmen an, dass die beim Gotthard zur Anwendung gelangte Formel, wie billig, auch bei der ostschweizerischen Alpenbahn zur Anwendung gelange und erhalten so folgende Tarifdistanzen für den Splügen in den obigen Verkehrs-Relationen.

Von den $50,925 \text{ km}$ Bahnlinie auf Schweizergebiet unterliegen die Strecken *Rothenbrunnen-Grenze* einschl.

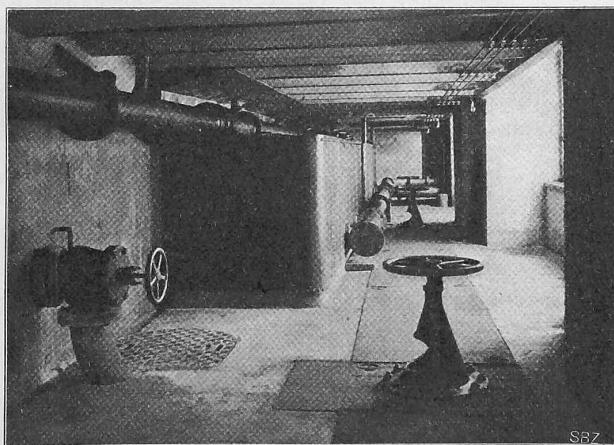


Abb. 40. Oelrückleitung und Reservoir.

Tunnel, also $35,529 \text{ km}$, die mehr als 15% , aber unter 27% Steigung haben, der Majoration und zwar zu 55% , macht $0,55 \times 35,529 = 19,541 \text{ km}$. Wir erhalten so eine Tarifdistanz von $200,892 + 19,541 = 220,433 \text{ km}$ für Chur-Mailand und eine ebensolche von $351,892 + 19,541 = 371,433$ für Chur-Genua und eine ebensolche von $416,892 + 19,541 = 436,433$ für Chur-Venedig. Nach den Tarifbestimmungen, die in der Schweiz und Italien gelten, ist diese Tarifdistanz-Berechnung unanfechtbar; weil aber beim Simplon im Gegensatz zum Gesetz von Italien im Rayon des grossen Tunnels Taxzuschläge bewilligt wurden und anderseits es unsicher ist, ob der Betrieb mit Bergzuschlägen auf der

Schweizerseite in Rothenbrunnen oder in Thusis beginnt, wollen wir den ungünstigsten Fall für den Splügen in Rechnung ziehen und annehmen, dasselbe beginne schon in Rothenbrunnen und höre in Gallivaggio auf. Wir erhalten dann auf der Splügenbahn einen Taxzuschlag von $0,55 \times 48206 \text{ m} = 26,51 \text{ km}$ und eine Tarifdistanz:

$$\begin{aligned} \text{Chur-Mailand} & 200,89 + 26,51 = 227,40 \text{ km} \\ \text{Chur-Genua} & 351,89 + 26,51 = 378,40 \text{ km} \\ \text{Chur-Venedig} & 416,89 + 26,51 = 443,40 \text{ km} \end{aligned}$$

Bei der *Greina* unterliegt der Majoration: die Strecke *Somvix-Biasca*; außer dem Tunnel von $20,350 \text{ km}$ Länge noch $27,070 \text{ km}$ (Steigungen von 15 bis 25%), total also $47,420 \text{ km} \times 0,55$, also mit = $26,081 \text{ km}$, ferner die Strecke *Biasca-Chiasso* (Monte Cenere) laut bestehenden Taxansätzen der Gotthardbahn mit 16 km ; ferner die Strecke *Bellinzona-Luino* mit 6 km Bergzuschlag. Daraus ergeben sich folgende Tarifdistanzen bei der Greinalinie:

$$\begin{aligned} \text{Chur-Mailand via Greina} & 223,255 + 26 + 16 \text{ Kilom.} = 265,255 \text{ Kilom.} \\ \text{Chur-Genua} & 366,655 + 26 + 6 \text{ " } = 398,655 \text{ " } \\ \text{Chur-Venedig} & 485,255 + 26 + 16 \text{ " } = 527,255 \text{ " } \end{aligned}$$

	Chur-Mailand	Chur-Genua	Chur-Venedig
km	km	km	km
Greina-Projekt 1905	265	399	527
Splügen-Konzessionsgesuch:			
1. Zuschlag nur bis Landesgrenze	220	371	436
2. Zuschlag bis Station Gallivaggio	227	378	443
<i>Mehränge Greina</i>			
gegen Splügen 1	45	28	91
" 2	38	21	84

Es ist aber auch gar nicht anders möglich — ganz abgesehen davon, dass auf italienischem Gebiet keine Bergzuschläge berechnet werden — als dass das Splügenprojekt in der Tarifdistanz sich besser stellt als das Greinaprojekt, weil diese von dem grössern oder geringern Steigen und

Elektrizitätswerk Beznau an der Aare.

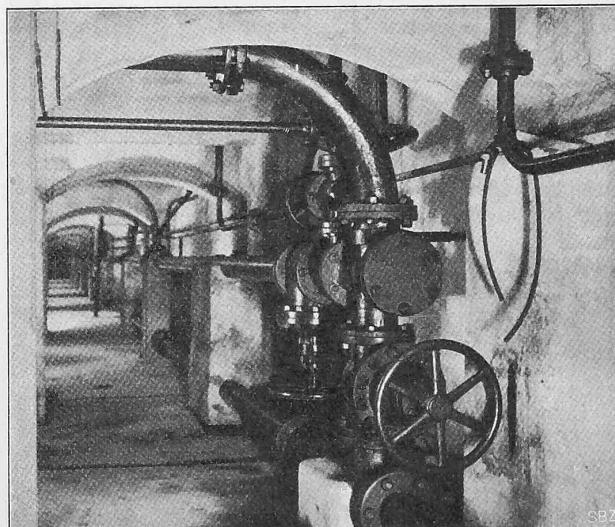


Abb. 39. Die Druckölleitung.

Fallen der Spur abhängig ist. Einmaliges Steigen und Fallen der Spur beim Splügen 1198 Meter, Steigen und Fallen bei der Greina Stammstrecke 991 Meter, auf dem Monte Cenere 380, total 1371 Meter. Differenz zu Gunsten des Splügens 173 Meter.“

In besondern Abschnitten behandelt das Konzessionsgesuch noch die weitern Verkehrs- und wirtschaftlichen Verhältnisse, die Einzugsgebiete und die Beziehungen des Splügenbahnprojektes zu der grossen Nordsee-Adria-Kanal-Verbindung mit Einbeziehung der Ostalpenbahn, auf welche Ausführungen wir hier nicht näher eintreten können.