

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Bauzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	69/70 (1917)
<b>Heft:</b>	20
<b>Artikel:</b>	Die Wasserkraftanlagen Tremp und Seros der Barcelona Traction, Light & Power Co.
<b>Autor:</b>	Huguenin, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-33878">https://doi.org/10.5169/seals-33878</a>

### 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:** 08.01.2026

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

wird. Gerade die Sachlichkeit dieser (noch nicht endgültig festgesetzten) Südfront mit ihren Lauben und Anbauten stimmt völlig mit dem Geist der Natürlichkeit und Selbstverständlichkeit überein, der vor Jahrhunderten das Alte geschaffen und aus dem die Schönheit mittelalterlicher Stadtbilder erblüht ist. Darin liegt das Gesunde dieses Wiederherstellungs-Entwurfs, dass er, von den Forderungen der Nützlichkeit ausgehend, ohne Sentimentalität und anscheinend von selbst zur Erhaltung des Schönen führt. Eine Annäherung an die ursprüngliche Städteform bildet die Ueberbauung der obersten Hauslücke durch das Tor Häuschen Nr. 3.

Infolge der Bedürftigkeit der vom Brandungsluck betroffenen Bewohner musste die Unterstützung kantonaler und eidgenössischer Behörden in Anspruch genommen werden. Daraus ergab sich ein empfindlicher Zeitverlust, der Ursache war, dass der Besitzer des Hauses Nr. 5 die von der Genehmigung des Gesamtentwurfs abhängige Lösung der Subventionsfrage nicht abwarten wollte und sein Haus durch einen andern Architekten aufbauen liess. Dieses, in den Plänen mit dargestellte Haus ist somit nicht von Arch. Propper entworfen. Für den Bau der übrigen Häuser muss mit Rücksicht auf möglichste Kostenersparnis natürlich Massenherstellung der Fenster, Türen usw. und gleichzeitige Ausführung in Aussicht genommen werden. Der Voranschlag stellte sich auf rund 120000 Fr., die Eingaben der Unternehmer im August 1916 bereits auf

rund 150000 Fr. Die endgültige Zusicherung der eidgen. Subvention steht immer noch aus, sodass sich die Baukosten durch die Entwicklung der Verhältnisse automatisch immer mehr erhöhen und die Durchführung des Unternehmens immer schwieriger, wenn nicht geradezu unmöglich wird. Es ist dringend zu wünschen, dass hier nun rasch gehandelt werde, dass durch Zusammenwirken aller berufenen Kräfte nicht nur wirtschaftliche Not gelindert, sondern gleichzeitig, was ohne jegliche Mehrkosten möglich ist, auch ein Baudenkmal von seltener Eigenart und kulturgeschichtlichem Wert unserm Land erhalten werde!

### Die Wasserkraftanlagen Tremp und Seros der Barcelona Traction, Light & Power Co.

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

(Fortsetzung von Seite 179.)

*Die Zentrale Tremp* (Abbildungen 40, 46 und 47) enthält vier Einheiten von 12500 PS bei 500 Uml/min. Es sind liegende Zwillingsturbinen, getrennt in je zwei Einzelturbinen in fliegender Anordnung auf jedem Ende der Generatorwelle. Diese Anordnung hat im vorliegenden Fall einen ganz besondern Sinn. Da nämlich diese Turbinen, wie eingangs bemerkt, mit einem von 30 bis 70 m veränderlichen Gefälle arbeiten müssen, dabei auch für jedes Gefälle mit möglichst gutem Wirkungsgrad, da es sich ja um eine Akkumulierungsanlage handelt, sind zwei verschiedene, auswechselbare Laufräder-Typen, A und B in Abbildung 49, für dieselben ausgeführt worden. Die gewählte Anordnung gestattet nun, nach blossem Entfernen des Saugkrümmers, ohne weiteres das auf den angeschmiedeten Kuppelflansch des Wellenendes angeschraubte Laufrad wegzunehmen und durch das andere zu ersetzen. Diese Anordnung hat aber, abgesehen von diesem be-

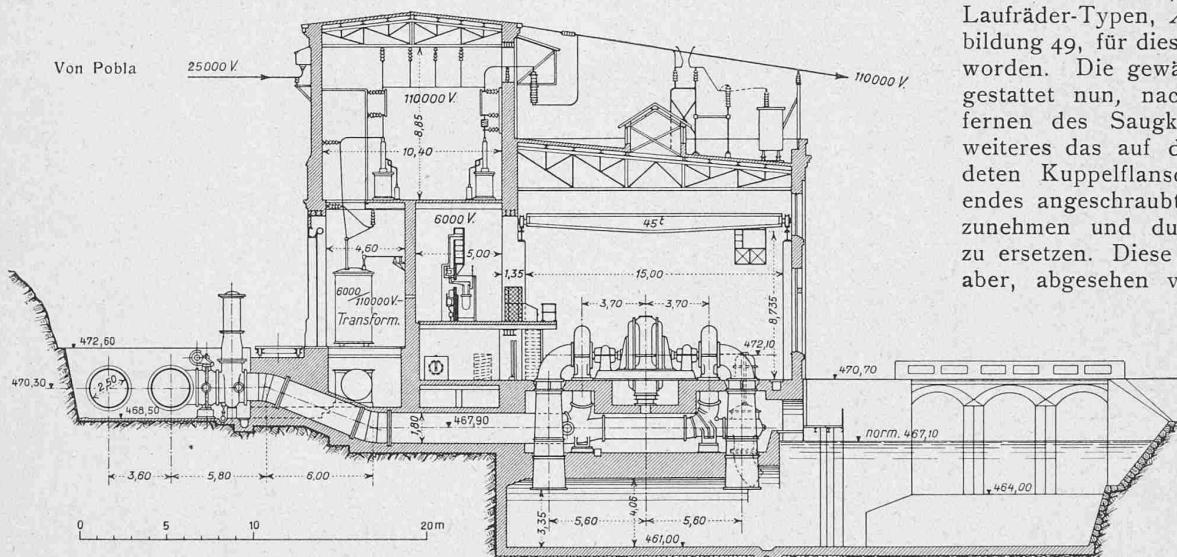


Abb. 46. Zentrale Tremp; Querschnitt durch Maschinen- und Transformatorenhaus, Verteilleitung und Unterwasserkanal. — Masstab 1:400.

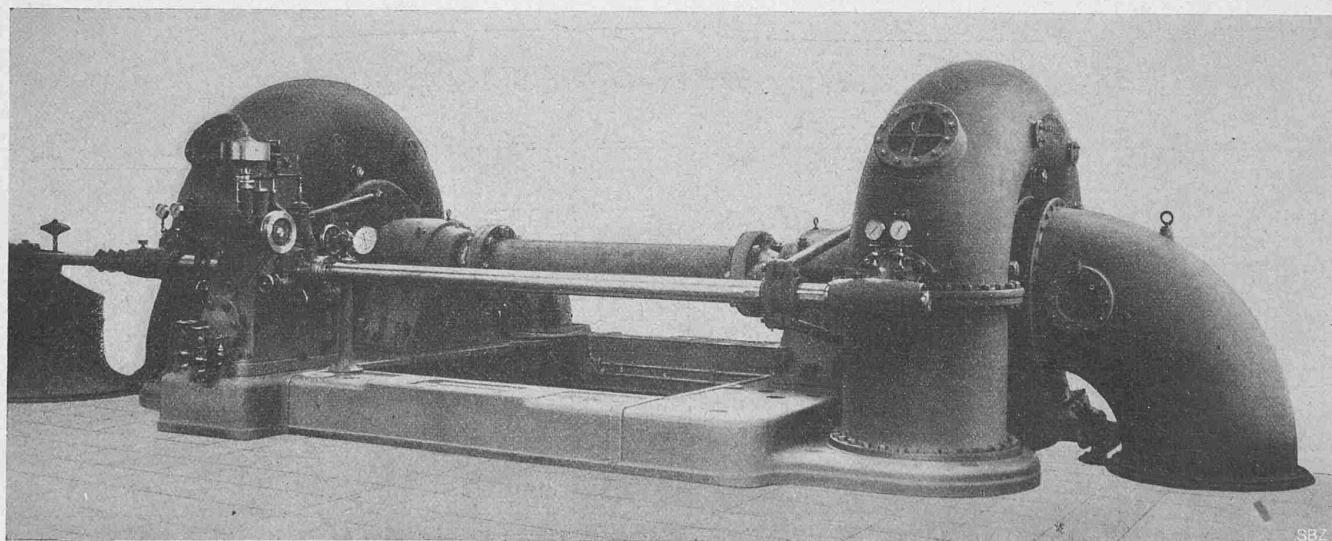


Abb. 50. Generator-Turbine für die Zentrale Tremp, fertig montiert (mit Montagewelle) in den Werkstätten von Escher Wyss & Cie., Zürich.

sondern, noch einige weitere Vorteile. Sie gestattet nämlich die Zwillingsspiralturbinen mit relativ hoher Schnellläufigkeit zu bauen und trotzdem Außenregulierung zu ermöglichen. Bei  $30 \text{ m}$  Gefälle erreicht die spez. Umlaufzahl

$$n_s = \frac{500 \sqrt{3200}}{\sqrt{2} \cdot 30 \sqrt{30}} = 287$$

ein bis heute für so hohe Gefälle einzig dastehender Wert. Es ist dies ein sehr wesentlicher Vorteil, weil er jeweilen eine bedeutende Verbilligung der ganzen Anlage bewirkt. Das von keiner Welle durchdrungene Saugrohr verbürgt den bestmöglichen Wirkungsgrad, und durch die Doppel-Anordnung wird der achsiale Schub sehr einfach und in gründlicher Weise aufgehoben. Es sind selbstverständlich von jeder Deckelseite Umleitungen nach dem Saugrohr vorhanden, die durch ein Ventil entsprechend gedrosselt werden können. Das Francis-Laufrad eignet sich in sehr hohem Masse für die fliegende Anordnung, indem die auf den ganzen Umfang verteilte Umfangskraft, das relativ kleine Gewicht, die leichte Möglichkeit absolut genauer Ausbalanzierung und deren, trotz Abnutzung absolute Dauerhaftigkeit ebenso viele Faktoren sind, die im günstigen Sinne sprechen. Escher Wyss & Cie. haben diese Anordnung bei einer ganzen Menge kleinerer und mittlerer Ausführungen und auch für die grossen 9500 PS Turbinen der Tuxpano-Anlage in Mexico

sämtlicher Einzelheiten der Liefertermin solcher Gruppen leiden könnte. Dies ist nun nicht der Fall, da es ein Leichtes ist, durch Aufsetzen des Spiralgehäuses auf den Rahmen die Herstellung dieses Hauptgusstückes in keiner

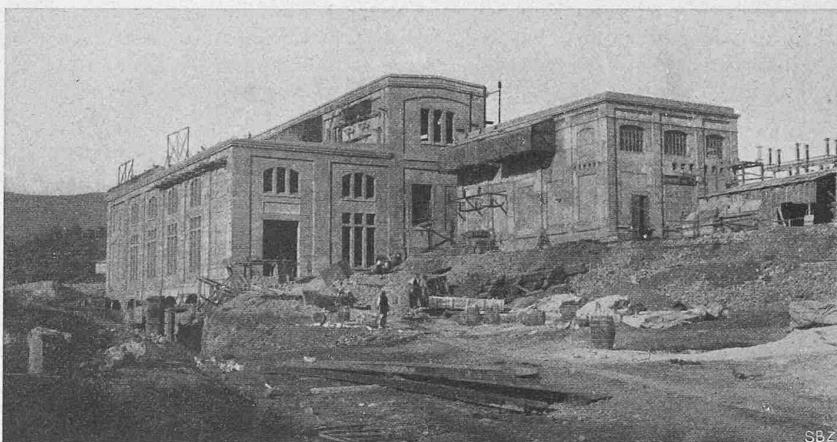


Abb. 47. Maschinen- und Transformatorenhaus von Süden; vorn rechts die Reparaturwerkstätte, die während des Baues als Transformatorenstation diente.

Weise zu verspätten. Wir bringen diese Anordnung wo immer möglich in Vorschlag und sie wird sicherlich in der Praxis mehr und mehr Eingang erhalten. Allerdings muss mit solchen doppelten Aggregaten von direkt gekuppelten Erregern abgesehen werden.

Jede Turbine der Zentrale Tremp ist mittels eines 1800 mm weiten Rohres an die Verteilleitung angeschlossen, mit hydraulisch betätigter Drosselklappe und Schieber versehen. Jede Turbine hat ferner einen Druckregulierapparat unserer normalen Konstruktion mit Kataraktsteuerung, als Mitteldruckschieber mit Tellerventil ausgerüstet. Die Regulierung der Turbinen geschieht durch unsern normalen Oeldruckregulator, der auf die Fundamentplatte aufgesetzt ist und dessen Welle zu gleicher Zeit die Regulierwelle für das ganze Aggregat ergibt. Die Leitschaufelregulierung ist als sogenannte Außenregulierung ausgebildet, bei der sämtliche Hebel und Lenker, sowie der

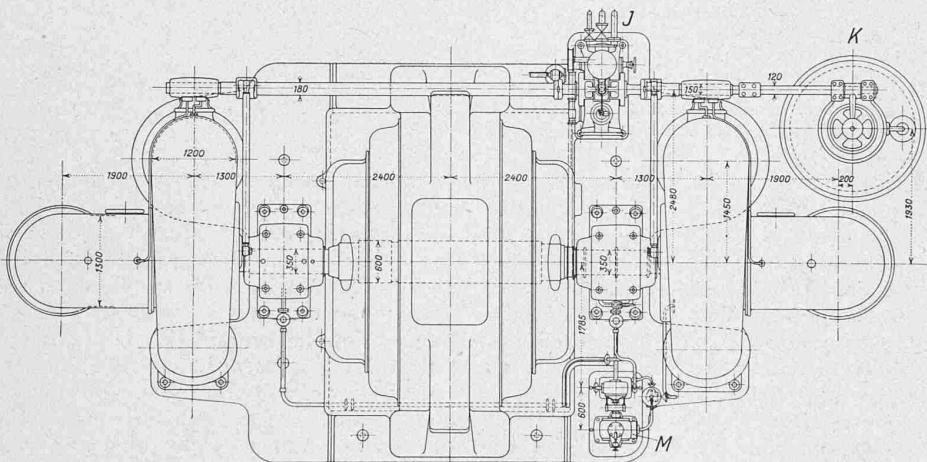


Abb. 48. Generatorenaggregat 12500 PS, 500 Uml/min. — Massstab 1:100.  
J Geschwindigkeitsregler; K Druckregler; M Antriebsschwungrad der Oelzirkulationspumpe für Lagerschmierung.

vor einigen Jahren ausgeführt, wobei ebenfalls, wie in Tremp, der Rahmen, die Lager und die Welle durch den Turbinenbauer ausgeführt wurden (Abb. 52 und 53 S. 228). Dem Elektriker bleiben dann bloss Stator und Rotor zu liefern. Diese Unterteilung der Lieferung ist übrigens eine sehr zweckmässige, denn der Rotor lässt sich je nach der Konstruktion ohne besondere Schwierigkeiten an Ort und Stelle aufziehen, oder es kann die Welle nach der Werkmontage der Turbine dem Elektro-Konstrukteur zum Aufziehen des Rotors zugesandt werden. Die Proben des Generators in der Werkstatt können leicht unter Zuhilfenahme von Normallagern durchgeführt werden. Es könnte vielleicht die Befürchtung auftauchen, dass durch die Notwendigkeit längerer Korrespondenz zwischen dem Generator- und dem Turbinen-Konstrukteur zwecks Festlegung

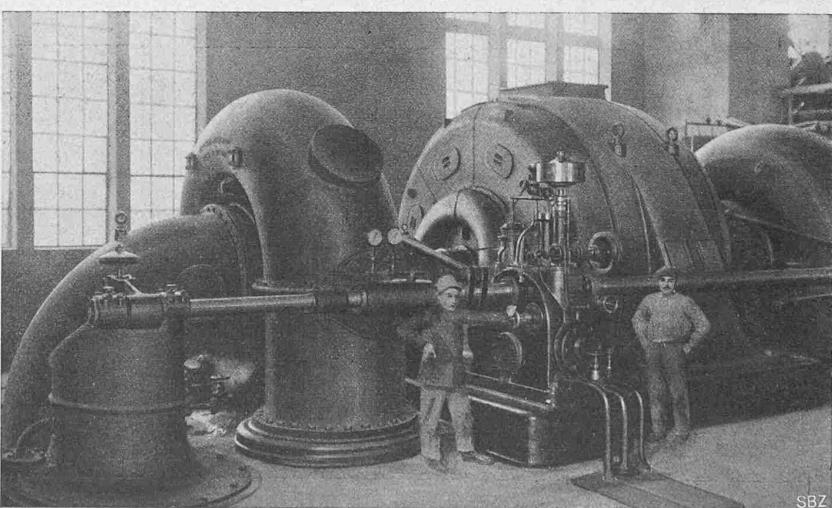


Abb. 51. Generatorenaggregat Nr. 1 in der Zentrale Tremp.

Regulierung ausserhalb des Gehäuses liegen. Diese Ausführung wird übrigens von uns seit mehreren Jahren an sämtlichen Francis-Turbinen angewendet, indem sie ganz erhebliche Vorteile gegenüber der älteren Ausführung mit innenliegendem Getriebe ergibt.

Abbildung 46 zeigt den Schnitt durch das Maschinenhaus, aus dem ersichtlich ist, dass Transformatoren- und Schalthaus über den Verbindungsleitungen zwischen Verteil-Leitung und Turbinen angeordnet sind. Die Transformatoren

als geschweißter Zylinder ausgeführt und mit den nötigen Armaturen versehen. Sämtliche Regulatoren können von einer Gruppe allein bedient werden.

Die vollständige Ausnützung der sogenannten „zweiten Stufe“, des San Antonio-Stausees, sieht, wie bemerkt, noch eine *Kraftanlage Barcedana*, etwa 6 km unterhalb der Zentrale Tremp vor. Der Unterwasserkanal der Anlage Tremp mündet direkt in den Zuleitungskanal jener untern

Wasserkraftanlage Tremp der Barcelona Traction, Light & Power Co.

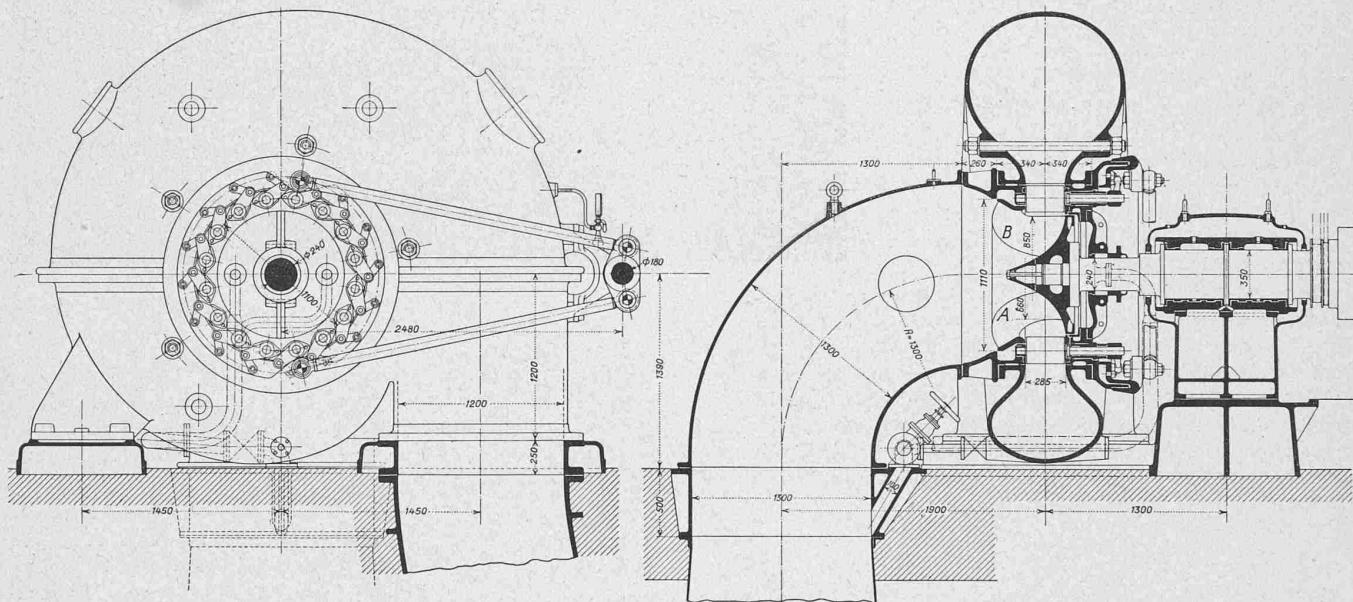


Abb. 49. Ansicht von der Regulatorenrückseite und Längsschnitt einer halben Generator-Turbine für 12500 PS, 500 Uml/min. — 1:50.  
*A* Meridianschnitt des Laufrades für kleines, *B* desgl. für hohes Gefälle.

können mit Hilfe eines Rollschemas, der auf einem Geleise hinter dem Gebäude durchgeht, auf bequeme Weise nach der Reparaturwerkstätte befördert werden, die sich etwas unterhalb der Zentrale befindet (*K* in Abbildung 4, Seite 153). Die Generatoren sind direkt an die Transformatoren angeschlossen, die die Maschinenspannung von 6000 Volt auf 11000 Volt für die Hauptübertragungsleitung erhöhen. Ein kurzer Ueberblick über die Leitungsanlage wird später folgen. Es sind zwei Erregergruppen vorgesehen mit kleinen Spiralturbinen und Oeldruckregulatoren, ferner eine sogenannte Oelzentrale, die aus zwei Pumpengruppen besteht, von denen eine die Reserve bildet. In einem guss-eisernen Sockel, der als Saugkasten dient, ist eine zweistufige Zahnräderpumpe eingebaut, die durch eine kleine Pelton-Turbine direkt angetrieben wird. Der Druckwindkessel ist

Anlage ein. Ueber diesen sei nur bemerkt, dass er in seinem Verlauf zwei grössere Täler zu durchqueren hat. Das obere Tal wird mittels Siphon gekreuzt, wobei zwei Leitungen von je 4,0 m Durchmesser in Aussicht genommen sind, das untere Tal wird durch Abschluss mittels einer rd. 200 m langen und 20 m hohen Betonmauer zu einem grossen Staubecken ausgebildet. Von diesem führt ein Druckstollen für maximal 70 m<sup>3</sup>/sek mit etwa 700 m Länge zum Wasserschloss, das eine Spiegelschwankung von etwa 15 m zulässt. Das Maschinenhaus ist in einer engen Schlucht vorgesehen, sodass sich eine sehr kurze Leitung ergibt. Es sind vier oder fünf genau gleiche Einheiten wie in der Zentrale Tremp in Aussicht genommen; jede einzelne soll durch eine eigene Druckleitung gespiesen werden.

(Die Beschreibung der Anlage Seros folgt in einigen Wochen. Red.)

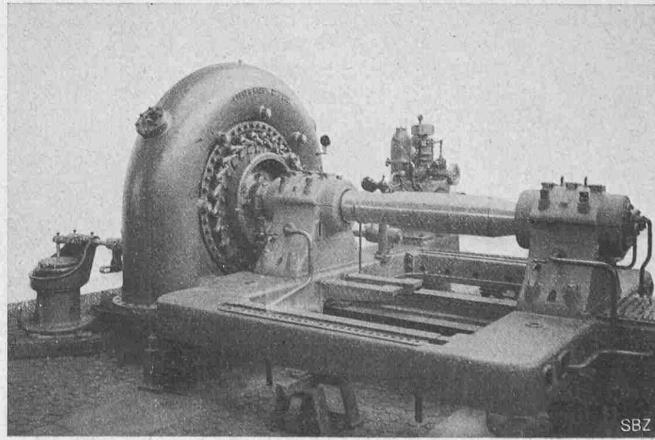
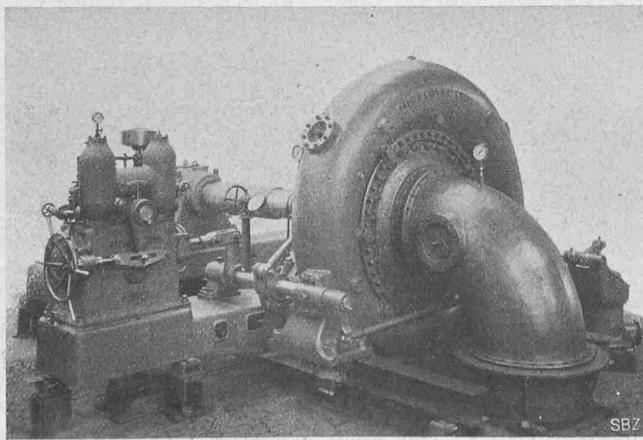


Abb. 52 und 53. Spiral-Francisturbine mit Generatorwelle und fliegend angebautem Laufrad, für  $N = 9500 \text{ PS}$ ,  $H = 166 \text{ m}$ ,  $n = 400 \text{ Uml/min}$ , geliefert für die die Tuxpano-Anlage in Mexico von Escher Wyss & Cie. in Zürich.