Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 43 (1952)

Heft: 26

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: 14.12.2025

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

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Der Erdschlusswischer in Hochspannungsnetzen

621.3.014.7

Nach: Der Erdschlusswischer in Hochspannungsnetzen. Elektrotechn. Z. Bd. 73(1952), Nr. 17, S. 537...541]

Seit 1931 führt die Bayernwerk A.-G. eine genaue Statistik über die im 110-kV-Netz aufgetretenen Erdschlüsse. Über die ersten 12 Jahre wurde 1943 auf Seite 533 der ETZ bereits berichtet. Unklar blieb damals die Ursache der vielen um die Sonnenaufgangszeit herum auftretenden Erdschlusswischer [1]). Nachfolgend sind diese nun besonders beachtet.

Die Statistik bezieht sich auf eine Leitungslänge von 1800 km im Jahre 1931 und 2900 km im Jahre 1951. Sie wurde auch während und nach dem Kriege so sorgfältig als möglich weitergeführt, wobei darauf geachtet wurde, dass die mit den Kriegseinwirkungen zusammenhängenden und die durch fremde Einwirkungen verursachten Erdschlüsse unberücksichtigt blieben.

Eine grosse Zahl besteht aus sehr kurzzeitigen Erdschlüssen, sog. Erdschlusswischern. Erfahrungsgemäss werden diese nicht durch Schaltvorgänge ausgelöst, da die hierbei beobachteten Überspannungen doch zu klein sind. Die Bayernwerk A.-G. hat daher an einem Knotenpunkt 2 Klydonographen eingebaut und damit 2 Jahre lang eine besonders oft von Erdschlusswischern heimgesuchte Leitung überwacht. Dabei wurde folgendes festgestellt: Etwa 20 % der Erdschlusswischer stammen von Gewitterüberspannungen, die restlichen etwa 80 % der Erdschlusswischer konnten aber nicht auf vorangehende Überspannungen zurückgeführt werden. Für das Eintreten solcher Erdschlüsse kann also nur eine Isolationsverminderung in Frage kommen. Ein Durchschlag eines oder mehrerer Elemente fällt ausser Betracht. Daraus folgt, dass sich die Oberflächenbeschaffenheit der Elemente jeweilen stark ändern muss. Verschmutzung kann auch nicht in Frage kommen, da die Leitungen weder durch Industriegegen-

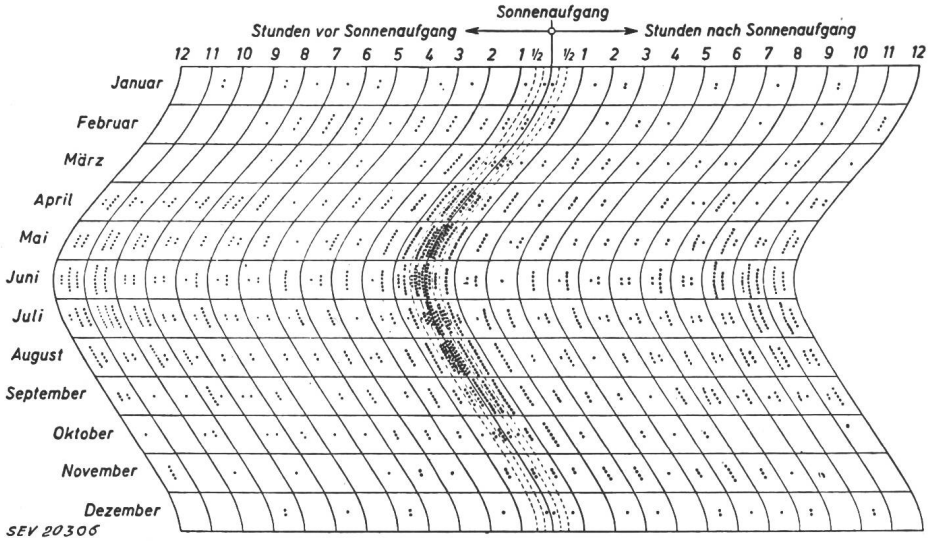


Fig. 1

Tägliche und jahreszeitliche Verteilung von 1500 während eines 20jährigen Beobachtungszeitraumes im 110-kV-Netz der Bayernwerk A.-G. festgestellten Erdschlüssen

· Erdschlusswischer mit unbekannter Ursache oder aus verschiedenen Ursachen, ausgenommen Gewitter

Von den insgesamt 1500 Erdschlüssen ereigneten sich 23,4 % im Zusammenhang mit Gewittern. 31,8 % fielen in die Zeit von 1 Stunde vor bis 1 Stunde nach Sonnenaufgang, was sehr auffällt. Fig. 1 zeigt die Häufung zu den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten sehr deutlich. Besonders gross ist die Häufung etwa ¼ Stunde vor Sonnenaufgang. Auch die Häufung zur Gewitterzeit in den Nachmittags- und Abendstunden in den Sommermonaten ist deutlich erkennbar.

Tabelle I zeigt den prozentualen Anteil der verschiedenen Ursachen am Total aller Erdschlüsse, wobei wiederum der grosse Anteil der Sonnenaufgangs-Erdschlüsse auffällt.

Verteilung von rd. 800 Erdschlüssen in Funktion der atmosphärischen Bedingungen

Tabelle I

Atmosphärische Bedingungen	Sämtliche Erdschlüsse %	Sonnenaufgangs-Erdschlüsse %
Gewitter	25	—
Niederschläge (Regen, Schnee)	10	10,4
Nebel, Dunst	15,5	32,1
Stark bewölkter, trüber Himmel	26	32,1
Leicht bewölkter oder heiterer Himmel	23,5	25,4
Total	100,0	100,0

Leider war der Fehlerort in vielen Fällen nicht genau bekannt, so dass die Feststellung Tau, Nebel usw. nur als Angabe der Grosswetterlage zu werten ist.

Ursache der Erdschlüsse

Auf Erdschlüsse, deren Ursache mechanischer Natur ist, wie Werkstoffehler, Eislasten, Sturm usw., wird nachfolgend nicht näher eingetreten.

[1]) *Bemerkung des Referenten:* Unter Erdschlusswischer versteht man kurzzeitige Erdschlüsse, die nur einige wenige Perioden andauern.

den noch an der Meeresküste entlang führen. Die besondere Häufung zur Zeit des Sonnenaufganges lässt eine solche Folgerung nicht zu. Bekanntlich treten die Verschmutzungs-Überschläge in Industriegegenden hauptsächlich im Herbst, Winter und Frühjahr bei Nebel und raschem Temperaturwechsel auf, sobald die Schmutzschichten auf den Isolatoroberflächen durch Zutritt von Wasser elektrolytisch leitend werden, während bei der Bayernwerk A.-G. besonders in den Sommermonaten eine Häufung von Erdschlusswischern festzustellen war. Es handelt sich hier vielmehr um Tau- und Nebel-Überschläge *ohne Verschmutzung*, wovon hauptsächlich Leitungen betroffen wurden, welche durch Gebiete führen, in denen der Boden häufig grosse Feuchtigkeit und Wärme speichert und dementsprechend Nebel und Tau oft auftreten (Moosgelände, Flusstäler, feuchte Wiesen). So wurde z. B. eine 56 km lange 110-kV-Doppelleitung, die mehrere breite Flusstäler mit häufiger Tau- und Nebelbildung überquert, besonders oft von Erdschlusswischern heimgesucht (Isolation: Ketten aus 3 Gliedern). Der Anteil an der Häufigkeit betrug 25 %, statt nur 5 %, wie man nach der Leitungslänge hätte erwarten sollen. Nachdem die Isolation auf 4 Glieder erhöht worden war, wurde der Anteil an der Häufigkeit normal.

Die Höhe der Betriebsspannung hat aus dem angeführten Grunde einen starken Einfluss auf die klimatisch bedingten Überschläge, speziell bei Betriebsspannungen über 60 kV. Dies hängt vermutlich mit der Staubablagerung und der ungleichmässigen Spannungsverteilung zusammen.

Mechanismus des Tau- und Nebelüberschlages

Eine Isolatorenkette wird heute in der Form so gewählt und so bemessen, dass die Regen-Überschlagsspannung etwa 10 % über der Prüfspannung liegt. Damit sich keine leitenden Wasserbahnen bilden, werden Schutzschirme angebracht. Die trocken bleibenden Zonen bestimmen dann das Isoliervermögen der Kette.

Ein mit Tau bedeckter Isolator zeigt ein grundsätzlich anderes Verhalten. Sobald eine zusammenhängende Tauschicht besteht, erwärmt sich diese und verdampft an den am höchsten beanspruchten Stellen des Kriechweges. Dadurch entstehen Vorentladungen, welche diese Zonen überbrücken und unter geeigneten Umständen zum Vollüberschlag führen. Natürlich ist die Dicke der Tauschicht nicht über die ganze Isolatoroberfläche genau gleichmässig. Dementsprechend sind auch die Vorentladungen ungleichmässig verteilt. Zur Zeit des Sonnenaufganges ändern sich die atmosphärischen Verhältnisse sehr rasch. Der während der Nacht abgekühlte Isolator kommt mit warmen Nebelschwaden in Berührung, aus denen grosse Taumengen auf die Oberfläche ausfallen. Daher ist zu dieser Zeit die Gefahr eines Vollüberschlages gross. Natürlich besteht auch zu andern Tageszeiten die Gefahr eines Nebel- oder Tau-Überschlages, im Verhältnis ist diese jedoch gering.

Die Bedeutung der Isolatoren-Formen

Die Beobachtungen im Netz der Bayernwerke A.-G. deuten darauf hin, dass es in Gegenden ohne nennenswerten Schmutzanfall zu Nebel- bzw. Tauüberschlägen kommen kann. Diesbezügliche Beobachtungen sind auch schon in Frankreich gemacht worden. Die Bemessung der Isolatorenketten nach der Regen-Überschlagspannung bietet somit noch keine Gewähr für gutes Verhalten unter allen Betriebsbedingungen.

Durch den Regen werden die Oberseiten der Isolatoren immer wieder abgewaschen. Der feine, von blossem Auge nicht sichtbare Staub auf den Unterseiten bleibt jedoch haften. Beim Auftreten von Tau entsteht daher dort eine Lösung, deren Leitfähigkeit normalerweise das Isoliervermögen nicht gefährdet. Unter ungünstigen Umständen sind diese Unterseiten von Isolatoren jedoch Ausgangspunkte von Zündüberschlägen. Es ist daher zu erwarten, dass sich Isolatoren, deren Oberfläche dem Regen ungehindert Zutritt lässt, in dieser Beziehung besser verhalten. Fig. 2 zeigt die heute in Deutschland gebräuchlichen Isolatorenketten und Fig. 3 die Abwicklung davon.

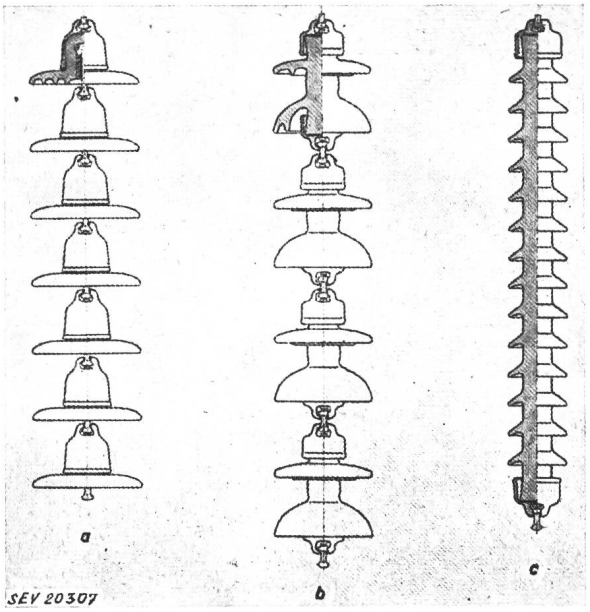


Fig. 2
Kappen-, Vollkern- und Langstabketten für 110 kV Betriebsspannung

a 7 Kappenisolatoren, Überschlag-Wechselspannung beregnet 295 kV
b 4 Vollkernisolatoren, Überschlag-Wechselspannung beregnet 320 kV
c 1 Langstabisolator, Überschlag-Wechselspannung beregnet 315 kV

Für das Verhalten bei Tau und Nebel sind die Unterschiede in Zahl und Form der Schirme wichtig. Der Zündstossvorgang wird bei möglichst vielen und kleinen Schirmen weniger zum Totalüberschlag führen als bei wenigen und grossen Schirmen. Der Langstabilisator entspricht diesen Forderungen. Er wird durch Regen besser ausgewaschen. Bei der Bayernwerk A.-G. sind denn auch die Erfahrungen mit ihm entsprechend gut.

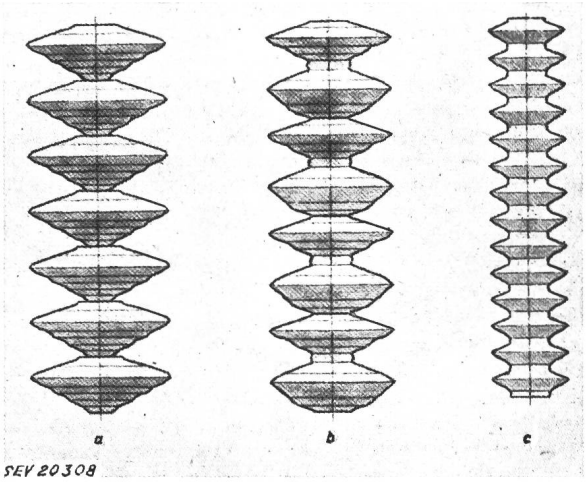


Fig. 3
Abwicklung der keramischen Oberfläche von Kappen-, Vollkern- und Langstabisolatorenketten für 110 kV Betriebsspannung nach Fig. 2

Die vom natürlichen Regen nicht unmittelbar getroffenen Flächen sind grau gekennzeichnet

a 7 Kappenisolatoren, Länge der Kriechstrecke 239 cm, gesamte keramische Oberfläche 11 140 cm²
b 4 Vollkernisolatoren, Länge der Kriechstrecke 240 cm, gesamte keramische Oberfläche 11 175 cm²
c 1 Langstabisolator, Länge der Kriechstrecke 232 cm, gesamte keramische Oberfläche 6360 cm²

Bemerkungen des Referenten

Zu den interessanten Erfahrungen und statistischen Angaben des Originalartikels möchte ich bemerken, dass wir bei der Aare Tessin A.-G. früher ebenfalls sehr viele Erdschlüsse bei Sonnenaufgang hatten. Heute ist zu dieser Zeit keine besondere Häufung mehr zu beobachten. Leitungswärter haben vor etwas mehr als 15 Jahren festgestellt, dass Vögel zur Zeit des Sonnenaufganges und kurz vorher gerne auf den Mastauslegern ihre Bedürfnisse verrichten und dann nach Einleiten eines Erdschlusses normalerweise unbehelligt davon fliegen. Die Leitungsbauabteilung hat in der Folge alle Mastausleger oberhalb der Hängeketten mit scharfen Zacken versehen, so dass seither die Vögel hier nicht gerne «landen». Neuerdings wird mit gleichem Erfolg einfach ein Seilende gespleisst.

Eine Anfrage beim Autor des Originalartikels ergab, dass offenbar bei der Bayernwerk A.-G. wenig oder keine Vögel bei der Einleitung von Erdschlusswischern beobachtet worden sind, was aber nicht heisst, dass dort keine solchen Ursachen vorliegen. Es wird wohl so sein, dass bei dem ausgedehnten Netz und den doch oft weniger dicht besiedelten Gebieten kaum eine diesbezügliche Meldung eingeht. Ich glaube daran, dass ab und zu Nebelüberschläge vorkommen, auch bei uns in der Schweiz, besonders bei schwach isolierten Leitungen. Aber ich glaube nicht, dass bei der Bayernwerk A.-G. im Zeitpunkt des Sonnenaufganges nur Nebel- und Tauüberschläge vorkommen und bei uns nur Vögel die Erdschlusswischer einleiten. Der Zeitpunkt Sonnenaufgang spricht eher für die Einleitung der Mehrzahl der Erdschlüsse durch Vögel. *F. Schär*

Zur Statistik der Betriebsstörungen in elektrischen Anlagen

Von *E. Sprecher*, Zürich

31 : 621.311.004.6

[Nach: A propos de la statistique des incidents d'exploitation des installations électriques. Rapport VIII. 12 de l'UNIPDE 1949.]

Wohl jede Betriebsleitung eines Unternehmens, das sich mit der Erzeugung oder Verteilung elektrischer Energie befasst, wird über die im Betrieb auftretenden Störungen ein Verzeichnis führen. Einerseits wird sie darnach trachten, Zahl und Dauer der Störungen möglichst zu vermindern. Sie muss deshalb wissen, welche Massnahmen getroffen werden

müssen und ob diese Massnahmen erfolgreich sind. Anderseits muss sie einen Überblick über die Güte ihres Betriebes haben und bei allfälligen Beschwerden der Energiebezüger über Dauer und Ursache Auskunft geben können. Bei kleinern Unternehmungen wird ein chronologisches Verzeichnis der Störungen genügen. Bei Unternehmungen mit ausgedehnten Anlagen kann nur eine Statistik den gewünschten Aufschluss geben.

Vor dem Anlegen der Statistik muss man sich darüber klar sein, über was sie Auskunft geben soll, damit alles Notwendige darin enthalten ist und alles Überflüssige wegbleibt. Die Grundlage der Statistik bildet in allen Fällen das chronologische Verzeichnis der aufgetretenen *Fehler* und der daraus entstandenen *Störungen*. Was ist als Betriebsstörung anzusehen? Ein Kriterium besteht im Ausfall an Energie, der während oder nach der in Frage kommenden Zeit aufgetreten ist. Bei länger dauernden Störungen ist dies ohne weiteres klar. Eine kurzzeitige Spannungsschwankung ist für die angeschlossenen Objekte mit ohmscher Belastung ohne Bedeutung, dagegen werden Motoren, die mit unverzögerter Nullspannungsauslösung ausgerüstet sind, ausfallen und erst nach einer gewissen Zeit wieder voll im Betrieb sein. Wo die Leistungsabgabe registriert wird, ist dieser Ausfall an einem Registrier-Wattmeter ersichtlich und aus dem Kurvenverlauf kann eindeutig bestimmt werden, welche Spannungsschwankungen als Betriebsstörungen anzusehen sind. An andern Orten wird man die an einem Registriervoltmeter angegebene Spannungsabsenkung als Maßstab annehmen, indem man auf Grund der Erfahrung eine bestimmte Absenkung als zulässige Grenze festlegt. Fehler, die nicht zu einem Unterbruch bzw. einer Spannungsschwankung geführt haben, sollen auch in die Statistik aufgenommen werden, denn es ist ein Ziel der Betriebsführung, auftretende Fehler unschädlich zu machen, das heisst, das Objekt abzuschalten, z. B. mit Sicherungen oder Schutzapparaten, ehe eine Betriebsstörung entstanden ist. In der Statistik müssen diese Fehler ohne Betriebsstörung als solche gekennzeichnet sein.

Dies weist darauf hin, dass man das chronologische Verzeichnis nach zwei Richtungen auswerten sollte, erstens als Unterlage für eine zweckmässig angelegte Darstellung aller im Betrieb aufgetretenen Fehler, ihrer Ursachen und der daraus entstandenen Störungen. Sie gibt ein Bild über die Güte des Materials und die Störanfälligkeit der Anlagen. Eine zweite Zusammenstellung kann zeigen, in welchem Mass die kontinuierliche Energielieferung gestört worden ist, wobei es nicht nur auf die durch Material- und Bedienungsfehler auftretenden Störungen ankommt, sondern auch darauf, in welchem Umfang durch geeignete Massnahmen der Betriebsführung diese Störungen beschränkt worden sind. Die wegen Vornahme von Reparaturarbeiten notwendigen Ausschaltungen von Anlagen gehören hieher.

Der Umfang der beiden Statistiken richtet sich nach der Ausdehnung der Anlagen. In grossen Unternehmungen umfassen sie alle Anlagen vom Kraftwerk bis zu den Niederspannungsleitungen. Auch wenn ein Unternehmen nur einen Teil dieser Anlagen besitzt, ist es zweckmässig, die Statistik entsprechend den Anlagen zu unterteilen, damit nur Betriebsstörungen, die von annähernd gleicher Tragweite sind, zusammengefasst werden; also z. B. in einem Unterwerk sind nur diejenigen Störungen auf den Leitungen und in den Transformatorenstationen in Mittelspannung als Störungen zu bezeichnen, die zu einer Auslösung eines Leitungsschalters geführt haben. Fehler, die von Sicherungen oder einem Schalter in einer Transformatorenstation abgetrennt worden sind, werden nur als Fehler vermerkt, denn sie sind für das gesamte Mittelspannungsnetz von untergeordneter Bedeutung, während sie selbstverständlich für die an die Transformatorenstationen angeschlossenen Strombezüger als Störungen von grosser Bedeutung gewertet werden.

1. Fehlerstatistik

Da die Fehler einerseits an das Material gebunden sind, anderseits aber erst durch irgendeine ausserhalb liegende Ursache zur Geltung kommen, so liegt es nahe, die Statistik so aufzubauen, dass die Störungen in Abhängigkeit von Material und Ursache eingeordnet werden. In Tabelle I ist eine solche Statistik dargestellt, die ein Unterwerk und die daran angeschlossenen Zwischenspannungsleitungen mit den Transformatorenstationen eines grossen Überlandwerkes umfasst. Für die Störungen auf der Niederspannungsseite der Transformatorenstationen und im Niederspannungsnetz wäre eine weitere Tabelle aufzustellen. Tabelle I gibt ein Bild über die während eines Jahres aufgetretenen Fehler und Störungen. In die ersten beiden Kolonnen sind zur Vervollständigung auch die Störungen in der Energiezufuhr aufgenommen worden. Diese Einteilung könnte selbstverständlich nach Bedarf verkürzt, erweitert oder umgestaltet werden.

Um die Statistik anschaulich zu gestalten, empfiehlt es sich, entweder wie in Tabelle I in Fussnoten oder auf einem Beiblatt von allen grössern Fehlern und Störungen ganz knappe Angaben über den Hergang mit Datum, Tageszeit, Dauer und Umfang beizufügen. Aus Tabelle I ersehen wir, dass der Hauptanteil der Störungen Gewitter, Sturm und Schnee als Ursache haben. Im übrigen sagt eine solche Aufstellung noch relativ wenig; erst durch den Vergleich mit den andern Unterwerken oder andern Jahrgängen wird sie interessant. Wenn es sich um Anlagen verschiedener Ausdehnung handelt, müssen die Störungen auf eine Einheit bezogen werden, um sie vergleichen zu können. In der Wahl dieser Einheit ist man ganz frei. In Tabelle I sind z. B. die Fehler in der Schaltanlage auf die ganze 50 kV-Anlage bzw. auf die 8-kV-Anlage bezogen worden, während bei den Leitungen die Störungen sich auf 100 km Leitungslänge und bei den Transformatorenstationen auf 100 Stationen beziehen. Will man bei den Schaltanlagen auch die Grösse der Anlage berücksichtigen, so kann man die Störungen auf 100 Felder beziehen. Diese Zahl, die man als relative Störungszahl bezeichnen und die für jede Kolonne ermittelt und summiert werden kann, gibt ein Mass für die Güte der Anlage. Durch Zusammenfassen der einzelnen Statistiken am Ende eines Jahres erhält man einigermassen ein Bild über den gesamten Betrieb. Aus einer weitern Tabelle, in der die Teil- oder Gesamtergebnisse von jedem Jahr eingetragen werden, können die Schwankungen der Häufigkeit der im Laufe der Jahre auftretenden Störungsursachen und die Auswirkung der getroffenen Massnahmen ersehen werden.

Tabelle II zeigt eine Zusammenstellung über die Fehler, die in einem Zeitraum von 12 Jahren in 7 Unterwerken zu Störungen geführt haben. Sie umfasst also die Kolonnen 4 bis 15 von Tabelle I. Es handelt sich um 7 Unterwerke von annähernd gleicher Grösse, die im Laufe der 12 Jahre wenig oder gar nicht erweitert worden sind. Die Teiltabelle a zeigt die Verteilung der Fehlerorte oder Störungsherde auf die verschiedenen Anlageteile der Unterwerke, die Teiltabelle b die Verteilung der Störungen auf die einzelnen Jahre. Es sind insgesamt 109 Störungen vorgekommen, also pro Jahr und Unterwerk 1,3 Störungen. Als Erstes fällt auf, dass der Hauptanteil aller Störungen, nämlich 41 %, durch das Bedienungspersonal verursacht worden ist; dann folgen die Gewitterstörungen mit 38 %, die Störungen durch Materialfehler mit 10 % und schliesslich diejenigen aus andern Ursachen mit zusammen 11 %. Bei den Gewitterstörungen entfällt der Hauptanteil auf Überschläge in den 50-kV-Anlagen, und zwar an Stützisolatoren, die eine zu geringe Überschlagspannung aufweisen und auf Überschläge an alten Ölschaltern. Der Ersatz der erwähnten Isolatoren durch ein neues Modell, soweit dies möglich war, der Ersatz der Ölschalter durch moderne Druckluftschalter und der Einbau von Überspannungsableitern waren die Mittel, die im Laufe der Jahre zu einer Verminderung der Gewitterstörungen geführt haben. In der Teiltabelle b ist der Zeitpunkt für den Einbau der Ableiter durch eine Schraffur angegeben. Im Unterwerk E sind in der 50-kV-Anlage noch keine Ableiter eingebaut worden. Die in den Jahren 1943/44 und 1945/46 aufgetretenen Störungen sind auf Überschläge an den oben erwähnten Stützisolatoren zurückzuführen. Die nächsten gewitterreichen Jahre werden zeigen, ob die Verminderung der Störungen der vergangenen letzten Jahre tatsächlich ein Erfolg der getroffenen Massnahmen oder nur die Folge von gewitterarmen Jahren ist.

In der Rubrik «Material» sind die Fehler an 50-kV-Durchführungen, Undichtigkeiten an einem Ölschalter, der Bruch eines Schalterantriebes und dergleichen aufgeführt. Besonders aber sind 3 Fälle zu erwähnen, wo Unterbrüche in Niederspannungssteuerstromkreisen aufgetreten sind, von denen zwei zu sehr schweren Störungen geführt haben. Durch Kontrolleinrichtungen und namentlich auch durch Auslese von geeignetem Personal ist für Abhilfe gesorgt worden.

Den Störungen, die durch das eigene Personal herbeigeführt worden sind, muss, obschon auf ein Unterwerk nur jedes zweite Jahr eine solche entfällt, besondere Aufmerk-

Statistik über die Qualität der Anlagen: Anzahl Fehler — *Unterwerk C* — *Jahrgang 1939/40*

Anzahl der 50/8-kV-Transformatoren: 3, Regler: 1 — Freileitungslänge: 220 km, Kabel: 0 km — Transformatorenstationen: 118

Tabelle I

Ursache der Störung	Fremde Ober- und Zwischenspannungsanlagen	Eigene Ober- und Zwischenspannungsanlagen	Fehlerorte: Unterwerk-Schaltanlage															Fehlerorte: Verteilnetz																
				50-kV-Anlage						8-kV-Anlage								8-kV-Freileitungen					Kabel			Transformatoren-Stationen									
			Haupttransformatoren	Schalter	Durchführungen	Stützisolatoren	Messwandler	Sicherungen	andere Anlageteile	Schalter	Durchführungen	Stützisolatoren	Messwandler	Sicherungen	andere Anlageteile	Total	Drähte, Seile	Muffen, Klemmen	Isolatoren	Tragwerke	andere Anlageteile	Kabel	Endverschlüsse	Muffen	Transformatoren	Schalter	Sicherungen	Durchführungen	Stützisolatoren	Messwandler	andere Anlageteile	fremde Anlagen	unbekannt	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
a) Gewitter	10	2	1[1])		1[2])									(1)		14			2[4])						1		3(9)							6
b) Sturm	1															1	5										(5)		(2)				1	6
c) Schnee, Eis	13															13	20																3	23
d) Vögel																—	2																	2
e) Material																—																		—
f) Eigenes Personal: Bedienungsfehler		1		1[3])												2			1															1
g) Fremde Personen: Baumfällen																—																		—
h) Fremde Personen: Anderes																—	1																	1
i) Verschiedenes, Überlast, Zeitstaffelung der Relais	1															1																		—
k) Unbekannt	10															10											(1)							1
Störungen total	35	3	1	1	1											41	28		3						1		3						4	39
Total				2													31								4									
Relative Störungszahl			1	2													14,1/100 km								3,4/100 Stationen									

[1]) 28. Mai 40 13. 46...48 h
Totalunterbruch Überschläge am Transf. 4 50 kV.

[2]) 15. Sept. 40 10. 08...10 h
Totalunterbruch Überschlag Mauerdurchführung Transf.-Zelle 1

[3]) 5. Feb. 40 14. 44...45 h
Totalunterbruch fehlerhafte Untersuchung der Gleichstromleitung, Transf. 5

[4]) Störungen an Freileitungsschaltern

() Die eingeklammerten Zahlen geben die Anzahl der Fehler ohne Betriebsstörungen.

Betriebsstörungen in den Schaltanlagen von 7 Unterwerken während 12 Jahren Tabelle II

Störungsursache	Unterwerk	a: Fehlerort: 50-kV-Anlage: Schalter	Durchführungen	Stützisolatoren	Messwandler	Sicherungen	andere Anlageteile	a: Fehlerort: 8-kV-Anlage: Schalter	Durchführungen	Stützisolatoren	Messwandler	Sicherungen	andere Anlageteile	Total
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
a) Gewitter	A			2			1						2	5
	B			1	1			1					1	4
	C		1	3					1			1		6
	D	4		7	1		1							13
	E	2		6	1									9
	F	1												1
	G	2									1			3
														41
*) d) Tiere	A								1					1
														1
e) Material	A							1					1	2
	C							2						2
	D		4					1						5
	F									1			1	2
	G													
														11
f) eigenes Personal	A						1	1					4	6
	B	1						1					4	6
	C	1						3					1	5
	D						6	1					1	8
	E						2	3					6	11
	F							2					4	6
	G						1						2	3
														45
*) i) Verschiedenes, Überlast, Fehler in der Zeitstaffelung derRelais, u. a.	A												2	2
	B							1					1	2
	C						1							1
	D													—
	E							1					1	2
	F	1					1							2
	G												1	1
														10
k) Unbekannt	D				1									1
		12	5	19	4	—	14	18	2	1	1	1	32	109

Störungsursache	Unterwerk	b: Verteilung der Störungen auf die Jahre 1935/47: 1935/36	1936/37	1937/38	1938/39	1939/40	1940/41	1941/42	1942/43	1943/44	1944/45	1945/46	1946/47	Total
a) Gewitter	A		▨			1		3	1		▨			5
	B	2	▨			1			1					4
	C	1	//1//	1	1	2						▨		6
	D	3	2	3	2	2	//1//				▨			13
	E	1	1			▨		2		3		2		9
	F						//1//							1
	G	1	2		▨		▨							3
														41
*) d) Tiere	A								1					1
														1
e) Material	A			2										2
	C		1				1							2
	D						4				1			5
	F			2										2
	G													
														11
f) eigenes Personal	A			1			1	1			1	1	1	6
	B	1				1	1	1			1	1		6
	C				1	1	1		2					5
	D				2	1	2			1	1		1	8
	E	3			2	1		1		1	2	1		11
	F		1			1					2	1	1	6
	G	1									1		1	3
														45
*) i) Verschiedenes, Überlast, Fehler in der Zeitstaffelung derRelais, u. a.	A			1								1		2
	B						1			1				2
	C							1						1
	D													—
	E							1	1					2
	F					1				1				2
	G				1									1
														10
k) Unbekannt	D							1						1
		13	8	10	9	12	13	11	6	7	9	7	4	109

Einbau der Überspannungsableiter: ▨ 8 kV ▨ 50 kV

*) Störungen durch Sturm (b), Schnee (c), fremde Personen (g und h) sind nicht vorgekommen (bis 1943 keine Freiluftanlagen).

samkeit geschenkt werden, da sie keine Tendenz zur Abnahme zeigen. Geht man ihren Ursachen nach, so zeigt sich folgendes Bild: Ca. 20 % dieser Störungen sind auf unvorsichtiges Manipulieren an Relais oder Steuerstromkreisen und weitere 10 % auf Fehler im Schema der Steuerstromkreise zurückzuführen. Bei 18 % wurde vergessen, einen Anlageteil zu- oder abzuschalten, und der grösste Teil, ca. 52 % dieser Störungen, rührt von einem Mangel an Konzentration bei der Vornahme von Schaltungen her, was zu einer falschen Reihenfolge der vorzunehmenden Handlungen und damit zu einem Schaltungsfehler führt. Es ist sehr lohnend, solche Fälle genau zu untersuchen, damit man im Bild ist, welche Vorkommnisse die Ablenkung bewirkt haben, z. B. Telephonanruf, Gespräch, Müdigkeit, Unpässlichkeit, häusliche Sorgen, Unfähigkeit usw. Durch sorgfältigere Auslese des Personals, fachtechnische Prüfungen, ärztliche und psychotechnische Untersuchungen, kann noch einiges verbessert werden. Je mehr Schaltungen in einer Anlage vorgenommen werden müssen, desto grösser ist auch die Möglichkeit einer Fehlschaltung. Aus diesem Grund sollte im allgemeinen so wenig als möglich geschaltet werden. Aber anderseits besteht wieder die Gefahr, dass, wenn das Personal sehr selten Schaltungen vornehmen muss, es die Übung verliert und im Störungsfall unzuverlässig wird. Um diesem Umstand zu begegnen, ist schon die Errichtung von Lehrschaltanlagen vorgeschlagen worden, wo das Personal periodisch instruiert und geprüft werden könnte.

Über die Störungen in den 8-kV-Anlagen, die an den in Tabelle II aufgeführten Unterwerken angeschlossen sind, gibt Tabelle III Auskunft, und zwar wieder für eine Periode von 12 Jahren. Es sind nur die Störungen aufgeführt, die zu einer Ausschaltung eines 8-kV-Leitungsschalters im Unterwerk geführt haben. In der Teiltabelle a ist die Anzahl der in 12 Jahren aufgetretenen Störungen für jedes Unterwerk nach den Störungsursachen geordnet angegeben. In der Teiltabelle b ist die Summe der in allen 7 Unterwerken vorgekommenen Störungen in gleicher Anordnung für jedes Jahr dargestellt. Teiltabelle a gibt somit die Grundlage für einen Vergleich der Unterwerke, Teiltabelle b für einen Vergleich der Jahre. Der Hauptanteil der Störungen entfällt auf Gewitter, Sturm und Schnee oder Rauhreif. Ihre Zahl schwankt sehr stark. Gewitter- und schneereiche Jahre sind ohne weiteres als solche erkennbar. Die grossen Unterschiede zwischen den verschiedenen Unterwerken lassen sich aus der Lage ihrer Leitungsnetze erklären (Gewitterzüge).

Zur Verminderung dieser Störungen kommen verschiedene Massnahmen in Betracht: a) Verbesserung der Isolation auf den Freileitungen und in den Schalt- und Trans-

Störungen an Freileitungen, Kabelleitungen und Transformatoren-Stationen, gespeist von 7 Unterwerken während 12 Jahren

Tabelle III

Ursache der Störung	a Störungen in 12 Jahren, nach Unterwerken geordnet								b Störungen pro Jahr an 7 Unterwerken											
	Unterwerke							Total												
	A	B	C	D	E	F	G		1935/36	1936/37	1937/38	1938/39	1939/40	1940/41	1941/42	1942/43	1943/44	1944/45	1945/46	1946/47
a) Gewitter	106	79	117	121	113	53	123	712	90	90	47	55	37	68	105	33	58	23	58	48
b) Sturm	18	9	28	34	15	6	6	116	13	9	3	2	15	11	3	4	13	21	13	9
c) Schnee	63	67	110	42	34	19	74	409	107	15	3	12	71	10	1	0	185	1	4	0
d) Tiere (Vögel)	11	1	14	0	16	6	5	53	6	2	2	7	9	3	5	6	3	3	5	2
e) Material	6	4	1	7	5	3	6	32	7	6	3	3	0	0	6	1	1	1	3	1
f) Eigenes Personal	8	5	14	4	8	10	5	54	2	3	5	2	6	7	5	7	4	8	2	3
g) Fremde Personen: Baumfällen	9	20	12	19	9	4	3	76	10	6	7	5	1	6	4	9	10	10	7	1
h) Fremde Personen: Anderes	11	9	9	11	13	7	9	69	6	3	2	2	1	4	6	14	12	11	4	4
i) Verschiedenes	11	2	6	7	7	4	12	49	2	4	8	1	4	5	7	5	3	6	3	1
k) Unbekannt	7	2	23	9	14	4	9	68	1	10	7	7	1	10	5	7	5	7	2	6
Total	250	198	334	254	234	116	252	1638	244	148	87	96	145	124	147	86	294	91	101	75
Davon sind:																				
Fehler in eigenen Anlagen									222	126	76	80	139	112	113	84	277	71	90	69
Länge der Leitungen in km (inkl. Kabel)									888	885	885	885	885	898	898	887	873	875	860	860
Störungen auf der Leitung									166	52	44	54	113	80	56	63	247	54	71	52
Störung pro 100 km Leitung									18,7	5,9	5,0	6,1	12,8	8,9	6,2	7,1	28,3	6,2	8,2	6,0
Zahl der eigenen Transf.-Stationen									402	402	493	493	493	604	604	509	513	517	467	467
Störungen an Transf.-Stationen									56	74	32	26	26	32	57	21	30	17	19	17
Störung pro 100 Transf.-Stationen									14	18,5	6,5	5,3	5,3	5,3	9,5	4,1	5,8	3,3	4,1	3,6

formatorenstationen. b) Einbau von Überspannungsableitern im Netz, besonders dort, wo erfahrungsgemäss häufig Überschläge auftreten. c) Selektive Abschaltung der Kurzschlusslichtbogen durch Hochleistungsschalter mit automatischer Schnellwiedereinschaltung.

Gegen die Störungen durch Schnee, Rauhreif und Sturm kann man sich manchmal durch Vergrösserung oder Änderung des Stangenbildes helfen, damit die Drähte oder Seile beim Schwingen oder beim Abfallen des Schnees nicht zusammenschlagen. In sehr vielen Fällen können diese Massnahmen aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht durchgeführt werden. Dann ist auch hier die Schnellwiedereinschaltung von Vorteil. Die bis zur Wiedereinschaltung verstreichende Zeit von 0,25...0,35 s bzw. die dazwischenliegende spannungslose Pause genügt in den meisten Fällen, um einen Lichtbogen zwischen den Drähten, sei er durch Gewitter, Sturm oder Schnee entstanden, zu löschen. Erfolgreiche Wiedereinschaltung ist in dieser Statistik nicht als Störung vermerkt worden, obwohl sie an Orten, wo unverzögerte Minimalspannungsauslöser eingebaut sind, unter Umständen doch einer Störung gleichkommt. Zu den Erfolgen mit der Schnellwiedereinschaltung soll beiläufig noch erwähnt werden, dass mancher Lichtbogen zwischen den Drähten wieder erlischt, ehe ein auf ca. 1 s eingestelltes Zeitrelais den Schalter auslöst. In diesem Fall darf somit nicht von einem Erfolg der Schnellwiedereinschaltung gesprochen werden.

Hingegen können mit ihr die Lichtbogen-Kurzschlüsse störungsfrei abgeschaltet werden, die beim Durchschmelzen von offenen Hochspannungssicherungen oder beim Schalten von Freileitungsschaltern unter Last entstehen. An Hand der Statistik konnte früher festgestellt werden, dass relativ viele Abschaltungen der Leitungsschalter in den Unterwerken auf das Durchschmelzen der Sicherungen in den Transformatorenstationen zurückzuführen waren. Durch den Einbau von lichtbogenfrei abschaltenden Sicherungen konnten diese Störungen zum grössten Teil vermieden werden.

Die durch Vögel auf Freileitungen verursachten Störungen hat man schon früh durch Auseinandersetzen der Drähte auf den Leitungsmasten, wo Leitungen abgezweigt werden, stark vermindern können.

Der Hauptanteil der Störungen durch Personen entfällt auf das Baumfällen. Leider dauern gerade diese Störungen, wenn dabei die Drähte zerrissen werden, oftmals sehr lange. Es ist daher notwendig, die landwirtschaftliche Bevölkerung immer wieder auf diesen Umstand aufmerksam zu machen. Der Anstieg dieser Störungen in den Jahren 1943...1945 ist wahrscheinlich dem vermehrten kriegsbedingten Holzbedarf zuzuschreiben. In den übrigen Störungen durch fremdes Personal (Rubrik «andere») sind auch alle Störungen enthalten, die durch das Personal fremder Unternehmungen an ihren Leitungen und in ihren Transformatorenstationen verursacht worden sind.

Um die Störungszahlen pro 100 km Leitung und pro 100 Transformatorenstationen ermitteln zu können, mussten die Störungen, deren Ursache in den fremden Anlagen lag, abgezogen werden. Die Verteilung der eigenen Störungen auf Leitungen und Transformatorenstationen ist nur angenähert richtig, denn manchmal treten mehrere Fehler zu gleicher Zeit auf: z. B. bei einem Blitzschlag sind Überschläge an mehreren Stellen die Regel, wobei diese sowohl auf der Freileitung als auch in den Transformatorenstationen möglich sind. Es ist dabei nicht immer einwandfrei feststellbar, welcher Überschlag die Auslösung des Schalters im Unterwerk bewirkt hat.

Abgesehen von den Jahren mit vielen Gewittern oder grossem Schneefall entfallen pro Jahr 5...9 Störungen auf 100 km Leitungslänge des 8-kV-Netzes, Freileitungen und Kabel zusammengenommen, und 3,3...6,5 Störungen auf 100 Transformatorenstationen.

Ob andere statistische Tabellen ausgearbeitet werden sollen, bleibt dem Ermessen der Betriebsleitungen überlassen. In manchen Fällen sind Statistiken über einzelne Teile der Anlagen erwünscht, z. B. über die Freileitungsisolatoren, über die Freileitungsschalter, über die Hochspannungskabel, die Kabelendverschlüsse und Muffen, die Überspannungsableiter usw. Bei Verwendung von Schaltern mit automatischer Wiedereinschaltung wird man auch über deren richtiges Funktionieren unterrichtet sein wollen. Überhaupt wird eine Statistik über das Arbeiten der Leitungsschalter in den Unterwerken und Stationen erwünscht sein. Da aber die Aufstellung einer Statistik unter Umständen ziemlich viel Zeit in Anspruch nimmt, wird man sich in manchen Fällen damit begnügen müssen, die chronologischen Verzeichnisse oder die einlaufenden Meldungen einzuordnen, und wird sie erst dann verwerten, wenn der Bedarf nach einer Statistik vor-

Unterbrüche in der Energielieferung im 8-kV-Netz des Unterwerkes Mattenbach im Jahr 1943

Tabelle IV

Fehlerort	Leitg.	8-kV-Leitungen									
		P		D		E		T		K	
		Zahl	Dauer Min.	Zahl	Dauer Min.	Zahl	Dauer Min.	Zahl	Dauer Min.	Zahl	Dauer Min.
1. In 50 kV: Spannungsschwankungen		38		38		38		38		38	
Momentunterbrüche		—		—		—		—		—	
Übrige Unterbrüche		1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
		1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
2. Im Unterwerk 50 und 8 kV		—		—		—		—		—	
3. Auf der 8-kV-Freileitung		1	1	2 × 1	= 2	1	232[1])	—		2 × 1	= 2
		1	4	1	3					1	3
										1	5
										1	11
Total (ohne Spannungsschwankungen)		4	20	5	20	3	247	2	15	7	36
Dazu Ausschaltungen für Arbeiten: in der Spätnacht		—		—		—		—		1	123
am Samstagnachmittag		1	114	—		—		—		—	
		1	140	—		—		—		—	
am Sonntagnachmittag		1	274	1	274	—		—		—	
Total der Ausschaltungen für Arbeiten		3	528	1	274	—		—		1	123
Davon sind folgende Transformatorenstationen betroffen worden		alle Stationen		alle Stationen						alle Stationen	

[1]) Baum in Leitung gestürzt.

handen ist, beispielsweise bei Störungen in Niederspannungsanlagen.

Damit kommen wir zur Frage: Wer soll die Statistik bearbeiten? Es wäre naheliegend, das Personal, das die Anlagen überwacht und über die Störungen in den Anlagen ein chronologisches Verzeichnis führen muss, mit der Ausarbeitung zu betrauen, also z. B. in den Unterwerken den leitenden Maschinenmeister oder Chefmonteur, denn dieser hat von allen Störungen Kenntnis und ein Interesse, deren Hergang genau zu kennen. Wenn zudem diesem Personal die Kontrolle der Leitungen übertragen ist, was mancherorts zutrifft, kommt er in den Besitz aller Angaben, die er benötigt. Die in Tabelle I dargestellte Statistik samt dem erwähnten Beiblatt, ferner auch die Tabelle IV sollte der Betriebsleitung fertig abgeliefert werden können, damit deren Arbeit auf das Zusammenstellen und Auswerten der Statistiken sich beschränken kann.

2. *Kontinuität der Energielieferung*

Die an Hand der Statistik errechneten Störungszahlen zeigen, in welchem Mass die Anlagen von den Störungen betroffen wurden. In analoger Weise sollte bei Bedarf eine Zahl ermittelt werden können, die erlaubt, die Kontinuität der Energielieferung zu bewerten. Das Nächstliegende ist, die gesamte Zeitdauer aller Störungen einer Anlage z. B. über ein Jahr zu bestimmen, um diese Zahl mit den in den andern gleichen Anlagen ermittelten Zahlen zu vergleichen. Wir müssen uns aber dabei bewusst sein, dass dieses Mass nicht einwandfrei ist, denn bei der Bewertung der Kontinuität der Energielieferung spielt nicht nur die gesamte Zeitdauer der Störungen, sondern noch manch anderer Umstand eine Rolle: nämlich die Anzahl der Störungen, die Tageszeit, der Wochentag usw. Solche Umstände bei der Bewertung der Störungen zu berücksichtigen, ist sehr schwer. Man wird deshalb, um die Statistik zu vereinfachen, von diesen verschiedenen Wertigkeiten der Störungen absehen und sich darauf beschränken, in wenigen konkreten Fällen Zahl und Dauer der Störungen, auf einen ganz bestimmten Punkt bezogen, für einen bestimmten Zeitraum festzustellen.

In der Tabelle IV ist eine solche Zusammenstellung der Störungen für fünf 8-kV-Leitungen eines Unterwerkes, die nur aus Freileitungen bestehen, aufgeführt. Als Grundlage dient auch hier das erwähnte chronologische Verzeichnis. Diese Statistik umfasst alle Störungen bis und mit der Hochspannungsseite der Transformatorenstationen. Deshalb sind auch die Zeiten, während denen die Leitungen wegen Reparaturen und Erweiterungen ausgeschaltet werden mussten, angeführt. Die Gesamtlänge der fünf 8-kV-Leitungen betrug im Jahr 1943 ca. 200 km, die Anzahl der angeschlossenen Transformatorenstationen ca. 110. Wie aus der Statistik ersichtlich ist, handelt es sich mit Ausnahme einer einzigen Störung um relativ kurzzeitige Unterbrüche. Will man über die Ursachen dieser Störungen Auskunft geben, so empfiehlt es sich, mit Indices auf das Beiblatt der Tabelle I hinzuweisen. Aus dieser Statistik ist ersichtlich, wie ein Betrieb mit relativ wenig Störungen durch die Unvorsichtigkeit von Drittpersonen schwer gestört werden kann.

Will man sich das Ausarbeiten dieser Statistik ersparen und doch einigermassen ein Bild über die Kontinuität der Energielieferung erhalten, so kann man unter Umständen auch anders vorgehen. An den Meßstellen ermittelt man von jeder Störung den Ausfall an kWh und summiert sie über ein ganzes Jahr. Diese Summe geteilt durch die mittlere Jahresbelastung in kW gibt dann eine Unterbrechungsdauer, wie sie der mittleren Jahresbelastung entsprechen würde. Dieser fiktive Zeitwert gibt ein Mass für den Vergleich der verschiedenen Anlagen.

Tabelle V gibt eine verkürzte Darstellung von Tabelle IV, jedoch über 24 Jahre ausgedehnt, nämlich von 1913 bis 1921 und von 1934 bis 1948. Die Störungen sind hier wie in Tabelle IV auf ein Kalenderjahr bezogen; sie können also nicht ohne weiteres mit den Tabellen I...III verglichen werden. Die Ausschaltzeiten für Arbeiten sind weggelassen. In neuerer Zeit kann in vielen Fällen bei der Vornahme von Arbeiten durch Streckenschalter das Arbeitsgebiet so abgegrenzt werden, dass keine oder nur wenige Stationen von der Störung betroffen werden. Die Länge der angeschlossenen 8-kV-Leitungen betrug je nach dem Schaltungszustand und dem Ausbau des Netzes 140...220 km und die Anzahl der angeschlossenen Transformatorenstationen 80...150.

Aus dieser Statistik ist ersichtlich, wie die Fortschritte im Bau elektrischer Hochspannungsanlagen auf die Betriebssicherheit sich ausgewirkt haben. Das Unterwerk ist im Jahr 1923 vollständig erneuert worden. Zieht man die auf die Oberspannung und das Unterwerk entfallende Zahl und Zeitdauer der Störungen ab, so sieht man, dass die Störungen auf den 8-kV-Freileitungen stark abgenommen haben, dass z. B. in den letzten 4 Jahren in 7 Fällen auf einzelnen Leitungen gar keine Fehler, die zu Störungen Anlass gegeben haben, aufgetreten sind. Zwar sind in 124 Fällen die Leitungsschalter durch Kurzschluss ausgelöst worden, doch hat in 88 Fällen die Schnellwiedereinschaltung eine Störung vermeiden können. Anderseits sieht man aus den Fussnoten,

Anzahl und Dauer der Unterbrüche in der Energielieferung auf fünf Leitungen im Unterwerk Mattenbach **Tabelle V**

Fehler	Jahre	1913		1914		1915		1916		1917		1918		1919		1920		1921		1934		1935		1936	
		A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
a) Spannungsschwankungen in 50 kV . . .		332		483		345		241		272		152		124		102		196		36		41		51	
b) Momentunterbrüche in 50 kV		20		20		7		18		11		13		10		21		36		4		4		3	
c) Andere Unterbrüche im 50-kV-Netz . .		17	188	12	237	9	144	5	249	13	260	9	48	15	111	10	217	9	24	—	—	4	16	1	6
d) Unterbrüche vom Unterwerk herrührend		4	13	5	131	3	11	11	90	2	54	5	115	7	185	—	—	2	6	3	15	3	53	1	5
	Leitg.																								
e) Unterbrüche auf den 8-kV-Leitungen	P	25	215	19	377	17	170	18	356	17	320	19	178	25	546	13	239	15	41	8	21	10	76	6	17
inklusive die unter c) und d)	D	41	355	33	481	31	224	24	393	29	393	20	181	39	357	29	273	32	232	14	31	24	89	11	107
Für jede Leitung sind die Moment-	E	28	226	23	503	19	189	20	532	16	524	19	428	25	489	26	843	22	59	9	22	20	183	16	226
unterbrüche und Spannungsschwan-	T	27	227	18	1046	18	434	24	674	22	335	26	199	30	322	19	282	28	254	10	28	12	76	19	116
kungen hinzuzurechnen.	K	25	370	17	368	12	155	17	342	18	375	15	166	24	343	10	217	16	65	10	35	15	114	8	21
Mittelwert der 5 Leitungen		29,2	279	22	555	19,4	234	20,6	459	20,4	389	19,8	230	28,6	412	19,4	371	22,6	130	10,2	27	16,2	108	12	97

Fehler	Jahre	1937		1938		1939		1940		1941		1942		1943		1944		1945		1946		1947		1948	
		A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
a) Spannungsschwankungen in 50 kV . . .		33		24		38		27		44		47		38		37		57		17		32		54	
b) Momentunterbrüche in 50 kV		7		2		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
c) Andere Unterbrüche im 50-kV-Netz . .		1	1	—	—	1	16	6	32	1	5	3	62	2	15	1	12	—	—	2	12	3	24	5	25
d) Unterbrüche vom Unterwerk herrührend		2	9	2	3	—	—	3	5	1	40	3	107[3])	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
	Leitg.																								
e) Unterbrüche auf den 8-kV-Leitungen	P	6	13	2	3	3	18	9	37	5	86	13	178	4	20	2	13	—	—	3	17	6	29	7	28
inklusive die unter c) und d)	D	10	19	9	14	9	31	15	46	4	47	13	190	5	20	6	19	—	—	2	12	9	32	9	31
	E	4	11	6	7	3	29	12	73	13	193[2])	13	178	3	247[4])	2	13	—	—	3	13	5	26	9	62[9])
	T	11	18	3	4	10	33	12	67	3	46	8	180	2	15	8	504[5])	3	54[6])	6	117[7])	4	40	6	27
	K	7	54	3	4	14	103[1])	20	77	5	48	20	274	7	36	6	49	—	—	6	26	7	82[8])	6	27
Mittelwert der 5 Leitungen		7,6	23	4,6	6,4	7,8	43	13,6	60	6	84	11,4	200	4,2	68	4,8	120	0,6	10,8	4,0	37	6,2	42	7,4	35

A = Anzahl der Störungen D = Gesamtdauer der Störungen in Minuten

[1]) Durch Schnee Baum in Leitung (40 Min. Spätnacht)
[2]) Kurzschluss auf Streckenschalter (132 Min.)
[3]) Reparatur in der Spätnacht
[4]) Baumfällen (232 Min.)
[5]) Durch Schneelast Drahtbrüche (340 Min.)
[6]) Beim Stocksprengen Drahtbruch (53 Min.)
[7]) Prov. Verankerung durch Fuhrwerk abgerissen
[8]) Baumfällen (36 Min.)
[9]) Baumfällen (31 Min.)

wie die Drahtbrüche durch Baumfällen, Schneelast usw. zu lang andauernden Störungen führen. Es ist ein Kapitel für sich, in welchem Mass durch erhöhte Betriebsbereitschaft, namentlich ausserhalb der Arbeitszeit, solche Störungen abgekürzt werden können.

Vergleichen wir die Mittelwerte der Anzahl und Dauer der Störungen der fünf Leitungen, so sehen wir deutlich die sinkende Tendenz, wenn auch einzelne grosse Störungen immer wieder Rückschläge ergaben. Stellt man z. B. die Mittelwerte aus den drei Jahren 1916...1918 den Mittelwerten aus den Jahren 1946...1948 gegenüber, so ergeben sich im ersten Fall pro Leitung und Jahr 20 Störungen mit einer Gesamtdauer von 360 Minuten und im zweiten Fall 6 Störungen mit einer Gesamtdauer von 38 Minuten. Die Statistik zeigt einwandfrei, dass die Bemühungen um eine Verbesserung der Kontinuität der Energielieferung dank dem Studium der Störungsursachen und den Fortschritten der Technik erfolgreich gewesen sind.

Literatur

Leuch, Hans: Die Kontinuität von Kraftwerksbetrieben im Lichte der Statistik. Bull. SEV Bd. 21 (1930), Nr. 24, S. 793...815.

Regeneration von 100-kV-Ölkabeln in Wien

621.315.211.3.004.67

[Nach *K. Schoderböck:* Der erste Versuch einer Regeneration von 100-kV-Ölkabeln. Österr. Z. Elektr.-Wirtsch. Bd. 5 (1952), Nr. 4, S. 132...133.]

Seit Kriegsende sind einige Berichte bekannt geworden über Bombenschäden und Reparaturen an Höchstspannungskabeln. Die Wiener Stadtwerke hatten ein 110-kV-Kabelnetz von rund 33 km Länge Ende 1943 in Betrieb genommen; im Herbst 1944 traten die ersten Bombenschäden auf, denen bei Kriegsende noch weitere zahlreiche folgten. An die Reparatur der Kabelstrecke Nord-Simmering, welche 13 bekannte Bombenschäden aufwies, wurde erst 1947 geschritten.

Die Einleiter-Ölkabel haben einen Querschnitt von 400 mm² Al und sind als Hohlleiter aus drei Lagen Flachdraht aufgebaut. Der Durchmesser des Ölkanals beträgt 14 mm, die Isolationsstärke 11,5 mm und die Bleimantelstärke 3 mm. Der Ölinhalt der Strecke Nord-Simmering betrug 12 t, jener der Ausgleichgefässe 4 t. Das Kabel war ölmässig durch 4 Sperrbunker in 5 unabhängige Abschnitte geteilt. Jeder dieser Abschnitte wurde beschädigt, so dass das Öl ausrinnen und die Luft bzw. die Feuchtigkeit eindringen konnten.

Es schien zwar wenig aussichtsreich, die leergelaufenen Ölkabel wieder zu entgasen, neu zu imprägnieren und wieder mit 110 kV zu betreiben. Trotzdem gelang das heikle Experiment mit den improvisierten Hilfsmitteln. Der einzige, derzeit in Österreich verfügbare Ölkabelmonteur unternahm die Arbeit, die schliesslich von Erfolg gekrönt war. Die Kabel wurden durchgespült, ausgeheizt und vorentgast mittels einer fahrbaren Lavalanlage für Transformatorenöl. Die Restentgasung besorgte eine Gleichrichtervorvakuumpumpe. 3900 m Kabel wurden neu eingespleisst; 3 Sperrmuffen, 41 Verbindungsmuffen, sowie 2 Deckmuffen wurden montiert und im ganzen 35,4 km Kabel durch Ölfüllung und Entgasung regeneriert. Hiezu wurden 9 t Öl verwendet (60 % der Ölfüllung waren bei den Beschädigungen ausgeronnen). Die eingesetzten Kabelstücke wurden einer anderen zerbombten Leitung entnommen.

Seit Dezember 1948 steht die Anlage wieder in Betrieb und hat sich gut bewährt. Während 3 Jahren war das 100-kV-Kabel zahlreichen Netzkurzschlüssen, Erdschlüssen und Überspannungen ausgesetzt, ohne Schaden zu nehmen.

Dieser Grossversuch belegt in sehr klarer Weise, dass Ölkabelanlagen wieder entgast und betriebstüchtig gemacht werden können. *P. Müller*

Annäherungsschalter

621.316.5:621.318/19

[Nach *W. Langhein:* Annäherungsschalter. ETZ. Ausg. B, Bd. 4 (1952), Nr. 9, S. 246...248.]

Der Begriff «Annäherungsschalter» soll als Sammelbezeichnung für Schalter dienen, die bei Annäherung oder Entfernung eines Gegenstandes innerhalb kurzer Abstände Schaltvorgänge beliebiger Art auslösen. Allen diesen Schaltern gemeinsam ist das Arbeitsprinzip der Änderung eines magnetischen oder elektrischen Feldes durch die Bewegung eines Gegenstandes in seiner Nähe. Als Anwendungsgebiete kommen in Betracht: Zähleinrichtungen aller Art, Mess- und Kontrollapparate für kleine Verschiebungen (z. B. an Gebäuden usw.), Eisenbahnsicherungsanlagen, Einbruch-Sicherungen, Suchgeräte für Metalle, Reklameapparate, u. a. Im folgenden sollen einige der wichtigsten Schaltungen besprochen werden.

A. Magnetische Felder

Voraussetzung für die Anwendung des magnetischen Prinzips ist das Vorhandensein von Eisen- oder sonstigen Metallteilen in dem sich nähernden Gegenstand.

1. *Gleichfelder*

a) Permanentmagnetische Felder

Fig. 1 zeigt die einfachste Form eines magnetischen Annäherungsschalters: Der Stabmagnet *M* wird so ausgerichtet, dass der Kontakt *K* in Mittelstellung steht. Bei Annäherung des eisernen Gegenstandes *G* wird der Nordpol *N* nach rechts

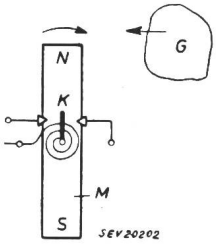


Fig. 1
Permanentmagnetischer Annäherungsschalter
K Kontakt; *G* Gegenstand; *M* Magnetstab

gezogen und der rechtsseitige Kontakt geschlossen. Die Reichweite dieser Anordnung ist wegen des mit zunehmender Entfernung von *G* rasch abnehmenden Drehmoments im allgemeinen auf einige Zentimeter beschränkt.

b) Elektromagnetisches Gleichfeld

Bei der Anordnung nach Fig. 2 wird die Spule *I* eines Elektromagneten mit Gleichstrom erregt. Bei Annäherung oder Entfernung der Eisenmasse *G* wird in Spule *II* eine Spannung induziert, deren Grösse der Windungszahl und der zeitlichen Änderung des Magnetflusses proportional ist und die über einen

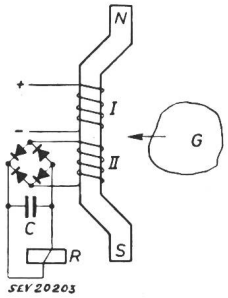


Fig. 2
Elektromagnetischer Annäherungsschalter (Gleichfeld)
C Kondensator; *R* Relais

Gleichrichter das Relais *R* zum Ansprechen bringt. Die Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des bewegten Gegenstandes macht diese Anordnungen für gewisse Zwecke besonders geeignet (z. B. Geschwindigkeitskontrollen u. a.).

2. *Wechselfelder*

Gegenüber Gleichfeldern haben Wechselfelder den Vorteil, dass die mit diesen betriebenen Apparate nicht nur auf Eisengegenstände, sondern auch auf irgendwelche Metallkörper ansprechen, die durch ihre Annäherung die Induktivität eines Spulensystems beeinflussen. Durch Anwendung von hohen Frequenzen und Röhrenverstärkern kann die Empfindlichkeit bzw. die Reichweite erheblich gesteigert werden.

a) Differenzverfahren (Stromkompensation):

Zwei gleich grosse Induktivitäten L_1 und L_2 (Fig. 3) werden von gleich grossen, um 180° phasenverschobenen Strömen durchflossen. Der Abgleich geschieht durch Einstellen der Regulierdrosselspule L_2 sowie des Potentiometers *P*. Bei Annäherung des Gegenstandes *G* an L_1 wird das Gleichgewicht gestört; der Differenzstrom fliesst über den Gleichrichter und Relais *R* zum Mittelpunkt des Transformators *Tr* zurück. Die Reich-

weite lässt sich durch entsprechende Formgebung des Eisenkerns der Spule L_1 in weiten Grenzen beeinflussen; bei 50 V Speisespannung beträgt sie über 20 cm.

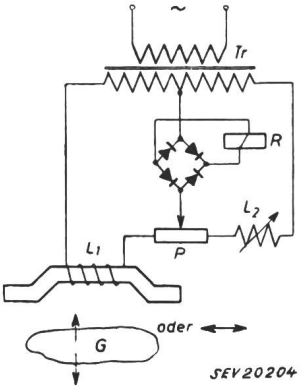


Fig. 3
Differenzverfahren
L_1 Beeinflussungsinduktivität; L_2 Kompensationsinduktivität; P Potentiometer zum Widerstandsabgleich; Tr Differentialtransformator

b) Brückenverfahren (Spannungskompensation)

Die Brücke (Fig. 4) ist im Gleichgewicht, wenn $W_1 : W_2 = L_1 : L_2$ ist. Durch Annäherung des Eisenkörpers G an die Spule L_1 wird das Brückengleichgewicht gestört, so dass im Mittelzweig eine Spannung auftritt, die nach Gleichrichtung dem Relais R zugeführt wird.

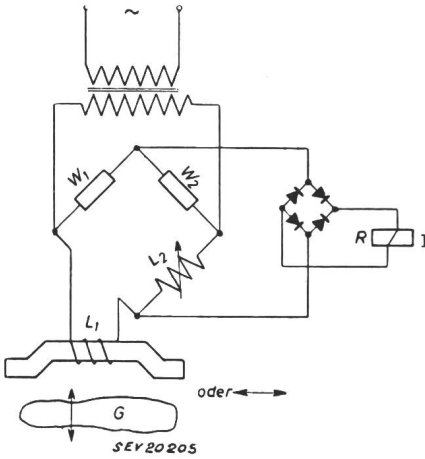


Fig. 4
Brückenverfahren
Bezeichnungen siehe im Text

Bei den Anordnungen nach a) und b) können auch eisenlose Spulen verwendet werden. Dadurch spricht die Anlage auch auf Nichteisenmetalle an; dies erfordert jedoch die Verwendung hoher Frequenzen, was die Störungsanfälligkeit erhöht.

c) Resonanzverfahren

Diese Schaltung zeigt in Fig. 5 in vereinfachter Form. Die Kondensatoren C_3 und C_4 werden vom Transformator Tr über

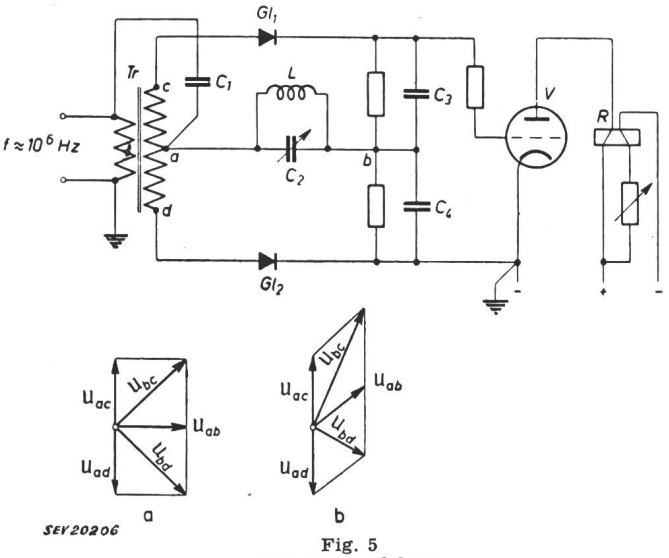


Fig. 5
Resonanzverfahren
Bezeichnungen siehe im Text

die Gleichrichterzellen Gl_1 und Gl_2 entgegengesetzt aufgeladen. Da die Spannungen U_{bc} und U_{bd} gleich gross sind, ist die Gitterspannung der Röhre V gleich Null. Dies gilt auch, wenn man über C_1 eine Spannung an den Schwingkreis C_2L gibt, solange die Spannung U_{ab} gegenüber den Transformatorspannungen U_{ac} und U_{ad} eine Phasenverschiebung von 90° hat (s. Diagramm in Fig. 5a). Bei Annäherung eines Metallgegenstandes an L tritt infolge Änderung der Eigenschwingungszahl des Schwingkreises eine Phasenverschiebung von U_{ab} ein (s. Diagramm in Fig. 5b), was eine Differenz zwischen den Spannungen U_{bc} und U_{bd} und damit eine von Null verschiedene Gitterspannung an der Röhre V hervorruft. Diese bringt durch Änderung des Anodenstromes das Relais R zum Ansprechen.

d) Gegeninduktivitätsverfahren

Dieses Verfahren (Fig. 6) beruht auf dem Umstand, dass die gegenseitige Induktivität zweier Spulen durch die Annäherung eines Metallkörpers verändert wird. Im Ruhezustand beträgt die Gegeninduktivität zwischen den Spulen *1* und *2* Null, so dass die vom Oszillator O gelieferte Spannung nicht auf den

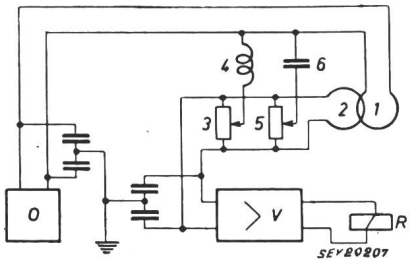


Fig. 6
Gegeninduktivitätsverfahren
O Oszillator; V Verstärker; R Relais; *1, 2* Spulen; *3...6* Schaltelemente

Verstärker V übertragen wird. Die dabei unvermeidlichen Restspannungen werden durch die Schaltelemente *3...6* kompensiert. Bei Annäherung eines metallischen Gegenstandes an die Spulen *1* und *2* nimmt deren Gegeninduktivität einen von Null verschiedenen Wert an, und das über den Verstärker V angeschlossene Relais R spricht an.

e) Schwebungsverfahren

Bei dem Schwebungsverfahren macht man von der Tatsache Gebrauch, dass zwei verschiedene Frequenzen f_1 und f_2 bei Mischung u. a. eine dritte Frequenz $f_0 = f_1 - f_2$ bilden. Fig. 7 gibt ein Schaltungsbeispiel: Die Röhren V_1 und V_2 mit den Schwingkreisen *I* und *II* erzeugen die Frequenzen f_1 und f_2, die den Gittern der Mischröhre V_3 zugeführt werden. Die In-

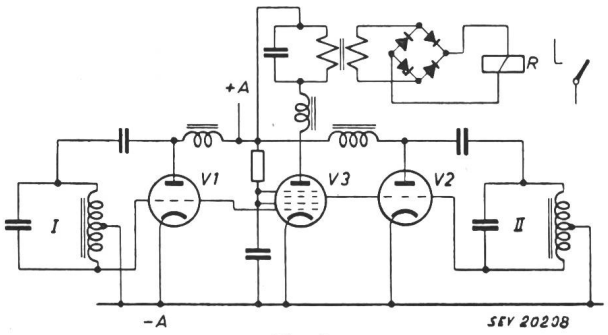


Fig. 7
Schwebungsverfahren
R Relais; A angelegte Gleichspannung
Weitere Bezeichnungen siehe im Text

duktivität des Kreises *II* kann dabei von aussen durch Annäherung eines Metallkörpers beeinflusst werden. Die Differenzfrequenz wird über eine Siebeinrichtung dem Relais R zugeführt. Bei Änderung der Frequenz f_2 ändert auch die Differenzfrequenz und damit infolge der Siebung der Relaisstrom.

B. Elektrische Felder

Hierbei kommt es darauf an, bei Annäherung eines Körpers die Kapazität einer Schaltanordnung gegen Erde zu ändern. Die im Laboratorium möglichen Ansprechentfernungen bis 2 m können in der Praxis infolge grosser Störungsanfälligkeit solcher empfindlicher Einrichtungen nicht erreicht werden. Der Vorteil der elektrischen Felder besteht darin, dass diese An-

ordnungen auch bei Annäherung nichtmetallischer Gegenstände (z. B. Personen) ansprechen.

1. *Gleichfelder*

Wegen der erforderlichen hohen Spannungen (mehrere kV) ist dieses System für die Praxis ungeeignet.

2. *Wechselfelder*

Durch Verwendung hoher Frequenzen lassen sich die bei den Gleichfeldern auftretenden Schwierigkeiten vermeiden.

a) Resonanzverfahren

Es werden schwingfähige Röhrenanordnungen verwendet, bei denen durch Kapazitätsänderung eine Schwingung unterbrochen oder eingeleitet wird.

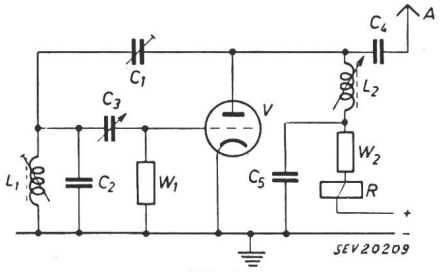


Fig. 8
Resonanzverfahren
Ansprechen durch Schwingungsunterbrechung
Bezeichnungen siehe im Text

Fig. 8 zeigt eine Schaltung der ersten Art. Durch den Trimmer C_1 wird der Rückkopplungsgrad eingestellt, während L_2 eine Abstimmung des Anodenkreises ermöglicht. Im Schwingungszustand stellt sich infolge der Gleichrichterwirkung der Gitter-Kathodenstrecke eine negative Gitterspannung ein, die den Anodenstrom weitgehend unterdrückt. Eine kleine Änderung der Antennenkapazität durch Annäherung eines Gegenstandes verstimmt die Anordnung; die Schwingung reisst ab, der Anodenstrom nimmt stark zu und das Relais R spricht an. Die Reichweite derartiger Geräte beträgt im Maximum etwa 2 m.

Die zweite Lösung zeigt Fig. 9. Gitter- und Anodenkreis sind über L_1 — L_2 miteinander gekoppelt. L_3 dient als HF-Drosselspule für die Anodenspannungszuleitung. Die Kapazität C_1 ist so eingestellt, dass die Anordnung kurz vor den Schwingungseinsatz steht und durch Annäherung eines Gegenstandes an die Antenne A zum Schwingen gebracht wird. Der Schwingungseinsatz hat eine starke negative Gitterspannung an der Röhre V zur Folge, wodurch der Anodenstrom absinkt und das Relais R abfällt.

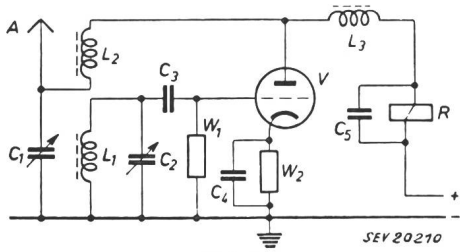


Fig. 9
Resonanzverfahren
Ansprechen durch Schwingungseinsatz
Bezeichnungen siehe im Text

b) Brückenverfahren

Fig. 10 gibt eine stark vereinfachte Darstellung einer Schaltung nach dem Brückenverfahren. Im Generator G wird eine Tonfrequenz von etwa 10 kHz erzeugt, die der im Gleichgewicht befindlichen Brücke zugeführt wird. Bei Änderung der

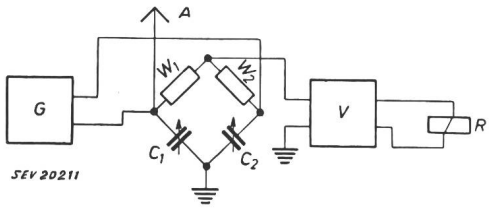


Fig. 10
Brückenverfahren
G Tonfrequenzgenerator; V Verstärker

Antennenkapazität A tritt im Mittelzweig der Brücke eine Spannung auf, die verstärkt auf das Relais R gegeben wird. Infolge der relativ niedrigen Frequenz sind sehr hohe Verstärkungsgrade nötig; dafür kann im Gegensatz zu den Hochfrequenzschaltungen unter a) auf eine Stabilisierung der Speisespannung verzichtet werden.

C. W. Lüdeke

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Das Niederfrequenz-Zentrum «Pierre Bourdan» in Paris

621.396.712.3(443.611)

[Nach *L. Conturie:* Le Centre Basse-Fréquence «Pierre Bourdan», Place Rodin, à Paris. Bull. Docum. Inform. Bd. 3 (1952), Nr. 12, S. 121...137.]

Einleitung

Ein Niederfrequenz-Zentrum ist ein Gebäude mit allen elektroakustischen Einrichtungen zur Aufnahme von Radio-Programmen. Es enthält daher verschiedenartige Aufnahmeräume (Studios), Kontroll-Kabinen, Räume für Verstärker, Mischer, Ton-Aufnahme- und- Wiedergabeapparaturen mit den entsprechenden Archiven und schliesslich Räume für den Betrieb und die Verwaltung. Damit das Gebäude seinen Zweck erfüllen kann, müssen erstens die Studios gegeneinander und gegen die Verbindungsgänge akustisch isoliert sein, zweitens müssen die Verbindungs- und Aufenthaltsräume für die Ausführenden praktisch angelegt sein und schliesslich ist eine geräuschlose Klimaanlage zu installieren, welche die hermetisch abgeschlossenen Studios mit frischer Luft gewünschter Wärme und gewünschten Feuchtigkeitsgrades versorgt.

Das am 15. März 1951 dem Betrieb übergebene Zentrum «Pierre Bourdan» ist das erste französische Niederfrequenz-Zentrum, das eigens für diesen Zweck entworfen wurde.

Anordnung und Dimensionierung

Das Gebäude hat bei einer Bodenfläche von nur 600 m² ein Kellergeschoss, ein Hochparterre und zwei weitere Stockwerke. Man war also gezwungen, die Studios über 3 Stockwerke zu verteilen. Das Gebäude enthält folgende Räumlichkeiten:

Keller

Maschinenraum, elektrische Verteilstation und Akkumulatorenbatterie, Werkstätte, Magazin, Telephonzentrale, Heizung und Luftkonditionierung, Plattenarchiv mit zwei Abhörzellen, zwei Magnetophon-Aufnahmezellen und ein Echoraum von 280 m³.

Parterre

Studio von 400 m³ für klassische Musik. Studio von 500 m³ für leichte Unterhaltung und Tanzmusik. Ein in 2 Räume aufteilbares Studio von 350 und 400 m³, welches sich besonders für dramatische Aufführungen eignet.

1. Stock

Studio von 200 m³ (Fig. 1) für Kammermusik. Studio von 280 m³ (Fig. 2) mit anschliessendem Hallraum von 40 m³ (Fig. 3) und schalltotem Raum von 25 m³ für dramatische Sendungen. Studio von 200 m³. Studio von 900 m³ (Fig. 4 und 5) für dramatische Sendungen ragt in seinem oberen Teil in den

2. Stock

der weiter noch ein kleines Studio von 90 m³ aufweist.

Alle Studios haben eigene Kontrollkabinen (Fig. 6). Mehr als 20 Büros sind über das Gebäude zweckmässig verteilt.

Hat ein Raum die grösste Dimension l und die beiden kleineren Dimensionen $b = pl$ und $h = ql$, so muss man für eine gleichmässige Verteilung der Eigenfrequenz, und zwar besonders der tiefen, bei den Parametern folgende Forderungen aufstellen:

$$0{,}65 < p < 0{,}85$$
$$0{,}45 < q < 0{,}60$$

Akustische Isolation

Das Gebäude liegt in einer ruhigen Gegend, deren absoluter Geräuschpegel 70 db selten überschreitet. Die Aussenmauern bestehen entweder aus einer Massivwand aus Kalksteinen mit einer Dicke von 70 cm oder aus einer Doppelmauer mit verschieden tiefem Zwischenraum und einer 20 cm dicken Innenwand aus Vollziegeln. Die Schalldämpfung beträgt ca. 60 db im gesamten Hörbereich. Die günstige Lage veranlasste die Erbauer, die meisten Studios mit Tageslicht zu versehen. Die Fenster sind speziell konstruiert: sie bestehen aus einem festen Aussenrahmen und einem zu öffnenden Innenrahmen mit Doppelverglasung in Gummi. Die Dämpfung beträgt ca. 45 db. Der von aussen stammende Störpegel bleibt unter 30 db, oder, da der Anteil der tiefen Frequenzen überwiegend ist, unter 22 phon.

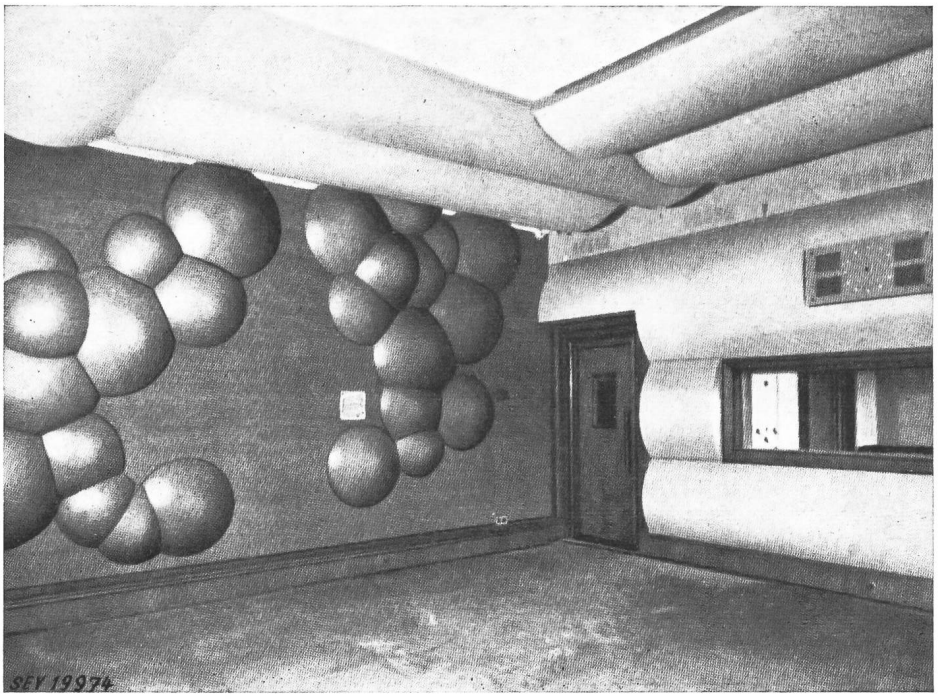


Fig. 1
Das Studio für Kammermusik mit einem Rauminhalt von 200 m³
Reflektierender Boden, sphärische und zylindrische Streuelemente an Wänden und Decke, sehr wenig poröses Absorptionsmaterial

Weil es mit normalen schalldichten Türen schwierig ist, eine höhere Dämpfung als 35 db zu erreichen, entschloss man sich, für die Bedienung der Studios und Kontrollkabinen doppelte Türen mit dazwischenliegenden Schallfängen anzuordnen. Die Türen bestehen aus Sperrholz mit beidseitig aufgeklebten Bleifolien, während die Zwischenräume schalltot gemacht sind. Die Dämpfung von den Gängen her erreicht damit ca. 60 db.

Am schwierigsten war es, eine hinreichende akustische Isolation zwischen den einzelnen Studios zu erhalten. Für die Seitenwände wandte man das Prinzip der schweren Mauern und der Doppelmauern an. Bei der Isolation von Stockwerk zu Stockwerk entschied man sich, die vorhandene nicht sehr schwere Balkendecke beizubehalten und darüber einen schwimmenden Boden anzubringen, der nirgends mit den Wänden in Berührung kommt. Die Dämpfung beträgt im mittleren Tonbereich 55 db. Obwohl die Luftkonditionierung die Studios indirekt miteinander in Verbindung bringt, traten hierdurch keinerlei Schwierigkeiten auf. Der Maschinenraum ist weitgehend schalltot, die Maschinen stehen auf eigenen Fundamenten, die Ventilatoren laufen langsam. Die schallabsorbierenden Luftkanäle zwischen zwei Studios haben eine wirksame Länge von mindestens 15 m; bei einer Dämpfung von 4...5 db/m und ein oder zwei Geräuschfiltern für die störenden Frequenzen spielen die Kopplungen über die Luftkonditionierung keine Rolle mehr.

Während die direkten Longitudinalschwingungen durch Mauerwerk usw. verhältnismässig leicht zu beherrschen sind, ist dies mit den «indirekten» Transversalschwingungen, einer Sekundärerscheinung, sehr viel schwieriger. Die Schwingungen haben eine viel geringere Fortpflanzungsgeschwindigkeit in der Grössenordnung der Schallgeschwindigkeit in Luft; ausserdem bleiben sie an der Oberfläche des Mauerwerkes und sind um so ausgeprägter, je dicker die Mauern sind. Abhilfe schafft die vollständige Isolierung der einzelnen

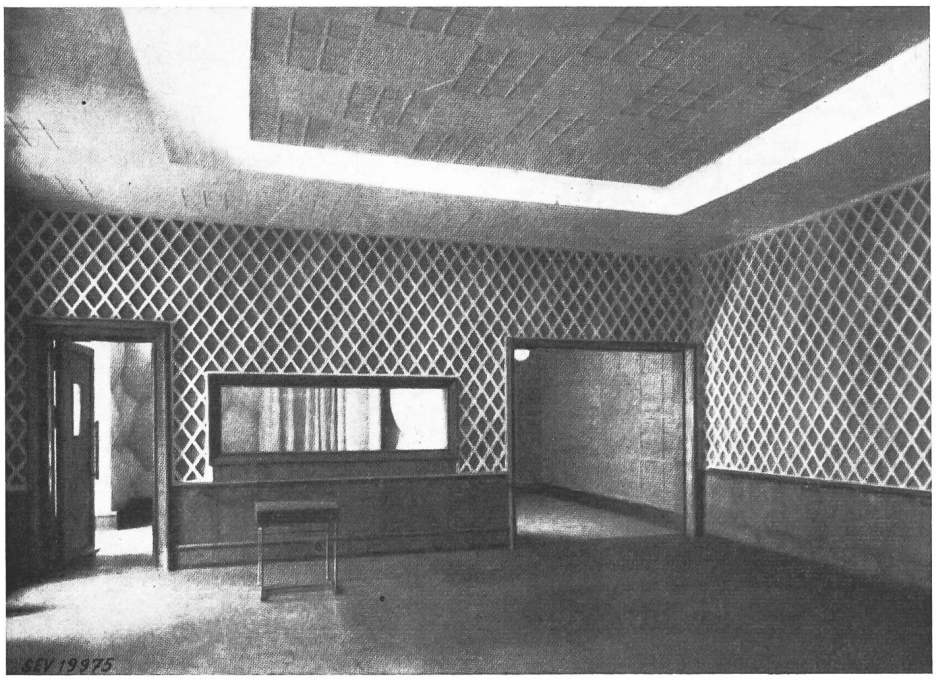


Fig. 2
Gesamtansicht eines Studios mit dem anschliessenden schalltoten Raum rechts und dem Hallraum links

Räume vom Gebäudeskelett. Man machte zunächst Messungen, nachdem die Einrichtung soweit wie bis jetzt beschrieben gediehen war und stellte für die übereinanderliegenden Studios Isolationswerte von 52...56 db fest, was offensichtlich ungenügend ist. Da bei einer Dämpfung von 50 db die in-

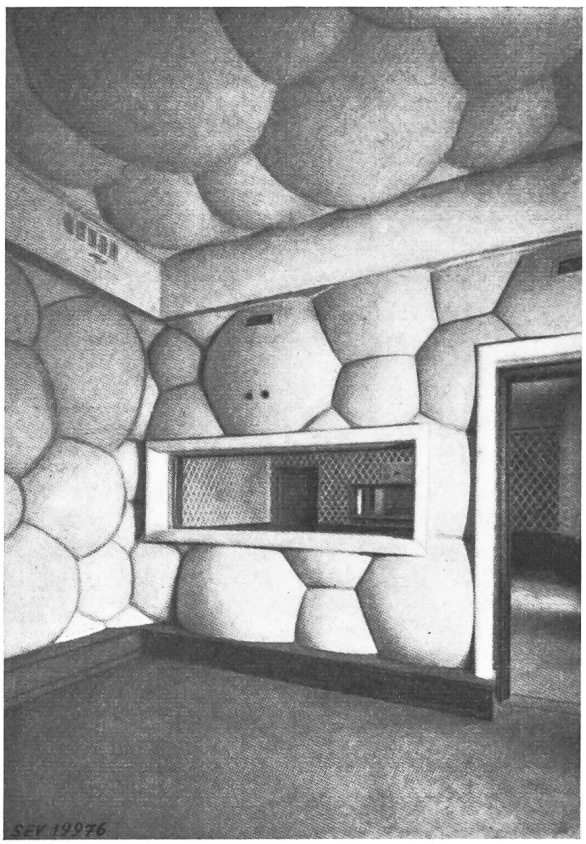


Fig. 3
Ausführung von Wänden und Decke des Hallraumes in Fig. 2

direkten Schwingungen schon 50 % der Störungen ausmachen, welcher Anteil mit steigender Dämpfung wächst, suchte man eine Zwischenlösung durch die Isolierung derjenigen Studios, bei denen sie am leichtesten durchzuführen war. Bei dem relativ grossen Studio im Parterre wurde die Innenschale schwer ausgeführt und am Boden und auf Wandkonsolen abgestützt unter Zwischenschaltung von Blei und Kork. Die kleineren Studios im ersten Stock sowie im zweiten Stock erhielten leichte hängende Isolierglocken. Diese bestehen aus einem Holzrahmen mit innenverputzten 6-cm-Korkplatten. Die Aufhängung an der Decke geschah unter Zwischenschaltung von Kork und Gummi. Die übrigen Luft-

Fig. 4
Gesamtansicht eines Studios

spalten erhielten Distanzstücke in Form von Filzstreifen. Die Schlussmessungen ergaben eine Dämpfung von 55...56 db zwischen den Studios. Alle übrigen Dämpfungen betragen 63 db und mehr. So wurde erreicht, dass alle Studios gleichzeitig benutzt werden können. Im übrigen wurde in Frankreich, wie in Amerika und in den skandinavischen Ländern gleichzeitig und unabhängig voneinander festgestellt, dass der Wert 64 db praktisch einer vollkommenen Isolation gleichkommt.

Akustische Konditionierung

Die Innenausstattung der Studios in Hinblick auf eine zweckmässige Akustik bildet die sog. akustische Konditionierung. Die wichtigste charakterisierende Grösse ist die Nachhallzeit; die Formel hierfür hat zuerst *Sabine* aufgestellt:

$$T = \frac{0{,}16\,V}{a\,S}$$

T Nachhallzeit für einen Lautstärkeabfall von 60 db in s
V Raumvolumen in m^3
S Raumbegrenzungs-Teilfläche in m^2
a Schluckgrad

Die optimale Nachhallzeit ist verschieden je nach Verwendungszweck des Raumes und steigt hauptsächlich aus Energieniveau-Gründen mit dem Rauminhalt. Die Nachhallzeit ist am kleinsten für Sprache, um die Verständlichkeit hoch zu halten, mittel für leichte Musik und gemischte Darbietungen, um eine gewisse Bindung und Fülle zu erreichen und schliesslich am grössten für klassische Musik.

Für 500 Hz liegen nach langjährigen praktischen Erfahrungen die optimalen Nachhallzeiten je nach Grösse und Verwendungszweck des Studios zwischen folgenden Werten [1]):

Sprache:	$T = 0{,}6...0{,}9$ s	bei	$V = 150...1500$ m^3
Leichte Musik:	$T = 0{,}7...1{,}0$ s	bei	$V = 200...1500$ m^3
Klassische Musik:	$T = 0{,}8...1{,}2$ s	bei	$V = 200...2000$ m^3

Dazu ist die optimale Nachhallzeit noch frequenzabhängig und besonders hierin haben die Akustiker abweichende Auffassungen. Nach Auffassung des Autors steigt für Sprache die Nachhallzeit bis 500 Hz an, um dann möglichst weit hinauf konstant zu bleiben. Bei Unterhaltungs- und Tanz-

[1]) *Bemerkung des Referenten:* Diese Werte sind proportional der 6. Wurzel aus dem Raumvolumen gegenüber der 3. Wurzel bei gebräuchlichen Räumen. Für grosse Räume sind die Nachhallzeiten etwa gleich und damit für kleine Studios relativ grösser als für gebräuchliche Räume desselben Inhalts. Daher scheint mir die Bemerkung des Autors unzutreffend, dass die optimale Nachhallzeit «hauptsächlich aus Energieniveau-Gründen» mit dem Rauminhalt wachsen muss. Dass für Studios mit abnehmendem Volumen diese Zeit sogar weniger zurückgehen soll, liegt meiner Ansicht nach zur Hauptsache daran, dass bei Radioübertragungen und vor allem bei Tonaufnahmen Dynamikpressung angewandt wird, die sich bei relativ *niedrigem* Durchschnittsniveau in der Wiedergabe als Nachhall*verkürzung* auswirkt. Nachhallmessungen auf der Empfangsseite könnten dies klarlegen.

musik sind die Zeiten für den Bass weniger zurückgehend, dafür aber auch die für den Diskant etwas fallend, um Schlagzeug und Blech die Möglichkeit zu nehmen, das Klangbild verschwommen zu machen. Für Gesang und klassische Musik in mittelgrossen Studios ist die flache Charakteristik vorzuziehen. Für lyrische und symphonische Musik in grossen Studios ist eine Verlängerung der Nachhallzeit für den Bass von Vorteil. Die Wissenschaft der geometrischen Raumakustik löst die hiermit verbundenen Fragen der Raumgestaltung und die Anbringung der verschiedenen, im allgemeinen frequenzabhängigen Dämpfungsmaterialien.

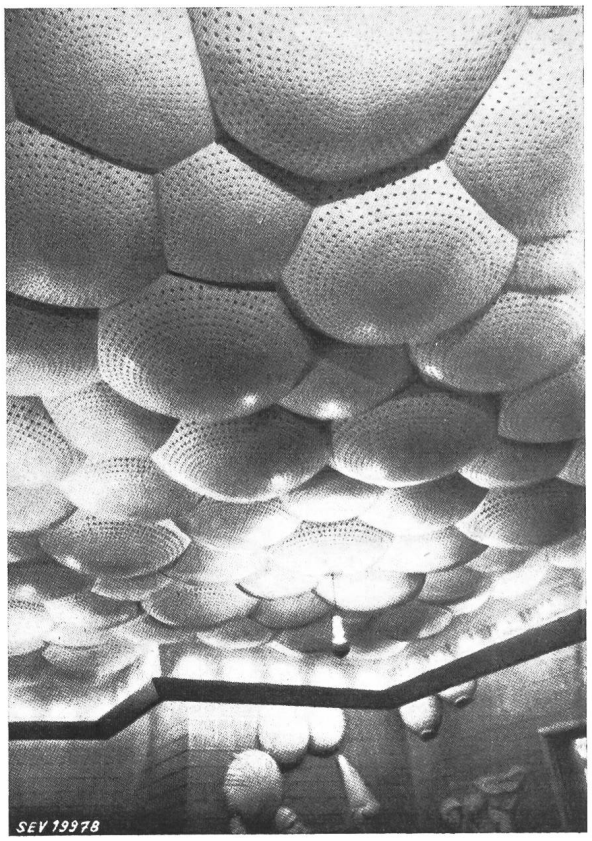


Fig. 5
Die perforierte Stuckdecke des Studios in Fig. 4

Es ist besonders zu beachten, dass nicht nur die mittlere Steilheit der Nachhallkurve, sondern auch ihre Form massgebend ist für die akustische Qualität eines Raumes. Man ist sich heutzutage darin einig, dass der Verlauf der Nachhallkurve bei den ersten 25 db charakterisierender ist als die klassisch definierte Nachhallzeit allein. Dies wird sofort klar aus dem Vergleich der Nachhallkurven zweier Studios ($T = 0{,}8$ s bzw. 0,9 s), die in Fig. 7a und b wiedergegeben sind. Diese Unterschiede werden bestimmt durch das Verhältnis der Raum-Eigenfrequenzen zueinander und deren verschiedene Reflektionen und Dämpfungen. Ein quaderförmiger Raum der Dimensionen $l\,b\,h = V$ hat folgende Eigenfrequenzen f:

$$f = \frac{c}{2}\sqrt{\left(\frac{r}{l}\right)^2 + \left(\frac{s}{b}\right)^2 + \left(\frac{t}{h}\right)^2}$$

f Eigenfrequenzen des Raumes in Hz
c Medium-Schallgeschwindigkeit in m/s; (für Luft beträgt $c_L = 340$ m/s)
r, s, t ganze Zahlen.

Die Zahl N der Eigenfrequenzen f eines Raumes mit dem Volumen V unter einer gegebenen Frequenz f_0 beträgt:

$$N = \frac{4}{3}\,\pi\,V\left(\frac{f_0}{c}\right)^3$$

Wie schon im zweiten Abschnitt mit Zahlen angegeben, sind die Verhältnisse der drei Raumdimensionen zueinander für die spektrale Verteilung der Eigenfrequenzen von ausschlaggebender Bedeutung. Die letzte Formel lässt erkennen, dass die Zahl der tiefen Eigenfrequenzen bei kleinen Räumen sehr gering ist, so dass eine gleichmässige Verteilung schwierig wird.

Betrachten wir Fig. 7b und c, so erkennen wir an den Kurven zwei charakteristische Formen: Die erste lässt aus dem geknickten Verlauf deutlich auf zwei verschiedene Nachhallzeiten schliessen, die zweite zeigt durch Schwankungen Gruppen von unterschiedlich gedämpften Wellenzügen. Das regelmässige geringe Auf und Ab im Nachhall scheint die Akustik angenehm zu gestalten. Dafür sind besonders die unregelmässig angebrachten konvexen Streuelemente geeignet.

Zum Schluss soll noch auf drei Sachen die Aufmerksamkeit gelenkt werden. Das erste ist der Einfluss des reflektierten Schalles, der innerhalb der ersten 30 ms nach dem direkten Schall wieder das Ohr trifft: er erhöht das Niveau und vor allem die Tonfülle. Der später kommende reflektierte Schall kann als Echo störend wirken, besonders wenn die Dämpfung nicht wesentlich ist. Der Effekt ist um so unangenehmer, je länger der Nachhall ist und je höher dessen Tonspektrum liegt. In einem Studio sind Nachhalloszillogramme nach *Raes* aufgenommen worden (Fig. 8), wobei der Primärschall aus kurzen Impulsen bestimmter Frequenz — hier 4 kHz — besteht. Man erkennt deutlich den Primärstoss, die erste Reflektion nach knapp 30 ms und die zweite, schwächere nach ca. 70 ms. Es ist somit

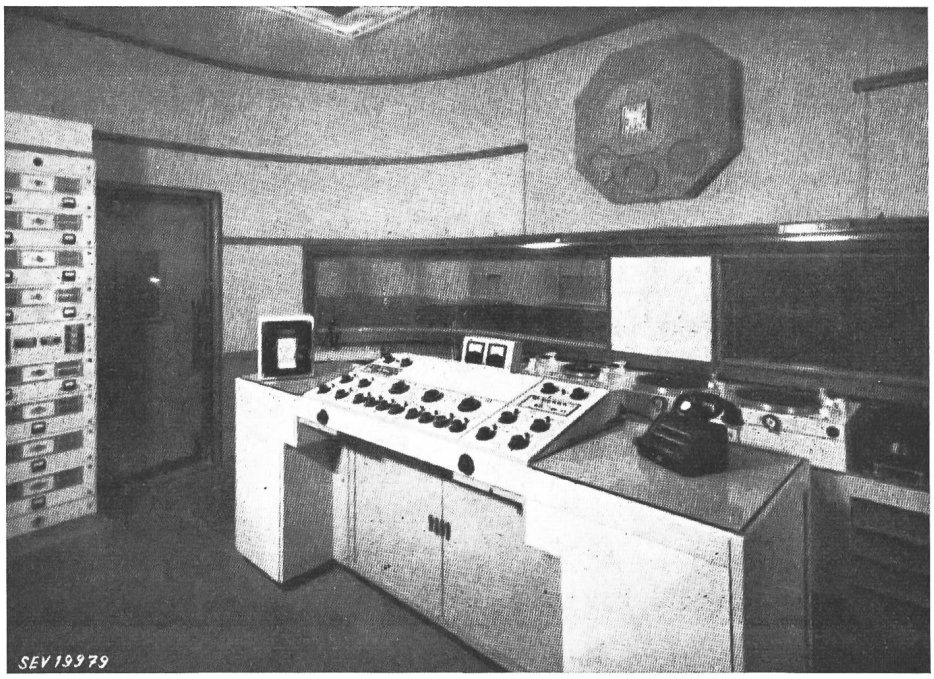


Fig. 6
Ein typischer Kontrollraum
Auf dem Pult Regler, Mischer und Pegelanzeiger. Unter dem Fenster zum Studio die Plattenspieler, oben der Kontroll-Lautsprecher. Links ein Verstärkergestell. Die anderen Gestelle und die Tonaufnahme-Apparatur sind im Bilde nicht sichtbar

empirisch leicht möglich, die störenden reflektierenden Flächen entsprechend zu behandeln.

Ein weiterer Punkt betrifft Wandmaterialien, die selber schwingen und Eigenfrequenzen haben. Zusammen mit der anderen Raumbehandlung muss man die Vorteile daraus ziehen und die Nachteile möglichst vermeiden.

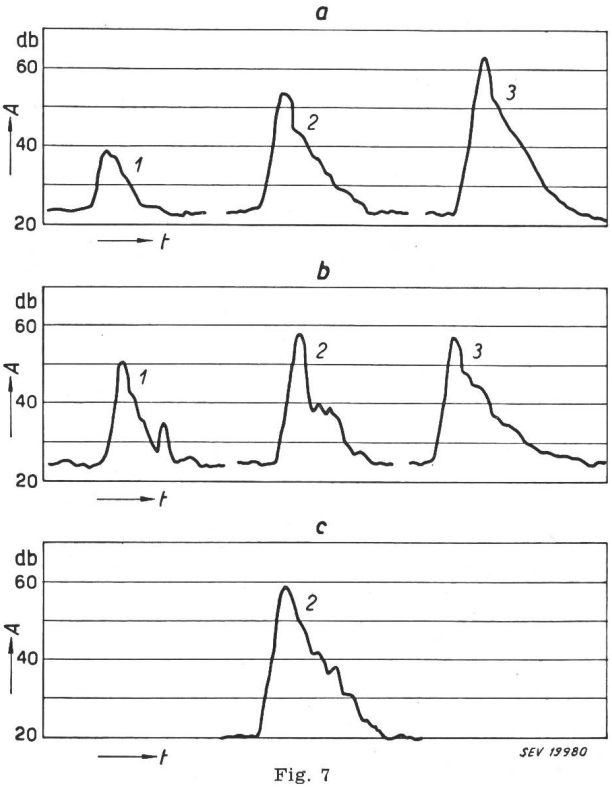


Fig. 7
Nachhallkurven einiger Studios für 3 verschiedene Frequenzbereiche
1 100...200 Hz; *2* 600...900 Hz; *3* 4800...9600 Hz
A Lautstärke in Dezibel; *t* Zeit
Erklärungen siehe im Text

Schliesslich muss darauf hingewiesen werden, dass die meisten Schallerscheinungen transitorischen Charakter haben. Wenn man auch vielfach liest, dass das Ohr phasenunempfindlich sei, so trifft dies nicht für kurze Impulse zu, deren Form von der Phasenlage der Teiltöne zueinander abhängt.

Zusammenfassend kann über die Mittel bei der akustischen Konditionierung folgendes gesagt werden:

Poröses Material dient zur Dämpfung im mittleren und hohen Frequenzbereich. Selbstschwingendes Material dient zum Ausgleich von Energielöchern im Frequenzspektrum. Es werden schwingende Platten, meist aus Sperrholz angewandt und akustische Resonatoren; diese bestehen aus perforierten Platten mit oder ohne dahinter liegendem Luftraum. Die geometrisch leicht erfassbaren und berechenbaren Resonatoren sind besonders in Dänemark untersucht worden.

Mit den meist zylindrischen und sphärischen Streuelementen an Wänden und Decke kann man die verschiedensten Zwecke verfolgen. Sie dienen einmal zur Erhöhung der Nachhallzeit im oberen Frequenzbereich unter Vermeidung der Flatter-Echos, die durch ungedämpfte parallele Wände entstehen könnten. Weiter homogenisieren sie das Schallfeld und erhöhen die Zahl der Eigenfrequenzen; daraus folgt eine ausgeglichene Nachhallkurve. Treibt man dagegen das Spiel mit den Streuelementen zu weit, dann kann die Brillanz der Akustik darunter leiden, das heisst, eine Lokalisierung der einzelnen Schallquellen ist nicht mehr möglich.

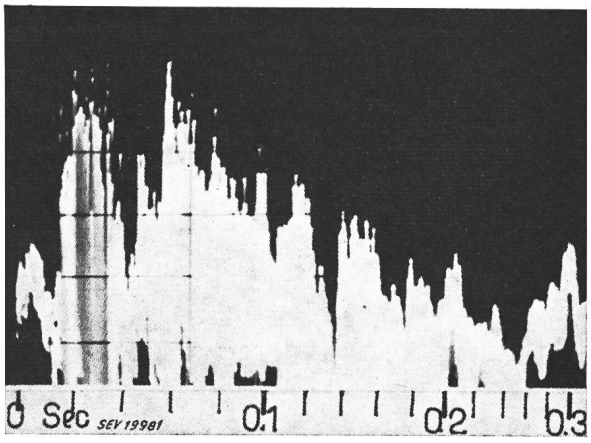


Fig. 8
Nachhall-Oszillogramm eines Studios bei 4-kHz-Impulsen

Technische Ausrüstung

Die technische Ausrüstung des gesamten Zentrums «Pierre Bourdan» besteht aus 4...8 Mikrophon- und 4 Pick-Up-Anschlüssen pro Studio, 5 Schneidtischen mit 78 U./min für Normalplatten, 1 Magnetophon-Apparatur in den Studios (2 weitere werden später installiert) und 2 im Keller, und schliesslich aus Einrichtungen für variables Echo in 4 Studios. Die Verteilanlage im Keller erlaubt mit ihren 4 Gruppen zu je 3 Linien die gleichzeitige Übertragung von 4 Programmen samt Überwachung und Telephonkontrolle.

E. de Gruyter

100 Jahre elektrisches Nachrichtenwesen in der Schweiz

Aufruf

Bei Anlass der verschiedenen Gedenkfeiern zur Erinnerung an das hundertjährige Bestehen des elektrischen Nachrichtenwesens in der Schweiz ist namentlich von der Seite der Post-, Telegraphen- und Telephonverwaltung ein bedeutendes geschichtliches Material zusammengetragen worden; doch fehlen noch zahlreiche Angaben aus unserer Industrie und von seiten der Schulen. Es wäre wohl wertvoll, wenn die bestehenden Zusammenstellungen möglichst allseitig ergänzt werden könnten. Es ergäbe sich dann in kurzen Daten ein Überblick über die Entwicklung der elektrischen Nachrichtentechnik in der Schweiz, der für viele Zwecke interessant und nützlich sein könnte. Die Redaktion des Bulletin SEV bittet daher — namentlich von seiten der Industrie — um Angaben wie Gründungsjahr der Firma, Fabrikationsprogramm, besondere Erfindungen bzw. Spezialkonstruktionen, kurze Angaben über leitende Persönlichkeiten usw. Dieses Material soll mit dem bestehenden Material der PTT zusammengestellt und zu einer knappen Übersicht historischer Daten verarbeitet werden. Beiträge werden im voraus bestens verdankt und sind einzusenden an die Redaktion des Bulletin SEV. Die interessierten Stellen werden ersucht, ihre Angaben bis Ende Februar 1953 der Redaktion des Bulletins SEV zuzustellen.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Wirtschaftlichkeit der Eisenbahn-Elektrifikation

621.331.003

[Nach: To Make Railroad Electrification Pay. Electr. Wld. Bd. 138(1952), Nr. 9, S. 7...9]

Vor ungefähr vier Jahren hat eine Gruppe von sieben amerikanischen Eisenbahngesellschaften, zusammen mit dem Edison Electric Institute (EEI) sowie mit Firmen der Elektroindustrie und einigen Kohlenproduzenten beschlossen, die Wirtschaftlichkeit der Eisenbahn-Elektrifikation prüfen zu lassen.

Als Ergebnis der vom Battelle Memorial Institute, einer Studienorganisation, durchgeführten Untersuchungen gilt die *Empfehlung der Bahn-Elektrifikation mit Einphasen-Wechsel-*

Fortsetzung auf Seite 1100

Energiestatistik

der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

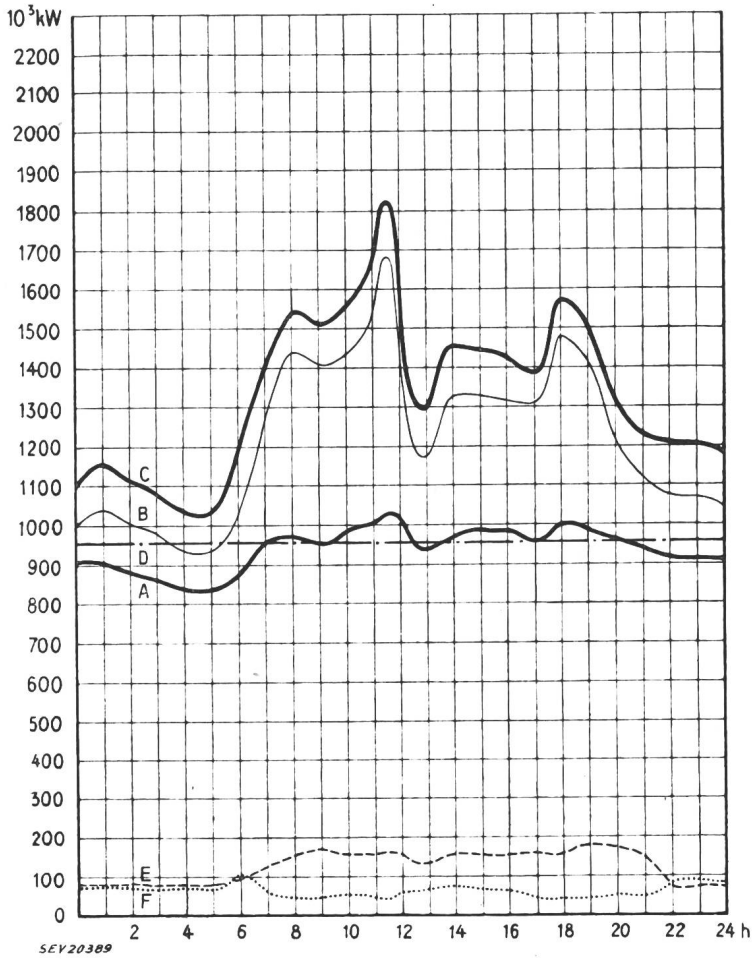
Bearbeitet vom eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung. Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen erscheint jährlich einmal in dieser Zeitschrift.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung			
	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53		1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53
	in Millionen kWh										%	in Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober ...	788[5]	858[5]	21	4	23	39	59	35	891[5]	936[5]	+ 5,1	1066	1283	−192	+ 66	68[5]	81[5]
November ..	743		17		26		70		856			1057		− 9		60	
Dezember ..	741		10		19		88		858			891		−166		49	
Januar	743		15		20		104		882			641		−250		49	
Februar	723		13		19		105		860			347		−294		72	
März	774		3		23		67		867			253		− 94		74	
April	840		1		35		14		890			326		+ 73		100	
Mai	985		1		65		5		1056			424		+ 98		174	
Juni	976		1		59		5		1041			806		+382		185	
Juli	1027		1		57		6		1091			1090		+284		223	
August	952		5		52		9		1018			1217		+127		194	
September ..	919		6		36		9		970			1217[4]		+ 0		136	
Okt.–März ..	4512		79		130		493		5214							372	
April-Sept. ..	5699		15		304		48		6066							1012	
Jahr	10211		94		434		541		11280							1384	

Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen		Elektrokessel[1])		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen[2])		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
													ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vorjahr[3])	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	%	1951/52	1952/53
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober ...	349	370	151	147	128	120	23	35	53	55	119 (3)	128 (10)	797	810	+ 1,6	823	855
November ..	348		146		109		14		55		124		770			796	
Dezember ..	372		140		108		7		67		115		798			809	
Januar	381		150		106		8		69		119		822			833	
Februar	357		146		101		8		64		112		777			788	
März	349		142		116		14		60		112		773			793	
April	312		126		126		64		48		114		711			790	
Mai	310		131		130		137		44		130		728			882	
Juni	288		130		128		134		43		133		704			856	
Juli	302		136		129		127		40		134		728			868	
August	311		131		131		82		40		129		730			824	
September ..	342		140		122		60		47		123		766			834	
Okt.–März ..	2156		875		668		74		368		701 (31)		4737			4842	
April-Sept. ..	1865		794		766		604		262		763 (83)		4367			5054	
Jahr	4021		1669		1434		678		630		1464 (114)		9104			9896	

[1]) D. h. Kessel mit Elektrodenheizung.
[2]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
[3]) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
[4]) Energieinhalt bei vollen Speicherbecken. Sept. 1952 = 1350 Mill. kWh.
[5]) Die Energiestatistik enthält erstmals auch den schweizerischen Anteil an der Energieerzeugung des Kraftwerkes Kembs, der einstweilen noch exportiert wird.



Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen,

Mittwoch, den 15. Oktober 1952

Legende:

1. Mögliche Leistungen: 10^3 kW

Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (0—D) . .	960
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe)	1170
Total mögliche hydraulische Leistungen . . .	2130
Reserve in thermischen Anlagen	155

2. Wirklich aufgetretene Leistungen

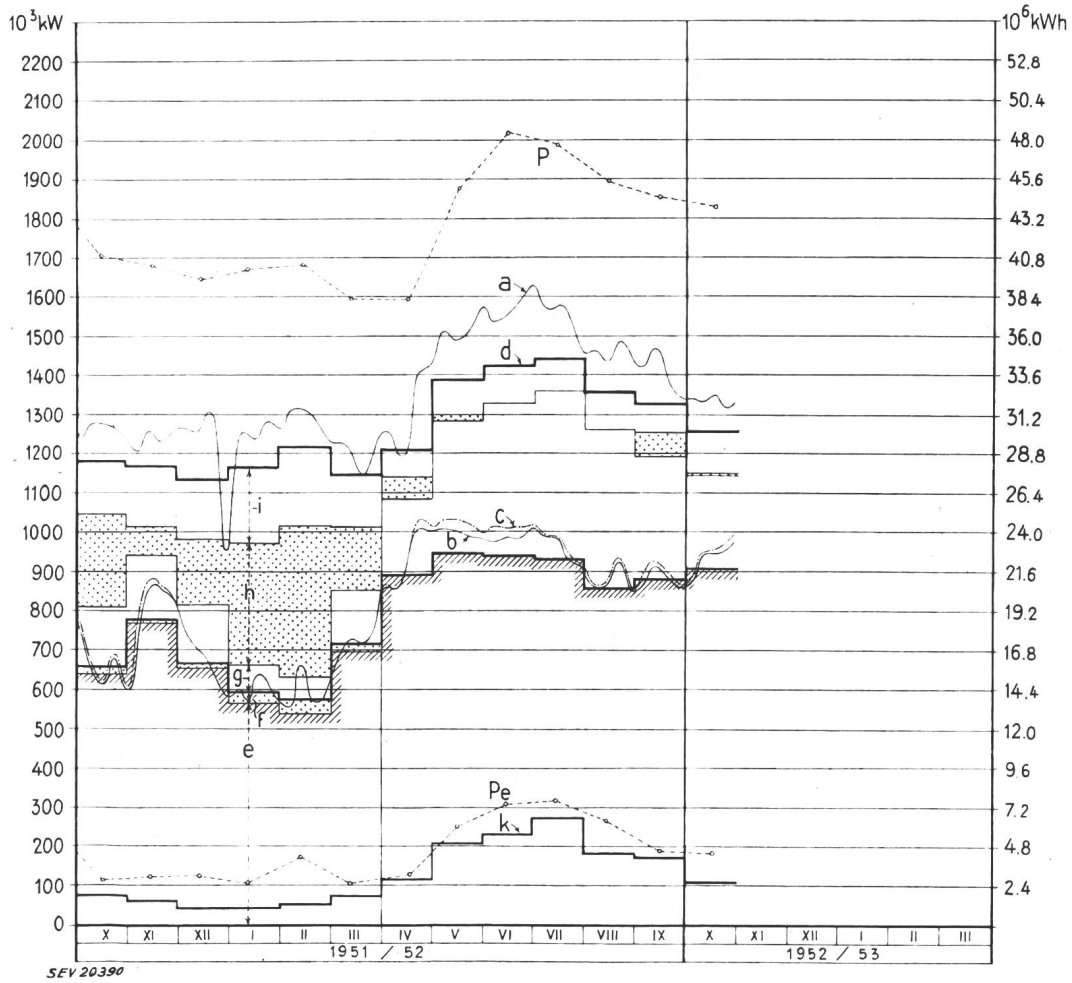
0—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).
A—B Saisonspeicherwerke.
B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.
0—E Energieausfuhr.
0—F Energieeinfuhr.

3. Energieerzeugung. 10^6 kWh

Laufwerke	22,7
Saisonspeicherwerke	6,8
Thermische Werke	0,1
Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken	1,3
Einfuhr	1,5
Total, Mittwoch, den 15. Oktober 1952	32,4
Total, Samstag, den 18. Oktober 1952	28,6
Total, Sonntag, den 19. Oktober 1952	22,7

4. Energieabgabe

Inlandverbrauch	29,4
Energieausfuhr	3,0



Mittwoch- und

Monatserzeugung

Legende:

1. Höchstleistungen:
(je am mittleren Mittwoch jedes Monates)
P des Gesamtbetriebes
P_e der Energieausfuhr.

2. Mittwocherzeugung:
(Durchschnittl. Leistung bzw. Energiemenge)
a insgesamt;
b in Laufwerken wirklich;
c in Laufwerken möglich gewesen.

3. Monatserzeugung:
(Durchschnittl. Monatsleistung bzw. durchschnittl. tägliche Energiemenge)
d insgesamt;
e in Laufwerken aus natürl. Zuflüssen;
f in Laufwerken aus Speicherwasser;
g in Speicherwerken aus Zuflüssen;
h in Speicherwerken aus Speicherwasser;
i in thermischen Kraftwerken und Bezug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr;
k Energieausfuhr;
d-k Inlandverbrauch.

strom von 24 kV Fahrdrahtspannung. Hierbei würden der Abstand der Unterwerke grösser und die Fahrleitungen leichter ausfallen als bei den sonst üblichen Systemen. Zwecks Speisung des Einphasen-Bahnsystems aus dem Drehstrom-Landesnetz wird die Anwendung von 60 Hz vorgeschlagen. Dadurch könnten Elektrizitätsunternehmungen die Eisenbahnen direkt beliefern. Im Zusammenhang mit dieser Energieart wird auch die Verwendung von wichtigen Ausrüstungsteilen, die für diesel-elektrische Lokomotiven [1]) in USA gegenwärtig bereits in grossen Serien hergestellt werden, empfohlen.

Betreffend Wirtschaftlichkeit dieser Vorschläge ergibt sich aus den Vergleichsrechnungen für eine etwa 600 km lange mehrspurige Bahnlinie, für welche die Bahngesellschaft die elektrische Energie ankauft, folgendes:

Es betragen nach Preisbasis 1950 die *Anlagekosten* für Gleichstromtraktion mit 3000 V etwa 217 %, für das 24-kV-System von 60 Hz Wechselstrom etwa 194 % und für dieselelektrischen Betrieb etwa 143 % derjenigen einer Dampfeisenbahn. Bei den *Betriebskosten* lässt jedes der erwähnten Stromsysteme eine jährliche Einsparung von 17...25 % gegenüber Dampf- oder Dieselbetrieb erzielen.

Der Battelle-Rapport gilt als wegweisend für die bei einer Eisenbahn mit dichtem Verkehr durch Elektrifikation zu erreichende Wirtschaftlichkeit. Nach dem Urteil der Battelle-Gruppe können auch Fragen nicht technischer, jedoch finanzieller und gesetzlicher Natur ausschlaggebend sein.

[1]) s. Merkmale der Dieseltraktion in den USA. Bull. SEV Bd. 42(1951), Nr. 16, S. 583...584.

Im Hinblick auf die Zukunft werden die Aufstellung eines Planes für gemeinsame Finanzierung der Elektrifikation durch Versicherungsgesellschaften, Banken, Industriefirmen, Kohlenproduzenten oder dergleichen, ferner die Schaffung einer Organisation für Studien, Projektierung und Bauleitung, die ihre Erfahrungen allen Eisenbahngesellschaften zugänglich machen könnte, als wichtig erachtet.

Das Arbeitskomitee erkennt die Wünschbarkeit einer Vereinheitlichung der elektrischen Bahnsysteme, aber es hält die Zahl der Argumente, die für ein einziges System sprechen könnten, noch für ungenügend. Deshalb wird die Einrichtung der *60-Hz-Traktion als Versuchsbetrieb* empfohlen. Auf diese Weise möchte das Komitee, das seine Studien übrigens weiterführen wird, zur Abklärung der Elektrifikationsfrage beitragen.

Bemerkungen des Referenten

Die Vollbahn-Elektrifikation mit 60 Hz hat in den USA ähnliche Bedeutung wie der elektrische Bahnbetrieb mit 50 Hz in Europa, der in Frankreich vor einiger Zeit zur Einführung kam [2]). Besondere Bahnkraftwerke und eigene Übertragungsnetze der Bahngesellschaften sind in beiden Fällen entbehrlich, da die Versorgung aus dem mit einer der genannten Frequenzen betriebenen Landesnetz erfolgen kann. Es fällt auf, dass der Originalartikel die in den USA schon angewendete Einphasentraktion mit anderer Spannung und anderer Frequenz gar nicht erwähnt. *R. Gonzenbach*

[2]) s. *L. H. Leyvraz:* Elektrische Traktion mit Einphasenstrom von 50 Hz. Bull. SEV Bd. 41(1950), Nr. 20, S. 733...751.

Energiewirtschaft der SBB im 3. Quartal 1952

620.9 : 621.33(494)

Erzeugung und Verbrauch	3. Quartal (Juli—August—September) 1952 GWh	1952 in % des Totals	1952 in % des Gesamttotals	1951 GWh	1951 in % des Totals	1951 in % des Gesamttotals
A. Erzeugung der SBB-Kraftwerke						
a) Speicherwerke	**53,9**	**25,1**	**19,1**	49,8	24,4	17,8
b) Laufwerke	**161,0**	**74,9**	**56,9**	155,9	75,6	55,6
Total der erzeugten Energie	**214,9**	**100,0**	**76,0**	205,7	100,0	73,4
B. Bezogene Energie						
a) vom Etzelwerk	**19,2**	**28,3**	**6,8**	19,1	25,7	6,9
b) vom Kraftwerk Rupperswil-Auenstein	**26,4**	**39,1**	**9,3**	34,8	46,7	12,9
c) von anderen Kraftwerken	**22,2**	**32,6**	**7,9**	20,5	27,6	7,2
Total der bezogenen Energie	**67,8**	**100,0**	**24,0**	74,4	100,0	26,6
Gesamttotal der erzeugten und der bezogenen Energie (*A* + *B*)	**282,7**		**100,0**	280,1		100,0
C. Verbrauch						
a) für den Bahnbetrieb	**251,1**[1])	**88,8**		243,0	86,7	
b) Abgabe an Dritte	**2,4**	**0,9**		2,4	0,9	
c) für die Speicherpumpen	**6,6**	**2,3**		4,2	1,5	
d) Abgabe von Überschussenergie (inkl. Verluste)	**22,6**	**8,0**		30,5	10,9	
Total des Verbrauches (*C*)	**282,7**	**100,0**		280,1	100,0	

[1]) Der Mehrverbrauch von 8,1 GWh gegenüber dem Vorjahre ist auf die Führung neuer internationaler Personenzüge, auf den Rückgang der Leistungen von Dampflokomotiven auf elektrifizierten Linien und auf den am 7. Oktober 1951 eröffneten elektrischen Betrieb der Linie Winterthur—Wald zurückzuführen.

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Sprecher & Schuh A.-G., Aarau. Ingenieur *E. Scherb*, Mitglied des SEV seit 1940, bisher Vizedirektor, wurde zum technischen Direktor ernannt. F. Lanz, Leiter der Schalttafelfabrik, wurde zum Handlungsbevollmächtigten bestellt.

Kleine Mitteilungen

Industrielle Anwendung der Atomenergie in Frankreich. Im Hinblick auf eine engere Zusammenarbeit zwischen der Industrie und der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiet der Kernphysik hat die französische Regierung einen besonderen industriellen Beirat beim Kommissariat für Atomenergie ernannt. Der neue industrielle Beirat, der unter dem Vorsitz des Generaldirektors der Staatsbahnen, Armand, tagen wird, setzt sich ferner aus einem Vertreter der *Electricité de France* und aus drei Vertretern der Privatindustrie, nämlich einer chemischen Gesellschaft, einer Schiffswerft und einer elektrochemischen und elektrometallurgischen Gesellschaft, zusammen.

Literatur — Bibliographie

621.397 *Nr. 10 977*

Television Engineering. By *Donald G. Fink.* New York, McGraw-Hill, 2nd ed. 1952; 8°, XIV, 721 p., 512 fig., tab. — McGraw-Hill Television Series — Price: cloth $ 8.50.

Das Buch «Television Engineering» stellt die Neuausgabe des Werkes «Principles of Television Engineering» dar. Das Niveau des vorliegenden Bandes liegt beträchtlich über demjenigen einer ganzen Anzahl ähnlicher Bücher, es soll dies aber nicht etwa heissen, dass der Inhalt nur für den Fachmann verständlich sei. Der Autor behandelt die vorkommenden Fragen von Grund auf, als Beispiel sei nur der Abschnitt über die Verstärkung von Video-Signalen erwähnt; dieses Problem ist in manchem Lehrbuch über Verstärker kaum gründlicher bearbeitet. Trotzdem das Buch alle zum Verständnis der Vorgänge benötigten Rechnungen enthält, ist es leicht verständlich geschrieben. Es ist ausgeschlossen, an dieser Stelle einen gründlichen Überblick über den sehr umfangreichen Stoff zu geben. Immerhin kann gesagt werden, dass es kaum eine mit dem Fernsehen zusammenhängende Frage geben dürfte, die in diesem Buche nicht behandelt ist. Die Grundlagen des Schwarz-Weiss-Fernsehens sowie des Farbfernsehens, die Bildaufnahmeröhren, Synchronisationsmethoden, Verstärkerschaltungen, Antennenanlagen, Sender, Empfänger usw., d. h. sämtliche mit der Erzeugung, Übermittlung und Auswertung der Fernsehsignale zusammenhängenden Probleme werden mit grosser Gründlichkeit erklärt. Die Schemata von allen möglichen Schaltungsteilen sowie von ganzen Fernsehausrüstungen (Kameras, Empfänger usw.), Blockschemata, Bilder und Diagramme stellen für den Leser eine wertvolle Hilfe dar. Übungen am Schlusse jedes Kapitels, ausführliche Literaturangaben sowie ein Namensverzeichnis und ein Schlagwortverzeichnis vervollständigen dieses Standardwerk, das allen am Fernsehen interessierten Technikern und Ingenieuren warm empfohlen werden kann.

C. Margna

621.316.572 *Nr. 118 021*

Schaltung und Steuerung elektrischer Schütze. I. Teil: Das Einzelschütz. Von *Hrch. Brandenberger.* Rüti, Vebra-Verlag, 1952; 4°, 55 S., 171 Fig. — Preis: brosch. Fr. 15.90.

Der vorliegende I. Teil wurde für den Studierenden und den Praktiker geschrieben und bietet für dieses eine ausgezeichnete Einführung in die Schützesteuerungen. Aber auch der nur vereinzelt auf diesem Gebiet arbeitende Techniker und Ingenieur erhält einen Überblick über die verschiedenen wichtigsten Steuermöglichkeiten dieser Schaltapparate. Das Entwerfen komplizierter Steuerungen wird auch in der Starkstromtechnik durch Stromlauf-Schaltschemata erleichtert, und gerade in diese Darstellungsart erhält der Studierende eine gute Einführung durch häufige gleichzeitige Wiedergabe von Wirk- und Stromlauf-Schaltschemata.

In der Einleitung wird das Schütz, seine Anwendung, Vorteile, Eigenschaften und Steuerapparate erklärt sowie eine Zusammenstellung der Begriffserklärungen gegeben. Darauf erhält man einen umfassenden Einblick in die Dauer- und Impulskontaktsteuerung, die Sparschaltung gleichstromgesteuerter Schütze usw. sowie die Schaltung von Haupt- und Hilfskontakten. Anschliessend werden Vorschläge über die Wahl des den Steuerstrom liefernden Netzes und des Steuerstrom-Speisepunktes für mit Eigenspannung arbeitende Schütze sowie der Steuerspannung gemacht. Eingehend erfolgt die Beschreibung der verschiedenen automatischen Auslöseorgane der Schütze, der Sicherung der Stromkreise, der Polzahl der Steuerapparate und der zusätzlichen Vorrichtungen wie Sperrschalter, Sicherheits- oder Notsteckvorrichtungen, eingebaute Messinstrumente, Blasspulen, Signal- und Alarmvorrichtungen.

Die vielen sehr deutlich wiedergegebenen Schaltungen werden zum Teil durch Abbildungen der entsprechenden in der Schweiz erhältlichen Apparate ergänzt. Der Studierende würde es bestimmt schätzen, wenn etwas mehr auf mögliche Fehlschaltungen aufmerksam gemacht worden wäre.

Hch. Hartmann

621.31 *Nr. 10 863,2*

Starkstromtechnik; Taschenbuch für Elektrotechniker. II. Teil. Von *E. v. Rziha.* Berlin, Ernst, 8. neubearb. Aufl., hg. v. *R. Genthe,* 1952; 8°, 318 S., 369 Fig., Tab. — Preis: brosch. DM 24.—.

Der zweite Teil des Buches ist der Theorie, Berechnung und Konstruktion der elektrischen Maschinen und Transformatoren gewidmet. Er ist in 5 Abschnitte gegliedert. Die einzelnen Abschnitte sind mit gleicher Sorgfalt und Präzision bearbeitet wie diejenigen im ersten Teil der «Starkstromtechnik». Entsprechend dem Zwecke eines Taschenbuches ist der Stoff konzentriert, aber doch ausführlich behandelt. Textabbildungen und Kurven bereichern die einzelnen Abschnitte und erleichtern das Verhältnis der Materie.

Der Abschnitt I: Gleichstrommaschinen (einschliesslich Einankerumformer) beschreibt die theoretischen Grundlagen des magnetischen Kreises, der Ankerwicklungen und seiner Spannungspolygone, der Berechnung der Erregung in allen Einzelheiten, der Stromwendung und Bedingungen guter Kommutation, des Ankerquerfeldes, sowie der Berechnung aller in der Maschine auftretenden Verluste. Weitere Kapitel erläutern die Schaltungen, Betriebseigenschaften, Kennlinien und Sonderausführungen dieser Maschinengattung. Als Abschluss folgen Bemessung und Entwurf mit Angaben elektrischer und magnetischer Ausnützung und Beanspruchung der Konstruktionsmaterialien, erläutert an einem Berechnungsbeispiel. In ähnlicher Weise, jedoch entsprechend ihren elektrischen Eigenschaften und konstruktivem Aufbau, sind in 4 weiteren Abschnitten die Berechnungsgrundlagen mit numerischem Beispiel (Transformator ausgenommen), Schaltungen, Vektordiagramme und Verhalten der Wechselstrommaschine behandelt. Ein entsprechender Literaturnachweis ist jedem Abschnitt beigefügt.

Konstrukteuren elektrischer Maschinen, Lehrern und Schülern bietet dieses Taschenbuch ein wertvolles Nachschlagewerk.

E. Eichenberger

621.315.37 *Nr. 10 969*

Electrical Appliances. Installation and Maintenance. By *E. Molloy.* London, Newnes, 1952; 8°, VIII, 196 p., fig., tab. — Practical Electrical Engineering Series — Price: cloth £ —.17.6.

Cet ouvrage de 196 pages s'adresse spécialement à tous ceux qui s'occupent d'applications pratiques d'installations électriques à usages ménagers et domestiques (appareils électro-ménagers, acoustiques, télé-communications, radio, télévision, dispositifs d'horloges électriques, etc.). Il sera utile aux spécialistes, tout en étant également un ouvrage de vulgarisation.

Dans la première partie, l'auteur décrit les systèmes modernes de distribution d'eau chaude avec chauffage électrique ou thermique (chauffe eau électriques, chaudières pour service général d'eau chaude, etc.); l'ouvrage comporte quelques schémas sur ces installations de distribution.

Le paragraphe suivant traite la question des différents systèmes de cuisinières électriques de ménage, avec les plaques de chauffe utilisées, et le schéma de connexion de ces plaques pour les différentes allures de chauffe. Il mentionne la plaque de fonte massive, à transmission de chaleur par contact, utilisée spécialement en Europe, et la plaque à spirales chauffantes, système à contact et radiation, utilisée en Amérique et qui s'introduit de plus en plus en Europe. Ce paragraphe relève également les nouveautés dans ce domaine et les différentes applications des thermostats, minuteries, etc. L'application du thermostat à la plaque de cuisson permet des allures de chauffage progressives et tend à remplacer les commutateurs de réglage. Pour le four de cuisson électrique, le thermostat commence également à être utilisé et, enfin, la minuterie complète le dispositif, en réglant automatiquement le temps de cuisson.

L'auteur traite ensuite la question des armoires frigorifiques avec agrégat à compresseur, en donnant une description des systèmes utilisés et en complétant ce court aperçu de quelques schémas. Il ne mentionne pas les agrégats à absorption.

Le chapitre suivant explique en détail toute la question relative au facteur de puissance, à ses inconvénients et aux différents appareils et systèmes utilisés en vue de son amélioration. Il s'étend assez longuement sur ce sujet, assez peu connu du profane, mais que tout spécialiste lira avec intérêt.

La deuxième partie de l'ouvrage traite en détail toutes les questions relatives au système des télécommunications, par téléphone privé, systèmes d'alarme, réseaux téléphoniques urbains et interurbains, et enfin les installations de transmission et d'amplification dans les salles de spectacles, stades, etc. L'auteur décrit les dispositifs de ces installations et les appareils qui les composent (microphones, haut-parleurs, amplificateurs, etc.).

Le dernier chapitre traite les questions de radio, télécommunications et télévision, avec schémas et types d'antennes utilisés actuellement; il termine par une description des installations d'horloges électriques à impulsion, avec horloge-mère pilote. *J. Dietlin*

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

IV. Prüfberichte

[siehe Bull. SEV Bd. 29(1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende November 1955.

P. Nr. 1962.

Gegenstand: **Waschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 214 vom 12. November 1952.

Auftraggeber: Royal & Co. A.-G., Kreuzplatz, Zürich.

Aufschriften:

Norge

Made in United States of America
Serial No. 21576 Model No. AW502X
Royal Co. A.-G. Zürich
50 Hz 220 Volt 450 Watt
Heizung: 3 × 380 Volt 9000 Watt

Beschreibung:

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung und elektrischer Steuerung des Waschprogramms. Wäschetrommel, angetrieben durch Einphasen-Kurzschlussankermotor. Heizstab «Pyror» zwischen Trommel und Laugebehälter. Anlegethermostat zur Begrenzung der Wassertemperatur. Durch einen Zeitschalter wird das aus Vorwaschen, Waschen, Spülen und Zentrifugieren bestehende Waschprogramm gesteuert. Schwimmerschalter zur Regulierung des Wasserverbrauchs und Schalter zum Ausschalten des Heizungsschützes. Transformator 220/115 V mit getrennten Wicklungen für Motor und Steuerung. Transformatoreisen vom Maschinengehäuse isoliert. Anschlussdose hinten an der Maschine angebaut.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Oktober 1955.

P. Nr. 1963.

Gegenstand: **Fluoreszenzlampenarmatur**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 239a/I vom 21. Oktober 1952.

Auftraggeber: FLUORA Leuchtstoffröhren G. m. b. H., St. Gallerstrasse 55, Herisau.

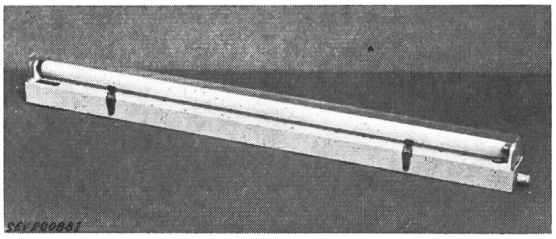
Aufschriften:

FLUORA

FLUORA HERISAU
Type 140/19 BN 1 Röhre 40 W
220 Volt 50 Per. 0,42 A

Beschreibung:

Armatur gemäss Abbildung, mit einer Fluoreszenzlampe 40 W, tropf- und spritzwassersicher, für Verwendung in nassen Räumen. Lampe auf 1,25 m langem Blechgehäuse montiert und durch Haube aus Plexiglas geschützt. Haube mit 4 Spannschlössern gegen Gummidichtung gepresst. Vorschaltgerät, Starter und Lampenfassungen auf Blecheinsatz montiert. Stopfbüchse aus Isolierpreßstoff für Leitereinführung. Erdungsklemme vorhanden.



Die Fluoreszenzlampenarmatur hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

P. Nr. 1964.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 817a vom 14. November 1952.

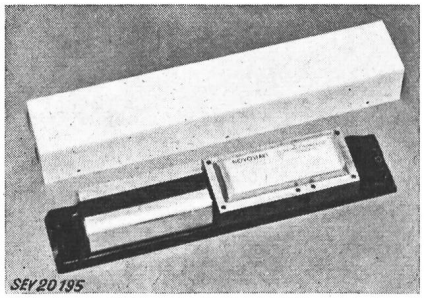
Auftraggeber: Dr. Ing. E. Huber & Co., Stapferstrasse 43, Zürich.

Aufschriften:

NOVOSTART
Dr. Ing. E. Huber u. Co. Zürich 33
Starterloses Vorschaltgerät radiostörfrei überkomp.
für Fluoreszenzlampen 40 Watt 0,42 A 50 Hz 220 V
Type JW 40 k Nr. ...

Beschreibung:

Starterloses, überkompensiertes Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für 40-W-Fluoreszenzlampe, ohne Temperatursicherung. Drosselspule mit Anzapfung, Seriekondensator, Heiztransformator, Störschutzkondensatoren sowie Zünd- und Entladungswiderstände. Wicklungen aus emailliertem Kupferdraht. Grundplatte aus Isolierpreßstoff mit eingebauten Anschlussklemmen. Deckel aus Zinkblech.



Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Es entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement»

(Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Gültig bis Ende November 1955.

P. Nr. 1965.

Gegenstand: **Dosier-Kaffeemühle**

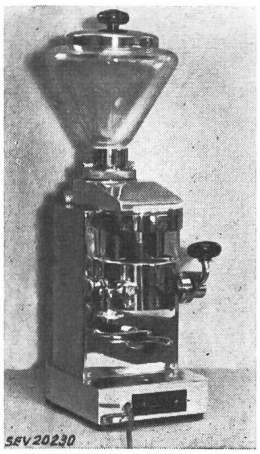
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 732a vom 13. November 1952.

Auftraggeber: Egloff & Co. A.-G., Nieder-Rohrdorf (AG).

—

Aufschriften:

LA CARIMALI
Via delle forze armate 320
Milano
Egloff & Co. AG. Rohrdorf
No. 1115 V 220 ~ W 370



Beschreibung:

Kaffeemühle gemäss Abbildung, mit einer Vorrichtung, welche erlaubt, den gemahlenen Kaffee in bestimmten Mengen aus einem Reservebehälter zu entnehmen. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung, Anlaufkondensator und Zentrifugalschalter. Zweipoliger Schalter im Sockel eingebaut. Bedienungsgriff aus Isolierpreßstoff. Dreiadrige Zuleitung am Schalter angeschlossen.

Die Kaffeemühle hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende November 1955.

P. Nr. 1966.

Gegenstand: **Wäschezentrifuge**

SV-Prüfbericht: A. Nr. 27 311a vom 12. November 1952.

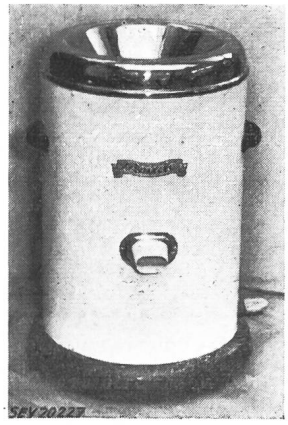
Auftraggeber: E. Somazzi, Weberstrasse 12—14, Zürich.

—

Aufschriften:

Rondo
Rondo - Werke
Universal-Motor

220 V	1,1 A
170 W	5200 U/min
Trommel ca.	1800 U/min



Beschreibung:

Transportable Wäschezentrifuge gemäss Abbildung. Antrieb durch gekapselten Einphasen-Seriemotor. Motorgehäuse von den übrigen Metallteilen isoliert und geerdet. Zuleitung dreiadrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Handgriffe aus Isoliermaterial.

Die Wäschezentrifuge hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Oktober 1955.

P. Nr. 1967.

Gegenstand: **Fluoreszenzlampenarmatur**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 239a/II vom 21. Oktober 1952.

Auftraggeber: FLUORA Leuchtstoffröhren G. m. b. H., St. Gallerstrasse 55, Herisau.

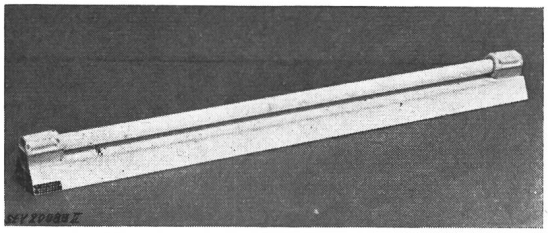
—

Aufschriften:

FLUORA
FLUORA HERISAU
Type 1402 NO 1 Röhre 40 W
220 Volt 50 Per. 0,42 A

Beschreibung:

Armatur gemäss Abbildung, mit einer Fluoreszenzlampe 40 W, tropf- und spritzwassersicher, für Verwendung in nassen Räumen. Lampe auf 1,3 m langem, nach oben offenem Sockel aus Aluminiumblech montiert und durch wasserdichte Fassungen festgehalten. Vergossenes Vorschaltgerät. Verbindungsdose aus keramischem Material mit Stopfbüchsen. Erdungsklemme vorhanden.



Die Fluoreszenzlampenarmatur hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Oktober 1955.

P. Nr. 1968.

Gegenstand: **Fluoreszenzlampenarmatur**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 239a/III vom 21. Oktober 1952.

Auftraggeber: FLUORA Leuchtstoffröhren G. m. b. H., St. Gallerstrasse 55, Herisau.

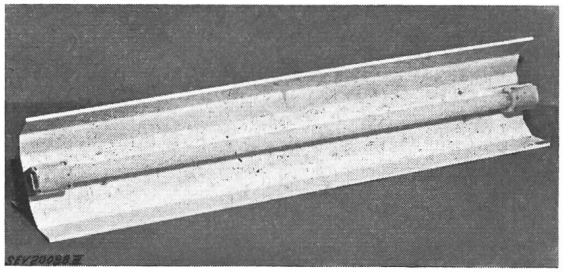
—

Aufschriften:

FLUORA
FLUORA HERISAU
Type 1403 NO 1 Röhre 40 W
220 Volt 50 Per. 0,42 A

Beschreibung:

Armatur gemäss Abbildung, mit einer Fluoreszenzlampe 40 W, tropf- und spritzwassersicher, für Verwendung in nassen Räumen. Armatur mit offenem Reflektor aus Aluminiumblech zum Aufhängen eingerichtet. Länge 1,3 m. Lampe



durch wasserdichte Fassungen festgehalten. Vergossenes Vorschaltgerät eingebaut. Verbindungsdose aus keramischem Material mit Stopfbüchsen. Erdungsklemme vorhanden.

Die Fluoreszenzlampenarmatur hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Oktober 1955.

P. Nr. 1969.

Gegenstand: **Fluoreszenzlampenarmatur**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 239a/IV vom 21. Oktober 1952.

Auftraggeber: FLUORA Leuchtstoffröhren G. m. b. H., St. Gallerstrasse 55, Herisau.

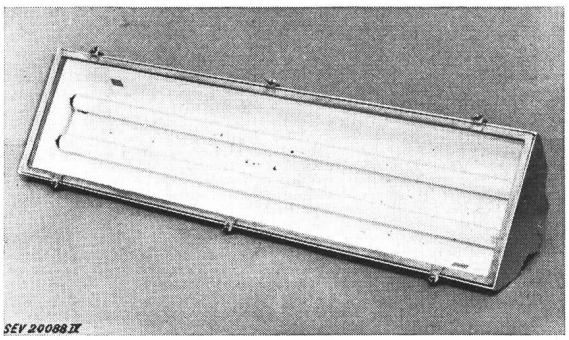
Aufschriften:

FLUORA

FLUORA HERISAU
Typ 2403 N 2 Röhren 40 W
220 Volt 50 Per. 0,85 A

Beschreibung:

Armatur gemäss Abbildung, mit 2 Fluoreszenzlampen 40 W, tropf- und spritzwassersicher, für Verwendung in nassen Räumen. Gehäuse von 1250 mm Länge aus Aluminiumblech. Glasdeckel mit Metallrahmen und Gummidichtung, durch 6 Schrauben mit Flügelmuttern festgehalten. Vorschaltgeräte, cosφ-Kondensatoren, Störschutzkondensator und Lampenfassungen auf Blecheinsatz montiert. Stopfbüchse aus Isolierpreßstoff für Leitereinführung. Erdungsklemme vorhanden.



Die Fluoreszenzlampenarmatur hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Vereinsnachrichten

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen der Organe des SEV und VSE

Totenliste

Am 9. Dezember 1952 starb in Biel im Alter von 59 Jahren *Jakob Kappeler*, Inhaber einer elektrischen Unternehmung, Mitglied des SEV seit 1944. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Studienkommission für die Regulierung grosser Netzverbände

Die Studienkommission für die Regulierung grosser Netzverbände trat am 20. November 1952 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. E. Juillard, in Lausanne zur 13. Sitzung zusammen. Der Vorsitzende hatte in seinem Laboratorium die von der Studienkommission angeschafften Instrumente betriebsbereit aufgestellt und die Mitglieder überzeugten sich von der Güte des vorhandenen Instrumentariums. Dieses besteht aus einem registrierenden Wattmeter, einem registrierenden Voltmeter, einem registrierenden Frequenzmeter und einem Markenschreiber, der auf die drei Instrumente gleichzeitig Zeitmarken aufträgt. Charakteristisch für das Watt- und das Voltmeter sind die hohe Eigenfrequenz von ca. 15 Hz, verschiedene Vorschubgeschwindigkeiten (bis 4 mm/s), die ausgenützte Registrierbreite von 6 cm bei Zustandsänderungen von rund ± 10 % und ferner das Aufzeichnen in geradlinigen Koordinaten. Der Schreiber des Wattmeters wird über einen «multiplicateur» gespiesen, der die Leistung in einen Gleichstrom umwandelt, der in einem Verstärker verstärkt wird. Mit dem Filter, das zwischen dem «multiplicateur» und dem Verstärker nötig ist, umfasst das Instrumentarium acht grössere Geräte, ist also ziemlich umfangreich. (Prinzipschemata der Apparate sind im Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 13, S. 573 und 574, angegeben.)

Der Vorsitzende orientierte die Mitglieder über die Schwierigkeiten, die zu überwinden waren, bis die ganze Messeinrichtung einwandfrei funktionierte. Diese Schwierigkeiten sind der Grund dafür, dass die Ausführung der ersten Netzmessungen etwas verschoben werden musste. Mit den in Pierre-de-Plan (Unterwerk in Lausanne) vorgesehenen Messungen kann nun aber sogleich begonnen werden. Dr. H. Oertli orientierte hierauf die Studienkommission über die Arbeiten des Arbeitsausschusses «Nomenklatur». In diesem Zusammenhang nahm die Studienkommission Stellung zur ihr vorgelegten Frage, ob die International Organisation of Standardisation (ISO) ihres Erachtens an die Ausarbeitung einer Terminologie für die Regulierungstechnik herantreten soll. Sie kam zu einem ablehnenden Entscheid, namentlich im Hinblick auf die von der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) für das internationale elektrotechnische Wörterbuch auch auf dem Gebiete der Regulierungstechnik geleistete Arbeit. Die Studienkommission diskutierte hierauf die Neufassung zweier Kapitel der Arbeit «Recommandations au sujet du réglage de vitesse des groupes turbine hydraulique alternateur». Diese Kapitel werden auf Grund der Diskussion von den Bearbeitern noch einmal überarbeitet. Mit der Besichtigung des Unterwerkes Pierre-de-Plan wurde die 13. Sitzung abgeschlossen.

Fachkollegium 2/14 des CES

Elektrische Maschinen/Transformatoren

Unterkommission «Isolation»

Die Unterkommission «Isolation» des FK 2/14 tagte am 24. November 1952 in Zürich unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Dr. M. Zürcher, zum achtenmal seit ihrem Bestand. Die Delegierten an die Sitzungen des Sous-Comité 2 C, Classification des matériaux isolants, von Scheveningen vom September 1952, referierten über die Ergebnisse dieser internationalen Zusammenkunft. Als wichtigste Ergebnisse sind zu verzeichnen die Einführung von drei neuen Isolationsmaterial-Klassen E, F und H mit den Maximaltemperaturen von 120, 155 und 180 °C, und die Aufstellung von Isoliermaterial-Listen, durch die die verschiedenen Materialien zulässigen Grenztemperaturen zugeordnet werden. Diese Ergebnisse dürfen als erfreulicher Erfolg der in der UK «Isolation» geleisteten Vorarbeit und der Tätigkeit der schweizerischen Delegation gewertet werden. Die Unterkommission beriet nach dieser Orientierung über das weitere Vorgehen. Dieses ist stark abhängig vom Wirken des in Gründung befindlichen FK 15 (Isoliermaterialien), das die Bearbeitung der Material-Listen übernehmen wird.

Commission internationale de Réglementation en vue de l'Approbation de l'Equipement Electrique (CEE)

Diese Kommission, die hauptsächlich Empfehlungen zur Vereinheitlichung der an Installationsmaterial und Haushaltapparate zu stellenden sicherheitstechnischen Anforderungen und der Prüfmethoden aufstellt, hielt ihre zweite Tagung 1952 vom 22. bis 31. Oktober in Brüssel ab. Ausser einer kurzen Plenarsitzung, in welcher neben administrativen und organisatorischen Fragen die Aufnahme von Österreich als Mitglied der CEE erörtert wurde, fanden Sitzungen der Organisation für gegenseitige Anerkennung und der technischen Unterkommissionen für die Prüfstellen, für Steckkontakte

und Schalter, für Koch- und Heizapparate und für isolierte Leiter statt. Die Organisation für gegenseitige Anerkennung befasste sich unter anderem mit der Bereinigung eines Entwurfes zu einem Reglement für die interne Organisation, sowie mit der Frage, wann mit der gegenseitigen Anerkennung begonnen werden kann, und welche Materialien ausser den bereits vorgesehenen Leitern hiefür gegenwärtig geeignet wären. Vorgeschlagen wurde der Haushaltungssteckkontakt 250 V/10 A, 2 P. Die Unterkommission für die Prüfstellen, die seit zwei Jahren nicht mehr zusammengetreten war, behandelte eine Reihe von inzwischen aktuell gewordenen Problemen, z. B. betreffend die Messmethode für Kriechwegfestigkeit, die Prüfvorrichtungen für die Schlagprobe, die Feuchtprüfung und die Prüfung der Wärmefestigkeit von Isoliermaterialien. Die Unterkommission für Steckkontakte und Schalter begann mit der Behandlung des ersten Nachkriegsentwurfes für Vorschriften über Dosenschalter, wobei sich viele Fragen im Zusammenhang mit den inzwischen aufgetauchten Neukonstruktionen einstellten, deren Behandlung die Kommission weiterhin beschäftigen wird. Die Unterkommission für Koch- und Heizapparate behandelte in letzter Lesung den allgemeinen Teil des Vorschriftenentwurfes für solche Apparate, unter Berücksichtigung verschiedener Änderungs- und Ergänzungsanträge. Mit einer baldigen Bereinigung und Herausgabe dieser ein sehr weites Gebiet der Haushaltapparate umfassenden Empfehlungen ist zu rechnen. Die Unterkommission für isolierte Leiter behandelte eine dritte Ergänzung zu den Vorschriften für gummiisolierte Leiter, sowie eine Reihe allgemeiner Fragen über die Prüfmethoden von solchen Leitern, z. B. über die Verzinnungsprüfung, über die Alterungs- und die Elastizitätsprüfung. Ferner setzte sie die Diskussion über einen Vorschriftenentwurf für thermoplastisolierte Leiter fort, die vor einem Jahr begonnen wurde.

Bei dieser Gelegenheit machen wir darauf aufmerksam, dass die Empfehlungen der CEE nach und nach auch als autorisierte deutsche Übersetzungen vom deutschen Ausschuss für CEE-Fragen herausgegeben werden. Bisher ist die Publikation 9 «Die Zulassung elektrotechnischer Erzeugnisse» erschienen und kann bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE bezogen werden. Weitere Übersetzungen sind in Vorbereitung.

Inkraftsetzung der Fristverlängerung für die Anwendung der Niederspannungs-Hochleistungssicherungen (NH-Sicherungen)

Der Vorstand des SEV setzte folgenden von der Verwaltungskommission des SEV und VSE genehmigten Beschluss der Hausinstallationskommission auf den 1. Januar 1953 in Kraft:

«Die am 31. Dezember 1952 abgelaufene Frist für die Anwendung der Niederspannungs-Hochleistungssicherungen wird nochmals um 1 Jahr, bis zum *31. Dezember 1953* verlängert. Nach diesem Datum dürfen gemäss den Hausinstallationsvorschriften des SEV für Neuanlagen und Umänderungen nur noch NH-Sicherungen verwendet werden, die den Vorschriften für Niederspannungs-Hochleistungssicherungen. Publ. Nr. 182, entsprechen.»

Sonderdruck

«Erdung und Nullung als Schutzmassnahmen in Hausinstallationen»

(Aus Bulletin SEV 1944, Nr. 25)

Wir bringen unseren Mitgliedern zur Kenntnis, dass der während längerer Zeit vergriffene Sonderdruck nunmehr wieder erhältlich ist. Bestellungen sind an die Gemeinsame Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu richten. Preis pro Stück für Mitglieder Fr. 3.—, für Nichtmitglieder Fr. 4.—.

Jahresversammlung des SEV und VSE in Fribourg
am 13. und 14. Juni 1952

Fribourg, die bald 800 Jahre alte Zähringer Stadt, hat nicht nur ihre Tradition, sondern auch ihre Mauern bewahrt. Sie liegt im Schweizerland so günstig, dass sie von Osten und Westen gut erreichbar ist und schon deshalb für die Abhaltung schweizerischer Veranstaltungen sich sehr gut eignet. Behörden und Bevölkerung Fribourgs sind durch ausgeprägte Gastfreundschaft gekennzeichnet. In der Geschichte des SEV ist es die dritte Jahresversammlung, die in der ehrwürdigen Stadt abgehalten wird, in der die berühmte Murtener Linde steht. Im Jahre 1905 traten die Männer der Elektrizität in Fribourg zusammen und damals, als es galt, über den Beitrag an die Abteilung Elektrizität der Schweizerischen Landesausstellung 1939 Beschluss zu fassen, war es ebenfalls die Stadt Fribourg, in deren Mauern dieser bedeutungsvolle Entscheid fiel. Sie beherbergte nämlich die 38. Jahresversammlung, die vor 14 Jahren stattfand. Damals besuchte man den Schwarzsee; diesmal war am Nachmittag des ersten Tages Gelegenheit geboten, entweder das Kraftwerk Hauterive, die Staumauer Rossens und anschliessend die Electroverre S. A., Romont, oder die Anlagen der Kondensatorenfabrik Fribourg A.-G. zu besichtigen. Beide Exkursionen erfreuten sich einer guten Beteiligung der am ersten Tag in Fribourg eingetroffenen Versammlungsteilnehmer. Für die Unterhaltung am Abend war durch Vorführung von Tänzen des Ballets Jean Dousse und allerlei anderem, was geeignet war, die durch technische Besichtigungen und Gespräche zuvor in Anspruch genommenen Geister zu zerstreuen, bestens gesorgt.

Als Versammlungsraum diente einmal mehr für Veranstaltungen des SEV und VSE ein Cinéma, das den schönen Namen «Rex» trägt. Kein Zweifel, Cinémas eignen sich für derartige Anlässe recht gut, ganz besonders, wenn sie durch Blumenschmuck zum Empfang eines interkantonalen Publikums, wie es der SEV und der VSE ist, festlich gestaltet wurden. So fühlten sich denn die Teilnehmer der Versammlungen in Fribourg recht wohl. Am 14. Juni 1952, um 11.00 Uhr, eröffnete der Präsident des VSE, Direktor H. Frymann, die

60. Generalversammlung des VSE

Wie gewohnt gab der Vorsitzende zuerst einen Überblick über aktuelle Fragen der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft, wobei er namentlich auf einige Probleme im Zusammenhang mit dem weitern Ausbau unserer Wasserkräfte zu sprechen kam. An die Behörden richtete er die dringende Mahnung, den Kraftwerken keine neuen Auflagen und Belastungen mehr zuzumuten.

Die Traktanden der Generalversammlung nahmen wenig Zeit in Anspruch. Geschäftsberichte, Rechnungen und Voranschläge gaben zu keinen Bemerkungen Anlass; ebenfalls einstimmig genehmigt wurden die Mitgliederbeiträge für 1953, die gegenüber dem laufenden Jahr keine Änderung erfuhren. Der Zusatzvertrag zum Hauptvertrag zwischen SEV und VSE betreffend die Übertragung der Verwaltung der Vereinsliegenschaften an die Verwaltungskommission wurde ebenfalls gutgeheissen.

Direktionspräsident Ch. Aeschimann, Olten, und Direktor R. Gasser, Chur, deren Amtsdauer Ende 1952 abläuft, waren bereit, ihr Amt während einer weiteren Amtsdauer auszuüben und wurden einstimmig wiedergewählt. Im Dezember 1951 hatte der Vorstand unerwartet den Tod von Direktor M. Lorétan, Lausanne, zu beklagen. Der Präsident gedachte in ehrenden Worten des Dahingeschiedenen, der sich grosse Verdienste um die schweizerische Elektrizitätswirtschaft und den VSE erworben hat. Verwalter Hugentobler, Jegenstorf, steht am Ende seiner dritten Amtsperiode und scheidet daher statutengemäss aus. Mit warmen Worten dankte ihm der Präsident für seine während dieser Zeit dem VSE geleisteten grossen Dienste. Als neue Vorstandsmitglieder wurden einstimmig gewählt die Herren E. Etienne, Direktor der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne, und Dr. F. Wanner, Direktor der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich.

Direktor W. Rickenbach, Poschiavo, wurde als Revisor und Direktor M. Ducrey, Sion, als Suppleant bestätigt. Auf Ende 1952 wünscht Herr A. Meyer, Vizedirektor der Nord-

ostschweizerischen Kraftwerke A.-G., Baden, zurückgetreten. Der Vorsitzende dankte ihm für die während vielen Jahren geleisteten wertvollen Dienste. An seiner Stelle wurde Direktor H. Jäcklin, Bern, bisher Suppleant, zum neuen Rechnungsrevisor gewählt. Als neuer Suppleant wurde gewählt: Herr F. Eckinger, Direktor der Elektra Birseck, Münchenstein.

Hierauf meldete sich Herr Gemeinderat Lehner, Zermatt, zum Wort und lud die beiden Verbände ein, die Generalversammlung 1953 in Zermatt abzuhalten. Der Präsident dankte für die freundliche Einladung und bat die Generalversammlung um Genehmigung dieses Vorschlages, den die Versammlung, unter Vorbehalt der Zustimmung durch den SEV, mit Applaus einstimmig guthiess.

Das gemeinsame Mittagessen des SEV und VSE vereinigte rund 300 Teilnehmer im Hotel de Fribourg, die bald in angeregter Stimmung miteinander plauderten. Der Tischreden waren es nicht allzu viele. Der Ansprache des derzeitigen Präsidenten der Verwaltungskommission, Direktor Frymann, folgte der Willkommengruss des Freiburgischen Vertreters. Regierungsrat Baeriswyl hiess die SEV- und VSE-Familie in Fribourg willkommen und erheiterte die Zuhörer mit seinen Darlegungen über die Beziehungen der schwarzen Stadt zu den Leuten der weissen Kohle und Trägern des Lichts.

Nach dem Mittagessen fand man sich um 15.00 Uhr im Cinéma Rex ein, um zur Eröffnung der

68. Generalversammlung des SEV

durch den Präsidenten, Prof. Dr. F. Tank, bereit zu sein. Er hielt einleitend folgende Ansprache:

Verehrte Anwesende,

Ich eröffne die 68. Generalversammlung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und heisse Sie alle herzlich willkommen.

Wenn auch die diesjährige Generalversammlung keine sogenannte grosse Versammlung ist, erfreuen wir uns doch der Anwesenheit zahlreicher Gäste. Sie haben die Gästeliste anlässlich des Mittagessens erhalten. Unser verehrter Kollege vom VSE, Herr Präsident Frymann, hat die Gäste teilweise schon begrüssen können. Ich erlaube mir seine Begrüssung noch zu ergänzen. Wir freuen uns, dass von den Behörden vertreten sind das Eidg. Post- und Eisenbahndepartement durch Herrn Dr. Siegrist, Le Conseil d'Etat du Canton de Fribourg durch Herrn Regierungsrat Baeriswyl, Le Conseil communal de la Ville de Fribourg durch Herrn Conseiller communal Macheret; dann haben wir Vertreter einladender Unternehmungen, Messieurs Ackermann et Piller des Entreprises Electriques Fribourgeoises, puis de la Fabrique des Condensateurs Fribourg, Monsieur le Dr. Blumer. Von den Eidg. Amtsstellen sind vertreten das Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft durch Herrn Dir. Lusser, das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft durch Herrn Sektionschef Stadelmann, das Eidg. Amt für Verkehr durch Herrn Ing. Schorer, die Eidg. Kommission für elektrische Anlagen durch Herrn Dir. Bitterli, die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt durch Herrn Sous-directeur Viquerat, die Generaldirektion der SBB durch Herrn Oberingenieur Tresch, die Generaldirektion der PTT durch Herrn Dir. Guy, die Telegraphen- und Telephonabteilung der PTT durch Herrn Sektionschef Kölliker und sodann freuen wir uns, eine Reihe von Vertretern der Verbände begrüssen zu dürfen. Das Schweizerische Nationalkomitee der WPC ist vertreten durch Herrn Dr. h. c. Niesz, den Verband Schweizerischer Transportanstalten durch Herrn Dr. Bandi, die Schweizerische Elektrowirtschaft durch Herrn Dir. Burry, die Vereinigung Pro Telephon durch Herrn Elsener, den Schweizerischen Verein von Dampfkesselbesitzern durch Herrn Freudiger, den Schweizerischen Verein von Gas- und Wasserfachmännern durch Herrn Deley, den Schweizerischen Energiekonsumentenverband durch Herrn Dr. Steiner, den Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband durch den Präsidenten Herrn Dir. Ringwald, die Zentrale für Lichtwirtschaft durch Herrn a. Dir. Trüb, die Pensionskasse der Schweizerischen Elektrizitätswerke durch Herrn Egger, die Ofel durch Herrn Dir. Buenzod, den Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller durch Herrn Dir. Comte, den Verband Schweizerischer Elektroinstallationsfirmen durch Herrn Dusserre. Ich bitte zu entschuldigen, wenn ich vielleicht diesen oder jenen Vertreter übersehen haben sollte. Es freut uns, dass das Interesse für unsern Verein so gross ist. Insbesondere ist es uns eine grosse Freude, auch bewährte Mitglieder und Ehrenmitglieder hier begrüssen zu dürfen, so Herrn a. Dir. Baumann, Herrn Dir. Dübi, dann Herrn Dr. Niesz, den ich zu begrüssen schon Gelegenheit hatte, sodann Herrn Dir. Ringwald, Herrn Ing. Sulzberger und unsern verehrten ehemaligen Präsidenten Herrn A. Winiger. Ich begrüsse namentlich auch Herrn Prof. Dr. Linder, den Referenten des heutigen Tages, und nicht vergessen darf ich Herrn Prof. Joye, unseren früheren Präsidenten und verehrtes Mitglied zahlreicher Institutionen, die dem Interesse des Landes dienen. Es sei ferner gegrüsst Herr Dir. Frymann und der Vorstand des VSE, mit dem wir immer gerne und gut zusammenarbeiten, die Vorstandsmitglieder unseres eigenen Vereins, die Mitglieder von Verwaltungskommissionen, eine Reihe weiterer Gäste und insbesondere möchte ich auch die Presse begrüssen. Wir kennen die Bedeutung der Presse. Seien Sie versichert, dass wir Sie nicht in der Absicht höflich begrüssen, nur um eine gute Note von Ihnen zu bekommen, sondern wir wissen, wie schwierig und wie wichtig für die Aufklärung unseres Landes eine gute und ihrer Verantwortung bewusste Presse ist. Seien Sie uns deshalb herzlich willkommen.

Leider haben wir eine grössere Zahl von Mitgliedern im Laufe des Berichtsjahres verloren. So Herrn Dr. Oskar Wettstein und Herrn Dr. Emil Bitterli. Wer hat nicht Herrn Dr. Wettstein gekannt in seiner frohen, humorvollen, aufgeschlossenen Art. Wir bedauern ausserordentlich, dass mit ihm vielleicht einer der wenigen Vertreter einer Generation dahingegangen ist, die noch das alte Regime gekannt hat, mit seiner politischen Eigenart, mit seiner Bereitschaft zur Zusammenarbeit. Stets war Herr Dr. Wettstein fröhlich, humorvoll; wir konnten von ihm lernen, denn wer den Humor besitzt, der besitzt in jeder Verhandlung noch einen letzten Trumpf. Herr Dr. Bitterli, Gründungsmitglied des SEV, war eine ausserordentliche, bedeutende Persönlichkeit, ein Schüler unserer Technischen Hochschule, der in die Welt hinaus kam. Mit 50 Jahren, wenn mancher sich gerne zur Ruhe setzt, begab er sich ins Ausland. Sie wissen, dass er nach Frankreich ging; dort wurde er Förderer und Begründer sehr bedeutender elektrotechnischer Unternehmungen. Auch er in seiner Art war uns ein Vorbild mit seinem frischen, unternehmenden Wesen. Er verstand es, Güte mit Energie zu verbinden, eine hochbedeutende Eigenschaft von Leuten in führender Stellung. Es wird im Bulletin unseres Vereins ein Nachruf über ihn erscheinen.

Wir verloren

an Freimitgliedern: Herrn August Frisch-Dressel, Herrn Ing. Ganguillet, Herrn Ing. A. Suter, Herrn Ing. P. Perrochet, Herrn Jean Pronier, Herrn Ing. Dufour, und Herrn Ing. Meyer in Zürich;

an Einzelmitgliedern: Herrn Ing. Wilhelm Müller, Herrn Elektrotechniker Rohrer in Biel, Herrn Ing. A. Neher, Herrn Ing. H. Hafner, Herrn Ing. H. Knöpfel, dann Herrn A. Weber, Elektrotechnischer Beamter des Kreises 2 der SBB, Herrn Dr. Schröder in Baden, Herrn Carl Maier, Gründer der Firma Carl Maier & Co., in Schaffhausen, Herrn Ing. F. Gubler, Baden, Herrn A. Niederöst, Baden;

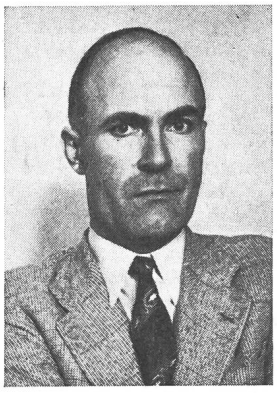
auch leitende Persönlichkeiten von Kollektivmitgliedern:

Herrn Heinrich Gugler, a. Prof. für mechanische Technologie an der ETH in Zürich, Herrn Jean-Jacques Challet, Direktor der Société Suisse des Clématéite, S. A. in Vallorbe, Herrn Dr. h. c. Turrettini, Ihnen allen wohlbekannt, Delegierter des Verwaltungsrates der Société Genevoise d'Instruments de Physique in Genf, Herrn Hans Aebi-Müller, ehemaliger Seniorchef der Firma Aebi & Co., Burgdorf, Herrn Max Heusser, Dipl. Ing., Direktor der Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur, Herrn Ernst Maurer, Ing. der Kraftwerke Oberhasli A.-G., in Innertkirchen. M. Lorétan, Direktor der S. A. l'Energie de l'Ouest Suisse, Lausanne.

Diese Verstorbenen und ehemaligen Mitarbeiter wollen wir im besten Andenken bewahren. Ich bitte Sie, zu Ehren derselben sich von ihren Sitzen erheben zu wollen.

Meine Damen und Herren,

Wenn ich hier meinen Empfindungen Ausdruck verleihen soll, so ist wohl die erste die Empfindung des Dankes. Des Dankes an Sie alle, die sich herbemüht haben, gemeinsam Fragen unseres Berufes und des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins zu besprechen. Wir sind ja vielleicht alle viel enger und viel mehr miteinander verbunden, als wir uns dessen bewusst sind. Das ganze Jahr über arbeiten wir mehr oder weniger an unserem Posten im Kreise unserer Pflichten, aber es gibt gemeinsame Beziehungen. Es gibt auch Beziehungen höherer Art, die wir pflegen müssen; im Gebiet der Elektrotechnik übernimmt der Schweizerische Elektrotechnische Verein diese Pflege und dieser Verein kann nur blühen aus einem Geist der Gemeinschaft und einem Geist des Bewusstseins gemeinsamer Arbeiten heraus. Wenn Sie sich, zum Teil unter Zeitverlust, zum Teil unter Zurücklegung eines weiten Weges, hierher begeben haben, so können Sie sicher sein, dass wir Ihnen dafür Dank wissen. Wir danken auch den Veranstaltern der heutigen Tagung, insbesondere für die Besichtigungen, denen wir hier in Fribourg und Umgebung beiwohnen durften. Wir danken den Entreprises Electriques Fribourgeoises, wir danken der Kondensatorenfabrik. Der Empfang gestern Nachmittag war ja sehr dramatisch, ich möchte sagen beinahe so wie ein Shakespearesches Drama beginnt, mit Blitz, Donnerschlag und Regen. Natürlich war damit auch ein Kurzschluss verbunden, der uns prompt gemeldet wurde und hoffentlich jetzt behoben ist. Wir wurden also mitten in das Erleben der Elektrotechnik hineinversetzt. Vielen Dank allen Instanzen, Behörden und vertretenen Instanzen, hier in der schönen Stadt Fribourg tagen zu dürfen, die wir immer mit besonderer Liebe besuchen. Ist sie doch ein Grenzposten auf der Sprachgrenze Deutschschweiz — Westschweiz. Sie ist eine Erinnerung an grosse Perioden unserer Schweizergeschichte und sie ist ein Bindeglied von so eigenartiger Prägung, dass wir sie unter keinen Umständen vermissen möchten. Unser Dank gilt auch allen unsern Mitarbeitern, ich darf den Vorstandsmitgliedern danken, ich darf Herrn Frymann und den Vorstandsmitgliedern des VSE danken und all den Mitgliedern und den Mitarbeitern des SEV. Wir wissen ja, ein Ganzes ist wie ein Uhrwerk, das nicht läuft, wenn ein kleines Rad nicht funktioniert. Wir wollen daher auch des kleinen Rades gedenken, dessen wir so sehr bedürfen.



Die neuen Mitglieder des Vorstandes VSE

Direktor F. Wanner
Zürich

Direktor E. Etienne
Lausanne

Wenn wir auf das vergangene Jahr zurückblicken, so sind es in der Vielfalt der Ereignisse zwei Veranstaltungen, die in unserer Erinnerung besonders haften, nämlich die Generalversammlung vom Herbst 1951 in Basel, und die ausserordentliche Generalversammlung vom Frühjahr, vom 26. April 1951 in Zürich. Die Generalversammlung in Basel, der Gemeinsamkeit, dem frohen Erlebnis gewidmet, herrlich verlaufen, dank der Arbeitsfreudigkeit und Gastfreudigkeit unserer Gastgeber, die Generalversammlung in Zürich, ein ernstes Kapitel, das ein Traktandum enthielt, das uns noch lange beschäftigen wird und reichlich überlegt sein muss, gewissermassen komplementäre Erscheinungen. Komplementäre Erscheinungen sind solche, die nach aussen gegensätzlich erscheinen und innerlich doch notwendig miteinander verbunden sind. Die innere Verbindung dieser beiden Gene-

Das neuernannte Ehrenmitglied des SEV

Direktor E. Frei
Davos

ralversammlungen geschieht durch die Prosperität unseres Vereines. Die Prosperität hat sicherlich beigetragen zur frohen Stimmung in Basel, sie hat aber auch ihren Anteil an der Notwendigkeit, dass wir, ich möchte sagen, das Kleid, das der Elektrotechnische Verein trägt, neu gestalten, es etwas erweitern müssen; es sind die Baufragen, die ich hier meine. Wir werden noch Gelegenheit haben, über das letztere miteinander zu sprechen.

Wenn wir hier in Fribourg tagen, so möchte ich auch der Generalversammlung vom Juli 1938 gedenken, welche wir hier abgehalten haben — einer sehr denkwürdigen Generalversammlung. Damals ging es um den Beitrag des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins an unsere unvergessliche Landesausstellung. Die Meinungen waren geteilt; sie waren nicht immer unbedingt freundlich. Es brauchte eines gewissen Aufwandes an Überzeugungskraft, an Vorarbeiten, bis unsere Mitglieder einsahen, dass man auf dem rechten Wege ist, und dass sie eine gute Sache unterstützen, und hier in Fribourg wurde einstimmig beschlossen, dass der Schweizerische Elektrotechnische Verein mit einem Beitrag von Fr. 300 000.— sich an der Schweizerischen Landesausstellung beteiligen wolle. Das war zweifellos eine Tat, die gute Früchte getragen hat und deren sich auch unsere Nachkommen einmal erinnern werden. Wir brauchen in unserm Leben ja immer Vorbilder und wenn wir handeln, so müssen wir nicht nur an den Augenblick, sondern auch daran denken, was wohl diejenigen sagen werden, welche nach uns kommen. Diese Generalversammlung von 1938 stand in einem frohen Zeichen und Herr Dr. Schiesser, der sie präsidierte, meinte humorvoll, er wolle jetzt einmal den Beweis führen, dass der Elektrotechniker der glücklichste Mensch auf der Welt sein müsse, er sagte wörtlich folgendes: «Sie sehen, wie glücklich der Elektrotechniker sein kann. Wer es noch nicht ist, der soll es noch werden. Nichts kommt ganz von allein, man muss das Seinige dazu beitragen.» Sicherlich schöne Worte. Dieser Beweis, dass der Elektrotechniker der glücklichste Mensch auf Erden sein soll, ist während 14 Jahren nicht widersprochen worden und hat offenbar nun die Zeitprobe bestanden. Wollen wir vielleicht die Worte des ehemaligen SEV-Präsidenten auf unsern Verein selber anwenden, so würde das heissen: «Der Schweizerische Elektrotechnische Verein sollte eigentlich der glücklichste Verein sein; wenn

er es noch nicht ist, so kann er es noch werden. Nichts kommt von ganz allein, man muss das Seinige dazu beitragen.» Die Worte Schiessers habe ich einer der letzten Nummern des Bulletins unseres Vereins aus dem Jahre 1938 entnommen. Wir wollen daher alle zum Glück und Gedeihen unseres Vereins beitragen. Ist der Verein glücklich, so sind wir es auch. Das Glück verpflichtet. Im Glück gibt es eine grosse Tugend, und das ist die Tugend des Masses. Seien Sie versichert, dass der Vorstand des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins sich seiner Aufgabe bewusst ist und dass er besorgt sein wird, durch weises Mass das Glück dieses Vereins zu erhalten. Damit möchte ich meine einleitenden Worte schliessen und mir erlauben, auf die vielleicht nach aussen etwas nüchtern aussehende Traktandenliste einzugehen, die aber doch so viele wichtige Dinge enthält. Die Generalversammlung wurde statutengemäss einberufen. Wir sind beschlussfähig, wenn ein Zehntel aller Stimmen anwesend ist. Das wären bei einer Stimmenzahl von rund 5700 Stimmen etwa 570 Stimmen [1]).

Mit starkem Applaus wurde Ing. E. Frei, Direktor des Elektrizitätswerkes Davos, zum Ehrenmitglied des SEV ernannt.

Nach der Behandlung aller Traktanden, über die das Protokoll [2]) Auskunft gibt, schloss der Präsident die Generalversammlung des SEV, um nach einer kurzen Pause den für SEV und VSE gemeinsamen Vortrag von Prof. Dr. A. Linder folgen zu lassen, der im Bulletin SEV Bd. 43(1952), Nr. 17, S. 681, veröffentlicht worden ist.

Der Präsident dankte abschliessend dem Referenten für die Fingerzeige, die er in seinem ausgezeichneten Referat dafür gegeben hat, wie die Statistik in den verschiedensten Gebieten der Technik und der Wirtschaft angewendet werden kann. Damit erklärte er die Jahresversammlung 1952 als geschlossen und wünschte allen Teilnehmern eine gute Heimkehr.

Exkursionen und Besichtigungen

Kraftwerk Hauterive

Das Interesse und die Beteiligung an der Exkursion zur Staumauer des Kraftwerks Rossens waren trotz des ungünstigen Wetters sehr gross. In konfortablen Autocars der GFM fuhr han hinaus ins Freiburgerland, zum Kraftwerk Hauterive, wo man Gelegenheit hatte, die den neuen Bedürfnissen angepassten Maschinen- und Schaltanlagen zu besichtigen.

Fig. 1
Staumauer Rossens
Ein Grundablass ist geöffnet

Inzwischen liess der gewittrige Regen nach und vermochte die Besichtigung der Staumauer nicht mehr zu beeinträchtigen, weil die EEF zum Zweck der Erklärung der Pläne im Trockenen zu einem Glas Wein einluden, das im hübschen, aus der Bauzeit stammenden Dorfrestaurant geboten wurde. Wegen des vorangegangenen Regens war das Schauspiel, das die EEF den Besuchern vorführten, um so schmerzloser für den Wasserhaushalt des Stausees. Es bot sich ein prächtiger Anblick, als der geöffnete Grundablass, deren beide insgesamt 930 m^3/s abzuführen vermögen, das Wasser in schlankem Bogen ausspie. Die Staumauer zeigte sich dank des hohen Wasserstandes im See in ihrer vollen Wirksamkeit.

Electroverre S. A.

Die Electroverre S. A. in Romont hatte die Exkursionsteilnehmer zu einem Besuch ihrer Anlagen eingeladen. Mit grossem Interesse verfolgten die Teilnehmer den Werdegang des Glases, wobei sie keineswegs froren, denn der Vorgang spielt sich unter Temperaturen ab, die bis 1400 °C steigen, wobei das Glas eine Schmelze bildet. Selbst das dem vertikalen Walzwerk entsteigende Fensterglas ist, oben angekommen, noch so warm, dass es nach dem im Vorschub vor sich gehenden automatischen Abschneiden nur mit Handschuhen berührt werden kann. Nach einem Blick auf das so malerische Städtchen Romont, mit seinen alten Mauern und Türmen, kehrten die Teilnehmer, von der Exkursion befriedigt, in flüssiger Fahrt durch die vom Gewitter gewaschene Landschaft nach Fribourg zurück.

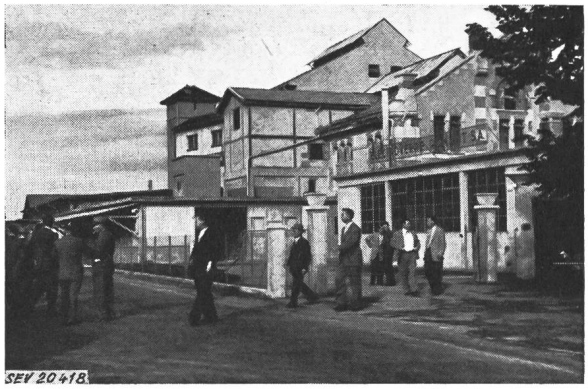


Fig. 2
Electroverre S. A., Romont
Das Ende der Fabrikbesichtigung

Kondensatoren Freiburg A.-G.

Mt. — Nach dem Theatercoup eines Gewitters mit Blitz, Donnerschlag und heftigem Platzregen, das um 14 Uhr am Freitag, 13. Juni, über Freiburg hinwegzog, besammelten sich um 15 Uhr etwa 40 Teilnehmer vor den Toren der Kondensatorenfabrik in Freiburg, wo sie von Direktor Dr. Blumer und seinen Mitarbeitern aufs freundlichste empfangen wurden. Ein als Folge des Gewitters aufgetretener Maschinenschaden war soeben behoben worden, wobei sich die vorausschauende Disposition der doppelten Versorgung mit Hochspannungsenergie besonders bewährte.

Der Rundgang durch die ausgedehnten Anlagen des Freiburger Unternehmens, der sich dank der Organisation der Geschäftsleitung in kleinen, übersichtlichen Gruppen vollzog, vermittelte einen höchst interessanten Einblick in die Fabrikation der elektrischen Kondensatoren, deren Aufbau je nach Zweck und Betriebsbedingungen sehr verschieden ist.

Der Rundgang der Gruppe, welcher der Berichterstatter angehörte, begann bei der Formierung der Elektroden für die *Elektrolyt-Kondensatoren*, einem Vorgang, der grosse Erfahrung und besondere Sorgfalt erheischt. In zwangloser Folge schloss sich daran die Besichtigung der Fabrikationswerkstätten und Montagesäle für *grosse Kondensatoren* und Kondensator-Batterien, für *Glimmerkondensatoren, Durchführungs-Kondensatoren* und *Papierkondensatoren* für die Hochfrequenztechnik, sowie für *Metallpapierkondensatoren*, den neuesten Fabrikationszweig des Freiburger Unternehmens, das sich ausschliesslich mit der Herstellung elektrischer Kondensatoren befasst. In jeder Abteilung, die man betritt, erhält man den Eindruck der mit höchster Genauigkeit und unter Beobachtung scharfer Vorschriften ausgeführten Arbeit an kleinen und kleinsten Teilen, handle es sich um ein ausgesprochenes Präzisionselement wie den Glimmer- und den *Pressgaskondensator*, die nur in kleinen Stückzahlen

[1]) Vertreten waren 706 Stimmen.
[2]) vgl. S. 1110...1113.

angefertigt werden, oder um den Papierkondensator, wo die Serienfertigung den Fabrikationsvorgang bestimmt. Freiburg stellt mit wenigen Ausnahmen alle Einzelteile selbst her und ist daher ein Unternehmen, das in sich in kleinem Ausmass verschiedene Industriezweige vereinigt. Seine Spezialisierung bringt es mit sich, dass in den zahlreichen Laboratorien nicht nur der Prüfung der laufenden Fabrikation grosse Aufmerksamkeit gewidmet wird, sondern auch der Forschung und vorausplanenden Entwicklung neuer Erzeugnisse erhebliche Bedeutung zukommt.

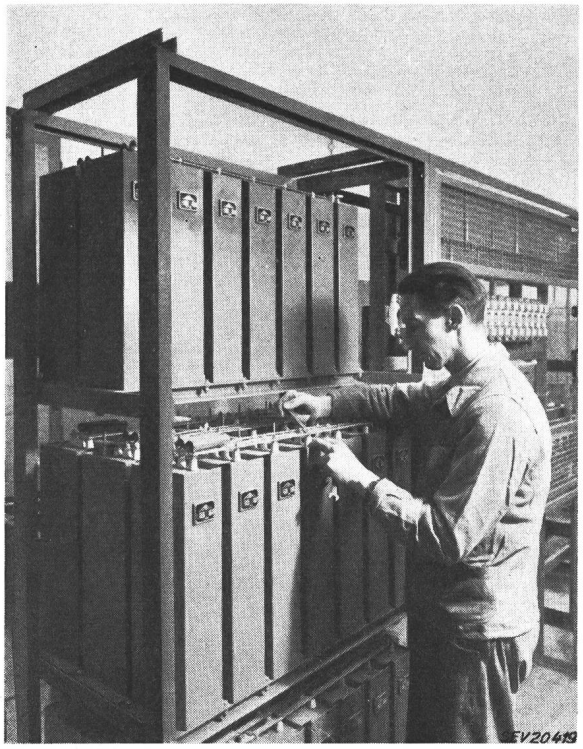


Fig. 1
Montage einer Anlage zur Verbesserung des Leistungsfaktors mit automatischer Regulierung

Fig. 2
Montage von Glimmerkondensatoren für höhere HF-Spannungen

Nicht zuletzt wird von der Geschäftsleitung den Arbeitsbedingungen in Büros und Werkstätten besonderes Gewicht beigemessen. Der Drang nach mehr Raum und Licht, nach moderneren Arbeitsverfahren hat die Beanspruchung grösserer Flächen und damit eine Ausdehnung der Fabrikationsräume zur Folge. Ein Neubau, der zur Zeit der Besichtigung begonnen wurde, wird unter anderem einer modernen Stossspannungsprüfanlage Raum bieten.

Für den Schluss der Besichtigung hatte die Geschäftsleitung den Teilnehmern zwei hübsche Überraschungen aufgespart. Im kleinen Hof vor dem Eingang besammelte sich nach Arbeitsschluss ein ansehnlicher gemischter Chor aus Angestellten und Arbeitern und trug mit herrlichem Wohlklang einige Perlen aus dem unerschöpflichen Born der welschen Vokalmusik vor. Als die Teilnehmer bei einem mit Courtoisie servierten Imbiss in der heimeligen Kantine sassen — dies war die zweite Überraschung —, brachten einige unentwegte Damen den Versammelten ein weiteres Ständchen, zusammengestellt aus «Hausmannskost», das mit schmunzelndem Beifall quittiert wurde.

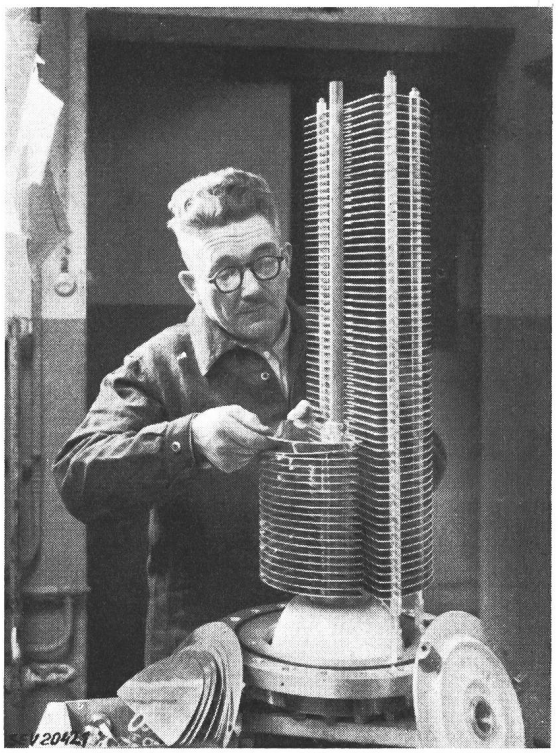


Fig. 3
Montage eines Pressgaskondensators für Sendestationen
Kapazität 5000 pF Effektive HF-Betriebsspannung 8 kV

Prof. Dr. F. Tank, der unter den Besuchern weilte, dankte am Schluss im Namen der Teilnehmer der Geschäftsleitung, vorab Herrn Direktor Dr. Blumer, für die interessante Besichtigung und die freundliche Einladung.

Das während der Generalversammlung des VSE in der Kathedrale veranstaltete Orgelkonzert, verbunden mit einer Führung durch die Kathedrale Saint-Nicolas, war ein eindeutiger Genuss, der die Klangfülle der 810 Tasten, Register und Pedale umfassenden Orgel und die günstige Akustik der Kathedrale deutlich zum Ausdruck brachten. Dem Bach-Präludium in G-Dur folgten ein Stück über gregorianische Musik, eine Phantasie in C-Moll und den Abschluss bildete eine Improvisation des Organisten, Prof. Gogniat, als Gewitter bezeichnet, in dem so ziemlich alle Register gezogen und alle Pedale und Tasten angeschlagen worden sein dürften. Den Veranstaltern und dem Organisten seien auch auf diesem Wege der beste Dank für Erklärungen und Konzert ausgesprochen.

An Stelle des Besuchs der Kathedrale S. Nicolas war Gelegenheit geboten, die modernen Gebäulichkeiten der Universität Fribourg zu besichtigen, die Raum für tausend Studenten bieten. Diese Universität umfasst je eine theologische, juristische, philosophische und naturwissenschaftliche Fakultät. Die Besichtigung hinterliess in den Besuchern einen nachhaltigen Eindruck.

Den Veranstaltern, den Entreprises Electriques Fribourgeoises und der Electroverre S. A., Romont, der Leitung der Kondensatorenfabrik Fribourg, sei auch an dieser Stelle für die Ermöglichung der Besichtigungen und für die Führungen der beste Dank ausgedrückt.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV)

—

Protokoll
der 68. (ordentlichen) Generalversammlung des SEV Samstag, 14. Juni 1952, 15.00 Uhr, im Cinéma Rex in Fribourg

Der **Vorsitzende**, Prof. Dr. F. Tank, Vorstand des Institutes für Hochfrequenztechnik der ETH, Präsident des SEV, eröffnet die Versammlung um 15.10 Uhr mit der Ansprache, die im allgemeinen Bericht über die Jahresversammlung (siehe S. 1106...1108) enthalten ist, und geht hierauf zum administrativen Teil der Generalversammlung über.

Der **Vorsitzende** stellt fest, dass sämtliche Vorlagen der heutigen Generalversammlung im Bull. SEV 1952, Nr. 10, vom 17. Mai, veröffentlicht wurden. Der Vorstand hat in der Zwischenzeit keine besonderen Anträge von Mitgliedern erhalten.

Nach Zirkulieren der Präsenzliste wird festgestellt, dass die Versammlung nach Art. 10, Absatz 4 der Statuten beschlussfähig ist, weil mehr als ein Zehntel aller Stimmen anwesend oder vertreten sind.

Zur *Traktandenliste*, veröffentlicht im Bull. SEV 1952, Nr. 10, S. 383, werden keine Bemerkungen gemacht. Sie ist daher *genehmigt*.

Es wird ohne Gegenantrag *beschlossen*, die Abstimmungen und Wahlen durch *Handmehr* vorzunehmen.

Trakt. 1:

Wahl zweier Stimmenzähler

Auf Vorschlag des Vorsitzenden werden **R. Leresche**, Ingenieur der Motor-Columbus A.-G., Baden, und **W. Wacker**, Vizedirektor der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke A.-G., St. Gallen, als Stimmenzähler gewählt.

Trakt. 2:

Protokoll der 67. Generalversammlung vom 23. September 1951 in Basel

Das Protokoll der 67. Generalversammlung vom 23. September 1951 in Basel (siehe Bull. SEV 1951, Nr. 26, S. 1073...1078) wird ohne Bemerkung *genehmigt*.

Trakt. 3:

Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1951; Rechnungen 1951 des Vereins und der Fonds; Bericht der Rechnungsrevisoren; Anträge des Vorstandes

Trakt. 4:

Bericht des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES) über das Geschäftsjahr 1951

Trakt. 5:

Technische Prüfanstalten des SEV: Bericht über das Geschäftsjahr 1951; Rechnung 1951; Bericht der Rechnungsrevisoren; Anträge der Verwaltungskommission

Trakt. 7:

Voranschlag 1953 des Vereins; Anträge des Vorstandes

Trakt. 8:

Voranschlag 1953 der Technischen Prüfanstalten; Anträge der Verwaltungskommission

Der **Vorsitzende**: Der Bericht der Rechnungsrevisoren wurde im Bulletin 1952, Nr. 11, veröffentlicht. Die Rechnungsrevisoren beantragen Genehmigung der Rechnungen und der Bilanzen, und sie beantragen, dem Vorstand Decharge zu erteilen unter gleichzeitigem Ausdruck des Dankes an alle beteiligten Verwaltungsorgane für die geleisteten Dienste. Wünschen die Herren Rechnungsrevisoren Bemerkungen zu machen?

Das Wort wird nicht verlangt.

Wünschen Sie zu den Berichten, Rechnungen oder Bilanzen Bemerkungen zu machen?

Das Wort wird nicht verlangt.

Gemäss den Anträgen werden ohne Gegenmehr, unter Entlastung des Vorstandes, *genehmigt:*

der Bericht des Vorstandes, die Rechnungen und die Bilanzen des Vereins und der Fonds (Trakt. 3);

der Bericht des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (Trakt. 4);

der Bericht, die Rechnungen und die Bilanz der Technischen Prüfanstalten (Trakt. 5);

der Voranschlag 1953 des Vereins (Trakt. 7);

der Voranschlag 1953 der Technischen Prüfanstalten (Trakt. 8).

Es wird auf Antrag des Vorstandes *beschlossen*,

a) den Einnahmenüberschuss der Vereinsrechnung von Fr. 13 831.20 folgendermassen zu verwenden:

Fr. 3 000.— als Rückstellung für den IBK-Kongress 1955 in der Schweiz;
Fr. 10 000.— als Rücklage für die Verbesserung der Personalversicherung;
Fr. 800.— als Abschreibung auf dem Konto «Buch Wyssling»;
Fr. 31.20 als Vortrag auf neue Rechnung.

b) den Einnahmenüberschuss der Technischen Prüfanstalten von Fr. 5550.18 auf neue Rechnung vorzutragen.

Trakt. 6:

Festsetzung der Jahresbeiträge der Mitglieder im Jahre 1953; Art. 6 der Statuten und Antrag des Vorstandes

Der **Vorsitzende**: Der Vorstand beantragt Ihnen, im Jahr 1953 die gleichen Beiträge wie 1952 zu erheben.

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *beschliesst* durch Handaufheben einstimmig:

Für das Jahr 1953 werden nach Art. 6 der Statuten die Mitgliederbeiträge folgendermassen festgesetzt:

I. Einzelmitglieder, wie 1952 . . . . . **Fr. 30.—**
II. Jungmitglieder, wie 1952 . . . . . **Fr. 18.—**
III. Kollektivmitglieder, wie 1952

Stimmenzahl	Investiertes Kapital Fr.		Fr.	Beitrag 1953 Fr.
1		bis	100 000.—	**60.—**
2	100 001.—	„	300 000.—	**100.—**
3	300 001.—	„	600 000.—	**150.—**
4	600 001.—	„	1 000 000.—	**230.—**
5	1 000 001.—	„	3 000 000.—	**310.—**
6	3 000 001.—	„	6 000 000.—	**480.—**
7	6 000 001.—	„	10 000 000.—	**700.—**
8	10 000 001.—	„	30 000 000.—	**1050.—**
9	30 000 001.—	„	60 000 000.—	**1500.—**
10		über	60 000 000.—	**2050.—**

Trakt. 9:

Bericht und Rechnung der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE über das Geschäftsjahr 1951, genehmigt von der Verwaltungskommission

Trakt. 10:

Voranschlag der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE für das Jahr 1953, genehmigt von der Verwaltungskommission

Der **Vorsitzende**: Ich weise auf die Anträge des Vorstandes in Nr. 10, S. 406, hin. Wünschen Sie zu Jahresbericht, Rechnung oder Budget der Gemeinsamen Geschäftsstelle Bemerkungen zu machen?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *nimmt* damit zustimmend *Kenntnis* von Bericht und Rechnung (Trakt. 9), sowie vom Voranschlag der Gemeinsamen Geschäftsstelle (Trakt. 10).

Trakt. 11:

Bericht und Rechnung des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees (SBK) über das Geschäftsjahr 1951 und Voranschlag für das Jahr 1952

Der **Vorsitzende**: Wünschen Sie Bemerkungen zu machen zu Bericht, Rechnung und Budget des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *nimmt* damit zustimmend *Kenntnis* von Bericht, Rechnung und Voranschlag des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees.

Trakt. 12:

Bericht und Rechnung der Korrosionskommission über das Geschäftsjahr 1951 und Voranschlag für das Jahr 1953

Der **Vorsitzende:** Wünschen Sie Bemerkungen zu machen zu Bericht, Rechnung und Budget der Korrosionskommission?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *nimmt* damit zustimmend *Kenntnis* von Bericht, Rechnung und Voranschlag der Korrosionskommission.

Trakt. 13:

Statutarische Wahlen

a) *Wahl von 3 Mitgliedern des Vorstandes*

Der **Vorsitzende:** Gemäss Art. 14 der Statuten laufen Ende 1952 die Amtsdauern der Herren Preiswerk und Puppikofer, sowie die meinige ab. Ich bitte Herrn Vizepräsident Neeser, für Traktandum 13a den Vorsitz zu übernehmen.

(Herr Prof. Dr. h. c. **R. Neeser** übernimmt den Vorsitz.)

Der **Vorsitzende:** Messieurs! Le mandat de trois des membres du Comité actuel, Monsieur Preiswerk, Monsieur Puppikofer, et Monsieur Tank est échu à la fin de l'année courante. Ces trois Messieurs sont cependant rééligibles et se mettent à la disposition de l'Assemblée pour une nouvelle période. Y a-t-il peut-être d'autres propositions de votre part? Cela n'a pas l'air d'être le cas; je passe ainsi au vote. Ceux qui sont d'accord de réélir Messieurs *Preiswerk, Puppikofer* et *Tank* sont priés de lever la main.

Einstimmig werden für eine neue Amtsdauer von 1953... 1955 gewählt die Herren

M. Preiswerk, Direktor der Aluminium-Industrie A.-G., Lausanne;

H. Puppikofer, Direktor der Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich, und

Prof. Dr. **F. Tank,** Vorstand des Institutes für Hochfrequenztechnik der ETH, Zürich.

(Herr Prof. Dr. **F. Tank** übernimmt wieder den Vorsitz.)

b) *Wahl von 2 Rechnungsrevisoren und deren Suppleanten*

Der **Vorsitzende:** Der Vorstand beantragt, die bisherigen Rechnungsrevisoren, die Herren

O. Locher, Zürich, und

P. Payot, Clarens,

sowie die bisherigen Suppleanten, die Herren

Ch. Keusch, Yverdon, und

E. Moser, Muttenz,

in ihrem Amt zu bestätigen.

Möchten Sie andere Vorschläge machen?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *wählt* einstimmig zu Rechnungsrevisoren für 1953 die Herren

O. Locher, Ingenieur, Inhaber der Firma Oskar Locher, elektrische Heizungen, Zürich, und

P. Payot, Direktor der Société Romande d'Electricité, Clarens;

zu Suppleanten für 1953 die Herren

Ch. Keusch, Betriebsleiter der S. A. de l'Usine électrique des Clées, Yverdon, und

E. Moser, Präsident des Verwaltungsrates der Moser, Glaser & Co. A.-G., Muttenz.

Trakt. 14:

Der **Vorsitzende:** Ich habe einleitend erinnert an die Generalversammlung vom 26. April 1951, welche noch Herr Direktor Winiger als Präsident leitete. Es ist unbestritten, dass die gegenwärtigen Bauten, die nun 30 Jahre lang stehen, den Anforderungen, die wir an einen blühenden Elektrotechnischen Verein richten müssen, nicht mehr genügen. Darüber sind wir einig. Wir sind ferner einig, dass gebaut werden soll. Man kann natürlich ein Problem immer auf verschiedene Art lösen, man kann einen Berg auf verschiedenen Wegen besteigen, auf einem steilen, direkten, auf einem etwas bequemeren mit vielen Windungen, der mehr Zeit braucht. Das Wesentliche ist, dass wir am Schluss oben sind und uns einer guten Aussicht erfreuen dürfen.

Vor 30 Jahren war der Betrag von 1 Million Franken aufzubringen. Ich erinnere mich genau, dass ich einmal, es mag um das Jahr 1920 oder früher gewesen sein, Herrn Prof. Wyssling, damals Generalsekretär des SEV und VSE, einen Besuch machte. Er sass in seinem Büro im Kaspar-Escher-Haus und sagte mir: «Jetzt sollen wir eine Million für den SEV und VSE aufbringen, das ist keine kleine Sache.» Damals galt es noch, den Standort der Gebäude festzulegen. Hier musste man vorausblickend handeln; es geschah damals so gut man konnte. Man baute im Tiefenbrunnen, ausserhalb der Stadt, wo das Gelände noch billig war, so gern man im Stadtzentrum ein Gebäude gehabt hätte, aus Gründen der leichten Erreichbarkeit. Durch diesen Bau, der 1920 beschlossen und der im Seefeld errichtet wurde, ist eigentlich alles weitere inbezug auf den Ort festgelegt. Wir können ihn nicht mehr verlassen. Zum Glück haben sich Erweiterungsmöglichkeiten ergeben, das Gelände in der Umgebung ist aufgekauft.

Inzwischen, d. h. in den vergangenen 30 Jahren, ist der Mitgliederbestand unseres Vereins um mehr als das 3fache angewachsen. Wir müssen auch bedenken, dass die Baukosten gestiegen sind; eine Geldentwertung ist eingetreten, und die Aufgaben des Vereins sind sehr stark gewachsen. Seien Sie sicher, dass wir keine Freunde von Bürokratie sind. Wir wollen hier nicht einer elektrotechnischen Bürokratie dienen, sondern wir wollen Ihnen dienen. Der Elektrotechnische Verein ist Ihr Verein und Sie sollen sagen, wie Sie ihn haben wollen. Es soll ein blühender Verein sein, der gemeinsame Aufgaben übernehmen kann und ein Bindeglied für uns alle sein soll. Aus einer solchen Erkenntnis heraus wurde an der ausserordentlichen Generalversammlung vom 26. April 1951 der Gesamtplan des Ausbaues des Vereinsgebäudes, wie er im Bulletin Nr. 7, 1951, beschrieben wurde, genehmigt. Ich verweise ausdrücklich auf diese Bulletinnummer. Ich verstehe durchaus, dass man über die Einzelheiten informiert sein muss, und Sie zu informieren ist auch unsere Pflicht. Ich möchte aber beifügen, dass jene Bulletinnummer 1951, Nr. 7, schon recht viel enthält, und auf Grund dieser Unterlagen konnte gesagt werden, dass man den Gesamtplan genehmigen darf; er wurde auch genehmigt. Der Vorstand hätte natürlich gern gesehen, wenn man nun den Bau als Gesamtes hätte fertig projektieren und erstellen können. Sie haben gewünscht, dass dies in Etappen geschehe; wir werden uns diesem Wunsche fügen und darnach trachten, dass wir in dieser Art die Sache gut durchführen. Entgegen dem Antrag des Vorstandes, die Gesamtausführung im Prinzip zu genehmigen und die ausführenden Organe zu ermächtigen, den Ausbau sukzessive vorzunehmen, wurde beschlossen, dass vorerst nur die erste Etappe, das heisst das Laboratoriumsgebäude, auszuführen sei, und dass für die weiteren Etappen jeweils durch die Generalversammlung neue Beschlüsse gefasst werden müssen. Der Vorstand wurde dabei ermächtigt, Beiträge à fonds perdu entgegenzunehmen und ein Obligationenanleihen zu 2½% mit 15jähriger Laufdauer aufzunehmen, um die Bauten zu finanzieren. Das Vorgehen ist im Grunde nicht neu, sondern es schliesst sich sehr eng an das Vorgehen an, das man vor 30 Jahren beim ersten Bauvorhaben mit Erfolg angewandt hat. Wir haben heute bezüglich der Neubauten insofern keine Beschlüsse zu fassen, als die erste Etappe, der Ausbau des Laboratoriumsgebäudes, vor einem Jahr bereits genehmigt worden ist. Ich kann Ihnen die sehr angenehme Mitteilung machen, dass an Zeichnungen, sei es an Beiträgen à fonds perdu, sei es in Obligationen, bereits erheblich über eine Million Franken eingegangen sind. Der Vorstand hätte es sehr gern gesehen, wenn an Zeichnungen à fonds perdu allein etwa 1 Million Franken zusammengekommen wären, aus dem einfachen Grunde, weil dann alle Verpflichtungen, die man zu übernehmen hat, von Anfang an zu übersehen wären. Es hat sich

gezeigt, dass die Zeichnung zögernd vor sich ging. Wir wissen, dass der Schweizer sich alle Dinge genau ansieht. Wir nehmen es Ihnen in keiner Weise übel; wir sind nur der Meinung, dass Sie damit zum Ausdruck bringen, dass Sie die Sache sehr genau prüfen wollen, und wir sind bereit, bei dieser Prüfung Sie zu unterstützen. Wir haben anderseits feststellen dürfen, dass einzelne Unternehmungen uns sehr wohl gesinnt sind und sowohl an Beiträgen à fonds perdu, als auch an Obligationen weit das überzeichnet haben, was zu wünschen oder zu erwarten war. Diesen Unternehmungen danken wir hier von ganzem Herzen. Es fehlen aber noch eine ganze Reihe weiterer Unternehmungen. Wir sind überzeugt, dass, wenn Sie einmal die Unterlagen genau besitzen, oder wenn wir Ihnen die Einzelheiten genauer auseinandersetzen dürfen, Sie die gleiche Auffassung an den Tag legen werden, wie die ältere Generation, die 1930 den Erwerb des Vereinsgebäude genehmigt hat. Wir wissen, dass die Beiträge für Sie ein Opfer bedeuten, aber Sie tragen zu einem gemeinsamen Werk bei, das unsere schweizerische Elektrotechnik, wir hoffen es, weitgehend fördern wird.

Die erste Etappe, das Laboratoriumsgebäude, kann somit gebaut werden. Wir besitzen eine Baukommission; sie wird beförderlichst zusammentreten. Wenn Sie den Wunsch haben, sind wir auch gerne bereit, einmal eine besondere Versammlung einzuberufen, in der wir über alle Details, Pläne, Ausführungsgedanken usw. Auskunft geben. Es stellt sich die Frage, wann wird die zweite Etappe begonnen, und wie wird sie an die erste Etappe angeschlossen. Wir werden das nächste Jahr wahrscheinlich mit der Bitte an Sie herantreten, diese zweite Etappe beginnen zu dürfen. Deren Kosten sind nicht sehr hoch; sie ist aber sehr wichtig. Die Vorstandsmitglieder und auch der Sprechende haben sich von den prekären Verhältnissen überzeugt, die in unserem Vereinsgebäude bestehen. Namentlich das chemische Laboratorium ist absolut ungenügend untergebracht. Es ist von seiten unserer Mitglieder wiederholt gesagt worden, die Materialprüfanstalt habe lange Lieferfristen, z. B. für Reparaturen. Aber man kann ja nicht rasch liefern, wenn man räumlich so ausserordentlich bedrängt ist.

Es wäre daher sehr erfreulich, wenn die Zeichnungen erfolgreich weitergehen würden. Ich darf dabei unseren Kollegen aus der Westschweiz ein Kompliment machen; denn die Westschweizer haben verhältnismässig rasch und gut gezeichnet. Dieses Kompliment ist um so aufrichtiger, als wir wohl wissen, dass Gemeinschaftsaufgaben in der Schweiz sich allzu leicht nach Zürich konzentrieren. Seien Sie überzeugt, dass wir die föderalistischen Notwendigkeiten in unserer Schweiz kennen und nur das eine Ziel haben, nämlich zu dienen. Ich möchte Sie fragen, ob Sie irgendwelche Wünsche oder Anregungen zu dieser recht wichtigen Frage hätten. Wenn Sie Fragen in kleinerem Kreise stellen oder schriftlich fragen wollen, so tun Sie das bitte, jede Anfrage wird dazu beitragen, die Lage abzuklären.

Herr Direktor Frymann hat heute morgen in der Generalversammlung des VSE bereits vom Zusatzvertrag gesprochen, den SEV und VSE zusammen abzuschliessen gedenken. Wenn der VSE die Neubauten des SEV mitfinanzieren hilft, so gebührt ihm ein Mitspracherecht; mit dem Mitspracherecht ist aber die Mitverantwortung verbunden und wird — wir hoffen es — auch die Mitverantwortung kommen. Von diesem Gesichtspunkte aus sind wir sehr gern bereit gewesen, eine Lösung zu suchen, welche dem VSE die gewünschte und notwendige Mitarbeit gestattet. Wir haben lediglich zu dem Vertrag, der zwischen SEV und VSE besteht, einen Zusatz zu beschliessen. Ich lese Ihnen diesen Zusatz vor:

Der Vorstand beantragt, folgenden Zusatz zum Vertrag zwischen dem SEV und dem VSE über die gemeinsame Geschäftsführung vom 11. September 1941 zu genehmigen.

«1. Der SEV überträgt der VK für die Dauer des Hauptvertrages die Verwaltung seiner Liegenschaften (Vereinsgebäude in Zürich). Damit gehen die entsprechenden Befugnisse und Verantwortungen des SEV-Vorstandes während der Dauer des Vertrages an die VK über. Im übrigen gelten sinngemäss die Bestimmungen von Artikel 4, Ziff. 4, des Hauptvertrages sowie Artikel 6 und 7.

2. Der SEV erklärt sich bereit, zusammen mit dem VSE eine Immobilien- oder eine ähnliche Gesellschaft zu gründen, an welche die Liegenschaften des SEV zu übertragen wären, sofern sich eine solche in finanzieller, wirtschaftlicher und rechtlicher Beziehung rechtfertigen lässt.

Die VK bestimmt auf Antrag eines der beiden Verbände den günstigsten Zeitpunkt und die günstigste Form zur Errichtung einer solchen Gesellschaft.

3. Wenn eine unter 2. genannte Gesellschaft gegründet wird, so bringt der SEV als Apport seine Liegenschaften ein; als Apport des VSE wären ausser allfälligen direkten Leistungen des Verbandes als solchen diejenigen Beiträge à fonds perdu zur Erweiterung des Vereinsgebäudes zu betrachten, die von den Mitgliedern des VSE gezeichnet wurden.

4. Dieser Zusatzvertrag bildet einen integrierenden Bestandteil des Vertrages vom 11. September 1941. Für seine Gültigkeit gelten daher die in Art. 11 des Hauptvertrages festgelegten Bestimmungen.»

Sie haben diesen Vorschlag eines Zusatzantrages gehört. Wünschen Sie sich dazu zu äussern?

Das Wort wird nicht verlangt.

Die Generalversammlung *genehmigt* durch Handerheben *einstimmig* den Zusatz zum Vertrag zwischen SEV und VSE über die gemeinsame Geschäftsführung vom 11. September 1941.

Trakt. 15:

Vorschriften, Regeln, Leitsätze

Der **Vorsitzende:** Der Vorstand bittet Sie um die Vollmacht, folgende Entwürfe zu Vorschriften, Regeln und Leitsätze in Kraft zu setzen, sobald sie durch Ausschreibung im Bulletin und durch Erledigung der möglichen Einsprachen die Zustimmung der Mitglieder erlangt haben.

a) Recommandations au sujet du réglage de vitesse des groupes turbine hydraulique alternateur;

b) Kapitel E (neu) der Regeln für Aluminium;

c) Leitsätze zur Prüfung des Radiostörvermögens von Hochspannungsmaterial;

d) Vorschriften (revidierte Neuauflage) über die Sicherheit von Apparaten für Elektroschall, Elektrobild, Nachrichten- und Fernmeldetechnik;

e) Regeln (revidierte Neuauflage) für zeigende elektrische Messinstrumente: Ampèremeter, Voltmeter, Einphasenwattmeter;

f) Regeln für Wechselstrom-Hochspannungsschalter und -Sicherungen;

g) Abschnitt VI (neu) der Leitsätze für Hochspannungskabel.

h) Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolationsfestigkeit von Freileitungen;

i) Vorschriften für explosionsgeschütztes elektrisches Installationsmaterial und Apparate;

k) Vorschriften für die Installation und den Betrieb von Beleuchtungsanlagen mit Niederspannungs-Fluoreszenzlampen;

l) Regeln für elektrische Maschinen, Änderungen und Ergänzungen.

Die Generalversammlung *erteilt* dem Vorstand durch Handerheben *Vollmacht,* die genannten Vorschriften, Regeln und Leitsätze in Kraft zu setzen, sobald die aufgeführten Voraussetzungen erfüllt sind.

Trakt. 16:

Wahl des Ortes der nächsten Generalversammlung

Herr **Lehner,** Gemeinderat von Zermatt, überbringt in kernigem Walliserdeutsch die Einladung von Gemeinderat und Elektrizitätswerk Zermatt, die Jahresversammlung 1953 im herrlichen Ferienort am Fusse des Matterhorns durchzuführen. Er wird dabei von Herrn **Hobi,** Betriebsleiter des Elektrizitätswerkes Zermatt, warm unterstützt.

Die Versammlung dankt für diese Einladung mit grossem Beifall und *nimmt* sie *an.* (Die Generalversammlung des VSE hat derselben Einladung am gleichen Tag bereits zugestimmt, siehe das folgende Protokoll.)

Trakt. 17:

Verschiedene Anträge von Mitgliedern

Der **Vorsitzende:** Innerhalb des durch die Statuten gestellten Termins sind dem Vorstand keine Anträge und Fragen für die Traktandenliste zugestellt worden. Wir könnten also allfällig heute vorgebrachte Anträge nur zur Prüfung entgegennehmen.

Das Wort wird nicht verlangt.

Trakt. 18:

Ernennung von Ehrenmitgliedern

Der **Vorsitzende:** Verehrte Teilnehmer unserer Generalversammlung! Als letztes und erfreulichstes Traktandum habe ich jetzt die Ernennung von Ehrenmitgliedern zu behandeln. Im Namen des Vorstandes beantrage ich Ihnen, Herrn Ingenieur *Emil Frei*, Direktor der Elektrizitätswerke Davos A.-G., zum Ehrenmitglied des SEV zu ernennen, «in Würdigung seiner Verdienste um die Entwicklung der Verwendung der elektrischen Energie im Haushalt, insbesondere bei der Warmwasserbereitung während der Nachtstunden, sowie um die Tarifgestaltung für diese Energie, ferner seiner Verdienste um den Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, unseren Schwesterverband, im allgemeinen.» Herr Direktor Frei wurde schon im Jahre 1906 als junger Ingenieur, nach Beendigung seiner Studien in München, in seine Heimat zurückberufen, um die Direktion der Elektrizitätswerke Davos A.-G. zu übernehmen. Hier widmete er sich in klarer Erkenntnis der brachliegenden Möglichkeiten und der Bedürfnisse, besonders der Alpengegenden mit ihrer erschwerten Brennstoffzufuhr, dem Problem, die elektrische Energie in günstiger Weise für Heizungs- und Wärmezwecke dienstbar zu machen, um hiezu besonders die damals fast vollständig brachliegenden Energiemengen der Nachtstunden zu verwenden. Seine Studien und Untersuchungen in dieser Richtung waren für Industrie und Elektrizitätswirtschaft bahnbrechend und wegweisend. Herr Frei begnügte sich aber nicht mit seinem eigenen Wirkungskreis; er stellte sich und seine Pionierarbeit der Allgemeinheit bereitwillig zur Verfügung, besonders als Mitglied der Tarifkommission des VSE, welcher er während 17 Jahren als Mitglied und während 4 Jahren als Präsident angehörte und dort massgebend an der Entwicklung moderner Tarife beteiligt war. Wenn er sich nun zurückzieht, um sich besonders der Neuorganisation seines Werkes zu widmen, so folgt ihm der Dank der schweizerischen Elektrizitätswerke und der sie beliefernden Apparateindustrie. Ich schlage Ihnen vor, Herrn Direktor Frei mit Akklamation zum Ehrenmitglied zu ernennen.

Die Generalversammlung *ernennt* durch langanhaltenden *Beifall* Herrn

E. Frei, Direktor der Elektrizitätswerke Davos A.-G., Davos

zum *Ehrenmitglied* des SEV. Der Vorsitzende überreicht ihm die traditionelle Wappenscheibe.

E. Frei: Herr Präsident, sehr verehrte Versammelte! Wenn man überrascht wird von einer so grossen Ehrung, wenn man im Innersten ergriffen wird, dann ist es schwer, die richtigen Worte des Dankes zu finden. In diesem Sinne bitte ich Sie, Nachsicht zu üben für meine wenigen Worte. Wenn ich der Entwicklung der Elektrizität in der Schweiz einen geringen Dienst leisten konnte, wenn ich auch dem Verbande Schweizerischer Elektrizitätswerke meine Kräfte zur Verfügung stellen durfte, so habe ich das gerne getan. Ich kann Ihnen versichern, sehr verehrte Versammlung, dass die grosse Ehrung, die Sie mir zuteil werden lassen, mich tief bewegt, und ich danke Ihnen dafür von ganzem Herzen.

Der **Vorsitzende** dankt Herrn Frei für seine Worte und den Versammlungsteilnehmern für ihr Ausharren; er schliesst die Generalversammlung um 16.20 Uhr und bittet alle Anwesenden, sich nach einer kurzen Pause zum

Vortrag von Herrn Prof. Dr. *A. Linder*, Genf

«Anwendung statistischer Methoden in der Elektrotechnik» [1])

einzufinden.

Zürich, den 1. Dezember 1952.

Der Präsident: Prof. Dr. *F. Tank* — Der Protokollführer: *H. Marti*

[1]) siehe Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 17, S. 681...687.

Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)

—

Protokoll

der 61. (ordentlichen) Generalversammlung des VSE, Samstag, den 14. Juni 1952, 11.00 Uhr, im Cinéma Rex in Fribourg

Der **Vorsitzende,** *H. Frymann*, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich, eröffnet die 61. Generalversammlung des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke um 11.00 Uhr mit folgender Ansprache:

«Bei manchem unter uns mag, als er von der Einladung Fribourgs zur Durchführung unserer Generalversammlung erfuhr, die Erinnerung an frühere schöne Tagungen in dieser alten Zähringerstadt erwacht sein. Ich denke dabei in erster Linie an die Mitwirkung des Chores des unvergesslichen Abbé Bovet. Heute können wir uns nicht mehr an seinem Feuer, an seiner Liebe für das alteingesessene Volkslied erwärmen, aber die Erinnerung bei allen, die ihn sahen, wird nie erlöschen.

Die zahlreichen Gäste, die uns mit der Annahme unserer Einladung geehrt haben, begrüssen wir aufs herzlichste. Wir bedauern, begreifen aber auch, dass sich Herr Bundesrat Escher entschuldigen musste. Um so mehr freut es uns, dass wir als Vertreter des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes Herrn Dr. **Siegrist** begrüssen dürfen. Als Vertreter des Regierungsrates des Standes Freiburg können wir Herrn **Baeriswyl,** Conseiller d'Etat, in unserer Mitte willkommen heissen. Wir danken auch dem Stadtrat der Stadt Fribourg, dass er sich an unserer Tagung vertreten liess, und begrüssen Herrn **Macherat,** Conseiller communal, aufs herzlichste. Als unsern Gastgeber im engern Sinne begrüssen wir den Direktor und den Vizedirektor der Fribourgischen Elektrizitätswerke, die Herren Dr. **Ackermann** und **Piller,** und danken ihnen aufs herzlichste für ihre Bemühungen um die Durchführung unserer heutigen Tagung. Ich weiss mich mit Ihnen einig, meine Herren, wenn ich unsere sehr verehrten Herren Professor Dr. **P. Joye** und Dr. h. c. **H. Niesz** in unserm Kreis herzlich willkommen heisse. Es gereicht mir zur Ehre, Vertreter der eidgenössischen Ämter, der ETH, der befreundeten Verbände und der Presse willkommen heissen zu können. Übungsgemäss wird der Präsident des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, den ich hier ebenfalls begrüsse, im grösseren Grenium die Herren auch im Namen des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke heute nachmittag willkommen heissen.

Nachdem die Zunahme des Inlandverbrauches an elektrischer Energie im Winter 1950/51 einen bis heute nie erreichten Extremwert erreicht hat — es wurden von den Werken der Allgemeinversorgung, ohne die Belieferung der Elektrokessel, 593 Millionen kWh, das sind rund 16 % mehr umgesetzt als im Vorwinter —, war im vergangenen Winter 1951/52 die Entwicklung wiederum eine ähnliche, wenn auch nicht ganz so ausgeprägte. Der Mehrkonsum von 449 Millionen kWh erreichte immer noch 10,5 % mehr als der Inlandkonsum im Vorwinter. 3 Quellen haben diese Mehrleistung ermöglicht: Die reichlichen November-Niederschläge, die in alten und neuen Werken eine Mehrproduktion von 167 Millionen kWh ermöglichten. Vorausschauend hat sodann die thermische Produktion schon im Oktober in einem nennenswerten Umfang eingesetzt; sie erreichte im Winterhalbjahr 79 Millionen kWh oder 50 Millionen kWh mehr als im Vorwinter. Endlich ist der Importüberschuss um 166 Millionen kWh angestiegen. Auf der Seite des Absatzes haben alle Gruppen, mit Ausnahme der Elektrokessel, einen Mehrbezug aufzuweisen.

Erfreulich ist die Entwicklung der Zusammenarbeit mit ausländischen Unternehmungen, mit denen der Energieaustausch zum gegenseitigen Vorteil stark gefördert werden konnte. Der *Export*überschuss erreichte im Sommer 1951 732 Millionen kWh, der *Import*überschuss im Winter 1951/52 205 Millionen kWh. Um dem geringen Leistungsüberschuss in den Anlagen ausländischer Unternehmungen Rechnung zu tragen, richteten sich schweizerische Unternehmungen weitgehend zum Import während der Nachtstunden ein. Wir dürfen hier, so glaube ich, doch in aller Bescheidenheit auf

den Beitrag der Elektrizitätswirtschaft für eine vernünftige europäische Zusammenarbeit hinweisen.

In voller Anerkennung dieses Energieaustausches mit unsern Nachbarn zwingt uns unsere Erfahrung dennoch, die Eigenanlagen so auszubauen, dass wir unsern Bedarf an elektrischer Energie selbst decken können. Der Austausch wird dann vielleicht weniger ‚kWh gegen kWh' erfolgen, sondern ‚kWh gegen die dauernd benötigte Kohle'; auch scheint ein Austausch Tages- gegen Nachtenergie, speziell im Winter, auf die Dauer nicht uninteressant.

Das Bestreben zur Unabhängigkeit in der Beschaffung elektrischer Energie kommt im gegenwärtigen Kraftwerkbau und im Bau anderer elektrischer Anlagen augenfällig zum Ausdruck. Sie kennen alle die ansehnliche Liste der im Bau befindlichen Kraftwerke, Diese erlauben, einschliesslich Grande Dixence, bis 1959/60 eine Mehrproduktion von rund 2,3 Milliarden Winter-kWh und 1,6 Milliarden Sommer-kWh, wobei die erfreuliche Tatsache der stärkeren Zunahme der Winterproduktion und speziell des grösseren Anteils an Speicher-Energie hervorzuheben ist. Die Zunahme der Produktionsmöglichkeit scheint enorm. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass im vergangenen Winter die Produktionsmöglichkeit der hydraulischen Kraftwerke trotz der guten Wasserführung restlos ausgeschöpft war. Lassen wir unsere Gedanken einige wenige Jahre zurückschweifen, so werden wir an die Notwendigkeit einer ansehnlichen Reserve, rund 1 Milliarde kWh, für wasserarme Winter erinnert. Im trockenen Winter stehen am Ende der betrachteten Periode von 8 Jahren nur etwa 1,3 Milliarden kWh oder etwas weniger als ⅓ mehr zur Verfügung als im «guten» Winter 1951/52. Die 1,3 Milliarden kWh sind nun ein Betrag, der notwendig erscheint, um der laufenden Entwicklung gerecht zu werden; er wird sich um die Produktion jener Kraftwerke erhöhen, die heute noch nicht im Bau stehen, aber möglicherweise bis 1960 noch erstellt oder in Angriff genommen werden. Niemand kann die Entwicklung der allgemeinen Verhältnisse in Europa während der nächsten Jahre voraussehen. Für die Elektrizitätswirtschaft als ein bescheidenes Glied können so wenig wie für das Ganze Prognosen aufgestellt werden. Wir sind alle überzeugt, dass, auf lange Sicht gesehen, der Bedarf an Energie und insbesondere an elektrischer Energie weiter steigen wird, wenn auch in unregelmässigen Sprüngen oder vorübergehend einmal gar nicht. Heute geschieht das Mögliche und auch das Ausreichende zur Sicherstellung der Energieversorgung. Unsere vornehmste Aufgabe, scheint mir, ist die rasche Fertigstellung der im Bau befindlichen Anlagen. Bis zu ihrer Vollendung werden sich neue Geschehnisse abzeichnen, die nicht ohne Einfluss auf die Wirtschaft sein werden. Wir können diese Einflüsse um so besser berücksichtigen, je besser wir vorbereitet, aber noch frei sind. Ich meine, wir sollten heute nicht aus irgendwelchen nicht im Bedarf liegenden Gründen das Bauvolumen über ein technisch und wirtschaftlich vertretbares Mass hinaus aufblähen.

Dieses Masshalten drängt sich auch aus einem andern Grunde auf. Es ist heute schon schwer genug, geeignetes Personal aller Grade für die Bauplätze neuer Kraftwerke zu gewinnen. Bei weiterm Ansteigen der Nachfrage nach erfahrenen Ingenieuren, Technikern, Zeichnern, Polieren, Vorarbeitern, Mineuren, Berufsarbeitern und Hilfskräften ist es durchaus möglich, dass der Fortschritt von im Bau befindlichen Anlagen verzögert würde, was nicht nur mit Rücksicht auf die Sicherstellung der Energieversorgung in den nächsten Wintern bedauerlich wäre, sondern auch wirtschaftliche Nachteile mit sich brächte — ich erinnere an die Erhöhung der Bauzinsen, die vermehrte Beanspruchung von Bauinstallationen usw. Aber nicht nur auf dem Sektor Personal sind wir an der obern Grenze der Beanspruchung angelangt. Das Gleiche gilt für die Belastung der Maschinenfabriken, bei denen die verlangten Lieferfristen und deren Überschreitungen und auch vielleicht die eine oder andere in letzter Zeit aufgetretene Störung an neuen Maschinen deutlich auf die Termindrängerei und auf das damit verbundene Nachlassen grösster Sorgfalt in Büro und Werkstatt hinweisen. Die restlose Ausnützung des Maschinenparkes der Bauunternehmungen fällt ganz besonders ins Gewicht. Der intensive gleichzeitige Bedarf von Bauinstallationen hat zu Neuanschaffungen in einem ausserordentlich grossen Umfange geführt. Kabelkräne, Seilbahnen, Grubenlokomotiven und Karren, Stollenbohrmaschinen, Ladegeräte, Einrichtung von Betonfabriken, Transportfahrzeuge usw. mussten schon jetzt in einem Umfange neu beschafft werden, der die Weiterbenützung dieser kostspieligen Einrichtungen nicht in jedem Falle gewährleistet. Das führt zur Notwendigkeit starker Amortisationen beim einzelnen Bau und damit zu dessen Verteuerung. So scheint mir, weisen alle Sektoren im Gebiete des Kraftwerkbaues auf die Notwendigkeit hin, neue Werkprojekte wohl vorzubereiten, ihre Verwirklichung aber erst im Anschluss an die bevorstehende Vollendung eines andern im Bau begriffenen in Angriff zu nehmen. Qui trop embrasse, mal étreint! Nach reiflicher Überlegung wage ich zu behaupten, dass in einzelnen Fällen weniger die Sorge um das Wohl der schweizerischen Energiewirtschaft als andere Gründe dem Drängen von Baulustigen, von regionalen Behörden und Bevölkerungsgruppen dem Wunsch zu weiteren Kraftwerkbauten zu Grunde liegen. Die bekannte Vernehmlassung des Bundesrates, die Staumauern und Sportplätze im gleichen Atemzug als Bauobjekte nannte, deren Verwirklichung zurückgestellt werden sollte, hat bei uns Kopfschütteln erregt. Im Lichte des soeben Gesagten wird diese allerhöchste Staatsmeinung aber verständlich. Als gute Schweizer müssen wir doch annehmen, dass der Bundesrat nicht schon vergessen hat, dass er wenige Jahre vorher den Bau neuer Kraftwerke empfahl und zum Teil unterstützte. Diese Äusserung ist wohl der Überzeugung zuzuschreiben, dass das technisch und wirtschaftlich Mögliche geschieht und ein Mehreres im gegenwärtigen Moment nicht durch Erfordernisse der Energieversorgung begründet sei, ja diesen zuwiderlaufen könne. Die bundesrätliche Meinung schliesst die Inangriffnahme eines neuen Werkes nach Vollendung eines vorerstellten bestimmt nicht aus. Das bundesrätliche Verlangen nach Hintereinander-Schaltung statt nach Parallel-Schaltung der Werkbauten wurde vielleicht verstärkt durch die in letzter Zeit festgestellte Jagd nach Konzessionen, die zum mindesten nicht überall der Sorge um das Gemeinwohl entspringt, sondern der Befriedigung anderer Interessen dienen mag. Wir wollen diese Bestrebungen, die Hochkonjunktur im Baugewerbe nicht noch mehr hochzutreiben, auf freiwilliger Basis unterstützen, um es nicht einmal unter gesetzlichem Druck tun zu müssen. Übertreibungen führen zu Vorschriften und zu Dirigismus.

Wir sind wohl alle einverstanden, dass Grenzkraftwerke von Gesellschaften erstellt werden, in denen beide anstossenden Länder angemessen vertreten sind. Nachdem wir aber immer wieder feststellen, dass niemals der gesamte schweizerische Energiebedarf mit einheimischen Energiequellen gedeckt werden kann, ist es wohl verständlich, wenn sich ausländische Gesellschaften etwa im Interesse der Erleichterung der Beziehungen vorübergehend an rein schweizerischen Unternehmen beteiligen, aber unverständlich ist nach meiner Auffassung eine dauernde Beteiligung. Sie ist auch nicht nötig aus wirtschaftlichen Gründen, da für notwendige Bauten immer noch das Geld in der Schweiz zur Verfügung stand und das zu Zinssätzen, die nur einen Bruchteil der entsprechenden Ansätze im Ausland betragen.

Schon letztes Jahr haben wir uns zur Tätigkeit der Gesetzgeber auf dem Gebiete der Elektrizitätswirtschaft geäussert; sie haben seither nicht geruht. Die letztes Jahr noch diskutierte Erhöhung des Wasserzinses ist inzwischen Wirklichkeit geworden. Wohl wurde die stufenweise Einführung während einer längeren Frist vorgesehen, was aber in der Endauswirkung belanglos ist. Die ungünstige Beeinflussung der Produktionskosten durch diese Massnahme wird noch verschärft durch Revisionen kantonaler Gesetze, die sich im gleichen Sinne auswirken, so dass schliesslich nur schon die Erhöhung des Wasserzinses sich als ansehnliche und durchaus nicht nebensächliche Produktionsbelastung auswirken wird. Gegenwärtig liegt die Botschaft zur Revision des eidgenössischen Wasserbaupolizeigesetzes vom Jahre 1877 vor uns. Nach dieser Botschaft wurden die Einwände der interessierten Kreise wohl in Erwägung gezogen, aber mit wenigen Ausnahmen abgelehnt, mit dem Hinweis, dass die Elektrizitätswerke im allgemeinen wirtschaftlich durchaus in der Lage seien, eine eventuelle Mehrbelastung aus Sicherheitsgründen zu eigenen Lasten zu übernehmen. Es ist zutreffend, dass die zuständigen Bundesstellen, gestützt auf die Vollmachtenrechte, schon bei den gegenwärtig in Ausführung stehenden Projekten eingegriffen haben. Die den betreffenden Bauherren auferlegten Massnahmen, wir geben das zu, haben sich meist in vernünftigen Grenzen gehalten. Verschiedene grössere Stauwerke wurden praktisch so genehmigt, wie sie vorgelegt wurden. In einzelnen Fällen, nicht zuletzt

auf die inzwischen erworbenen Kenntnisse bei Naturkatastrophen hin — wir erinnern an die Hochwasser im Tessin — waren die Ablass- und Überlauforgane für eine etwas grössere Wassermenge zu dimensionieren. Diese reibungslose Genehmigung zeigt einerseits, dass die Bauherren offensichtlich bemüht sind, vernünftigen Anforderungen an die Sicherheit ihrer Bauten durchaus zu entsprechen und anderseits, dass der Bund bis jetzt bestrebt war, seine Anforderungen nicht zu weit zu treiben. Hoffen wir, dass dies aus ehrlicher Überzeugung geschieht und nicht etwa mit Rücksicht auf die Tatsache, dass die Ergänzung des Bundesgesetzes betreffend die Wasserbaupolizei noch nicht unter Dach ist. Im neuen Gesetzesentwurf ist festgelegt, dass der Bundesrat die erforderlichen Vorschriften erlässt und der Werkeigentümer die Kosten der ihm auferlegten Massnahmen und allfällig daraus erwachsender Nachteile zu tragen hat. Wohl begrüssen wir die im Gesetzesentwurf eingebauten Sicherheitsventile: Vernehmlassung der Kantone und der Wasserwirtschaftskommission vor Erlass der erforderlichen Vorschriften und die Rücksichtnahme auf die wirtschaftliche Ausnützung der schweizerischen Wasserkräfte bei der Festlegung der anzuordnenden Massnahmen. Aber schliesslich ist es doch so, dass der Bund verfügt und die Werke bezahlen, und zwar beides in einem Umfang, der im Gesetz noch nicht festgelegt ist. Wir befürchten etwas, den Fachbearbeitern der Bundesverwaltung ausgeliefert zu werden, die je nach ihrer Auffassung, selbst in guten Treuen, mehr oder weniger weitgehende Massnahmen als notwendig und für die Elektrizitätswerke als tragbar erachten. Wir würden eine Lösung für richtiger erachten, die dem Elektrizitätswerk Bauwerke vorschreibt, die einen guten Sicherheitsgrad für normale Beanspruchungen in sich schliessen, und die Kosten weiterer Massnahmen ganz oder zum mindesten teilweise dem Bund übertragen, weil es sich dabei um Massnahmen im allgemeinen Interesse handelt. Wir wünschen mit andern Interessierten eine bestimmtere, für uns weniger Risiko einschliessende Lösung.

Sind vielleicht die zuständigen Ämter doch nicht so ganz von der Harmlosigkeit der Auswirkungen ihrer neuen Auflagen überzeugt, dass sie die Beibehaltung der Preiskontrolle für die Elektrizitätswerke, obschon diese ja mehrheitlich der öffentlichen Hand gehören, notwendig erachten? Ich hoffe nur, dass wir uns in Zukunft etwas weniger der Aufmerksamkeit der Räte erfreuen dürfen; wir sind für den Moment ausreichend bedient.

Die Regelung der Installationsbewilligungen, insbesondere was die Frage der Bewilligung zur Erstellung besonderer Anlagen anbetrifft, steht vor dem Abschluss. Desgleichen hoffen wir, Ihnen bald Kenntnis geben zu können vom befriedigenden Abschluss der Bestrebungen zur Verlängerung der Frist der amtlichen Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern. Sollte diese Frist verlängert werden, wie wir erwarten, so möchte ich Sie alle dringend auffordern, die neue Frist wirklich einzuhalten; anderseits ist es allen jenen, die die Zähler alle 10 Jahre oder noch in kürzeren Fristen nacheichen wollen, unbenommen, dies auch im Rahmen des neuen Gesetzes zu tun.

Mit dem Militärdepartement konnte ein Abkommen über die Belieferung der Munitions-Magazine mit Elektrizität abgeschlossen werden. Dieses Abkommen steht allen Interessenten zur Verfügung, und wir laden Sie ein, in Ihrem eigenen Interesse, sich diesbezüglich an das Sekretariat zu wenden.

Auch dieses Jahr arbeiteten die Pensionskasse und die AHV-Kasse der Elektrizitätswerke, wie den entsprechenden Berichten zu entnehmen ist, sparsam und gut.

Wie Sie vielleicht wissen, versucht eine Unterkommission der Wasserwirtschaftskommission Klarheit in die Fragen der Koordination verschiedener Energieträger zu bringen. Die Aufgabe ist nicht nur der Interessengegensätze wegen ausserordentlich schwierig, sie ist es auch, weil wir am Ende ja nur über einen bescheidenen Teil der Energieträger — Elektrizität und Holz — wirklich verfügen, während Preis und Menge der importierten Energieträger sich unserer Einflussnahme entziehen. Ich glaube mich nicht einer Indiskretion schuldig zu machen, wenn ich Ihnen den Wunsch der Kommission verrate, dem Brennholz einen angemessenen Platz im Energiesektor nicht streitig zu machen. An das Brennholz wurden, wie an die Elektrizität, in den beiden letzten Kriegen ausserordentliche Anforderungen gestellt. Die Waldbauern haben in beiden schwierigen Perioden ihr Möglichstes unternommen, um der stark gesteigerten Nachfrage gerecht zu werden. Der Wald wächst dauernd weiter und dauernd fällt neues Brennholz an, obschon die Waldwirtschaft bestrebt ist, möglichst viel Holz einer edleren Verwendung zuzuführen. Die Holzverzuckerungswerke in Ems sind in der Lage, einen Teil des Brennholzes aufzunehmen. Ein ansehnlicher Teil wird aber immer als Brennholz im Kleinbedarf verbraucht werden müssen. Es scheint uns deshalb, dass z. B. auf dem Lande die kombinierte Küche «Elektrizität/Holz» eine zweckmässige Lösung sei. Sie berücksichtigt nicht nur die Interessen der beiden Energielieferanten, sondern auch diejenigen des bäuerlichen Haushaltes. Im Sommer wird die Hausfrau sehr froh sein um jede Entlastung, die ihr die Elektrizität zu bieten vermag, im Winter wird sie die mit Holz befeuerte Küche, in der sie sich ja einen grossen Teil ihrer Zeit aufhalten muss, schätzen. Bitte denken Sie bei Ihren Aktionen auf dem Lande an die Leistungen der Holzwirtschaft in schwerer Zeit. Gegenwärtig findet das Holz guten Absatz, aber es ist durchaus möglich, dass sich die Verhältnisse in absehbarer Zeit ändern können.

Mit dem Dank an alle Vorstandsmitglieder, die sich dieses Jahr wie früher uneigennützig für die Bestrebungen des Verbandes eingesetzt haben, an alle Kommissionen, insbesondere deren Präsidenten, an den Sekretär und seine Mitarbeiter, die auch dieses Jahr wieder ein vollgerütteltes Mass an Arbeit zu bewältigen hatten, eröffne ich die Generalversammlung 1952.»

Der **Vorsitzende** geht hierauf zur Behandlung der Traktanden über. Er stellt fest, dass die Generalversammlung statutengemäss rechtzeitig einberufen und dass Traktandenliste, Berichte und Anträge im Bulletin des SEV 1952, Nr. 10, publiziert wurden.

Zur Traktandenliste werden keine Bemerkungen gemacht.

Trakt. 1:

Wahl zweier Stimmenzähler

Es werden *gewählt* die Herren **Strehler** (EW St. Gallen) und **Vetsch** (SAK).

Trakt. 2:

Protokoll der 60. (ordentlichen) Generalversammlung vom 22. September 1951 in Basel

Das Protokoll der 60. Generalversammlung vom 22. September 1951 in Basel (s. Bull. SEV Bd. 42(1951), Nr. 26, S. 1078...1080 wird *genehmigt.*

Trakt. 3:

Genehmigung der Berichte des Vorstandes und der Einkaufsabteilung des VSE über das Geschäftsjahr 1951

Der Bericht des Vorstandes des VSE (S. 413) [1]) und der Bericht der Einkaufsabteilung (S. 422) werden *genehmigt.* Der **Vorsitzende** spricht dem Sekretariat für die geleistete Arbeit den Dank des Vorstandes und des Verbandes aus.

Trakt. 4 und 5:

Abnahme der Verbandsrechnung über das Geschäftsjahr 1951; Abnahme der Rechnung der Einkaufsabteilung über das Geschäftsjahr 1951

Die Generalversammlung *beschliesst* gemäss den Anträgen des Vorstandes:

a) Die Rechnung des Verbandes über das Geschäftsjahr 1951 (S. 422) und die Bilanz auf den 31. Dezember 1951 (S. 422) werden unter Entlastung des Vorstandes *genehmigt.*

b) Der Mehrbetrag der Ausgaben von Fr. 10 811.76 wird *auf neue Rechnung vorgetragen.*

c) Die Rechnung der Einkaufsabteilung über das Geschäftsjahr 1951 (S. 423) und die Bilanz auf den 31. Dezember 1951 (S. 423) werden unter Entlastung des Vorstandes *genehmigt.*

d) Der Mehrbetrag der Einnahmen von Fr. 227.19 wird *auf neue Rechnung vorgetragen.*

Trakt. 6:

Festsetzung der Jahresbeiträge der Mitglieder im Jahre 1953 gemäss Art. 7 der Statuten

Für das Jahr 1953 werden die Mitgliedschaftsbeiträge wie folgt festgesetzt:

[1]) die in Klammern gesetzten Seitenzahlen beziehen sich auf Nr. 10 des Bulletins des SEV 1952.

Stimmenzahl	Investiertes Kapital			Beitrag
	Fr.		Fr.	Fr.
1		bis	100 000.—	60.—
2	100 001.—	„	300 000.—	120.—
3	300 001.—	„	600 000.—	180.—
4	600 001.—	„	1 000 000.—	300.—
5	1 000 001.—	„	3 000 000.—	540.—
6	3 000 001.—	„	6 000 000.—	840.—
7	6 000 001.—	„	10 000 000.—	1200.—
8	10 000 001.—	„	30 000 000.—	1800.—
9	30 000 001.—	„	60 000 000.—	2880.—
10	60 000 001.—	und mehr		4800.—

Trakt. 7 und 8:

Voranschlag des VSE für das Jahr 1953; Voranschlag der Einkaufsabteilung für das Jahr 1953

Der Voranschlag des VSE für das Jahr 1953 (S. 422) und der Voranschlag der Einkaufsabteilung für das Jahr 1953 (S. 423) werden *genehmigt.*

Trakt. 9 und 10:

Kenntnisnahme von Bericht und Rechnung der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE über das Geschäftsjahr 1951, genehmigt von der Verwaltungskommission

Kenntnisnahme vom Voranschlag der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE für das Geschäftsjahr 1953, genehmigt von der Verwaltungskommission

Die Generalversammlung *nimmt Kenntnis* vom Bericht der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE über das Geschäftsjahr 1951 (S. 406) sowie von der Rechnung für das Jahr 1951 (S. 408) und dem Voranschlag für das Jahr 1953 (S. 408).

Trakt. 11:

Kenntnisnahme von Bericht und Rechnung des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees (SBK) über das Geschäftsjahr 1951 und vom Voranschlag für das Jahr 1952

Die Generalversammlung nimmt Kenntnis von Bericht und Rechnung des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees für das Geschäftsjahr 1951 (S. 409, resp. 410) sowie vom Voranschlag für das Jahr 1952 (S. 410).

Trakt. 12:

Genehmigung des Zusatzvertrages zum Hauptvertrag zwischen SEV und VSE über die Übertragung der Verwaltung der Vereinsliegenschaften an die Verwaltungskommission des SEV und VSE

Der Zusatz zum Vertrag zwischen dem SEV und dem VSE über die gemeinsame Geschäftsführung vom 11. September 1941 wird *genehmigt.* Der **Vorsitzende** dankt dem SEV für sein Entgegenkommen.

Trakt. 13:

Statutarische Wahlen

a) Wahl von 4 Mitgliedern des Vorstandes

Die Herren **Aeschimann** und **Gasser**, deren 3jährige Amtsdauer abgelaufen ist, sind für eine nächste 3jährige Amtsdauer wiederwählbar und bereit, eine Wiederwahl anzunehmen. Der Vorsitzende schlägt vor, die Herren wiederzuwählen, und die Versammlung *bestätigt* sie einstimmig für eine neue Amtsdauer von 3 Jahren.

Im Dezember 1951 starb unerwarteterweise Herr *M. Lorétan*, Direktor der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne. Der Vorsitzende gedenkt des Verstorbenen, der u. a. einer der Schöpfer des Projektes der Grande Dixence war, deren erste Phase der Ausführung er in die Wege leitete. Mit Herrn Lorétan ist eine Persönlichkeit dahingegangen, die sich grosse Verdienste um die gesamte schweizerische Elektrizitätswirtschaft und um den VSE erworben hat.

Auf Ende des Jahres scheidet Herr *O. Hugentobler*, Verwalter der Elektra Fraubrunnen, Jegenstorf, statutengemäss aus, weil er am Ende seiner 3. Amtsperiode steht. Der Vorsitzende dankt Herrn Hugentobler für die als Vorstandsmitglied während 9 Jahren geleistete grosse Arbeit. Der Vorstand verliert in ihm einen tüchtigen Fachmann, der sich immer gerne für die Interessen des Verbandes einsetzte.

An Stelle des verstorbenen Herrn Direktor Lorétan schlägt der Vorsitzende im Namen des Vorstandes Herrn *E. Etienne*, Direktor der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne, und an Stelle von Herrn Verwalter Hugentobler Herrn Dr. *F. Wanner*, Direktor der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, vor. Die Versammlung *wählt* einstimmig als neue Vorstandsmitglieder die Herren **E. Etienne** und Dr. **F. Wanner** für eine erste Amtsperiode von 3 Jahren.

b) *Wahl von 2 Rechnungsrevisoren und deren Suppleanten*

Auf Ende 1952 wünscht Herr *A. Meyer*, Vizedirektor der Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G., Baden, aus Altersgründen als Revisor zurückzutreten. Herr Meyer hat dem Verband durch seine langjährige gewissenhafte Tätigkeit grosse Dienste geleistet.

Die Herren *W. Rickenbach*, Poschiavo, Revisor, sowie *H. Jäcklin, Bern*, und *M. Ducrey*, Sion, Suppleanten, sind bereit, eine Wiederwahl anzunehmen. Auf Antrag des Vorstandes *bestätigt* die Versammlung einstimmig Herrn **W. Rickenbach**, Poschiavo, als Rechnungsrevisor. Als neuer Rechnungsrevisor wird einstimmig Herr **H. Jäcklin**, Bern, bisher Suppleant, gewählt. Herr **M. Ducrey**, Sion, wird als Suppleant bestätigt. Als neuer Suppleant wird *gewählt:* Herr **F. Eckinger**, Direktor der Elektra Birseck, Münchenstein.

Trakt. 14:

Wahl des Ortes für die nächstjährige ordentliche Generalversammlung

Herr **Lehner**, Gemeinderat von Zermatt, lädt im Namen seiner Gemeinde die beiden Verbände SEV und VSE ein, ihre Jahresversammlung 1953 in Zermatt abzuhalten.

Der **Vorsitzende** dankt für die Einladung und empfiehlt der Generalversammlung, sie anzunehmen, was unter Vorbehalt der Zustimmung durch den SEV unter starkem Beifall erfolgt.

Trakt. 15:

Verschiedenes: Anträge von Mitgliedern

Von seiten der Mitglieder sind keine Anträge eingegangen. Da auch niemand das Wort wünscht, kann der Vorsitzende um 12.00 Uhr die Versammlung schliessen, nachdem er noch den Organen und dem Sekretariat des VSE, sowie der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE für die grosse geleistete Arbeit, und den Werken für die Beantwortung der vielen Umfragen den Dank des Verbandes ausgesprochen hat.

Zürich, den 9. Dezember 1952.

Der Präsident: *H. Frymann* — Der Sekretär: Dr. *W. L. Froelich*

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. — **Redaktion:** Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telephon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 45.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 55.— pro Jahr, Fr. 33.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

Chefredaktor: **H. Leuch**, Ingenieur, Sekretär des SEV.
Redaktoren: **H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf**, Ingenieure des Sekretariates.