

Das Kraftwerk Eglisau der N.O.K.

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89/90 (1927)**

Heft 8

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-41743>

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: Das Kraftwerk Eglisau der N. O. K. — Versuche mit der Drolshammer-Güterzugbremse. — Zum Ergebnis des Wettbewerbs für das Völkerbund-Gebäude in Genf. — Absatzstockung und Arbeitslosigkeit und ihre Beseitigung. — Die farbige Stadt. — Mitteilungen: Eidgen. Technische Hochschule. Ueber den Einfluss des Molybdäns und Siliziums auf die Eigenschaften eines nichtrostenden Stahls. Das Problem der elektrischen Eisenbahnwagen-Beleuchtung. Der Einfluss der Dampfnässe

auf Dampfturbinen. Werkkanäle in Aufschüttungen. Zur Akustik des Völkerbund-Gebäudes in Genf. Basler Rheinhafen-Verkehr. Der XI. Internat. Architekten-Kongress 1927. XII. Kongress für Heizung und Lüftung. Als Redaktor des Werk. Strassenbau-Tagung in Leipzig. Eidgen. Amt für Wasserwirtschaft. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft Ehemaliger Studierender der E. T. H. Protokoll der Ausschuss-Sitzung. Rapport sur l'activité de la G. E. P. à Paris. Zürcher Ing.- und Arch.-Verein.

Band 90.

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

Nr. 8

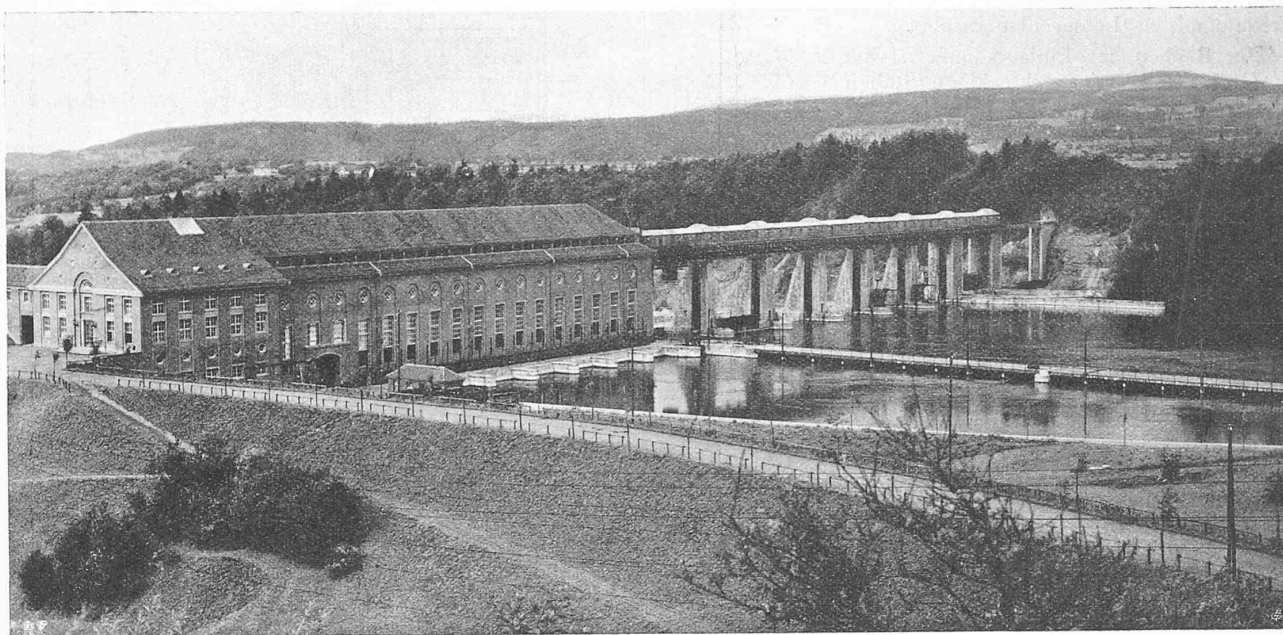


Abb. 40. Blick von der Oberwasserseite auf Maschinenhaus und Stauwehr des Rheinkraftwerks Eglisau.

Das Kraftwerk Eglisau der N. O. K.

(Fortsetzung von Seite 94.)

IX. Maschinenhaus.

Das Maschinenhaus (Abbildung 40) ist in der Axe des Stauwehres angeordnet und wird von diesem durch den Fischpass und den Schwemmkanal getrennt; auf der Landseite wird es durch einen Anbau, den sogenannten Maschinenhauskopf begrenzt, in dem der Kommandorraum und die Eigenbedarfsanlage untergebracht sind.

Das eigentliche Maschinenhaus, das sieben vertikal-achsige Turbinen von je 6000 PS mit direkt gekuppelten Generatoren enthält, gliedert sich in einen rund 20 m hohen Unterbau und einen 18,90 m hohen Maschinensaal. Im Unterbau sind die Einlaufkammern, die Turbinen, sowie die Saugrohre untergebracht. Für die Bedienung der Turbinen ist im Unterbau ein vollständig ausgebautes Zwischengeschoss angeordnet, in dem die Servomotoren und Druckölpumpen für die Regulierung und die Spurlager Platz gefunden haben. Im Maschinensaal selbst befinden sich die Generatoren und die Geschwindigkeitsregler für die Turbinen. Im übrigen ist die Einteilung aus den Abbildungen 41 bis 43 ersichtlich.

BAULICHER TEIL.

Wie das Stauwehr, konnte auch das Maschinenhaus ganz auf den anstossenden Molassefels fundiert werden. Für den Aushub der Fundamente sind die gleichen Installationen wie beim Erstellen des Vorbeckens verwendet worden. Zur einwandfreien Uebertragung des Druckes auf den Fels hat dieser sägenförmige Abtreppungen erhalten (Abbildung 43). Das Gebäude ist ganz in Beton und Eisen-Beton erstellt, wobei der ganze Block durch zwei von der Fundamentsohle bis in die Deckenkonstruktion reichende Dilatationsfugen in drei Abschnitte geteilt ist.

Auf der Oberwasserseite ist für jede Turbine eine eigene Einlaufkammer angeordnet (Abb. 41 und 46). Die

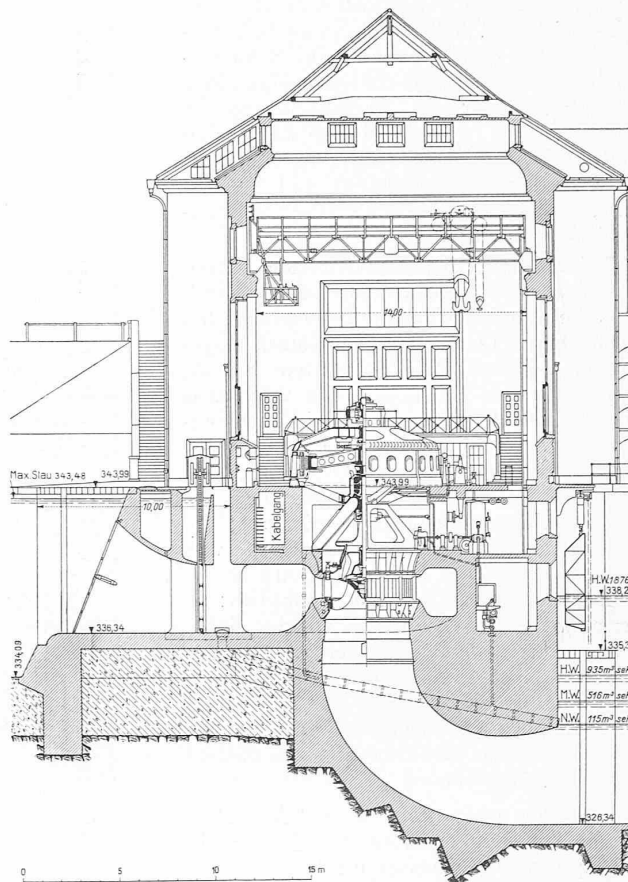


Abb. 43. Querschnitt durch das Maschinenhaus des Rheinkraftwerks Eglisau.
Masstab 1 : 350.

einzelnen Kammern sind 8 m breit und werden durch 1,6 m starke Mauern von einander getrennt. Ihre Sohlen ruhen auf zwischen den beidseitigen Pfeilern eingespannten Gewölben, die gegen das Einlaufbecken durch eine 2 m starke durchlaufende Stirnmauer abgeschlossen sind. An dieser Mauer ist eine horizontale Rippe angebracht, unter der die Abdichtung der Fundamente mittels Lehm Schlag erfolgt.

Die Rechen der Einlaufkammern sind als Grobrechen mit rechteckigen Stäben von 100×10 mm in rd. 100 mm Abstand und mit einer Neigung von 2,55:1 ausgebildet. Jede Oeffnung besitzt neun Rechenfelder zu je acht Stäben. Die Felder sind oben und unten mit im Mauerwerk verankerten Auflagerkonstruktionen verschraubt; in halber Höhe werden sie ausserdem durch in den Seitenwänden eingespannte Kasten-träger gestützt.

Das obere Rechenende stützt sich auf eine den Einlaufkanal überwölbende Eisen-Betonkonstruktion, deren untere Begrenzung den Uebergang zu den Turbineneinlaufspiral bildet. Auf dieser Ueberdeckung ist der Rechensteg angeordnet, dessen auf Kote 343,99 liegende Fahrbahn mit Kleinpflaster abgedeckt ist und ein Schmalspur-Geleise aus Phönix-Schienen enthält. Hinter dem Rechen-Stege sind zum Abschlüssen der Einlaufkanäle Gleitschützen eingebaut. Um die Abmessungen der Schützen-tafeln herabzusetzen, sind in jeder Kammer zwei nebeneinander liegende Schützen angeordnet, die durch eine armierte Betonwand, deren Querschnitt der bessern Wasserführung halber unsymmetrisch ausgebildet ist, getrennt sind. Die Schützen-tafeln weisen bei 3,93 m Breite eine Höhe von 3,65 m auf; zur Abdichtung dienen oben und unten Holzbalken, an den beiden Seiten Messingleisten. Sie sind beidseitig an Zahnstangen aufgehängt und werden mittels eines elektrisch angetriebenen Windwerkes hochgezogen.

Hinter den Abschluss-Schützen setzen die Einlauf-Spiralen an; sie besitzen nach der Turbine hin allmählich abnehmenden rechteckigen Querschnitt mit stark abgerundeten Ecken. Die Sohle der Spirale steigt von der Einlaufschwelle aus etwas an, während die Decke gegen die Turbinenmitte hin Gefälle aufweist. Die Spitze der Spirale besteht aus Stahlguss, an die sich beidseitig auf rd. 1,5 m Länge ein 10 mm starkes Uebergangsblech anschliesst; im übrigen ist die Spirale wasserdicht verputzt. Durch eine Einsteigöffnung ist sie von der Rechenbrücke aus zugänglich; zu ihrer Entleerung dient ein in der Sohle angebrachter verschliessbarer Ablauf, der von der Rechenbrücke aus betätigt wird. An diesen Ablauf schliesst sich eine 40 cm weite Leitung aus Steinzeugröhren an, die sich durch das Maschinenhausfundament nach dem Ablaufkanal zieht.

Die Saugrohre besitzen beim Anschluss an die Turbinen kreisförmigen Querschnitt von 4,3 m Durchmesser und gehen dann allmählich in einen rechteckigen Querschnitt mit stark abgerundeten Ecken über. Der Mündungs-Querschnitt besitzt 5,0 m

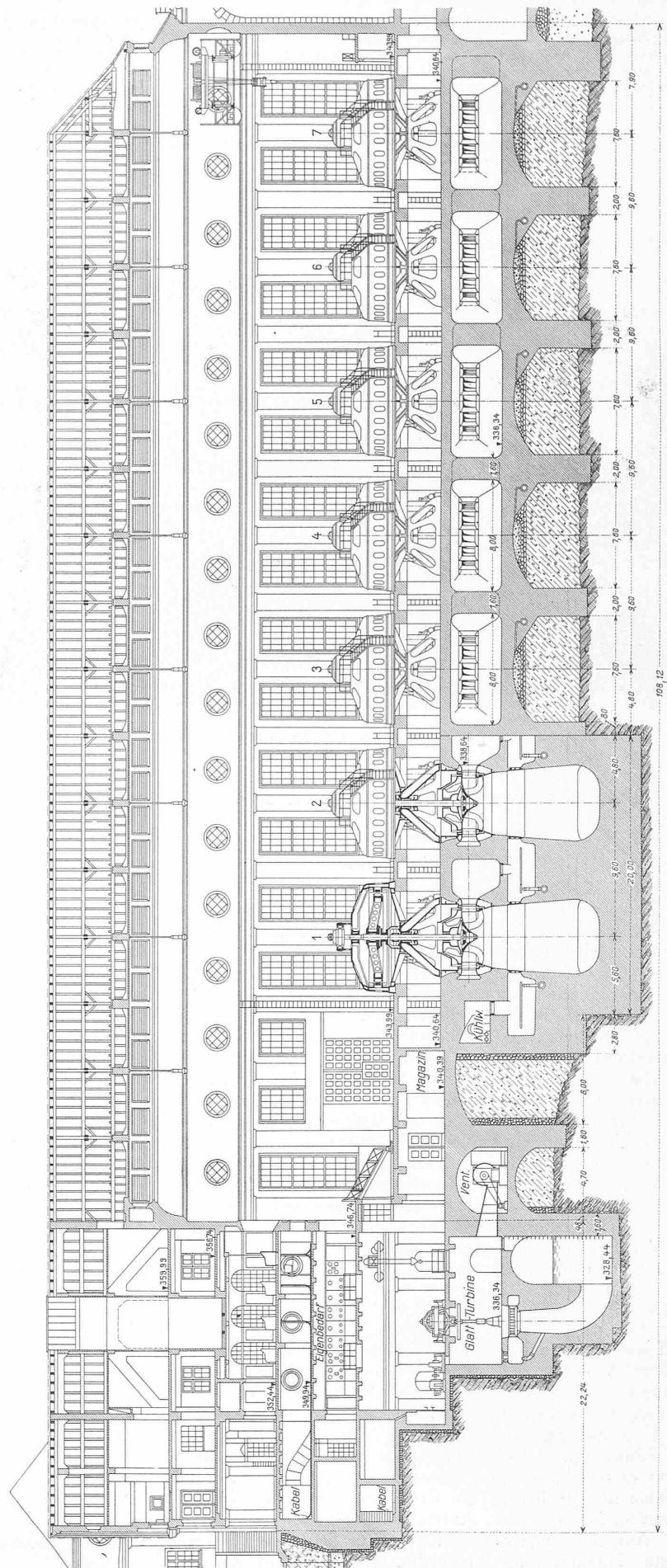


Abb. 42. Längsschnitt durch das Maschinenhaus des Rheinkraftwerkes Eglsau. Links der Maschinenhauskopf mit der Glatte-Anlage für den Eigenbedarf des Werks, darüber der Kommandorraum. — Masstab 1:400.

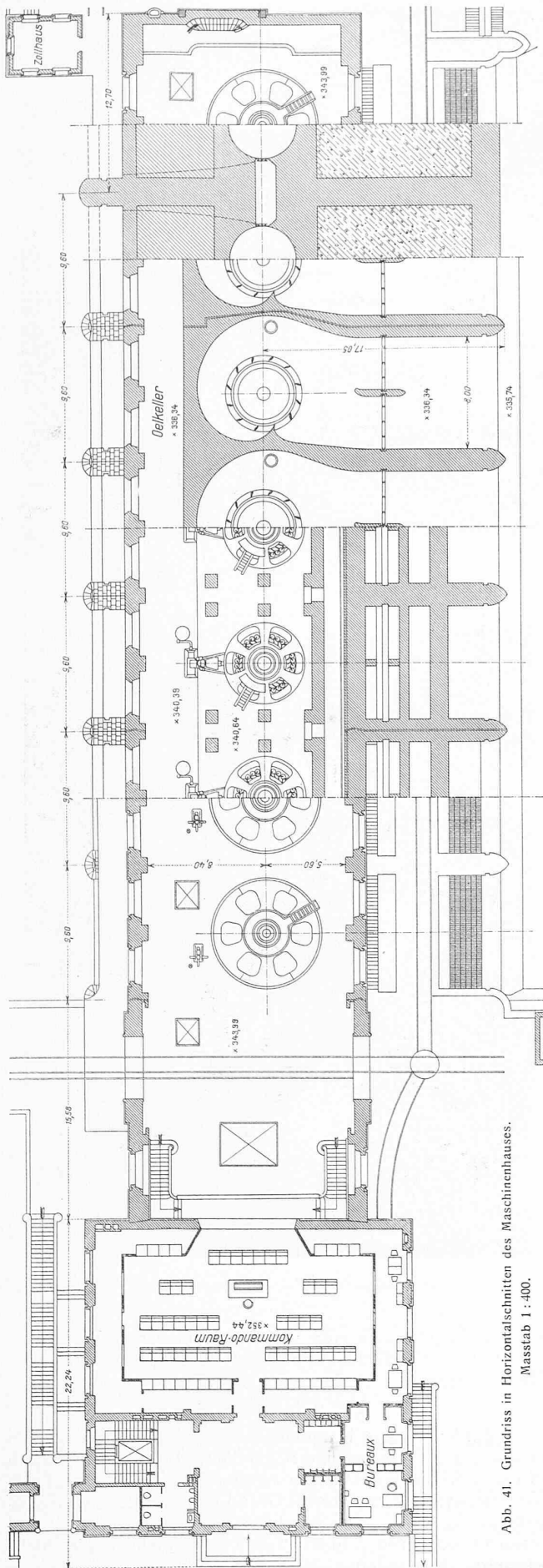


Abb. 41. Grundriss in Horizontalschnitten des Maschinenhauses.
Mastab 1:400.

Höhe bei 7,6 m Breite, mit 1,5 m Radius der Eckabrundung. Die Auslaufsohle liegt auf Kote 326,34. Wegen der im obersten Teil des Saugrohrs herrschenden grossen Geschwindigkeit ist dort eine 10 mm starke Blechverschalung angebracht. Zwischen den Turbinenkammern in den Fundamenten ausgesparte Kontroll-Kammern ermöglichen den Zugang zu den Saugrohren. Zu diesen Kammern gelangt man von den Einlaufspiraln aus durch Einsteigöffnungen von 70 cm Weite. Gegen die Saugrohre sind die Kontrollkammern mittels in den Blech-Verschalungen befestigten Türen abgeschlossen, durch die bei den jeweiligen Revisionen Wagen unter die Turbinenlaufräder geschoben werden können.

Die Fundamente des Maschinenhauses und die Saugrohre sind in Beton mit leichter Armierung hergestellt (Abb. 44 auf S. 102); wogegen die Decken der Einlaufspiraln eine reine Eisenbetonkonstruktion darstellen. Längs der unterwasserseitigen Front des Maschinenhauses zieht sich über den Saugrohren ein Gang von 3,75 m Höhe und 2,75 m Breite hin, in dem die Oelkühler untergebracht sind. Ueber den Einlaufspiraln ist auf Kote 343,99 der Turbinenboden angeordnet; auf gleicher Höhe gegen das Vorbecken hin der 1,4 m breite und 2,8 m hohe Kabelgang. Ueber dem Oelkühlergang befindet sich der von der Unterwasserseite aus durch Fenster gut beleuchtete Turbinengang.

Die Trennmauern zwischen den Turbinenkammern sind oberhalb des Turbinenbodens nicht mehr weitergeführt; es treten hier an ihre Stelle zwischen den Turbinen angeordnete Säulen, auf denen der Maschinenhaus-Fussboden ruht.

Der auf Kote 343,99 angelegte Maschinenhaus-Fussboden ist als Deckenkonstruktion des Turbinenbodens ganz aus armiertem Beton hergestellt. Er wird durch ein System von Unterzügen getragen, die mit den Säulen und Decken der Einlaufspiraln einen geschlossenen Rahmen bilden. Die Oeffnungen für die Generatoren (Abbildung 45 auf Seite 102) fallen in die Bodenflächen zwischen den Unterzügen und der Kabelgangmauer. Die in der Deckenplatte verbliebenen Zwickel sind als Konsolen und beidseitig eingespannte Träger armiert und übertragen das Statorgewicht auf die Unterzüge.

Auf der Unterwasserseite des Maschinenhauses ist als Zugang zur Wehrbrücke auf ausragenden Konsolen ein 2,04 m breiter, in armiertem Beton ausgeführter Fussgängersteg angebracht. An diesem ist auch die Schiene für eine Laufkatze angehängt, mit der in die Turbinenabläufe Dammbalken eingesetzt werden können. Zu diesem Zwecke ist hier auf Kote 335,34 ein hölzerner Bedienungsteg über den Ablaufkanal geführt.

Der Oberbau des Maschinenhauses ist ganz in armiertem Beton ausgeführt. Die Konstruktion wird gebildet durch zweistielige, unten eingespannte Rahmenbinder, die in 4,8 m Abstand angeordnet sind. An den Rahmenstielen sind auf Kote 355,04 die gleichfalls in armiertem Beton ausgeführten Kranbahnen angebracht. Der horizontale Rahmenriegel dient als Deckenträger, sowie als Tragkonstruktion für die hölzernen Dachaufbauten.

Der den landseitigen Abschluss des Maschinenhauses bildende Maschinenhauskopf ist ein verbreiteter Anbau an das letztere. Er ist vom Fundament bis zum Dachboden 32 m hoch und in sieben Stockwerke eingeteilt (vergleiche Längsschnitt Abbildung 42). Im Fundamente ist die Turbine der Glatt-Anlage untergebracht; ferner befindet sich hier eine Ventilationsanlage, die in der kalten Jahreszeit die erwärmte Luft aus dem Maschinensaal absaugt und in die zu erwärmenden Räume des Maschinenhauskopfes fördert. Des weiteren sind hier noch Oelkeller und eine Oel-Reinigungsanlage eingebaut.

Auf dem Boden Kote 340,39 sind die Maschinen für Eigenbedarf des Kraftwerkes untergebracht, darüber die zugehörige Schaltanlage, die vom Maschinensaal aus über

eine Treppe erreichbar ist. Nebenan befinden sich die Akkumulatorenatterie, sowie ein Mannschafts- und Trockenraum. Das nächste Stockwerk bildet den Kabelboden, einen Raum, in den die vom Maschinenhaus und der Schaltanlage kommenden Kabelkanäle einmünden. Darüber befindet sich, mit Fussboden auf Kote 352,44 der Kommandoraum des Kraftwerkes (vergleiche Grundriss Abbildung 41) mit Ausblick auf den Maschinensaal. Dieses Stockwerk liegt ungefähr in der Höhe des natürlichen Bodens, weshalb hier der Haupteingang des Maschinenhauses angeordnet ist. Neben dem Kommandoraum befinden sich Büroräumlichkeiten für den Betriebsleiter und die Schichtenführer. Die obersten Stockwerke des Maschinenhauskopfes sind zu Lagerräumlichkeiten ausgestaltet.

Die Deckenkonstruktionen im Maschinenhauskopf sind in armiertem Beton als Plattenbalkendecken, Rippendecken oder Hohlsteindecken ausgeführt. Da im Kommandoraum keine Säulen aufgestellt werden durften, mussten die darüber liegenden Decken an der aus Eisenbeton hergestellten Dachbinderkonstruktion aufgehängt werden.

Das aus dem Maschinenhaus austretende Triebwasser wird durch einen kurzen Ablaufkanal nach dem Rhein zurückgeführt. Gegen den Rhein wird der Ablaufkanal durch die als Mauersporn ausgebildete flussabwärtige Fortsetzung des linken Stauwehr-Widerlagers begrenzt. Die uferseitige Kanalwand wird durch eine Stützmauer gebildet, die sich vom Maschinenhaus bis zum Stollen der verlegten Glattmündung erstreckt. Die Stützmauer ist in den ersten 5 m unterhalb des Maschinenhauses vertikal, nachher geht sie stetig in die Neigung 5:1 über. Etwa in der Mitte der Mauer ist eine Nische für den Limnigraphen ausgespart.

Die Sohle des Ablaufkanals ist an den Turbinenausläufen auf Kote 326,34 angelegt. In den nächsten 30 m steigt die Sohle um 2,3 m an und verläuft von da an horizontal bis zum Spornende, wo sie in die Flusssohle übergeht. Der geneigte, ans Maschinenhaus anschliessende Teil ist zum Schutze gegen Kolkungen als 30 cm starke Betonplatte mit Zementglattstrich ausgeführt. Als unterer Abschluss der Platte dient ein 1,5 m in die Molasse eingreifender Sporn.

Für den Aushub des Ablaufkanals wurden die gleichen Bagger wie beim Vorbecken verwendet. Zur Wasser-Absperrung dienten ursprünglich Spundwände aus Larssen-Eisen. Nachdem durch das Hochwasser vom Dezember 1918 ein Teil der Spundwand weggerissen worden war, wurde die entstandene Lücke durch einen Lehmfangdamm geschlossen.

GLATT-ANLAGE.

Die auf Seite 29 erwähnte, der Eigenversorgung des Werkes dienende Glatt-Anlage ist ein Umbau der Wasserkraftanlage der früheren Rheinsfelder Mühle. Ihre allgemeine Anordnung ist aus dem Lageplan (Abb. 6 auf S. 31) ersichtlich. Die Wasserfassung im Glattfluss ist unverändert beibehalten worden, dagegen musste der Oberwasserkanal für die Vergrößerung der Wasserführung auf 3,5 m³/sek erweitert, sowie Rechenanlage und Abschluss-Schütze neu erstellt werden. Der Oberwasserkanal ist 340 m lang, und weist ein durchgehendes Sohlgefälle von 1,18 ‰ auf. Im Maschinenhauskopf (vergl. Längsschnitt Abbildung 42) geht der Oberwasserkanal in eine 5,4 m lange und 3,6 m breite Einlaufkammer über, an die sich unmittelbar die Turbineneinlaufspirale anschliesst. Die rechte Seite der Einlaufkammer wird durch eine bis auf Kote 338,28 reichende Ueberfallmauer gebildet, über die das überschüssige Wasser in einem abgetreppten Kanal nach dem Unterwasserkanal der Turbinen abfließt. Der Unterwasserkanal

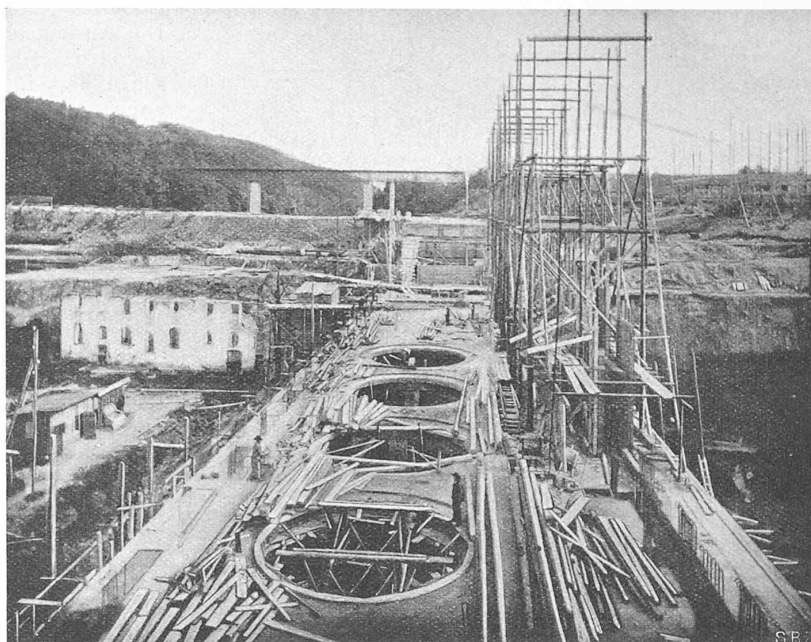


Abb. 43. Öffnungen für die Generatoren im Maschinenhausboden. — 17. September 1918.

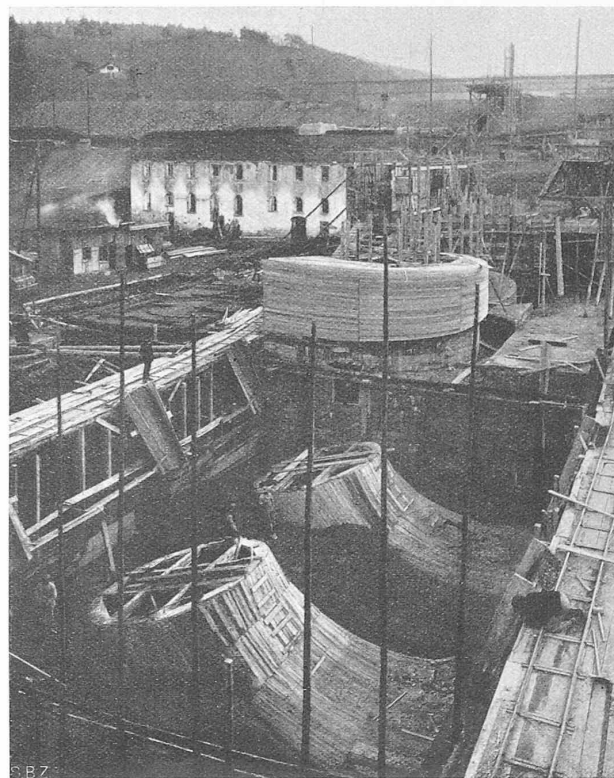


Abb. 44. Einbetonieren der Saugrohre und Einlaufspiralen. — 9. Februar 1913.

wird durch einen Stollen von 2 × 2 m lichter Weite und 19,7 m Länge gebildet; er mündet in den Ablaufkanal der Hauptanlage.

MASCHINEN-GRUPPEN.

Turbinen. Die Hauptmaschinenanlage umfasst sieben einkrängige vertikalachsige Schnellläufer-Francisturbinen mit direkt gekuppelten Drehstromgeneratoren. Die Wahl des Turbinensystems erfolgte auf Grund eingehender Vergleichsberechnungen mit horizontalachsigen, vierkrängigen Francisturbinen, deren Einbau in den Vorprojekten gleichfalls in Betracht gezogen worden war. Die Ueberlegenheit in

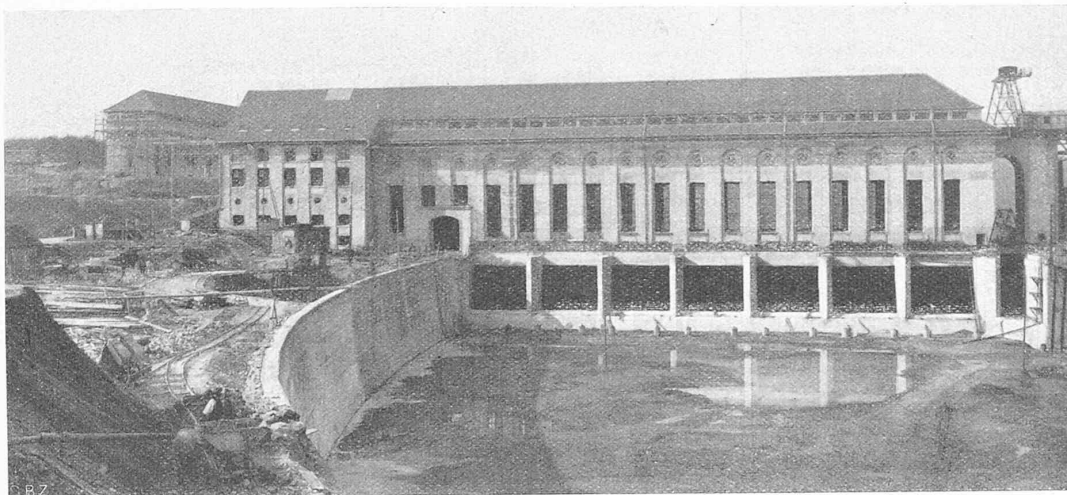


Abb. 46. Blick auf Einlaufbecken und Maschinenhaus. — Aufnahme vom 23. März 1920.

den hydraulischen Eigenschaften, sowie der einfachere Aufbau gaben den Ausschlag zu Gunsten der vertikalachsigen Anordnung.

Die von der A.-G. der Maschinenfabriken Escher Wyss & Co. in Zürich (vier Stück) und der A.-G. der Maschinenfabrik von Th. Bell & Co. in Kriens (drei Stück) gebauten Turbinen sind für eine Leistung von 6000 PS bei 10,97 m und 5400 PS bei 10,1 m Gefälle bei je 83,4 Uml/min berechnet. Ihr Aufbau ist aus Abbildung 43 ersichtlich. Die feststehenden Teile der Turbinen stützen sich auf den kräftigen, vierteilig ausgeführten, festen Leit-Apparat, der mit seinem obern und untern Tragring in der Betonkonstruktion der Einlaufspirale und des Saugrohrs verankert ist; die beiden Tragringe sind durch feste Leitschaufeln miteinander verbunden. Ueber dem festen Leit-Apparat ist ein, den Rand der Turbinenöffnung abschliessender Kranz angeordnet, auf den sich ein sechsbeiniger Bock abstützt, der das Spurlager trägt und in dem auch das obere der beiden Führungslager der Turbinenwelle untergebracht ist. Der Deckel des 32 Schaufeln besitzenden Leitrades bildet den obern Abschluss der Turbinenöffnung gegen den Zwischenboden; er trägt auf einer Rippenkonstruktion das untere Turbinenlager, sowie die Führungen für den Reguliererring.

Das Turbinenlaufrad im Gewicht von rd. 20 t ist einteilig ausgeführt; es besitzt 15 Schaufeln aus gepresstem Stahlblech, die in Nabe und Kranz eingegossen sind.

Das Gewicht der rotierenden Teile der Turbine und des Generators wird vom Spurlager aufgenommen, das für einen Axialschub von 165 t berechnet ist, wovon 95 t vom Gewicht der drehenden Teile, der Restbetrag von hydraulischen Reaktionskräften herrührt. Bei sämtlichen Turbinen ist das Spurlager als Gleitlager ausgeführt, das seinen Entlastungsöldruck selbst erzeugt. (Schluss folgt.)

Versuche mit der Drolshammer-Güterzugbremse.

Im März und April des letzten Jahres sind in Italien und in der Schweiz durch den Brems-Unterausschuss des Internationalen Eisenbahnverbandes (I. E. V.) die Güterzug-Bremsen der Bauarten *Kunze-Knorr* und *Westinghouse* sehr eingehenden Proben unterworfen worden. Das Material und Personal war für die Versuchszüge von den das betr. Bremssystem vorführenden Verwaltungen: von der Deutschen Reichsbahn bzw. den französischen Verwaltungen gestellt worden. Sodann wurden von diesem Unterausschuss die Bedingungen aufgestellt, denen eine durch-

gehende Güterzugbremse zu genügen hat. Diese Bedingungen sind inzwischen vom Internationalen Eisenbahn-Verband genehmigt worden; sodann wurde festgestellt, dass die Bremsen der vorgeführten Bauarten *Kunze-Knorr* und *Westinghouse* diesen Bedingungen genügen. Es bleibt nun noch einer andern Institution, der Internationalen Kommission für Technische Einheit im Eisenbahnwesen, vorbehalten, in der auch die Regierungen der verschiede-

nen Länder vertreten sind, diese Bedingungen zu genehmigen. Die Anerkennung der genannten Bremssysteme schliesst nun die Zulassung anderer Bremssysteme keineswegs aus. Selbstverständlich müssen aber auch alle andern Systeme in grundsätzlich gleicher Weise durch den erwähnten Brems-Unterausschuss einlässlichen Proben unterzogen werden, um festzustellen, ob sie den neuen Bedingungen entsprechen und mit den zugelassenen Bremsen *Kunze-Knorr* und *Westinghouse* zusammenarbeiten können.

Die Schweizerischen Bundesbahnen haben nun schon seit 1923 eine neue Bremse des norwegischen Ingenieurs *Drolshammer* in Erprobung. Inzwischen sind die Steuer-Ventile dieser Bauart derart ausgebaut worden, dass diese Bremse den schwierigen Anforderungen, die an eine internationale Güterzugbremse gestellt werden, entsprechen dürfte. Es wurde ein Versuchszug mit *Drolshammer-Güterzugbremse* ausgerüstet, der im August und September dieses Jahres durch den Brems-Unterausschuss des I. E. V. allen nötigen Proben unterworfen werden wird. Vorgängig dieser offiziellen Proben fanden Vorversuche statt mit Zügen verschiedener Zusammensetzung und zwar auf der Strecke *Romanshorn-Frauenfeld* und umgekehrt und auf der Gefällstrecke *Airolo-Biasca*. Entsprechend den Bedingungen des offiziellen Programms wurden folgende Züge geführt:

Romanshorn-Frauenfeld und umgekehrt. Leerzüge von 148 Achsen mit verschiedenen Bremsprozenten, teilweise beladene Züge von 148 Achsen und rund 1240 t Gewicht (ohne Lokomotive) mit verschiedener Verteilung der Last und der Bremsprocente.

Airolo-Biasca. Teilweise beladener Zug von 148 Achsen und rund 1240 t Gewicht mit verschiedenen Bremsprozenten; vollbeladener Zug (rund 1540 t) von 104 Achsen (bis *Bellinzona* und zurück nach *Biasca*) — Gemischter Zug, 142 Achsen, 1240 t mit *Westinghouse-Güterzugbremse* (französische Wagen) im vordern und *Drolshammerbremse* im hintern Zugteil. Gemischter Zug, 142 Achsen, 1230 t mit *Drolshammerbremse* im vordern und *Kunze-Knorr-G-Bremse* (deutsche Wagen) im hintern Zugteil.

Biasca-Bellinzona und umgekehrt. 47 Achsen Personenzugbremse (*Westinghouse-Schnellbremse*) und am Schluss 12 Achsen mit *Drolshammer-Güterzugbremse*.

Die Fahrten im Gefälle wurden programmgemäß z. T. mit verschiedenen Halten und Geschwindigkeiten, z. T. mit gleichmässiger Geschwindigkeit ohne Anhalt bis unterhalb *Giornico* ausgeführt. Alle diese Vorversuchsfahrten nahmen einen recht befriedigenden Verlauf.

Die offiziellen Versuche haben am 16. August in *Biasca* begonnen, und zwar wurden vorerst Versuche am stehenden Zug ausgeführt (u. a. Messung der Durchschlags-Geschwindigkeit, Beobachtung der Abstufbarkeit, Messung der Klotzdrücke). Hernach finden bis Ende August Fahrten