

Das Elektrizitätswerk an der Sihl

Autor(en): **Wyssling, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **29/30 (1897)**

Heft 4

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-82490>

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 Elektrizitätswerk an der Sihl. VII. — Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für den Neubau einer reform. Kirche in der Kirchgemeinde Aussersihl-Zürich. III. (Schluss.) — Bericht des Preisgerichtes zur Beurteilung der Projekte für einen Aare-Übergang von der Stadt Bern nach dem Lorraine-Quartier. — Miscellanea: Normal- oder Schmalspur

auf dem Bahnnetz in Tirol und Graubünden. Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland. Internationaler Architekten-Kongress in Brüssel. Themsetunnels. — Nekrologie: † Arthur Hasselblatt. † Dr. Karl Vogel. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Das Elektrizitätswerk an der Sihl.

Von Prof. W. Wyssling.

VII.

Schaltanordnung und Schaltbrett. Aus schon oben angeführten Gründen wurden Licht- und Kraftleitungen völlig getrennt, erstere nach dem Einphasensystem, letztere nach dem Zweiphasensystem mit vier Drähten (unverkettet) ausgeführt. Die Phasenspannung beträgt 5000 Volt. Es sind indessen die Dynamos garantiert und geprüft für Verkettung der Phasen. Das Schaltbrett zeigt demnach (in der Ansicht Fig. 40) links die Schaltungen auf zwei Lichtsammelschienen, rechts solche für die vier Kraftsammelschienen. Jeder der Generatoren kann durch ein Schalterpaar (für die beiden Phasen) auf die Kraftsammelschienen, oder in einer beliebigen Phase auf die Lichtsammelschienen geschaltet werden, bei kombiniertem Betrieb auch beides zugleich. Da auf der Lichtseite nur je eine Phase zu gleicher Zeit arbeiten kann, werden zur Vermeidung irrthümlicher Schaltung der andern Phase die sämtlichen Maschinenschalter derselben jeweilen durch eine Signalschiene verriegelt.

Vom Schaltbrett aus gehen zwei getrennte Hauptstränge der Leitungen, der eine Horgen, Thalweil etc., der andere Wädensweil und Richtersweil etc. bedienend, jeder aus vier Drähten für die Kraft und zweien für das Licht bestehend. Die zur Einzelausschaltung dieser Linien dienenden Schalter sind in der Mitte des Schaltbretts vereinigt. Zur Phasen- und Spannungsvergleichung ist je ein Messtransformer an die Lichtsammelschienen und eine Phase der Kraftsammelschienen angeschlossen, sowie je ein ebensolcher an jede Phase jeder Maschinenleitung. Diese letztern transformieren indessen, um kleiner gehalten werden zu können, nicht die volle Spannung, sondern nur die einiger Spulen des Ankers. Die sekundären Ableitungen dieser Umsetzer führen einerseits in gewöhnlicher Weise zu Phasenlampen, welche je direkt bei dem zugehörigen Maschinenschalter plaziert sind, andererseits zu zwei Voltmeter-Umschaltern, welche zwei Hitzdraht-Voltmeter bedienen, so dass an jedem derselben die Spannung jeder Phase jeden Generators oder jeder Sammelschiene abgelesen werden kann. Die Sammelschienenenspannung für Licht und für Kraft kann auch noch je an einem direkt angeschlossenen, statischen Hochspannungsvoltmeter abgelesen werden. Jeder Generatorkreis und jeder Linienkreis führt ein Ampèremeter.

Um die Bedienung der Hochspannungssicherungen und Blitzplatten gefahrlos vornehmen zu können und die Beschädigung des Schaltbretts durch diese Apparate zu vermeiden, ist hinter dem Schaltbrett ein grosser, 3 m tiefer Raum geschaffen, an dessen Rückwand erst die genannten Apparate montiert sind, so dass sich der Maschinist zwischen diesen Apparaten und dem Schaltbrett auf einem isolieren-

den, ausserdem mit Gummi bekleideten Holzboden frei bewegen kann, ohne Gefahr die Apparate unwillkürlich zu berühren. Dieser Schaltraum ist in Fig. 39 dargestellt. Die Hochspannungssicherungen System Brown bestehen aus Zinn-Draht bezw. -Streifen, welche in oben offenen Glas-trögen montiert sind, und können mittels Isolierzange angefasst und eingeschaltet werden. Die Blitzplatten, für jeden Leitungsdraht eine (zusammen 12), sind nach dem sogenannten Kondensatorprinzip gebaut und bestehen aus einer Säule von Messingscheiben, welche durch kleine Luftzwischenräume getrennt und durch Stabilitzäpfchen in Distanz gehalten werden. Jede Platte hat eine besonders geführte Erdleitung und Erdplatte ausserhalb des Gebäudes.

Bei der Konstruktion dieser Schalteinrichtungen wurde hier zuerst das Prinzip angewandt, alle Hochspannungsführenden Apparate, auch die Schalter, Sicherungen etc., ausschliesslich auf Porzellanlocken zu montieren, welche ihrerseits an einem durchweg eisernen Gestell befestigt sind. Die Marmorplatten des Schaltbretts dienen nur zur Verkleidung und Aufnahme der Niederspannungsleitungen; die Erregerleitungen und deren Widerstände sind in einem für sich abgeschlossenen Vorbau auf der Vorderseite des Schaltbretts untergebracht. Die sämtlichen Leitungen der Hochspannung bilden so nicht nur, wie das Bild des Schaltraums zeigt, ein sehr übersichtliches, sondern auch ein sehr betriebssicheres, feuersicheres Ganzes, wie dies bei der hohen Spannung angezeigt erschien. Die Firma Brown, Boveri & Cie. hat seither diese ihre Bauart für Schaltbretter auch bei den Elektrizitätswerken Rathhausen, Ruppoldingen und andern zur Anwendung gebracht.

Die Spannungsregulierung geschieht, bei automatischer Regulierung der Tourenzahl, durchaus von Hand, was bei dem geringen Spannungsabfall der Maschinen gut durchführbar ist. Während der Hauptbeleuchtungszeit arbeiten Lichtkreis und Kraftkreis getrennt und werden je für sich auf eine mittlere Spannung an Hand einer Tabelle reguliert, welche den Zusammenhang zwischen Stromstärke und nötiger Sammelschienenenspannung angiebt; zur Zeit geringen Lichtbedarfs wird der Strom für diesen einer Phase der Kraftmaschinen entnommen.

Das Primärleitungsnetz ist in seiner Ausdehnung in Fig. 1 Bd. XXIX S. 171 dargestellt. Wieschon oben bemerkt, besteht es aus zwei von der Maschinenstation an völlig getrennten Zweigen, wovon der eine Wädensweil und Richtersweil mit Hütten, Samstägern, Schönenberg und Au,

Horgen und Thalweil der andere mit Menzingen, Bocken, Käpfnach und Oberrieden bedient, jeder mit vier Leitern für die zwei getrennten Kraftstrom-Phasen und zwei solchen für den Lichtstrom. Die kleinen Abzweigungen sind nur einphasig von der Lichtleitung abgezweigt. Obwohl die grösste Entfernung (nach Thalweil) 18 km beträgt, erwies es sich doch als vorteilhaft, die Leitungen für relativ geringen Verlust zu bauen, indem der Mehraufwand an Kupfer bei den relativ hohen Erzeugungskosten und dem guten Absatz des Stromes reichlich durch die am Verwendungsort gewonnene Mehrkraft aufgewogen wurde. So wurden die primären

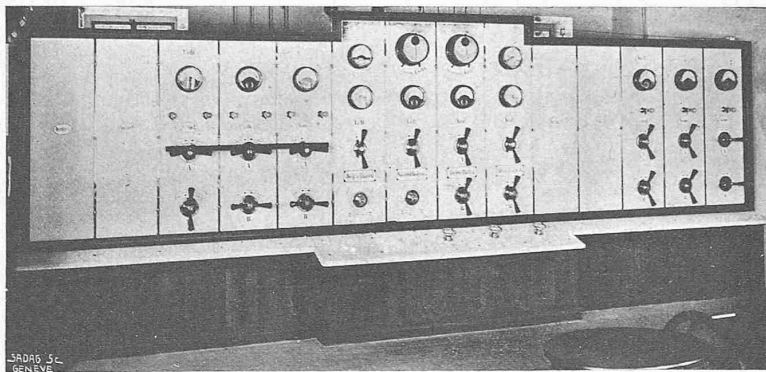
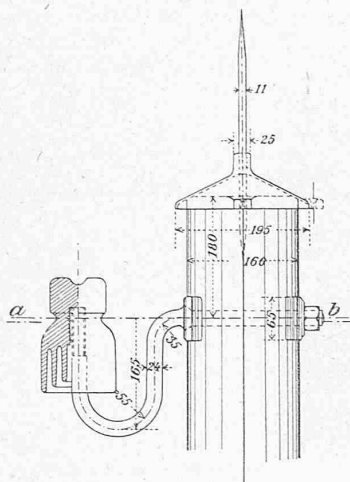


Fig. 40. Ansicht des Schaltbretts.

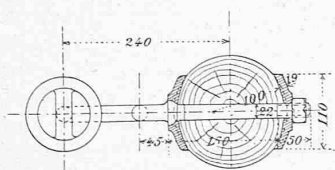
Lichtleitungen für 5%, die Kraftleitungen bei getrennten Phasen für 7% Verlust berechnet, wobei sich der letztere Verlust später durch Verkettung der Phasen verringern liesse; die Querschnitte der zwei Leiter jeder Phase wurden hiezu von vornherein für günstigstes Verhältnis bei verkettetem Betriebe ungleich gewählt. Es wurden so etwa 52 t Kupfer auf die Primärleitungen verwendet, bei rund 40 km einfacher Primärnetz-Entwicklung, etwa 250 km Drahtlänge und ungefähr 1000 Stangen. Um den Effekt der Selbstinduktion möglichst klein zu halten, wurden keine Drähte über 6 1/2 mm Durchmesser verwendet.

Da einerseits beim Kraftstrom kleine Spannungsdifferenzen von geringer Bedeutung auftreten, und die Mehrzahl der Motoren während derselben Stunden im Betrieb ist, und andererseits anzunehmen war, dass der Verlauf der Kurve der momentanen Belastung für die Beleuchtung in beiden Hauptzweigen zeitlich parallel verlaufe, wurde von einer Einzelregulierung der Spannung beider Feeder abgesehen; es wird bloss nach dem Gesamtstrombedarf auf eine mittlere Sekundärspannung insgesamt reguliert. Dies erschien um so eher zulässig, als der Spannungsverlust überhaupt nicht gross ist und diese Regulierungsmethode hat sich auch als vollauf genügend erwiesen; es ist heute bloss

Fig. 42 u. 43. Isolatorenbefestigung und Blitzableiter.



Ansicht und Vertikalschnitt.



Horizontaler Schnitt a—b.
Masstab 1 : 10.

voraussehen, dass die Belastung im Zweig Thalweil relativ rascher anwachsen wird, als im andern, welchem Umstand jedoch leicht durch einen fixen Spannungserhöher („Survolteur“) für diese Leitung wird Rechnung getragen werden können.

Sämtliche Primärleitungen sind als Luft-Leitungen auf imprägnierten Holzstangen durchgeführt; die Stangen haben im allgemeinen 12 m, vielfach aber bis 16 m Länge und stehen durchschnittlich auf 35 m Distanz. Zu dieser grossen Länge, und geringen Distanz der Stangen zwang die im obern Teil äusserst obstbaumreiche, im untern Teil sehr stark bebaute Gegend mit ihren Dörfern von beinahe städtischem Charakter. Diese Verhältnisse erschwerten die Erstellung der Leitung in einem sehr hohen, bisher vielleicht noch nirgends vorgekommenen Masse. Dennoch musste es mit Rücksicht sowohl auf die

Betriebssicherheit des Werkes, als auf den im fraglichen Gebiete äusserst intensiven Telephonverkehr als durchaus unrat-sam erscheinen, einzelne Strecken dieser, atmosphärischen Einflüssen sehr stark ausgesetzten Leitung unterirdisch auszuführen, und es wurde daher darauf gehalten, auch die Kreuzungen der Leitung mit den Eisenbahnen oberirdisch durchzuführen. Es geschah dies bei der Südostbahn bei

Wädenswil, und bei der Linie Zürich-Linthal bei Au und unterhalb Thalweil unter Benützung eiserner Gittertürme als Stützpunkt seitlich der Bahn, bei der Linie Thalweil-Zug durch Unterführung an dem hohen Viadukt im „Bürgertobel“.

Als Isolator wurde eine Porzellan-Dreitachglocke verwendet, das grösste bis dahin in der Schweiz verwendete Modell (Modifikation eines in Deutschland schon früher angewandten Musters), unter Befestigung mit einem neuen, verzinkten Specialträger, den die v. Roll'schen Eisenwerke Gerlafingen nach einer

Zeichnung des Suhlwerkes fertigten. Die Montage der Isolatoren auf den Stangen zeigen die Figuren 42 und 43.

Um bei Arbeiten an den Zweigleitungen oder bei Brandfällen in der Nähe von solchen Hochspannungsleitungen dieselben stromlos machen zu können, sind diese Zweige, möglichst an den Punkten, wo sie ins Weichbild der Ortschaften eintreten, mit allpoligen Ausschaltern versehen. Diese sind für die einphasigen Zweige auf den gewöhnlichen Stangen, für die mehrphasigen auf Eisengestänge angebracht, und mittels Zug-Vorrichtungen, welche gegen die Hochspannung doppelt isoliert und im untersten Teil an Erde gelegt sind, vom Boden aus zu bedienen. Entgegen vielfach verwendeten Konstruktionen solcher „Notausschalter“ sind dabei die den Hochspannungsstrom führenden Schaltteile auf gleichen Isolatoren wie die Leitungsdrähte montiert, um zu vermeiden, dass diese Notschalter schwache Punkte der Isolation bilden.

Zum Schutz vor direktem Blitzschlag und behufs beständigen Ausgleichs der atmosphärischen Ladungen, so weit dies erreichbar, ist jede Stange mit einer eisernen, in die gusseiserne Schutzkappe eingegossenen Blitzspitze (siehe Fig. 42) versehen und diese mittels Bimetalldraht (Kupfer mit Stahlseele) zur Erde abgeleitet, indem dieser Draht im Boden mehrfach um und unter die Stange gelegt ist. An exponierten Punkten sind ausserdem höhere, gewöhnliche Blitzableiter auf den Stangen angebracht, mit grossen Erdplatten.

(Schluss folgt.)

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

IV. (Schluss.)

Unsere Darstellungen über diesen Wettbewerb zum Abschluss bringend, veröffentlichen wir auf Seite 28 und 29 unserer heutigen Nummer den Entwurf, den Herr Architekt Georg Neff gemeinsam mit Herrn Architekt Heinrich Grossmann

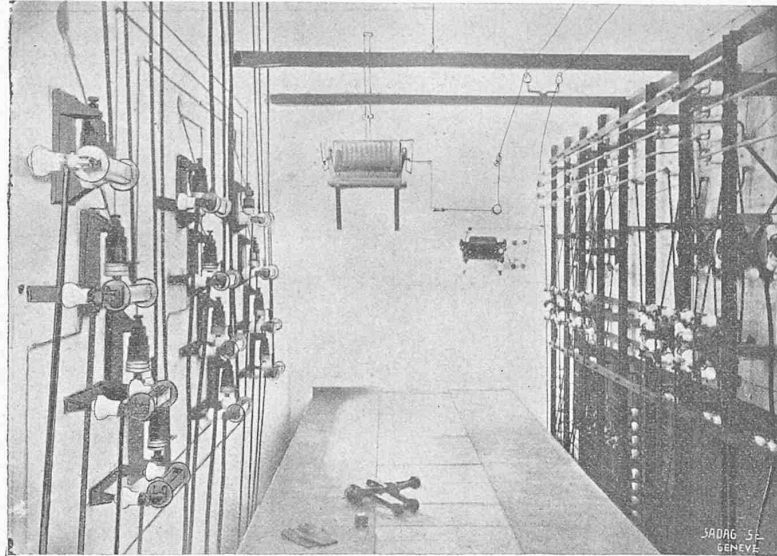


Fig. 39. Raum hinter dem Schaltbrett.