

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 51/52 (1908)  
**Heft:** 13

**Artikel:** Die Kraftwerk Brusio und die Kraftübertragung nach der Lombardei  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-27402>

### **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:** 30.01.2025

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

INHALT: Die Kraftwerke Brusio und die Kraftübertragung nach der Lombardei. — Wettbewerb für die Universitätsbauten in Zürich. — Die XI. Hauptversammlung des deutschen Betonvereins. — Miscellanea: Eidgenössisches Polytechnikum. III. internationaler Kongress zur Förderung des Zeichen- und gewerblichen Berufsunterrichts. Neues Schulhaus in

Binningen. Verbauung des Tscherlacherbaches bei Wallenstadt. Industriequartier in Schaffhausen. Neues kgl. Dramatisches Theater in Stockholm. Internationaler Kongress für Kälte-Industrie. Rhätische Bahn. — Korrespondenz. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ing.- u. Arch.-Verein. Zürcher Ing.- u. Arch.-Verein. G. e. P.: Adressverzeichnis. Stellenvermittlung.

Bd. 51.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

Nr. 13.

## Die Kraftwerke Brusio und die Kraftübertragung nach der Lombardei.

(Schluss.)

L. Die Transformatorstation Castellanza. Die Società Lombarda per Distribuzione di Energia Elettrica besitzt, wie bereits erwähnt, in Castellanza eine grosse Dampfzentrale, in der z. Z. zwei langsam laufende Dampfmaschinen von je 2500 PS Leistung und zwei Dampfturbinen von je 5000 PS installiert sind. Diese Zentrale dient als Reserve für die hydro-elektrischen Anlagen in Turbigio und Vizzola und ist in letzter Zeit derart eingerichtet worden, dass sie auch für die Anlage in Campocologno eintreten kann. Es wurden hiefür Schalteinrichtungen getroffen, durch die jede abgehende Linie auf jedes der drei Wasserwerke, wie auch auf die Dampfzentrale geschaltet werden kann, sodass eine gegenseitige Unterstützung in weitestem Masse möglich ist.

In dieser Zentrale wurde der hintere Teil für die provisorische Einrichtung einer Transformatorstation zur Verfügung gestellt. Es sei jedoch hier schon bemerkt, dass man infolge weiterer Verstärkung der Dampfreserve dazu übergegangen ist, neben der Zentrale eine besondere Station für die Transformatoren zu errichten, die für 18 Transformatoren vorgesehen und zurzeit fertig gestellt ist.

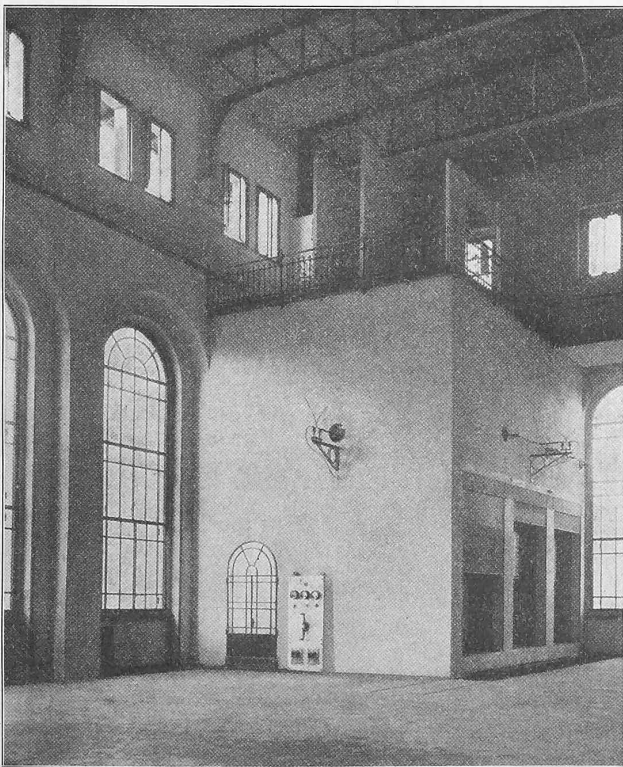


Abb. 86. Ansicht der Transformatoranlage links in Castellanza.

Die jetzige Transformatoranlage ist für sechs Einphasentransformatoren zu 1250 KVA eingerichtet und vollständig installiert. Sie zerfällt in zwei Teile für je drei Transformatoren, die auf der rechten und linken (Abb. 86), schmalen Seite innerhalb des Maschinenraumes eingebaut sind und die durch eine Galerie mit einander in Verbindung stehen.

Infolge des beschränkten Raumes musste eine von

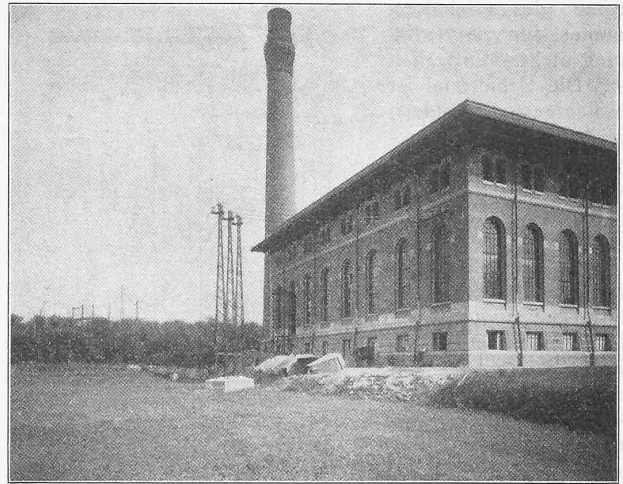
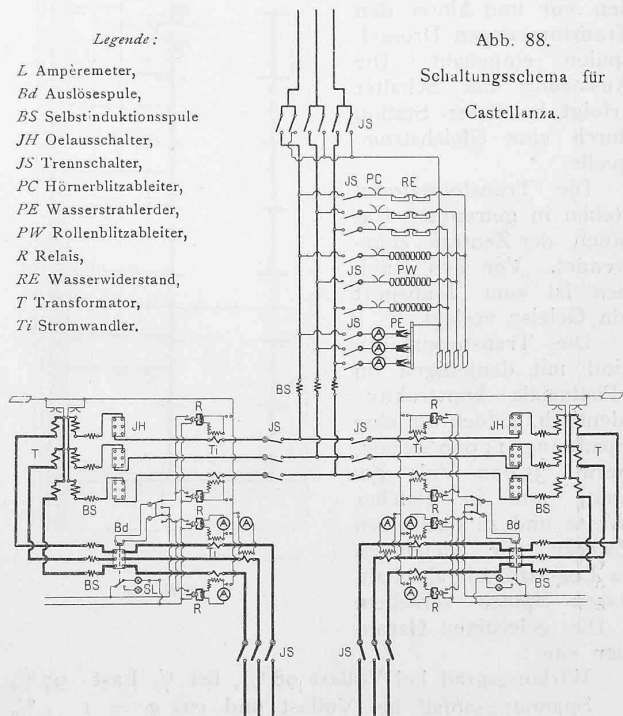


Abb. 85. Ankommende Leitungen in Castellanza.

den andern Stationen abweichende Einrichtung getroffen werden, derart, dass die Anordnung der Leitungen und Apparate über einander in drei Geschossen erfolgte, wozu das aussergewöhnlich hohe Gebäude Platz bot (Abb. 87 und 87 a, S. 160 und 161).

Auf der obersten Etage der linken Seite befinden sich die Einführungen, Trenn- und Kurzschlussmesser für die ankommende Leitung, sowie die Rollenblitzableiter. Die Hörnerblitzableiter sind in einem besondern Turm unter-



gebracht, der für die Neuanlage bestehen bleibt und in dem später auch die übrigen Schutzapparate, Rollensicherungen und Wasserstrahlerder montiert werden sollen.

Die Mitteletage dient als Sammelschienenraum für die 40 000 Volt Leitungen, im untersten Geschosse (Abb. 89, S. 162) befinden sich die Schalter und Apparate für die

Transformatoren und der Wasserstrahler der. Vom 11 000 V.-Schalter gehen die Leitungen durch das Kellergeschoss zu der Schalttafel der Station (Abb. 88).

Die vier Schalter einer Gruppe (Ab. 90, S. 162) sind wieder mit einander gekuppelt und von einer Schalttafel aus bedienbar, die sich im Maschinenraum vor den Transformatorenkabinen befindet, sodass ein Betreten des Schalterraumes für die Bedienung nicht erforderlich ist. Die Schalttafel ist denjenigen der andern Station gleich ausgebildet mit dem Unterschiede, dass sowohl in die Hoch- wie in die Niederspannung der Transformatoren Stromwandler und Relais eingebaut sind, die auf die Auslösespule der Schalter derart geschaltet werden können, dass bei Speisung der Transformatoren von Campocologno aus die Relais in der Hochspannung die Auslösung der Schalter einleiten können und bei Speisung von Castellanza aus die Relais in der Niederspannung. Diese

Einrichtung wurde im Hinblick auf die Rolle der Station Castellanza als Reserve getroffen. Aus dem gleichen Grunde wurden vor und hinter den Transformatoren Drosselspulen eingebaut. Die Auslösung der Schalter erfolgt in dieser Station durch eine Gleichstromquelle.

Die Transformatoren stehen in getrennten Kabinen, der Zentrale zugewendet. Vor den Kabinen ist zum Transport ein Geleise verlegt.

Die Transformatoren sind mit denjenigen in Piattamala konstruktiv identisch, jedoch für eine Spannung 11 000/42 000, bezw. 35 000 Volt gebaut, und in gleicher Weise und zu demselben Zwecke wie diejenigen in Lomazzo mit abschaltbaren Spulen versehen.

Die geleisteten Garantien sind:

Wirkungsgrad bei Vollast	98 %	bei 1/2 Last	97 %
Spannungsabfall bei Vollast	und $\cos \varphi = 1$		1 %
" " " "	und $\cos \varphi = 0,8$		2 %
" " Kurzschluss			2,5 %

Erwärmung  $45^{\circ} C$  über Aussentemperatur bei Verwendung von 20 Minutenliter Wasser von  $15^{\circ} C$ .

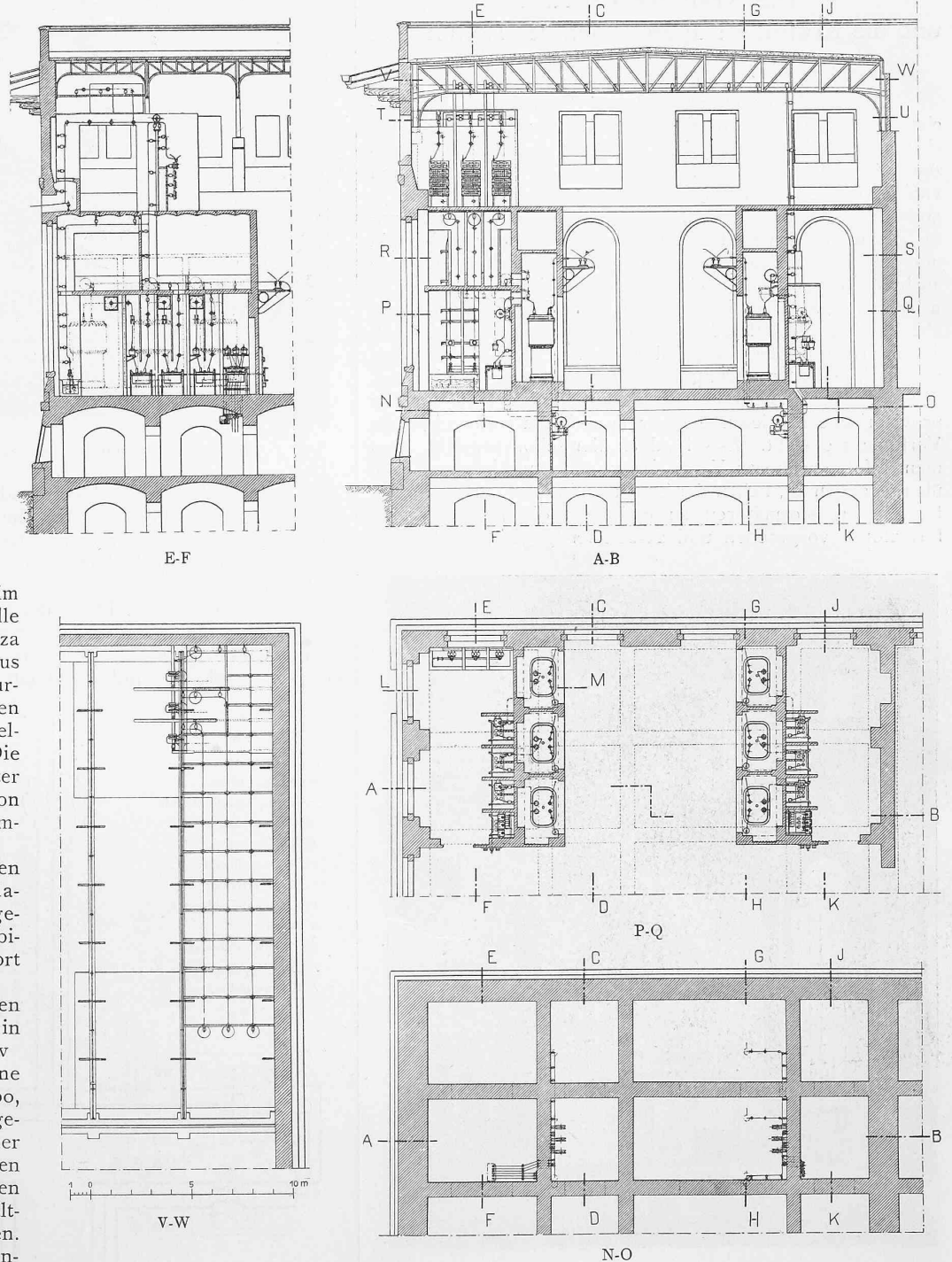
Ueberlastung 25 % während sechs Stunden mit einem Wasserverbrauch von 40 Liter in der Minute und  $45^{\circ}$  Ueber-

temperatur oder 25 % während zwei Stunden mit normalem Wasserverbrauch und  $60^{\circ} C$  Uebertemperatur.

Isolationsprobe: 65 000 Volt während 10 Minuten zwischen Hochspannungswicklung, Eisen und Niederspannung.

Die rechte Seite, die jedoch keine besondere Blitzschutzapparate mehr besitzt, ist mit der linken Seite iden-

Abb. 87. Die Transformatorenstation Castellanza. — Grundrisse und Schnitte. — Masstab 1 : 300.



tisch. Die Verbindungsleitung ist über die Galerie zwischen den beiden Seiten verlegt.

Es soll noch hervorgehoben werden, dass in Castellanza durchwegs mit Okonit isolierte Leitungen verwendet worden sind.

*M. Bauzeit, Inbetriebsetzung und Betrieb.* Die Anlagen der Kraftwerke Brusio A.-G. waren im Oktober 1906 so weit vorgeschritten, dass im November zu der schrittweise vorzunehmenden Inbetriebsetzung übergegangen werden



konnte. Hierbei wurde zunächst das Verhalten der verschiedenen Teile beobachtet und dann ohne weiteres zur Belastung geschritten.

Im Dezember 1906 liefen die ersten Maschinen teils mit künstlicher Belastung, teils für Energielieferung für den eigenen Bedarf. Ab 1. Januar 1907 galt der reguläre Be-

trieb als eröffnet. In zweiundeinhalb Jahren nach der Gründung der Gesellschaft wurde somit dieses Werk, das grösste zur Zeit auf dem Kontinent bestehende, fertiggestellt.

lanza Ende September 1906 und Lomazzo, sowie die zwischen beiden Stationen liegende Linie Anfangs Dezember 1906. Am 7. Dezember wurde der Probebetrieb zwischen den beiden Stationen mit 40 000 V begonnen. Mitte Februar 1907 ist schliesslich die Anlage Piattamala, sowie die Leitung zwischen dieser Station und Lomazzo beendet worden

und konnte, nachdem schon vorher die Leitungsanlage von Piattamala und Lomazzo aus streckenweise unter Spannung gesetzt und probiert worden war, am Freitag den 8. März 1907 die Inbetriebsetzung des ganzen Werkes von den Kraftwerken Brusio aus in Angriff genommen werden.

Für die Inbetriebsetzung wurde das folgende Programm entworfen:

1. Die Linie wird von Piattamala bis Lomazzo langsam und stufenweise unter Spannung gesetzt, um bei verschiedenen Spannungen den Leerlaufstrom der Linie zu messen.

2. Wiederholung des gleichen Versuches mit eingeschalteten Blitzableitern in Lomazzo, sowie den verschiedenen Stationen auf der Strecke, um namentlich den Einfluss der Wasserstrahler auf den Leerlaufstrom festzustellen.

3. Anschluss der Transformatoren in der Station Lomazzo und Bestimmung der Spannung in Lomazzo, Piattamala und der Zentrale in Campocologno, gleichzeitig Bestimmung der Phasen in Lomazzo.

4. Bestimmung der Phasen von Castellanza aus und, falls nötig, Abänderung der Leitungsanschlüsse in Campocologno zur Herbeiführung der Phasengleichheit.

5. Wiederholung von Versuch 3, um die UeberEinstimmung der Phasen zu kontrollieren.

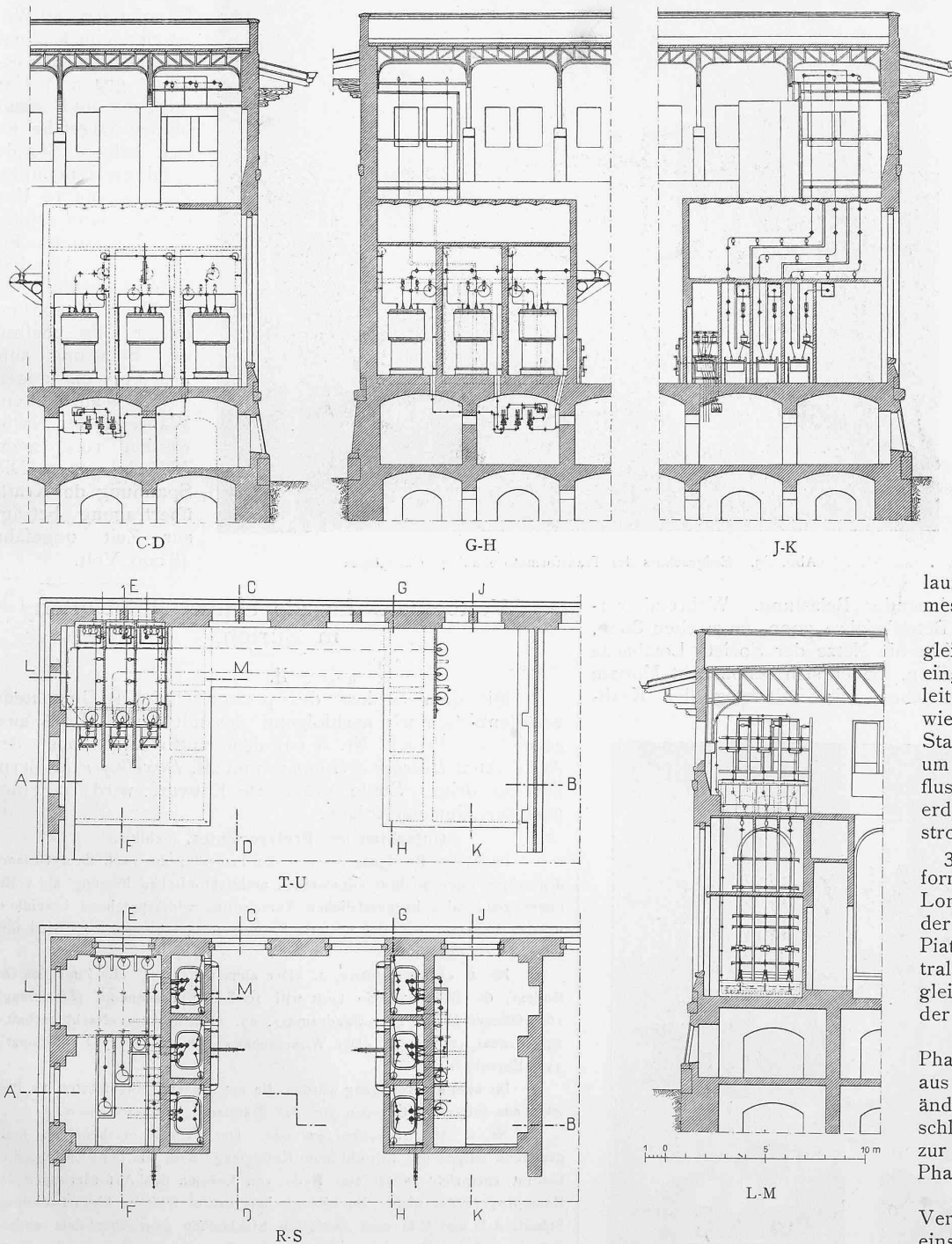
6. Einschalten der Linie bis Castellanza, Messen des Leerlaufstromes.

7. Bestimmung der Spannungen bei eingeschalteten Transformatoren in Lomazzo und Castellanza.

8. Stufenweise Belastung der Anlage und Beginn des Betriebes.

Dieses Programm wurde ohne jede Störung durchgeführt und am 11. März lief die gesamte Anlage mit einer Belastung von 3600 KW bei 42 000 V Spannung.

Abb. 87a. Die Transformatorenstation Castellanza. — Grundrisse und Schnitte. — 1:300.



Die Anlagen der Società Lombarda per Distribuzione di Energia Elettrica in Castellanza, Lomazzo und Piattamala, sowie die ganze Leitungsanlage, die mehr wie ein Jahr später in Angriff genommen worden waren, gelangten nach einander ebenfalls zur Fertigstellung und zwar Castel-

lanza Ende September 1906 und Lomazzo, sowie die zwischen beiden Stationen liegende Linie Anfangs Dezember 1906. Am 7. Dezember wurde der Probebetrieb zwischen den beiden Stationen mit 40 000 V begonnen. Mitte Februar 1907 ist schliesslich die Anlage Piattamala, sowie die Leitung zwischen dieser Station und Lomazzo beendet worden

und konnte, nachdem schon vorher die Leitungsanlage von Piattamala und Lomazzo aus streckenweise unter Spannung gesetzt und probiert worden war, am Freitag den 8. März 1907 die Inbetriebsetzung des ganzen Werkes von den Kraftwerken Brusio aus in Angriff genommen werden.

Für die Inbetriebsetzung wurde das folgende Programm entworfen:

1. Die Linie wird von Piattamala bis Lomazzo langsam und stufenweise unter Spannung gesetzt, um bei verschiedenen Spannungen den Leerlaufstrom der Linie zu messen.

2. Wiederholung des gleichen Versuches mit eingeschalteten Blitzableitern in Lomazzo, sowie den verschiedenen Stationen auf der Strecke, um namentlich den Einfluss der Wasserstrahler auf den Leerlaufstrom festzustellen.

3. Anschluss der Transformatoren in der Station Lomazzo und Bestimmung der Spannung in Lomazzo, Piattamala und der Zentrale in Campocologno, gleichzeitig Bestimmung der Phasen in Lomazzo.

4. Bestimmung der Phasen von Castellanza aus und, falls nötig, Abänderung der Leitungsanschlüsse in Campocologno zur Herbeiführung der Phasengleichheit.

5. Wiederholung von Versuch 3, um die UeberEinstimmung der Phasen zu kontrollieren.

6. Einschalten der Linie bis Castellanza, Messen des Leerlaufstromes.

7. Bestimmung der Spannungen bei eingeschalteten Transformatoren in Lomazzo und Castellanza.

8. Stufenweise Belastung der Anlage und Beginn des Betriebes.

Von den bei der Inbetriebsetzung aufgenommenen Daten mögen die folgenden über den Leerlaufstrom der gesamten Linie von allgemeinem Interesse sein. Dieser betrug bei den verschiedenen Spannungen in Piattamala von 28 000 Volt bis 49 000 Volt von 7,3 bis 13,85 Ampère in folgender Abstufung:

*Leerlaufstrom:*

Volt:	Amp.:
28 000	7,3
32 000	8,4
35 000	9,1
38 000	10,5
41 400	11,2
44 200	12,25
47 500	13,3
49 000	13,85

Irgend ein Einfluss der Wasserstrahler auf den Leerlaufstrom der Linie war nicht bemerkbar.

Seit dem Tage der Inbetriebsetzung, die sechs Monate vor dem in Aussicht genommenen Termin erfolgte, steht die gesamte Kraftzeugungs- und Uebertragungsanlage in ununterbrochenem Betriebe bei rasch zunehmender Belastung. Während vertragsgemäss im ersten Betriebsjahre 3000, im zweiten 8000, im dritten 16 000 *KW* in die Netze der Società Lombarda abgegeben werden sollten, belief sich schon acht Monate nach Beginn des Betriebes, die Belastung der Kraft-

werke Brusio bereits auf 9000 *KW* und ist noch in im gleichen Jahr auf 12 000 *KW* gestiegen; sie soll durch weitem Ausbau der Transformatorstationen im Jahre 1908 auf ihr Maximum gebracht werden.

**Die Kraftwerke Brusio  
und die Kraftübertragung nach der Lombardei.**

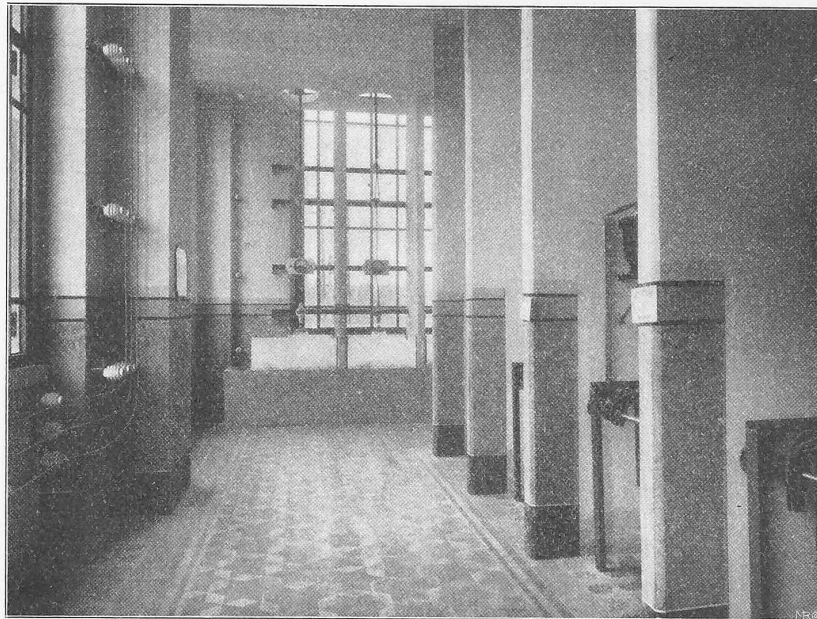


Abb. 89. Erdgeschoss der Transformatoranlage Castellanza.

Die Belastung der Zentrale ist infolge der Art der Stromabnehmer, meistens grosser Spinnereien und Webereien, eine äusserst regelmässige. Sie beginnt gegen 7 Uhr morgens und steigt binnen ungefähr einer halben Stunde auf ihren Höhepunkt, den sie bis 12 Uhr einhält, dann erfolgt die Entlastung bis auf einige Hundert *KW* in ungefähr einer Viertelstunde und um 1 Uhr beginnt die Belastung aufs neue, um bis gegen 7 Uhr anzuhalten. Während der Nacht werden rund 2000 *KW* abgegeben. Die Spannung der Kraftübertragung beträgt zur Zeit ungefähr 48 000 Volt.

**Wettbewerb für die Universitätsbauten  
in Zürich.**

II.

Mit dem Schluss des preisgerichtlichen Gutachtens veröffentlichen wir nachfolgend das mit dem II. Preis ausgezeichnete Projekt Nr. 8 mit dem Motto „Akropolis“ der Architekten *Bracher & Widmer* und *M. Daxelhofer* in Bern. Der an dritter Stelle prämierte Entwurf wird in einer nächsten Nummer folgen.

**Gutachten des Preisgerichtes. (Schluss.)**

Im ersten Rundgang wurden die Projekte, die nach ihrer Gesamtdisposition oder in ihrer allgemeinen architektonischen Fassung als völlig ungenügend oder baugesetzlichen Vorschriften widersprechend bezeichnet werden mussten, von der weitem Prüfung ausgeschlossen. Es sind dies folgende 15 Entwürfe:

Nr. 1. «Limmatathen», 2. «Der alma mater», 5. «Im Zuge des Geländes», 6. «Süd», 7. «So Gott will 1908», 9. Frauenkopf (Zeichnung), 16. «Offener Hof», 21. «Gaudeamus», 27. «Labor», 28. «Nachbarschaft», 29. «Januar 1908», 30. «Der Wissenschaft», 31. «U. Z.», 33. «Limmat», 34. «Ehrenhof».

Im zweiten Rundgang wurden die nachstehend aufgeführten 11 Projekte aus folgenden Gründen von der Prämierung ausgeschlossen:

Nr. 4. Motto: «*Alea facta est*». Das Projekt erscheint als nicht genügend ausgereift. Sowohl beim Kollegengebäude als beim biologischen Institut entspricht es für eine Reihe von Lokalen den Anforderungen des Raumprogrammes nicht. Im biologischen Institut fehlt die Abwartwohnung. Schnitt A-B und C-D sind bezüglich Stockhöhen gegenüber dem andern Schnitt und den Fassaden unrichtig; dasselbe gilt zum Teil für die Dachausmittlungen. Die Hörsäle im Ostflügel des Kollegengebäudes sind mit  $9\frac{1}{2}$  m für einseitige Beleuchtung zu tief. Die Zugänge zum Kellergeschoss des biologischen Institutes erscheinen zu knapp, der Eingang zum zoologischen Museum zu eng. Der Veloraum ist zu klein, die Aborte sind unzureichend angelegt.

Nr. 10. Motto: «*Leu*». Dieses Projekt weist zwar keine Differenzen gegenüber dem Raumprogramm auf, allein die Gesamtdisposition ist nicht gut. Die Hörsäle sind teilweise zu tief (bis zu 12 m), das botanische Institut ist auf zwei Geschosse verteilt; die Vorplätze im biologischen Institut sind knapp, die Räume wenig übersichtlich angeordnet.

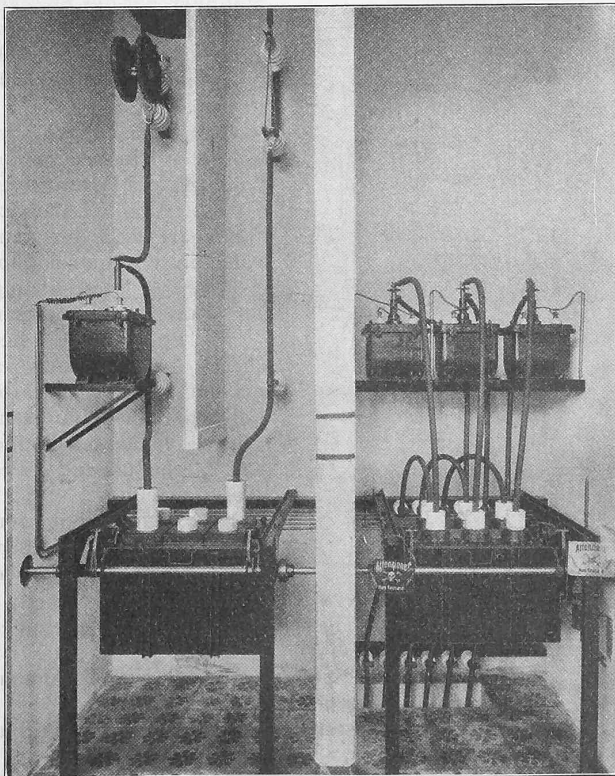


Abb. 90. 11 000 Volt- und 40 000 Volt-Schalter einer Gruppe in Castellanza.