Von der II. Weltkraft-Konferenz, Berlin 1930

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

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95/96 (1930)**

Heft 13

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-44062

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

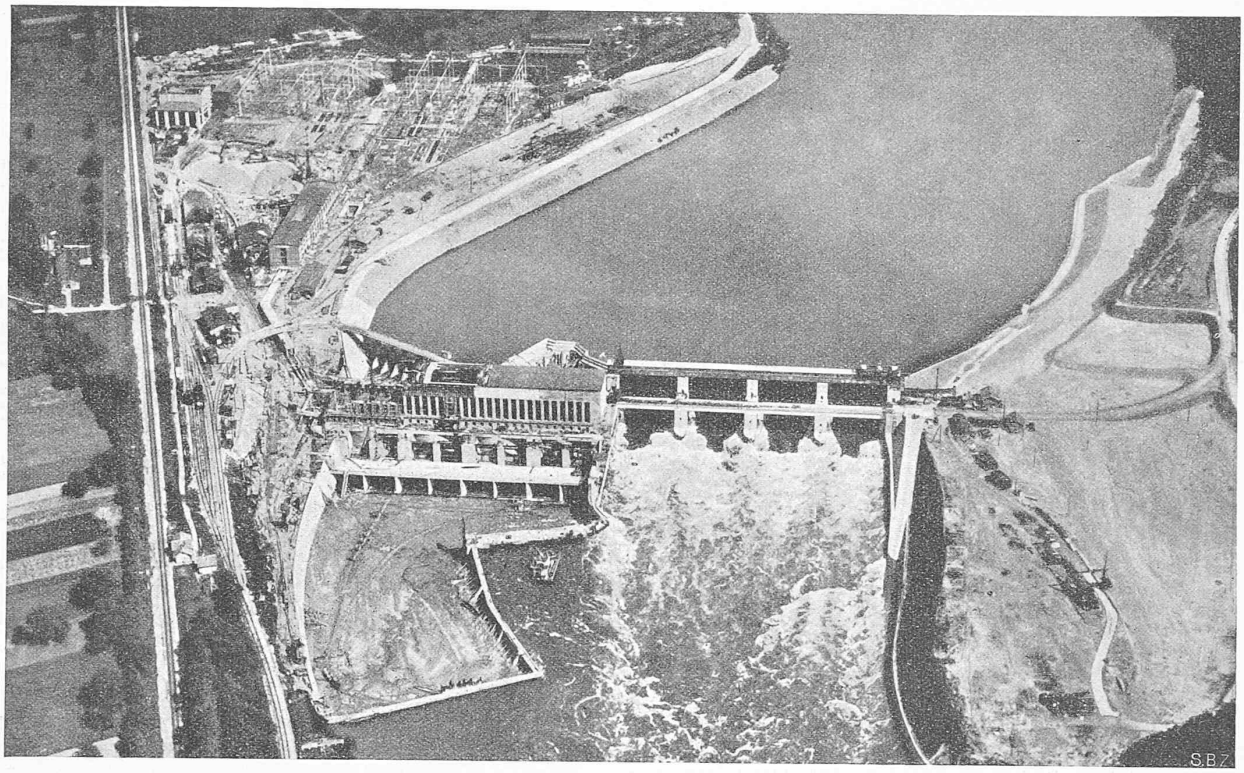


Abb. 5. Fliegerbild aus Westen auf die Gesamtanlage des Kraftwerkes Ryburg-Schwörstadt im Bauzustand Ende Mai 1930.

Es stellt sich heraus, dass für $n = 2$ (zwei Faktoren in Gl. 27) die ψ Funktion folgende Form hat:

$$\psi(t) = \sqrt[3]{\frac{1}{A}\left(\frac{M_1}{(M_1-1)^2} B^2 (t-t_1) + C\right)} \quad . \quad . \quad (30)$$

wo $M_1 = \frac{m_1}{m_2}$ ist.

Gl. (30) ist aber identisch mit Gl. (18), es genügt

$$M_1 = a + 1$$

zu setzen, damit die Integrationen sich decken. Bezüglich näherer Einzelheiten verweise ich auf die Korkine'sche Abhandlung in den „Math. Annalen".

Die Lösung ist:

$$\left(u + \frac{B M_1}{(M_1-1)}(t-t_1)\right)^{M_1}\left(u - \frac{B}{(M_1-1)}(t-t_1)\right) = K_0^* \quad (31)$$

wobei Gl. (26) = Gl. (31).

In Gl. (31) ist $u = \sqrt{y}$

Folgende Verifikation beweist, dass Gl. (31) aus der Differentialgleichung:

$$u\,du - \left(\frac{M_1}{(M_1-1)^2} B^2 (t-t_1) - B\,u\right) dt = 0 \quad . \quad (32)$$

abgeleitet ist. Es genügt, Gl. (31) zu differenzieren um:

$$\left[M_1\left(u + \frac{B M_1}{M_1-1}(t-t_1)\right)^{M_1-1}\left(u - \frac{B}{M_1-1}(t-t_1)\right) + \left(u + \frac{B M_1}{M_1-1}(t-t_1)\right)^{M_1}\right] du$$
$$+ \left[\frac{M_1^2 B}{M_1-1}\left(u + \frac{B M_1}{M_1-1}(t-t_1)\right)^{M_1-1}\left(u - \frac{B}{M_1-1}(t-t_1)\right) - \frac{B}{M_1-1}\left(u + \frac{B M_1}{M_1-1}(t-t_1)\right)^{M_1}\right] dt = 0 \quad (33)$$

zu bekommen, was reduziert auf Gl. (32) zurückführt.

Man kann nun M_1 den Grenzbedingungen anpassen.

$$x = \left[-\frac{1}{A}\left(\frac{M_1}{(M_1-1)^2} B^2 (t-t_1) + C\right)\right]^{2/3} - \frac{c_0^2}{2g} \quad . \quad (34)$$

Man kann auch stückweise die Gl. (34) der Kurve $x = \varphi(t)$ anpassen, und für jedes findet man nach Gl. (31) $(u = \sqrt{y})$, die y-Verläufe für $t = t_i$ bis $t = t_{i+1}$.

PS. Was die mathematische Genauigkeit anbetrifft, dürfte sie nur bei Gl. (10*) in der Nähe von $t = t_1$ nicht streng gewahrt sein; eine nähere Untersuchung entfernt uns jedoch vom Gebiet der Ingenieurwissenschaften.

Vom Rhein-Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt.

Anschliessend an unsere bisherige Berichterstattung über den Bau dieses Kraftwerks in Band 92, Seite 181 (13. Oktober 1928) geben wir auf dieser und den folgenden Seiten einige Bilder über den Bauzustand in den Monaten April und Mai dieses Jahres. Der derzeitige Stand der Bauarbeiten (Mitte September 1930) entspricht, soweit er die Maschinengruppen 1 und 2 betrifft, genau dem in Abb. 14 auf S. 184 von Bd. 92 dargestellten Bauprogramm; für die Maschinengruppen 3 und 4 wird sich noch eine Zeiteinsparung gegenüber dem ursprünglichen Programm ergeben, indem die Betriebsbereitschaft aller vier Gruppen schon auf Mitte 1931 statt erst auf den Herbst gleichen Jahres erwartet werden kann. Zur Zeit sind die beidseitigen Uferkorrektionen, sowie das Stauwehr fertiggestellt, die Wehrschützen und Windwerke bereits im Betrieb. Das Maschinenhaus ist im Bereich der Gruppen 1 und 2 vollständig, im Bereich der Gruppen 3 und 4 im Rohbau vollendet. Maschinengruppe 1 ist betriebsbereit, Maschinengruppe 2 in Bälde ebensoweit, die Turbinen der Gruppen 3 und 4 in voller Montage. Am 10. September 1930 hat der Aufstau des Rheines begonnen, am 15. September ist Gruppe 1 zum ersten Male im Leerlauf probiert worden. Die Aufnahme des Betriebes der Gruppe 1 wird Mitte Oktober d. J. erfolgen können.

Von der II. Weltkraft-Konferenz, Berlin 1930.

(Fortsetzung von Seite 149.)

SEKTION 18. BAU VON GROSS-GENERATOREN UND -TRANSFORMATOREN UND ANDEREN ELEKTRISCHEN MASCHINEN.

Die durch das Anwachsen der Leitungsnetze bedingten bedeutenden Vergrösserungen der Drehstromgeneratoren-Maschineneinheiten hat zu erheblichen Raum- und Gewichtsersparnissen geführt. So betrug z. B. für einen *Drehstrom-Synchrongenerator* von 16 000 kW die erforderliche Grundfläche 17 bis 18 m² pro 1000 kW, das Gewicht 18,5 kg/kW, während bei einem Aggregat von 80 000 kW die bezüglichen Werte nur 5,5 m²/1000 kW, bezw. 13 kg/kW sind. Die Einheitsgewichte für *Drehstromsynchron-Generatoren* allein betragen für zweipolige Maschinen mit Gussgehäuse und

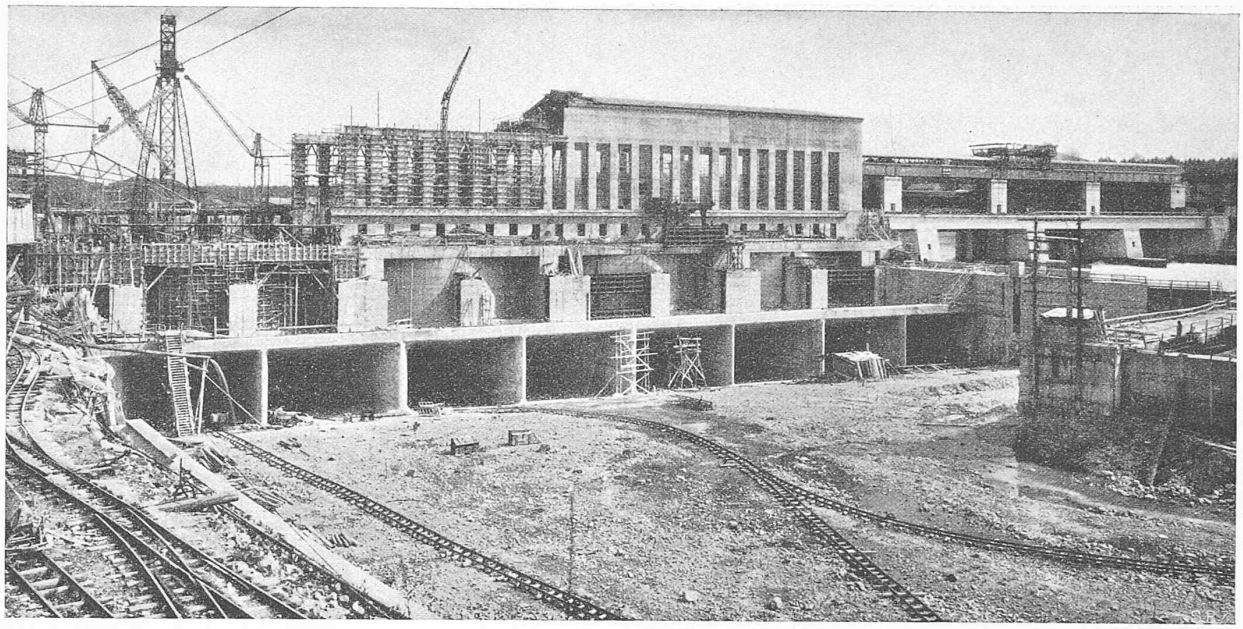


Abb. 1. Blick von der rechtsufrigen, unterwasserseitigen Ufermauer auf die Ausläufe der vier Turbinen und die gesamte Anlage. (22. April 1930).

Kupferwicklung 2,35 bis 2,5 kg/kVA, für Maschinen mit geschweisstem Gehäuse, wie sie jetzt immer mehr zur Anwendung kommen, nur 2,16 kg/kVA, für vierpolige Maschinen (z. B. Hellgate) 2,25 kg/kVA.

Der grösste z. Z. in Europa zur Aufstellung gelangte *Dampfturbo-Generator* ist für das Kraftwerk Cernovic bestimmt und hat eine Leistung von 100 000 kVA bei 1500 Uml/min. Der überhaupt grösste Generator ist aber ein für Edison New York gebautes zweipoliges Aggregat von 160 000 kVA; von mehreren Berichterstattern wird eine zukünftige weitere Steigerung auf Grund der bisherigen Erfahrungen für möglich gehalten. Man wird mit der elektrischen Beanspruchung bis 700 A/cm gehen können, und die maximale magnetische Beanspruchung liegt bei einer Luftspaltinduktion von 8000 Gauss. Bei weiterer Zulassung einer etwas niedrigeren kritischen Drehzahl als bisher erscheinen dann bei Wasserstoffkühlung für zweipolige Ausführung Leistungen von 70 000 kVA bei 3000 Uml/min, für vierpolige Maschinen solche von 250 000 kVA bei 1500 Uml/min erreichbar. Immerhin können Transportschwierigkeiten schon früher begrenzend wirken, wenn man nicht zum Blechen und Wickeln am Aufstellungsorte übergehen will. Mit der vorerwähnten Wasserstoffkühlung von Anschütz & Schuler (Kiel) sind bereits, namentlich in Amerika, erfolgversprechende praktische Versuche gemacht worden, mit dem Ergebnis einer erheblichen Herabsetzung der Lüftungsverluste.

Die bisher grössten Leistungen der *Wasserturbinen-Generatoren* sind nach dem Bericht von Hunziker[1]) die folgenden: 35 000 kVA bei 375 Uml/min, 40 000/300, 45 000/187, 40 600/138, 65 000/107 und 77 500/88,2; für deren weitere Entwicklung gilt naturgemäss ebenfalls das oben Gesagte.

Die Steigerung der Maschinenleistung führte auch zu derjenigen der *Transformatoren*. Die Rücksicht auf elektrische oder magnetische Beanspruchung setzt dabei keine Grenzen, diese werden nur durch die Kurzschlussicherheit und allfällige Transportschwierigkeiten bestimmt. Zur sichern Beherrschung der Kurzschlusskräfte werden die Transformatoren heute durchwegs als Kerntyp mit einfacher

[1]) Dieser Bericht Nr. 219 „Grosse Dreiphasen-Generatoren" von Obering. E. Hunziker, sowie jener Nr. 221 „Neue Errungenschaften auf dem Gebiete der Gleichrichter" von Ing. Widmer sind in der Aufzählung auf Seite 131 irrtümlich weggelassen worden. Auch fehlt darin der Bericht Nr. 418 von Ing. H. Rickli „Neuere Entwicklungen im Turbo-Generatorenbau", der erst nach Erscheinen der offiziellen Liste der Berichte eingereicht worden ist. Red.

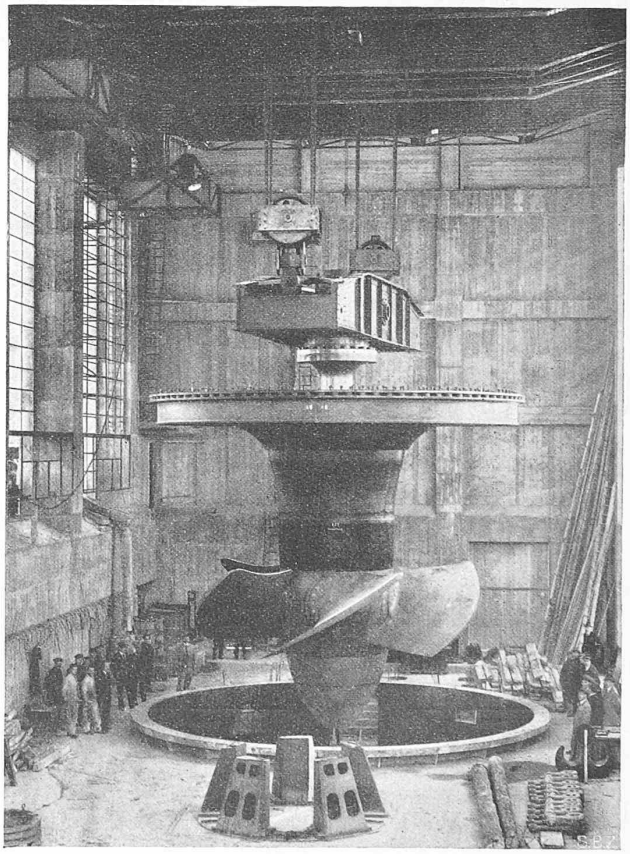


Abb. 3. Laufrad, Welle und Deckel der Turbine 1 (35 000 PS, 300 m³/sec), bereit zum Einsetzen in den Turbinenschacht. (8. März 1930.)

oder unterteilter Röhrenwicklung gebaut. Der Stosskurzschlusstrom wird durch Wahl einer Kurzschlusspannung von rd. 12 % begrenzt. Mit Rücksicht auf die Zugbeanspruchung des Kupfers durch Radialkräfte des Kurzschlussstromes kommt man zu Leistungen von 125 000 kVA für Drehstrom von 50 Per/sec, und es kann als Grenzleistung 150 kVA angenommen werden. Mit den Betriebspannungen ist man bis 380 kV gegangen, die bei Leistungen über 10 000 kVA wirtschaftlich sind. Die Schwierigkeiten, die sich dem Transport grosser Transformatoren entgegen-

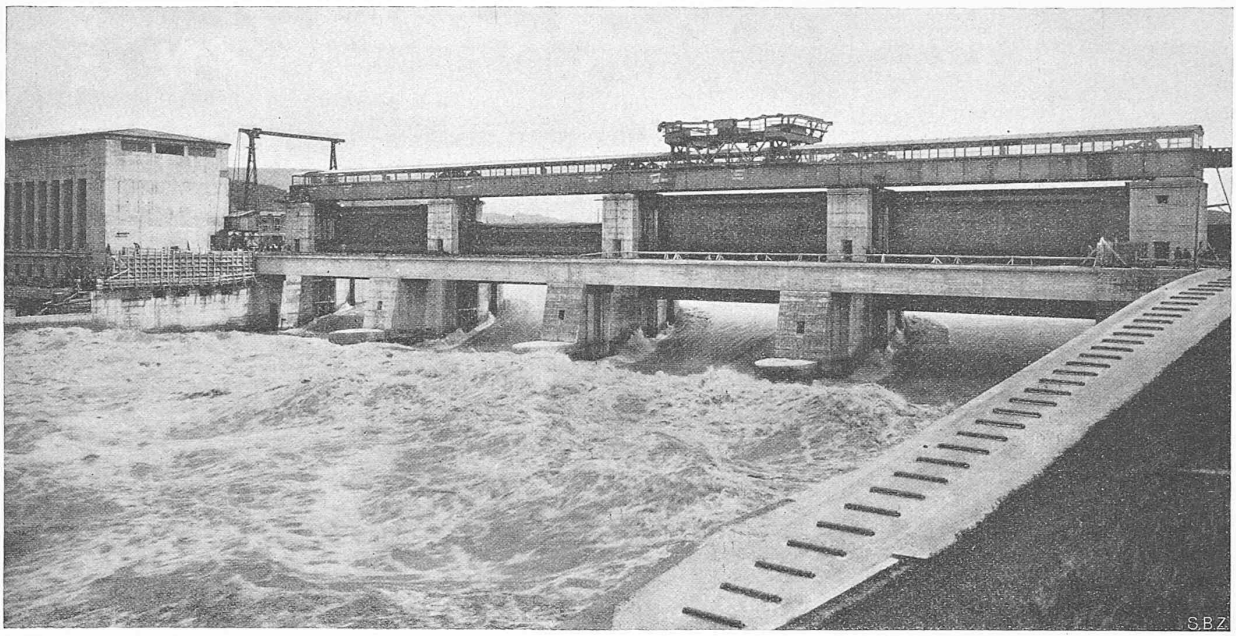


Abb. 2. Blick von der linksufrigen, unterwasserseitigen Ufermauer flussaufwärts auf das Stauwehr, bei H.-W. von etwa 3300 m³/sec. (15. Mai 1930).

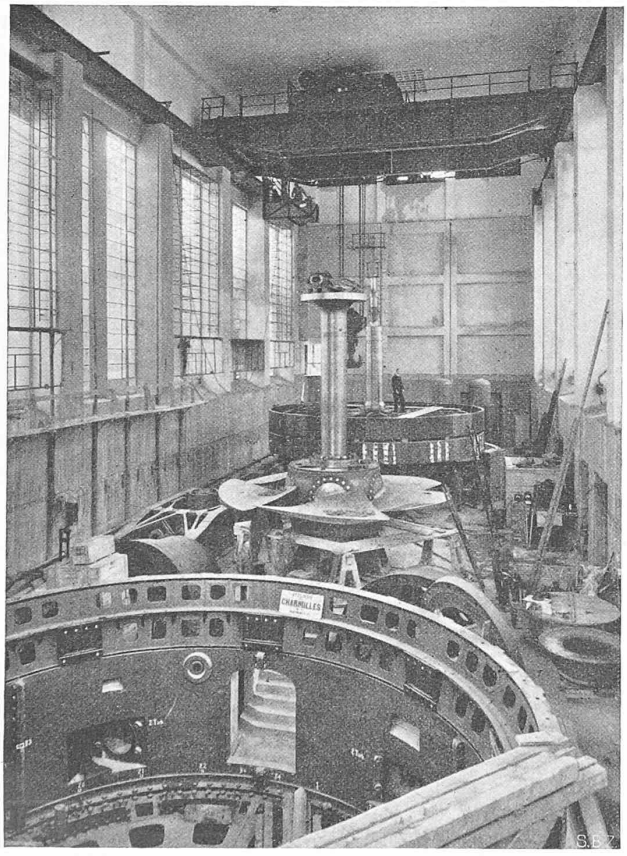


Abb. 4. Blick von Maschinenhausmitte auf Gruppen 1 und 2, in Bildmitte Laufrad zu 2, dahinter Rotor zu 1, in Montage. (15. Mai 1930.)

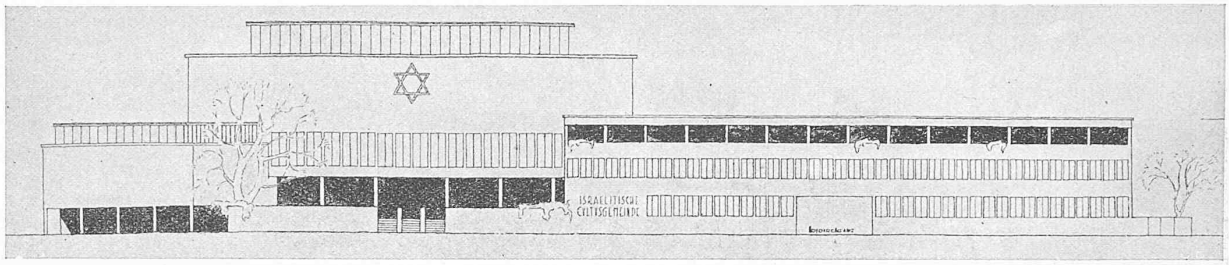
stellen, sind durch Aufteilung und Montage am Aufstellungsorte wohl meistens zu beheben. Transformatoren von 60 000 kVA für 220 kV können schon heute mit abmontierten Durchführungen transportfähig hergestellt werden.

Was die *Grossgleichrichter* anbelangt, haben sie sich zu unbedingt betriebsicheren Apparaten entwickelt. Die Schwierigkeiten der Rückzündungen, die zu Kurzschlüssen und Netzabschaltungen geführt hatten, sind durch die Versuche von Brown Boveri & Cie. behoben worden. Der bei Rückzündungen auftretende innere Kurzschluss kann nämlich durch ein vor der Anode angebrachtes Gitter, das bei Eintritt der Rückzündung mittels eines Relais positiv geladen wird, sofort unterbrochen werden, ohne dass der Hauptschalter erst ausfällt. Bei Parallelschaltung mit andern Gleichstromquellen wird der dann auftretende äussere Kurzschluss durch einen in der Kathodenleitung angebrachten Schnellschalter mit automatischer Wiedereinschaltung unterbrochen. Die gleichen Einrichtungen bewirken auch Abschaltungen von Netzkurzschlüssen auf der Gleichstromseite. Eine fast vollständige Verhütung der Rückzündung ist auch gelungen durch Einbau eines Anodenschutzgitters konzentrischer Zylinder, die sich selbsttätig durch den Anodenstrom negativ aufladen und dadurch die Zündspannung für eine Rückzündung erhöhen. Diese Einrichtungen haben eine Leistungsteigerung der vorhandenen Typen um 60 % bewirkt und den Bau von Gleichrichtern bis zu 16 000 A ermöglicht.

SEKTION 19. SCHALTANLAGEN EINSCHL. AUTOMATISCHER STEUERUNG VON KRAFTWERKEN, SOWIE FERNMESSUNG UND NACHRICHTEN-ÜBERMITTLUNG.

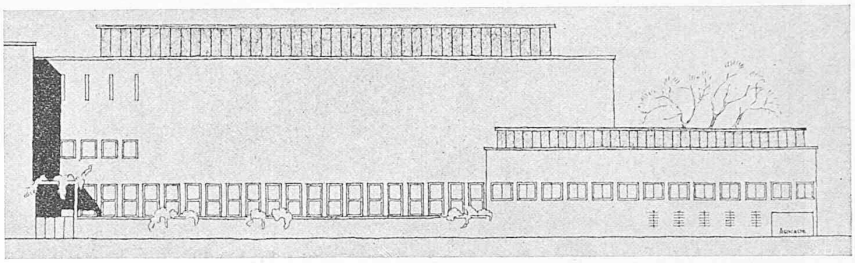
Eine Kostenreduktion der Schaltanlagen bei gleicher Betriebsicherheit scheint durch die Einführung ölloser Schaltapparate möglich geworden zu sein. Solche Apparate sind sowohl in Amerika als auch in Deutschland hergestellt worden und sehen ihrer praktischen Erprobung entgegen. Erwähnenswert ist der amerikanische öllose Schalter von Slepian, der auf folgendem Grundgedanken beruht: 1. Nach Löschen eines Bogens entwickelt sich an der Kathode eine schützende Gasschicht, die 250 V zu ihrem Ueberschlag braucht. 2. Je nach Grösse der wiederkehrenden Spannung kann man die Zahl der Platten so bestimmen, dass die Teilspannung kleiner wird als 250 V. 3. Durch ein elektrostatisches Feld wird für die gleichmässige Aufteilung der wiederkehrenden Spannung gesorgt und durch ein magnetisches Feld wird die Rotation des Teillichtbogens verwirklicht. — Die deutschen Lösungen sind der Pressgas-Schalter, der eine schnell eingeführte, nicht ionisierte Gasschicht zum Löschen verwendet, und der Expansionschalter, der die Elektroden der Schaltstrecke in Kondensationskerne verwandelt und dadurch die Rückzündung verhütet. Solche Druckgas-Schalter werden heute bis zu 100 kV für 720 000 kVA Abschaltleistung bei einpoliger Ausführung gebaut.

Stabilitätsuntersuchungen bei Höchstspannungsnetzen in Amerika haben gezeigt, dass bei der dort üblichen



I. Preis (7000 Fr.), Entwurf Nr. 10. — Verfasser Arch. S. Liaskowski, Zürich. Fassade an der Lavaterstrasse. — Masstab 1 : 600.

Erdungspraxis eine ausserordentlich kleine Gesamtabschaltungszeit bei Freileitungs-Kurzschlüssen erforderlich ist. Damit war die Forderung nach Hochleistungs-Schnellschaltern gegeben. Eine bemerkenswerte erprobte Form ist der sogen. Deion-Grid-Schalter, der auf der Tatsache fusst, dass ein Lichtbogen durch einen Oelgasstrom dadurch am wirksamsten vernichtet werden kann, dass das frische Oelgas dem Lichtbogen entlang streicht und sich mit ihm vermischt.

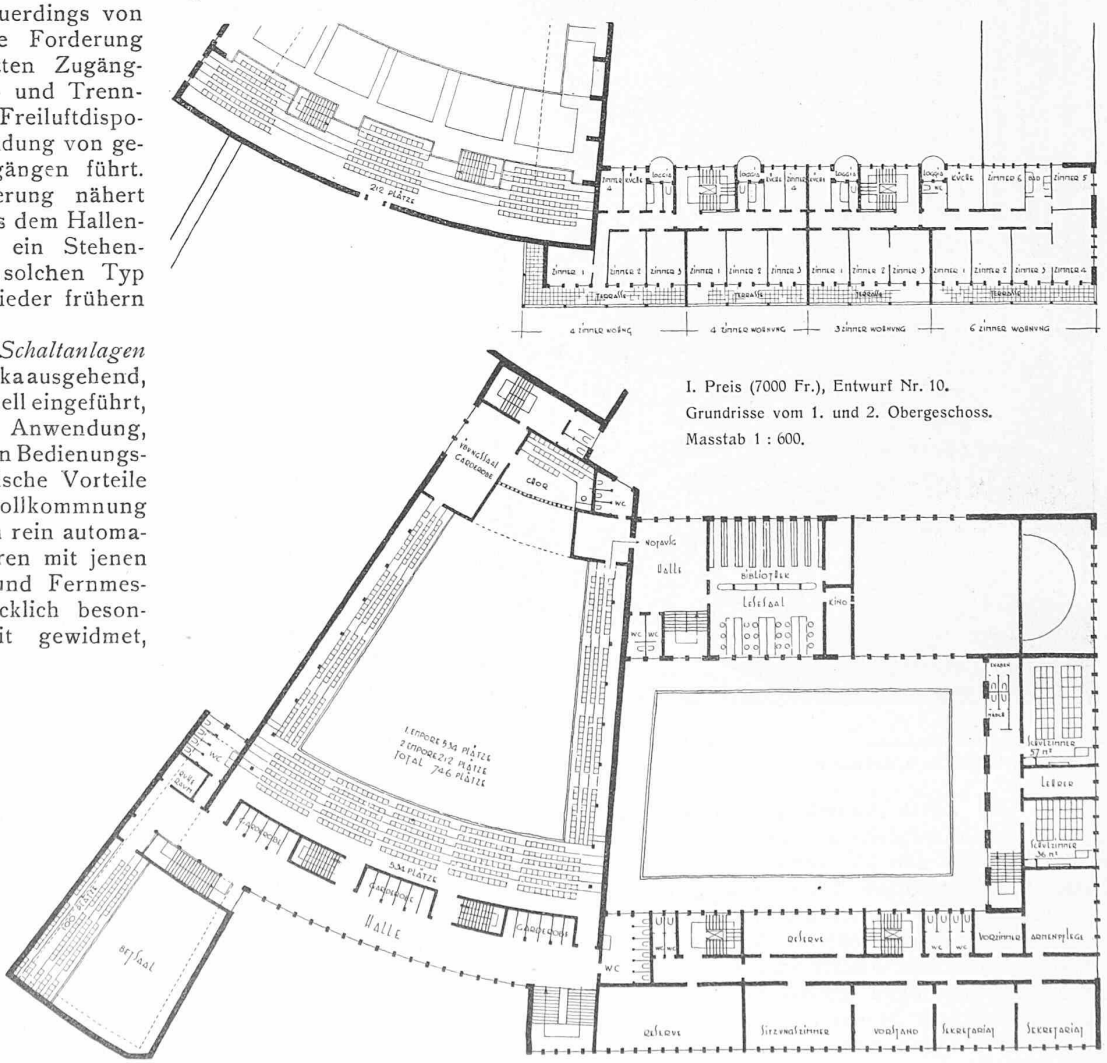


Fassade an der General-Wille-Strasse. — Masstab 1 : 600.

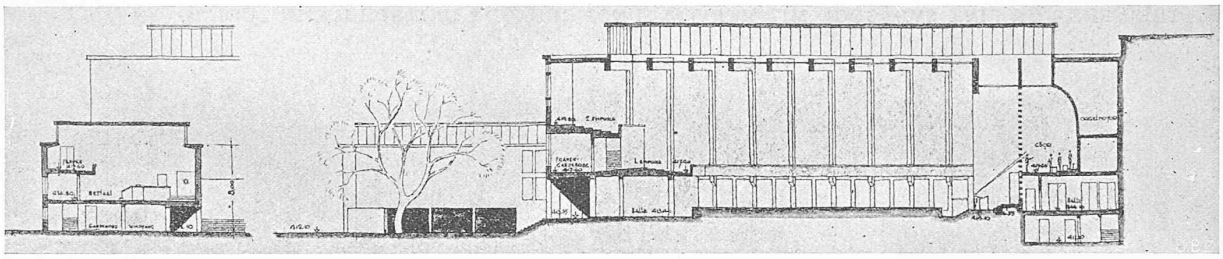
Die *Freiluft-Anordnung,* für deren Entwicklung die bisherige Explosionsgefahr der Oelschalter massgebend war, hat sich wohl bewährt. Wenn sich nun aber die in die öllosen Schalter gesetzten Erwartungen erfüllen, kann wegen der mit ihnen verbundenen Vereinfachungen und Verbilligungen eine rückläufige Bewegung zur alten Disposition erwartet werden. Diese Möglichkeit wird unterstützt durch die neuerdings von Betriebseite gestellte Forderung einer wettergeschützten Zugänglichkeit der Schalter- und Trennmesserbetriebe der Freiluftdisposition, die zur Anwendung von gedeckten Bedienungsgängen führt. Mit dieser Verfeinerung nähert man sich aber bereits dem Hallenbau und damit, da ein Stehenbleiben bei einem solchen Typ fraglich erscheint, wieder frühern Ausführungsarten.

Die *automatischen Schaltanlagen* haben sich, von Amerika ausgehend, verhältnismässig schnell eingeführt, da sich mit deren Anwendung, neben der Ersparnis an Bedienungskosten, auch technische Vorteile ergeben. Der Vervollkommnung der Kombination von rein automatischen Schaltverfahren mit jenen der Fernsteuerung und Fernmessung wird augenblicklich besondere Aufmerksamkeit gewidmet, weil durch die wachsende Verbundwirtschaft die Einrichtung zentraler Kommandostellen, sog. Lastverteiler, notwendig geworden ist. Die Fernsteuerungen arbeiten entweder nach dem Prinzip des rotierenden Verteilers oder als Schrittschaltwerke, ähnlich wie bei der automatischen Telephonie. Ein gemeinsames Kennzeichen aller Fernwirkverfahren ist ihre schwachstrommässige Ausführung.

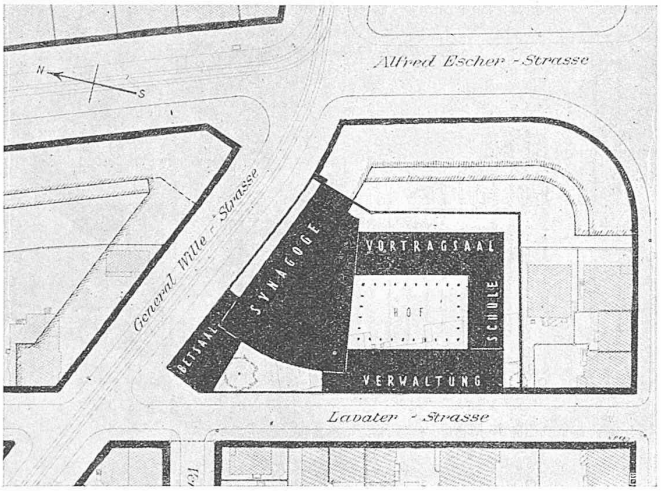
Die bedeutenden Ersparnisse an Betriebspersonal beim automatischen Schaltverfahren zeigt eine Studie über die Automatisierung der gesamten schwedischen Energiewirtschaft mit dem Ergebnis einer 75 %igen Personalreduktion; es wird daher überall, besonders aber in der Schweiz mit



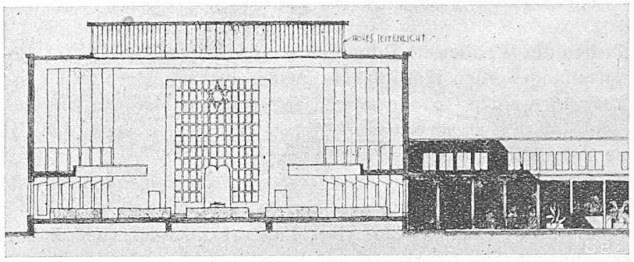
I. Preis (7000 Fr.), Entwurf Nr. 10.
Grundrisse vom 1. und 2. Obergeschoss.
Masstab 1 : 600.



I. Preis (7000 Fr.), Entwurf Nr. 10. — Verfasser Arch. S. Liaskowski, Zürich. — Querschnitt durch Betsaal und Längsschnitt durch Synagoge.



Entwurf Nr. 10. — Lageplan 1 : 2000.



Querschnitt durch Synagoge, 1 : 600.

ihren ungünstigen Bestimmungen über die Arbeitszeit und bei den hohen Gehältern des Betriebspersonals, immer stärker in den Vordergrund rücken. Diese öffnet aber auch neue Wege in der Kraftnutzung, indem sie auch den Ausbau kleiner, sonst unwirtschaftlicher Wasserkräfte und den Anschluss kleiner bestehender Anlagen an die grossen Landesnetze ermöglicht. (Forts. folgt.)

Wettbewerb für eine Synagoge nebst Verwaltungsgebäude und Schule der Israelitischen Cultusgemeinde Zürich.

Aus dem Bericht des Preisgerichtes.

Es sind 19 Entwürfe eingegangen. Das Preisgericht trat Montag, den 14. Juli 1930, vormittags 8.30 h zusammen. Es stellte zunächst fest, dass von den 20 eingeladenen Architekten-Firmen eine Firma die Unterlagen wieder zurückgesandt hat. Nach Kenntnisnahme der Ergebnisse der Vorprüfung durch die ausschreibende Behörde nahm das Preisgericht eine erste orientierende Besichtigung der Entwürfe vor. In der nachfolgenden Beurteilung wurden die Herren Rabbiner Dr. Littmann und Oskar Gutmann, Synagogenvorstand, als Sachverständige für den Synagogendienst zugezogen. Das Preisgericht stellte fest, dass der Verfasser von Projekt Nr. 8, Kennzahl Nr. 7777, über die verlangten Pläne hinausgehend, zwei Perspektiven geliefert hat. Diese wurden ausgeschieden. Ferner zeigte sich, dass verschiedene Bewerber Verstösse gegen die baugesetzlichen Bestimmungen oder gegen die Vor-

I. Preis, Entwurf Nr. 10.
Grundriss des Erdgeschosses.
Masstab 1 : 600.

