

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 21 (1930)  
**Heft:** 4  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **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:** 03.04.2026

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

somit 28 %. Wenn derartige Ersparnisse nicht überall erzielt werden können, so ist damit keineswegs bewiesen, dass sie sich nicht erzielen lassen. Häufig wird vielmehr der Grund darin zu suchen sein, dass das Küchenpersonal noch nicht so mit den elektrischen Geräten vertraut ist, dass es tatsächlich alle Eigenarten der Elektrowärme ausnutzt.

Neben anderem ist schliesslich auch noch zu erwähnen, dass alle Köche, die die elektrische Küche erst einmal richtig kennen-gelernt haben, das saubere, hygienische Arbeiten jeder anderen Beheizungsart vorziehen. Es kommt hinzu, dass das Arbeiten mit den elektrischen Geräten, wohl auch infolge der besser angepassten, völlig gleichmässigen Temperatur, die Köche auch insofern wesentlich entlastet, dass alle Speisen viel weniger anbrennen. Der geringe Beobachtungszwang macht dann den Koch für andere Arbeiten frei.

Erfreulicherweise kann man feststellen, dass nicht nur die Köche, sondern auch die Grossküchenbesitzer (Hoteliere, Gastwirte, Krankenhausverwaltungen) die Vorzüge der elektrischen Grossküche mehr und mehr schätzen gelernt haben.

Den besten Beweis für die steigende Beliebtheit der elektrischen Grossküche gibt aber die Zahl der in den letzten Jahren eingerichteten Grossküchen. Fig. 12 zeigt die Anschlusswerte der von einer Grossfirma in Deutschland während der letzten fünf Jahre errichteten elektrischen Grossküchen. Zur Zeit

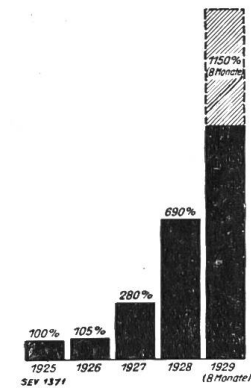


Fig. 12.  
Anschlussbewegung elektrischer Grossküchen in Deutschland.

sind in Deutschland etwa 250 elektrische Grossküchen in Betrieb, wobei nur die Grossküchen gewerblicher Art (also Gaststätten, Kasinobetriebe, Krankenhäuser, Speiseanstalten usw.) gerechnet sind. Wenn man den Begriff „Grossküche“ etwas weiter zieht und z. B. auch 8–12-Plattenherde, die häufig in grossen Haushaltungen, Pensionen usw. aufgestellt sind, mit hinzurechnet, wird sich ein Vielfaches ergeben.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Elektrische Fernmessung und Summenmessung, System Trüb, Täuber & Co.

621.317.087

Ein modernes elektrisches Fernmess-System soll neben seiner Zuverlässigkeit folgenden Bedingungen genügen:

1. Die Uebertragung der Messgrösse hat kontinuierlich und ohne zeitliche Verzögerung zu erfolgen.
2. Das auf der Empfangsseite verfügbare Drehmoment soll so gross sein, dass auch fortlaufend schreibende Empfangsinstrumente angeschlossen werden können.
3. Der Materialaufwand für die Uebertragungsleitung muss aus wirtschaftlichen Gründen so klein als möglich sein.

An Hand des Prinzipschemas, Fig. 1, sei die Wirkungsweise des von der Firma Trüb, Täuber & Co. nach obigen Richtlinien durchgebildeten und seit einigen Jahren erprobten Fernmess-Systems erläutert.

Mit dem nach irgend einem mechanischen oder elektrischen Prinzip gebauten Geberinstrument ist ein eisengeschlossenes Induktions-Dynamometer *A* mechanisch gekuppelt. Als Empfangsinstrument wird ein genau gleiches Instrument *B* verwendet. Die Feldwicklungen  $F_1$  und  $F_2$  der beiden Instrumente liegen an der-

selben Speisespannung *E*. Ihre Drehspulen  $D_1$  und  $D_2$  bilden mit der Uebertragungsleitung zusammen einen besonderen Stromkreis. Befindet

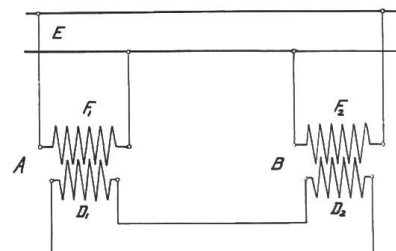


Fig. 1.  
Prinzipschema des Fernmess-Systems der Firma Trüb, Täuber & Co.

sich die Drehspule  $D_1$  in einer beliebigen Lage, so induziert der Feldkraftfluss von  $F_1$  in ihr eine elektromotorische Kraft, deren Grösse proportional ist dem Winkel zwischen Drehspulenebene und der Richtung des resultierenden Kraftflusses. Diese elektromotorische Kraft verursacht im Drehspulkreis einen Strom, welcher seinerseits zusammen mit dem Feldkraftfluss des Empfangsinstruments in dessen Drehspule  $D_2$  ein Drehmoment hervorruft. Die Drehspule  $D_2$  wird dadurch in eine solche Lage gedreht,

dass die in ihr durch den Feldkraftfluss von  $F_2$  induzierte elektromotorische Kraft die in der Drehspule  $D_1$  des Gebers induzierte elektromotorische Kraft gerade kompensiert. Es lässt sich analytisch nachweisen, dass diese Lage für das Empfangsinstrument bei vorwiegend induktiver Reaktanz im Drehspulkreis eine stabile Gleichgewichtslage ist, und dass eine Rückwirkung auf das Geberinstrument nicht auftritt; auch Aenderungen der Speisespannung und deren Frequenz sind ohne Einfluss. Jeder Ausschlagswinkel des Gebers wird kontinuierlich und ohne merkliche Verzögerung auf den Empfänger übertragen. Da es sich um ein Kompensationsprinzip handelt, so bleiben die Leitungswiderstände und sonstige im Drehspulkreis auftretende Widerstände ohne Einfluss auf die Richtigkeit der Uebertragung. Durch geeignete Wahl der Meßsysteme lässt sich die Richtkraft so weit erhöhen, dass auch fortlaufend schreibende Empfangsinstrumente angeschlossen werden können. Ebenso ist es möglich, eine grössere Anzahl von Empfängern, die alle unter sich parallel zu schalten sind, vorzusehen. Eine gegenseitige Beeinflussung mehrerer Empfänger ist nicht vorhanden. Im stromlosen Zustande stellen sich die Zeiger der Empfänger beliebig ein, da dieselben keine Spiralfedern besitzen.

*Die Summenmessung:* Eine weitere Anwendung des beschriebenen Messprinzipes, welche sich nebenher ergibt, mit der Fernmessung selbst kombiniert werden kann oder auch für sich allein für kurze Distanzen in Frage kommt, ist die elektrische Summierung einer praktisch beliebig grossen Anzahl von Zeigerausschlägen solcher Geberinstrumente, die in gleichen Massseinheiten geeicht sind. Das Merkmal liegt in der Reihenschaltung der Drehspulen der einzelnen Geber, wobei zwischen Anfang der ersten und Ende der letzten Drehspule die Summe aller induzierten elektromotorischen Kräfte auftritt. Diese Summe ist proportional der Summe der Ausschlagswinkel aller Geber und somit auch proportional der Summe sämtlicher Messwerte. Sie wird durch einen entsprechenden Ausschlag am Geber angezeigt. Das Schema Fig. 2 stellt als Beispiel drei Geber und zwei Empfänger dar, wobei jeder Empfänger die Summe der drei Geber anzeigt.

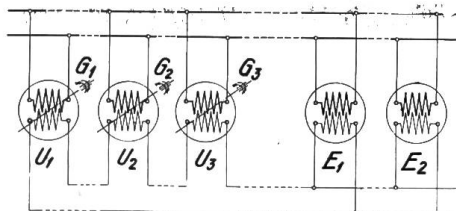


Fig. 2.

Prinzipschema der Summenmessung  
System Trüb, Täuber & Cie.

Für die Speisung werden im allgemeinen zwei Leiterpaare erforderlich sein. Der Widerstand der Leitung für die Speisung des Feldes darf für Zeigerinstrumente bei 100 Volt Betriebsspannung 2000 Ohm betragen, für Registrierinstrumente 500 Ohm, derjenige der Drehspulleitung dagegen 10 000 Ohm bzw. 2000 Ohm. Wo infolge grosser Uebertragungsdistanz die Verlegung von 4 Drähten unwirtschaftlich wäre, kommen folgende Möglichkeiten in Frage, die mit den beiden Drehspulleitungen allein auszuwirken erlauben:

1. Beim Bestehen einer zwischen Geber- und Empfangsort unverzweigten Energieübertragungsleitung können Geber und Empfänger über Spannungswandler aus dieser Leitung gespeist werden. Der Spannungsabfall der belasteten Leitung wird durch eine Kunstschaltung kompensiert.
2. Am Geber- und Empfangsort sind zueinander synchrone Stromquellen vorhanden, die jedoch infolge der Impedanzen der Leitungen und Transformatoren je nach der jeweiligen Netzbelastung in Phase und Grösse voneinander verschieden sein können. In diesem Falle kommen zwei kleine, synchron angetriebene Einphasengeneratoren mit durch Servomotoren über ein Schneckengetriebe verstellbaren Statorn zur Verwendung. Ein Phasenrelais steuert die eine Maschinen-Gruppe und stellt die Speisespannungen bei Abweichung um mehr als 3° elektrische Winkelgrade wiederum auf Phasengleichheit ein. Die Verbindung des Phasenrelais mit der andern entfernteren Gruppe kann über den einen Messdraht und Erde erfolgen.
3. Am Geber- und Empfangsort sind keine zueinander synchrone Stromquellen verfügbar. Hier werden zwei kleine, durch Gleichstrom aus Batterien zu speisende Motoren verwendet, welche die Einphasengeneratoren antreiben. Die Synchronisierung erfolgt durch Steuerung der Antriebsmotoren.

Eine erhebliche Leitungersparnis ist dann möglich, wenn mehrere Geber zeitlich nacheinander an ebensoviele Empfänger oder auch an einen gemeinsamen Empfänger angeschlossen werden sollen. Hier findet der aus der Schwachstromtechnik bekannte automatische Linienwähler vorteilhafte Verwendung und gestattet, mit 2 Leitungen auszukommen.

Die Messgenauigkeit richtet sich nach der vom Geberinstrument zu erwartenden Genauigkeit. Zusätzliche Messfehler sind, sofern die Drehmomente vom Geber und Empfänger richtig zueinander abgestimmt sind und gegebenenfalls der Widerstand der Feldspeiseleitung berücksichtigt wurde, keine zu erwarten. Der Eigenverbrauch in den Feldwicklungen von Geber und Empfänger liegt zwischen 20 und 60 VA, so dass der Anschluss stets auch an vorhandene Spannungswandler erfolgen kann.

Dr. ing. A. Täuber-Gretler.

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### Ergänzungsbericht des Bundesrates über das Postulat Grimm betreffend die schweizerische Elektrizitätswirtschaft.

(Vom 21. Januar 1930.)

34: (494)621.311(494)

Das Postulat Grimm, datiert vom 26. September 1923, ist im Bulletin des S. E. V. 1925, Nr. 5, Seite 229 u. ff. anlässlich der Veröffentlichung eines Auszuges aus dem Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung in dieser Angelegenheit im Wortlaute wiedergegeben worden. Im weitem verweisen wir auf das Schreiben des Vorstandes des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke an den Bundesrat vom 23. November 1926 betr. das Postulat Grimm; siehe Bulletin des S. E. V. 1926, Nr. 12, Seite 612 u. ff. und auf die Antwort des Bundesrates auf die von der nationalrätlichen Kommission für die Behandlung des Postulates Grimm gestellten Fragen; siehe Bulletin des S. E. V. 1928, Nr. 14, Seite 464 u. ff., und Nr. 15, Seite 491.

Der Ergänzungsbericht des Bundesrates über das Postulat Grimm, veröffentlicht im Bundesblatt Nr. 5 vom 29. Januar 1930, hat folgenden Wortlaut:

#### I.

In ihrer Sitzung vom 17. Juli 1928 beschloss die mit der Prüfung der Berichte des Bundesrates vom 25. März 1925 und 30. Mai 1928 beauftragte nationalrätliche Kommission, die Zustimmung zu diesen Berichten zu empfehlen. Die Kommission äusserte dabei den Wunsch, es seien noch folgende Fragen entweder durch Verständigung mit den Interessenten oder auf dem Wege der Gesetzgebung zu lösen:

«1. Ausbau der *Energiestatistik* des Landes unter Einbezug der Verwendungszwecke der Energie (Licht, Kraft, Wärme, Export) und der finanziellen Geschäftsgebarung der Werke.

2. Aufstellung von *Richtlinien* für den Transport und den Austausch elektrischer Energie.

3. Aufstellung von *Richtlinien* für die vertragliche Abgabe von elektrischer Energie, unter besonderer Berücksichtigung der Einschränkung der Energieausfuhr in Fällen von Wasserknappheit.»

Man darf sich nicht verhehlen, dass ein erheblicher Arbeitsaufwand nötig sein wird, schon um die beiden Fragen zu prüfen, wie und unter welchen Bedingungen diesen Wünschen entsprochen werden könne und für welchen Teil des Programms eine baldige Verwirklichung möglich sei, und sodann auch, um diesen Teil des Programms durchzuführen. Die Lösung dieser Aufgabe verlangt insbesondere ein eingehendes Studium der heutigen Verhältnisse sowie der künftigen Entwicklung auf dem Elektrizitätsmarkt; sie bedingt ferner eine in Verbindung mit den Energieproduzenten und -konsumenten durchzuführende umfassende und verständnisvolle Beschaffung von Material über den Energiebedarf. Dieses Material wird fortgesetzt zu ergänzen sein, damit die daraus gewonnenen Resultate immer den neuesten Verhältnissen entsprechen. Der Nutzen dieser Untersuchungen

und ihre Vorteile für das Land sowie auch für die Interessenten dürften von niemandem ernsthaft in Zweifel gezogen werden. Der Bundesrat ist bereit, sie durchzuführen, in der Ueberzeugung, dass dadurch die Lösung des heiklen Problems der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft erleichtert werden kann.

Der Bundesrat hat sich indessen darüber Rechenschaft geben müssen, dass die in Frage kommenden Arbeiten vom Amt für Wasserwirtschaft, trotz Würdigung seiner Verdienste, in seiner heutigen Organisation nicht wohl verlangt werden können. Wenn das Amt bis jetzt in vorläufiger Weise die durch das Postulat Grimm und die nationalrätliche Kommission aufgeworfenen Fragen behandelt hat, so geschah dies nicht ohne Ueberlastung, die auf die Dauer allzugross sein würde. Nach seiner ursprünglichen Bestimmung hat dieses Amt andere Aufgaben zu lösen, die an Zahl und Bedeutung stets zunehmen, seine volle Aufmerksamkeit ununterbrochen beanspruchen und ihm immer grössere Verantwortlichkeiten überbinden. Wir erinnern an folgende hauptsächlichsten Aufgaben:

#### *Die Hydrographie.*

Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte (Prüfung von Projekten und andere Arbeiten im Sinne des Art. 5 des Wasserrechtsgesetzes, Studien über die verfügbaren Wasserkräfte, Ausbau des Doubs).

Die Ausnützung der Wasserkräfte, in Verbindung mit der Binnenschifffahrt (Regulierung des Rheins unterhalb Basel, Kraftwerk Kembs, Ausbau der Strecke Basel-Bodensee, Ausbau der Rhone in Verbindung mit der Genferseeregulierung, Regulierung und Ausbau der tessinischen Grenzgewässer, Prüfung von Projekten und andere Arbeiten im Sinne der Art. 24 und 27 des Wasserrechtsgesetzes).

Die Regulierung der Seen, in Verbindung mit der Ausnützung der Wasserkräfte und der Schifffahrt (Bodensee, Juraseen, Vierwaldstättersee, Zürichsee usw.).

Vorbereitung und Vollziehung der Gesetzgebung über das Wasserwirtschaftswesen.

Das Amt für Wasserwirtschaft ist berufen, an Verhandlungen mit dem Ausland in erheblichem Masse mitzuwirken. Es ist in sehr vielen internationalen und internen Kommissionen vertreten, wodurch der Direktor zu häufiger Abwesenheit genötigt ist, so dass sich daraus eine wenn auch nützliche, so doch starke Inanspruchnahme ergibt. Diese Tätigkeit wird in Zukunft infolge der wichtigen Arbeiten, die im Begriffe sind, ausgeführt zu werden oder noch im Studium sich befinden, noch zunehmen.

Eine weitergehende Belastung wäre weder nützlich noch möglich.

Es erscheint insbesondere ausgeschlossen, das Amt für Wasserwirtschaft mit Fragen, die den Transport und Austausch von Energie und den Leitungsbau betreffen, zu belasten. Die Prüfung dieser Aufgaben in wirtschaftlicher wie auch in technischer Hinsicht ist allzu wichtig, um sie nicht mit der gebührenden Sorgfalt vor-

zunehmen. Sie steht in immer engerer Verbindung mit dem Problem der Ausfuhr. Die Frage musste sich notwendigerweise stellen, ob es nicht angezeigt sei, beide Probleme in einer Hand zu vereinigen und ihnen überdies dasjenige der Versorgung des Inlandes, mit dem sie zusammenhängen, hinzuzufügen.

Die anlässlich der Behandlung des Postulates Grimm ausgeführten Untersuchungen, deren Schlussfolgerungen in den beiden vorangehenden Berichten des Bundesrates niedergelegt sind, haben gezeigt, dass ein Nachteil, der wenn möglich behoben werden sollte, darin bestand, dass die Fragen betreffend den Leitungsbau durch das Eisenbahndepartement (eidgenössische Kommission für elektrische Anlagen, Starkstrominspektorat), diejenigen der Ausfuhr jedoch durch das Departement des Innern (Ausfuhrkommission) behandelt wurden. Man hatte sich allerdings stets bemüht, und zwar mit Erfolg, eine enge Zusammenarbeit zwischen den beiden Departementen herbeizuführen. Dadurch wurde es möglich, auf die sofortige Schaffung eines Elektrizitätsamtes zu verzichten. Die Erfahrung hat indessen doch gezeigt, dass der Dualismus, der in der Organisation bestehen blieb, auf die Dauer nicht befriedigen kann.

Je früher diese Doppelspurigkeit behoben wird, um so besser wird dies für die Zukunft sein. Eine Gelegenheit, sie aufzuheben, bietet sich heute infolge der Notwendigkeit, eine neue Amtsstelle zu schaffen, welche sich mit den stets zunehmenden und sich fortwährend erweiternden Aufgaben zu befassen haben wird, wie sie eingangs dieses Berichtes geschildert wurden. Die Schaffung eines Elektrizitätswirtschaftsamtes wird erlauben, die Ausfuhr, den Energietransport, den Leitungsbau, die Inlandversorgung im gleichen Geiste zu leiten und die Verantwortlichkeit einem einzigen Departement zu übertragen.

In ihrer Sitzung vom 4. und 5. November 1929 hat die nationalrätliche Kommission für das Postulat Grimm diesem Gedanken einmütig zugestimmt und sich dabei ihre definitive Stellungnahme vorbehalten, bis ihr der Bundesrat seine nähern Absichten schriftlich mitgeteilt haben werde. Der Bundesrat hat nunmehr die provisorische Schaffung dieses neuen Amtes beschlossen und erstattet hiermit Bericht.

## II.

Das Elektrizitätsamt soll ein Organ der Prüfungs- und Auskunftserteilung sowie des Vollzuges zugleich sein.

Sein Arbeitsfeld soll im wesentlichen statistischer und wirtschaftlicher Art sein; nachfolgend nennen wir kurz die Punkte, auf welche sich die Tätigkeit des Amtes erstreckt.

1. *Beschaffung von Unterlagen.* Diese Beschaffung soll einen möglichst vollständigen Einblick in die energiewirtschaftlichen Probleme ermöglichen. Sie wird die erste Aufgabe, und zwar eine der wichtigsten des neuen Amtes sein müssen. Zwecks Aufstellung der Energiebilanz ist die heute noch unvollständige Energiestatistik in dem Masse auszubauen, als es nötig erscheint. Es wird unter anderem erforderlich sein, die Verhältnisse über die Sommer- und Winterproduktion sowie über die Energieverwendung wei-

ter zu verfolgen, ferner den heutigen sowie den unmittelbar bevorstehenden und den künftigen Bedarf zu ermitteln, um daraus Schlüsse auf die voraussichtliche künftige Entwicklung unserer Energiewirtschaft ziehen zu können. Es kann im übrigen auch auf unsere Ausführungen in den früheren Berichten verwiesen werden. Es sollen auch die Verhältnisse des Energiemarktes nicht nur im In- sondern auch im Auslande verfolgt werden, damit die mutmasslichen künftigen Veränderungen so frühzeitig als möglich erkannt werden können.

2. *Auskunftserteilung.* Auf Grund der gesammelten Unterlagen und von objektiv durchgeführten Untersuchungen wird das Amt nach unserem Dafürhalten in der Lage sein, leitende Gesichtspunkte für unsere Elektrizitätswirtschaft aufzustellen, Auskünfte an die Interessenten zu erteilen, zu einer fruchtbaren Zusammenarbeit derselben beizutragen und so dem Lande wertvolle Dienste zu leisten. Hierzu ist notwendig, dass es vom Bestreben geleitet wird, stets mit den Elektrizitätswerken und den Energiekonsumenten in Verbindung zu bleiben, deren Bedürfnisse zu erfassen und den Geist der Mitarbeit und des Zusammenwirkens zu fördern. Wir verhehlen uns nicht, dass es sich dabei um eine ebenso heikle wie nützliche Aufgabe handelt, die einen feinen psychologischen Sinn, ein Erfassen der industriellen und kaufmännischen, wie auch der technischen Probleme verlangt und auch den Ueberblick über die rationelle Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft im allgemeinen erfordert.

3. *Energieexport.* Die Behandlung der Ausfuhrgesuche, die Kontrolle über die Energieausfuhr und die allfällige Regelung der Energieeinfuhr, die heute in den Geschäftskreis des Amtes für Wasserwirtschaft fallen, werden vom neuen Amte zu übernehmen sein. Der Zusammenhang dieser Fragen mit der Landesversorgung ist so eng, dass sich eine weitere Begründung erübrigt.

4. *Leitungen und Energietransportwesen.* Das neue Amt wird auf einen planmässigen Ausbau unseres Hochspannungsleitungsnetzes hinzuwirken haben, wobei die bestehenden Verhältnisse und der künftige Bedarf zu berücksichtigen sind. Auf diesem Gebiete wird das revidierte Expropriationsgesetz sehr gute Dienste leisten können. Die bisherige Tätigkeit des Sekretariates des Eisenbahndepartements in bezug auf die Leitungsprojekte — soweit nicht Telephon, Telegraph oder Eisenbahn in Frage kommen — wird dem neuen Amt, mit welchem das Starkstrominspektorat mitzuarbeiten haben wird, obliegen. Diese ebenso technische wie wirtschaftliche Prüfung kann dadurch nur gewinnen, dass sie durch diejenige Instanz geführt wird, welche einen Gesamtüberblick über die Verhältnisse des Elektrizitätsmarktes besitzt.

5. *Gesetzliche und administrative Massnahmen.* Endlich wird das Elektrizitätsamt mit dem Amt für Wasserwirtschaft am Studium und der Vorbereitung gesetzlicher oder administrativer Massnahmen (Verordnungen, Reglemente usw.) mitzuarbeiten haben, welche der Bundesrat im Rahmen des Art. 24 bis der Verfassung allen-

falls zu erlassen oder abzuändern beschliessen sollte.

Mit Bezug auf das Amt für Wasserwirtschaft sei bemerkt, dass es seine Tätigkeit getrennt von derjenigen des Elektrizitätsamtes, aber in *Führung* mit demselben und ihm vorarbeitend ausüben wird. Beide Aemter werden benachbarte, aber gut abgegrenzte Tätigkeitsgebiete besitzen:

einerseits die Wasserwirtschaft, d. h. die Ausnützung der Gewässer für Kraftzwecke und Schifffahrt;

andererseits die Elektrizitätswirtschaft, d. h. die Verwendung, den Transport und die Verteilung der Energie.

Die Zentrale wird wahrscheinlich den Tätigkeitsbereich der beiden Aemter abgrenzen, wobei eine nähere Anpassung und Unterscheidung auf Grund späterer Erfahrungen vorbehalten bleibt.

### III.

Was die Organisation des neuen Amtes anbelangt, so scheint es wenig zweckmässig, sie schon heute in Einzelheiten festzulegen. Es soll, bevor ihm eine feste Organisation gegeben wird, zugewartet werden, bis die Erfahrungen von ein bis zwei Jahren vorliegen. So wird das Amt selber an seinem endgültigen Ausbau mitarbeiten können.

Man kann aber schon jetzt sagen, dass nicht ein zahlreiches Personal erforderlich sein wird: ein Direktor, ohne Zweifel auch ein Vizedirektor oder Adjunkt, zwei oder drei wirtschaftliche Beamte und Ingenieure sowie das nötige Kanzleipersonal. Dem Amt werden nämlich die Organe zur Verfügung stehen, die dem Eisenbahndepartement und dem Departement des Innern beigegeben waren: Ausfuhrkommission, Kommission für elektrische Anlagen, Starkstrominspektorat usw.

Da heute die Ausfuhrgesuche vom Amte für Wasserwirtschaft behandelt werden, können ein oder zwei Beamte, die zurzeit bei diesem Amte beschäftigt sind, dem neuen Amte zugeteilt werden. Vielleicht wird auch das Sekretariat des Eisenbahndepartements in der Lage sein, Beamte abgeben zu können.

Jedenfalls werden die Ausgaben, die dem Bund aus der Schaffung des Amtes entstehen, nicht bedeutende sein; die Vorteile, die zu erwarten sind, werden diese Ausgaben übersteigen; die Aufwendungen werden wahrscheinlich durch die sehr kleinen Taxen, die auf der ausgeführten elektrischen Energie erhoben werden, gedeckt werden können. Diese im steten Zunehmen begriffenen Einnahmen sind in den letzten zehn Jahren um das Vierfache gestiegen und erreichten im Jahre 1929 Fr. 91 000. Es darf nicht ausser acht gelassen werden, dass die Mitarbeit an der Vorbereitung und Ausführung von grossen Projekten, wie diejenigen, die in den Aufgabenkreis des Amtes für Wasserwirtschaft fallen (z. B. das Rheinregulierungsprojekt unterhalb Basel) für das neue Amt nicht in Frage kommen. Dieses wird auch nicht Subventionen an Bauwerke zu verabfolgen haben.

Es wäre verfrüht, die «beratende Kommission», von welcher schon mehrmals gesprochen worden ist, sofort zu bilden. Die bestehenden

Kommissionen für die Ausfuhr elektrischer Energie und für die elektrischen Anlagen sollen bis auf weiteres bestehen bleiben; sie können, wie wir gesehen haben, das neue Amt unterstützen. Die Zukunft wird zeigen, ob es zweckmässig ist, sie zu vereinigen, was ohne Schwierigkeiten geschehen kann.

### IV.

Auf den ersten Blick könnte man der Auffassung zuneigen, dass das neue Amt naturgemäss im Departement des Innern, neben dem Amte für Wasserwirtschaft, seinen Platz finden sollte. Allein, eine etwas eingehendere Prüfung der Verhältnisse hat gezeigt, dass eine solche Zuteilung nicht ohne Nachteile vorgenommen werden könnte; sie würde die Vorteile, die man von der Neuorganisation erwarten darf, einschränken, indem sie den Dualismus zwischen dem Departement des Innern und dem Eisenbahndepartement wenigstens teilweise fortbestehen liesse. In zahlreichen Fällen müsste das Eisenbahndepartement die Oberhand behalten. Man denke an alle elektrischen Leitungen, welche die Telegraphen-, Telephon- und Eisenbahnverwaltung betreffen oder interessieren, seien es eigene Linien, Parallellinien oder Kreuzungen. Für die namentlich in Art. 21, Ziffer 1 und 2, des eidgenössischen Schwach- und Starkstromgesetzes vom 24. Juni 1902 vorgesehenen möglichen Fälle sollten die Befugnisse des Eisenbahndepartements diesem ganz erhalten bleiben. Ebenso wäre es mit Schwierigkeiten verbunden, ihm im Hinblick auf die bevorstehende Anwendung eines neuen Gesetzes, das grundlegende Aenderungen mit sich bringt, die Kompetenzen über die schwerwiegenden und heiklen Expropriationsfragen wegzunehmen, und noch gefährlicher wäre es, sie mit einem andern Departement zu teilen. Zweckmässiger erschien es daher, die vorgesehene Umgruppierung beim Eisenbahndepartement vorzunehmen, unter Angliederung des Elektrizitätsamtes, wie dies auch vom Bundesrat auf Grund der ihm nach Art. 36 des Gesetzes über die Organisation der Bundesverwaltung, vom 26. März 1914, zustehenden Befugnis beschlossen worden ist. Immerhin konnte es sich nicht darum handeln, das Amt für Wasserwirtschaft vom neuen Amt zu trennen. Sie müssen in enger Verbindung sein. Die Beziehungen des Amtes für Wasserwirtschaft zu den andern Abteilungen des Departements des Innern, namentlich zum Oberbauinspektorat und zur Oberforstinspektion, sind lange nicht so enge. Die neue Zuteilung wird für die letztern Aemter kaum nachteilig sein, woraus folgt, dass auch das Amt für Wasserwirtschaft künftig dem Post- und Eisenbahndepartement unterstellt sein soll. Das ist die logische Folge, und die Tatsachen rechtfertigen diese einzig vollkommene, wirklich befriedigende Lösung. Welches ist nun eigentlich die Tätigkeit des Amtes für Wasserwirtschaft? Sie besteht in der Nutzbarmachung unserer Gewässer für die Erzeugung elektrischer Energie einerseits und der Schifffahrt andererseits. Elektrische Energie und Schifffahrt interessieren aber auch das Post- und Eisenbahndepartement in höchstem Grade, so dass dieses nun eher die Bezeichnung «Verkehrsdepartement» führen sollte, nachdem ihm nebst dem Eisenbahn- und

Schiffsdienst auch der öffentliche Automobil- und Luftschiffahrtsdienst unterstellt ist.

Dies sind die Gründe, die den Bundesrat bewegen haben, das Amt für Wasserwirtschaft vom Departement des Innern abzutrennen und dem Eisenbahndepartement zuzuteilen, wohlverstanden vorläufig nur auf Zusehen hin und bis die eidgenössischen Räte, gemäss Art. 27, Abs. 1, des vorerwähnten Gesetzes vom 26. März 1914 darüber Beschluss gefasst haben werden. Dieses Einverständnis werden wir im gegebenen Zeitpunkt nachsuchen, wie auch die Bestätigung des Ueberganges des eidgenössischen statistischen Bureaus vom Finanzdepartement an das Departement des Innern. Ein bezüglicher Beschlussesentwurf wird innert nützlicher Frist vorgelegt werden.

Endlich ist zu bemerken, dass für die so nötige Neuordnung unserer Landeselektrizitätswirtschaft weder eine Aenderung des Wasserrechtsgesetzes vom 22. Dezember 1916 noch des Schwach- und Starkstromgesetzes vom 24. Juni 1902 notwendig wird, was das Vorgehen ganz wesentlich einfacher, freier und rascher gestaltet.

#### V.

Nach unserer Auffassung ist die Schaffung eines Bundesamtes für Energiewirtschaft, gemäss den vorstehenden Ausführungen, geeignet, die rationelle Entwicklung der Energiewirtschaft zu fördern und die Behebung der Mängel zu erleichtern, die zum Postulat Grimm Veranlassung gegeben haben. Diese neue Organisation wird die verschiedenen vom Bundesrat schon getroffenen Massnahmen in glücklicher Weise ergänzen und für die vom Bundesrat zu verfolgende Elektrizitätspolitik wertvolle Unterlagen liefern.

Wir beantragen Ihnen, diesen Bericht gutzuheissen und benützen den Anlass, Sie unserer ausgezeichneten Hochachtung zu versichern.

Bern, den 21. Januar 1930.

Im Namen des schweiz. Bundesrates,  
Der Bundespräsident: *Musy*.  
Der Bundeskanzler: *Kaeslin*.

### Le développement de la Société anonyme l'Energie de l'Ouest Suisse (E. O. S.) de 1919 à 1929.

621.311(494)

La Société anonyme l'Energie de l'Ouest Suisse (E. O. S.), fondée en mars 1919 avec siège à Lausanne, s'est proposée de réaliser en Suisse romande un réseau général de grosse distribution à haute tension, permettant de tirer tout le parti possible de l'ensemble des forces hydrauliques de cette région, d'en intensifier l'utilisation, d'assurer et de régulariser les services de distribution, d'éviter les immobilisations mal justifiées de capital, qu'à son défaut certaines entreprises quelque peu isolées pourraient être amenées à envisager, d'équiper enfin, selon un plan d'ensemble, sous la forme et dans l'ordre répondant le mieux aux besoins généraux du pays, les chutes d'eau encore inutilisées. Dans un territoire où, auparavant, la plupart des usines d'électricité travaillaient pour ainsi dire isolément, E. O. S. a créé et développé, au cours des dix premières années de son existence, un

super-réseau dont la constitution est la suivante (voir le schéma): il prend naissance à Martigny, où il se soude ou se soudera à un certain nombre d'usines dont il est question plus loin, et s'étend sur une longueur d'environ 140 km, sous la forme d'une grande artère triphasée, jusqu'à la frontière franco-genevoise. C'est sur cette artère principale, construite pour la tension de 120 à 135 kV mais exploitée pour le moment à 60 kV, équipée de 6 conducteurs en aluminium-acier sur le parcours Martigny-Romanel sur Lausanne (71 km) et de 3 conducteurs de même composition sur le parcours Romanel frontière franco-genevoise (69 km), que viennent se greffer, directement ou indirectement, 23 usines hydro-électriques situées sur territoire suisse — non comprises celles faisant partie intégrante du réseau industriel haut-valaisan —, et cela aux six points suivants: Martigny-Vorziers, Vernayaz, St-Maurice, Les Chevalleyres sur Vevey, Romanel sur Lausanne et Chèvres près Genève.

A Martigny-Vorziers (Valais) se rattachent, par l'intermédiaire d'une station de couplage qui comprendra plus tard des transformateurs-élévateurs 60/135 kV, les usines hydro-électriques de Martigny-Bourg, Fully, Champsec et Sembrancher. Les trois premières, dont Fully qui utilise une chute de 1650 m, appartiennent à E. O. S., tandis que l'usine de Sembrancher, dont la production est d'ailleurs entièrement acquise à E. O. S. pour un certain nombre d'années, appartient à la Société Romande d'Electricité à Territet. C'est également à Martigny-Vorziers qu'aboutiront, le moment venu (probablement en 1933), les lignes qui relieront le réseau général d'E. O. S. à la future usine de la Dixence, près de Sion, usine dont la construction vient d'être entreprise et dont la production, évaluée à 220 millions de kWh par an, dont 190 millions de kWh accumulés, apports d'hiver compris, est également assurée à E. O. S. (accumulation de 50 millions de m<sup>3</sup>, chute brute de 1750 m, équipement de 120 000 kW en plein développement).

A Vernayaz (Valais), une station de transformateurs élévateurs 10/60 kV appartenant à E. O. S. relie à son réseau général un groupe hydroélectrique de 18 000 kW mis à sa disposition par les C. F. F. dans leur usine génératrice de Vernayaz; en outre une station de transformateurs et de réglage appartenant à la Lonza, usines électriques et chimiques S. A., rattachée au réseau d'E. O. S. le gros réseau industriel du Haut-Valais, qui va de Vernayaz à Viège en touchant, à Chippis, les usines de la S. A. pour l'industrie de l'Aluminium à Neuhausen.

A St-Maurice (Valais) vient se brancher l'usine du Bois Noir appartenant à la Ville de Lausanne et que celle-ci exploite par l'intermédiaire de sa ligne Bois Noir-Pierre de Plan et de l'une des deux lignes E. O. S. Martigny-Romanel, complétée par la ligne de jonction Romanel-Pierre de Plan jouant le rôle de ligne d'équilibre. C'est par l'intermédiaire de la ligne triphasée Bois Noir-Pierre de Plan que sont accrochées au réseau général d'E. O. S. les usines hydro-électriques que la Société Romande

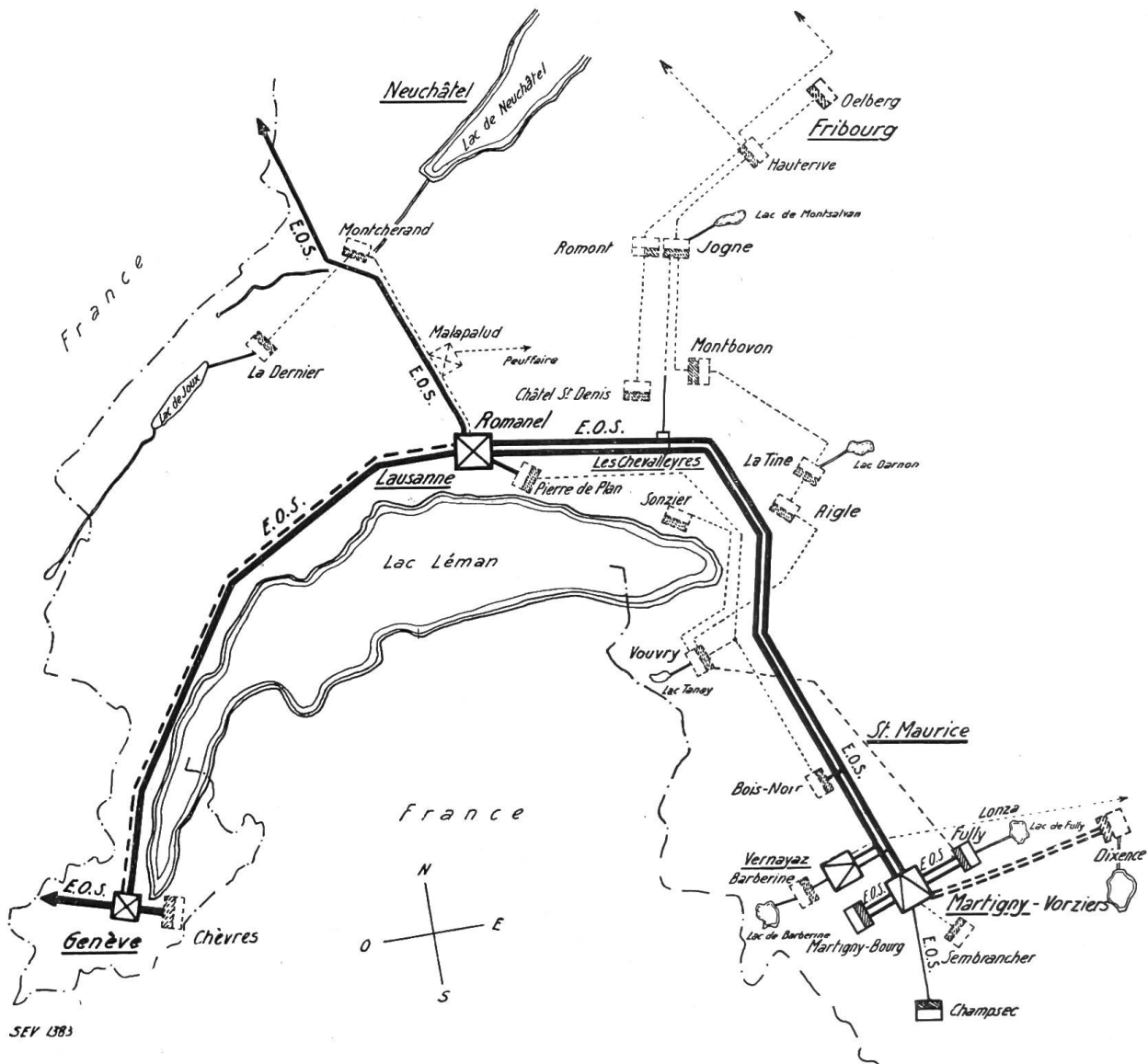


Schéma du Super-réseau E. O. S.

Les lignes E. O. S. existantes sont indiquées en trait fort continu, les lignes projetées en trait fort pointillé. Les lignes des entreprises reliées à E. O. S. figurent en pointillé mince.

d'Electricité, à Territet, possède à Vouvry (Valais), à Aigle, la Tine et Sonzier (Vaud).

Aux *Chevalleyres sur Vevey* (Vaud) une dérivation à trois conducteurs, d'environ 5 km de longueur, pouvant être connectée à volonté à l'une ou à l'autre des deux lignes E. O. S. Martigny-Romanel, conduit à Châtel-St-Denis (Fribourg), où elle se soude au réseau des Entreprises Electriques Fribourgeoises avec ses importantes usines de Châtel-St-Denis, Montbovon, la Jogne, Hauterive et Oelberg. C'est par l'intermédiaire de ce réseau fribourgeois que le réseau général d'E. O. S. atteint également, bien qu'indirectement, ceux des villes de Neuchâtel (usines de Combe-Garot et du Chanet, sur l'Areuse), du Locle et de la Chaux-de-Fonds (usines de Combe-Garot et de la Rançonnière), puis aussi le réseau de la Société des Forces Electriques de la Goule (usine du Refrain sur territoire français).

A *Romanel sur Lausanne* (Vaud) existe une station de couplage et de comptage, nœud de six lignes triphasées à trois conducteurs (plus tard sept), dont l'une franchit la frontière franco-suisse près de Vallorbe, pour s'y souder aux réseaux français du Département du Doubs. Par l'intermédiaire de cette station sont connectés à l'artère principale d'E. O. S. la station réceptrice de Pierre de Plan appartenant à la Ville de Lausanne et le réseau de la Compagnie Vaudoise des Forces Motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe avec ses usines de Ladernier et de Montcherand, sur l'Orbe, et de la Peuffaire sur l'Avançon, à Bex.

A *Chèvres* (Genève) enfin, la station transformatrice que la Ville de Genève y construisit en 1920 pour être en mesure de recevoir l'énergie qu'E. O. S. s'engagea à lui fournir dès cette époque, réalise la connexion d'E. O. S. avec

(Suite à la page 151, col. 2.)

**Unverbindliche mittlere Marktpreise je am  
15. eines Monats.**

**Prix moyens (sans garantie) le  
15 du mois.**

		Febr. févr.	Vormonat Mois précédent	Vorjahr Année précédente
Kupfer (Wire bars) Cuivre (Wire bars)	Lst./1016 kg	84/—	83/5	66/10
Banka-Zinn . . . . . Etain (Banka) . . . . .	Lst./1016 kg	182/—	185/—	233/10
Zink . . . . . Zinc . . . . .	Lst./1016 kg	20/—	19/8/9	25/14
Blei . . . . . Plomb . . . . .	Lst./1016 kg	21/13/9	21/8/9	20/4
Formeisen . . . . . Fers profilés . . . . .	Schw. Fr./t	125.—	126.—	128.—
Stabeisen . . . . . Fers barres . . . . .	Schw. Fr./t	134.—	136.—	135.—
Ruhrnuss- kohlen } II 30/50 Charbon de la Ruhr	Schw. Fr./t	45.80	45.80	42.50
Saarnuss- kohlen } I 35/50 Charbon de la Saar	Schw. Fr./t	46.50	46.50	42.—
Belg. Anthrazit . . . . . Anthracite belge . . . . .	Schw. Fr./t	84.—	84.—	70.—
Unionbrikets . . . . . Briquettes(Union) . . . . .	Schw. Fr./t	41.75	41.75	38.—
Dieselmotorenöl (bei Bezug in Zi- sternen) . . . . . Huile pour moteurs Diesel (en wagon- citerne) . . . . .	Schw. Fr./t	110.—	114.—	121.—
Benzin } (0,720) Benzine }	Schw. Fr./t	285.—	285.—	240.—
Rohgummi . . . . . Caoutchouc brut . . . . .	sh/lb	0/7 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	0/7 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1/5 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
Indexziffer des Eidgenös- sischen Arbeitsamtes (pro 1914=100) . . . . . Nombre index de l'office fédéral (pour 1914=100)		163	163	162

Bei den Angaben in engl. Währung verstehen sich die Preise f. o. b. London, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).

Les prix exprimés en valeurs anglaises s'entendent f. o. b. Londres, ceux exprimés en francs suisses, franco frontière (sans frais de douane).

l'usine de Chèvres appartenant à la Ville de Genève; en outre une station de couplage et de comptage établie dans le voisinage par E. O. S. commande la ligne qui se détache en cet endroit du réseau d'E. O. S. pour se diriger vers la France (Département de l'Ain), et opère le contrôle de l'énergie exportée à Bellegarde.

On voit, par ce rapide coup d'œil, le rôle que joue E. O. S. en Suisse romande. C'est celui d'un organe de grosse production, de liaison, d'échanges et d'apports, qui, tout en prodiguant les avantages brièvement indiqués en tête de cette note, permet à toutes les entreprises électriques de cette contrée de travailler en parfaite harmonie, et d'affronter la réalisation de la grande accumulation qui leur faisait encore défaut et que l'usine de la Dixence aura pour effet d'assurer.

En attendant et tel qu'il existe aujourd'hui, l'ensemble groupé par E. O. S. représente une puissance moyenne de 180 000 kW et une capacité de production d'environ 800 millions de kWh par an. Il fait des six lacs naturels ou artificiels actuellement industrialisés en Suisse romande (lacs de Joux, de Montsalvens, de Tanay, d'Arnon, de Fully et de Barberine) un intéressant système de vases communicants, dont l'effet bienfaisant peut ainsi se faire sentir sur le territoire romand tout entier.

**Rückkauf des Elektrizitätswerkes Arosa durch  
die Gemeinde.**

Laut Beschluss der Gemeindeversammlung von Arosa soll das Elektrizitätswerk Arosa auf den 31. März 1930 durch die Gemeinde zurückgekauft werden. Sämtliche Aktiven und Passiven, Grundlasten und Dienstbarkeiten werden an die politische Gemeinde Arosa übergeben, indem die Aktien im Nominalwert von Fr. 60 mit einer Agiozahlung von 50 % pro Aktie abgelöst werden.

**Vom Schweizerischen Bundesrat erteilte  
Stromausfuhrbewilligung <sup>1)</sup>.**

Der A.-G. Motor-Columbus in Baden (Aargau) wurde, in gleicher Weise wie für die beiden letzten Jahre, eine vorübergehende Bewilligung (V 31) erteilt, während des Jahres 1930 bei Wasserführungen der Aare in Olten von mindestens 200 m<sup>3</sup>/sec im Maximum 15 000 kW unkonstanter elektrischer Energie an die Lonza G. m. b. H. in Waldshut auszuführen.

Die vorübergehende Bewilligung V 31 kann jederzeit ganz oder teilweise zurückgezogen werden. Sie ist längstens bis 31. Dezember 1930 gültig.

<sup>1)</sup> Bundesblatt 1930, Bd. I, No. 7, pag. 122.

## Mitteilungen der Technischen Prüfanstalten. — Communications des Institutions de Contrôle.

### Inbetriebsetzung von Schweizerischen Starkstromanlagen. (Mitgeteilt v. Starkstrominspektorat des S. E. V.)

Vom 15. bis 31. Januar 1930 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtigere Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden:

#### Hochspannungsleitungen.

*Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau.* Hochspannungsleitung zur Umformer-Gleichrichteranlage W. T. B. in Leimbach, 3 ~ 50, 8 kV.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Bern, Bern.* Hochspannungsleitung zur Transformatorstation bei der Molkereischule Zollikofen, 3 ~ 50, 16 kV.

*Società elettrica delle Tre Valli S. A., Bodio.* Linea ad alta tensione alla stazione trasformatrice di Malvaglia-Chiesa, 3 ~ 50, 8 kV.

*Services Industriels de la Municipalité de Moutier.* Ligne à haute tension à la station transformatrice sur poteaux «Werkhof» à Moutier, 3 ~ 50, 16 kV.

*St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen.* Hochspannungsleitung zur Stangen-Transformatorstation in Gründenmoos, Winkeln (St. Gallen), 3 ~ 50, 10 kV.

*Société des Forces Electriques de la Goule, St-Imier.* Ligne à haute tension à la station transformatrice sur poteaux devant la fabrique Huber à La Ferrière, 3 ~ 50, 5 kV.

*Société de l'Usine Electrique des Clées, Yverdon.* Ligne à haute tension à la station transformatrice sur poteaux du Château de Ste-Croix, 3 ~ 50, 16 kV.

*Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich.* Hochspannungsleitungen zu den Stangen-Transformatorstationen «Bahnhof» in Henggart und in Ringlikon, Gemeinde Uitikon, 3 ~ 50, 8 kV.

#### Schalt- und Transformatorstationen.

*Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich.* Hochspannungs-Verteilstation der Transformatoren und Hochspannungsmotorenanlage im Pumpwerk Horn in Zürich-Wollishofen und Transformatorstation Hallwylplatz in Zürich 4.

*Elektrizitätswerk Altdorf.* Transformatorstation Hotel S. A. C. im Maderanertal.

*Elektrizitätswerk der Stadt Bern, Bern.* Transformatorstationen an der Greyerz- und an der Spitalackerstrasse in Bern.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Bern, Bern.* Transformatorstation bei der Molkereischule Zollikofen.

*Società elettrica delle Tre Valli, Bodio.* Transformatorstation in Malvaglia-Chiesa.

*Service de l'Electricité de la ville de Lausanne.* Station transformatrice dans le sous-sol de la nouvelle salle de gymnastique à St-Maurice.

*Azienda elettrica Comunale, Massagno.* Stazioni trasformatrici su pali a Bidogno, a Lopagno ed a Treggia di Lopagno.

*Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals A.-G., Solothurn.* Transformatorstation «Kreuzstrasse», Niedergerlafingen.

*Therma A.-G., Schwanden.* Transformatorstation III im Hallenbau.

*Société des Forces Electriques de la Goule, St-Imier.* Station transformatrice sur poteaux devant la fabrique Huber à La Ferrière.

*Politische Gemeinde, Vicosoprano.* Transformatorstation in Vicosoprano.

*Société de l'Usine Electrique des Clées, Yverdon.* Station transformatrice sur poteaux du Château de Ste-Croix.

*Eidg. Bauinspektion, Zürich.* Transformatorstation und Schaltanlage der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H. Zürich.

*Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich.* Stangen-Transformatorstationen «Bahnhofquartier» in Niederhasli, «Bahnhof» in Henggart und in Ringlikon, Gemeinde Uitikon, sowie Transformatorstation «Au-Halbinsel», Gemeinde Wädenswil.

#### Niederspannungsnetze.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Biel, Biel.* Umbau des Niederspannungsnetzes Erlach auf Normalspannung, 3 ~ 40, 380/220 V.

*Société des Forces Electriques de la Goule, St-Imier.* Réseau à basse tension de la Combe du Pélu et de la Rangée des Robert, Commune de La Ferrière, 3 ~ 50, 380/220 V.

## Briefe an die Redaktion. — Communications à l'adresse de la rédaction

**Die Abschaltung von Kurzschlüssen am Ende unverzweigter Leitungen und die sich dabei ergebenden Ueberspannungen**, von Ing. K. Berger und Sektionschef H. Habich, Bull. S. E. V. 1929, Nr. 20, S. 681.

Herr Dr. J. Kopeliowitsch, Baden, schreibt uns zu diesem Aufsatz:

Die wertvollen Aufnahmen, welche mit dem Kathodenstrahl- sowie dem Schleifen-Oszillographen während der Versuche aufgenommen wurden und im Aufsatz wiedergegeben sind, lassen eindeutig die Entstehung der 3- bis 4-fachen Ueberspannungen erkennen. Der Ur-

sprung dieser Erscheinung liegt offenbar in den Wanderwellenvorgängen, die bei einfachen Leitungen mit der kleinsten Dämpfung bzw. ohne Nebenreflexionen sich ausbilden können.

Die Verfasser schliessen ihre Ausführungen mit den Worten:

«Erstens haben die Versuche gezeigt, dass die Beanspruchung eines Schalters bei der Abschaltung von Kurzschlüssen in einer elektrischen Anlage schlimmer war als jene, die bei der Prüfung desselben mittels eines Prüffeldgenerators auftreten würde. In Netzen können zusätzliche Erscheinungen auftreten, die nicht

einmal qualitativ, noch weniger quantitativ vorzusehen sind.

Zweitens hat sich gezeigt, dass die Abschaltung relativ kleiner Kurzschlussleistungen, nämlich ca. 20 000 kVA nach S. E. V. - Richtlinien gerechneter Abschaltleistung pro Pol, demselben Schalter mehr Schwierigkeit machte als die Abschaltung schwerer Kurzschlüsse von annähernd 300 000 kVA pro Schaltergruppe. Es geht daraus hervor, dass die Angabe der kVA-Abschaltzahl noch nicht durchaus entscheidend ist für das Verhalten des Schalters in einem bestimmten Netze.

Drittens zeigt der gemessene Verlauf der beanspruchenden Schalterspannung, wie schlecht unter Umständen die Annäherung ist, die wiederkehrende Spannung eines Schalterpoles in einem Mehrphasennetz aus dem stationären Vektordiagramm zu berechnen.»

Es wäre sehr wertvoll, wenn die Vergleichsdaten (wenn auch nur Relativwerte) über die erwähnten Versuche mit dem Prüffeldgenerator sowie nähere Angaben über die Versuchsbedingungen zur Begründung der ersten Schlussfolgerung angeführt würden. Das mir zur Verfügung stehende Versuchsmaterial zeugt vielmehr dafür, dass bei den Versuchen im Prüffeld die Beanspruchung der Schalter in bezug auf Schalterarbeit viel grössere Werte als bei den bis jetzt bekannt gewordenen Netzversuchen ergeben. Auch die in den Oszillogrammen 10 und 11, S. 695, veröffentlichten Daten stimmen mit dieser Feststellung überein. In der Tat, bei den systematischen Versuchen im Prüffeld, welche mit Schaltern anderer Konstruktion durchgeführt wurden, konnte bei gleich grosser Stromstärke und wiederkehrender Spannung (jedoch  $f = 50$ ) eine Lichtbogenlänge festgestellt werden, die etwa 2- bis 3mal grösser war als in den erwähnten Oszillogrammen. Dass beim Netzversuch zusätzliche Erscheinungen auftreten können, ist offensichtlich. Es ist bis jetzt aber nicht nachgewiesen, dass diese Erscheinungen die Abschaltbedingungen im Schalter erschweren können, eher umgekehrt. In der Fachliteratur wurde bereits die Meinung vertreten, die sich vollkommen mit meinen Erfahrungen deckt<sup>1)</sup>.

Aus den Versuchsergebnissen, welche im Aufsatz mitgeteilt werden, kann nicht ersehen werden, inwiefern die hohen Ueberspannungen für die Schalter schädlich wurden. Die Verfasser teilen zwar mit, dass 4mal Ueberschläge an der Freileitung auftraten, erwähnen jedoch nirgends, dass solche an den Schalterklemmen oder im Schalterinnern erfolgt sind. Berücksichtigt man die oben erwähnte Tatsache kleinerer Lichtbogenlänge in den Oszillogrammen 10 und 11, die trotz den Ueberspannungen im Netz gemessen wurden, so ist vielmehr die Schlussfolgerung zulässig, dass die festgestellten Ueberspannungen keine merkliche Rückwirkung auf den Abschaltvorgang ausgeübt hatten. Dass die Schalterbeanspruchung manchmal ihr Maximum nicht bei der grössten Abschaltleistung,

sondern bei einer tiefer liegenden sein kann, ist bekannt, und diese Tatsache wurde zunächst bei Prüffeldversuchen nachgewiesen.

Ich möchte noch die Frage streifen, ob die Angabe der kVA-Abschaltzahl entscheidend für das Verhalten des Schalters eines bestimmten Netzes sein kann. Bekanntlich ist die Vorausbestimmung der stationären wiederkehrenden Spannung, welche in einem Netzpunkte nach der Abschaltung eines Kurzschlusses erscheint, mit verhältnismässig langwierigen Rechnungen verknüpft. Ihre Einführung ist jedoch zur Berechnung der Schalterbeanspruchung unerlässlich, da sie für die Grösse der Zündspannung zwischen den Schaltkontakten massgebend ist. In den S. E. V. - Richtlinien ist ausdrücklich betont, dass die wiederkehrende Spannung *ohne Berücksichtigung der Ueberspannungen* angegeben werden muss. Dass diese Bestimmung irreführend ist, konnte bis jetzt noch nicht nachgewiesen werden. Im übrigen stösst die Vorausberechnung der höchstmöglichen Ueberspannung sowie die Feststellung ihres Spannungsverlaufes in einem bestimmten Netzpunkt auf bedeutend grössere Schwierigkeiten als die Berechnung der Abschaltspannung. Die Einführung der entsprechenden Bestimmung in die Richtlinien für Oelschalterwahl kann aus diesem Grunde nicht in Frage kommen.

Die einzige Schlussfolgerung, welche durch die im Aufsatz mitgeteilten Versuchsergebnisse begründet werden könnte, scheint mir die zu sein, dass auch bei Kurzschlüssen die Netzisolation unter Umständen bis aufs äusserste beansprucht wird, so dass Ueberschläge an den Isolatoren auftreten können.

\* \* \*

Zu den vorstehenden Bemerkungen und Fragen des Herrn Dr. Kopeliowitsch schreiben uns die Autoren des Aufsatzes, die Herren *H. Habich* und *A. Berger*, folgendes:

1. Ueber die *Schalterarbeit* ist im ganzen Aufsatz nichts erwähnt aus dem einfachen Grunde, weil die Messung mangels passender Einrichtung (Leistungsschleife, ballistisches Galvanometer) nicht möglich war. Hingegen wurden bei einigen Kurzschlussabschaltungen die entwickelten Schaltergasmengen gemessen. Daraus sowie aus der Beobachtung des mechanischen Schlages und der Rauchentwicklung ergab sich eine eher kleine, jedenfalls keine anormal grosse Schalterarbeit, solange die Abschaltung nicht länger dauerte als in Fig. 11.

Die *Lichtbogenlänge* ist aus den Oszillogrammen der Fig. 10 und 11 nicht ersichtlich, sondern nur die Lichtbogendauer. Der gezogene Vergleich entbehrt daher vorläufig der Grundlage. Es ist nicht statthaft, aus Oszillogramm 10 Schlüsse auf die Lichtbogendauer zu ziehen, weil dort der Schalterlichtbogen durch den Leitungsüberschlag kurzgeschlossen und dadurch gelöscht wurde. Um einen Vergleich der Lichtbogenlänge der Fig. 11 mit Laboratoriumsmessungen zu ermöglichen, geben wir die gemessenen Werte an:

Lichtbogenlänge bei  $16\frac{2}{3}$  Per/s, 55 kV<sub>eff</sub> wiederkehrender Spannung und 200 A<sub>eff</sub> Kurzschlussstrom (S. E. V. - Normalien): Total =

<sup>1)</sup> Vergl. J. A. I. E. E., Januar 1928, p. 57, Discussion von Hilliard (G. E. C.): "... In the Thousands of tests made with our factory testing generator during the past six years, we have observed phenomena far more severe than any ever recorded by us on tests made upon transmission systems..."

57 cm resp. 63 und 66,5 cm bei analogen Oszillogrammen, pro Unterbrechungsstelle = 9,5 bis 11 cm (6fache Unterbrechung).

Sofern verglichen wird, muss auch der Vergleichswert bei 16 $\frac{2}{3}$  Per/s gemessen sein. Da für die obigen Versuchsschalter keine Prüffeldaten bei gleichem Strom vorliegen, ist ein genauer Vergleich nicht möglich. Der lediglich als ungefähre Anhaltspunkt dienende, bei Abschaltungen direkt an den Klemmen von Prüfgruppen mit Frequenz 50 gemessene Vergleichswert zeigt, in Uebereinstimmung mit dem über die Schalterarbeit Gesagten, auch bezüglich dieser Lichtbogenlängen keine anormale Beanspruchung der Versuchsschalter, wenigstens in den Oszillogrammen des Aufsatzes. Soweit scheint sich die Erfahrung des Herrn Dr. Kopeliowitsch mit der unsrigen zu decken.

2. Was die *erhöhte Beanspruchung des Schalters beim untersuchten Netzversuch* anbelangt, so liegt sie in den hohen, durch die Abschaltung erzeugten Ueberspannungen. Diese führten in einigen Fällen zu einer Verlängerung der Lichtbogendauer und einer entsprechenden Erhöhung der Schalterbeanspruchung, die wesentlich über das genannte Mas hinausging. Auf die Wiedergabe entsprechender Oszillogramme müssen wir verzichten. Wir erwähnen nur, dass Schalterexplosionen nicht vorkamen, wohl aber z. B. Zerstörungen an den zum Teil benützten Vorkontaktwiderständen. Trotzdem also der Schalter bezüglich seiner kVA-Abschaltzahl genügte, ergaben sich im Betrieb bei kleineren Abschaltleistungen Schwierigkeiten. Damit glauben wir gezeigt zu haben, «dass die Angabe der kVA-Abschaltzahl noch nicht durchaus entscheidend ist für das Verhalten des Schalters in einem bestimmten Netz».

Da diese hohen Ueberspannungen bei der Schalterprüfung mittels Prüfmaschine nicht vorkommen, entstand für den Schalter eine erhöhte Beanspruchung, der er nicht mehr immer gewachsen war, weil eben die Beanspruchung «schlimmer war als jene, die bei der Prüfung mittels eines Prüffeldgenerators auftreten würde».

Dass an den Schalterklemmen keine Ueberschläge eintraten, ist bedingt durch die verschiedene Ueberschlagsspannung der verschiedenen Netzteile. Für den Schalterfabrikanten ist diese Frage vielleicht wichtig, vom Standpunkt des Betriebsleiters aus sind Ueberschläge bei der Abschaltung an jedem Netzteil unerwünscht. Zu bemerken wäre vielleicht noch, dass wir den Ausdruck «Schwierigkeiten bei der Abschaltung» nicht allein vom Standpunkt des Schalterlieferanten, sondern auch von demjenigen des Betriebsleiters verstehen, der eben nach überstandener Abschaltung nicht nur einen intakten Schalter erwartet, sondern auch in übrigen Netzteilen Ueberschläge infolge der Abschaltung vermieden haben möchte.

Dass die für die Betriebsführung noch mehr als für den Schalterlieferanten äusserst unangenehme Erscheinungen nur in einem bestimmten Betriebszustand (unverzweigte Leitung mit Kurzschluss direkt hinter dem Schalter) auftraten, dürfte aus der Zusammenfassung S. 701 deutlich hervorgehen. In allen andern Versuchs-

anordnungen verlief die Abschaltung vom Standpunkt des Betriebsleiters aus normal, indem sich weder anormale Erscheinungen im Schalter, noch irgendwelche bedeutende Ueberspannungen im Netz zeigten. Gerade diese Tatsache zeigt mit einer Deutlichkeit, die kaum zu wünschen übrig lässt, welchen Einfluss ein bestimmtes Netz haben kann. Dass bei der sehr kleinen Anzahl bisheriger Netz-Schalterversuche gegenüber 6jähriger Erfahrung mit Prüffeldgeneratoren der G. E. Co. (Hilliard) sich bei den letzteren mehr schwierige Erscheinungen zeigten, scheint uns nicht verwunderlich und bestätigt nur unsere Erfahrung, dass nur wenige bestimmte Netzanordnungen in dieser Beziehung gefährlich sind. Gerade in der angeführten Diskussion wurde übrigens die Unsicherheit der bezüglichen Kenntnisse drastisch betont (J. A. I. E. E. 1928, Jan., J. S. Thompson, S. 63). Vor der Verallgemeinerung der Schlüsse auf andere Netze muss gewarnt werden. Die gemachten Folgerungen gelten vorläufig nur für den einen untersuchten Fall.

3. Die letzte Schlussfolgerung bezüglich der *wiederkehrenden Spannung* richtet sich, wie aus dem Aufsatz und aus den obigen Ausführungen hervorgeht, nicht gegen die in den S. E. V.-Richtlinien niedergelegte Bestimmung der wiederkehrenden Spannung, wonach diese ohne Berücksichtigung der Ueberspannungen angegeben werden soll. Dies aus dem bekannten Grund, weil die Berechnung der Ueberspannungen in Netzen schlechterdings unmöglich ist.

Der Zweck der Richtlinien besteht auch gar nicht in der genauen Erfassung aller Teilfaktoren, sonst wären es keine Richtlinien mehr. Gerade deshalb ist es aber nötig, die nach den allgemein zu benutzenden Richtlinien gerechneten Werte mit den wirklich auftretenden in vielen Fällen zu vergleichen. Die Versuche zeigen, wie gross der Unterschied sein kann zwischen der nach den Richtlinien berechneten und der wirklich auftretenden Spannung zwischen den Schalterkontakten. Wenn gesagt wird, die gerechnete wiederkehrende Spannung sei «für die Grösse der Zündspannung zwischen den Schalterkontakten massgebend», so wird kaum vermutet, dass die in Netzen tatsächlich auftretende Spannung das 4fache des berechneten Wertes betragen kann. Auf diesen Unterschied sollte wenigstens hingewiesen werden. Der Schalter muss, zum mindesten in schwierigen Fällen, auch bei der letzteren Spannung noch abschalten können, und zwar ohne Schaden zu nehmen.

4. Eine letzte Bemerkung noch bezüglich der *Ursache der schwierigen Kurzschlussabschaltung*. Es geht nicht an, für das Zustandekommen der Schwierigkeit nur das Netzschema allein verantwortlich zu machen. Im Gegenteil ist infolge der grossen Netzkapazität und der damit zusammenhängenden langsamen Spannungswiederkehr im untersuchten Netz theoretisch eine sehr leichte Abschaltung zu erwarten (Fussnote S. 700). Im Aufsatz ist gezeigt, wie die *Trägheit* des Lichtbogens jedes untersuchten Oelschalters die Ueberspannungsentstehung ermöglichte.

Statt von den wiederholten Rückzündungen zu reden, könnte auch ebensogut von wieder-

holten Löschungen gesprochen werden. Der dem Transformatorstrom auf der Leitung überlagerte Wellenstrom kann jenen zeitweise ganz oder annähernd aufheben und damit den Lichtbogen im Schalter löschen. Tatsächlich erscheint in den Oszillogrammen an Stelle der bei der Abschaltung gewohnten ununterbrochenen Lichtbogenstromhalbwellen stets ein zerkackter Strom. Auf die genaue Erklärung wurde deshalb Wert gelegt, weil bisher Netzschwierigkeiten meistens durch «Resonanz» oder «negative Lichtbogencharakteristik» abgetan wurden. Dass eine ganz andere Erscheinung der Störung zugrunde liegt,

wenigstens im untersuchten Fall, zeigt erst der Kathodenstrahl-Oszillograph. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass durch eine andere Schalterbauart (z. B. Pressluftschalter) die Trägheit des Lichtbogens so stark vermindert wird, dass die Ueberspannung gar nicht mehr auftritt!

Solange wir aber mit Oelschaltern zu rechnen haben, wird die beschriebene Erscheinung kaum zu vermeiden sein. Deshalb scheint uns der beste Ausweg, Schalter derart zu bemessen, dass die Abschaltung auch unter erschwerenden Umständen im Netz mit Sicherheit und ohne Beschädigung des Schalters gewährleistet ist.

### Miscellanea.

#### Totenliste des S. E. V.

Leider haben wir erst kürzlich erfahren, dass der angesehene Spinnereifachmann *August Henggeler-Frei* von Unter-Aegeri, geboren dselbst am 1. Februar 1848, am 22. Oktober 1929 auf seiner Besitzung in St. Niklausen bei Luzern gestorben ist. Der Verstorbene wurde 1894 Mitglied des S. E. V. und ist diesem bis zu seinem Lebensende treu geblieben. August Henggeler hat, kaum 30jährig, gemeinsam mit seinem schon vor Jahren gestorbenen Bruder Heinrich Henggeler die Leitung der grossen Spinnerei an der Lorze in Baar übernommen und wurde nach ihrer Umwandlung in eine Aktiengesellschaft deren Verwaltungsrat und Verwaltungsratspräsident. Als tüchtiger und erfahrener Geschäftsmann liess er auch andern industriellen Unternehmungen im Kanton Zug seinen wertvollen Rat und die Mitarbeit als Mitglied deren Verwaltungsräte. Der Initiative der beiden Brüder Henggeler ist es zu verdanken, dass die Spinnerei an der Lorze schon früh unter Ausnützung ihrer eigenen Wasserkraft die elektrische Beleuchtung mit Kohlenfadlampen, die aus Amerika kamen, einfuhrte. Das war in der Mitte der 80er Jahre, also zu einer Zeit, da die allgemeine Verteilung von elektrischer Energie noch unbekannt war und deren Verwendung für Kraftübertragungszwecke in den ersten Anfängen, und zwar nur mit Gleichstrom, lag. Der S. E. V. wird diesem Pionier der angewandten Elektrizität in der Schweiz stets ein ehrendes Andenken bewahren.

F. L.

**Die 14. Schweizer Mustermesse Basel 1930** findet vom 26. April bis 6. Mai statt. Unverzüglich erfolgende Anmeldungen können noch berücksichtigt werden.

**50jähriges Jubiläum des Elektrotechnischen Verein, Berlin.** Am 24. und 25. Januar a. c. beging der Elektrotechnische Verein (E. V.) in Berlin sein 50jähriges Jubiläum. Bei diesem Anlasse wurde eine Reihe von Vorträgen ge-

halten. Es sprachen die Herren Prof. Dr. ing. W. Petersen (Berlin) über «Die Entwicklung der Kraftübertragung in Deutschland von den ersten Anfängen bis zum Ausblick in die Zukunft»; Prof. Dr. Orlich (Berlin) über «Gleichrichtung grosser Wechselstromleistungen»; Prof. Dr. Ing. W. Reichel (Berlin) über «Elektrische Stadtbahn von der Siemenschen Bahn 1879 bis zur Berliner Stadtbahn»; Dr. ing. h. c. Feyerabend über «Die neuesten Mittel des Nachrichtenverkehrs»; Dr. phil. h. c. Lüscher über «Die mehrfache Ausnutzung der Leitungen»; Dr. phil. h. c. Graf von Arco über «Kurzwellenphänomene und ihr Einfluss auf die drahtlose Nachrichtenübermittlung». Herr Dr. h. c. René Thury, Genf, Ehrenmitglied des S. E. V., welcher für diese Feier einen Vortrag «Aus der Geschichte der Kraftübertragung mit hochgespanntem Gleichstrom» angesagt hatte, war im letzten Momente verhindert, diesen persönlich vorzutragen. An seiner Stelle brachte Herr Dr. phil. K. Sulzberger, Vorstandsmitglied des S. E. V., dieses Referat zum Vortrage, und zwar im Einverständnis mit dem Verfasser in deutscher Sprache und in etwas gekürzter Form. Den Text des Referates in französischer Sprache werden wir in einer der nächsten Nummern des Bulletin des S. E. V. wiedergeben.

Am 26. und 27. Januar fanden dann unter fachkundiger Führung Besichtigungen von Berliner Museen sowie von technischen Betrieben und wissenschaftlichen Instituten statt.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir noch erwähnen, dass der Elektrotechnische Verein an seinem Jubiläumsfeste eine Reihe von prominenten Persönlichkeiten zu Ehren- oder korrespondierenden Mitgliedern ernannt hat. Wir freuen uns, dass sich unter den zu korrespondierenden Mitgliedern ernannten Persönlichkeiten auch zwei der langjährigen verdienten Mitglieder des S. E. V., die Herren Dr. K. Sulzberger und Dr. R. Thury, befinden. Wir entbieten den beiden Herren unsere herzlichste Gratulation zu dieser Ehrung, die zugleich auch eine solche für den S. E. V. ist.

## Normalien und Qualitätszeichen des S. E. V.

### Qualitätszeichen des S. E. V.



#### Stecker.

Gemäss den «Normalien zur Prüfung und Bewertung von Steckkontakten für Hausinstallationen» und auf Grund der mit Erfolg bestandenen Annahmeprüfung steht folgender Firma für die nachstehend angeführte Steckerart das Recht zur Führung des S. E. V. - Qualitätszei-

chens zu. Die zum Verkauf gelangenden Stecker tragen ausser dem vorstehenden S. E. V. - Qualitätszeichen auf der Verpackung eine S. E. V. - Kontrollmarke. (Siehe Veröffentlichung im S. E. V. - Bulletin Nr. 1/1930, Seite 31/32.)

Ab 1. Februar 1930:

*Therma, Fabrik für elektrische Heizung A.-G., Schwanden (Glarus):*

Klasse A der Normalien:

Zweipoliger Stecker für trockene Räume, 250 V,

6 A,  Therma.

## Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, *offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des S. E. V. und V. S. E.*

### Jahresversammlungen 1930 mit Damen in Genf.

An den Generalversammlungen vom 6. und 7. Juli 1929 in St. Moritz konnte unseren Mitgliedern die Mitteilung gemacht werden, dass unsere beiden Verbände vom Municipalrat der Stadt Genf und dem Elektrizitätswerk dieser Stadt in freundlicher Weise eingeladen seien, ihre diesjährigen Versammlungen in Genf abzuhalten. Aus den Beratungen im Schosse der Vorstände des S. E. V. und V. S. E. und den Verhandlungen mit unseren Gastgebern hat sich vorläufig folgendes Programm ergeben:

*Freitag, den 13. Juni*, nachmittags, Generalversammlung des V. S. E. und am Abend Bankett des V. S. E.

*Samstag, den 14. Juni*, vormittags, Generalversammlung und am Abend Bankett des S. E. V.

Am 14. Juni nachmittags und am *Sonntag, den 15. Juni*, werden Exkursionen stattfinden. Nähere Mitteilungen über diese Veranstaltungen des S. E. V. und V. S. E. (allgemeines Zeitprogramm, Programm für die Exkursionen, Hotels usw.) werden später rechtzeitig im Bulletin des S. E. V. zur Bekanntgabe gelangen.

### Mitgliederbeiträge S. E. V.

Wir machen hierdurch die Mitglieder des S. E. V. darauf aufmerksam, dass die Beiträge pro 1930 fällig sind. Der Beitrag für *Einzelmitglieder* beträgt unverändert Fr. 15.-, derjenige für *Jungmitglieder* Fr. 9.- und kann in der Schweiz mittels des beiliegenden Einzahlungsscheines (vom Ausland vorzugsweise mittels Postmandat) *bis spätestens Ende März* spesenfrei auf Postscheckkonto VIII 6133 einbezahlt werden. Nach diesem Termin nicht eingegangene Beiträge werden mit *Spesenzuschlag* per Nachnahme erhoben.

Die von der Generalversammlung des S. E. V. vom 7. Juli 1929 für die *Kollektivmitglieder* für 1930 festgesetzten Jahresbeiträge sind im Bulletin 1929, Nr. 17, Seite 591, enthalten und können von Postscheckkontoinhabern entsprechend der im Jahreshaft 1930 enthaltenen Beitragsstufe spesenfrei auf vorgenanntes Konto überwiesen werden.

Sofort nach *Eingang des Betrages erfolgt die Zustellung der diesjährigen Mitgliederkarte.*