

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 2 (1911)  
**Heft:** 4  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **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:** 03.04.2025

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

## Miscellanea.

**Inbetriebsetzungen von schweizerischen Starkstromanlagen.** (Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat des S. E. V.) In der Zeit vom 20. Februar bis 20. März 1911 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtigere neue Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden:

Hochspannungsfreileitungen:

*Elektrizitätskommission Tägerwilen (Thurgau):*

Leitungen nach Kastell und Nagelshausen, Drehstrom, 1000 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Wädenswil:* Zuleitung nach Seegräben-Ottenhausen, nach Mönchaltorf und nach Ottikon, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden; Zuleitung nach Schlieren-Oberdorf, Drehstrom, 5000 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerk des Kantons St. Gallen, St. Gallen:* Zweigleitung Hänisberg-Müselbach-Gähwil und nach Uhlisbach, Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden; Zweigleitung nach St. Gallenkappel, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden; Leitungen Ragaz-Grabs, Grabs-Rüti, Drehstrom, 45000 und 10000 Volt, 50 Perioden; Zuleitung Gams-Gasenzen, Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

*Rossetti & Monighetti, Società elettrica Biaschese, Biasca:* Leitung nach Lumino, Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerk Aarau, Aarau:* Leitung nach Rohr, Einphasenstrom, 2000 Volt, 38 Perioden.

*Elektrische Kraftversorgung Bodensee-Thurtal, Arbon:* Leitung Amriswil-Kesswil, Drehstrom, 5000 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerk Wangen, Wangen a./A.:* Leitung zur Transformatorstation Buchegg, Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

*Officina Elettrica Comunale, Lugano:* Zweigleitung nach Agno, Drehstrom, 3600 Volt, 50 Perioden.

*Kraftwerke Beznau-Löntschi, Baden:* Leitung Buttikon-Bilten, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

*A.-G. Elektrizitätswerk Sempach-Neuenkirch, Sempach:* Leitung nach Galateren, Drehstrom, 3400 Volt, 42 Perioden.

Transformator- und Schaltstationen:

*Elektrizitätskommission Tägerwilen (Thurgau):* Stationen in Kastell und Nagelshausen.

*Elektrizitätswerk der Stadt Luzern, Luzern:* Stangentransformatoren-Stationen Bruchmatt und Blätzigen; Station Bellerive (Felsenthal).

*Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Wädenswil:* Stationen in Mönchaltorf, Berg a./Irchel, Ohringen, Dorf, Flaach und Volken; Stangentransformatorstation in Seegräben-Ottenhausen.

*Elektrizitätswerk des Kantons St. Gallen, St. Gallen:* Stationen in Gähwil, Uhlisbach, Gams und Gasenzen.

*Elektrizitätswerk Basel, Basel:* Station auf dem Fabrikareal der Gesellschaft für chemische Industrie in Kleinhüningen.

*Electricité Neuchâteloise S. A., Neuchâtel:* Stangentransformatorstationen in Chambrelieu, Rochefort und les Grattes.

*Kraftwerke Beznau-Löntschi, Baden:* Unterzentrale Boniswil.

*Elektrizitätskorporation der Gemeinde Istighofen-Moos:* Station in Istighofen.

*Rossetti & Monighetti, Società elettrica Biaschese, Biasca:* Stangentransformatorstation in Lumino.

*Elektrizitätswerk Wangen, Wangen a./A.:* Station in Buchegg.

*Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich:* Schalt- und Transformatorstation Ragaz.

*Elektrizitätswerk der Stadt Schaffhausen, Schaffhausen:* Transformator- und Verteilstation Bachstrasse.

*Kraftwerke Brusio A.-G., Brusio:* Stationen in Piazzo, Compascio und Zalende.

Niederspannungsnetze:

*Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Wädenswil:* Netze in Seegräben-Ottenhausen, Volken, Berg a./Irchel und Mönchaltorf, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden; Netz in Flaach, Drehstrom, 500/250/145 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerk des Kantons St. Gallen, St. Gallen:* Netze in Gähwil, St. Gallenkappel-Bezikon, Gams und Gasenzen, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

*Electricité Neuchâteloise S. A., Neuchâtel:* Netze in Rochefort-Village, Les Grattes, Chambrelieu-Village und Chambrelieu-Gare, Drehstrom, 190/110 Volt, 50 Perioden.

*G. v. Erlach, Elektrizitätswerk Gerzensee (Bern):* Netz in Kirchdorf, Drehstrom, 250/144 Volt, 50 Perioden.

*Rossetti & Monighetti, Società elettrica Biaschese, Biasca:* Netz in Lumino, Drehstrom, 216 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerk Aarau, Aarau:* Netz in Rohr bei Aarau, Einphasenstrom,  $2 \times 120$  Volt, 38 Perioden.

*Elektrizitätskorporation der Gemeinde Istighofen-Moos:* Netz in Istighofen-Moos.

*Kraftwerke Brusio A.-G., Brusio:* Netze in Piazza, Meschino, Campascio und Zalende, Drehstrom, 220 Volt, 50 Perioden.

**Inbetriebsetzungen von schweizerischen Schwachstromanlagen.** Von der schweizerischen Telegraphen- und Telephonverwaltung sind folgende wichtigere neue Anlagen eröffnet worden:

Im Telegraphennetz:

*Zürich-Basel,* Leitung B, 3 mm, den 7. Januar 1911.

*Rafz-Schaffhausen,* Leitung  $\frac{471}{R}$ , den 14. März 1911.

Interurbane Telephon-Verbindungen:  
*St. Gallen-Kreuzlingen,* den 17. Dezember 1910.  
*Luzern-Zug II,* den 1. Februar 1911.

**Die Eichstätte des S. E. V. im Jahre 1910 nach dem Geschäftsbericht des eidgen. Departementes des Innern.** Nach dem Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung über die Geschäftsführung des Departementes des Innern im Jahre 1910 hielt die im letzten Geschäftsberichte<sup>1)</sup> erwähnte Steigerung der Tätigkeit der Eichstätte auch im verflossenen Jahre an. Die Zahl der geprüften elektrischen Messapparate erreichte die Höhe von 5148 gegen 3814 im Vorjahre. Vornehmlich handelte es sich um Elektrizitätszähler, mit ihren zugehörigen Apparaten und Instrumenten, welche dem Verkaufe elektrischer Energie dienen. Aber auch eine grosse Anzahl im Betriebe der Elektrizitätswerke verwendeter Apparate wie Schalttafelinstrumente, Isolationsprüfer, Präzisionskontrollapparate usw. wurden der Eichstätte zur Prüfung überwiesen.

<sup>1)</sup> Vergleiche „Bulletin“ 1910, Seite 172.

In 19 Fällen wurde sie ferner bei Abnahmemessungen von Generatorgruppen in Zentralen, für oscillographische Aufnahmen usw. in Anspruch genommen. 46 Prüfungen fanden unter den vorhandenen Betriebsverhältnissen an Ort und Stelle statt, wobei 174 Apparate geprüft wurden. In vielen Fällen handelte es sich dabei um jährlich wiederkehrende Prüfungen, in andern Fällen um Untersuchungen von Differenzen zwischen Stromlieferanten und Konsumenten, welche die Prüfungen durch jene objektive und unparteiische Stelle wünschenswert erscheinen liessen.

Die Tätigkeit erstreckt sich über die ganze Schweiz und die Interessentenzahl ist im Zunehmen begriffen. Grosse staatliche und andere Elektrizitätswerke schliessen Verträge ab und lassen alle ihre Zähler durch die Eichstätte prüfen, zum Teil auch periodisch an Ort und Stelle.

**Abgabe von elektrischer Energie in das Ausland im Jahre 1910.** Nach dem Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung über die Geschäftsführung des Departementes des Innern im Jahre 1910 erteilte der Bundesrat im Berichtsjahre die folgenden Bewilligungen zum Export elektrischer Energie:

1. Der A.-G. Kraftübertragungswerke Rheinfelden für die Abgabe von 2208 KW (= 3000 PS) der vom Elektrizitätswerk in der Beznau bezogenen elektrischen Energie an Stromabnehmer auf badischem Gebiet. Die Bewilligung erstreckt sich bis zum Datum der Eröffnung des Kraftwerkes Augst-Wyhlen.

2. Der Regierung des Kantons Schaffhausen im Anschluss an die im Jahre 1907 erteilte Bewilligung für die Versorgung von sieben weitem badischen Gemeinden mit elektrischer Energie innerhalb der Grenzen des bereits bewilligten Ausfuhrquantums von insgesamt 2000 KW zu den nämlichen Bedingungen, wie sie im schon erwähnten Bundesratsbeschluss von 1907 enthalten sind. Die Anzahl der von Schaffhausen mit elektrischer Energie versorgten badischen Gemeinden beträgt nunmehr 27.

## Literatur.

### Telegraphen- und Fernsprechkabelanlagen.

Von C. Stille, Telegrapheninspektor in Berlin. Mit 350 Seiten und 163 Abbildungen. Braunschweig 1911. Druck und Verlag von Fr. Vieweg & Sohn. Preis geh. M. 12.—, geb. M. 13.—.

Die eigentliche Kabelindustrie beginnt kurz vor dem Jahre 1880; sie ist von einigen alten Firmen gegründet worden, die heute noch in leitender Stellung dastehen. In den ersten Jahren verschlang sie für Versuchszwecke und Anschaffung von Spezialmaschinen nach damaligen Begriffen ganz enorme Summen. Infolgedessen waren auch die Preise des Fabrikates dem Aufwande entsprechend, so dass das Kabelgeschäft als ein sehr lohnendes angesehen wurde. Dies veranlasste einige Jahre später auch Fabriken, die sich mit der Anfertigung von isolierten Drähten beschäftigten, zur Aufnahme der Kabelfabrikation. Später trat dann als dritter Konkurrent ungerufen der Spekulant in die Reihe. Dieser führte in der Kabelfabrikation bald eine durchgreifende Aenderung ein dadurch, dass die Dicken von Isolation und Blei auf das zulässigste Minimum reduziert wurden, das die Fabrikation erlaubte. Solche minderwertige Ware und damit verbunden unlauterer Wettbewerb brachten die Kabelfabrikation, die früher eine noble Kunst war, vielerorts auf die Stufe eines schmutzigen Gewerbes hinunter. Ingenieure, die das Unglück hatten, in die Hände solcher Spekulanten zu fallen, denen sie, immer gegen deren Unverstand ankämpfend, die Fabrikation einrichteten und zu Erfolg brachten, wüssten Bände zu schreiben über das Elend des Lebens: wie Sachkenntnis und Gewissenhaftigkeit als Laster empfunden wurden und ein draufgängerischer, kenntnisloser Jüngling weit mehr geschätzt wurde, als ein Betriebsleiter mit 15-jähriger Erfahrung; wie überall gelogen und betrogen und die Lieferanten bis aufs Blut geschunden wurden; und wie sie, wenn das Geschäft einmal von selber lief, mittellos auf die Strasse gestellt wurden. Dass schliesslich eine Anzahl solcher Betriebe zu Grunde gingen und die Aktionäre um ihr Geld kamen, war für sie ein schlechter Trost.

Es konnte nicht ausbleiben, dass diese unlautere Konkurrenz Massregeln zum Schutze der Konsumenten und der ehrlichen Fabrikanten wachrief. Die Aufstellung von Normalien und

später die Gründung von Kartellverbänden waren die Folgen davon.

In einem ganz andern Lichte erschien das elektrische Kabel dem Besteller, der zu einem grossen Teile öffentlicher Beamter war und von den eben berührten innern Vorgängen der Fabrikation keine Ahnung hatte. Lange Jahre schaute er eine Kabelfabrik als einen besonders hohen Tempel an und verehrte mit heiliger Scheu den Ingenieur, der herkam, um ihm eine Kabelstrecke in Betrieb zu setzen. Eine Reihe von Misserfolgen, von pfuschenden Spekulanten veranlasst, machte ihn dann kopscheu, so dass er mit Zähigkeit an den alten Lieferanten, erstklassigen Firmen, festhielt. Anfangs der neunziger Jahre fragte ich den nun verstorbenen Wietlisbach, warum er denn nur bei der Firma X. beziehe; ich erhielt die charakteristische Antwort: „Wir wissen genau, dass wir beschuldigt werden, von dieser Firma geschmiert zu sein; das ist ein schmähhlicher Vorwurf, aber wir lassen ihn lieber auf uns sitzen, als dass wir andere Lieferanten probieren und dann für Monate oder Jahre nicht mehr ruhig schlafen können.“ Wietlisbach meinte nicht, dass die Beamten gerne auf der faulen Haut liegen, sondern dass dem Staate besser gedient sei, wenn sie nicht Tag und Nacht in Aufregung sein müssen, dass ein Kabel versage und sie beim Fehlersuchen ihre letzte Kraft einsetzen, um den Betrieb aufrecht zu erhalten. Nach und nach aber kam Klarheit in die Grundzüge der Fabrikation, so dass gegenwärtig auch junge Firmen fehlerlose Fabrikate liefern können.

Immer war aber um das Kabel noch der Schleier des Geheimnisses gehüllt. Da erschien im Jahre 1903 das Buch von Baur: „Das elektrische Kabel“, das den Bann endgültig brach. Dasselbe wirkte nicht nur reinigend ein, sondern auch auslösend. Eine ganze Flut von Einzelabhandlungen über das Kabel, in Zeitschriften zerstreut, folgte ihm nach. Man verlangte wieder bessere Ware und fand in diesem Buche die Mittel, Dimensionen und Rohmaterialien zu prüfen und die elektrischen Eigenschaften selber zu messen. Baur's Buch<sup>1)</sup>, von dem im letzten Jahre die zweite Auflage erschien und das gegenwärtig ins Französische und ins Englische übersetzt wird, ist ein durchaus streng wissenschaftlich

<sup>1)</sup> Vergl. „Bulletin“ 1910, Seite 243.

gehaltenes Buch, das überall kritisch eingreift und besonders für den Betrieb des Starkstromkabels massgebend ist.

Mit Rücksicht auf die Grösse des Stoffes, den das elektrische Kabel umfasst, konnte sich besagtes Buch sozusagen nur mit den Grundlagen der einzelnen Teile beschäftigen und war es wünschenswert, dass über verschiedene der behandelten Stoffe Spezialbücher geschrieben würden.

Das erste derselben, von C. Stille, Telegraphen-Inspektor des deutschen Reichspostamtes, verfasst und das Schwachstromkabel behandelnd, ist soeben erschienen und Gegenstand vorliegender Besprechung. Da für Interessenten der Inhalt eines Buches eine der wesentlichsten Sachen ist, möge zunächst eine Uebersicht desselben folgen.

Abschnitt I dient als Einführung und beschäftigt sich mit dem Aufbau eines Kabels, dem Warum und Wie der Konstruktion, den Anforderungen an das Material, sowie mit einem populären Begriffe der Fabrikation. Ebenso enthält es Angaben über die elektrischen Konstanten und deren Eigenschaften.

Abschnitt II, der sehr reichhaltig ist, bespricht die wichtigsten Isolierstoffe, Papier, Gutta-percha, Gummi und Seide.

Abschnitt III befasst sich mit der Konstruktion von Kabeln und Drähten in den verschiedenen Isolierarten und wie bei der deutschen Reichspost eingeführt; den Zwecken und Beweggründen für Annahme der Bauart, sowie den damit gemachten Erfahrungen und den Anforderungen, die man stellen darf. Erwähnt sei, dass auch die neuesten englischen Telephon- und Telegraphenkabel besprochen werden. Dass die Bauarten nach Pupin und Krarup nicht fehlen, versteht sich von selber.

Diese drei Teile umfassen 129 Seiten und enthalten so viel Stoff, dass derselbe im Rahmen einer Kritik nicht vollständig aufgeführt werden kann. Dasselbe gilt von den Abschnitten IV bis IX, die vom verlegten Kabel handeln. Doch seien deren Titel aufgeführt: Kabelkanalanlagen; die Verlegung der Kabel; Kabelsplicing; Abschluss der Kabel und Drucklufteinrichtungen.

Was den Inhalt des Buches anbetrifft, sollte er sehr weitgehenden Bedürfnissen vollständig genügen, denn es scheint mir so ziemlich alles angeführt zu sein, was von den Schwachstromkabeln je geschrieben und gesprochen worden ist.

In Bezug auf den innern Wert des Buches ist nichts zu rügen. Ich habe hie und da Stichproben auf Wahrhaftigkeit gemacht und bei allen

die Ueberzeugung bekommen, dass der Verfasser als ernsthafter Fachmann und nicht als oberflächlicher Dilettant geschrieben hat. Eigene Forschungen und Anregungen habe ich dagegen vermisst.

Diese Bemerkung soll aber für die Wertschätzung nicht massgebend sein, denn das Buch verfolgt einen ganz bestimmten Zweck, nämlich, dem öffentlichen Beamten ein Bild alles dessen zu geben, was im und am Schwachstromkabel hängt. Diese Aufgabe ist tadellos gelöst worden. Offenbar mit Rücksicht auf das Publikum, das der Verfasser zu gewinnen sucht, ist auch jede Mathematik vermieden worden und die Behandlung des Stoffes oft etwas breitspurig ausgefallen. Aus demselben Grunde sind auch wohl die vielen Bilder zu erklären, die es enthält, alles gute Holzschnitte, deren Sammlung für sich allein schon ein Verdienst wäre.

Mit der Schreibart des Verfassers kann ich mich persönlich nicht befreunden. Sie erinnert zu viel an den Stil von Gelehrten, welche die ganze Literatur nach Vorgängen durchschnuppeln, wenn sie etwas schreiben. Für praktische Bücher sind solche Sachen ziemlich wertlos und der Verfasser geht mit seiner Gewissenhaftigkeit in der Quellenangabe entschieden etwas zu weit. Auffällig sind weiter der holperige Titel des Buches und einige Ueberschriften; aber man soll sich dadurch nicht abschrecken lassen, denn im Text ist die Sprache fliessend und angenehm zu lesen. Perioden von der Länge einer Viertelseite und mehr, deren Bestandteile wie bei einem Stahlseil ineinander gedreht oder wie aus Eisengarn verklöppelt sind, kommen in dem Buche nicht vor. Diese Bemerkung sei mir erlaubt, weil es so auffällig oft vorkommt, dass einseitige Gelehrsamkeit und andere Untugenden das Sprachgefühl einfach tot drücken.

Für die zweite Auflage möchte ich dem Verfasser noch empfehlen, den Stoff, besonders in den ersten Kapiteln, etwas mehr zu gliedern und Gleichartiges zu kondensieren. Das Nachschlagen wird dadurch erleichtert. Uebrigens findet man sich an Hand des siebenseitigen Sachregisters leicht zurecht.

Um mein Urteil abzuschliessen, möchte ich wiederholen, dass Herr C. Stille sich durch die Publikation seines Werkes ein Verdienst erworben hat, für das ihm alle Fachleute dankbar sein sollten. Es ist mein Herzenswunsch, dass demselben ein guter Erfolg beschieden sein möge. Leider aber befürchte ich, dass der merklich hohe Preis einer grossen Verbreitung des Buches hinderlich sein werde.

Dr. C. B.

## Eingegangene Werke; Besprechung vorbehalten.

**Isolationsmessungen und Fehlerbestimmungen an elektrischen Starkstromleitungen.**  
 Von *F. Charles Raphael*. Autorisierte deutsche Bearbeitung von *Dr. Richard Apt*. Zweite verbesserte Auflage. Mit 122 Textfiguren. Berlin 1911. Verlag von Julius Springer. Preis geb. M. 6.—.

**La Théorie corpusculaire de l'Electricité.**  
 Par *Paul Drumaux*, ingénieur. Préface de *Eric Gérard*, Directeur de l'Institut électrotechnique Montebiore. Paris 1911. Gauthier Villars, imprimeur-libraire. Prix Fr. 3.75.

## Vereinsnachrichten.

Protokoll  
 der  
 Ausserordentl. Generalversammlung  
 des  
 Schweiz. Elektrotechnischen Vereins  
 Sonntag den 26. März 1911  
 im Schwurgerichtssaal in Zürich.

### Traktanden.

1. Genehmigung des Protokolls der Generalversammlung vom 11. September 1910 in Schaffhausen.
2. Genehmigung der Anleitung zur Organisation, Ausrüstung und Instruktion der „Elektrischen Abteilungen“ der Feuerwehr („Bulletin“ 1911, No. 3, Seite 46).
3. Diverses.

Der Präsident, Herr Ing. K. P. Täuber, eröffnet die aus etwa 150 Mann bestehende Versammlung um 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr vormittags und heisst Mitglieder und Gäste herzlich willkommen.

Als Stimmzähler werden gewählt die Herren Dir. Freund und Obering. Hüniger.

**1. Protokoll der Generalversammlung vom 11. September 1910.** Das Protokoll der Generalversammlung vom 11. September 1910 in Schaffhausen wird ohne Diskussion genehmigt.

**2. Genehmigung der Anleitung zur Organisation, Ausrüstung und Instruktion der „Elektrischen Abteilungen“ der Feuerwehr.** Der Präsident erinnert einleitend an die in der Generalversammlung vom 11. September 1910 gemachte Mitteilung, dass der Vorstand auf Anregung des Schweiz. Feuerwehrvereins eine Kommission zur Revision der Vorschriften über das Verhalten der Feuerwehr in der Nähe von Starkstromanlagen ernannt habe, bestehend aus den Herren: P. Zimmerli, Präsident, Dir. Brack, Ing. Gaillard, Dir. Largiadèr und Obering. Vaterlaus. Der Schweiz. Feuerwehrverein war bei den Beratungen dieser Kommission vertreten durch Herrn Oberst Schiess. Die Revision der Vorschriften wurde hauptsächlich bedingt durch die Unzulänglichkeit der jetzigen Organisation und Rekrutierung der elektrischen Abteilungen der Feuerwehr.

Im weitem verweist der Präsident auf die Mitteilung der Kommission mit dem Entwurfe der „Anleitung“ im „Bulletin No. 3 vom März 1911. In dieser Mitteilung sind die hauptsächlichsten Aenderungen gegenüber der früheren Vorschrift angegeben und begründet. Es betrifft dies namentlich die Rekrutierung des Personals der elektrischen Abteilungen, deren Ausrüstung, die Verwahrung der Schlüssel zu den Transformatorstationen und Notausschaltern, sowie Vorkehrungen zur Ausschaltung von Leitungen ohne Gefahr für die Mannschaft der elektrischen Abteilungen.

Zum Schlusse macht der Präsident noch darauf aufmerksam, dass die „Anleitung zur Hilfe-

leistung bei durch elektrischen Strom verursachten Unfällen“ gegenwärtig vom Starkstrom-Inspektorat unter Beizug eines Arztes ebenfalls einer Revision unterzogen wird und den vorliegenden „Vorschriften“ als „Anhang“ beigegeben werden wird.

Im Namen des Vorstandes empfiehlt er die gründlich studierte und sorgfältig ausgearbeitete „Anleitung“ dem Vereine zur Genehmigung.

Die „Anleitung zur Organisation, Ausrüstung und Instruktion der „Elektrischen Abteilungen“ der Feuerwehr“ werden ohne Diskussion genehmigt.

Der Präsident dankt der Kommission bestens für ihre dem Vereine geleisteten Dienste. Da die Aufgabe der Kommission nun erledigt ist, beantragt er, die Kommission aufzulösen. (Zustimmung.)

**3. Diverses.** Da niemand das Wort verlangt, erklärt der Präsident die Ausserordentliche Generalversammlung als geschlossen.

Der Präsident:  
Täuber.

Die Sekretäre:  
Brack. Landry.

Protokoll  
der  
Diskussions-Versammlung  
des  
Schweiz. Elektrotechnischen Vereins  
Sonntag den 26. März 1911  
im Schwurgerichtssaal in Zürich.

**Traktanden.**

1. Vortrag des Herrn Ingenieur Wagner, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich: *Das Albulawerk.*
2. Vortrag des Herrn Görner, Oberingenieur der Hartmann & Braun A.-G., Frankfurt a. M.: *Messtransformatoren und deren Verwendung.*

Der Präsident, Herr Ing. K. P. Täuber, eröffnet die Diskussions-Versammlung um 10<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr vormittags und erteilt das Wort Herrn Direktor Wagner zu seinem Vortrage.

**1. Vortrag über das Albulawerk.<sup>1)</sup>** Der Präsident dankt dem Vortragenden im Namen des Vereins für seine äusserst interessanten Ausführungen und eröffnet gleichzeitig die Diskussion mit einer kurzen Bemerkung über die Isolatoren:

Ich habe Gelegenheit gehabt, mit dem Oberingenieur Holmgren in Trollhättan ebenfalls über diesen Gegenstand zu sprechen, wobei ich erfuhr, dass nicht alle dort verwendeten Teller-Isolatoren vom amerikanischen Originaltype sind, sondern es ist eine Konstruktion, die vom Werke gemeinsam mit europäischen Porzellanfabrikanten ausgebildet wurde, deren Nachteil, glaube ich, gerade in der Aenderung besteht, die daran vorgenommen wurde. Die Teller wurden nämlich in gusskappenförmige Träger eingekittet. Das dürfte einer der schwerwiegendsten Gründe sein, die zu den schlechten Erfahrungen, die mit diesen Isolatoren gemacht worden sind, geführt haben.

Herr Prof. Wyssling möchte hier namentlich an die letzten Worte des Herrn Direktor Wagner anknüpfen, vorerst aber noch einige rein technische Punkte erwähnen:

Sie haben von Herrn Wagner bezüglich der Betonmasten gehört, dass im Grunde genommen, trotz des grossen Lärmes, der über einige Brüche gemacht wurde, diese Masten im ganzen befriedigen. Ich bin hier derselben Ansicht. Es ist ja wohl richtig, dass, wenn man auf das, was heute als absolut auf die Dauer das sicherste ist, abstellen wollte, man Eisenmasten verwenden müsste. Ich habe indessen bei Gelegenheit des Baues einer grösseren Leitung für die Kantonswerke die Sache auch reiflich untersucht und dabei gefunden, dass, auf längere Zeitabschnitte gerechnet, das nötige periodische Wiederaustreichen der Eisenmasten diese Lösung teurer macht als die mit Betonmasten, aber ausserdem eine ständige, grosse Unbequemlichkeit für den Betrieb bildet. Manche Werke, die für solche Fälle nur Gittermasten verwendeten und mit diesen Masten im allgemeinen sehr zufrieden sind, haben die Sache seither fatal gefunden, als die Jahre kamen, wo das Anstreichen vorgenommen werden musste, und man ist jedesmal herzlich froh, wenn diese Anstreich-Campagne ohne Unfall vorüber ist. Denn diese Arbeit ist eben immer mit Gefahren verbunden und es ist fast nicht möglich, die Masten wirklich gründlich wieder anzustreichen.

Demgegenüber wird gesagt, man besitze hinsichtlich der Betonmasten noch keine genügend langen Betriebserfahrungen und man kann ja mit einigem Recht befürchten, dass die ständigen

<sup>1)</sup> Siehe Seite 49 dieser Nummer.

Biegungen, denen die Masten unter dem Einfluss des Winddruckes ausgesetzt sind, zur Entstehung von Haarrissen führen, in deren Folge durch die Witterungseinflüsse (Gefrieren) ein Ausbröckeln und allmälige Zerstörung eintreten könne. Aber ich glaube, dass die bisherigen, doch über mehr als acht Jahre sich erstreckenden Betriebserfahrungen zeigen, dass man heute gut erstellte Betonmasten unbedenklich verwenden darf. Allerdings, die Betonmasten sind ein Vertrauensfabrikat, das muss beigefügt werden. Nur einer Firma, die volles Vertrauen verdient, kann man die Fabrikation solcher Betonmasten übertragen. Denn die Gefahr liegt sehr nahe, dass bei ungenauer Einlegung der Armierung bei der Erstellung Fehler entstehen, die sich später rächen, indem die der Berechnung zu Grunde gelegten Verhältnisse nicht erfüllt sind, vielleicht sogar einzelne Armierungen zu nahe an die Oberfläche kommen, sodass dort deren Rosten eintritt. Es muss bei der Fabrikation eine sehr scharfe Aufsicht geführt werden.

Unsere Werke besitzen ebenfalls eine längere Betonmasten-Leitung, welche die Stürme und Schneebelastungen von ganz ausnahmsweiser Stärke des Winters 1909/10 ohne irgendwelchen Schaden überstanden hat. Die anderwärts vorgekommenen Brüche von Masten, die in den Typenproben den eidgenössischen Anforderungen an die Bruchprobe durchaus Stand hielten und die dabei tatsächlich beobachteten Schnee- und Eisbelastungen zeigen indessen, dass die bundesrätlichen Vorschriften für die *Bruchprobe* (ich meine nicht diejenigen für die *rechnerischen* Materialbeanspruchungen) nicht wohl als zu scharf bezeichnet werden können. Es scheint mir, zusammenfassend, sehr ungerecht, aus jenen paar Brüchen prinzipiell auf das Ungenügen von Betonmasten zu schliessen. Man kann ja immer verschiedener Meinung sein über solche Dinge; man mag z. B. sagen: es müssen darüber noch mehr Erfahrungen gesammelt werden; dass diese neue Mastenart aber so miserabel dargestellt werde, wie es tatsächlich geschehen ist, das hat sie nicht verdient.

Einen weiteren Punkt des Vortrages Wagner möchte ich hervorheben. Es hat mich persönlich sehr interessiert und gefreut, dass die Stadt Zürich, ohne die hohen Kosten zu scheuen, es gewagt hat, eine solche Momentan-Reserve, bestehend in grosser Akkumulatorenbatterie und gekuppelten Gleichstrom- und Wechselstrommaschinen, einmal wirklich aufzustellen und praktisch zu erproben, nachdem diese Einrichtung schon öfters vorgeschlagen worden: So z. B.

seinerzeit durch den Sprechenden mit anderen Herren zusammen als Experten für das Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg. Man hatte dort auf Momentanreserve anfänglich sehr grossen Wert gelegt, da man Unterbrüche in der Stromabgabe für die Beleuchtung, auch nur für sehr kurze Zeit, besonders mit Rücksicht auf die Fremden-Etablissements, unter keinen Umständen eintreten lassen wollte. Nun, es hat nicht jedes Gemeinwesen die Mittel zur Verfügung wie die Stadt Zürich, und so wurde der hohen Kosten wegen die Sache in Luzern wieder fallengelassen. Es ist aber stets sehr verdienstlich, wenn die Ingenieure es dazu bringen, bei solchen Werken, bei denen die Mittel dazu sich aufbringen lassen, derartige Ideen in die Wirklichkeit überzuführen. Ermuntern wir deshalb diejenigen unter uns, welche Gelegenheit haben, solche Anlagen zu projektieren, dazu, bei den Politikern und den Behörden, die die Kredite bewilligen müssen, in solchen Fällen dahin zu wirken, dass solche neuen Anordnungen wirklich durchgeführt werden. Meistens werden ja leider solche Dinge wohl projektiert, genau erwogen und sehr nett befunden, aber dann, weil man nicht genügend Mut hat, die Kosten aufzuwenden, wieder fallen gelassen. So ist indessen der Technik und der Wissenschaft nicht gedient und damit auch dem wirtschaftlichen Fortschritt nicht. Und nun möchte ich noch eine allgemeine Bemerkung, die Herr Wagner gemacht hat, sehr unterstützen. Es ist in der Tat in letzter Zeit öfters vorgekommen, dass bei unangenehmen, technischen Vorkommnissen in Elektrizitätswerken sich fast weniger technisches Interesse als Schadenfreude, sogar in technischen Kreisen, zeigte. Das haben wir untereinander nicht nötig. Ein jeder, der selber in derartigen Betrieben drin steckt, weiss, dass auch in den bestgeführten Betrieben und bei nach aller Erfahrung und Voraussicht aufs beste getroffenen Einrichtungen unvorhergesehene Ereignisse und dadurch Störungen eintreten können. Dann haben wir Techniker alle Ursache, einander in solchen Fällen dadurch zu helfen, dass wir unsere Erfahrungen rückhaltlos austauschen und gemeinsam neue Mittel zur Abhilfe schaffen. Es bleiben uns auch dann noch für solche Vorkommnisse, die man leider nicht oder nur sehr schwer vermeiden kann, Angriffe nicht erspart von Seite des Publikums und anderer. Denn derjenige, dessen Urteil „nicht durch gründliche Sachkenntnis getrübt ist“, der sieht ja stets die schwierigsten Leistungen der Technik für sehr einfach und selbstverständlich an und ist sehr geneigt, in einer neuen Technik, die er heute haushoch be-

wundert, morgen schon Dinge zu verlangen, die man sich früher nicht träumen liess; es gilt heute fast als selbstverständlich, dass die grössten und kompliziertesten Aufgaben sicher und tadellos gelöst werden und wird sofort als höchst unbegreiflich befunden, wenn bei solchen Dingen Störungen eintreten. Ich möchte daher die Worte des Herrn Wagner über diesen Punkt sehr unterstützen. Wir haben Ursache genug, unsere eigenen Interessen auch nach dieser Richtung hin zu verteidigen.

Dass auf die Aufforderung des Präsidenten sich niemand weiter zum Wort meldet, erteilt der Präsident das Wort nunmehr Herrn Oberingenieur Görner zu seinem Vortrage.

**2. Vortrag über Messtransformatoren und deren Verwendung<sup>1)</sup>.** Der Präsident verdankt den Vortrag und eröffnet die Diskussion, indem er auf die vom Vortragenden erwähnte Ausgiessung der Stromwandler mit einer Isoliermasse hinweist. Er vertritt den Standpunkt, dass diese Ausgiessung neben einer bessern und vollständigeren Isolation der Spulen hauptsächlich den Zweck verfolge, die Spulen in ihrer gegenseitigen Lage zu befestigen und so den auftretenden bedeutenden Zugkräften zu begegnen.

Herr Görner tritt dieser letzteren Ansicht entgegen, da nach seiner Auffassung die entstehenden Zugkräfte nicht gross werden können. Er verweist noch auf die besonderen Schwierigkeiten der Herstellung einer homogenen Masse, da hiebei Gase entstehen, die die Bildung von Hohlräumen zur Folge haben, weil sich diese Gase und die Masse ungleich schnell abkühlen. Er betrachtet es als einen grossen Fortschritt, dass es gelungen sei, durch ein besonderes Verfahren diese Schwierigkeiten zu überwinden und eine ganz homogene Masse herzustellen, wie dies bei den von Hartmann & Braun gelieferten Apparaten tatsächlich nun der Fall sei.

Da sich weiter niemand zum Worte meldet, erklärt der Präsident um 2 Uhr 45 die Diskussionsversammlung als geschlossen.

Der Präsident:  
Täuber.

Die Sekretäre:  
Brack. Landry.

### Mitteilungen des Vorstandes des S. E. V.

**1. Normen für Schmelzsicherungen für Niederspannungsanlagen.** Diese Normen, welche

<sup>1)</sup> Der Vortrag wird im „Bulletin“ in extenso erscheinen.

der Generalversammlung in Schaffhausen am 11. September 1910 von der Normalienkommission vorgelegt und von der Versammlung angenommen wurden mit der Ermächtigung, die in Art. 15 der Normen (s. „Bulletin“ 1910, S. 285 u. f.) fehlenden Werte der Stromstärken nach Abschluss der Versuche einzusetzen, können nun ergänzt werden durch die fehlenden Werte. Auf Seite 70 dieses Bulletins ist der Bericht der Normalienkommission über den Art. 15 der Sicherungsnormen enthalten.

Von den Normen sind Separatabzüge, geheftet mit Kartondeckel, zum Preise von 40 Cts. per Exemplar beim Sekretariat des S. E. V. erhältlich.

**2. Anleitung zur Hilfeleistung bei durch elektrischen Strom verursachten Unfällen. 1911.** Das Starkstrominspektorat hat die von den Technischen Prüfanstalten herausgegebene Anleitung unter Zuziehung eines Arztes einer Revision unterzogen. Gegenüber der früheren Ausgabe haben folgende wesentliche Aenderungen stattgefunden:

- a) Bei Ziffer 2, wo die Massnahmen zur Entfernung von Verunglückten aus dem Bereiche von elektrischen Leitungen angegeben sind, wurde auseinander gehalten, ob es sich dabei um Niederspannungs- oder Hochspannungsanlagen handelt.
- b) Bei Ziffer 5 ist die Vorschrift, den Verunglückten bei flacher Lage des Körpers zu transportieren, auf Anregung von Herrn Signer, Elektrotechniker der Maschinenfabrik Oerlikon, neu hinzugekommen.

Die Anleitung ist beim Sekretariate des S. E. V. oder beim Zentralbureau der Technischen Prüfanstalten zum Preise von 15 Cts. (bzw. 20 Cts. für Nichtmitglieder) pro Exemplar erhältlich. Sie wird ferner in der Mai-Nummer des „Bulletin“ veröffentlicht werden.

**3. Anleitung zur Organisation, Ausrüstung und Instruktion der elektrischen Abteilungen der Feuerwehr.** Separatabzüge dieser im Bulletin No. 3, 1911, S. 46 veröffentlichten Anleitung, die in der Ausserordentlichen Generalversammlung des S. E. V. vom 26. März 1911 angenommen wurde, sind beim Sekretariate des S. E. V. zum Preise von 50 Cts. pro Exemplar erhältlich.

**4. Internationaler Kongress für Elektrische Anwendungen, Turin im September 1911.** In seiner Sitzung vom 11. März hat der Vorstand beschlossen, am Kongresse offiziell teilzunehmen. Als *offizielle Berichterstatter* sind dem Organi-

sationskomitee vorgeschlagen und von diesem angenommen:

Herr Dr. H. Behn-Eschenburg, Direktor der Maschinenfabrik Oerlikon, Thema: Charakteristische und mechanische Eigenschaften moderner Generatoren, insbesondere solcher höherer Tourenzahl.

Herr Dr. A. Denzler, Ingenieur-Consulent, Zürich, Thema: Die amtliche Eichung und Plombierung des Zählers.

Herr Dr. E. Frey, Direktor der Kraftübertragungswerke Rheinfelden. Thema: Gesetzliche Bestimmungen für die Uebertragung und Verteilung der elektrischen Energie, insbesondere die neueste schweizerische Gesetzgebung über die Nutzbarmachung von Wasserkraften.

Zur Erstattung von Mitteilungen sind ferner folgende Herren vorgeschlagen und angenommen:

Herr E. Huber-Stockar, Ingenieur, Zürich. Thema: Aluminium für elektrische Leitungen.

Herr Dr. W. Kummer, Ingenieur-Consulent, Zürich. Thema: Ueber die Ausbildung der Triebfahrzeuge für elektrischen Vollbahnbetrieb mit Einphasenwechselstrom.

Herr Dr. O. Schmidt, Direktor der Akkumulatorenfabrik Oerlikon. Thema: Gegenwärtiger Stand der Entwicklung des elektrischen Akkumulators, sowohl für stabile als fahrbare Anlagen.

Herr Ingenieur A. Nizzola, Direktor des „Motor“ A. G., Baden. Thema: Gleichzeitige Speisung grösserer Verteilungsnetze durch mehrere Zentralen.

An den bis jetzt abgehaltenen beiden Sitzungen des Organisationskomitees des Kongresses hat für den S. E. V. Herr E. Huber-Stockar teilgenommen.

5. *Mitgliederverzeichnis*. Folgende *Aufnahmen* haben stattgefunden:

a) Kollektiv-Mitglieder.

1. August Mühleis, Elektrizitätswerk Biessenhofen, Amriswil, Thurgau.
2. A. Edouard Girard, Stahl und Metalle, technische Produkte, Biel.
3. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin.

b) Einzel-Mitglieder.

1. H. Germiquet, Technischer Inspektor für elektrische Hausinstallationen der Brandversicherungsanstalt des Kantons Bern.
2. Santiago A. Antunez, Ingenieur, Bärschwilerstrasse 26, Basel.

3. Paul Schönenberger, Ingenieur, in Firma Ingenieurbureau Lenggenacher, Rebenstrasse, Arbon.

4. Signer Alfred, Elektrotechniker der Maschinenfabrik Oerlikon.

Daneben ist folgender *Austritt* zu verzeichnen:

Kleinert & Girard, Stahl und Metalle en gros, Biel.

### Mitteilung der Kommission für die Normen für Sicherungen, Leitungsmaterial und Maschinen.

*Artikel 15 der Normen für Schmelzsicherungen für Niederspannungsanlagen*. Die ordentliche Generalversammlung des S. E. V. vom 11. September 1910 in Schaffhausen beschloss auf Grund des von der Normalkommission erstatteten Berichts über die Revision der Normen für Schmelzsicherungen („Bulletin“ No. 9 von 1910, Seite 280 bis 285), die ihr damit vorgelegten revidierten „Normen für Schmelzsicherungen für Niederspannungsanlagen“ („Bulletin“ No. 9 von 1910, Seite 285 bis 288) anzunehmen und sie in Kraft treten zu lassen, sobald die in Artikel 15 zur Zeit der Generalversammlung noch fehlenden Werte für die Schmelzstromstärken bei der Momentanprobe durch die Normalkommission festgelegt sein werden.

Artikel 15 der neuen Normen für Schmelzsicherungen sieht vor, dass eine Schmelzsicherung mit eingeschlossenem Schmelzeinsatz bei einem bestimmten Vielfachen der Nennstromstärke innerhalb einer bestimmten, möglichst kurz bemessenen Zeit durchschmelzen, andererseits bei einem bestimmten kleineren Strom noch nicht durchschmelzen soll. Es soll dadurch festgelegt werden, dass eine Sicherung gegen kurzdauernde Stromstösse eine bestimmte Sicherheit bieten, aber auch zur Vermeidung von übermässiger Leitungserwärmung allzugrosse Stromstärken innerhalb nützlicher Zeit abschalten soll.

Gleichzeitig soll dadurch eine Probe geschaffen werden, welche geeignet ist, einfach, rasch und billig Stichproben über die Gleichmässigkeit des Fabrikates zu liefern (§ 3), da die Feststellung der Grenzstromstärken (§ 11) und die Prüfung der Ueberlastungsfähigkeit (§ 12) für laufende Proben zu teuer und zeitraubend ist und daher der „Systemprüfung“ (§ 3) vorbehalten ist.

Zur Feststellung der geforderten Minimal- und Maximalstromstärken führte die Materialprüfanstalt des S. E. V. eine Reihe von Versuchen an Sicherungsstöpseln verschiedener Provenienz und Grösse aus. Die Versuche wurden für zwei verschiedene Abschmelzzeiten angestellt, nämlich für 10 und 60 Sekunden. Versuche in kürzerer

Zeit als 10 Sekunden ergaben praktische Schwierigkeiten in der Ablesung der Ampèremeter, so dass davon abgesehen wurde, solche zur Grundlage für die Normalien zu wählen.

Die folgende Tabelle gibt die an über 200 Schmelzstöpseln von vier verschiedenen Fabriken, A, B, C und D, gefundenen Werte.

*Verhältnis zwischen Abschmelzstrom und Nennstrom  
für Abschmelzen innerhalb 10 Sekunden und 1 Minute.*

a) 500 Volt Patronen.

Amp.	10 Sekunden									1 Minute					
	Patrone A			Patrone B			Patrone C			Patrone A			Patrone B		
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
4	2,25—2,50		2,37	—	—	—	—	—	—	2,28—2,29		2,285	—	—	—
6	2,33		2,33	—	—	—	—	—	—	2,04—2,07		2,055	1,75	—1,83	1,805
10	2,50		2,50	1,82	1,82	—	—	—	—	1,88—2,00		1,940	1,76	—2,00	1,806
15	2,3 —2,67		2,33	1,77—1,80	1,79	—	—	—	—	2,20—2,40		2,320	1,755—1,825		1,774
20	2,5 —2,63		2,56	2,32	2,32	2,58—3,62	—	—	—	2,06—2,14		2,102	1,75	—1,785	1,770
25	2,4 —2,50		2,47	2,20	2,20	—	—	—	—	2,56—2,58		2,573	1,82	—2,160	1,855
35	2,2 —2,4		2,25	—	—	—	—	—	—	2,14—2,23		2,170	—	—	—
60	2,5 —2,8		2,70	—	—	2,67	—	—	—	2,42 —2,49		2,450	—	—	—

b) 250 Volt Patronen.

Amp.	10 Sekunden									1 Minute					
	Patrone A			Patrone B			Patrone C			Patrone D			Patrone B		
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
4	1,95—2,25		2,05	2,30	2,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	1,93—2,09		2,03	2,34	2,34	2,50	2,50	—	—	—	—	—	2,10	—2,20	2,137
	2,33—2,50		2,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,78	—1,85	1,820
10	2,30—2,50		2,36	—	—	—	—	—	2,2 — 2,4	2,28	—	—	—	—	—
15	2,1		2,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,71	—1,76	1,740
20	2,00—2,10		2,04	—	—	2,67—2,88	2,75	—	—	—	—	—	1,775	—1,95	1,820
25	2,65		2,65	2,2 — 3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	2,06		2,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	2,1 —2,40		2,25	—	—	3,0	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—

Betrachten wir die Resultate der Fabrikate A und B etwas näher. Ueber Fabrikat A liegen die meisten Resultate vor und es waren für dieses Fabrikat der Materialprüfanstalt auch die Schmelzkurven für die Stöpsel 6 bis 25 Ampère und somit auch deren Grenzstromwerte bekannt.

Nach Artikel 11 der Normen muss das Verhältnis Nennstrom zu Grenzstrom innerhalb 0,50 bis 0,65 für die Patronen 4, 6 und 10 Ampère und innerhalb 0,60 bis 0,70 für die Patronen 15, 20 und 25 Ampère liegen. Die folgende kleine Tabelle zeigt, dass dies für das Fabrikat A 500

Volt der Fall ist und somit diese Stöpsel in dieser Hinsicht den Normen entsprechen, was, beiläufig erwähnt, auch für die übrigen Bedingungen gilt.

Nennstrom	Grenzstrom	$\frac{\text{Nennstrom}}{\text{Grenzstrom}}$	Mittel	$\frac{\text{Grenzstrom}}{\text{Nennstrom}}$
4	7,25	0,55	0,57	1,75
6	10,00	0,60		
10	18,00	0,55		
15	23,50	0,64	0,66	1,51
20	30,00	0,67		
25	37,00	0,67		

Die mitgeteilten Versuche ergaben für Fabrikat A für das Verhältnis *Abschmelzstrom zu Nennstrom* folgende Mittelwerte:

Nennstromstärke	Verhältnis :	Abschmelzstromstärke		
		Nennstromstärke		
	Mittel	Minimum	Maximum	
<i>für die Minutenprobe :</i>				
4, 6 und 10 Amp.	2,09	1,88	2,29	
15, 20 „ 25 „	2,33	2,06	2,58	
35 „ 60 „	2,31	2,14	2,49	
<i>für die 10 Sek.-Probe :</i>				
4, 6 und 10 Amp.	2,40	2,25	2,50	
15, 20 „ 25 „	2,44	2,30	2,67	
35 „ 60 „	2,47	2,20	2,80	

Bei den kleinen Patronen ist für die Minutenprobe das Abschmelzverhältnis kleiner als für die grössern Patronen, während für die 10 Sekundenprobe sich für alle Patronen gleichmässige Werte ergeben haben. Eine 10 Sekundenprobe läge danach für diese Sicherungen im Bereiche der Möglichkeit; die Regel könnte z. B. lauten: „Die Sicherungspatronen müssen innerhalb 10 Sekunden, mit dem 2<sup>1/2</sup>-fachen Nennstrom belastet, durchschmelzen, wobei für die Stromstärke eine Toleranz von ± 15 % statthaft ist; mit geringeren Stromstärken belastet, darf ein Abschmelzen innerhalb 10 Sekunden nicht stattfinden.“

Sehen wir uns noch die B-Patrone an, so finden wir, dass deren Verhalten ein ganz anderes ist. In die obengenannte Regel für eine 10 Sekundenprobe passen bloss die geprüften 20 und 25 Ampère-Patronen; die kleineren 10 und 15 Ampère ergaben eine Verhältniszahl von etwa 1,80. Die Minutenprobe hingegen liefert hier gleichmässige Resultate und zwar einen Mittelwert für das Verhältnis Abschmelzstromstärke zu Nennstromstärke = 1,80, von welchem die einzelnen Mittel nur um -2 bis +3 % und die einzelnen Patronen um -2,8 bis +11 % abweichen. Hier würde also die Minutenprobe einen brauchbaren gemeinschaftlichen Mittelwert liefern. Sehen wir aber unter den B-Patronen für 250 Volt nach, so finden wir unter der Minutenprobe für die 6 Ampère-Patrone ein Abschmelzverhältnis von 2,137, was zu dem Resultat der 500 Volt-Patronen schlecht passt.

Eine sehr enggefasste allgemeine, für alle Patronen passende Regel über den Wert des Abschmelzverhältnisses für kurzzeitige Belastung ist beim heutigen Stand der Fabrikation nicht durchführbar. Die Sicherung ist eben kein Präzisionsapparat. Eine Abstufung der Verhältnis-

zahl nach den Nennstromstärken, wie für Artikel 15 seinerzeit in Aussicht genommen worden ist, wäre nur für ein bestimmtes System möglich, hätte wohl für den Fabrikanten und seine Kontrolle einen Wert, wäre aber nicht für Prüfvorschriften und Normalien passend und würde überdies der Entwicklung der Fabrikate hinderlich in den Weg treten können.

Es sei nun noch erwähnt, was anderwärts nach dieser Richtung bestimmt wurde.

In Deutschland sind solche Bestimmungen schon in Erwägung gezogen, aber bis jetzt ist darüber noch nichts bestimmtes bekannt gegeben worden. Einzelne Firmen führen für die laufenden Fabrikationskontrollen eine Minutenprobe aus, indem sie für jede Patrone bestimmten Modells und Grösse einen aus vielen Versuchen herausgefundenen bestimmten Stromwert feststellen, für welchen die Sicherung innerhalb einer Minute durchschmelzen muss.

In England ist der Vorschlag gemacht worden, als Schmelzstromstärke, welche innerhalb einer Minute zum Abschmelzen führen soll, die um 50 % vergrösserte Grenzstromstärke zu nehmen. Von einer durchzuhaltenden Minimalstromstärke ist jedoch nichts gesagt. Wir wollen diese Regel an Hand des Verhaltens der A-Patronen nachprüfen. Aus den bekannten Grenzstromstärken dieser Patronen ergibt sich folgende Tabelle:

Nennstrom	Abschmelzstrom für 1 Minute = (Grenzstrom) + 50 %	Abschmelzstrom für 1 Minute Nennstrom	Mittel
4	10,87	2,72	} 2,64
6	15,00	2,50	
10	27,00	2,70	
15	35,25	2,35	} 2,27
20	45,00	2,25	
25	55,50	2,22	

Für die kleinen Patronen, 4, 6 und 10 Ampère sind die Abschmelzstromstärken bedeutend kleiner als die englische Regel vermuten lassen sollte; umgekehrt finden sich für die grössern Patronen 15 und 25 Ampère Werte, die grösser sind, so dass innerhalb einer Minute die Patronen bei dem um 50 % vermehrten Grenzstrom nicht abschmelzen würden. Die englische Regel trifft somit mit dem Verhalten der A-Patronen nicht zusammen und dürfte daher als allgemeine Regel für unsere Verhältnisse nicht in Betracht kommen.

Ein gewisser verändernder Einfluss, der die Feststellung von Zahlen erschwert, ist wahrscheinlich auch dem Altern der Schmelzeinsätze zuzuschrei-

ben. Einzelne Beobachter stellten bei dauernder Höchstbelastung schon in kurzer Zeit eintretende merkliche Alterung fest; andere erwähnen Beobachtungen an offenen Sicherungen, die mit der Zeit Widerstandsänderungen ergaben, ohne dass indess eine bestimmte Regel ersehen werden konnte. Wenn auch solche Beobachtungen nicht überall gemacht worden sind, so scheint es doch im Bereiche der Möglichkeit zu liegen, dass ein Unterschied zwischen neuen Sicherungen und Sicherungen, die in längerem Betrieb gewesen sind, existiert. Auch aus diesem Grunde dürfen Zahlenwerte nicht zu eng gefasst werden.

Die Normalienkommission ging daher von der dem Artikel 15 im „Bulletin“ No. 9 gegebenen Fassung ab und beschloss, vorläufig eine für alle Patronen passende obere und untere Grenze fest-

zulegen. Sie setzte fest, dass eine Sicherung innerhalb 10 Sekunden bei einer Stromstärke vom  $1\frac{3}{4}$ -fachen der Nennstromstärke nicht abschmelzen darf, dass sie hingegen innerhalb 10 Sekunden bei der  $2\frac{3}{4}$ -fachen Nennstromstärke abschmelzen soll.

Der Artikel 15 erhält daher folgende Fassung:

*„Art. 15. Die Schmelzeinsätze der Patronen müssen 10 Sekunden lang mindestens die  $1\frac{3}{4}$ -fache Nennstromstärke aushalten, dagegen bei der  $2\frac{3}{4}$ -fachen Nennstromstärke innerhalb 10 Sekunden durchschmelzen.“*

Mit dieser Festsetzung des Artikel 15 treten die Normen für Schmelzsicherungen für Niederspannungsanlagen in Kraft.

