

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 29/30 (1897)
Heft: 2

Artikel: Das Elektrizitätswerk an der Sihl
Autor: Wyssling, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82486>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 25.11.2024

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

INHALT: Das Elektrizitätswerk an der Sihl. V. — Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für den Neubau einer reform. Kirche in der Kirchgemeinde Aussersihl-Zürich. II. — Schweizerische Cementindustrie. — Miscellanea: Relief der Schweiz. Steinernen Brücken. Telegraphie ohne Drähte. 38. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Kassel. Elektrischer Schneepflug. Wienthalwasserleitung. — Konkurrenzen: Stadt-

haus in Lutry (Kanton Waadt). Parlamentsgebäude in Mexiko. — Nekrologie: Ferdinand Herzog. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Hierzu eine Tafel: Wettbewerb für eine neue reformierte Kirche in der Kirchgemeinde Aussersihl (Zürich).

Das Elektrizitätswerk an der Sihl.

Von Prof. W. Wyssling.

V.

IV. Das Maschinenhaus. Für dasselbe musste der Platz zum Teil der Sihl abgewonnen werden. An der dafür indicierten Stelle ist die Uferlinie konkav und das Terrain

Zustand ersichtlich. Dieselbe Figur zeigt auch die Anlage des ausgedehnten *Uferschutzes*, bestehend aus einer, unten 40 cm, oben 25 cm starken, auf die Grundmoräne unterhalb des Sihlbetts abgesetzten Steinpflasterung mit Steinvorlage. Diese Sicherungen machte die, namentlich bei den Hochwassern bedeutende Arbeit der Sihl auf dieser konkaven Uferseite notwendig.

Dem Situationsplan ist auch zu entnehmen, dass noch ein etwa 110 m langer *Unterwasserkanal* angelegt wurde,

Elektrizitätswerk an der Sihl.

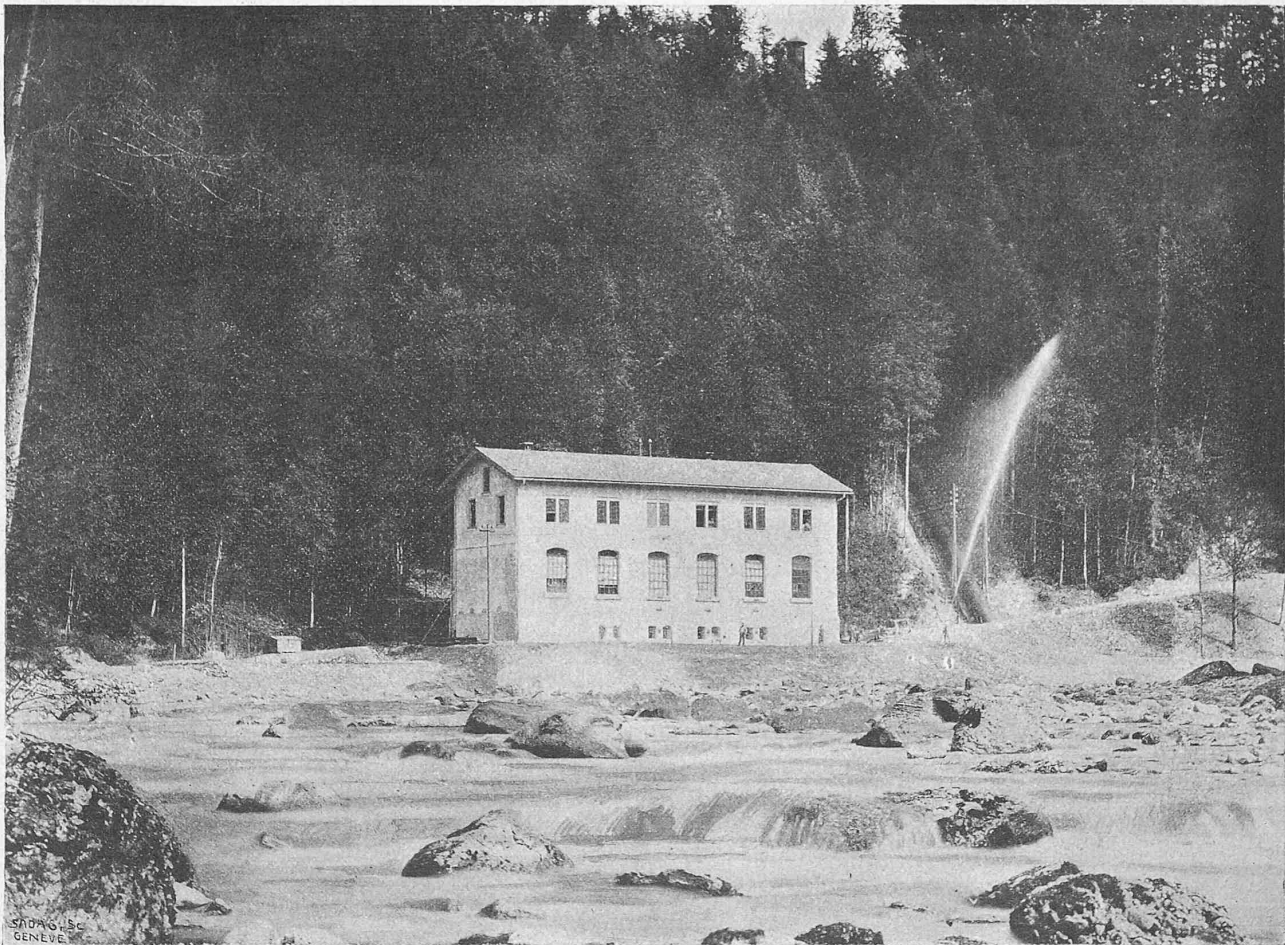


Fig. 31. Ansicht des Maschinenhauses (Auf der Höhe: der Luftschacht der Rohrleitung).

bildete einen Sumpf, der bei Hochwasser das dort ohnehin breite Sihlbett vergrößerte; davor lag eine kleine Insel. Die Zufuhr des Materials hätte grosse Kosten verursacht; eine Zufahrtsstrasse wurde zwar von der Poststrasse Schönenbergmzingen her in einer Länge von etwa 700 m erstellt, die jedoch trotzdem noch 15% Gefälle erhielt, was allerdings in Anbetracht der nach Beendigung der Baute spärlichen Benützung genügen konnte.

Dagegen konnte der Abbruch der im Grunde aus guten Findlingen bestehenden Insel sowohl den durch die Landanlage geschmälernten Querschnitt des Sihlbetts wieder herstellen, als auch das Material für Landanlage und grösstenteils auch zum Hochbau liefern. Es wurde daher dieser Weg eingeschlagen. Aus Fig. 30 Seite 3 letzter Nummer ist sowohl die Situation der ganzen Anlage als der frühere

der in den ersten Projekten nicht vorgesehen war, sich jedoch als nötig erwies, wenn man einerseits das ganze zur Verfügung stehende Gefälle auch bei Niederwasser ausnützen wollte, ohne andererseits bei Hochwasser ein Verstopfen des Abflusses durch Geschiebe befürchten zu müssen. Dieser Kanal ist daher in dem aus der Figur ersichtlichen, breiten und niedern Querschnitte, vollständig in Beton gewölbt, längs des ehemaligen Ufers hergestellt; Steinvorlage und Materialüberdeckung sollen ihn vor den Hochwassern schützen. Der Ausfluss aus dem Unterwasserkanal ist noch durch einen kurzen Steindamm gegen die wilde Sihl hin freigehalten.

Der oben erwähnte, durch die Weiher-Konzession geforderte *Leerlauf* findet sich in Fig. 30 ebenfalls eingezeichnet. Er schliesst am Ende der Rohrleitung im Turbinenhaus als

Elektrizitätswerk an der Sihl.

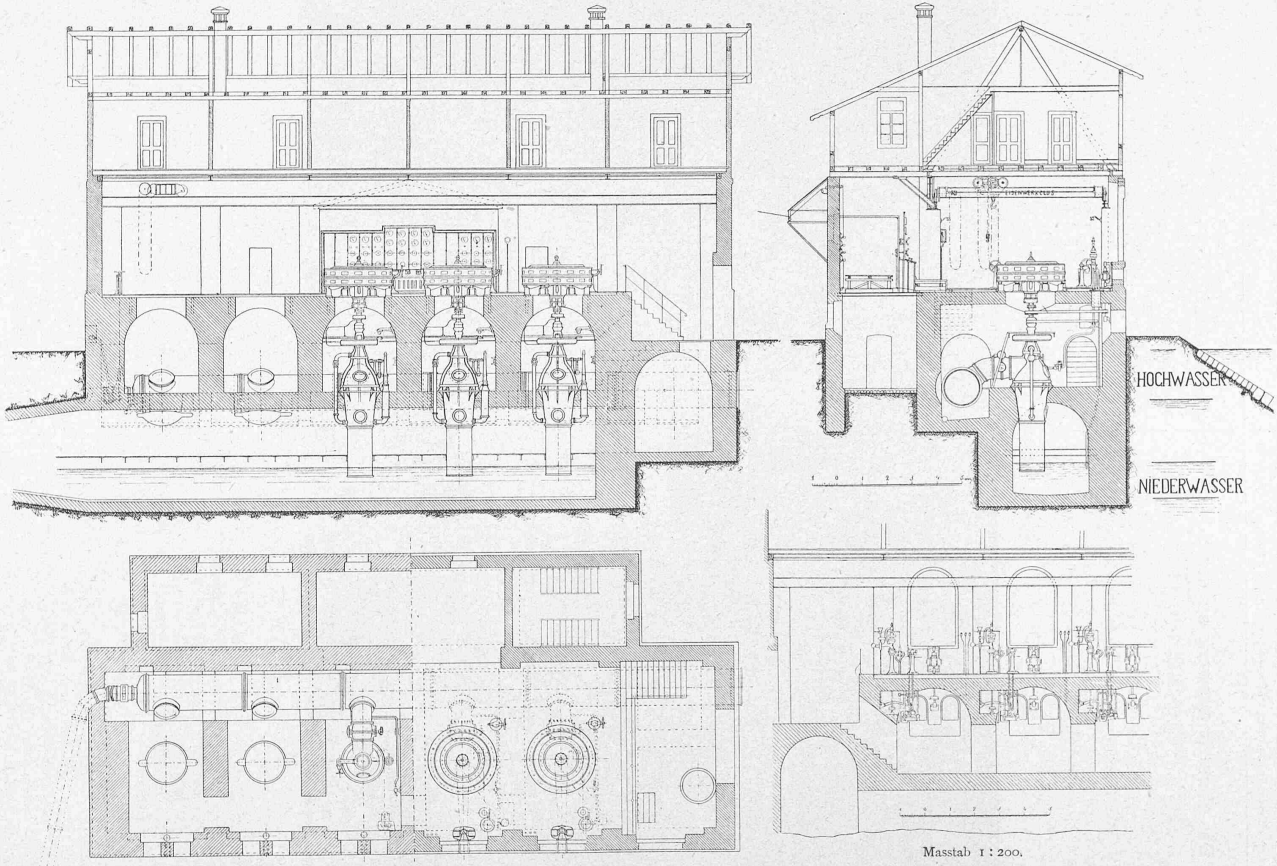


Fig. 32—35. Schnitte und Grundriss des Maschinenhauses.

Elektrizitätswerk an der Sihl.

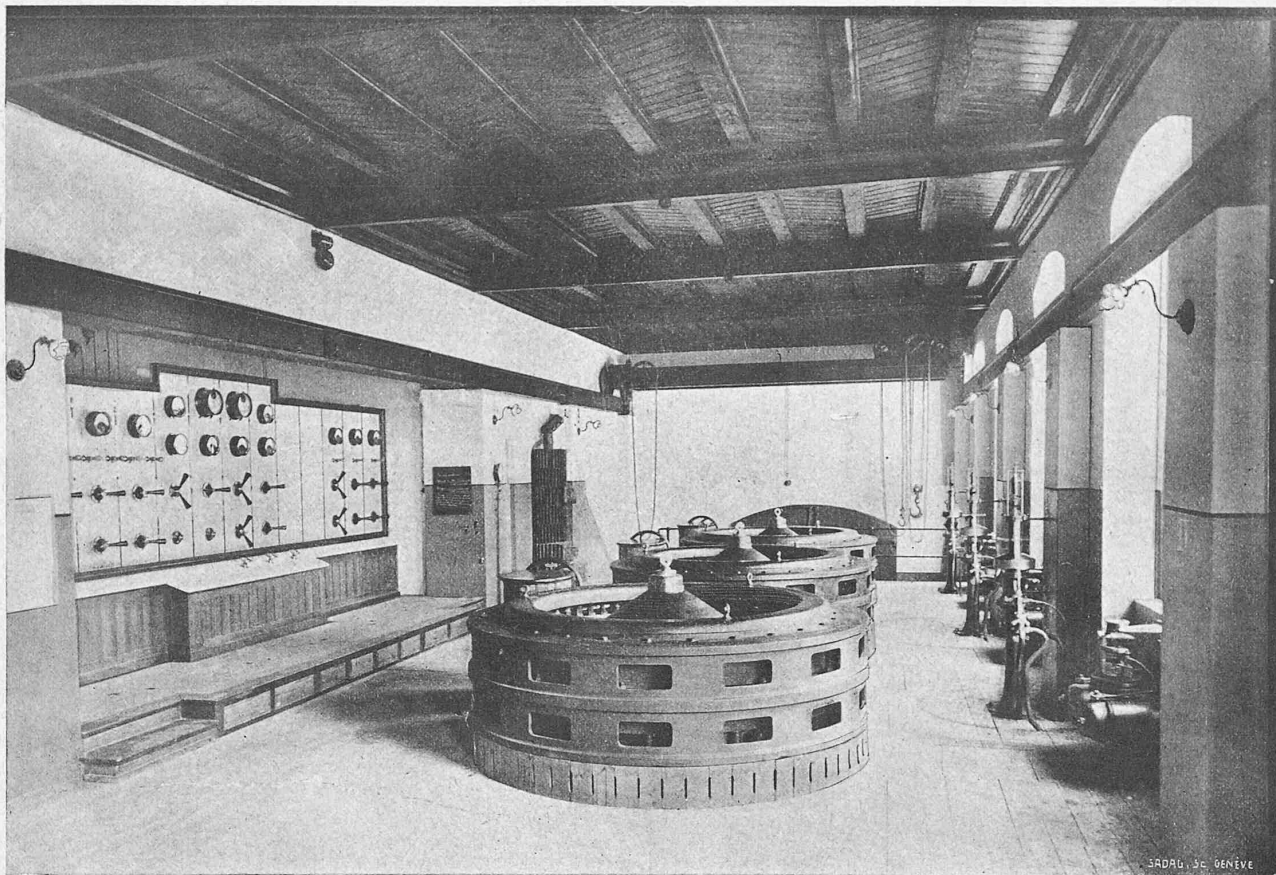


Fig. 36. Ansicht des Maschinensaales.

Eisenrohr an, und soll mit grösstmöglicher Wassergeschwindigkeit bis 4 m^3 per Sekunde abführen. Da ein dichter Abschluss mittelst Drosselklappe kaum zu erwarten war, anderseits ein grosser Schieber zu schwer zu bewegen gewesen wäre, sind zwischen Druck-Rohrleitung und Leerlauf fünf kleinere Schieber nebeneinander angeordnet, die im Maschinensaal bedient werden können und von denen jeder etwa den Maximalbedarf einer Turbine direkt abführen kann. Um die Auskolkung des Uferschutzes beim Austritt des Leerlaufs zu vermeiden, ist dessen Rohr hier unter etwa 45° nach oben gerichtet und erweitert, so dass das austretende Wasser unter Luftaufnahme schadlos in die Höhe steigt und in die freie Sihl fällt; ausserdem ist hier noch eine besondere Steinvorlage angebracht.

Was nun das *Maschinenbaus* selbst anbelangt, mögen die Vertikalschnitte, sowie der Grundriss in Fig. 31—35 zunächst sprechen. Aus den erstern ersieht man, dass es aus fünf Stockwerken besteht, von denen die beiden untern, Ablaufkanal und Turbinen-Geschoss enthaltend, unterhalb des *ausserordentlichen* Hochwasserniveaus liegen und ganz in Beton (aus Schlagkies) erstellt sind, während das dritte (Maschinensaal) über dem etwa auftretenden *ausserordentlichen* Hochwasser liegt und in Cementmörtelmauerwerk ausgeführt ist; das vierte und fünfte bilden die Wohnungen und der Estrich in Riegelbau.

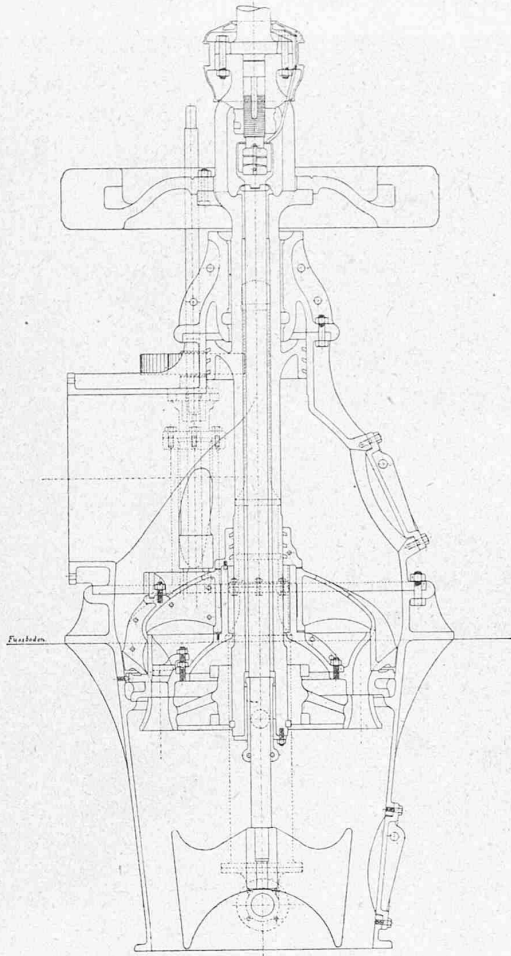
Es konnte überall auf eine gute, allerdings zum Teil sehr tief liegende Grundmoräne aufgebaut werden. Die Anordnung von zwei Wohnungen zu je fünf Zimmern über den Maschinenlokalitäten selbst wurde hauptsächlich wegen der schwierigen Platzbeschaffung für ein besonderes Wohnhaus gewählt und konnte mit Rücksicht darauf, dass die Anwendung nur direkt gekuppelter Maschinen nur geringes Geräusch erwarten liess, hier wohl durchgeführt werden.

Das Haus ist überall mit laufendem Quellwasser von der Waldhalde her und mit Hydranten von der Druckleitung versehen.

Für die Detail-Anordnung des Maschinenhauses musste die *Turbinenanlage* massgebend sein. Es ist daher wohl hier der Ort, näher auf die *Wasserhältnisse* einzugehen:

Für das Oberwasser kann der höchste Stand mit 686 m (Weiherüberlauf), der tiefste mit 674 m ü. M. (tiefster Weiherstand) angenommen werden. Für das Unterwasser führten die Untersuchungen aus anderwärts beobachteten Pegelständen und Hochwassermengen, sowie die Angaben von Augenzeugen *ausserordentlicher* Hochwasser auf einen *aussergewöhnlichen* höchsten Stand von $617,5 \text{ m}$ ü. M. beim Turbinenhaus, während die gewöhnlichen, oft auftretenden Hochwasser etwa 615 m ü. M. erreichen. Im Winter aber sinkt der Unterwasserstand bis auf 612 m ü. M. hinunter. Da im letztern Fall der höchste Oberwasserstand auch noch die Regel sein wird, so ergeben sich also Brutto-Drucke von 62 bis 74 m schwankend, besonders aber eine Schwankung des Unterwasserstandes bei den Turbinen um $5\frac{1}{2} \text{ m}$ in *ausserordentlichen*, und noch 3 m in normalen Fällen. In Bezug auf die Wassermenge der Sihl kann das normale Winterminimum etwa zu 1800 l per Sekunde angenommen werden; *ausserordentliche* Minima wurden schon von etwa 1500 Sekundenlitern festgestellt; das Sommerwasser mag im allgemeinen etwa 4000 Sekundenliter betragen, *ausserordentliche* Hochwasser wurden schon bis zu 300 m^3 per Sekunde konstatiert. Es konnte somit normal für den Winter, unter Berücksichtigung der Druckverluste in der Rohrleitung etc., mit etwa 1200 P.S. , für den Sommer mit etwa 1600 bis 2000 P.S. gerechnet werden (wenn anders für diese Mehrproduktion im Sommer sich Absatz fand), so dass mit Rücksicht auf das auftretende Maschinengewicht die Ein-

Elektrizitätswerk an der Sihl.



Masstab 1 : 30.

Fig. 37. Aktions-Turbine von 400 P. S.
von Escher Wyss & Cie. in Zürich.

richtung für fünf Einheiten zu 400 P. S. (wovon eine Reserve) beschlossen wurde.

Direkter Antrieb der Dynamos war bei der leicht zu erreichenden hohen Tourenzahl der Turbinen von vornherein gegeben. Die Turbinen sollten insbesondere bei geringem Wasserzufluss denselben möglichst günstig, jedenfalls also das Gefälle bis auf die dannzumalige Quote 612 m hinab, ausnützen, beim gewöhnlichen Unterwasserstand von etwa 614 m ü. M. aber auch noch günstig arbeiten. Es führte dies naturgemäss zur Anwendung von Saugröhren, wobei zwei offerierende Firmen horizontale, zwei andere, vertikale Wellen vorschlugen. Aus technischen Gründen sowohl, namentlich aber des beschränkten Platzes halber musste das letztere vorgezogen werden, und es gelangte der bezügliche Vorschlag der *Aktien-Gesellschaft der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Cie.* zur Ausführung. Die Laufräder wurden darnach dicht über das normale Hochwasser angeordnet (würden also bei ausserordentlichem Hochwasser, wo der Wirkungsgrad wenig Bedeutung hat, waten). Die Turbinen sind geschlossene Aktionsturbinen (Grenzturbinen), auf zwei Vierteln des Umfangs beaufschlagt. Sie zeigen die Besonderheit einer künstlichen, regulierten Luftzuführung ins Laufrad, wodurch der Wasserstand im Saugrohr reguliert und die freie Ausströmung, bestmögliche Ausnützung der kleinsten Wassermengen, gesichert werden soll. Die Regulierung der Luftzufuhr geschieht durch ein Ventil, dessen Stellung durch einen Schwimmer reguliert wird, der in einem mit dem Saugrohr kommunizierenden Rohr schwimmt.

Die anstandslose Wirkung dieser bis jetzt wenig bekannten Einrichtung, insbesondere bei starken Belastungsänderungen, wurde durch Versuche an einer Turbine der Papierfabrik an der Sihl durch die Firma Escher Wyss & Cie. dargethan; die Vorrichtung hat sich auch im Betriebe gut bewährt. Fig. 37, vertikaler Schnitt der Turbine, mag die Einzelheiten weiter erläutern. Die Regulierung geschieht durch einen cylinderförmigen, um eine vertikale Achse sich drehenden Schieber, der die Zellen der zwei beaufschlagten Viertel successive öffnet. Der Regulierschieber wird durch ein Zahnrad- und Wellensystem bethätigt, das einerseits im Maschinensaal von Hand in Bewegung gesetzt werden kann, anderseits für gewöhnlich, nach Einrückung einer Kupplung, durch die Zahnstange des Kolbens des automatischen Regulators betrieben wird. Diese automatischen Regulator wirken auf die Regulierschieber mit hydraulischen Hilfsmotoren, deren Kraftwasser der Druckleitung entnommen ist und deren Steuerventil nach bekanntem System durch ein Centrifugalpendel aus seiner Mittellage verstellbar ist und nach eingetretener Bewegung des Hilfsmotorkolbens durch ein mechanisches Relais behufs Vermeidung des Ueberregulierens wieder in dieselbe zurückgeführt wird. Das hierzu verwendete Druckwasser passiert ein Sieb und Kiesfilter, welche wegen des oft schlammigen und sandigen Wassers öfters gereinigt werden müssen. An die Regulator müssen in der Anlage sehr hohe Anforderungen gestellt werden, da zu den gemeinsamen Abstell- und Anlasszeiten der Fabriken Belastungsschwankungen beinahe vom Vollbetrieb zum Leerlauf und umgekehrt vorkommen. Die Turbinen arbeiten in der Regel stets, auch bei der Parallelschaltung der Dynamos alle mit den automatischen Regulator, welche bei etwelcher Nachhülfe in den schwierigsten Momenten die Tourenzahl im allgemeinen zur Zufriedenheit konstant erhalten. Einige auf kräftigere Druckwasserwirkung und sicheres Funktionieren der Ventile abzielende Verbesserungen sollen noch angebracht werden.

Die Turbinen sind mit hydraulischer Entlastung, die einen kleinen Wasserverlust bedingt und aus der Figur ersichtlich ist, versehen, da die rotierenden Teile der Turbinen je etwa 3800 kg, die der Dynamo etwa 5400 kg wiegen. Die Entlastung kann durch Drosselung des austretenden Druckwassers reguliert werden und ist etwa bis auf das Gewicht des Laufrades durchgeführt. Der Oberwasserzapfen bleibt so vollständig kalt und braucht sehr wenig Schmiermaterial.

Die Turbinen leisten bei 360 Touren p. M. (900 mm Durchmesser des Laufrades) normal 400 P. S., können aber, wie die Proben zeigten, bei dem meist vorhandenen höhern Drucke auch ganz bedeutend mehr liefern. Der Wirkungsgrad wurde zu 74 $\frac{1}{2}$ % bei voller Belastung, zu 73,2% bei halber Beaufschlagung garantiert. Der Abschluss jeder Turbine gegen die Rohrleitung hin geschieht durch eine Drosselklappe. (Fortsetzung folgt.)

Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für den Neubau einer reformierten Kirche in der Kirchgemeinde Aussersihl-Zürich.

(Mit einer Tafel.)

II.

Umstehend und auf beigelegter Tafel finden sich Darstellungen des in obgenanntem Wettbewerb mit einem zweiten Preise ausgezeichneten Entwurfes der Herren *Curjel & Moser*, Architekten in Aarau und Karlsruhe.

Schweizerische Cementindustrie.

Am 5. und 6. Juli fand in der eidg. Materialprüfungsanstalt in Zürich die ordentliche Generalversammlung des Vereins *Schweiz. Cement-, Kalk- und Gipsfabrikanten* statt. Dem Verein gehören fast alle inländischen Etablissements dieser Branche an.