

75 Jahre Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV)

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **55 (1964)**

Heft 23

PDF erstellt am: **01.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

Gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV)
und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)

75 Jahre Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV)

Ansprache, gehalten am Festakt zur Feier des 75jährigen Bestehens des SEV am 25. September 1964 in Sitten,
von E. Binkert, Bern

061.75 : 061.2 : 621.3 (494)

Der SEV ist im Jahre 1889 gegründet und damit dieses Jahr 75jährig geworden. Die grosse Zahl der Ereignisse, Tagungen und Feste berechtigt zu der Frage, ob es überhaupt notwendig ist, ein 75-Jahr-Jubiläum besonders zu begehen. Wir glauben, diese Frage bejahen zu dürfen, besonders mit Rücksicht darauf, dass nach 25 und 50 Jahren des Bestehens die in Aussicht genommenen Versammlungen den beiden Weltkriegen zum Opfer gefallen sind. Trotzdem haben wir unseren Anlass in nur bescheidenem Rahmen vorgesehen.

In erster Linie ist es unsere Pflicht, der Männer zu gedenken, die den Verein gegründet und in den ersten Jahren geleitet haben. In Kürze seien seine Entwicklung aufgezeigt und einige wenige Leistungen in Erinnerung gerufen, die zeigen, dass der SEV für weite Kreise von grossem Nutzen ist. Natürlich kann sich so nur ein unvollständiges Bild ergeben; mit vielen statistischen Zahlen möchten wir Sie aber verschonen. Es scheint uns jedoch reizvoll, zu zeigen, unter welchen Umständen und in welchen Verhältnissen im Jahre 1889 die Gründung erfolgte, und Sie werden feststellen, dass die stürmische Entwicklung der Technik sich ständig wiederholt und immer wieder Schwierigkeiten bringt, von denen jede Generation glaubt, nur sie stehe solchen gegenüber.

Wie sah die Schweiz in den Jahrzehnten vor der Gründung unseres Vereins aus? Die Industrialisierung, der Bau von Eisenbahnen, die Erweiterung der Volksrechte ergaben in den Siebzigerjahren wirtschaftliche und sozialpolitische Verhältnisse, die eine Änderung der Bundesverfassung von 1848 notwendig machten. Die neue Verfassung von 1874 brachte eine Verstärkung der Kompetenz des Bundes und eine wesentliche Vergrösserung der garantierten Freiheiten des Einzelnen. 1877 wurde das Fabrikgesetz mit dem 11-Stunden-Tag angenommen, 1881 der Schweizerische Gewerkschaftsbund gegründet und das Obligationenrecht eingeführt. 1882 eröffnete die Gotthardbahn, dieses Wunderwerk der Technik, ihren Betrieb, nachdem zahlreiche Normal- und Bergbahnen unseren Ingenieuren reiche Tätigkeitsmöglichkeiten geboten hatten. Viele unserer bedeutendsten Industrie-Unternehmen wurden gegründet. Landes- und Weltausstellung folgten sich fast alle Jahre und gaben der Industrie Gelegenheit, ihre neuesten Erfindungen zu zeigen.

Auch die Geburtsstunde der Elektrotechnik fällt in diese Zeit. Jahrhundertlang waren Elektrizität und Magnetismus bekannt, ohne dass sie technisch bedeutungsvolle Anwendungen fanden. Wohl konnten Hochspannungen, doch nur ganz kleine Leistungen erzielt werden. Mit Akkumulatoren

und Elektrisiermaschinen liessen sich Experimente durchführen, Telegraphen, Telephon, Minenzünder und im besten Falle Bogenlampen betreiben; zu einer weiter gehenden technischen Verwertung der bedeutenden theoretischen Kenntnisse — man denke nur an die längst bekannten Versuche von *Faraday* und die Theorien von *Maxwell* — reichte es jedoch noch nicht. Dies änderte sich durch die Erfindung des dynamoelektrischen Prinzips gleichzeitig durch *Werner von Siemens* und *Charles Wheatstone* im Jahre 1867. Statt der Erregung der Maschinen mit permanenten Magneten und daher schwachem Magnetfeld war nun eine solche durch starke Magnetspulen möglich. Als dann *Thomas Edison* 1879 die Glühlampe und das leistungsfähige Dreileitersystem für die Elektrizitätsverteilung erfand, war der Weg für die Einrichtung von Beleuchtungsanlagen frei. Die grundlegenden Versuche von *Marcel Déprez*, gezeigt an den Weltausstellungen 1881 in Paris, 1882 in München und 1884 in Turin, brachten auch den Beweis für die Möglichkeit der Übertragung motorischer Kraft auf grössere Entfernungen.

In der Schweiz wurde die Grundlagenforschung — wie man heute sagen würde — schon damals etwas stiefmütterlich behandelt. Das hinderte unsere Techniker, aber auch viele Laien nicht, sich mutig mit den Problemen der Elektrizitätsanwendung zu befassen. Es war der Besitzer des Kulm-Hotels in St. Moritz, *Johannes Badrutt*, der 1878 von einer Weltausstellung in Paris die Idee heimbrachte, an einem nahen Bach eine kleine Wasserwerkanlage zu errichten und einige Bogenlampen im Speisesaal seines Hotels am Weihnachtstag leuchten zu lassen. Das war das erste Elektrizitätswerk in der Schweiz. Das zweite wurde 4 Jahre später in Lausanne in Betrieb gesetzt. Versorgt wurden einige Gebäude der Umgebung. Dieser ersten Blockzentrale folgten bald andere kleine Gleichstromwerke für die Beleuchtung. Sie wiesen anfänglich Glühlampen-Spannungen von 65, später von 100 bis 150 V auf, wobei die Erhöhung erfolgte, um die Übertragungsdistanz vergrössern zu können. Diese ging jedoch beim Gleichstromsystem nicht über einen halben Kilometer hinaus.

Die Übertragung der Kraft steckte damals noch in ihren Anfängen. Es entstanden denn auch vielerorts Anlagen, in welchen mit den neuen *Jonval*-Turbinen Seiltriebe gekuppelt waren, von denen grössere und kleinere Gewerbe einige Pferdestärken mieten konnten. Die bekannteste Anlage dieser Art ist der «Moserdamm» in Schaffhausen, deren Turbinen später zum Antrieb von Generatoren benützt wurden. Gleiche

Anlagen gab es in einer Reihe von Ortschaften. Folgendes Inserat, das in der Schweiz. Bauzeitung vom 3. Januar 1885 erschienen ist, möge Ihnen die Verhältnisse zeigen.

Abgabe von Wasserkraften

Die Einwohnergemeinde Thun (Schweiz) ist im Falle, von ihrer neuerstellten, in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs gelegenen Turbinenanlage von ca. 100 PS grössere und kleinere Kräfte mittels Drahtseil unter sehr günstigen Bedingungen auf beliebig lange Zeiten mietweise abzugeben. Günstige Gelegenheit für Landerwerb in unmittelbarer Nähe. Billige Arbeitskräfte am Platze. Jede weitere Auskunft erteilt die Verwaltung des Wasserwerks Thun.

SBZ 1885, 3. 1. 85 Inserat

Aber auch die Kraftverteilung mit Druckluft wurde eifrig propagiert, doch ist unseres Wissens dieses System nur bei Trambahnen angewendet worden.

Die Ausnützung ergiebiger Wasserkraften und ihre Übertragung über eine grössere Distanz in die Städte bedingte neue Wege. Ein grosser Streit entstand, ob Gleichstrom oder Wechselstrom geeigneter sei. Sowohl Transformatoren, als auch Wechselstrommotoren wiesen noch viele Kinderkrankheiten auf. Schon damals gab es Probleme, welche die Techniker in zwei Lager teilten. In einer Veröffentlichung aus dem Jahre 1889 wurden fein säuberlich für den Gleichstrom 5 Vorteile und 4 Nachteile aufgezählt, während für das Wechselstromsystem mit Transformatoren 8 Vorteile und 10 Nachteile ermittelt worden sind. So war es möglich, dass im Jahre 1886 die berühmte Anlage Kriegstetten—Solothurn (8 km Distanz mit 2000 V Gleichstrom für 30 PS) in Betrieb genommen werden konnte und kurz vorher die weniger bekannte Anlage Thorenberg—Luzern (5 km mit 2000 V Wechselstrom für 600 PS, erstmals mit Parallelschaltung der Transformatoren). Daneben entwickelte *Thury* seine Gleichstromhochspannungs-Übertragung mit Serieschaltung. 1891 kam die bekannte Drehstrom-Übertragung Laufen—Frankfurt in Betrieb, welche erlaubte, über 170 km mit 15 000 V 300 PS zu übertragen. Sie gab der Entwicklung mächtigen Auftrieb, entschied jedoch noch keineswegs die Systemfrage. Noch jahrelang wurden einerseits Gleichstromanlagen erstellt und andererseits Frequenzen von 33 $\frac{1}{3}$, 40, 42, 45, 48, 50, 60 oder 65 Hertz gewählt. Daneben musste auch die Frage Einphasen-, Zweiphasen- oder Drehstrom und endlich Zwei-, Drei- oder Vierleiternetz entschieden werden, von den verschiedenen Spannungen ganz zu schweigen. Heute sind die Lösungen gegeben; dazumal suchte jeder Konstrukteur ernsthaft nach der besten, wie es jetzt wieder die Kernkraftwerkbauer tun. Mögen sie doch bald den optimalen Typus finden!

Eine weitere, für uns unvorstellbare Schwierigkeit bestand im Fehlen von Berechnungsmethoden. Von unserem Ehrenmitglied *R. Chavannes* wurde erzählt, dass er auf eine Frage an seinen Professor die Antwort bekam: «Jeune homme, on ne calcule pas un dynamo, on l'exécute et puis on l'essaie; s'il donne trop on le tourne plus lentement...». Es brauchte damals beim Ingenieur offenbar ausserordentlich viel Phantasie und Intuition. Dass diese vorhanden war, geht aus den Erfolgen hervor, welche die wenigen Schweizerfirmen an der Landesausstellung 1883 in Zürich und an der Weltausstellung 1889 in Paris im Schatten des neuen Eiffelturmes davontrugen. Es war das Geburtsjahr des SEV, in welchem auch die erste Automobilausstellung stattfand, *Otto von Lilienthal* seine grundlegende Arbeit über das Fliegen ver-

öffentlichte und durch die Hollerithmaschinen die ersten Lochkarten sausten. Am Zürichberg kam gerade das Physikgebäude des Poly unter Dach, in dem dann so viele von Ihnen ihre physikalischen und elektrotechnischen Kenntnisse erworben haben.

Die Schweiz hatte ungefähr halb so viele Einwohner wie jetzt. Doch «brannten» in der Schweiz erst 51 000 Glühlampen, während es heute über 32 Millionen sein dürften. Den 845 Bogenlampen haben wir allerdings nicht mehr manche gegenüberzustellen; hingegen nehmen sich die damaligen 536 Dynamos gegenüber den rund 1,3 Millionen Motoren von heute bescheiden aus. Diskutiert wurde aber schon damals, genau wie heute. Als 1887 die erste Telephonkabelleitung in Zürich verlegt wurde, schrieb die «Bauzeitung»: «Nous espérons que cette première pose de câbles souterrains en Suisse ne sera pas la dernière, et que d'ici à un temps pas trop éloigné, nous ne serons plus choqués par la vue des chevalets et des poteaux disgracieux, pliant sous le nombre des fils qu'ils supportent, et déparant nos beaux quartiers.» Dieser Traum ist bis heute nicht in Erfüllung gegangen. Wir können uns trösten, dass dies auch für andere Gebiete gilt, denn zu gleicher Zeit wurde die Verhinderung des Ausstossens des Staubes durch die Zementfabriken gefordert.

So war die Situation, als von wenigen Männern der SEV gegründet wurde. Zweifelsohne ging die Initiative von unseren welschen Miteidgenossen aus, denn dem ersten Verzeichnis des Jahres 1890 entnimmt man, dass von 23 Mitgliedern, die dem Verein im Gründungsjahr beitraten, 16 aus der Westschweiz und davon 10 aus Vevey-Montreux und Lausanne stammten. Nur 4 kamen aus der deutschen Schweiz und 3 aus dem Ausland, je einer aus Deutschland, Frankreich und Italien. Kollektivmitglieder traten im Gründungsjahr 7 dem Verein bei, was zeigt, wie die ganze Elektroindustrie in den Anfängen steckte. Es waren dies neben den zwei Elektrizitätswerken, der Société électrique de Vevey-Montreux und dem Elektrizitätswerk der Gebrüder Troller, das die Stadt Luzern mit Elektrizität versorgte, die Firma Alioth & Cie. in Basel (später von Brown, Boveri übernommen), die Maschinenfabrik Oerlikon sowie Cuénod, Sautter & Cie. in Genf, als deren Nachfolger heute Sécheron allgemein bekannt ist. Die zwei weiteren Firmen, nämlich die Telephongesellschaft in Zürich und die Société Suisse pour la construction d'accumulateurs in Marly-Fribourg sind seither eingegangen. Die meisten Einzelmitglieder waren in den genannten Firmen tätig. Den 30 Mitgliedern des ersten Vereinsjahres stehen nach 75 Jahren rund 4500 gegenüber, nämlich 3200 Einzel- und 1300 Kollektivmitglieder. Aus dem kleinen Trüpplein ist ein starkes Regiment geworden.

Über die ersten Jahrzehnte unseres Vereins liessen sich leider im Sekretariat keine Akten mehr finden. Wir waren deshalb auf Quellen aus der Schweizerischen Landesbibliothek angewiesen und sehr froh, dass der Bund solche Institutionen unterhält. Die Gründung und die Beteiligten können wir daher nur mit Lücken schildern.

Der erste Präsident war Ingenieur *Dupraz*, directeur de la Société d'électricité à Montreux; Sekretär *Dr. A. Palaz*, professeur d'électricité industrielle à l'Université de Lausanne, und Quästor der schon genannte *Viktor Troller* aus Luzern.

Den zweiten Vorstand können wir Ihnen vollständig vorstellen: Präsident wurde *E. Blanc*, Direktor der vorgenannten

Akkumulatorenfabrik in Marly, assistiert von *Emil Bitterli*, Direktor der Zürcher Telephongesellschaft, später MFO, *Roger Chavannes*, ingénieur aux Eaux et Forêts in Fribourg, der Vorgängerin der Entreprises Electriques Fribourgeoises, und den weiter im Amt verbliebenen Herren Dr. *Palaz* und *Troller*. Wir dürfen uns wohl für die nächsten Jahre auf die Nennung der Präsidenten beschränken; es waren dies für je 1 Jahr die Herren *Favarger*, Neuenburg (sein Name ist in der Favag verewigt), Prof. *Wyssling*, Wädenswil, der unermüdliche und erfolgreiche Baumeister unseres Vereins, und Dr. *Denzler*, dessen nach ihm benannte Stiftung immer wieder Anregungen und wertvolle Arbeiten in unserem Verein bewirkt. Der nächste Präsident, Dr. *Palaz*, blieb dann 2 Jahre und hierauf Prof. *Wyssling* volle vier Jahre. Dann folgt mit Amtsdauern von 1 bis 8 Jahren die Herren *Butticaz*, Genève; *Wagner*, Zürich; Dr. *Nizzola*, Baden, der den ersten Verbundbetrieb zwischen einem Speicher- und einem Laufwerk verwirklichte; *Täuber*, Zürich; Prof. *Landry*, Lausanne, der die EOS und die Dixence geschaffen hat; Dr. *Tissot*, Basel; *Chuard*, Zürich; *Zaruski*, St. Gallen, und Prof. *Joye*, Fribourg.

Die Herren Dr. *Schiesser*, Dr. *Winiger*, Prof. *Tank* und *Puppikofer* sind zu unserer grossen Freude noch unter uns und betrachten hoffentlich die weitere Entwicklung ihres Vereins mit Wohlgefallen.

Alle diese Namen müssten immer wieder erwähnt werden, wenn von den bedeutenden Leistungen in der Technik oder im Verein die Rede ist.

Die Gründungsversammlung fand am 24. April 1889 in Bern statt; die erste Generalversammlung im gleichen Jahre in Vevey. Dann folgte jene in Marly, dem weitaus kleinsten Tagungsort in der Geschichte des Vereins. Im Bulletin 1939 ist ein Bild der Teilnehmer wiedergegeben; es sind deren nur 13, aber sozusagen die ganze damalige Prominenz. Wir hätten es heute schwer, ein gelungenes Bild aller Teilnehmer zu veröffentlichen, werden doch die Versammlungen von rund 500 Mitgliedern besucht, Damen und Gäste nicht gerechnet. Tagungen fanden fast ausschliesslich im Herbst statt, weil die Betriebsleiter während der Gewitterzeit im Sommer sich von ihren oft gefährdeten Netzen nicht zu lange entfernen durften. Es mag noch interessieren, dass die Mitgliederbeiträge in den ersten Jahren

für Einzelmitglieder Fr. 6.—

für Kollektivmitglieder Fr. 10.— bis Fr. 20.—

betrogen.

Die ganze Vereinsarbeit wurde ohne Angestellte ehrenamtlich geleistet. Dies hinderte unsere wenigen Gründer-Mitglieder nicht, sich tüchtig für ihre Probleme einzusetzen, und es gab deren nicht wenige.

Ebenso wie die Grundlagen für die Berechnung und Konstruktion von Anlagen und Maschinen fehlten, mangelte es an einschlägiger Literatur. Man brauchte wesentlich weniger Zeit für die Lektüre auf seinem Fachgebiet, als heute. Neben dem offiziellen Journal *Télégraphique* der internationalen Telegraphenadministration und der nach wie vor angesehenen «Schweizerischen Bauzeitung» gab es eine vom Vorstandsmitglied R. Chavannes redigierte «Revue de l'Electricité».

Der Vorstand beschloss daher die Herausgabe eines «Bulletins» als Mitteilungsblatt. Das erste erschien 1890 mit 16 Seiten (der Jahrgang 1963 umfasst 1138 Seiten), das zweite

1891 und das dritte erst 1898! Bis 1910 waren es deren 59. Im ersten Heft waren das Gesetz und die Verordnung über Telegraphen- und Telephonleitungen vom Jahre 1889 enthalten. Im Oktober 1890 erschien darin eine Weisung des Departementes über die Parallelführung von Leitungen; Telephonanlagen wurden nämlich empfindlich gestört, weil man die Erde als Rückleiter benützte. Über andere elektrische Anlagen bestanden keine Vorschriften. Das meiste war unreglementiert und frei, um nicht zu sagen vogelfrei!

Von 1910 an erschien das uns bekannte «Bulletin des SEV», zuerst jeden Monat, ab 1928 mit 24 und ab 1931 mit 26 Heften pro Jahr. Veröffentlicht wurden die Jahresberichte des Vereins und seiner Kommissionen, Eingaben an die Behörden, neue Normalien usw., anfänglich jedoch wenig technische Artikel. Noch viel später beklagte sich Prof. *Wyssling* als Redaktor des Bulletins darüber, dass die elektrotechnischen Unternehmen «sehr sparsam in der Verwendung höher gebildeten technischen Personals sind», so dass diesem die Zeit für die Behandlung selbst wichtiger Fragen abgehe. Auch das klingt uns heute sehr vertraut. Trotzdem genießt das Bulletin als Hauptverbindungsglied zu unseren vielen Einzelmitgliedern einen ausgezeichneten Ruf. An der Generalversammlung in Wengen 1937 hat Dr. *Halbertsma*, der prominente holländische Lichttechniker, dies sehr hübsch bestätigt. Seine Erklärung: «Jeder Verein hat die Zeitschrift, die er verdient» klingt zwar etwas orakelhaft, er hat dann aber das Bulletin und damit den Verein sehr gelobt. Das seit 1892 regelmässig erscheinene «Jahrbuch» gleicht schon überraschend unserem Jahresheft mit den verschiedenen Verzeichnissen auch der Behörden.

Es ist verwunderlich, wie schon damals die Bedürfnisse der Benutzer richtig und gültig für lange Zeit erkannt worden sind. Enthalten sind auch eine Liste aller elektrotechnischen Firmen, die anfänglich nur zwei Seiten beanspruchte, alle einschlägigen Patente, die ganze, bescheidene Gesetzgebung und eine von Herrn Dr. *Denzler* erstmals für das Jahr 1890 aufgestellte Statistik aller 146 schweizerischen elektrischen Anlagen. Die Jahrbücher geben ein gutes Bild der noch einfachen Verhältnisse jener Zeit.

Natürlich wuchs die Arbeit rasch, so dass der Sekretär 1894 durch ein dreiköpfiges ehrenamtlich wirkendes Generalsekretariat ersetzt werden musste. Dessen Vorsitzender, Dr. *Emil Blattner*, Burgdorf, wurde 1899 alleiniger Generalsekretär. Eine auf lange Zeit gültige Lösung ergab sich dann dadurch, dass sich der bisherige Präsident, Prof. *Wyssling*, zur Verfügung stellte und dem 1903 als ständiges Generalsekretariat geschaffenen Büro rund 20 Jahre lang den Stempel seiner Persönlichkeit aufdrückte. Es ist bezeichnend für seine Hingabe an den Verein, dass er sich nicht scheute, Funktionär des SEV zu werden, nachdem er 5 Jahre lang dessen Präsident gewesen war.

In der seit der Vereinsgründung erscheinenden Statistik waren auch alle wichtigen Angaben über den Telegraphen und das Telephon enthalten, ebenso eine Zusammenstellung von Störungen aller Art und von Unfällen bei Starkstromanlagen. Selbst jede Kreuzung von Starkstromleitungen mit Eisenbahnen wurde statistisch erfasst. Sie hatte dadurch einen derartigen Umfang angenommen, dass sie von 1902 an im Folioformat gesondert herausgegeben werden musste. 10 Jahre später wurde dem Starkstrominspektorat die Bearbeitung übertragen. Letztmals erschien sie 1956 und wird ge-

genwärtig wieder neu bearbeitet. Abgesehen davon, dass sie in Art. 25 des Elektrizitätsgesetzes verlangt wird, dient sie als zuverlässiges Nachschlagewerk.

Schon bei seiner Gründung hat es der SEV als eine seiner Hauptaufgaben betrachtet, für die fachmännische Ausführung der Starkstromanlagen zu sorgen. Ausser den bereits erwähnten behördlichen Erlassen für Telegraph und Telephon bestanden keinerlei Vorschriften. Es stellt den Gründern das beste Zeugnis aus, dass sie von Anfang an verantwortungsbewusst und uneigennützig vom Gedanken beherrscht waren, durch eigene Vorschriften die notwendige Sicherheit zu erreichen, ohne dass die Behörden etwas vorkehren mussten. Man glaubte zum Ziele zu kommen, indem man 1892 ein Preisausschreiben zur Erlangung eines «Normal-Regulativs» veranstaltete, das auch die Hausinstallationen umfassen sollte. Ein Erfolg musste ausbleiben, denn schon damals war das Gebiet so weitschichtig, dass ein Einzelner die Aufgabe unmöglich bewältigen konnte. Die Jury, durch weitere Vertreter verstärkt, wurde daher 1894 ersucht, selbst einen Vorschlag vorzulegen. Die ausgearbeiteten «Sicherheitsvorschriften über den Bau und Betrieb elektrischer Starkstromanlagen» wurden 1896 von der Generalversammlung in Kraft gesetzt. Auch einige Kantonsregierungen erklärten sie als offiziell.

Die Bundesbehörden wünschten zusätzlich noch Bestimmungen über das Verhältnis der Starkstromanlagen zu den Schwachstromleitungen und den elektrischen Anlagen der Eisenbahnen. Der Brand der Zürcher Telephonzentrale am 2. April 1898 bewirkte eine Beschleunigung in der Herausgabe der Vorschriften. Einerseits wurden die Behörden durch Vorstösse im Parlament dazu aufgefordert, andererseits musste der SEV verhindern, dass die Forderung, es seien die Freileitungen zu verbieten und es müsse «alles unter den Boden», um sich greife.

Eine Expertenkommission in Verbindung mit dem SEV stellte einen gemeinsamen Entwurf auf, welcher 1900 in Kraft gesetzt werden konnte. Gleichzeitig wurden als zweiter Teil neue «Hausinstallations-Vorschriften» herausgegeben. Seit 1898 lagen auch schon eine «Anleitung zur Rettung eines vom elektrischen Strom Betäubten» sowie eine «Anleitung für das Verhalten der Feuerwehr in Ortschaften mit elektrischen Anlagen» vor.

Der Aufbau des Vorschriftenwesens war damit um die Jahrhundertwende genau so, wie er sich jetzt mit den notwendigen Ergänzungen präsentiert, lag doch das für unser Gebiet so wichtige Elektrizitätsgesetz von 1902 im Entwurf vor und bildete, wie heute, die Grundlage. Dank der Mitwirkung des SEV wurde darin der Starkstromtechnik der ihr gebührende Platz eingeräumt. Die Bundesverordnungen wurden 1908 und 1933 revidiert, die Hausinstallationsvorschriften 1908, 1927 und 1960. Das Verzeichnis der Kommissionen und deren Mitarbeiter im Jahresheft zeigt, welche grosse Organisation nötig ist, und wie unendlich viel freiwillige Arbeit bei der raschen technischen Entwicklung in den Vorschriften, Regeln und Leitsätzen steckt. Wir benützen auch hier gerne die Gelegenheit, um einmal mehr all jenen, die mithelfen, den besten Dank des Vereins und der Öffentlichkeit auszusprechen.

Ebenso dringend wie das Vorschriftenwesen erschien dem Verein schon bei der Gründung die Errichtung eines technischen Inspektorates. Erst im Jahre 1897 konnte diese Insti-

tution errichtet werden; eine Kommission mit den Herren *Bitterli*, *Chavannes* und *Wagner* leitete ihre Geschicke. Der VSE hatte dabei besonders auf die Dringlichkeit hingewiesen, damit nicht kantonale Prüfanstalten entstanden oder das Fabrikinspektorat, das zu wenig sachverständig erschien, mit den Aufgaben betraut würde.

Der erste Chef war Ingenieur *Hans Vaterlaus*, der seine Stelle am 1. April 1898 antrat. Die Einrichtung einer Materialprüfanstalt und einer Eichstätte wollte man nicht gleichzeitig riskieren. Erst 1902 konnte die Gründung der ersteren und ein Jahr später der letzteren beschlossen und deren Organisation Ingenieur *Albert Filliol*, dem späteren Direktor des Elektrizitätswerkes Genf, übertragen werden. Auf Grund des Bundesgesetzes bezeichnete der Bundesrat das Technische Inspektorat des SEV als Aufsichtsorgan.

Der Vertrag mit dem damaligen Eidg. Post- und Eisenbahndepartement vom 23. Januar 1903 musste erst 1947 einer Revision unterzogen werden, wiederum ein Beweis für die sorgfältige und weitblickende Art unserer Altvorden. Mit der Schweiz. Unfallversicherungsanstalt wurde 1918 ein weiteres Abkommen getroffen, das vor allem die Behandlung der Starkstrom-Unfälle und deren Verhütung beschließt. Auch die grundlegenden Bestimmungen über Haftpflicht und Expropriation haben sich seit 62 Jahren sehr bewährt.

Wenn die Fragen der Sicherheitsvorschriften und der Technischen Prüfanstalten etwas ausführlich dargestellt wurden, so liegt der Grund darin, dass der Verein zur Erhöhung der Sicherheit der elektrischen Anlagen schon damals und bis heute ganz besonders daran interessiert war. Es ist natürlich schwierig, den Erfolg der Massnahmen zu belegen.

Dafür kann vielleicht die Zahl der tödlich Verunglückten einen Hinweis geben. Es waren dies 1903: 13; 1914: 18; 1939: 29 und 1962: 26. So bedauerlich diese Unfälle sind, so kann doch daraus abgeleitet werden, dass trotz der vollständigen Elektrifizierung unseres Landes sowie der Vervielfachung der Anwendungen und der Elektrizitätsverbraucher die Sicherheit der Anlagen und die Qualität des Materials und der Apparate ein Ansteigen der Fälle seit 25 Jahren verhindert haben.

Schon frühzeitig hat sich der Verein auch mit einer Initiative der Bewegung Freiland auf Verstaatlichung der Wasserkräfte befassen müssen. Es wurde eine interne Abstimmung veranstaltet, welche die zentralistische Tendenz, die den Kantonen ihre Rechte schmälern wollte, ablehnte. Die Spekulanten mit Wasserrechtskonzessionen sollten mit anderen Mitteln bekämpft werden. Bei den Beratungen des Zivilgesetzbuches, des Wasserrechtsgesetzes, des Fabrikgesetzes, das den Schichtenbetrieb der Werke regelt (um nur die wichtigsten zu nennen), hat der SEV direkt oder über den Handels- und Industrieverein stets seine Auffassungen geäußert. Zwecks Erweiterung der Absatzgebiete unserer Industrie hat der Verein auch zugunsten der Verstärkung der Auslandvertretungen durch den Bund interveniert. Er folgte einer Anregung von Dr. *Eduard Tissot*, Basel, der 1901 auch die Bildung der Studienkommission für die Elektrifizierung der Normalbahnen vorschlug. Diese legte den Behörden verschiedene grundlegende, wohldokumentierte Berichte vor, die noch vor dem ersten Weltkrieg zum Beschluss der Einführung der elektrischen Traktion mit $16\frac{2}{3}$ Hz und 15 000 V führten. Verwirklicht wurde dann die gewaltige Aufgabe in jahrelanger Arbeit unter der Leitung von Dr. *Emil Huber-*

Stockar, der dem SEV als langjähriger Präsident des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees im In- und Ausland grosse Dienste geleistet hat.

Noch eine mit Weitblick sehr früh unternommene Aktion möchten wir erwähnen. Schon im Jahre 1920 wurde vom Verein nach langen Studien und nach einer Umfrage bei allen Werken die Reihe 125/220/380 V als Normalspannung eingeführt. Erst 1927 hat auch die Internationale Elektrotechnische Kommission (CEI) diese Werte genehmigt. Die frühe Umschaltung der Netze mit der damit verbundenen Änderung aller Apparate und Auswechslung aller Lampen hat sehr grosse Summen verschlungen. Die Kosten wären noch viel grösser gewesen, wenn mit der Umstellung, wie in anderen Ländern, weiter zugewartet worden wäre. Um mit der Spannungserhöhung keine Vergrösserung der Gefahr in Kauf nehmen zu müssen, wurden in den zwanziger Jahren die Anforderungen an das Material und die Installationen durch Einführung der neuen Vorschriften von 1927 erhöht und das Qualitätszeichen eingeführt. Später wurden noch das Glühlampen-Prüfzeichen, das Radio-Störschutz- und das Sicherheitszeichen geschaffen. Aus dieser ganzen Tätigkeit heraus entwickelte sich das Vorschriftenbuch des SEV. Hierbei haben sich Direktor *Alfred Zaruski*, St. Gallen, und Dr. *Karl Sulzberger* ganz besonders verdient gemacht, der letztere, nachdem er sich nach erfolgreicher Auslandstätigkeit in Zürich in den Ruhestand zurückgezogen hatte. Er widmete einen grossen Teil seiner Zeit dem SEV.

Auf diese Erfolge darf unser Verein stolz sein, trotzdem sie in keiner Weise spektakulär sind.

Mehr zur Kenntnis der Öffentlichkeit gelangen die Diskussionsversammlungen, zu welchen sich oft auch aus dem Ausland Referenten und Hörer einfinden. Besonders zu nennen sind die seit 1936 jährlich einmal stattfindenden Hochfrequenztagungen, die von Prof. Dr. *Franz Tank* geschaffen und während 25 Jahren organisiert und meisterhaft präsiert wurden. Gleich oft werden die mit der «Pro Telephon» seit 1942 veranstalteten Fernmeldetagungen abgehalten.

Im ersten Dezennium des neuen Jahrhunderts war der SEV so konstituiert, wie er heute noch besteht. 1895 hatte sich aus einer Gruppe von Kollektivmitgliedern des SEV der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) unter dem Präsidium von Direktor *Heinrich Wagner*, Zürich, gebildet; seine Mitglieder gehören statutengemäss dem SEV an. Die Beziehungen wurden verstärkt, als ab 1913 ein gemeinsames Generalsekretariat unterhalten wurde. Mit der Vergrösserung der Mitgliederzahl und dem Umfang der Arbeiten erfolgte dann wieder eine organisatorische Loslösung, doch blieben die Beziehungen nach wie vor sehr eng.

Mit dem Buch über die «Entwicklung der Elektrizitätswerke in den ersten 50 Jahren» konnte der SEV 1945 seinem Schwesterverband zum 50-Jahr-Jubiläum das wertvolle Vermächtnis des gemeinsamen Förderers, Prof. *Wyssling*, überreichen, der daran arbeitete, bis ihm in seinem 83. Lebensjahr der Tod die Feder aus der nimmermüden Hand nahm. Der stattliche Band ist eine Fundgrube interessanter Angaben.

Eine Reihe anderer vom SEV später gegründeter Kommissionen und Organe haben sich teilweise selbständig gemacht, andere sind unter seiner Obhut geblieben; wir nennen als die wichtigsten die Schweiz. Beleuchtungs-Kommission, die Elektrowärme-Kommission, die Forschungskommission für Hochspannungsfragen und die Korrosionskommission. Es

würde zu weit führen, alle, insbesondere auch die internationalen Gremien, aufzuzählen und auf ihre fruchtbare Tätigkeit einzugehen.

Gute Beziehungen verbanden den Verein auch stets mit den höhern technischen Schulen. Die Grundlagen dazu wurden von den früheren Präsidenten Prof. *Palaz* bei der EPUL, Prof. *Wyssling* bei der ETH und Dr. *Blattner* beim Technikum Burgdorf gelegt.

Zur Geschichte des SEV gehört natürlich auch die Aufzählung der Örtlichkeiten, wo sich sein Sitz befand; zuerst an der Hardturmstrasse 20 im Industriequartier in Zürich, dann im Kaspar-Escher-Haus am Neumühlequai (ohne Technische Prüfanstalten) und von 1920 an im Seefeld. Der Erwerb und Umbau der Liegenschaft im Tiefenbrunnen, mit dem für damals hohen Aufwand von über 1 Million Franken, war eine beachtliche Leistung. Das Aufbringen und Tilgen der Kosten war ein Problem für sich, das vor allem durch die ruhige Energie von Präsident *Joseph Chuard* und die Verbindlichkeit von Generalsekretär *Largiadèr* gelöst werden konnte. Die meisten Vereinsmitglieder schrieben nämlich einfach ihre Obligationen von sich aus ab. Das Vereinsgebäude wurde in den 50er Jahren durch mehrere Bauten ergänzt, und Sie wissen, dass wir wegen der starken Arbeitszunahme als Folge von Konjunktur und Erweiterung der Elektrizitätsanwendung erneut vor der Frage der Raumbeschaffung stehen.

Noch mehr zu sagen gäbe es über die personellen Veränderungen im Vorstand, in den Kommissionen und bei den Funktionären. Teilweise sind sie im Jahresheft ersichtlich, teilweise hat sie unser Sekretär im letzten Bulletin in einen Aufsatz über die Entwicklung der letzten 25 Jahre aufgenommen. Wir werden versuchen, in einer Jubiläumsschrift, für welche uns die Fabag, Zürich, seit 45 Jahren zuverlässiger und treuer Verleger des Bulletins, grosszügig eine ansehnliche Summe zur Verfügung gestellt hat, eine Übersicht über die personellen Verhältnisse zu geben.

Werfen wir noch einen Blick auf die Finanzen des Vereins. Am Anfang war ganz einfach nichts vorhanden; für den ersten Rechnungsabschluss mit einem Defizit von rund 700 Franken hat die Société Electrique de Vevey-Montreux dem Verein einen Vorschuss geleistet. Er konnte übrigens erst nach 5 Jahren zurückbezahlt werden. Nicht viel besser stand es bei der Gründung des technischen Inspektorates. Drei Firmen schossen 7500 Franken vor, da der Verein selbst nur 1500 Franken zur Verfügung stellen konnte. Trotzdem alle Arbeiten bis dahin ehrenamtlich geleistet wurden — es war noch die Zeit, wo man die Sparsamkeit als Tugend ansah — musste man sich entschliessen, dem Generalsekretariat 1901 eine Vergütung von Fr. 500.— auszurichten. Heute beträgt die Lohnsumme des Vereins, seiner Institutionen und Prüfanstalten fast 3 Millionen Franken. Noch im Jahre 1909 wurde festgestellt, dass die ausserordentlich hohen Kosten von 1500 bis 2000 Franken im Jahr den SEV gehindert hatten, der Einladung der Internationalen Elektrotechnischen Kommission zum Beitritt Folge zu leisten. Trotz den heute grossen Zahlen müssen wir zu unseren Finanzen sehr Sorge tragen. Die guten Prinzipien sind immer die gleichen. Man darf nicht mehr ausgeben als man einnimmt.

Wir haben versucht, Ihnen ein Bild zu zeichnen von der Gründung und Entwicklung des SEV. Wie eingangs erwähnt, konnte es sich nicht darum handeln, eine Geschichte des Ver-

eins zu geben; wir mussten uns begnügen, das Wichtigste darzustellen. Es lag uns am Herzen, Ihnen die Situation bei der Gründung aufzuzeigen und die unglaublich einfachen Verhältnisse der in den Kinderschuhen steckenden Elektrotechnik. Auch wollten wir Ihnen die Initiative, Tüchtigkeit, Zuverlässigkeit und Uneigennützigkeit der Gründer, die mit bescheidensten Mitteln einen Verein organisierten, der in fast all seinen wichtigsten Bestandteilen und Funktionen noch heute so besteht, wie sie ihn geformt haben, vor Augen führen.

Die enge Zusammenarbeit mit den Behörden war stets unser Bestreben und dürfte auch gelungen sein. Im letzten Bulletin hat uns Herr Bundesrat Dr. Willy Spühler seine Anerkennung und den Dank für unsere Arbeit ausgesprochen. Wir möchten unsererseits für das Verständnis und das Wohl-

wollen herzlich danken, das er und sein Departement unserem Wirken stets entgegenbringen. Wir sind überzeugt, dass die gute Zusammenarbeit auch in Zukunft andauern wird.

Wohl ist die Arbeit durch die unerhörte Ausdehnung der Technik auf allen Gebieten des Lebens vervielfacht worden. Aber immer wieder stellen sich zahlreiche Fachleute für diese Arbeit im Verein zur Verfügung. So lange wir auf sie zählen können, wird es auch uns möglich sein, unsere Aufgaben zu erfüllen. Es ist unser Wunsch zum Jubiläum, dass der SEV wie bisher zum Nutzen seiner Mitglieder, der Elektroindustrie und der Elektrizitätswirtschaft sowie zum Wohle unseres lieben Vaterlandes wirken könne.

Adresse des Autors:

E. Binkert, Präsident des SEV, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Bern, Sulgeneckstrasse 18, 3000 Bern.

Eine Trägerfrequenzanlage für 300 Kanäle

Von A. Wagner, Backnang

621.395.44 : 621.396.43

Eine von Telefunken entwickelte Trägerfrequenz-Fernsprechanlage für 300 Kanäle zum Betrieb auf Kleinkoaxialkabeln arbeitet mit neuartigen vollelektronischen Reglern. Nur in den oberirdischen Stationen im Abstand von rund 100 km erfolgt die Regelung mit Pilotfrequenzen. Alle unterirdischen Verstärker werden in sehr einfacher Weise durch den von der Kabeltemperatur abhängigen Fernspeisestrom gesteuert. Die Besonderheiten dieser Anlage werden eingehend beschrieben.

Une installation de téléphonie à fréquences porteuses, mise au point par Telefunken pour 300 canaux à petits câbles coaxiaux, fonctionne avec des régulateurs complètement électroniques d'un nouveau genre. Le réglage par fréquences pilotes n'intervient qu'à des distances de 100 km, dans les stations au-dessus du sol. Tous les amplificateurs souterrains sont commandés très simplement par le courant de télé-alimentation, qui dépend de la température des câbles. L'auteur décrit en détail les particularités de cette installation.

1. Einleitung

Der in den vergangenen Jahren, unter anderem auch als Folge der Teilnehmer-Fernwahl, stark angestiegene Fernsprech-Weitverkehr forderte von den dafür zuständigen Verwaltungen die Bereitstellung immer stärkerer Bündel von Sprechwegen. Auf symmetrischen Leitungen werden durch Mehrfachausnutzung mit Trägerfrequenzgeräten im allgemeinen 12, 60 oder 120 Sprachkanäle übertragen. Die Übertragungskapazität von Koaxialkabeln, wie sie nun seit über 20 Jahren in Betrieb sind, ist es sehr viel höher. Für die Mehrfachausnutzung solcher Kabel sind Trägerfrequenzanlagen für 960 bis 2700 Kanäle üblich. Zwischen den Anlagen für 120 Kanäle und denen für 960 Kanäle bestand bisher eine auffallende Lücke, die dadurch gegeben war, dass symmetrische Kabelleitungen für die Übertragung höherer Frequenzen wegen des Nebensprechens nicht verwendet werden, und dass die bisher üblichen Koaxialkabel erst bei weitgehender Ausnutzung der durch das Kabel gegebenen Übertragungsmöglichkeiten, d. h. bei Belegung mit grossen Kanalzahlen ihre volle Wirtschaftlichkeit erreichen. Durch die Entwicklung von Koaxialpaaren mit kleinerem Durchmesser, den sog. Kleinkoaxialpaaren kann nun auch der Frequenzbereich bis etwa 4 MHz (960 Kanäle) mit guter Wirtschaftlichkeit ausgenutzt werden. Zunächst werden die Kleinkoaxialpaare mit Trägerfrequenzanlagen für 300 Kanäle betrieben. Ihre Belegung mit 960 Kanälen ist für die Zukunft vorgesehen.

Eine erste solche Trägerfrequenzanlage, die von Telefunken entwickelt wurde, ist seit Sommer 1963 im Netz der Deutschen Bundesbahn im Betrieb. Weitere Verbindungen in Deutschland sind beauftragt bzw. geplant. Diese Träger-

frequenzanlage (V 300) entspricht in ihrem Aufbau und in ihren Eigenschaften den Empfehlungen des CCITT. Es wurden jedoch dafür neue technische Verfahren entwickelt, die von herkömmlichen abweichen und wesentliche Vorteile bieten. Über diese soll im weiteren Verlauf vorzugsweise und ausführlicher berichtet werden.

Trägerfrequenz-Endstellengeräte für kleinere Kanalzahlen enthalten in einem Gestell alle Einrichtungen bis zum Anschluss an die Fernleitung oder an die Richtfunkgeräte, d. h. vor allem Umsetzer, Verstärker und Trägererzeugungseinrichtung. Für den Betrieb auf Richtfunkverbindungen werden bestimmte Einrichtungen z. B. Verstärker und Regler nicht benötigt. Dies wird bei der Bestückung des Gestelles oder Schrankes berücksichtigt.

Die Einrichtungen einer Vielkanal-Trägerfrequenzanlage dagegen sind auf eine grössere Anzahl von Gestellen oder Schränken verteilt. Die für den Betrieb auf Kabeln, nicht jedoch beim Betrieb auf Richtfunkverbindungen, erforderlichen Einrichtungen sind in einem getrennten Gestell untergebracht. Man bezeichnet dann als Einrichtung nur die eigentlichen Modulationseinrichtungen mit der Einrichtung zur Trägerversorgung und betrachtet die gemeinsamen Verstärker und Regler als Teil der Streckenausrüstung. Hieraus ergibt sich die folgende Einteilung.

2. Endeinrichtungen

2.1 Frequenzumsetzung

Die Bildung der Übertragungsfrequenzlage 60...1300 kHz mit 300 Sprechkreisen und die Rückgewinnung der einzelnen Kanäle erfolgt über die vom CCITT empfohlenen Grundprimär- und Grundsekundärgruppen. Das übertragene Band