Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 39/40 (1902)

Heft: 25

Artikel: Dampfdynamogruppen von je 3000-3500 kw für die Zentrale der Metropolitan Elektric Supply Co. in London

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-23466

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.12.2025

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

INHALT: Dampfdynamogruppen von je 3000—3500 *kw* für die Zentrale der Metropolitan Electric Supply Co. in London. (Schluss.) — Das schweizer. Bundesgesetz betr. die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen. (Schluss.) — L'architecture contemporaine dans la Suisse romande. III. — Miscellanea: Das Ozon-Wasserwerk in Schierstein bei Wiesbaden. Kraftzentrale Rauris-Kitzloch (Oesterreich). Verbrauch von natürlichem Gas in Nordamerika. Die Länge der dem internationalen Uebereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr unterstellten Eisenbahnstrecken. Elektr. Licht- und Kraftübertragungsanlage Kuala Lumpur. Schwere Güterzugslokomotiven. Die Aufhebung der badischen Baudirektion in Karlsruhe. Besondere Leistungen einer englischen Lokomotive. Elektrisch betriebene Handbohrmaschinen. Der Neubau der bayerischen Handelsbank in München. Drahtlose Telegraphie auf 800 *km*. Petroleumfeuerung im Lokomotivbetrieb. Der Strassburger Münsterverein. Vereinshaus der Gesellschaft der russischen Zivil-Ingenieure in St. Petersburg. — Literatur: Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen. Des Ingenieurs Taschenbuch. Camillo Sitte, l'art de bâtir les villes. Résistance et déformations du béton armé sollicité à la flexion. Eingeg. literar. Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: G. e. P: Stellenvermittelung.
Hiezu eine Tafel: L'architecture contemporaine dans la Suisse romande.

Dampfdynamogruppen von je 3000—3500 *kw* für die Zentrale der Metropolitan Electric Supply Co. in London.

(Schluss.)

Der 3500 *kw* Zweiphasen-Wechselstrom-Generator.

Erbaut von der

Elektrizitäts-A.-G. vormals Kolben & Cie. in Prag-Vysočan.

Der Generator (Abb. 7—9 und 11—16) ist für eine Abgabe von 3000 bis 3500 *kw* bei 120 Polwechseln in der Sekunde und einer Stromspannung von 11 000 bis 11 500 Volt gebaut. Die Stromstärke bei 11 500 Volt und Vollast beträgt 130 bis 152 Amp. per Phase.

rades beträgt 7600 *mm*, die Umfangsgeschwindigkeit daher 30 *m*/Sek.

Die Magnetwickelung besteht aus 36 Windungen von hochkantig gewickeltem Kupferband. Die Kupferwickelung ist über dicke, ovale Isolationsspulen geschoben und durch stählerne Pressplatten am unteren Ende fest auf den Polkern gepresst, sodass jeder Polkern samt seiner Wickelung ein solides Ganzes bildet.

Für die Andrehvorrichtung der Dampfmaschine ist seitlich an das Magnetrad ein vierteiliger Schaltkranz zentrisch angeschraubt. Das totale Gewicht des Magnetrades beträgt etwa 100 000 *kg*, die Zentrifugalkraft einer Magnetradhälfte etwa 1 534 000 *kg*. Der feststehende Anker ist gleichfalls vierteilig und zwar liegt die Teilung in der Vertikal- und der

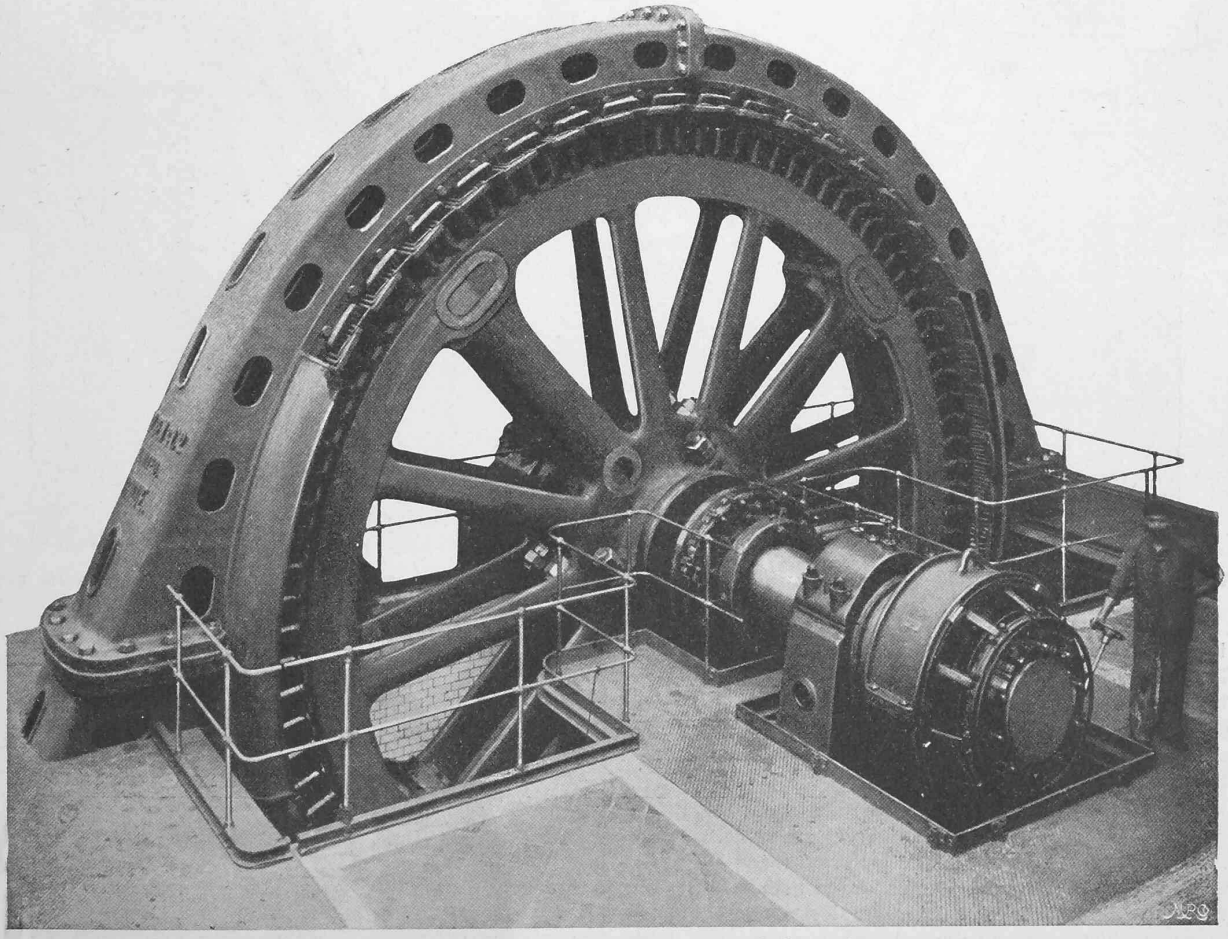

Abb. 7. Gesamtansicht des 3500 *kw* Zweiphasen-Wechselstrom-Generators.

Das aus Stahlguss erstellte Magnetrad (Abb. 16) ist als Schwungrad ausgebildet und enthält die für einen Ungleichförmigkeitsgrad von $\frac{1}{350}$ nötige Schwungmasse mit einem GD^2 von 3 000 000 m^2/kg.

Es besteht aus vier durch Schrauben und Schrumpfringe am Kranz und an der Nabe zusammengehaltenen Teilen. Der Schwungradkranz enthält an seinem Umfange 96 eingefräste Nuten, in welche die mit schwalbenschwanzförmigen Fortsätzen versehenen 96 Polkerne seitlich eingeschoben werden. Dieselben sind überdies durch je zwei kräftige Bolzen gehalten. Die Kerne haben elliptischen Querschnitt. Die aus Blechpaketen zusammengelegten Polspitzen sind in die Kerne mit schwalbenschwanzförmigen, doppelten Fortsätzen eingegossen. Der äussere Durchmesser des Pol-

Horizontalebene. Der magnetisch aktive Blechkörper ist aus 0,4 *mm* dickem Dynamoblech zusammengelegt. In je eine Blechlage sind am Umfange 36 Segmente angeordnet. Jedes Segment hat aussen zwei schwalbenschwanzförmige Ausschnitte, welche über entsprechend gehobelte, im Innern des Gussgehäuses radial angeordnete Keile geschoben werden. Solcher Keile sind 72 am Umfange angeordnet. Dieselben werden einerseits durch radiale Schrauben an das Gussgehäuse festgezogen, anderseits sind sie an den Enden als Schraubenbolzen ausgebildet und vermitteln das achsiale Zusammenpressen des ganzen Blechkörpers. Die Bleche legen sich auf der einen Seite an einen am Gehäuse angegossenen Ring an, auf der andern Seite werden sie durch einen doppelt zentrierten achtteiligen Stahlgussring fest zusammengepresst.

Dampfdynamogruppen von 3000—3500 *kw* für die Metropolitan Electric Supply Co. in London.

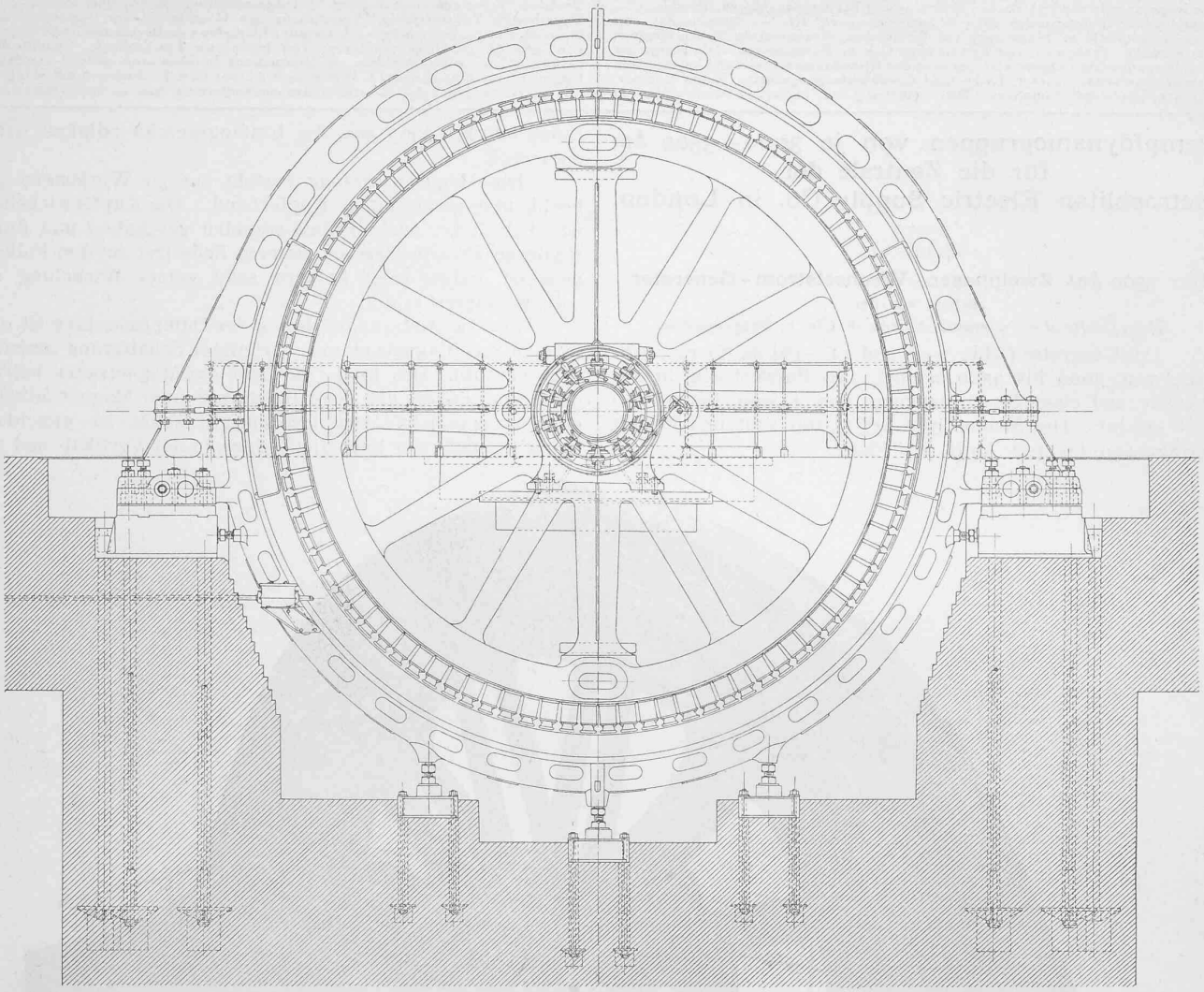

Abb. 8. Zweiphasen-Wechselstrom-Generator von 3500 *kw*, erbaut v. d. E.-A.-G. vorm. *Kolben & Cie.* in Prag-Vysočan. — Vorderansicht 1 : 75.

Bei der Konstruktion der Keile ist auf die Ausdehnung des Blechkörpers durch Erwärmung Rücksicht genommen worden. Für eine reichliche Ventilation des Eisens ist durch Anbringung von elf breiten, radialen Ventilationskanälen vorgesorgt. Diese Schlitze sind durch U-förmig gestanzte, radial gelegte Versteifungswinkel aus Messingblech gebildet worden.

Der Blechkörper ist in einem äusserst steifen, als Kastenträger ausgebildeten vierteiligen Graugussgehäuse gefasst. Die durch eventuelle kleine Deformationen entstehenden Schübe in den Teilungsebenen werden behufs Entlastung der Schraubenbolzen durch eingelegte Keile aufgenommen. Das ganze Gehäuse ist auf Stellschrauben nach allen Richtungen adjustierbar und ausserdem der Unterteil durch einstellbare Schrauben gegen kleinere Fundamentplatten abgestützt. Weder bei der Montage noch bei der Inbetriebsetzung der Dynamo wurde eine Deformation des Armaturgehäuses wahrgenommen.

Das Gehäuse ruht auf zwei gusseisernen Fussplatten, auf welchen auch eine Vorrichtung für seine achsiale Verschiebung montiert ist. Letztere erfolgt durch Schneckengetriebe und Schraubenspindeln. Die zugehörigen Muttern sind einstellbar in den hohlen Gehäusefüssen untergebracht.

Der empfindlichste und gewissermassen wichtigste Teil der Dynamo ist die Armaturwickelung. Da dieselbe Ströme von der beträchtlichen Spannung von 11 000 Volt zu führen hat, wobei ausserdem — den Vorschriften des englischen „Board of trade“ gemäss — ein Pol an das Eisengestell angeschlossen wird, musste eine in jeder Hinsicht zuverlässige

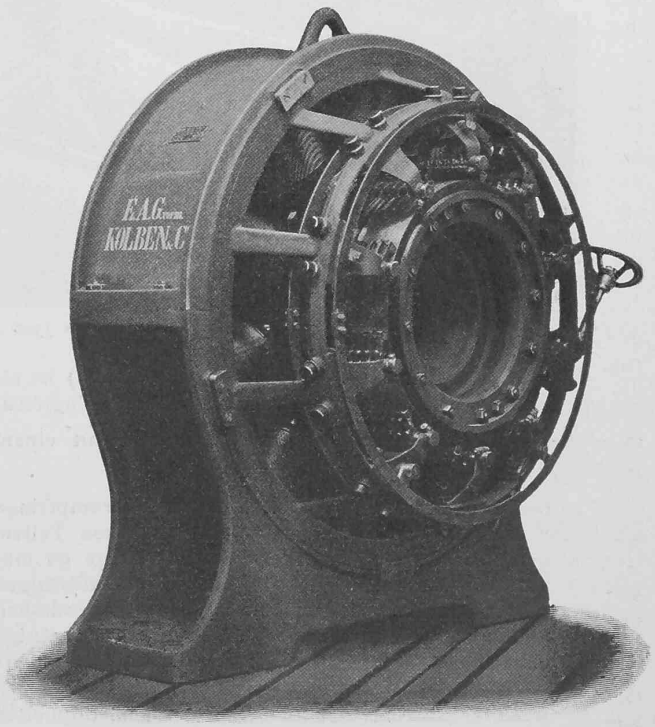

Abb. 10. Die Erregerdynamo.

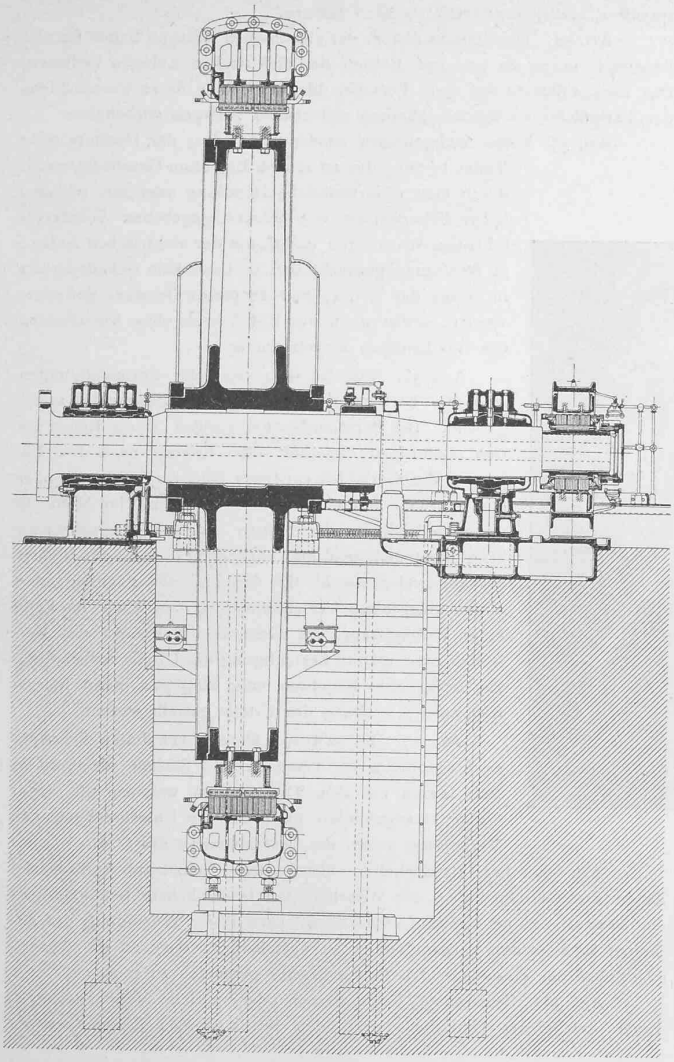

Abb. 9. Schnitt. — Masstab 1 : 75.

Wickelungskonstruktion geschaffen werden. Mit Rücksicht auf die leichte Auswechselbarkeit der einzelnen Spulen erschien es geboten, offene Ankernuten anzuwenden. Deren Anzahl beträgt 576 am ganzen Armaturumfange, sodass auf Pol, Phase und Spulenseite je drei Nuten entfallen. Die Armaturspulen (Abb. 11) sind vom Eisengestell durch 4 *mm* dicke, hartgepresste vollkommen natlose Micanitröhren isoliert, und zwar sind beim Wickeln der Spulen die Röhren in die Wickelungsschablone eingelegt und die Drähte durch die Micanitröhren gezogen worden.

Auf diese Weise wurde, wenn man von gewaltsamen Beschädigungen der Micanitröhren absieht, die Durchschlagsgefahr für die Isolation auf das geringste Mass beschränkt. In der Tat konnte man die Spulen in den Werkstätten der E. A. G. vormals Kolben & Co., auf eine Spannung von 30 000 Volt gegen Eisen und 40 000 Volt gegeneinander prüfen. Diese Probe ist in Abb. 12 dargestellt. Die Vorschrift der Bestellerin lautete auf eine Prüfspannung von 20 000 Volt zwischen Wickelung und Eisen und 30 000 Volt zwischen Wickelung beider Phasen auf die Dauer von 20 Minuten.

Die Enden jeder Phase sind zu zwei mit Oel gefüllten Kabelkästen geführt, von wo aus der Anschluss an die Schalttafel erfolgt.

Die Erreger-Stromzuführung zur Magnetwickelung erfolgt durch zweiteilige Schleifringe aus Bronze vermittelst mehrerer Sätze von Kohlenbürsten.

Es beträgt: das Armaturgewicht	etwa	70 000 *kg*
das Gewicht der ganzen Maschine	„	186 000 *kg*
das Magnetkupfergewicht	„	5 000 *kg*
das Ankerkupfergewicht	„	3 000 *kg*

Der Spannungsabfall der Maschine auf nicht induktive Belastung ist etwa 5 %.

Die *Erregerdynamo* (Abb. 10) wurde mit der Generatorwelle direkt gekuppelt. Sie ist für eine Leistung von 150 Volt und 250 Amp. gebaut. Ihr Anker, der fliegend auf der Welle sitzt, ist mit reiner 10-poliger Serieschaltung ausgeführt. Der Kollektor aus hartgezogenem Kupfer mit Glimmerisolation hat 216 Lamellen für 10 Bürstensätze. Das 10-polige Magnetgestell aus Stahlguss mit Kernen von ovalem Querschnitt ist mittels Stellschrauben auf der verlängerten Fussplatte des äusseren Dynamolagers aufgestellt.

Die erste Maschinengruppe wurde anfangs September dem Betriebe übergeben und übernahm unmittelbar darauf den ihr zukommenden Teil der Stationsbelastung. Bei der Vollast-Dauerprobe auf das Londoner Netz der Metropolitan E. S. Co. wurde die geringe Uebertemperatur von ungefähr 25 ° C am Stator und an der Hochspannungswickelung und eine solche von etwa 12 ° C an dem Polrad, bezw. der Magnetwickelung konstatiert. Der Wirkungsgrad bei Vollast beträgt einschliesslich Erregerverluste 96 %.

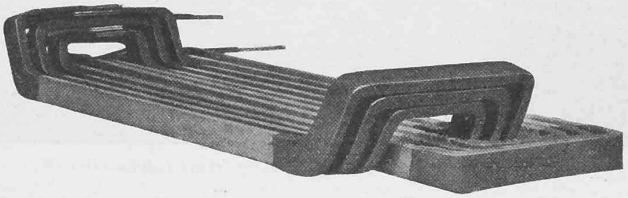

Abb. 11. Armaturspule.

Die Parallelschaltung der einen grossen Gruppe mit den vorhandenen kleineren geht mit Hülfe der gewöhnlichen Phasenindikatoren ganz anstandslos vor sich und die Gruppen arbeiten wie bereits gesagt bei allen Belastungen tadellos parallel.

Das schweizer. Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen.

(Schluss).

V. Haftpflichtbestimmungen.

Art. 27. Wenn durch den Betrieb einer privaten oder öffentlichen Schwach- oder Starkstromanlage eine Person getötet oder körperlich ver-

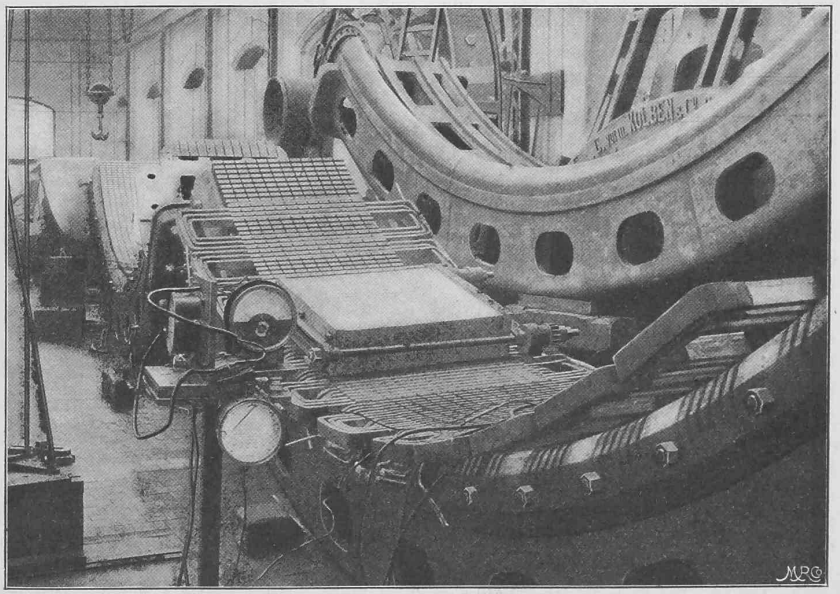

Abb. 12. Isolationsprobe der Ankerspulen.

letzt wird, so haftet der Betriebsinhaber für den entstandenen Schaden, wenn er nicht beweist, dass der Unfall durch höhere Gewalt oder durch Verschulden oder Versehen Dritter oder durch grobes Verschulden des Getöteten oder Verletzten verursacht wurde. In gleicher Weise besteht die Haftpflicht für Schädigung an Sachen, jedoch nicht für Störungen im Geschäftsbetrieb.

Art. 28. Besteht die elektrische Anlage aus mehreren Teilen mit verschiedenen Betriebsinhabern, so haftet dem Beschädigten:

Zweiphasen-Wechselstrom-Generator von 3500 *kw*
erbaut von der E.-A.-G. vormals *Kolben & Cie.*

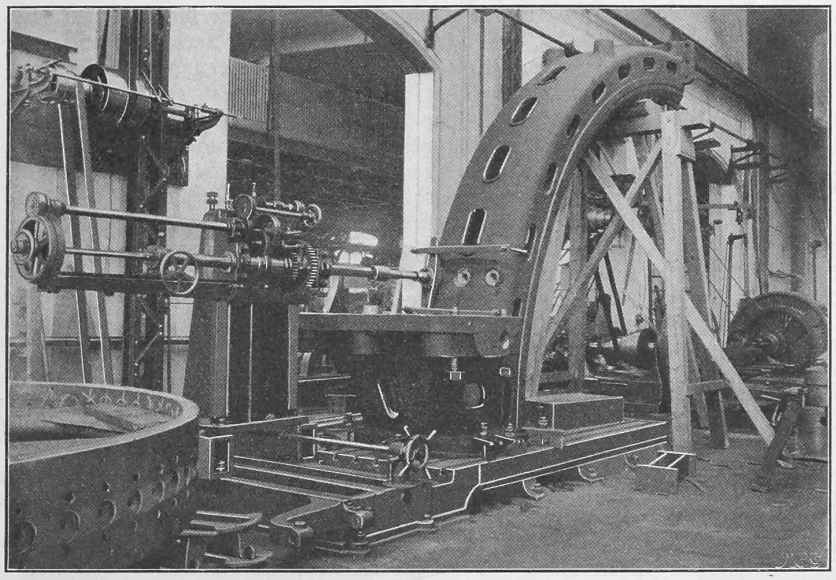

Abb. 13. Bohren eines Gehäuseviertels.

a) Wenn der Schaden in dem gleichen Teil der Anlage zugefügt und verursacht wird, der Inhaber dieses Teiles der Anlage;

b) wenn der Schaden in dem einen Teile zugefügt, in einem andern verursacht wird, die Inhaber des einen und des andern Teiles solidarisch.

Wird der Inhaber des Teiles, welcher den Schaden zugefügt hat, für denselben belangt, so hat er das Rückgriffsrecht auf den Inhaber des Teiles der Anlage, welcher den Schaden verursacht hat.

Art. 29. In Fällen von Sachbeschädigung infolge eines durch den Betrieb einer elektrischen Anlage verursachten Brandes gelten die Bestimmungen des Obligationenrechtes.

Art. 30. Wenn Schädigungen zufolge des Zusammentreffens von verschiedenen elektrischen Leitungen entstehen, so haben die beteiligten Unternehmungen den Schaden gegenüber dem Geschädigten unter Solidarhaft zu tragen; unter sich, soweit nicht das Verschulden der einen Anlage nachgewiesen werden kann oder anderweitige Verständigungen getroffen werden, zu gleichen Teilen. Solche Verständigungen können auch im voraus getroffen werden.

Art. 31. Wenn elektrische Anlagen sich gegenseitig schädigen, so ist der Schaden, sofern nicht das Verschulden der einen Anlage nachgewiesen werden kann, unter Würdigung der sämtlichen Verhältnisse in angemessener und billiger Weise unter denselben zu verteilen.

Art. 32. Der Betriebsinhaber der Stark- oder Schwachstromanlage ist verpflichtet, von jeder vorgefallenen erheblichen Personenbeschädigung, sowie von jeder erheblichen Sachenbeschädigung gegenüber Dritten, sofort der nach Art. 4 des Bundesgesetzes betreffend die Arbeit in den Fabriken vom 23. März 1877 zuständig erklärten Lokalbehörde Anzeige zu machen. Diese leitet über die Ursache und die Folgen der ihr bekannt gewordenen erheblichen Unfälle ungesäumt und in wichtigeren Fällen unter Zuzug von Sachverständigen eine amtliche Untersuchung ein und gibt der kantonalen Regierung zu Handen des Post- und Eisenbahndepartements vom Vorfalle Kenntnis.

Art. 33. Die Einrede der höhern Gewalt im Sinne dieses Gesetzes kann nicht geltend gemacht werden bei Schädigungen, die durch Einrichtungen, welche den gemäss Art. 3 zu erlassenden Vorschriften entsprechen, hätten abgewendet werden können.

Art. 34. Die Betriebsinhaber der elektrischen Anlagen haften für alle Personen, deren sie sich zum Betrieb der elektrischen Anlagen bedienen. Das Rückgriffsrecht auf diese Personen bleibt im Falle deren Verschuldens den haftpflichtigen Betriebsinhabern elektrischer Anlagen vorbehalten.

Art. 35. Wenn nachgewiesen werden kann, dass der Getötete oder Verletzte oder der an seinem Eigentum Geschädigte sich durch eine widerrechtliche Handlung oder mit wissentlicher Uebertretung von bekannt gegebenen Schutzvorschriften, Warnungen u. dgl. mit der elektrischen Anlage in Berührung gebracht hat, so kann kein Schadenersatz im Sinne der Art. 27 und 28 dieses Gesetzes gefordert werden, selbst wenn der Unfall auch ohne Verschulden des Geschädigten eingetreten ist.

Art. 36. Für die Bemessung der Entschädigungen sind die Bestimmungen des Obligationenrechtes massgebend. Bei Personenbeschädigungen ist als Ersatz für den zukünftigen Unterhalt oder Erwerb nach dem Ermessen des Gerichtes entweder eine Kapitalsumme oder eine jährliche Rente zuzusprechen. Wenn im Momente der Urteilsfällung die Folgen einer Körperverletzung noch nicht genügend klar vorliegen, so kann der Richter ausnahmsweise sowohl für den Fall des nachfolgenden Todes oder einer Verschlimmerung als auch im Falle einer Verbesserung des Gesundheitszustandes des Verletzten eine spätere Berichtigung des Urteils vorbehalten. Ein bezügliches Begehren muss längstens innert Jahresfrist nach Ausfällung des Urteils gestellt werden.

Art. 37. Die in diesem Gesetze erwähnten Schadenersatzansprüche für Personen und Sachen verjähren in zwei Jahren von dem Tage an, an welchem die Schädigung stattgefunden hat. Für die Unterbrechung der Verjährung gelten die Bestimmungen des O.-R.

Art. 38. Bei Streitigkeiten über solche Schadenersatzansprüche haben die Gerichte über die Wahrheit der tatsächlichen Behauptungen und über die Höhe des Schadenersatzes nach freier Würdigung des gesamten Inhaltes der Verhandlungen zu entscheiden, ohne an die Beweisgrundsätze der einschlagenden Prozessgesetze gebunden zu sein.

Art. 39. Reglemente, Publikationen oder spezielle Vereinbarungen, durch welche die Haftpflicht nach den Bestimmungen dieses Gesetzes zum voraus wegbedungen oder beschränkt wird, haben keine rechtliche Wirkung.

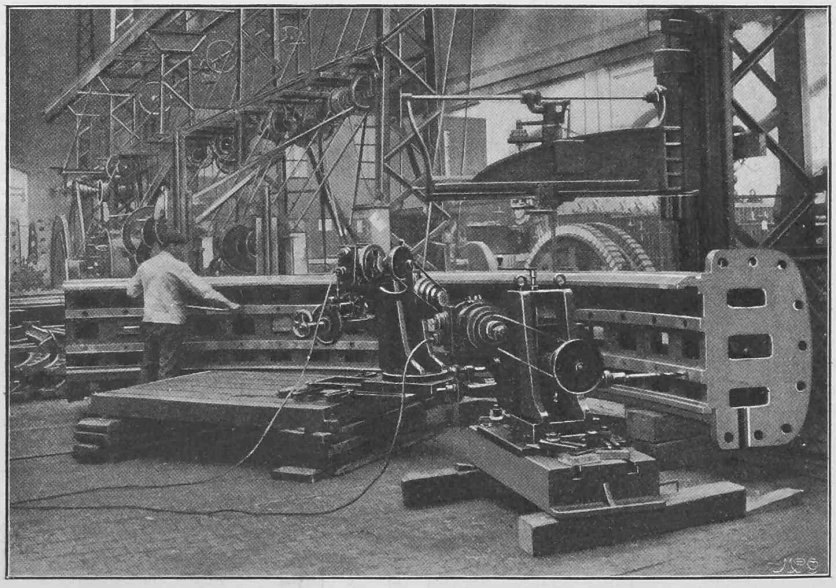

Abb. 14. Bohren eines Gehäuseviertels mit zwei tragbaren Bohrmaschinen.

Art. 40. Für die Beziehungen zwischen den Betriebsinhabern der elektrischen Anlagen und ihren Angestellten und Arbeitern bleiben die Bestimmungen der Haftpflichtgesetze (Bundesgesetz betreffend die Haftpflicht der Eisenbahn- und Dampfschiffunternehmungen vom 1. Juli 1875 und Bundesgesetze betreffend die Haftpflicht aus Fabrikbetrieb vom 25. Juni 1881 und 26. April 1887) unverändert in Kraft.

Art. 41. Die Haftpflichtbestimmungen des Abschnitts V finden keine Anwendung auf elektrische Hausinstallationen.

VI. Expropriation.

Art. 42. Für das Expropriationsrecht der eidgenössischen Telegraphen- und Telephonverwaltung gelten die Bestimmungen des Art. 12 dieses Gesetzes. Andern Schwachstromanlagen, welche öffentlichen Zwecken dienen, wird das durch Art. 43 den Starkstromanlagen gewährte Expropriationsrecht eingeräumt.

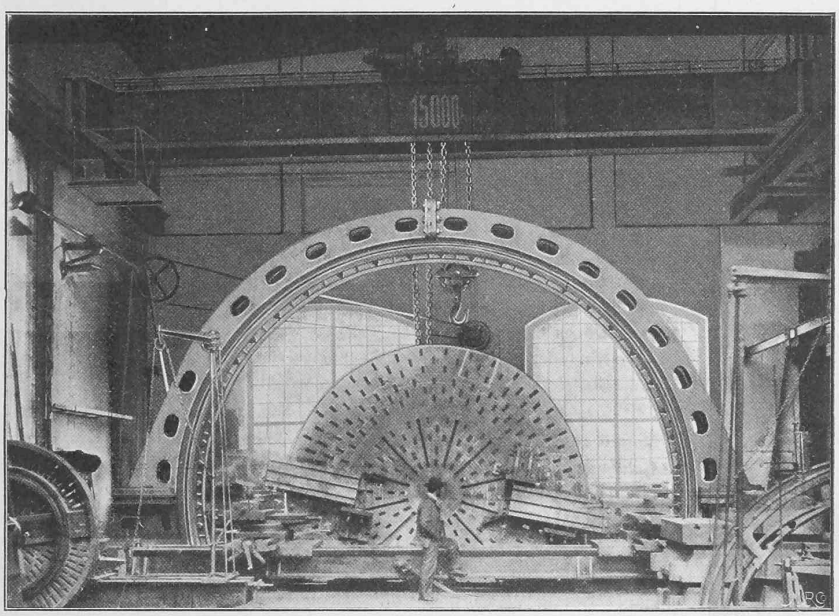

Abb. 15. Ausbohren des Gehäuses auf der Drehbank.

Art. 43. Den Eigentümern von elektrischen Starkstromanlagen und den Bezügern von elektrischer Energie kann der Bundesrat das Recht der Expropriation für die Einrichtungen zur Fortleitung und Verteilung der elektrischen Energie, sowie für die Erstellung der zu deren Betrieb notwendigen Schwachstromanlagen gemäss den Bestimmungen der Bundesgesetzgebung über die Expropriation und den besondern Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes gewähren.

Art. 44. Baumäste, durch welche eine bestehende Schwach- oder Starkstromleitung gefährdet oder gestört wird, sind vom Eigentümer auf Verlangen der betreffenden Anlage gegen Entschädigung zu beseitigen. Wenn der Eigentümer die Berechtigung des Verlangens bestreitet, oder wenn die beiden Parteien sich über die Höhe der Entschädigung nicht einigen können, so entscheidet endgültig eine durch die Kantonsregierung zu bezeichnende Lokalbehörde innert längstens acht Tagen; diese wird nötigenfalls auch für Ausführung ihres Urteils besorgt sein. Die Kosten sind durch die Unternehmung zu tragen.

Art. 45. Als Einrichtungen zur Fortleitung und Verteilung der elektrischen Energie werden angesehen:

1. Die Erstellung von elektrischen Leitungen (oberirdischen und unterirdischen) mit ihren Zubehörden;
2. Die Anlagen von Transformationsstationen mit ihren Zubehörden.

Art. 46. Das Expropriationsrecht kann geltend gemacht werden gegenüber dem Privateigentum und dem Areal der Eisenbahnen, gegenüber letzterem aber nur insofern der Bahnbetrieb durch den Bestand einer Starkstromleitung nicht gestört oder gefährdet und die Anbringung der für den Bahnbetrieb notwendigen Leitungen, sowie der Leitungen der Telegraphen- und Telephonverwaltung nicht gehindert wird. Für die Einrichtungen zur Fortleitung, zur Verteilung und zur Abgabe der elektrischen Energie wird auch gegenüber dem öffentlichen Eigentum eines Kantons oder einer Gemeinde das Recht der Mitbenützung auf dem Expropriationswege eingeräumt. Dagegen können, soweit es sich nicht um den elektrischen Betrieb von Eisenbahnen handelt, Gemeinden zum Schutze ihrer berechtigten Interessen das Recht zur Mitbenützung ihres öffentlichen Eigentums für Einrichtungen zur Abgabe elektrischer Energie innerhalb der Gemeinde verweigern oder an beschränkende Bestimmungen knüpfen. Gegen solche Schlussnahmen kann binnen zwanzig Tagen an die kantonale Regierung rekurriert werden. Gegen deren Entscheid ist binnen weitern zwanzig Tagen der Rekurs an den Bundesrat statthaft, welcher endgültig entscheidet. Die Inanspruchnahme öffentlichen Areals für die Mitbenutzung durch die elektrischen Anlagen darf nur stattfinden unter Wahrung der andern Zwecke, für welche das in Anspruch genommene Gebiet bestimmt ist.

Art. 47. Die Expropriation kann vom Eigentümer der elektrischen Starkstromanlage, bezw. vom Bezüger elektrischer Energie sowohl für die Uebertragung des Eigentums, wie auch für die Bestellung einer Servitut, und zwar für letztere dauernd oder bloss zeitweise beansprucht werden.

Art. 48. Die zu entrichtende Entschädigung soll je nach Umständen in einer Kapitalabfindung oder in einer jährlichen Leistung bestehen. In die Entschädigung kann mit Zustimmung beider Teile die Abfindung für Kulturschaden und anderen Schaden, welcher bei Vornahme von Aenderungen und Reparaturen an den erstellten elektrischen Leitungen entsteht, einbezogen werden. Wenn diese Zustimmung nicht vorliegt, so werden die Entschädigungsansprüche, welche sich im Verlauf des Betriebes ergeben sollten, im Falle der Bestreitung nach dem ordentlichen Prozessverfahren erledigt.

Art. 49. Das Expropriationsrecht findet gemäss den Bestimmungen des Bundesgesetzes betreffend die Verbindlichkeit zur Abtretung von Privatrechten vom 1. Mai 1850 statt, unter Vorbehalt der in den Art. 50 bis und mit 54 des gegenwärtigen Gesetzes festgesetzten Ausnahmen.

Art. 50. Wenn das Expropriationsrecht für eine elektrische Anlage beansprucht wird, so ist das Trace der projektierten Leitung, soweit das Expropriationsrecht nachgesucht wird, in einer Eingabe und Planvorlage an das Starkstrominspektorat bestimmt zu bezeichnen. Das Expropriationsrecht ist vom Bundesrat zu bewilligen, insoweit innert der Frist von dreissig Tagen nach Kenntnisgabe der Pläne (Art. 51) keine Einsprache erfolgt ist. Sind Einsprachen eingereicht worden, so ist das Expropriationsrecht gegen die Einsprecher nur zu bewilligen, wenn eine Aenderung des Traces ohne erhebliche technische Inkonvenienzen oder unverhältnismässige Mehrkosten oder eine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit nicht möglich ist. Falls nach Erstellung von elektrischen Anlagen die Aenderung einer Anlage durch die Umstände geboten erscheint, so kann auf Verlangen des Exproprianten oder des Expropriaten ein neues Expropriationsverfahren bewilligt und durchgeführt werden.

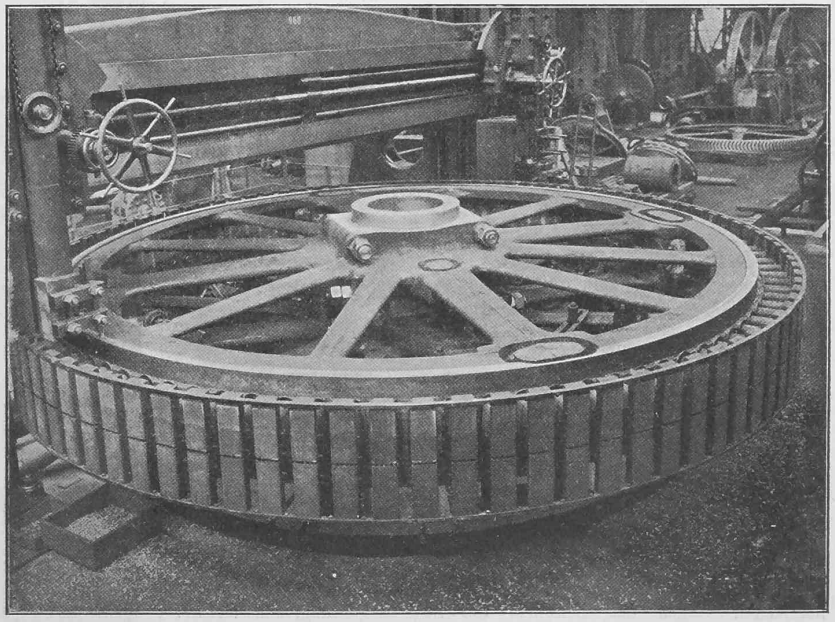

Abb. 16. Abdrehen des Magnetrades.