

# Störungen des Telegraphenbetriebs durch Erdströme

Autor(en): **Messerschmitt, J.B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **41/42 (1903)**

Heft 24

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-24087>

## **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.



Abb. 2. Ansicht der Südseite der neuen Festhalle in Mannheim.

durch reichen Bildschmuck hervorgehoben und endigen in fialenartigen, mit Figuren gezierten Aufbauten und Spitzen. Das die Gesamtwirkung stark beeinflussende Dach ist mit Falzziegeln gedeckt, die, wie wir an anderer Stelle bereits beschrieben haben, nach Art von Mönch und Nonne hergestellt sind, wobei zur Erhöhung des malerischen, farbigen Eindrucks die Nonne die rote Naturfarbe der Ziegel behielt, der Mönch grün glasiert wurde.

Mit fast überreich die Architekturformen umrankendem Schmuckwerk sind die beiden Portale am Friedrichsplatze, welche die Büsten Beethovens (Abb. 5) und Mozarts tragen, ausgestattet, wobei die phantastisch bewegten Gestalten Wesen und Wirkung der Musik versinnbildlichen sollen. Der Gesamtaufbau der Portale und die Verteilung der Ornamentmassen rührt von Schmitz selbst her, während die Bildwerke im Einzelnen von Professor *Christian Behrens* in Breslau ausgeführt wurden, der es verstand, mit einsichtsvoller und entsagender Anpassung auf die Intentionen des Architekten einzugehen. (Schluss folgt.)

### Störungen des Telegraphenbetriebs durch Erdströme.

Von Dr. *J. B. Messerschmitt* in München.

Am 31. Oktober dieses Jahres traten in den meisten Telegraphenleitungen des westlichen Europas so starke Störungen auf, dass zeitweise der Betrieb einzelner Linien ganz unterbrochen war. Hiervon wurden besonders die unterirdisch liegenden Kabel berührt, welche fast den ganzen Tag über nicht benutzt werden konnten. Weniger stark waren die Luftleitungen und besonders diejenigen kurzer Strecken beeinflusst und hier wieder mehr die Nord-Südlinien, als die Ost-Westlinien. In den Telephonleitungen, deren Rückleitung nicht durch

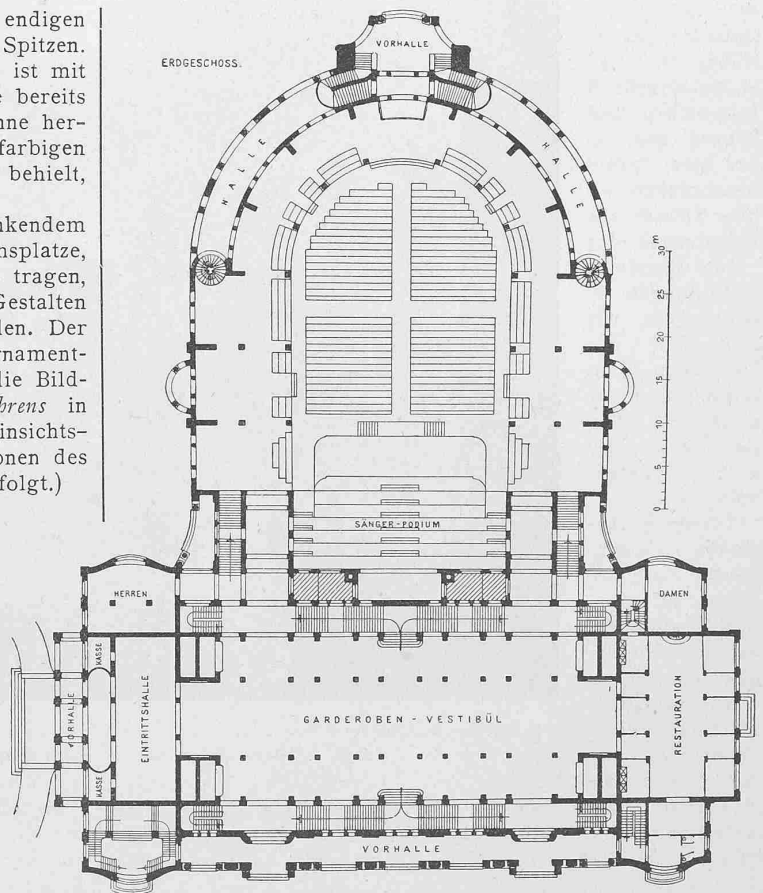


Abb. 3. Grundriss vom Erdgeschoss. Masstab 1 : 800.

Die neue Festhalle „der Rosengarten“ in Mannheim. — Erbaut von Professor *Bruno Schmitz* in Charlottenburg.



Abb. 1. Vorderansicht von den Anlagen des Friedrichplatzes aus.

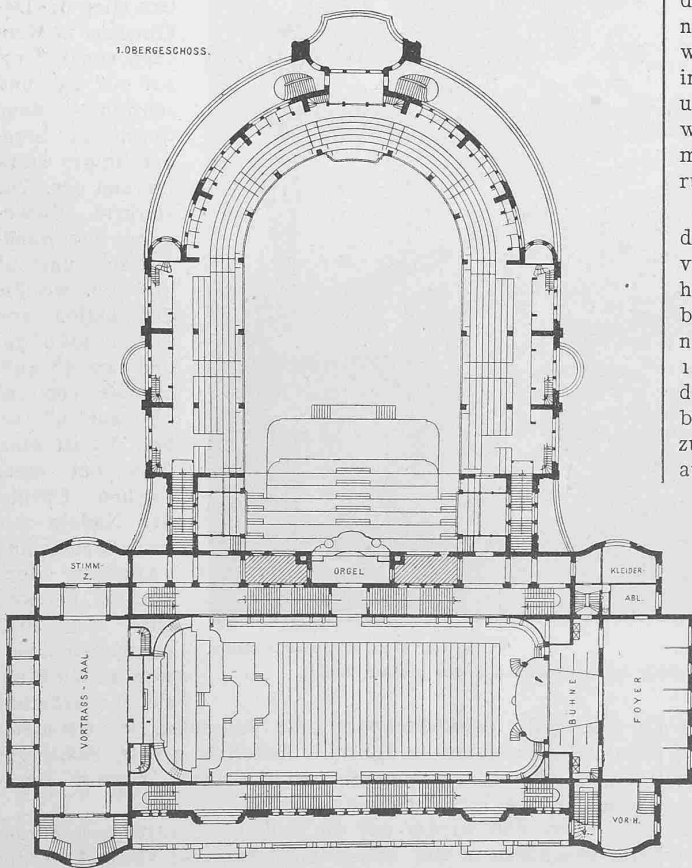


Abb. 4. Grundriss vom I. Obergeschoss, Masstab 1:800.

die Erde geht, wurde so gut wie keine Störung wahrgenommen. Die Erscheinungen, welche hierbei auftraten, waren ähnlich, wie sie bei starken Gewittern vorkommen, indem der Anker der Telegraphenapparate zeitweise stark und heftig arbeitete, womöglich mit Funkenentladung; dann wieder blieb der Anker fest angezogen und konnte nur mit Gewalt weggezogen werden u. s. w. Diese Störung rührte von aussergewöhnlichen Erdströmen her.

Seit dem Bestehen des elektrischen Telegraphen und der Benutzung der Erde als Rückleiter nach dem Vorschlage von Steinheil in den dreissiger Jahren des letzten Jahrhunderts wurden Betriebsstörungen durch Erdströme öfter beobachtet, in solcher Allgemeinheit und Stärke jedoch nur in grössern Zeitintervallen, so in den Jahren 1848, 1859, 1870—72, 1883 und 1894, von welchen namentlich die Störungen des Jahres 1859, in der Zeit vom 28. August bis zum 4. September von besonderer Heftigkeit gewesen zu sein scheinen. Nicht nur wurden sie damals gleichzeitig auf der ganzen Erde (Europa, Nordamerika und Australien) beobachtet, sondern es wird auch berichtet, dass an vielen Orten die Apparate dadurch stark beschädigt und die Personen, welche daran beschäftigt waren, durch die mächtigen Funkenentladungen verletzt wurden. Durch geschickte Anordnung wurden in Nordamerika diese Ströme sogar selbst zum telegraphieren verwendet.

Gleichzeitig mit dem Eintreten dieser aussergewöhnlich grossen Telegraphenstörungen werden besonders intensive und weitverbreitete Nord- und Südlichter und starke erdmagnetische Störungen gemeldet, während auf der Sonne besonders grosse und lebhaft Sonnenflecken nahe bei ihrem Meridiandurchgange auftreten. Die Maximaltätigkeit auf der Sonne fällt nun nach den Forschungen des Zürcher Astronomen R. Wolf auf die Jahre 1848, 1860, 1870, 1883 und 1894, zu welcher Zeit auch besonders häufig Polarlichter von aussergewöhnlicher Intensität gemeldet wurden und die erdmagnetischen Elemente

ihre stärksten Bewegungen hatten. Es findet also eine auffällige zeitliche Uebereinstimmung aller dieser Vorgänge statt.

Was nun den 31. Oktober 1903 anbelangt, so passierte in der Tat zu dieser Zeit eine besonders grosse und tätige Sonnenfleckengruppe den Sonnenmeridian, wie wir überhaupt wieder der Zeit grösster Sonnenflecktätigkeit entgegengehen. Wegen des fast in ganz Europa trüben Wetters liegen bis jetzt nur einzelne Nachrichten über gleichzeitig beobachtete Nordlichter vor, jedoch sind solche z. B. in Ungarn gesehen worden.

Dagegen sind von den magnetischen Observatorien entsprechende Nachrichten schon eingegangen. Darnach waren die Bewegungen der Magnetnadeln an den vorhergehenden Tagen nahe normal. Etwas lebhafter wurden sie, nach den Aufzeichnungen der Registrierapparate des Münchner erdmagnetischen Observatoriums, erst am 30. Okt. abends 9<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> M. E. Z. Diese Schwankungen hielten sich jedoch in mässigen Grenzen, wie solche häufig und zu allen Jahres- und Tageszeiten auftreten. Plötzlich, am 31. Oktober um 7<sup>h</sup> Vormittag, machten die Nadeln einen starken Ausschlag und fingen an, heftig hin und her zu schwingen mit Ausschlägen von 1' bis 3', sodass die photographische Kurve in den ersten 5 Stunden fast immer doppelterscheint. Zur nämlichen Zeit trat ein jedesmal nur wenige Sekunden andauerndes Zittern in der Richtung der Längsachse hinzu, als ob der Apparat durch einen leichten Stoss erschüttert worden wäre. Wie gross die Unruhe der Nadeln war, erkennt man daraus, dass in der magnetischen Deklination (Missweisung) der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Werte in München an diesem Tage auf 1° 42' anstieg, während die normale Tagesbewegung nur auf etwa

10' anzunehmen ist und in den letzten fünf Jahren die grösste Tagesdifferenz nur 39' war. Nur einmal innerhalb der letzten 63 Jahre, seit welcher Zeit in München mit nur kurzer Unterbrechung regelmässig Beobachtungen der magnetischen Elemente angestellt werden, ist eine ähnlich grosse Störung aufgetreten, nämlich am 2. September 1859, also zur nämlichen Zeit, zu welcher die oben angeführten heftigen Erdströme beobachtet wurden. An diesem Tage fand

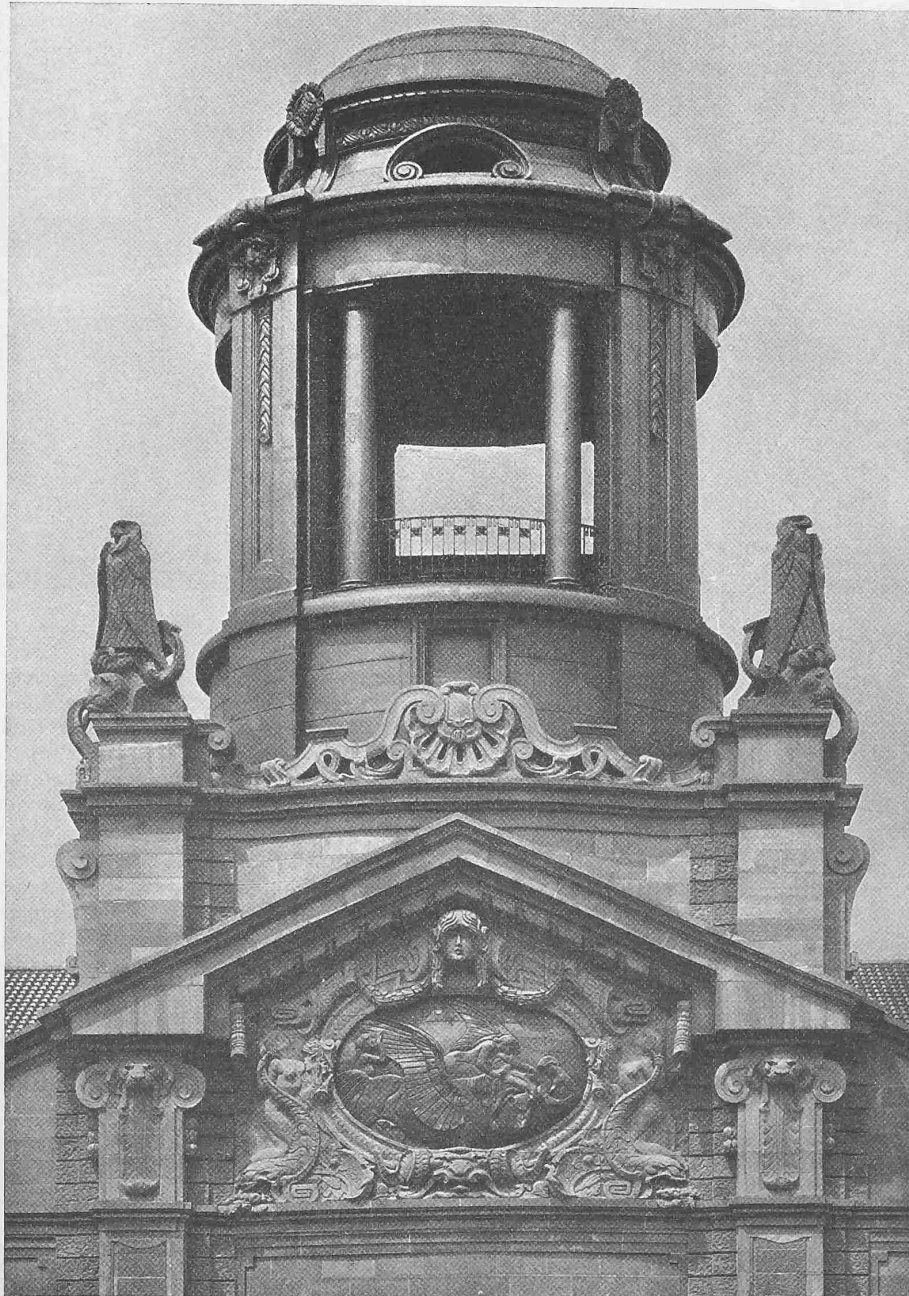
man die Tagesamplitude grösser als 95'; dagegen konnten in den Morgenstunden eine Zeit lang die Einstellungen gar nicht mehr recht ausgeführt werden, sodass diese Zahl wohl noch zu niedrig ist. Wie schnell die Aenderungen waren, geht daraus hervor, dass Lamont Bewegungen in einer Zeitminute bis zu 31' wahrnahm, also ähnlich rasche Bewegungen stattfanden, wie sie dieses Mal aufgezeichnet wurden.

Gleich bei Beginn des magnetischen Ungewitters stieg die Deklination in München von 10° 17' auf 10° 23' und schwankte dann durch 24 Stunden immer stark hin und her. Die stärkste Bewegung trat Nachmittag um 2<sup>h</sup> 49<sup>m</sup> ein, wo die Deklination von 10° 21' auf 9° 39' und um 7<sup>h</sup> 49<sup>m</sup>, wo sie von 10° 48' auf 9° 20' fiel. Es ist klar, dass bei einer solchen Unruhe der Nadeln alle Instrumente und Apparate der Technik, bei welchen der Erdmagnetismus verwendet wird, unsicher arbeiten,

wie z. B. die Schiffskompass, die Boussole der Geometer und Markscheider u. dgl. m. Aehnlich grosse Störungen zeigen die andern magnetischen Elemente, worauf einzugehen jedoch hier nicht der Ort ist.

Um nun wieder auf die Erdströme zurückzukommen, die besonders in der Telegraphenpraxis so störend werden können, so ist darauf zuerst von Ampère aufmerksam gemacht worden. Dann haben J. Lamont in München

Die neue Festhalle „der Rosengarten“ in Mannheim.  
Erbaut von Professor Bruno Schmitz in Charlottenburg.



Aus „Berliner Architekturwelt“.

Verlag von Ernst Wasmuth in Berlin.

Abb. 6. Turmabschluss über den Giebeln der Seitenfassaden des grossen Saales.

und der Schweizer H. Wild in St. Petersburg eingehende Experimente darüber angestellt, zu welchen in neuester Zeit die einzig dastehenden Versuche kommen, welche die deutsche Reichspostverwaltung in den achtziger Jahren anstellen liess, indem sie in zwei Kabellinien, nämlich zwischen Berlin und Dresden, sowie zwischen Berlin und Thorn, also von Nord nach Süd und von West nach Ost eine grosse Reihe Erdströme durch Registrierapparate aufzeichnen liess, deren Bearbeitung durch B. Weinstein (Die Erdströme, Braunschweig 1899) erfolgte. Verbindet man nämlich zwei Punkte der Erde durch einen Draht, so entstehen an den Drahtenden elektrische Spannungen, die als galvanische Ströme bei der Berührung des Metalls mit der Erde bekannt sind. Dieser Strom hängt aber mit dem Erdstrom gar nicht zusammen; man nennt ihn den Plattenstrom, der für ein und dasselbe System nahe konstant und wenig veränderlich ist. Scheidet man ihn bei den Versuchen aus, so bleibt noch ein veränderlicher Strom übrig, eben der Erdstrom, der nicht nur seine Stärke, sondern auch seine Richtung, oft in kurzen Zwischenzeiten wechselt. Sein regelmässiger Verlauf zeigt viel Ähnlichkeit mit dem der erdmagnetischen Erscheinungen. Man unterscheidet tägliche und jährliche Aenderungen, die von der Tages- und Jahreszeit abhängen. Bei der regelmässigen täglichen Bewegung ist der Strom nachts am schwächsten, wächst dann allmählich an und wird um die Mittagszeit am stärksten. Am Nachmittag nimmt er mit kurzer Unterbrechung ab und erreicht nahe um Mitternacht sein Minimum. Dabei dreht er sich von Ost über Süd nach West und Nord, folgt also dem scheinbaren Laufe der Sonne während der 24 Stunden. Dasselbe findet ja auch bei den magnetischen Elementen in ähnlicher Weise statt und ebenso verhält sich die jahreszeitliche Aenderung. Im Sommer sind alle Tageskurven tiefer und regelmässiger als im Winter. Die grösste Stromentwicklung findet gegen den Frühlingsanfang, dann im Hochsommer und im Herbst statt; am kleinsten ist sie im Winter. Es entsprechen sich also Winter und Nacht, Sommer und Tag. Zuweilen wird dieser regelmässige Lauf gestört, aber in solch ausserordentlicher Weise, dass der technische Betrieb des Telegraphen gestört wird, kommt es doch nur selten vor.

München, im November 1903.

## Das Maschinenlaboratorium am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich.

### VI. (Schluss.)

#### C. Die elektrische Abteilung.<sup>1)</sup>

Die elektrische Abteilung ist nicht in erster Linie als elektrotechnisches Laboratorium gedacht und erstellt worden; das Polytechnikum besitzt in dem grossartig angelegten Physikgebäude besondere elektrotechnische Laboratorien. Die elektrischen Einrichtungen des Maschinenlaboratoriums sollten zunächst hauptsächlich zwei andern Zwecken dienen: Einmal hatten sie den beiden andern Abteilungen, besonders aber der kalorischen, zu ermöglichen, ihre Betriebsmotoren in beliebiger Weise zu belasten, deren Leistung dabei in bequemster Weise momentan ermitteln und für Regulierversuche rasch ändern zu können; sodann sollten die elektrischen Einrichtungen vor allem bezwecken, die für die Versuche erzeugte Energie soviel als möglich praktisch zu verwerten und dadurch die Wirtschaftlichkeit des ganzen Laboratoriumsbetriebs bedeutend zu erhöhen. Es zeigte sich, dass die zu erstellende kalorische Anlage unter Zuhilfenahme von Akkumulatoren nicht nur dem neuen Maschinenlaboratoriumsgebäude selbst, sondern auch dem grossen Hauptgebäude des Polytechnikums die längst ersehnte elektrische Beleuchtung zu bringen im Stande war, wobei überdies im Winter mit dem Abdampf ein grösserer Gebäudekomplex geheizt werden konnte. Die elektrische

Anlage des Laboratoriums charakterisiert sich daher zunächst als eine einfache *Beleuchtungszentrale*, deren Maschinen sich jedoch den besonderen, durch die Versuchsanordnungen der kalorischen Abteilung bedingten Verhältnissen der Betriebsmotoren anzupassen hatten.

Die Anlage enthält zunächst eine *langsamlaufende Gleichstrommaschine* von 110 P. S., welche zwischen Hoch- und Mitteldruck der dreistufigen Dampfmaschine eingebaut ist mit direkt auf die Welle gekuppeltem Anker. Diese Gleichstromdynamo (Abb. 37, S. 282) ist von der *Compagnie de l'Industrie électrique in Genf* geliefert und in dem bekannten Thury'schen Typus mit die Seiten eines Polygons bildenden, einzeln bewickelten Magneten und kurzen, radial nach innen gerichteten Polen ausgeführt. Die geringe Umdrehungszahl führt dabei gegenüber den normalen Ausführungen der Firma zu relativ grosser Bohrung (1750 mm), kurzer achsialer Länge (Pollänge 200 mm), und vielen (8) Polen. Der Generator hat einen Trommelanker mit Wellenwicklung. Der Kollektor besitzt 365 Kupferlamellen von 100 mm achsialer Länge, auf welche an jeder der 8 Entnahmestellen 3 Kohlenbürsten aufliegen. Der Kollektor ist fliegend an den Anker montiert. Die Maschine gibt eine Normalspannung von 240 bis 260 Volt, kann jedoch für die Akkumulatorenladung auf 370 Volt und für kleinere Stromentnahmen noch höher in der Spannung gesteigert werden.

Die *zweite Betriebsdynamo* ist mittels einer Zodelschen Kupplung direkt an die vertikale Verbund-Dampf-Maschine von Escher Wyss & Cie. gekuppelt und bei 250 Umdrehungen per Minute ebenfalls für 110 P. S. normale Aufnahme und 260 V. normale Spannung gebaut, kann jedoch auch noch 90 P. S. aufnehmen bei 370 Volt Spannung für die Akkumulatoren-Ladung. Sie wurde von der *Maschinenfabrik Oerlikon* nach der bekannten Bauart mit kreisrundem Joch und radial nach innen gerichteten, einzeln bewickelten Polen erstellt. Die Bohrung beträgt 1080 mm und die achsiale Ankerlänge 355 mm. Aus später anzugebendem Grunde ist die Polzahl die relativ hohe von 12. Gehäuse und Pole sind aus Stahlguss. Der Anker ist ein Nutenanker, die Wicklung die eines gewöhnlichen Grammeschen Ringes mit Parallelschaltung. Der Kollektor mit 324 Kupferlamellen von 95 mm nutzbarer achsialer Länge nimmt in 12 Lagen je 4 parallelgeschaltete Kohlenbürsten auf. Die Enden der je einem Polabstand entsprechenden Abteilungen der Ankerwicklung sind abwechselungsweise mit zwei Schleifringen verbunden, welche auf der gegen die Dampfmaschine zugekehrten Seite der Welle montiert sind; diese Schleifringe gestatten mittels zweier Bürsten einen sogenannten *Dobrowolskyschen Spannungsteiler* einzuschalten. Eine Gesamtansicht dieser Maschine zeigt Abbildung 37 a (S. 281).

Die Beleuchtungsanlage ist nach dem *Dreileitersystem* eingerichtet. Es ist daher eine kleine *Maschinengruppe zur Spannungsteilung* in der Nähe der hydraulischen Abteilung aufgestellt. Abbildung 38 (S. 240) gibt eine Ansicht dieser Doppelmaschine, die ebenfalls von der *Compagnie de l'Industrie électrique in Genf* geliefert wurde. Das Feld jeder dieser beiden mechanisch gekuppelten Maschinen kann durch je einen Handrheostaten in der Nebenschluss-Magnetbewicklung einzeln reguliert werden.

Diese Ausgleichsmaschine, für  $2 \times 120$  bis  $2 \times 185$  Volt ausgeführt, gestattet daher auch die Einzelaufladung jeder Batteriehälfte von 120 Volt Spannung; sie ist im übrigen für etwa 80 Ampères Ungleichheit zwischen den beiden Aussenströmen des Dreileitersystems gebaut, was bei einer Maximalabgabe von 280 Ampères aus Maschinen und Akkumulatoren für den praktischen Betrieb mehr als genügend ist und eine sehr gleichmässige Beanspruchung der beiden Batteriehälften gestattet. Die beiden Maschinen dieser Gruppe sind ebenfalls nach einem bekannten Thury'schen Typus mit einem Magnetsystem aus Stahlguss mit 4 bewickelten Schenkeln und 2 Polen gebaut. Die Trommelanker von relativ kleinen Dimensionen (160 mm Bohrung bei 230 mm achsialer Ankerlänge) sind mit künstlicher Kühlung durch je einen auf der Kupplungsseite eingebauten Ventilator versehen, der in der Abbildung sichtbar ist. Behufs je-

<sup>1)</sup> Mitgeteilt von Prof. Dr. W. Wyssling in Zürich.