

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 21/22 (1893)
Heft: 20

Artikel: Beleuchtungsanlage der Kuranstalten in Ragaz
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-18204>

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: 15.03.2025

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

hört je eine kleine, mit der Hauptwelle durch einen Riementrieb gekuppelte, etwa 35-pferdige Turbine zur Bethätigung der Erreger-Dynamos. Das Gefälle beträgt 250 m, die Leitung hat eine Länge von 900 m, der Durchmesser derselben beträgt oben 450, unten 400, also im Mittel 425 mm. Es sind zwei Windkessel vorhanden von etwa 870 mm Durchmesser und je 2500 mm Luftraum, d. h. zusammen etwa 3 m³ Luftinhalt. Berechnen wir nach (55) mit $\zeta_r = 0.02$ den minimalen Windkesselinhalt, so resultiert $W_{min} =$ etwa 3.1 m³, also um etwas mehr als vorhanden ist. Die Anlage befindet sich demnach an der Grenze des Zulässigen, und da die Schwungmasse lediglich im Turbinenlauf und der Dynamoarmatur besteht, somit jedenfalls als klein bezeichnet werden darf, mag dies ein Grund sein dafür, dass nicht die grossen Turbinen reguliert werden, sondern die kleinen. Anfänglich wird die Erreger-Dynamo durch den Riementrieb von der Hauptwelle aus mitgenommen; mit steigender Belastung kommt ihre eigene Turbine zur Geltung und giebt schliesslich einen Kraftüberschuss an die Hauptwelle ab; steigt die Belastung weiter, wird von Hand an der grossen Turbine ein Leitkanal mehr aufgemacht, worauf der Regulator der Hilfsturbine den Wasserzufluss hemmt u. s. f. Die Anlage funktioniert indessen in dieser Weise ohne jeglichen Anstand, und es sind nie grosse Druckschwankungen aufgetreten, obwohl am Abend zeitweise bis zu 700 P. S. entwickelt werden.

In Genf besitzt die „Société d'appareillage électrique“ eine Beleuchtungszentrale mit vier Hochdruckturbinen (wovon eine Reserve) von je 200 P. S., welche an die Hochdruckleitung des städtischen Wasserwerkes angeschlossen und mit der bekannten hydraulischen Servomotor-Regulierung des Hrn. Piccard versehen sind. Das ausgebreitete, mehrfachen Ringschluss bildende Hochdrucknetz ist durch eine etwa 4000 m lange Rohrleitung von 600 mm Durchmesser mit dem 123 m hoch gelegenen Reservoir in Bessinges verbunden. Wir haben also, abgesehen vom Ringnetz, das äusserst ungünstige Verhältnis der Leitungslänge zum Gefälle von 4000:123 = 32^{1/2}. Diese aussergewöhnlich lange Leitung würde den Aufwand kolossaler Mittel erheischt haben, um eine Regulierung möglich zu machen, wenn dieselben nicht durch Zufall schon vorhanden wären. Es war nämlich im Anfang ein Hochdruckreservoir nicht vorgesehen, vielmehr dachte man lediglich mit Windkesseln ein Auskommen finden zu können und installierte vier solche von 1,5 m Durchmesser und 12 m Höhe, bei denen also wohl auf einen Luftinhalt von zusammen etwa 50 m³ gerechnet werden kann. Hierzu kommen heute etwa 14 kleinere Windkessel an den Pumpen selbst, von je 1,0—1,1 m Durchmesser, und 4—6 m Luftraum, also auch etwa 50 m³ Inhalt. Auf diese Weise kommt es, dass das Leitungsnetz über ein kolossales Luftkissen von mindestens 100 m³ Inhalt verfügt. Zur Beurteilung der Regulierungsfrage wollen wir die ungünstige Annahme machen, es verhielten sich die drei Turbinen der Centrale wie ein einziger Motor von 600 P. S.

Andererseits darf man wohl voraussetzen, dass der Verbrauch des ganzen übrigen Leitungsgebietes ein gleichmässiger sei, oder sich zumindest langsam ändere, denn die meisten der sich zu mehreren Hundert belaufenden Motoren sind klein (kaum 2—3 von 100 P. S.), und es wird viel Wasser für Hauszwecke verwendet. Die derzeitige grösste Geschwindigkeit im Hauptrohr ist auf ungefähr 1 m normiert und wird durch Beschleunigung oder Verzögerung des Pumpenganges reguliert. Wenn die Turbinen in der Centrale 600 P. S. entwickeln (was zur Zeit noch nicht der Fall ist), so bedingt dies, abgesehen vom automatischen Druckregulator, einen Konsum von etwa 500 l per Sekunde. Die Druckleitung liefert aber nur 280 l, demnach muss das Fehlende durch die Pumpen ersetzt werden. Der Ueberschuss der Pumpenlieferung verteilt sich in das Netz. Da hier die Geschwindigkeit im Druckrohr kleiner ist, als dem Turbinenkonsum entspricht, muss man diese Modifikation in die ursprünglichen Differential-

gleichungen (6) einführen und findet z. B. für die Windkesselgrösse, welche bei zunehmend kleinen Schwungmassen zur Vermeidung zunehmender Schwankungen notwendig ist, den Wert

$$T_3 > \frac{c_0'}{c_0} \frac{T_2}{\varepsilon}$$

und hieraus approximativ

$$W_{min} > \frac{c_0'}{c_0} \frac{d_0^3}{\zeta_r} \dots \dots \dots (58)$$

hierin bedeutet:

c_0 die in der Zuleitung faktisch vorhandene Geschwindigkeit,

c_0' die Geschwindigkeit, welche in der Leitung auftreten müsste, wenn der ganze Konsum des Motors durch die Hauptleitung bestritten würde.

In unserem Fall haben wir $c_0 = 1$ m (derzeit vorgeschrieben), $c_0' =$ ungefähr 1,8 m, somit ergibt sich $W_{min} > 19,4$ m³, vorhanden aber sind 100 m³, d. h. das 5-fache des Mindestwertes. (Kleinen Werten von c_0 tagsüber entspricht auch ein kleines c_0' , weil mit geringer Kraft gearbeitet wird.) Trotz der ungewöhnlichen Länge der Leitung in Genf, ist es deshalb nach den entwickelten Beziehungen nicht bloss begreiflich, sondern es muss geradezu für notwendig erklärt werden, dass die Regulierung anstandslos vor sich gehe und zwar sozusagen ohne Rücksicht auf die Schwungmassen der Turbine, lediglich als Folge des überaus reichlichen Windkesselvolumens.

Eine gleiche Uebereinstimmung mit unseren Resultaten weisen auch andere Anlagen auf; der Verfasser glaubt deshalb, die angeführten Relationen für die Grenzwerte der Schwungmasse und Windkesselgrösse der Beachtung der geehrten Fachgenossen empfehlen zu dürfen, und würde das Regulierungsproblem betreffende Mitteilungen aus der Praxis sehr dankbar entgegennehmen.

Die Untersuchung bedarf noch mancher Ergänzung, insbesondere betreffs der Hilfsmotoren mit konstanter Geschwindigkeit, betreffs des Einflusses einer die Bewegung des Regulators hemmenden Oelbremse etc. Diese, sowie die Erörterung der konstruktiven Durchbildung der Regulierapparate mögen einer späteren Besprechung vorbehalten bleiben.

Beleuchtungsanlage der Kuranstalten in Ragaz.

Die Beleuchtungsanlage in den Kuranstalten in Ragaz, welche seit Juni vorigen Jahres im Betriebe ist, umfasst etwa 2000 Glühlampen zu 16, 25 und 50 Kerzen und 42 Bogenlampen zu 6, 8 und 12 Ampères. Ausserdem werden von der Centrale aus zwei Elektromotoren von 5—7 P. S. zum Betrieb von zwei Personenaufzügen mit elektrischem Strom versorgt. Die Anlage ist nach dem Gleichstrom-System gebaut mit 110 Volt Lampenspannung.

Die Betriebskraft, der Tamina entnommen, hat eine Grösse von 500 P. S. und resultiert aus einem Gefälle von 16 m und einer Wassermenge von 3 m³.

Etwa 200 m oberhalb des Dorfes Ragaz, am Eingang in die weltbekannte Taminaschlucht, liegt die Wasserfassung des Werkes. Bevor das Wasser die Druckleitung erreicht, fliesst dasselbe durch einen 130 m langen, im Felsen eingehauenen Tunnel, an dessen Ende sich, vor dem Einlauf der Druckleitung, ein Reservoir mit Schlammkasten und Leerlauf befindet. Die Druckleitung hat einen Durchmesser von 1,4 m und eine Länge von rund 80 m.

Die Centrale, welche auf dem Gebiete der Kuranstalten, neben der nun ausser Betrieb gesetzten Gasfabrik steht, ist ein massives, im Unterbau aus Cementguss, im Oberbau aus Cementsteinen hergestelltes, mit einem Eisendach bedecktes Gebäude von 23 m Länge, 12 m Breite und 5 m Höhe. (Fig. 1, 2, 3.) Dasselbe enthält drei Turbinenkammern für zwei Turbinen zu 200 P. S. und eine solche zu 100 P. S.

Sämtliche drei Turbinen sind bereits zur Aufstellung gelangt. Dieselben, nach System Girard gebaut mit voller Beaufschlagung, haben vertikale Wellen, und sind für 150

Fig. 1. Turbinen-Anlage Ragaz. Ansicht von der Dynamoseite und Längsschnitt durch das Turbinenhaus.

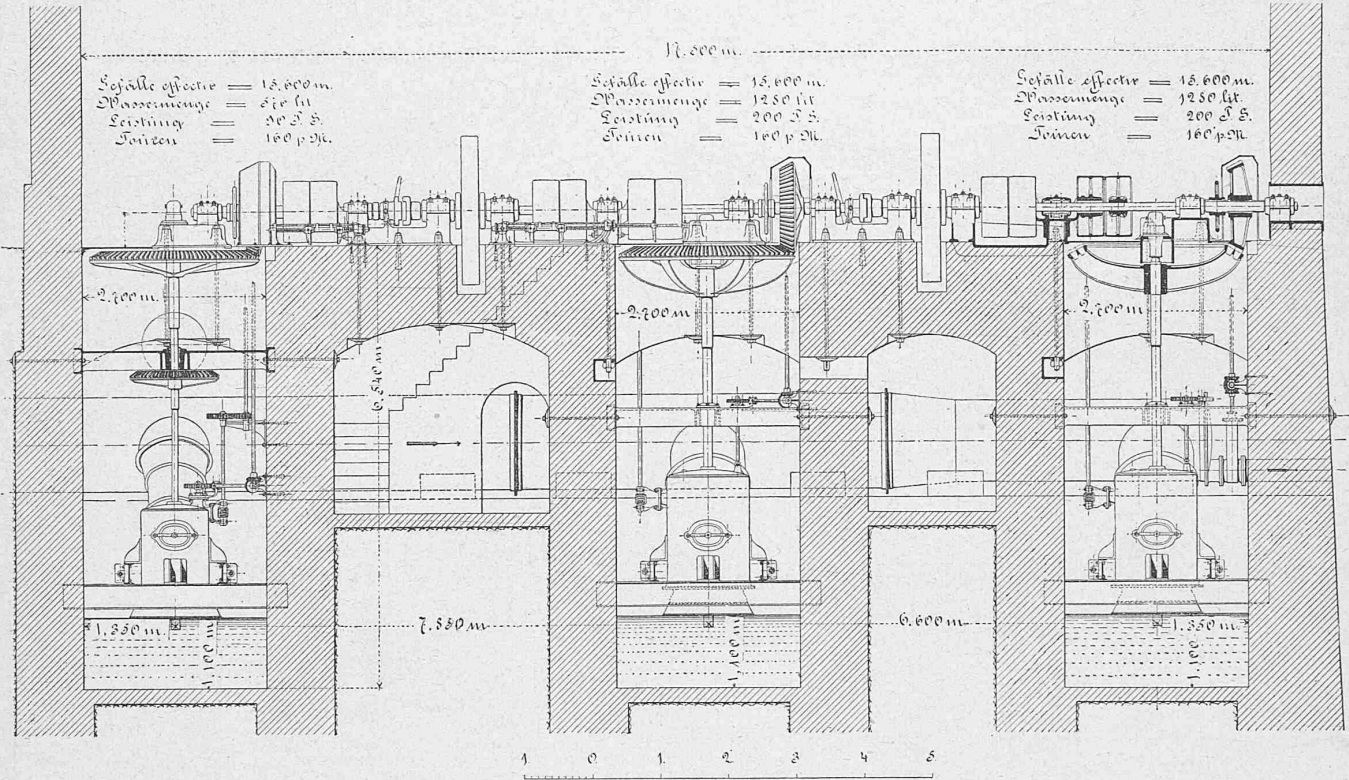
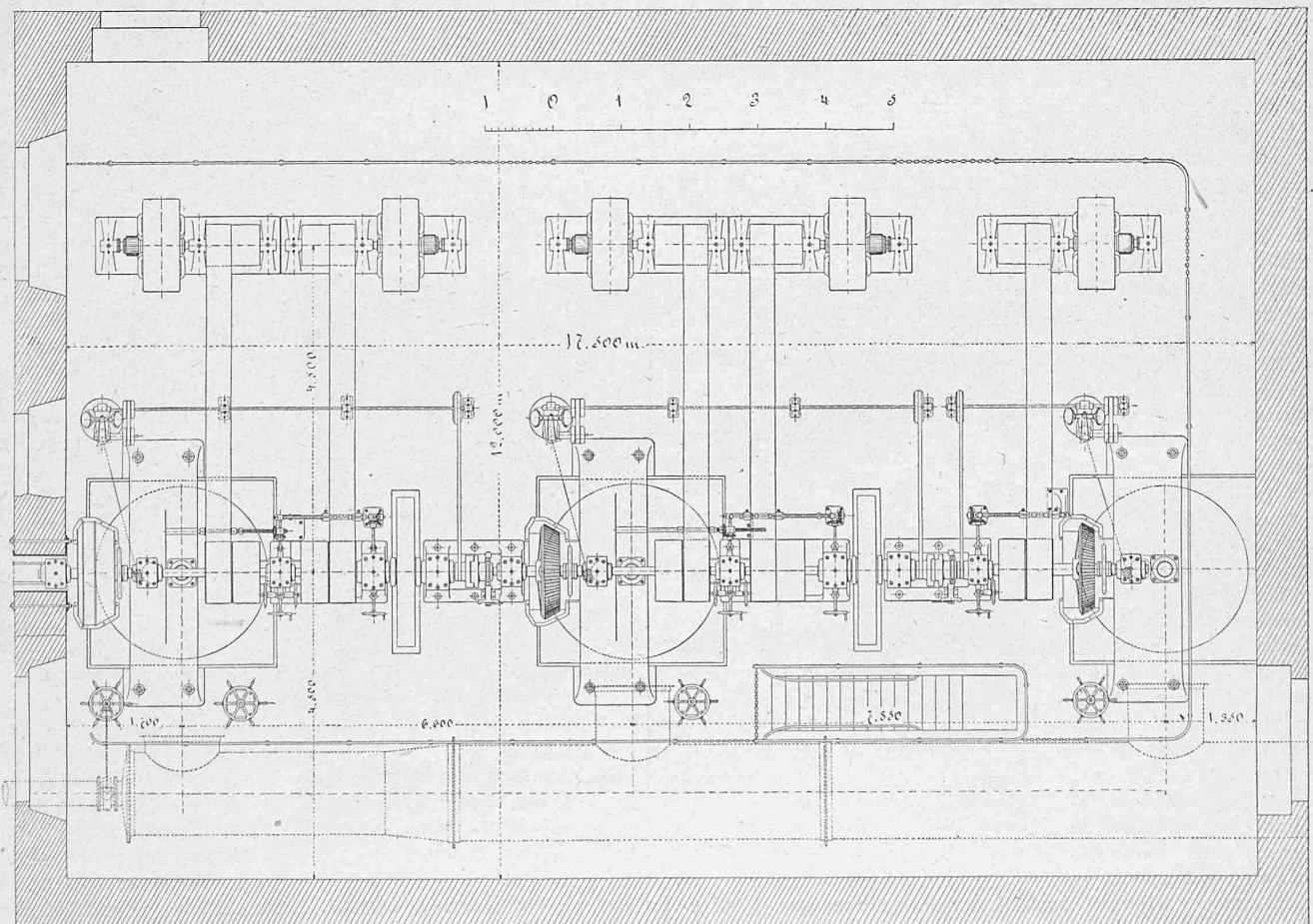


Fig. 2. Turbinen-Anlage Ragaz. Grundriss der Turbinen- und Dynamo-Anlage.

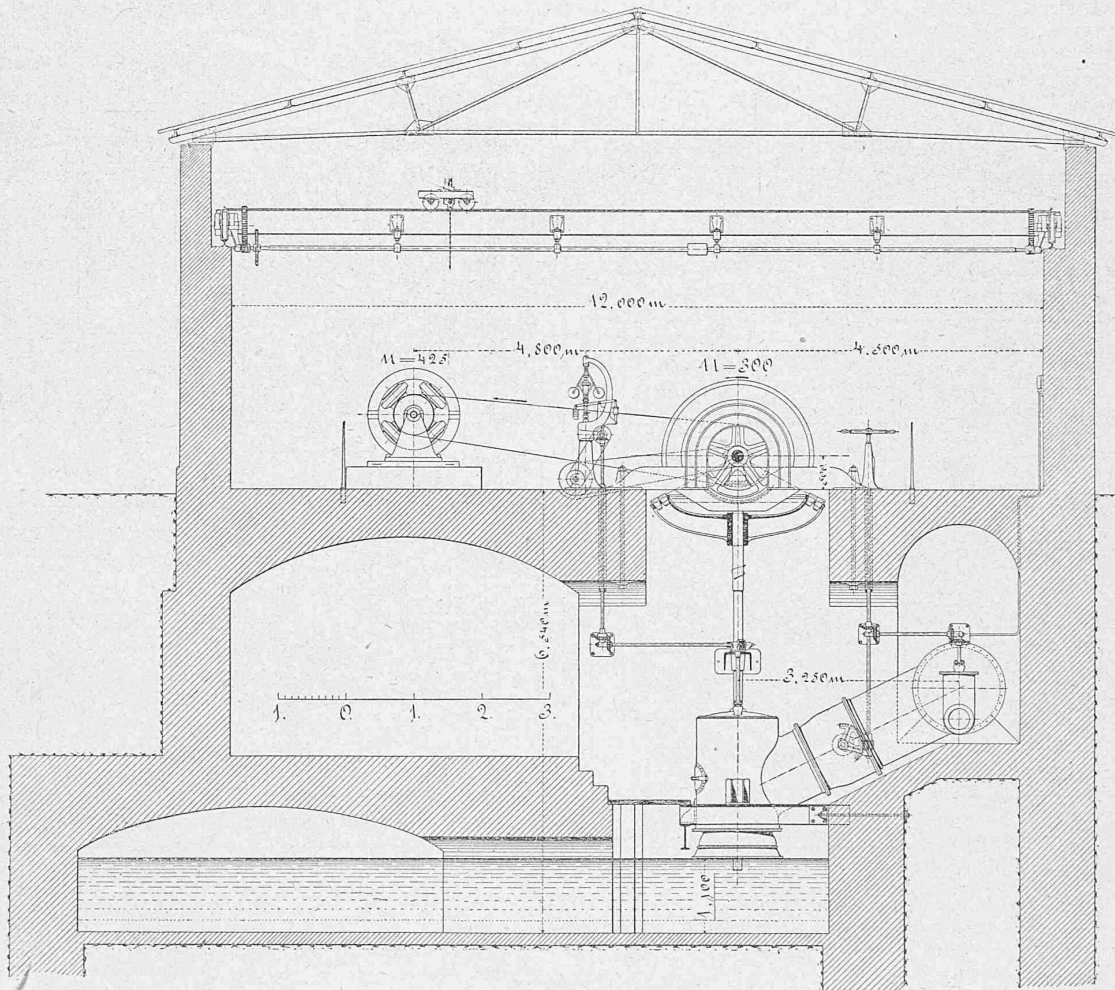


Masstab 1 : 100.

Umdrehungen in der Minute berechnet. Jede Turbine ist sowohl von Hand als auch automatisch regulierbar. Alle drei übertragen ihre Arbeit mittels konischer Getriebe auf

fünfte Dynamo, für welche die Fundation bereits fertig ist, kommt bei der Vergrößerung der Anlage zur Aufstellung. Die Dynamos für eine elektrische Kapazität von 110

Fig. 3. Turbinen-Anlage in Ragaz. Ansicht der 200 P. S.-Turbine und Querschnitt durch das Turbinenhaus.



Massstab 1 : 100.

die im Maschinensaal montierte horizontale Haupttransmission, auf welcher nebst den Antriebsriemenscheiben für die Dynamos zwei mächtige Schwunräder von je 5000 kg Gewicht aufgesetzt sind. Letztere dienen zum Ausgleich von plötzlichen Tourenschwankungen, welchen Zweck sie vollständig erfüllen.

Die Haupttransmission kann mittels zweier Klauenkuppelungen in drei, von je einer Turbine anzutreibende Wellen geteilt werden; zudem sind die konischen Räder ausrückbar, so dass zum Antrieb einer beliebigen Dynamo jede Turbine nach Bedürfnis gewählt werden kann.

Von der Haupttransmission aus, welche 300 Umdrehungen in der Minute macht, werden vier Gleichstromdynamos zu 100 P. S. mittelst Riemen angetrieben. Eine

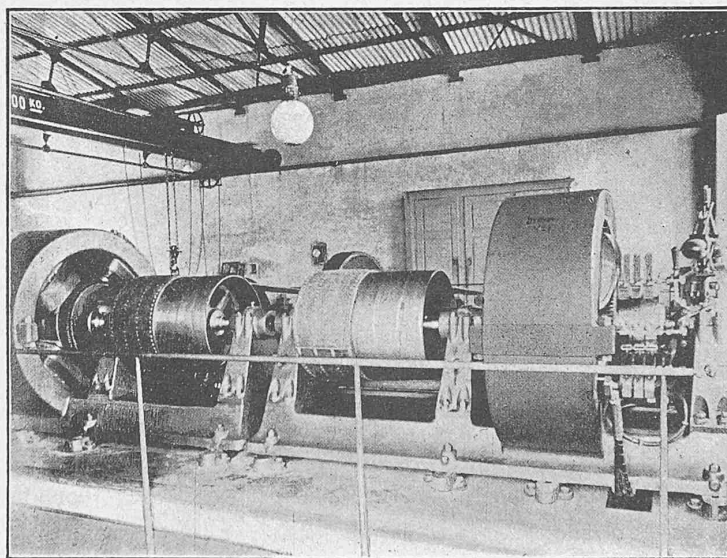


Fig. 4. Innenansicht nach einer Photographie.

bis 120 Volts und 600 Ampères bei 430 Umdrehungen sind vierpolige Nebenschlussmaschinen mit Trommelwicklung auf dem Induktor. Dieselben gehen bei voller Belastung funkenlos und erwärmen sich infolge der ausgezeichneten Abkühlung des Ankers nur sehr wenig. Alle Lager sind selbstöhlend.

Die Dynamos (Fig. 4) stehen auf Spannschienen, die auf Holzunterlagen aufgeschraubt sind. Die Leitungen, die den Strom von den Maschinen zur Hauptschalttafel leiten, bestehen aus Bleikabeln, die in eigens dazu hergestellten Kanälen im Boden eingelassen sind.

Die Hauptschalttafel (Fig. 5) aus Marmor, enthält übersichtlich angeordnet die nötigen Mess- und Schaltapparate, sowie einen optisch-akustischen Signalapparat. Die Schaltapparate, welche mit

Sicherungen verbunden sind, gestatten ein Einzel- und Parallelschalten aller vier Dynamos, sowie ein beliebiges Ein- und Ausschalten der zehn Stromkreise, in welche die ganze Anlage geteilt ist. Unter der Schalttafel sind die vier zum Kuppeln eingerichteten Nebenschlussregulatoren aufgestellt.

Die Leitungen der zehn Stromkreise sind von der Hauptschalttafel aus bis zu ihrem Bestimmungsorte unterirdisch verlegt, und bestehen aus einfachen, mit geteertem Band umwickelten Bleikabeln, welche in mit Sand gefüllte

Thonkanäle eingebettet wurden. Letztere liegen in Gräben von etwa 60 cm Tiefe und 30 cm Breite.

Diese Leitungen sind für einen maximalen Verlust von 6% berechnet und wurden der Betriebssicherheit halber so angeordnet, dass jede Leitung eines Stromkreises aus vier Kabeln besteht, zwei für die Hin- und zwei für die Rückleitung, von denen jedoch je zwei zusammen den für erwähnten Verlust nötigen Querschnitt haben.

In jedem Gebäude, in dem die Leitung eines Stromkreises endigt, ist eine Schalttafel mit bequem ausschaltbaren Hauptsicherungen montiert. An diesen Schalttafeln sind die Leitungen der Gebäude-Installationen angeschlossen.

Die Leitungen in den Gebäuden sind durchwegs in Holzleisten verlegt, mit Ausnahme der Küchen- und Keller-räumlichkeiten, in denen die Drähte auf Porzellan montiert wurden, oder Bleikabel zur Anwendung gekommen sind. Gesichert sind die Leitungen in jedem Stockwerk durch eine doppelpolige Hauptbleisicherung. Ausserdem ist in die Leitung jedes einzelnen Zimmers eine einpolige Sicherung eingeschaltet. Sämtliche Sicherungen sind in den Korridoren montiert, so dass, um erstere zu ersetzen, die Zimmer nicht betreten werden müssen.

Alle grösseren Zimmer haben zwei bis fünf Lampen, von denen eine bzw. drei in der Mitte des Zimmers und eine in der Nähe des Bettes angebracht ist. Die Lampen eines Zimmers sind stets mit Umschaltern versehen, so dass abwechselungsweise die Lampe am Bett mit der- bzw. denjenigen in der Mitte des Zimmers brennen kann.

Besondere Erwähnung verdient die Beleuchtung der Speisesäle in den Hotels Quellenhof und Hof Ragaz. In ersterem, welcher eine Länge von 18 m, eine Breite von 13 m und eine Höhe von etwa 8 m hat, sind an der Decke, gleichmässig verteilt und in sechs Gruppen abstellbar, 30 Beleuchtungskörper angebracht, von denen jeder eine Glühlampe zu 50 und vier solcher zu 16 Kerzen enthält, so dass in dem Saale eine Leuchtkraft von 3420 Kerzen erzeugt werden kann. Im Speisesaal des Hotel Hof Ragaz, der eine Länge von 19 m, eine Breite von 18 m und eine Höhe von rund 7 m hat, sind zwei grosse Leuchter mit je sieben 50kerzigen Glühlampen, ein Leuchter mit drei und zehn Ampeln mit je 16kerzigen Glühlampen montiert. In zwei Gruppen abstellbar sind die grossen Leuchter, sowie die zehn Ampeln.

Die Bogenlichtbeleuchtung umfasst, wie eingangs erwähnt, 42 Bogenlampen, von denen 14 zu 12 Ampères zur Beleuchtung der Bahnhofstrasse in Ragaz, acht zu 12 Ampères zur Beleuchtung der Anlagen vor den Hotels und die übrigen zur Beleuchtung des Kursaals und der Gartenanlagen dienen.

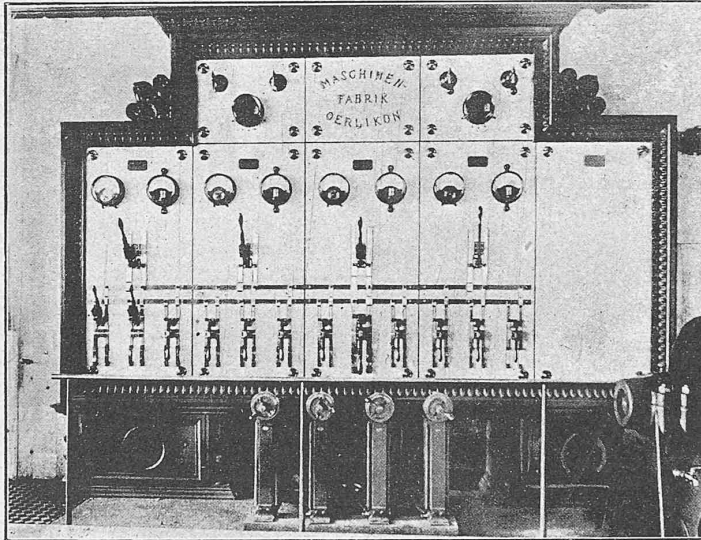
Die Anlage darf als eine äusserst gelungene be-

zeichnet werden, denn sie ist bis in alle Einzelheiten dem gegenwärtigen Stande der Technik angepasst. Da die Besitzer der Kuranstalten, die Herren Gebrüder Simon, vor den Kosten nicht zurückschreckten, sondern in jeder Beziehung nur das Beste und Vollkommenste wünschten, und ferner auch am Bau des Werkes regen Anteil nahmen, konnte eine Anlage entstehen, die ihresgleichen sucht.

Die Turbinen lieferte die Aktiengesellschaft vormals J. J. Rieter & Cie in Töss-Winterthur. Der gesamte elek-

trische Teil der Anlage war der Maschinenfabrik Oerlikon übertragen. Die Kabel stammen aus der Kabelfabrik in Cortaillod und die Beleuchtungskörper aus der kunstgewerblichen Werkstätte des Herrn Paul Stotz in Stuttgart.

Fig. 5. Schaltbrett.



Erwiderung.

In Nr. 18, S. 123 des laufenden Bandes der Schweiz. Bauzeitung befindet sich ein *Vorschlag* des Hrn. Prof. *Autenheimer* in Winterthur betreffend die Ausführung von Dauer-versuchen, Ausrüstung der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien mit den nötigen Mitteln zur Vornahme von Untersuchungen von Konstruktionsteilen in

Eisen, die längere Zeit Spannungswechseln ausgesetzt waren, endlich betreffend Sammlung und Sichtung von Erfahrungen, die hinsichtlich Brucherscheinungen in den schweiz. Werkstätten gemacht und bewahrt werden, um auf diese Weise Material zu erlangen, welches gestatten sollte, früher oder später die Gesetze der Dauerhaftigkeit des Spannungswechseln ausgesetzten Eisens unserer Bauwerke festzustellen.

Für die gemachte Anregung gebührt Hrn. Prof. *Autenheimer* der Dank aller Interessenten, kennzeichnet doch die Kundgebung des Verfassers ein dem Gebiete der angewandten Technik entstammendes Arbeitsfeld der eidg. Festigkeitsanstalt, welche daraufhin auszubauen wäre, wenn der an sich so bedeutsamen Frage der Dauer des Eisens in dynamisch beanspruchten Konstruktionen experimentell nähergetreten werden sollte. Wenn indessen Herr Prof. *Autenheimer* glaubt, hier einen *neuen* Vorschlag gemacht zu haben, so ist derselbe ebenso im Irrtume, als er sich im Irrtume befand, als er die Ansicht zu Papier brachte: „... der Grund, warum im Programm des schweiz. Festigkeitsinstitutes nichts über Versuche dieser Art (nämlich Spannungswechsel betreffend) enthalten ist, mag der sein, weil solche Versuche Jahre, ja Jahrzehnte lang andauern, um Resultate zu liefern.“ Dass dieser angenommene Grund für uns überhaupt keinen Grund abzugeben vermag, brauche ich angesichts des Umstandes, dass verschiedene in der Festigkeitsanstalt ausgeführte und im Zuge befindliche Arbeiten auf verschiedene Jahre thatsächlich ausgedehnt waren und es noch sind, nicht weiter zu erhärten. Durch eine einfache Anfrage in Zürich oder Bern hätte Herr Prof. *Autenheimer* sich über die Sachlage informieren und in Erfahrung bringen können, dass s. Z. im Voranschlage für die maschinelle Einrichtung des Festigkeitsinstitutes sowohl Fallwerke als auch Dauermaschinen vorgesehen waren. Dass deren Anschaffung schliesslich nicht zu stande kam, liegt lediglich daran, dass man in Bern wohlweislich dafür sorgt, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen und die „masslosen Anforderungen der Herren Professoren“ gehörig zugestutzt werden.

Auch ich lebe der Ansicht, dass sich die Schweiz.