

Einige moderne Turbinen-Anlagen

Autor(en): **Huguenin, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **73/74 (1919)**

Heft 25

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-35735>

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.

INHALT: Einige moderne Turbinen-Anlagen. — Neuere Hütten des Schweizer Alpenklub. — Die Erweiterung des Hauptbahnhofs Zürich. — Miscellanea: Spart Brennstoffe. Schweizerischer Bundesrat. Wiener Hilfsaktion der Studierenden der E. T. H. Die Gesellschaft selbständig praktizierender Architekten Berns. Elektrizitätswerke des Kantons Zürich. — Konkurrenzen: Gebäude der kantonalen land- und hauswirtschaftlichen

Schule in Flawil. Primarschulhaus in Wallenstadt. Gemeinnütziger Wohnungsbau in Wädenswil. Wohnkolonie der Bau- und Wohngenossenschaft zugerischer Arbeiter und Angestellter, Zug. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Technischer Verein Winterthur. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Tafeln 22 und 23: Neuere Hütten des Schweizer Alpenklub.

Band 74.

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

Nr. 25.

Einige moderne Turbinen-Anlagen.

Von Ing. A. Huguenin, Direktor der A.-G. Escher Wyss & Cie., Zürich.

(Fortsetzung von Seite 285.)

An Niederdruckanlagen mit höheren Gefällen, wie sie sich durch Erstellung von Stau- oder Kanalwerken an unseren grösseren schweizerischen Flüssen ergeben, sind die Anlagen Olten-Gösgen¹⁾, Eglisau und Mühleberg zu erwähnen, deren maschinelle Ausrüstungen durch Escher Wyss & Cie. geliefert worden sind, bzw. geliefert werden. An den Lieferungen für die Anlage Eglisau ist auch die Firma A.-G. Th. Bell & Cie., Kriens, beteiligt. Es handelt sich dabei um vertikale einkränzige Turbinen in Betonspiralgehäusen mit Betonsaugkrümmern, also um die gleiche Aufstellungsart, wenn auch die Zentralen an sich einen wesentlich verschiedenen Aufbau aufweisen. Die Bestellungen der drei Anlagen fallen gerade in die Jahre des Beginnes der Anwendung des Schnellläufer-Typs von EWC und sind mit Turbinen mit einer entsprechend zunehmenden spezifischen Drehzahl ausgerüstet worden.

5. Das Kraftwerk Eglisau.

In der Zentrale Eglisau der Nordostschweizerischen Kraftwerke, deren Maschinen - Aggregate im Jahre 1916 bestellt wurden, werden im ersten Ausbau fünf Einheiten, davon drei von Escher Wyss & Cie., mit folgenden Konstruktionsdaten aufgestellt: Gefälle $10,97\text{ m}$, Leistung 6000 PS und Drehzahl $83,4$ in der Minute, wobei das Gefälle auf $8,25\text{ m}$ sinken kann; in diesem Falle werden immer noch 4080 PS abgegeben. Dies gibt einen Bereich der spezifischen Drehzahl von 323 bis 378.

Die Anlage Eglisau (vergl. den Schnitt durch das Maschinenhaus, Abbildung 28) ist ein reines Stauwerk ohne ausgesprochene Akkumuliermöglichkeit im Staubecken. Demgemäss ergibt sich für die Schützen, wie bei der Anlage Olten-Gösgen, eine entsprechend niedrige Druckhöhe und ein horizontaler Zufluss in die Spirale. Für jede Turbine sind zwei einfache Gleitschützen vorgesehen, ebenfalls mit mechanischer oder Handbedienung. Vor jeder Einlauf-Schütze ist bloss ein Sicherheitsrechen vorgesehen, indem gegen den Rhein hin in bekannter Anordnung das ganze Vorbecken durch den eigentlichen Feinrechen, der, wie bei Olten-Gösgen, eine Rechenputzmaschine erhält, abgetrennt ist. Der Sicherheitsrechen soll lediglich das Eindringen eventuell im Vorbecken in das Wasser fallender Körper in die Turbine verunmöglichen.

Auf Veranlassung der Oberbauleitung für den elektromechanischen Teil, die Herr Prof. Dr. W. Wyssling innehat, wird eine Gesamtdisposition durchgeführt, die sich, in wesentlicher Abweichung von der bei Olten-Gösgen gewählten zweilagigen Ausführung, der ebenfalls bewährten Anordnung der Seros-Zentrale²⁾ anschliesst, mit einem vollständig getrennten Zwischenboden für die Turbinen und einem obern Generator-Boden. Das zur Turbine gehörende Spurlager für das rotierende Gewicht der ganzen Gruppe ist auf dem Turbinenboden, und zwar, ähnlich wie bei der Zentrale Seros, auf einem Joch angeordnet, das sich aber auf dem Boden des als Kasten aus Eisenbeton ausgeführten Trägers abstützt und mithin den äusseren Fundamentring der Turbine möglichst wenig belastet. Auf

1) Das Kraftwerk Olten-Gösgen soll zu Beginn des neuen Jahrgangs in unserer Zeitschrift in eingehender Weise beschrieben werden. Wir lassen daher die im Vortrag von Direktor Huguenin diese Anlage betreffenden Ausführungen hier weg. *Red.*

2) Vergl. die Beschreibung der Zentrale Seros in Bd. LXX, S. 221 u. ff. (auch als Sonderabdruck erschienen), insbesondere die Darstellung der Turbinen-Anordnung auf Seite 244 jenes Bandes (24. Nov. 1917). *Red.*

diese Art und Weise ergibt sich ohne weiteres die dreilagige Führung der Welle, indem sich das unterste Führungslager am Turbinendeckel selbst, das mittlere am Joch unterhalb des Spurlagers und endlich das dritte und oberste im obern Generatorstern befindet. Der Erreger ist über dem Generator angeordnet; sein Rotor ist fliegend auf dem oberen Ende der Generatorwelle aufgesetzt. Sämtliche Nebenapparate der Turbine, wie Servomotor, Pumpen usw., befinden sich auf dem Turbinenboden, einzig das eigentliche Steuerwerk des Regulators steht auf dem Generator-Boden. Die Oelreservoirs und die Verbindungsleitungen sind zwischen den Regulatoren in einem unterhalb des Turbinenbodens liegenden Gang untergebracht, der sich ohne weiteres aus der Maschinenhausbreite und der verminderten Breite der Spirale bei der vertikalen Aufstellung der Turbinen ergibt. Die Konstruktionshöhe für den stark belasteten Generatorboden wird dadurch eine recht grosse, was einer entsprechend kleineren Armierung der Gurtungen der durchlaufenden Träger, die sich auf die Zwischenpfeiler zwischen den Einheiten abstützen, gleichkommt. Die Generatoren saugen die kalte Luft aus dem Turbinenboden und geben die erwärmte direkt nach oben in den Generatorensaal ab, wo sie als von kühler Luft umschlossener Säule zu den oberen Öffnungen des Saales emporsteigt, um dort ins Freie zu entweichen.

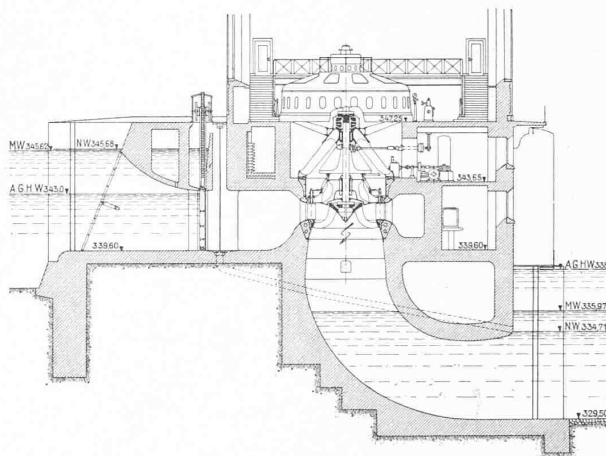


Abb. 28. Schnitt durch das Maschinenhaus des Kraftwerks Eglisau. — 1:400.

Das Laufrad der Turbine besteht aus einer gusseisernen Scheibe und einem gusseisernen Aussenkranz mit an beiden Enden eingegossenen Blehschaufeln von 25 mm Stärke. Für die Leitschaufeln wurde Stahlguss verwendet, und zwar sind die Schaufeln mit den Verlängerungszapfen aus einem Stück gegossen. Die Aussenregulierung, insbesondere der grosse Reguliererring, ist derart angeordnet, dass die beiden konvergierenden Stangen des Servomotors hart oberhalb des Turbinenbodens durchgeführt werden können. Zum Antrieb der Regulierpumpe, einer zweistufigen Zahnradpumpe, dient ein von der unterhalb des mittlern Führungslagers gelegenen horizontalen Zwischenwelle ausgehender schräger Riementrieb. Das Spurlager ist ein die neueste Ausführung der Lieferantin darstellendes, den Entlastungsdruck selbst erzeugendes Gleitlager¹⁾. Da

1) Bei der Anlage Seros, deren vier im Jahre 1914 gelieferten Turbinen von 15000 PS mit Oeldrucklagern ausgerüstet waren, wurden diese nachträglich, mit Rücksicht auf die wesentliche Vereinfachung des Betriebes, durch solche Gleitspurlager ersetzt, welche Aenderung übrigens auch in der Anlage Biaschina mit bestem Erfolge durchgeführt worden ist.

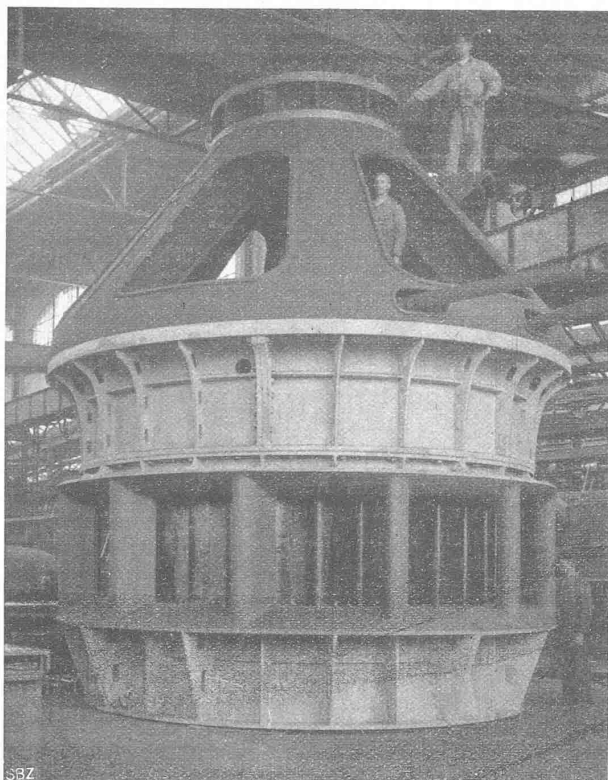


Abb. 29. 6000 PS-Turbine für das Kraftwerk Eglisau.

dieses neue Spurlager keine Druckpumpe mehr erfordert, vereinfacht sich die Disposition der Nebenapparate entsprechend. Es ist zugänglich gemacht durch eine Galerie, die sich auf zwei Stege des grossen Joches stützt und durch eine kleine Treppe zu erreichen ist. Der obere Teil des Joches ist durch sechs etwas nach aufwärts gerichtete Arme gegen das Generatorfundament abgestützt.

Um die Betriebsicherheit der Anlage in jeder Beziehung möglichst einwandfrei zu gestalten, ist auf dem Turbinenboden hart unterhalb dessen Decke eine Ringleitung für das Drucköl angeordnet worden, an die sämtliche Regulatoren angeschlossen sind und die an einem Ende auch durch eine besondere, elektrisch angetriebene Reservepumpe, unter Zwischenschaltung eines Zahnrad-Vorgeleges, gespeist werden kann. Dadurch ist die Möglichkeit geboten, den Regulator einer Gruppe ohne weiteres auf eine andere arbeiten zu lassen. Eine vertikalachsige einkränzige Spiralturbine, die maximal 330 PS bei 6,80 m Gefälle und 170 Uml/min leistet und die Wasserkraft der Glatt ausnützt, treibt eine den Hilfstrom liefernde Gleichstrom-Dynamo an. Im unteren durchgehenden Gang befinden sich das Oelreservoir und das Kühlwasser-Reservoir für die Zirkulationschlange des Spurlageröles. Eine kleine Zirkulationspumpe sorgt für einen ständigen Kreislauf des Oeles, um die durch das Lager erzeugte Reibungswärme abzuführen. Von der gleichen Welle aus wird die Zirkulationspumpe für das Oel

der drei Halslager angetrieben, denen es aus einem auf dem Generatorboden angeordneten Verteiler zufliesst. Eine dritte kleine Pumpe endlich saugt das Oel aus dem untersten Halslager in den gemeinsamen Behälter zurück. Zum Füllen der drei Halslager vor und beim Anlaufen der Gruppe kann die vorerwähnte Zirkulationspumpe auch von Hand angetrieben werden. Der den Oelverteiler tragende Ständer dient gleichzeitig für das Tachometer, das somit in nächster Nähe des Regulatorsteuerwerkes angeordnet ist. Als Bremse zum Stillsetzen des Aggregates ist eine Backenbremse mit zwei Paar Backen auf der oberen Seite des Rotorsterns vorgesehen; die Backenpaare werden durch das Drucköl aus dem Regulator-Windkessel betätigt.

Für Zugänglichkeit zum Turbinen-Laufrad von unten her ist durch zwei unterhalb der Spirale im Saugrohr vorgesehene Türen gesorgt, die durch getrennte vertikale Schächte zu erreichen sind.

Als Hebevorrichtung ist in Eglisau ein Laufkran von 60 Tonnen Tragfähigkeit aufgestellt. Durch die Kombination einer in der Ebene des Kranträgers gelegenen Traverse, die an einem Ende mittels Kette unmittelbar beim Auflager am Kranträger und am anderen an der Katze hängt, kann entsprechend der Hebelübersetzung in der Maschinenaxe eine Last von 90 Tonnen um 50 mm gehoben werden, welche Tragfähigkeit einerseits zum Hochheben des ganzen Rotors und welcher Hub andererseits zum Demontieren der Linsen genügen.

6. Das Kraftwerk Mühleberg.

Die neueste, wie Eglisau noch im Bau begriffene Zentrale, jene der Bernischen Kraftwerke bei Mühleberg, wird im ersten Ausbau mit vier Maschinen-Einheiten ausgerüstet, die bei 19,8 m Gefälle 8100 PS leisten und die entweder mit 133,3 oder 166,6 Touren arbeiten, je nachdem sie auf das Netz mit 40 Perioden oder auf jenes mit 50 Perioden geschaltet werden. Der Bereich der spezifischen Drehzahl erstreckt sich von 288 auf 428.

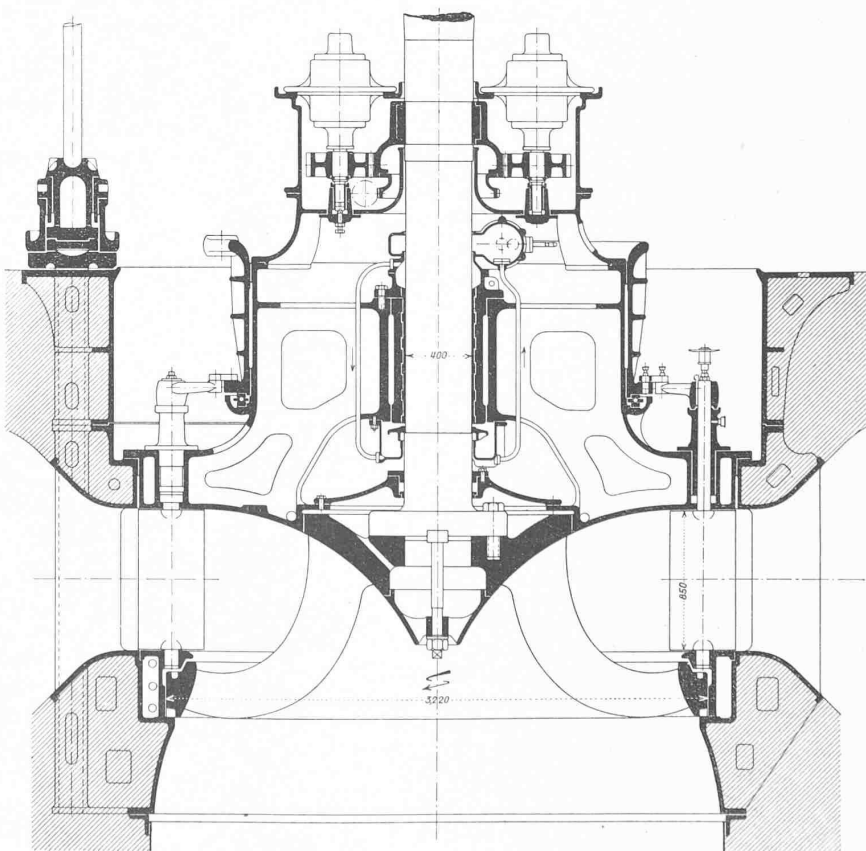


Abb. 31. 8100 PS-Turbine für das Kraftwerk Mühleberg. — Schnitt 1:40.

Die „Albert Heim-Hütte am Winterstock“ der S. A. C.-Sektion Uto.

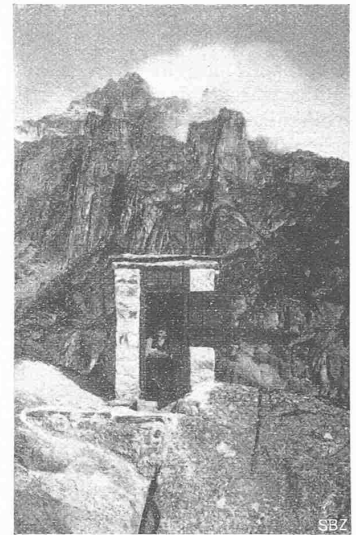
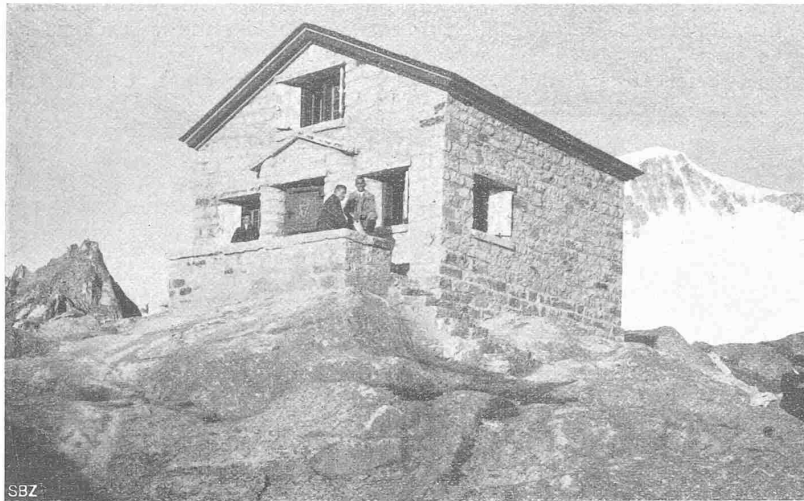


Abb. 4. Die Hütte von Osten gesehen, mit den Erbauern. — Rechts nebenan: Abb. 5. Aussicht von der Hütten-Terrasse gegen Norden.

leistung von 110 bis 120 PS zu lösen. Dies hätte durch den von der Lieferantin in erster Linie befürworteten Riemenantrieb der Pumpe, den sie beinahe ausnahmslos ausführt, erreicht werden können; doch war die weitere Bedingung gestellt, dass unter keinen Umständen in der ganzen Anordnung ein Riementrieb vorgesehen werden dürfte, und dass starrer Antrieb unbedingt erforderlich sei. Dies hat dazu geführt, die Pumpe, die in vier parallele Stufen zerlegt wurde, direkt in einem Gehäuse hart an der Turbinenwelle selbst unterzubringen und den Antrieb durch ein Glockenstirnrad im Oelbade vorzusehen, wie dies aus Abbildung 31 ersichtlich ist. Mit Rücksicht auf die auftretenden Schläge ist der Zahnkranz des Antrieb Zahnrades mit der Nabe durch Luftpuffer und Rückführfedern verbunden, die in beiden Richtungen eine Nachgiebigkeit bei plötzlichen grossen Kraftänderungen gewährleisten. Da auch für den Pendelantrieb der normale Riementrieb nicht in Frage kommen konnte, hat das gleiche Glockenrad, mit einem weiteren Kranz als Schneckenrad, die gewünschte Antriebmöglichkeit für das Pendel ergeben. Auf diese Weise verminderte sich die Gesamt-Anordnung auf zwei Verbindungsrohre zwischen der Pumpengruppe und der Servomotorgruppe und einer in einem Schutzrohr untergebrachten Pendelantriebswelle.

Die Servomotorgruppe ist als ein Ganzes auf einer gemeinsamen Grundplatte aufgebaut und enthält den Servo-

motor selbst in symmetrischer Ausführung, das Pendel, das Steuerwerk, auch die Rückführungen, und endlich einen rein mechanischen Handantrieb, der auch durch Elektromotor bedient werden kann. Da sämtliche Gruppen überdies entweder mit 40 oder mit 50 Perioden betrieben werden müssen, ergab sich schon eine recht komplizierte Bedienungsvorrichtung für alle möglichen Umschaltungen, die ausnahmslos während des Betriebes zu bewerkstelligen sind.

Die Turbine wird ebenfalls mit dem vorgehend erwähnten neuen Gleitpurlager ausgerüstet, das keine Druckpumpe mehr erfordert, sodass diese wegfällt. Auch wird die Kühlung des Lageröles, wie schon vielfach ausgeführt, einfach durch eine Kühlschlange in Lagergehäuse selbst vorgenommen, sodass auch jede weitere Pumpe in Wegfall

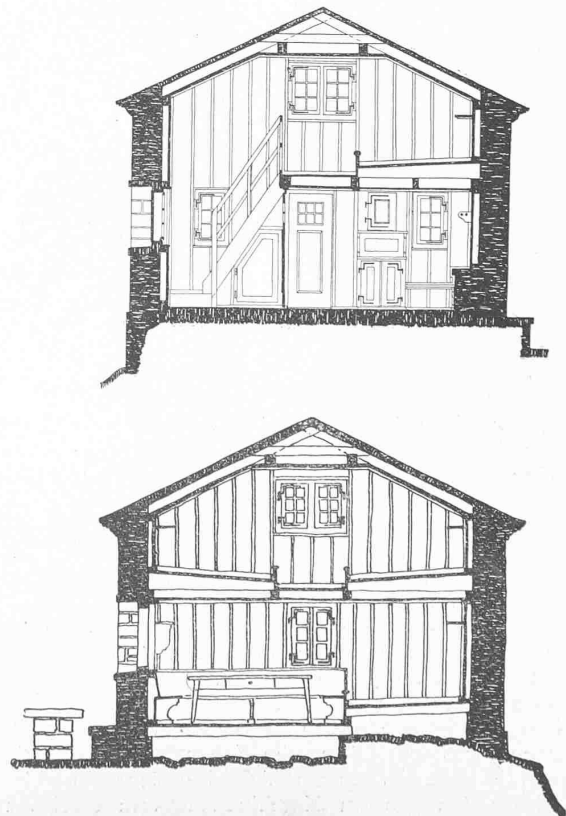
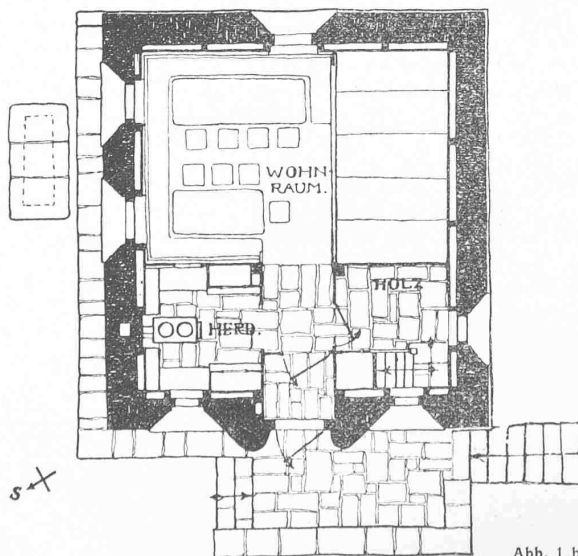
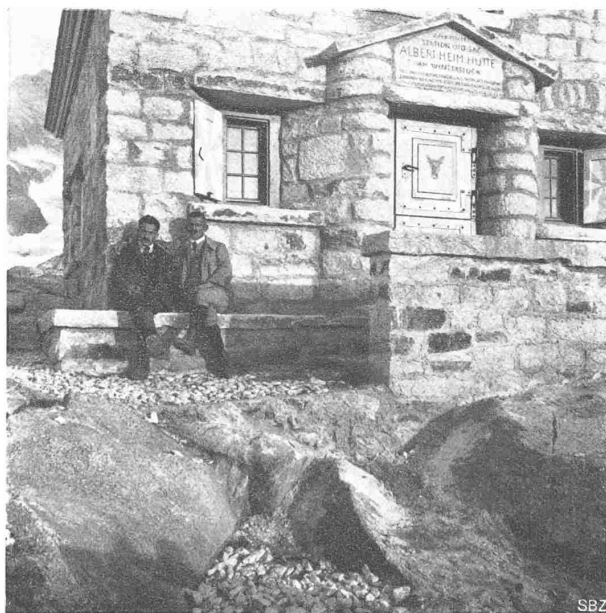


Abb. 1 bis 3. Grundriss und Schnitte der Albert Heim-Hütte. — Masstab 1:110.



BLICK AUF DIE ALBERT HEIM-HÜTTE, GEGEN WESTEN GESEHEN
IN DER MITTE DES HINTERGRUNDES DER GALENSTOCK
UNTEN: DIE EINGANGSPARTIE



DIE ALBERT HEIM-HÜTTE AM WINTERSTOCK
DER S. A. C.-SEKTION UTO
ERBAUT IM JAHRE 1918 DURCH
GUSTAV KRUCK UND HEINR. BRÄM, ZÜRICH



DIE DOM-HÜTTE DER S.A.C.-SEKTION UTO
ERBAUT 1890 DURCH ARCH. REUTLINGER-ULRICH IN ZÜRICH
ERWEITERT 1919 DURCH GUSTAV KRUCK UND HEINR. BRÄM



BLICK ÜBER DEN HÜTTEN-VORPLATZ WESTWÄRTS ZUM WEISSHORN

kommt. Die Bedienung wird auf diese Weise auf das allereinfachste herabgesetzt. An gut sichtbarer und zugänglicher Stelle gibt ein Kontrollbrett mit Schaugläsern jederzeit Aufschluss über die Oelzirkulation der Halslager, und es sind auch alle Manometer und Vakuummeter an einer zentralen Stelle vereinigt. Jedes der beiden Halslager hat eine getrennte Oelzirkulationspumpe.

Die Bremse zum raschen Stillsetzen des Aggregates besteht auch hier aus einem kräftigen Ring, der auf der oberen Seite der Rotorarme befestigt ist und gegen den zwei Paar Backen durch Pressluft angedrückt werden können. Das Laufrad ist von unten her durch zwei Türen im Spiralgehäuse zugänglich gemacht, wie dies auch in der Zentrale Olten-Gösgen der Fall ist.

Was die Hebevorrichtungen anbetrifft, ist in der Zentrale Mühleberg zum ersten Mal eine Kombination von drei hydraulischen Hebeböcken zu je 40 t vorgesehen, die das ganze Rotorgewicht ähnlich wie in Eglisau wenigstens soweit hochheben können, dass eine Demontage des empfindlichsten Teils des Spurlagers in kürzester Zeit ausgeführt werden kann, wobei der Maschinenhauskran nicht zu gleicher Zeit in Anspruch genommen wird, sodass er für die Handhabung der leichteren Teile frei zur Verfügung bleibt. Durch die Kombination der beiden 50 t-Krane mit Hilfe der Traverse kann dann leicht das ganze Rotorgewicht auch nach Demontage des Spurlagers hochgehoben werden. Auf den äusseren Fundamenten der Turbinen können sich die drei vertikalen hydraulischen Hebeböcke abstützen, die an der untern Fläche des Generator-Rotors angreifen und die auf diese Weise den ganzen rotierenden Teil entsprechend heben können. Um nun die drei Hebeböcke mit den schon recht schweren Tragsäulen leicht bewegen zu können, ist hart unterhalb des Generator-Verschaltungsbleches eine an Konsolen angehängte Laufschiene befestigt, die mit Hilfe einer kleinen Katze deren bequeme und rasche Handhabung ermöglicht. Die gleiche Katzen-Anordnung gestattet auch unter Zuhilfenahme eines kleinen I-Balkens die bequeme Demontage einer Pumpengruppe der Regulator-Oelpumpe. Auf diese Weise ist für rascheste Erledigung allfälliger Montage- und Demontearbeiten gesorgt. (Schluss folgt.)



Abb. 6. Die Calanda-Hütte der Sektion Rhätia des S. A. C. — Arch. Schäfer & Risch, Chur.

Neuere Hütten des Schweizer Alpen-Club.

(Mit Tafeln 22 und 23).

1. *Die Albert Heim-Hütte am Winterstock.* Bald nach Einweihung der Cadlimo-Hütte¹⁾, ermuntert durch deren gutes Gelingen, unternahm ihr Schöpfer, Baumeister Gustav Kruck, jetzt Vorstand des Bauwesens II der Stadt Zürich, die Vorarbeiten für eine ähnliche Clubhütte im Gotthard-Gebiet, bestimmt, das Gebiet der Kletterberge zu erschliessen, die sich vom Galenstock, bezw. Tiefenstock, über den Winterstock ostwärts erstrecken bis zur Bätzberg-Spitze. Sie steht auf einer zwischen die beiden Zungen des Tiefengletschers vorgeschobenen trotziges Felskuppe (Punkt 2546),

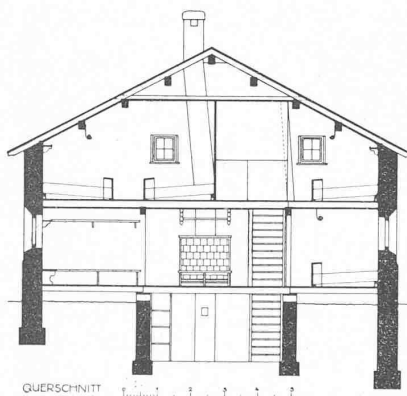


Abb. 7. Schnitt.
Abb. 8 und 9. Grundrisse.
1 : 200.

Die Calanda-Hütte

erbaut durch
Arch. Schäfer & Risch, Chur.

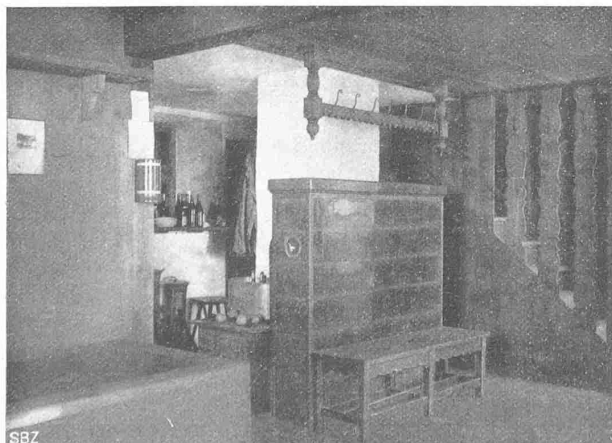
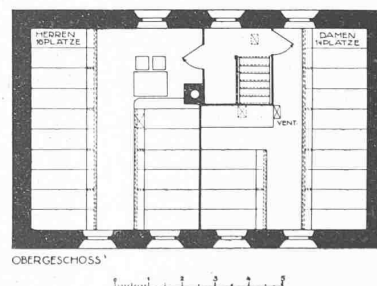
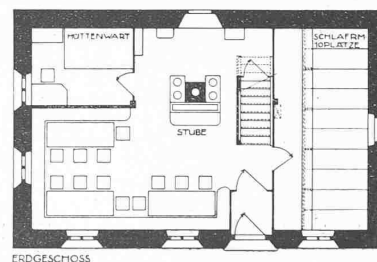


Abb. 10. Blick in die Stube der Calanda-Hütte des S. A. C.

südöstlich der zerrissenen Wände des Winterstockes. Wie wir der Stiftungsurkunde entnehmen (der die Zeichnungen S. 302 entstammen), war der Grundgedanke des Projektes, einen Bau zu schaffen, der seinen Bewohnern auch im Toben der Hochgebirg-Stürme das Gefühl voller Sicherheit und des Geborgenseins gewährt, mit heimeligen Räumen in zweckmässiger Anordnung; einen Bau, dessen Formen mit den einfachsten Mitteln zu voller Schönheit durchgebildet erscheinen. Freunde der Berge legten die Mittel zusammen und so konnte der Plan des rührigen Hütten-

¹⁾ Dargestellt in Band LXVIII, Seite 155 (vom 30. Sept. 1916).