

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 55/56 (1910)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald  
**Autor:** Narutowicz, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-28661>

### **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:** 01.04.2025

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

strebt die unverhüllte Konstruktion. Man hatte im 18. Jahrhundert schon freitragende Konstruktionen gehabt, nicht aus Eisen zwar, doch aus Holz; und um das Balkenwerk wurde eine Brettverschalung gelegt. Auch früher baute man schon Krane; aber die Krane tat man in ein Gehäuse und setzte ihnen ein Dach auf. Und hätte man damals elektrische Leitungen gehabt, so wären auch deren Träger in schmutzige Häuschen gesteckt worden.

Wenn nun also die Technik sich mit der Kunst, im besondern Fall der Baukunst, vereinigt, so wird natürlich auch ihren Bauten das hübsche modisch-altmodische Gewand angelegt. Das lässt sich augenblicklich kaum vermeiden. Schön ist es ja, wenn überhaupt die technische Industrie (oder industrielle Technik) ein Gefühl für künstlerische Gestaltung gewinnt. Vor kurzem hatte sie das noch nicht. Jetzt aber ist die Paarung vollzogen, und was sie erzeugt, wird wohl im ersten Augenblick jedem Freude machen; und auch dann noch wird die schöne Formensprache des entglittenen Jahrhunderts das Gefühl einnehmen, wenn man erkennt, wie es doch eigentlich ein wenig komisch ist, das revolutionäre Element der Technik des 20. Jahrhunderts in anscheinend bester und doch nicht ganz überzeugender Gemeinschaft mit einem bürgerlichen Konservatismus zu sehen.

Diese Worte deutlicher zu illustrieren, ist ein Wettbewerb recht geeignet, der kürzlich von den Elektrizitätswerken des Kantons Zürich zur Erlangung von Entwürfen für Transformatorstationen ausgeschrieben wurde. Natürlich musste das Ergebnis im Sinn der obigen Ausführungen ausfallen, besonders in der Schweiz, die auf Grund einer überaus reichen baulichen Tradition mehr noch als Deutschland Schultze-Naumburgs Ruf zur Rückkehr aufgenommen und befolgt hat. Die sechs Abbildungen sind nicht direkt im Sinn meiner Worte gewählt; man hätte von den über hundert Entwürfen wohl jeden einzelnen als Beispiel nehmen können. Doch zeigen sie die architektonisch besten Lösungen der Aufgabe. Das sind nun Transformatorstationen, Träger elektrischer Kraft. Modern sachlich ist wohl keiner der Entwürfe, aber alle sind durchaus gefällig in der Erscheinung. Allen sieht man das Bestreben an, „die Heimat zu schützen“, sich in das Bild der hinterbliebenen Bausteine einzufügen. Abb. 1 und 2 kleiden sich in barocke Schlossformen, 3 und 4 in das ländliche Turmgewand. Abb. 5 und 6 sind etwas freier.<sup>1)</sup> Sie bemühen sich nur, zwecklich und schmucklich zugleich und dabei möglichst unauffällig zu sein. Doch keiner tritt hin und sagt: „Hier, das bin ich, eine elektrische Transformatorstation.“ Keinem sieht man ohne weiteres den Zweck an, für den er gebaut werden soll; alle könnten irgendwo im alterhaltenen Land als irgendwas gestanden haben, um nun plötzlich zu neuen Zwecken umgewandelt zu werden.

Das ist ein Rückschlag nach den gegenwartsfreudigen Anfangsjahren des letzten Jahrzehnts, die in der Technik den neuen Stil für angewandte Kunst zu finden hofften. Nun sind wir wohl begeistert für jeden neuen Schritt der Elektrizität, für Automobil und Zeppelin und Aeroplan. Aber das stört uns nicht, uns hinterlings in die Vergangenheit zu setzen, wenn es sich um Kunst handelt. So kommt ein wenig Lug und Trug in die äussere Erscheinung künstlerischen Schaffens. Man fühlt sich nicht ganz zufrieden und spürt bei aller Freude am geschaffenen Schönen, dass diesem Schönen doch die Wahrheit der Gegenwart fehlt, um wirklich schön zu sein. Man könnte zwar im Einzelnen mit Einwänden aufwarten und sagen, dass doch dort wenigstens, wo die Kultur der Vergangenheit noch riesengross die werdende Zukunft überragt, die Gegenwart sich dem Bestehenden anpassen müsse; dass man doch dort mit neuem Stil zurückhalten müsse, wo alte Stile den Ton beherrschen. Doch ist das alles nicht so unbedingt. Stil

<sup>1)</sup> Es entsprechen die erwähnte Abb. 1 der Nr. 60 «Im Städtebild», Seite 24; Abb. 2 der Nr. 55, Seite 25; Abb. 3 der Nr. 60 «Im Dörfli», Seite 24; Abb. 4 der Nr. 21, Seite 24; Abb. 5 der Nr. 17, Seite 8; Abb. 6 der Nr. 53, Seite 9 des Bandes LIV der «Schweiz. Bauzeitung».

ist Haltung. Wird es das Alter stören, die Jugend mit Haltung auftreten zu sehn? Und wenn das Alte früher oder später doch vergeht, was nutzt es uns dann, dass wir seine Haltung annahmen, und nun unsere eigene nicht zu finden wissen? Schutz der Vergangenheit wird leicht Trutz der Gegenwart. Aus der Gegenwart aber, nicht aus der Vergangenheit wächst unsere Zukunft.“

## Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald.

Von Professor G. Narutowicz in Zürich.

(Schluss.)

### Elektrische Anlage.<sup>1)</sup>

*Allgemeine Anordnung.* Wie schon erwähnt, ist die Hochspannungsschaltanlage nebst den Transformatoren in einem Raum über dem Maschinensaal angeordnet, welcher Raum gegen die Bergseite das Erdgeschoss, und gegen die Talseite das Obergeschoss des Gebäudes bildet. Für sämtliche Maschinen-Transformator- und Linienschalter wurde elektrische Fernbetätigung, vorgesehen, die Bedienung und Ueberwachung der ganzen Anlage erfolgt von einer zentralen Schaltbühne aus, die sich an der untern Schmalseite des Maschinensaales befindet, von wo man sämtliche Maschinen überblicken und alle zum normalen Betrieb erforderlichen Manipulationen vornehmen kann (Abb. 50).

Die mit den hydraulischen Turbinen von 2500 PS gekuppelten Generatoren sind, nach dem üblichen Typus mit ruhender Hochspannungswicklung und rotierendem Magnetrad, für eine Leistung von 2250 KVA gebaut und erzeugen Drehstrom von 5200 Volt verk. Spannung und 50 Perioden in der Sekunde. Jeder dieser vier Generatoren arbeitet im allgemeinen (siehe Schaltungsschema Abbildung 43, S. 80) direkt auf einen Drehstrom-Oel-Transformator gleicher Leistung, der die Spannung auf den für die Fernübertragung gewählten Wert von 25000 Volt erhöht. Ein fünfter Transformator dient als Reserve. Die Transformatoren sind mit künstlicher Wasserkühlung ausgeführt. Um an die Ortsnetze von Andelsbuch und Egg den Strom direkt mit der Generatorenspannung abgeben zu können, ist in der Unterspannung ein Hilfs-Sammelschienen-System angeordnet, von dem zwei Linien von 5200 Volt abzweigen und an das jeder Generator unter Zwischenschaltung eines besondern Oelschalters angeschlossen ist. Auf diese Weise kann jeder Generator zur Speisung der 5200 Volt-Linien verwendet, oder nötigenfalls mit einem beliebigen Transformator einer andern Gruppe zusammengeschaltet werden. In der Hochspannung sind die Transformatoren durch ein Ringsammelschienen-System verbunden, von dem zwei Linien zu 25000 Volt abgehen. Diese Sammelschienen ermöglichen eine Unterteilung in zwei Betriebe „ruhig“ und „unruhig“ bzw. „Licht“ und „Kraft“. Mittels eines Oelschalters können beide Betriebe auch unter Belastung getrennt oder zusammengeschaltet werden.

Die Erregung erfolgt gemeinsam durch zwei von separaten Turbinen angetriebene Erregermaschinen von je 130 kw Leistung, 125 Volt Spannung und 900 Uml/min. Eine Erregermaschine genügt zur Erregung aller vier Gruppen. Als Reserve für die Erregung und die Speisung der Hilfs- und Signalbetriebe und der Hausbeleuchtung ist eine Akkumulatorenbatterie von 69 Elementen und 260 Ampèrestunden Kapazität bei zehnstündiger Entladung vorhanden.

Die Drehstrom-Generatoren, Erregermaschinen und Transformatoren wurden von den österreichischen *Siemens-Schuckertwerken* in Wien geliefert, während Entwurf und Ausführung der im Nachstehenden beschriebenen Schaltanlage von der *Maschinenfabrik Oerlikon* stammen.

*Die Schaltanlage.* Die Verbindung zwischen den Maschinen und den Schaltapparaten geschieht durch Kabel.

<sup>1)</sup> Nach Angaben der Maschinenfabrik Oerlikon.

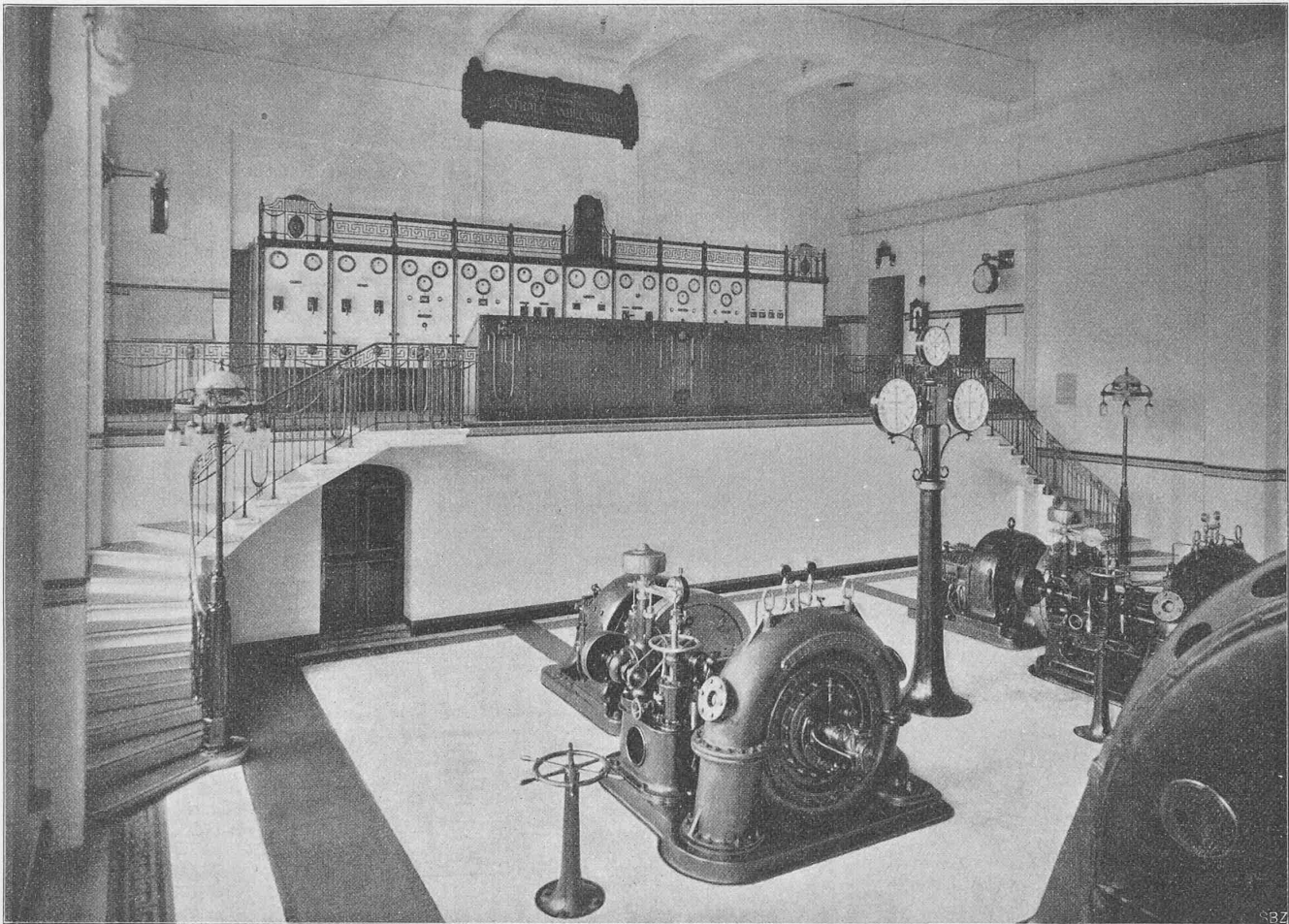


Abb. 50. Erregergruppen und Schaltpodium in der Zentrale Andelsbuch.

Die dreifach verseilten Hochspannungskabel führen direkt nach dem Hochspannungsraum im I. Stockwerk. Die Kabel für die Erregerleitungen sind in mit Riffelblech abgedeckten Bodenkanälen verlegt. Der Erregerschalttraum befindet sich unterhalb der zentralen Bedienungsbühne. Für jede Erregermaschine sind vorhanden: zwei Schmelzsicherungen mit Shunt, ein doppelpoliger Hauptausschalter mit Hilfskontakten, ein Feldausschalter mit Feldentladewiderstand und ein Nebenschlussregulator. Auf jeden Generator kommen: ein Feldausschalter mit Kohlenhilfskontakten und Vorrichtung zum Langsamschalten, sowie der Hauptstromregulator. Diese Schalter und Regulatoren werden vom darüber befindlichen Schaltpult mittelst Gestängeantrieb bedient. Um die Hochspannungsschaltanlage, ohne Rücksicht auf allfällige Hebelantriebe usw. disponieren zu können, und auf diese Weise eine einfache, übersichtliche Leitungsführung zu erzielen, die ziemlich genau der Abwicklung des Schaltungsschemas entspricht, wurde für sämtliche Hochspannungsschalter magnet-elektrischer Fernantrieb gewählt.

Die Hochspannungs-Schaltapparate sind in vier Zellenreihen untergebracht, deren jede von beiden Seiten durch einen Bedienungsgang zugänglich ist (Abb. 35, S. 35 und Abb. 44 u. 45, S. 80). Die erste Zellenreihe enthält die Apparate und Sammelschienen für 5200 Volt (Abb. 46, S. 81).<sup>1)</sup> Jeder Generator ist mit fünf Stromwandlern, einem Drehstromspannungswandler, einem automatischen Maximal-Oelschalter und zwei einpoligen Maximal-Zeitrelais ausgerüstet. Die Verbindung mit den Hilfssammelschienen erfolgt gleichfalls mittelst eines Oelschalters. Ausser diesen Apparaten für

<sup>1)</sup> Bei den Unterschriften der Abbildungen 46 bis 49 beziehen sich die eingeklammerten Ziffern auf die entsprechenden Bezeichnungen des Schaltungsschemas und der Abbildungen 44 und 55, bezw. der Legende.

die vier Generatoren sind noch vorhanden: ein Oelschalter zum Anschluss des Reservetransformators und zwei Schalter nebst den zugehörigen Stromwandlern usw. für zwei abgehende Linien von 5200 Volt, von denen eine als Reserveleitung dient. Mittels eines Wasserstrahlwiderstandes sind die 5200 Volt Sammelschienen dauernd an Erde gelegt.

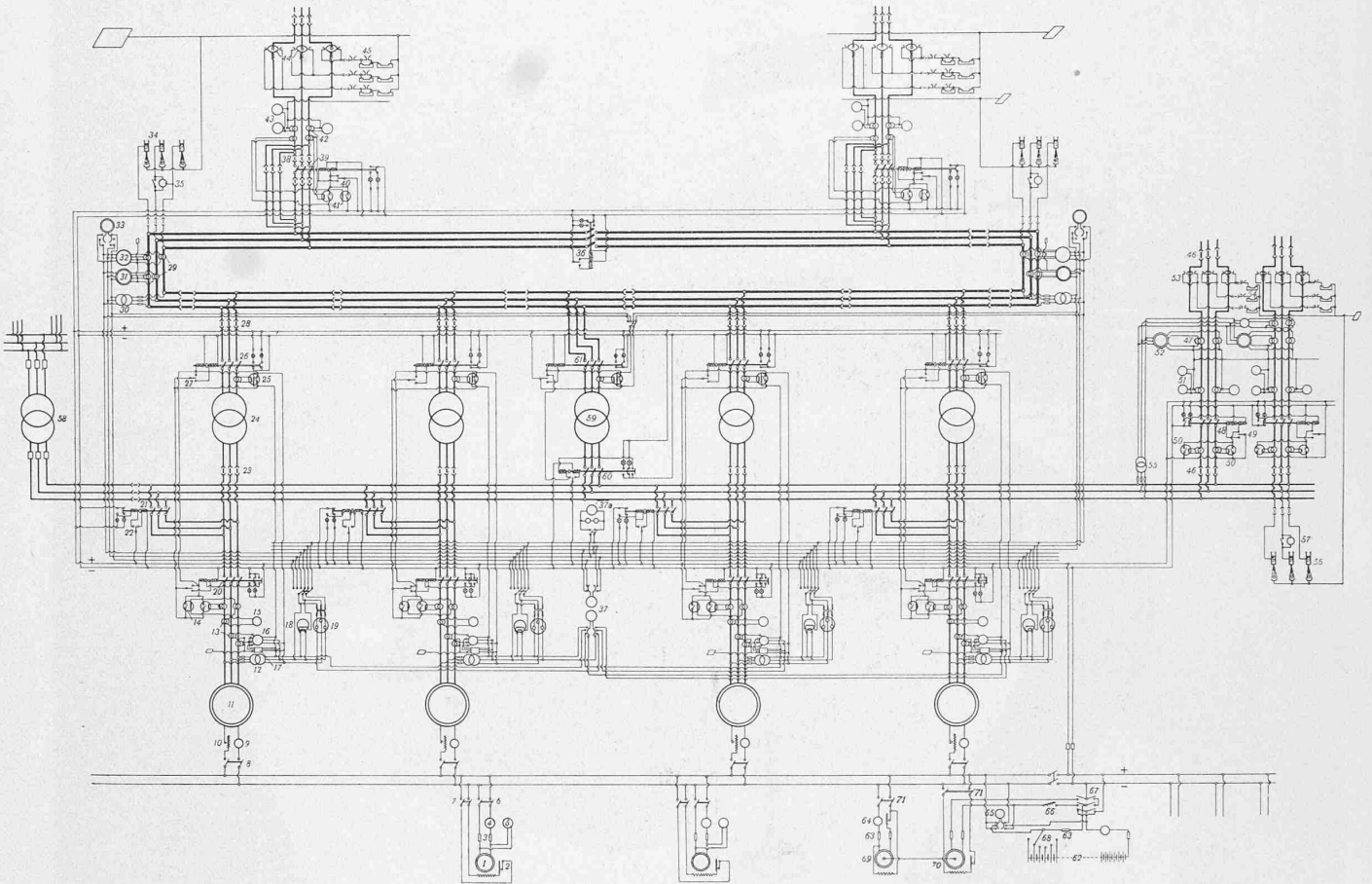
Von der ersten Zellenreihe führen die Leitungen nach den Transformatorzellen (Abbildung 47, S. 81) und von da zurück nach der zweiten Zellenreihe (Abbildung 48). Diese enthält die Oberspannungsschalter für die Transformatoren und die eine Hälfte des Sammelschienenringes. Die zweite Hälfte des Ringes, der Oelschalter zum Parallelschalten beider Betriebe, sowie die Linienschalter sind in der dritten Zellenreihe (Abb. 49) untergebracht. Jeder Linienschalter ist mit einer Umleitung versehen, sodass unter Aufrechterhaltung des Betriebes der Hauptschalter selbst mittels Trennschaltern spannungslos gemacht werden kann.

Die letzte Zellenreihe endlich enthält die Ueberspannungssicherungen für die abgehenden 25000 und 5200 Volt Linien. Als solche sind vorhanden sogenannte Gola-Funkenableiter mit Hörnerfunkenstrecken und Wasserwiderständen und zwar sind pro Pol zwei Hörner und ein Wasserwiderstand in Serie geschaltet. Parallel zu einer der beiden Funkenstrecken ist ein zweiter Wasserwiderstand angeordnet.

In jede Sammelschienenhälfte sind ferner ein Drehstrom-Spannungswandler, drei Stromwandler und ein Wasserstrahlapparat eingebaut. Wie aus den Abbildungen hervorgeht, sind sämtliche Hochspannungsapparate in feuersicheren, aus Eisenbeton erstellten Zellen untergebracht.

*Die zentrale Bedienungsbühne.* Abbildung 50 gibt eine Ansicht der Schaltbühne. Für die Bedienung der

## Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald.

Abb. 43. Schema der Schaltanlage in der Zentrale Andelsbuch, gebaut von der *Maschinenfabrik Oerlikon*.

LEGENDE: *Erregeraggregat*: 1. Erregermaschine, 2. Nebenschlussregulator, 3. Sicherungen, 4. Amp., 5. Volt., 6. Ausschalter der Erregermaschine, 7. Feldausschalter der Erregermaschine. — *Generator-Transformeraggregat*: 8. Feldausschalter, 9. Amp., 10. Hauptstromregulator, 11. Drehstromgenerator, 12. Spannungswandler 5000/100 Volt, 13. Stromwandler, 14. Maximalrelais, 15. Amp., 16. Wattmeter, 17. *kw*/std-Zähler, 18. Doppelvoltmeter, 19. Synchronisierapparat, 20. Aut. Oelschalter 5000 Volt, 21. Oelschalter zwischen Generator und Hilfssammelschiene, 22. Steuerschalter für 21, 23. Leitungsschliesser, 24. Transformator, 25. Rückstromrelais, 26. Aut. Oelschalter 25000 Volt, 27. Steuerschalter für 26, 28. Leitungsschliesser. — *Sammelschienen für 25000 Volt*: 29. Stromwandler, 30. Spannungswandler 25000/100 Volt, 31. *kw*/std-Zähler, 32. Wattmeter, 33. Generalvoltmeter, 34. Wasserstrahlapparate, 35. Amp. für 34, 36. Aut. Oelschalter zur Unterteilung des 25000 Volt Ringes, 37. Frequenzmesser, 37a. Phasenvoltmeter. — *Abgehende Linie für 25000 Volt*: 38. Leitungsschliesser, 39. Aut. Oelschalter, 40. Steuerschalter zu 39, 41. Maximal-Zeitrelais, 42. Stromwandler, 43. Amp., 44. Gola-Blitzschutz, 45. Hörner-Blitzschutz mit Wasserwiderständen. — *Abgehende Linie für 5000 Volt*: 46. Leitungsschliesser, 47. Stromwandler, 48. Aut. Oelschalter, 49. Steuerschalter zu 48, 50. Maximal-Zeitrelais, 51. Amp., 52. *kw*/std-Zähler, 53. Gola-Blitzschutz, 54. Hörner-Blitzschutz mit Wasserwiderständen, 55. Spannungswandler 5000/100 Volt, 56. Wasserstrahlender, 57. Amp. zu 56, 58. Transformator für Heizapparate. — *Reserve für 5000 u. 25000 Volt*: 59. Reservetransformator, 60. 5000 Volt Schalter und 61. 25000 Volt Schalter zu 59. — *Batterie und Lademaschinen*: 62. Akkumulatoren, 63. Sicherungen, 64. Amp., 65. Volt., 66. Minimalautomat, 67. Umschalter für Ladung und Betrieb, 68. Zellschalter, 69. Gleichstrommotor, 70. Zusatzdynamo, 71. Ausschalter.

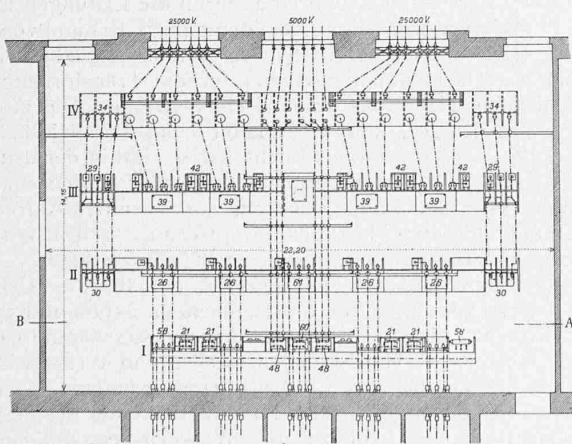


Abb. 44. Grundriss des Apparatenraumes. — 1 : 300.

Maschinen ist ein Schaltpult, für die abgehenden Linien, die Batterie und die Hilfsbetriebe eine Schalttafel angeordnet. Die Verkleidung von Pult und Tafel, die Aufgangstreppe, Schutzgeländer, Beleuchtungskörper usw. sind sämtlich in Bronzeguss ausgeführt und architektonisch gleichartig durchgebildet (Entwurf und Ausführung der

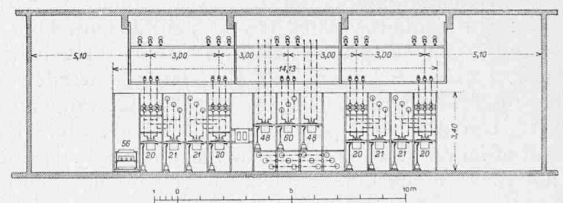


Abb. 45. Schnitt A-B zu Abb. 44. — Masstab 1 : 300.

kunstgewerblichen Werkstätte von Paul Stotz und Otto Schlee in Stuttgart), was dem Maschinsaal ein äusserst harmonisches und vornehmes Aussehen verleiht.

Das Schaltpult (Abb. 51, S. 82) ist in sieben Felder eingeteilt und zwar: Zwei Erreger-, vier Hauptgeneratoren- und ein Sammelfeld. Ein Erregerfeld enthält: Je ein Präzisions-Ampère- und Voltmeter, zwei Handhebel für den Haupt- und Feldschalter und ein Handrad für den Regulierwiderstand. Auf einem Generatorfeld sind montiert: ein Präzisions-Ampèremeter für den Erregerstrom, ein Ferraris-Ampèremeter für den Hauptstrom und ein Ferraris-Leistungszeiger, ein Doppelvoltmeter mit Umschalter (um jede Maschine mit dem einen oder anderen Sammelschienensystem parallel schalten zu können), ein

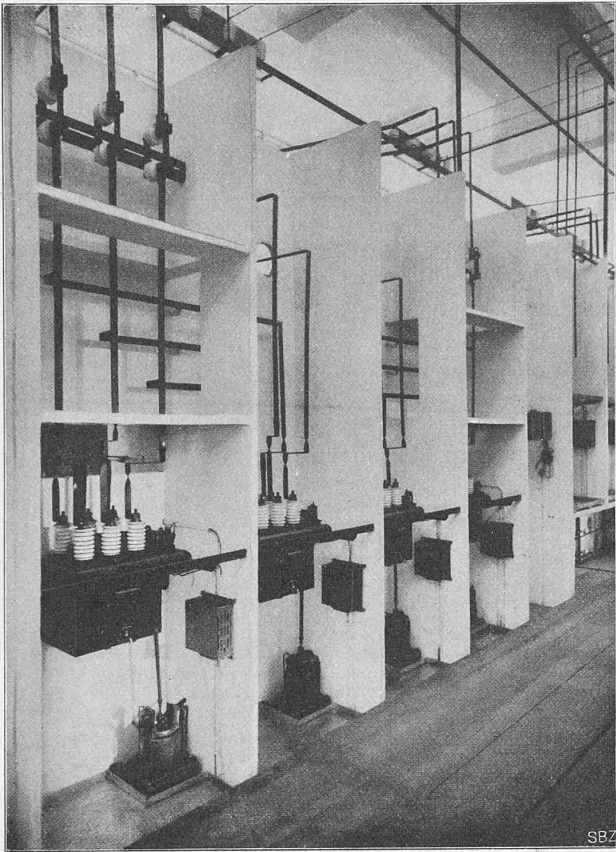


Abb. 46. Ansicht zu Abb. 45: Oelschalter mit elektrischer Fernbetätigung für 5200 Volt (20) (21).

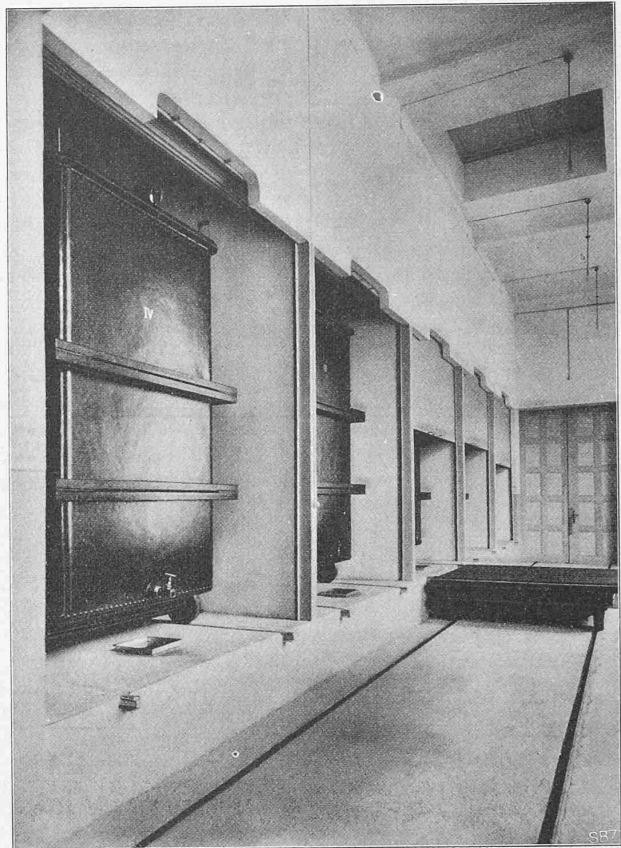


Abb. 47. Transformatoren für 2250 KVA Leistung und 5200 : 25 000 Volt (24) (59).

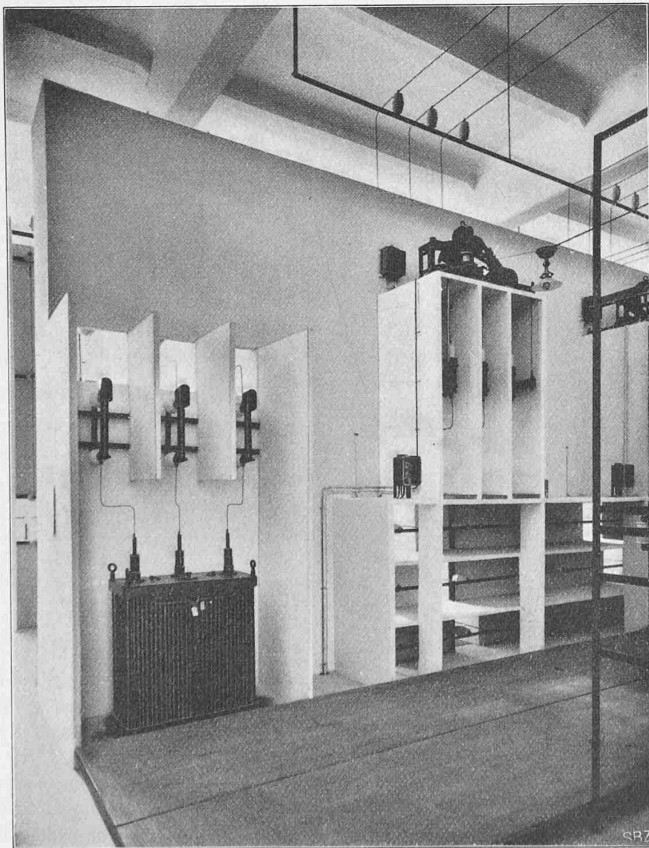


Abb. 48. Blick auf Zellenreihe II, bezw. Spannungswandler (30) und Transformatorschalter für 25 000 Volt (26).

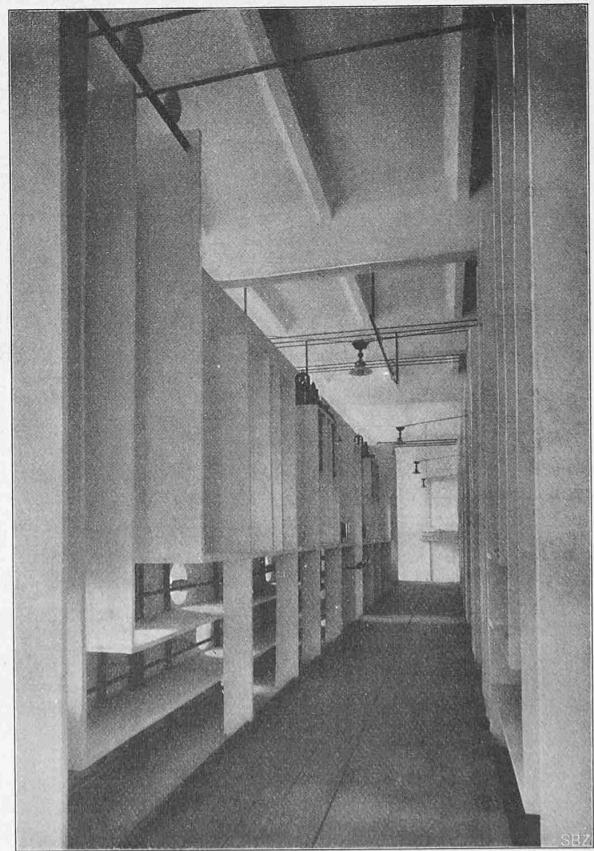


Abb. 49. Blick zwischen Zellenreihe III (links) und II (rechts): Linienschalter 25 000 Volt (39).

Phasenlampen-Synchronisator, ein Umschalter zur motorischen Betätigung des Turbinenregulators, das Handrad für den Hauptstromregulator und drei Steuerschalter mit je zwei Signallampen für die drei zu jedem Generator-Transformator-Aggregat gehörigen Oelschalter.

Das Sammelfeld in der Mitte des Pultes ist mit folgenden Instrumenten ausgerüstet: ein Frahm'scher Frequenzmesser mit Umschalter für die beiden Sammelschienen-Systeme, ein gleiches Instrument mit Umschalter zur Frequenzmessung für die vier Generatoren, drei Steuerschalter mit je zwei Signallampen zur Bedienung der beiden Schalter für den Reservetransformator und des Schalters zur Verbindung beider Sammelschienen-Systeme. Zwei General-Voltmeter sind an Wandarmen zu beiden Seiten der Bedienungsbühne befestigt.

Die Schalttafel (Abb. 52) ist in elf Felder eingeteilt. Feld 1 und 2 enthalten die Apparate zur Bedienung der Drosselklappen und Schiebermotoren für die beiden Druckleitungsstränge. Daran schliessen sich zwei Felder für die beiden abgehenden Linien zu 5200 Volt (Andelsbuch-Egg und Reserve), ausgerüstet mit je drei Ampèremetern, Wattstundenzähler und Steuerschalter. Feld 5 ist zur Aufnahme der Apparate für eine kleine Zusatzumformergruppe bestimmt, die zum Aufladen der Akkumulatorenbatterie dient.

Das Feld 6, in der Mitte der Tafel, trägt die Sammelinstrumente für die beiden 25000 Volt Sammelschienen-Systeme (Kraft und Licht), nämlich Ferraris-Leistungszeiger und *kw/std*-Zähler. Die Apparate für die Akkumulatorenbatterie befinden sich auf Feld 7, an das sich (Feld 8 und 9) die beiden Linien zu 25000 Volt anreihen. Feld 10 trägt vier *kw/std*-Zähler für die Drehstromgeneratoren. Feld 11 ist vorläufig leer. Sämtliche auf Tafel und Pult befindlichen Messinstrumente sind versenkt montiert.

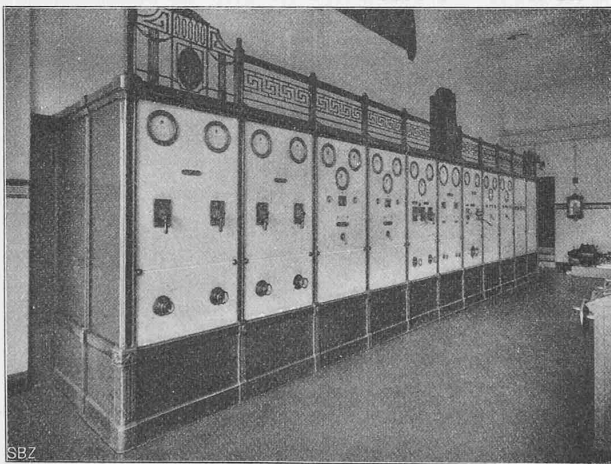


Abb. 52. Ansicht der Schalttafel.

Die Niederspannungsleitungen für Signal- und Hilfsstromkreise, Messinstrumente und Hausbeleuchtung wurden nach System Kuhlo ausgeführt.

Zur leichtern Instandhaltung der Maschinen und Apparate wurde eine Reinigungsanlage vorgesehen, die mittelst komprimierter Luft betrieben wird. Die Luft, durch einen elektrisch angetriebenen Kompressor auf rund 4 *at* verdichtet, wird durch Rohrleitungen zu den einzelnen Maschinen und Apparategestellen geführt, wo, wie an verschiedenen andern Stellen des Gebäudes Anschlusshähnen vorhanden sind, an die ein Schlauch mit Düse angeschraubt werden kann.

An die 25000 Volt-Fernleitung sind gegenwärtig angeschlossen: die Transformatorstationen Dornbirn, Lustenau, Hohenems, Hard und Rieden, in denen von 25000 Volt auf 3600 Volt transformiert wird. Von Rieden führt eine Hochspannungsleitung nach der Unterstation Mellatz im Allgäu, die von 25000 Volt auf 5500 Volt transformiert

Erhöhung der Betriebsspannung auf 45000 Volt ausgebaut wurde (vergl. Uebersichtskarte Abb. 1 auf S. 2).

*Bauausführung.* Die Bauarbeiten wurden Anfangs Mai 1905 in Angriff genommen; Ende Januar 1908 konnte man das fertige Werk in Betrieb setzen. Wie schon eingangs erwähnt, wurde die Projektierung und Leitung der und jetzt schon für die später in Aussicht genommene

#### Das Elektrizitätswerk Andelsbuch.

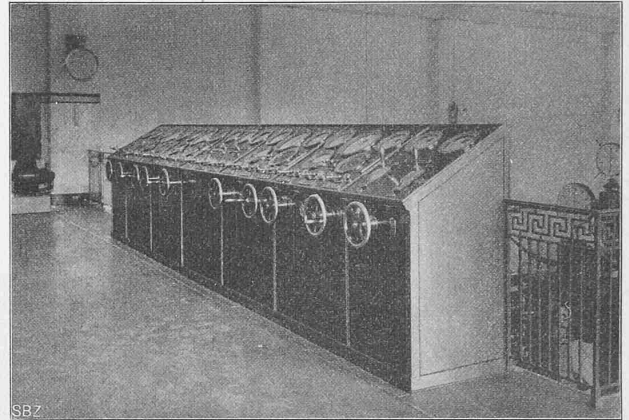


Abb. 51. Ansicht des Schaltpults.

Arbeiten von der Firma Jenny & Schindler dem Ingenieurbureau Kürsteiner in St. Gallen übertragen; die Oberleitung wurde vom Verfasser, damals Teilhaber dieses Ingenieurbureaus, die örtliche Bauleitung von Herrn Ingenieur F. Lienhard besorgt. Die Lieferanten der maschinellen und elektrischen Anlage sind weiter oben schon genannt; die Bauarbeiten wurden teils von der Firma Alb. Buss & Co. in Graz (Wehr, Stollen und Weiheraushub), teils von Baumeister Joseph Schöch in Dornbirn (Einlaufobjekt der Druckleitung samt Ueberlauf, Bahn- und Strassenbrücke, Maschinenhaus), und teils von der Bauleitung in Regie (Fertigstellung der Stollensohle, der Weiherdämme, der Druckleitung nach der Rutschung und des Unterwasserkanals) ausgeführt.

Zum Schluss sei noch hervorgehoben, dass die Elektrizitätswerke Jenny & Schindler und mit ihnen das beschriebene Werk aus rein privatem Unternehmungsgeist entstanden sind und die Inhaber der Firma Jenny & Schindler, insbesondere Herr *Fritz Schindler-Jenny* in Kennelbach, mit seltener Energie und nie ermüdender Arbeitskraft den Ausbau und die Organisation des grossen Unternehmens allein durch alle sich in den Weg stellenden Schwierigkeiten hindurch zur Vollendung geführt haben.

#### Berner Alpenbahn.

Dem jüngst erschienenen Quartalbericht Nr. 12 über den Stand der Arbeiten an der Löttschbergbahn, der die Monate Juli bis September 1909 umfasst, entnehmen wir wie üblich die folgenden Daten. Die entsprechenden Monatsausweise finden unsere Leser in Band LIV auf den Seiten 113, 172 und 231.

##### Arbeiten im Löttschbergtunnel.

Die Tunnelarbeiten nahmen ihren ungestörten Fortgang; ziffermässig kommen, was nicht schon in den Monatsausweisen gesagt worden ist, die Quartalsleistungen in den nebenstehenden Vergleichstabellen zum Ausdruck.

Als Mauerungsprofilfläche werden für die Nordseite angegeben 5,91 *m*<sup>2</sup> Widerlager und 7,01 *m*<sup>2</sup> Gewölbe, für die Südseite 5,36 *m*<sup>2</sup> bzw. 5,93 *m*<sup>2</sup>. Die definitive Ventilation ist beidseitig im Gange; die grossen Capell-Ventilatoren der Nordseite erzeugen bei 190 *Uml/min* einen Luftdruck von 170 *mm* Wassersäule, die der Südseite den gleichen Druck bei 220 *Uml/min*. Auf der Nordseite