

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 27 (1936)  
**Heft:** 9  
  
**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:** 16.02.2026

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

sere und die innere Funkenstrecke überschlagen und leiten die Ueberspannung wenigstens teilweise

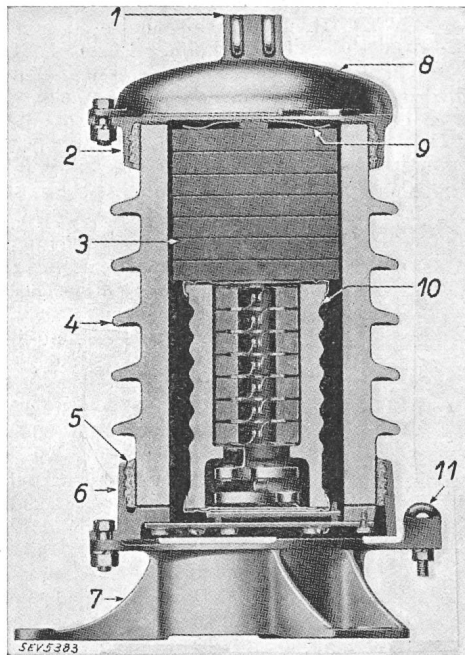


Fig. 30.

#### Thyrite-Ueberspannungsableiter.

1 Anschlussklemme. 2 Oberer Abschluss (Aluminium-Legierung). 3 Thyrite-Scheiben (Spannungsabhängiges Widerstandsmaterial). 4 Porzellan-Isolator für Aussenmontage. 5 Luftdichter Zement. 6 Unterer Abschluss. 7 Fussplatte aus verzinktem Gusseisen. 8 Gussdeckel (Aluminium-Legierung). 9 Feder. 10 Serie-Funkenstrecken, in Porzellankörper montiert. 11 Erdungsklemme.

zur Erde ab. Der nachfolgende Betriebsstrom bewirkt, dass im Rohrrinnern ein hoher Druck entsteht, die Gase strömen mit grosser Geschwindigkeit aus (explosionsartig), wobei der Lichtbogen löscht. Die Anwendung dieser sogenannten «Explosions-Schutzfunkenstrecken» (Expulsion protective gap) ist indessen beschränkt auf Netze mit geerdetem Nullpunkt, da in andern Netzen der Erdschlußstrom in der Regel zu gering ist, um die Löschwirkung hervorzurufen.

Wesentlich universeller, aber auch komplizierter und teurer sind die eigentlichen Ueberspannungsschutzapparate. Diese zeigen folgenden Aufbau: Eine Säule aus Widerstandsmaterial ist in Serie geschaltet mit einer Reihe von Funkenstrecken. Das Ganze ist luft- und wasserdicht eingekapselt (Fig. 30). Das Widerstandsmaterial ist spannungsabhängig in der Weise, dass mit steigender Spannung der Widerstand sinkt. Damit ergibt sich die bekannte Arbeitsweise. Beim Auftreffen einer Ueberspannung überschlagen die Funkenstrecken und leiten einen Stromübergang von Leiter zur Erde ein. Zuzufolge der vorhin beschriebenen Charakteristik steigt der Strom so lange an, bis die Spannung sinkt, worauf auch der Strom wieder abnimmt. Die Löschung des nachfolgenden Betriebsstromes übernehmen die Serie-Funkenstrecken (Deion-Prinzip).

Man trifft diese Ableiter in bereits allen Anlagen, und zwar bis zu Spannungen über 130 kV.

(Fortsetzung folgt.)

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Hochspannungsschutztechnik und Kabel.

621.316.93 : 621.315.2

Ing. P. E. Schneeberger, Prokurist der Kabelwerke Brugg, hielt auf Einladung des Tschechoslowakischen Elektrotechnischen Vereins am 7. März d. J. in Prag einen Vortrag über moderne Richtungen der Hochspannungsschutzeinrichtungen, unter Berücksichtigung der Verwendung der Hochspannungskabel.

Der Vortragende berichtete umfassend über die neuesten Erfahrungen der Kabeltechnik im allgemeinen und über die Sicherheit von Kabeln und Kabelarmaturen gegenüber Beanspruchungen durch Ueberspannungen im besondern. Durch Verwendung der modernsten Hilfsmittel (Stossgeneratoren und Kathodenoszillographen) wurde es möglich, nachzuweisen, dass nach modernen Erfahrungen gebaute Kabel nicht nur den normalen Beanspruchungen des Betriebes, sondern auch den auftretenden Ueberspannungen jeglicher Art (Schaltüberspannungen, direkte oder indirekte Blitzschläge in mit den Kabeln verbundene Freileitungen) durchaus gewachsen sind. Die Schweizer Forschungsergebnisse haben aber darüber hinaus noch gezeigt, dass die Gefährlichkeit der Ueberspannungen durch Einschaltung von genügend langen Kabeln bei der Einführung von Freileitungen in Kraftwerke oder Schaltstationen ganz bedeutend vermindert wird, so dass der Vortragende auf Grund der durchgeführten Versuche zu dem Ergebnisse gelangen konnte, dass sich solche Einführungskabel als wirksamer und sicherer Ueberspannungsschutz erweisen. Die überaus präzisen Versuche und Beobachtungen über den Durchschlag bei ganz kurz dauernden Ueberspannungen erschliessen ein neues Arbeits- und Forschungsfeld und lassen erwarten, dass die weiteren Arbeiten uns ein ganz klares und einwandfreies Bild über das Wesen des kurzzeitigen elektrischen

schen Durchschlages in Kabeln und festen Isolatoren (Endverschlüssen u. dgl.) geben werden.

Der Vortrag wurde von dem zahlreichen anwesenden Fachpublikum aus der elektrotechnischen Branche und besonders von den Vertretern der Elektrizitätswerke, an deren Jahresversammlung der Vortrag gehalten wurde, mit grossem Interesse aufgenommen, wie die lebhafteste Diskussion und der reiche Applaus am Ende des Vortrages bewiesen.

K. Konstantinowsky, Bratislava.

### Vorführung bei der A.-G. Brown, Boveri & Cie.

#### Velox-Dampfzerzeuger.

621.181.65

Auf 17. April d. J. lud die Firma Brown, Boveri in ihre Werkstätten nach Baden ein, um zwei grosse, ablieferungsbereite Velox-Aggregate mit dem mitbestellten Turboaggregat vorzuführen. Herr L. Bodmer, Delegierter des Verwaltungsrates, begrüßte die Gäste. Er wies mit eindringlichen Worten darauf hin, dass die schweizerische Industrie sich auf dem Weltmarkt nur dann behaupten kann, wenn sie durch unermüdete Forschung, die grosse Opfer verlangt, versucht, mit an der Spitze der technischen Entwicklung zu bleiben. Ein schönes und aussichtsreiches Resultat solcher Forschung ist der Veloxdampfzerzeuger, von dem zur Zeit zwei grosse Aggregate in den Werkstätten stehen. Herr Direktor A. Meyer erklärte dieses «jüngste Kind» der Firma<sup>1)</sup>.

Der Gedanke des Velox-Dampfzerzeugers geht auf das Jahr 1925 zurück. Im Jahre 1932 hat er dann in der ersten be-

<sup>1)</sup> Für Einzelheiten sei auf die BBC-Mitt. 1933, S. 38, hingewiesen.

triebsmässigen Ausführung in einer industriellen Anlage seine Verwirklichung gefunden. Diese Erstaussführung, die nun eine 3½-jährige Betriebszeit hinter sich hat, begegnet dank der guten Ergebnisse in technischen Kreisen grossem Interesse. Es wurden seither 32 Dampferzeuger dieser modernen Bauart für ortsfeste Anlagen in Auftrag gegeben, was in Anbetracht der Neuheit des Objektes als grosser Erfolg zu bezeichnen ist. Unter diesen Einheiten befinden sich Ausführungen der verschiedensten Grössen, von 4 t/h an auf-

erforderlich ist, allein aufbringen kann, künstlicher Wassermassstrom in den Verdampferrohren, Dampfausscheidung durch Zentrifugalwirkung. Sie bedingen in der Hauptsache die grossen Vorteile, die der Velox-Kessel gegenüber anderen Konstruktionen hat. Die bedeutendsten sind:

a) Geringes Gewicht und sehr kleiner Platzbedarf, die nur einen Bruchteil von denjenigen anderer Kessel bilden, so dass bedeutende Einsparungen an Gebäudekosten, Fundamenten usw., zu erzielen sind.

b) Höchste Betriebsbereitschaft, da der Veloxdampferzeuger in etwa fünf Minuten vom kalten Zustand aus auf Betriebsdruck und Belastung gebracht werden kann, während man früher gezwungen war, einen Dampfkessel mit Rücksicht auf das Mauerwerk, das rasche Temperaturänderungen nicht verträgt, langsam auf Druck zu bringen. Man brauchte damals mehrere Stunden dazu. Bei modernen Ausführungen gelang es allerdings unter Forcierung des Materials und Inkaufnahme gewisser Risiken, die Inbetriebsetzungszeit bis auf 20 Minuten zu ermässigen, was aber als denkbar kleinster Wert zu bezeichnen ist.

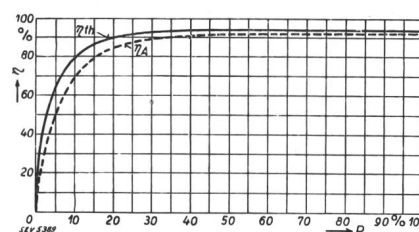
c) Hohe Betriebssicherheit durch den Wegfall von Mauerwerk und die ausschliessliche Verwendung von metallischen Bauteilen.

d) Höchstmöglicher Wirkungsgrad dank der Verbrennung unter Druck und mit durch Kompression vorgewärmter

Luft sowie geringer Abgas- und kleiner Strahlungsverluste. Während bei üblichen Bauarten die besten Betriebswirkungsgrade selten 86 % überschreiten, ist dieser bei Veloxdampferzeugern immer wesentlich höher als 90 % und, was von besonderem Interesse ist, er bleibt innerhalb eines weiten Bereiches, d. h. bis hinunter zur kleinen Teillast, fast unveränderlich (Fig. 2).

Der Velox-Dampferzeuger ist mit vollständig bedienungsloser Steuerung ausgerüstet, so dass nicht nur die Speisewasserversorgung, sondern auch die Brennstoffzufuhr sowie die entsprechende Menge von Verbrennungsluft sich jederzeit dem jeweiligen Bedarf selbsttätig anpassen, in der Weise, dass der Betriebsdruck des Dampferzeugers praktisch konstant gehalten wird.

Fig. 2.



Thermischer Wirkungsgrad ( $\eta_{th}$ ) und Anlagen-Wirkungsgrad ( $\eta_A$ ) eines ölgefeuerten Veloxdampferzeugers mittlerer Leistung. ( $\eta_A$  berücksichtigt sämtliche Hilfsmaschinen mit Ausnahme der Speisepumpe.)

wärts bis 75 t/h, aber auch für die verschiedensten Betriebsverhältnisse, nämlich für Drücke von 15 bis 75 kg/cm<sup>2</sup> und Ueberhitzungen bis zu 475° C. Einige kleinere Velox-Kessel dienen der Erzeugung von Heisswasser und sind in den Heizzentralen grösserer Gebäudekomplexe untergebracht.

Im Frühling 1935 wurde die Firma durch die Stadt Oslo mit der Modernisierung des vorhandenen, den heutigen Ansprüchen nicht mehr genügenden thermischen Kraftwerkes betraut. Dieser Auftrag war besonders interessant, weil der Umbau unter Verwendung der Velox-Dampferzeuger sowie einer neuartigen Turbinenbauart vorgenommen wird. Die Lieferung besteht aus folgenden Hauptobjekten:

2 Velox-Dampferzeuger, jeder gebaut für eine Dampfleistung von 75 t/h bei einem absoluten Betriebsdruck von 28 kg/cm<sup>2</sup> und einer Ueberhitzung von 425° C (Fig. 1).

1 Turboaggregat, gebaut für 32 000 kW Klemmenleistung, mit einer Betriebsspannung von 6400 V bei 50 Per./s.

Ganz besonderes Interesse erwecken die Velox-Dampferzeuger, die schon durch ihre grosse stündliche Leistung bemerkenswert sind. Die beiden zu liefernden Einheiten allein genügen reichlich für die Erzeugung der Klemmenleistung des mitbestellten Turboaggregates, nämlich 32 000 kW, was einer Kupplungsleistung von etwa 35 000 kW entspricht, etwa gleichviel wie beispielsweise die gesamte installierte Turbinenleistung des hydraulischen Kraftwerkes Mühleberg.

Die Entwicklung des Veloxkessels beruht auf der Ausnützung einer Reihe neuer Prinzipien, die von der Tradition völlig abweichen und für die zuerst die physikalischen Grundlagen geschaffen werden mussten, worunter als wichtigste zu erwähnen sind: Druckfeuerung, sehr hohe Gasgeschwindigkeiten, Verwendung einer Abgasturbine, die so in dem Gasstrom liegt, dass sie die grosse mechanische Leistung, welche zur Verdichtung der Verbrennungsluft auf 2,5 kg/cm<sup>2</sup> abs.

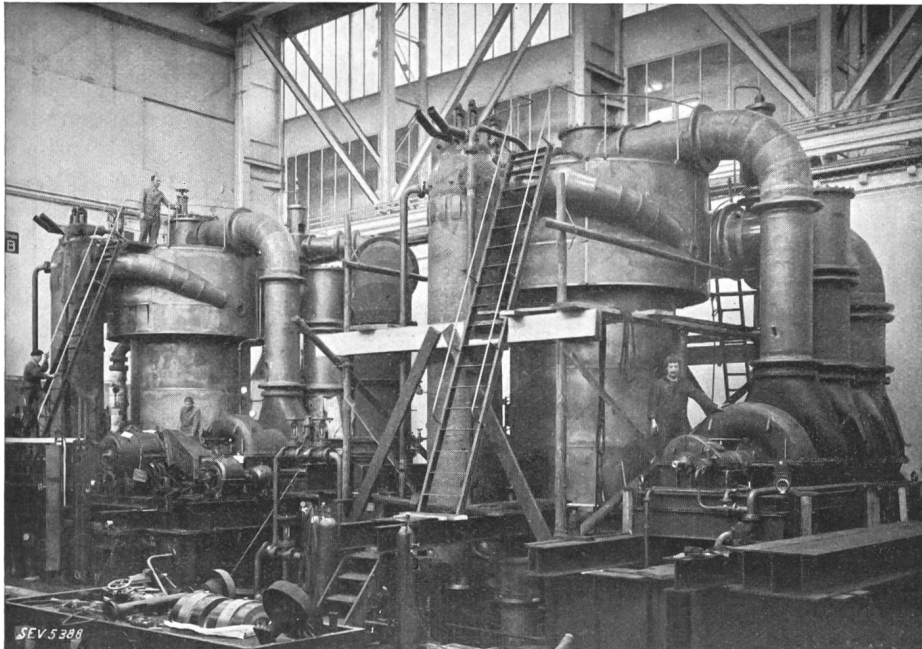


Fig. 1.

Ansicht der beiden Veloxkessel für Oslo auf dem Versuchsstand. Dampfleistung je 75 t/h, absoluter Betriebsdruck 28 kg/cm<sup>2</sup>, Ueberhitzung 425° C.

Der Velox-Dampferzeuger ist nicht nur für stationäre Anlagen, sondern auch auf dem Gebiet der Schifffahrt von grosser Bedeutung. Bei allen Arten von Schiffen ist die Frage des Platzbedarfes und des Gewichtes der maschinellen Einrichtungen sehr wichtig, da jede Einsparung in dieser Richtung der Nutzladung zugute kommt. Moderne Schiffe grösserer Tragfähigkeit werden heute meistens mit flüssigem Brennstoff betrieben, so dass die Verwendung des Velox-

Dampferzeugers für diese Zwecke gegeben ist. Ein weiteres interessantes Verwendungsgebiet eröffnet sich für die Velox-Dampferzeuger auch im Lokomotivbau.

Auf dem Gebiete der Dampfturbinen, deren sich die wissenschaftliche Forschung viel früher angenommen hat als der Dampferzeuger, sind umwälzende Neuerungen von der Bedeutung, wie sie der Velox-Dampferzeuger hat, nicht mehr zu erwarten. Immerhin verdient die Dampfturbine, die Brown Boveri für die Stadt Oslo gebaut hat, besondere Beachtung. Sie dürfte wohl die grösste bisher gebaute Einzylinderturbine mit 3000 U/min sein. Auch bei dieser Konstruktion kamen eine Reihe wichtiger Neuerungen zur Anwendung, sowohl konstruktiver als auch fabrikatorischer Art<sup>2)</sup>.

#### Rundgang durch die Werkstätten.

An die Vorführungen der Velox-Dampferzeuger schloss sich ein Rundgang durch die übrigen Werkstätten an. Da ist zunächst die *Hochleistungsversuchsanlage* mit der Kurzschlussgenerator-Transformatorgruppe zu erwähnen. Es wurde gerade ein moderner Druckluft-Schnellschalter auf seine Schaltleistung hin geprüft.

In der *Apparatefabrik* bekam man Einblick in die Mannigfaltigkeit der Fabrikate, die hier erzeugt werden, und die ihrerseits auch eine ebenso vielseitige Prüfanlage erfordern. Besonderen Eindruck hinterliess im *Apparate-Versuchslokal* die auf höchste Zeitpräzision entwickelten Relais, wobei selbstverständlich die Schnellregler, Schalter, Regulierapparate usw. nicht minder interessante Objekte darstellten. Neben den verschiedenen Schalttafeln, die im Bau waren, fiel auf, dass neben einer dreipoligen 150-kV-Konvektorschaltergruppe sehr viele der modernen Druckluft-Schnellschalter zum Teil in Arbeit waren und zum Teil versandbereit standen.

Die *Laboratorien* liessen erkennen, welch umfangreiche Forschungsarbeiten von dieser Firma geleistet werden.

In der *Maschinenfabrik* und in deren Versuchslokalen wurden Maschinen aller Art und Leistung geprüft. Neben dem 0,25-kW-Kleinstmotor nahmen sich die Grossmaschinen mit einigen hundert bis 18 000 kW Leistung wirklich riesenhaft aus. Man gewann hier einen guten Einblick in die Leistungsfähigkeit einer Grossfirma.

Imponierend waren die Versuche im *Mutatoren-Versuchslokal*, wo neben Hochspannungsversuchen mit Gleichspannung bis 50 kV (für Radio und Grosskraftfern-Übertragungsanlagen) Versuche mit einem Mutator im Gange waren, welcher Kurzschlüsse durch Gittersteuerung mühelos abschaltete. Dieser Vorgang wurde durch farbige Oszillogramme sehr schön erläutert. Eine Versuchsgruppe für statische Netzkupp-

<sup>2)</sup> Vgl. BBC-Mitt. 1936, Jan./Febr.

lung zeigt, dass auch dieses Problem praktisch gelöst ist, womit eine wichtige Pionierarbeit geleistet worden ist.

Zum Schlusse wurde die *Transformatorfabrik* samt den zugeteilten Prüfräumen gezeigt. Klein- und Schweisstransformatoren vertraten hier die Typen der Massenherstellung. An Grosstransformatoren waren zum Teil im Bau, zum Teil fertig erstellt Typen für 5000 bis 32 500 kVA bei Spannungen von 50 000 bis 150 000 Volt. Ferner lenkten die Niederspannungsnetz-Reguliertransformatoren und das Modell eines Stromabnehmers für Bahntransformatoren mit stufenloser Regulierung die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich. Hochspannungsproben an Transformatoren und Ueberspannungsableitern brachten die interessante Werkbesichtigung würdig zum Abschluss.

#### Le sapin de Noël électrique traditionnel de Neuchâtel.

628.973

Le Service de l'Electricité élève chaque année sur la Place de l'Hôtel de Ville un arbre de Noël électrique, à l'occasion des fêtes de fin d'année. Cet arbre d'une hauteur de 13 m environ est garni de 1500 lampes ordinaires de 15 watts, dé-



polies intérieurement, montées sur douilles normales et alimentées par du courant  $2 \times 125$  volts au moyen de conduites volantes. L'arbre est fixé directement dans le sol.

Le 31 décembre à minuit, en présence d'une foule toujours très nombreuse et de la musique de la ville qui agrémente cette manifestation, le nouveau millésime lumineux est enclenché du balcon de l'Hôtel Communal, marquant par ce jeu de lumière, l'ouverture de la nouvelle année.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Hochfrequenztagung des SEV

siehe Seite 248.

### Übertragung von Störungen aus dem Starkstromnetz auf Empfangsantennen.

621.396.823

Die Radio-Empfangsstörungen entstehen grösstenteils in Apparaten und Maschinen, die an das Starkstromnetz angeschlossen sind. Breitet sich die Störspannung über das Netz aus und gelangt sie durch Kopplung auf Empfangsantennen, so scheint es zunächst wegen der grossen Mannigfaltigkeit und der Kompliziertheit des Übertragungsvorganges schwierig zu sein, zu quantitativen Angaben über das Endergebnis, nämlich die Störlautstärke im Lautsprecher, zu gelangen. Da man jedoch im Einzelfalle die hochfrequente Störspannung an der Störquelle messen kann und bei Kondensatorentstörung eine Anpassung der Störquelle an das Netz ausscheidet,

beschränken sich die Schwierigkeiten eigentlich auf die Kenntnis der Dämpfung im Starkstromnetz und der Kopplung des Netzes mit den Antennen. Dämpfung und Kopplung können je nach den örtlichen Verhältnissen sehr verschiedene

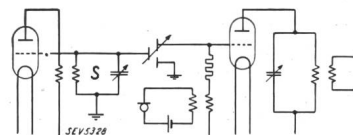


Fig. 1.  
Meßsender.

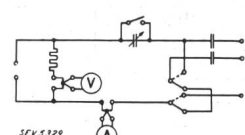


Fig. 2.  
Meßschaltung.

Werte aufweisen. Da sie immer gleichzeitig zur Wirkung kommen, hat ihre Trennung nur theoretische Bedeutung; messtechnisch werden sie am besten gemeinsam erfasst, und zwar statistisch. Gemessen wird dabei die resultierende Dämpfung der Störungsübertragung in Neper.



Die anfallende Störspannung kann man sich in zwei Teilspannungen zerlegt denken; die eine, die symmetrische, ist darstellbar durch eine Spannung zwischen den beiden Leitern der Steckdose, während die zweite, die unsymmetrische, eine Spannung zwischen dem mittleren Potential der beiden Leiter und der umgebenden Erde ist (Wasserleitung, Zentralheizung usw.). Beide Komponenten haben verschiedene Übertragungswege, und sie werden deshalb auch verschieden

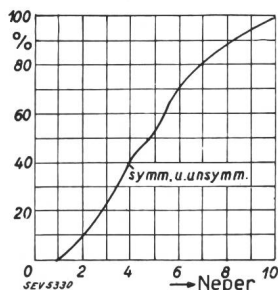


Fig. 3.  
Häufigkeitskurve von 330  
Messungen bei 160, 680 und  
1100 kHz.

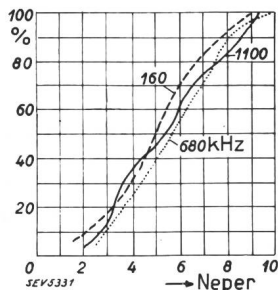


Fig. 4.  
Zusammenstellung aller  
Messungen der symmetrischen  
Komponente.

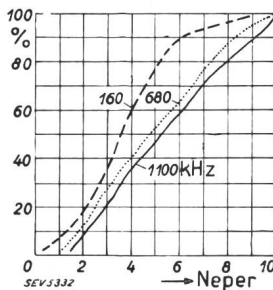


Fig. 5.  
Zusammenstellung aller  
Messungen der unsymmetrischen  
Komponente.

gedämpft. Die grösste Wirkung auf Empfangsantennen hat die unsymmetrische Komponente. Durch Netzunsymmetrien (Schalter, Abzweigungen, Steckdosen usw.) entstehen an den Stoßstellen aus der symmetrischen Komponente stark unsymmetrische.

Zur Ausführung der Messungen wurde als Störer ein Messsender nach Fig. 1 verwendet. Sein Schwingkreis  $S$  war direkt in Hertz geeicht. Der Generator arbeitet auf eine Verstärkerstufe, in deren Ausgang ein abgestimmter Transformator liegt. An ihn wurde eine Meßschaltung nach Fig. 2 angeschlossen. Neben der Messung der abgegebenen Stör-

spannung gestattet sie die Bestimmung der Netzimpedanz, wozu es genügt, den Quotienten aus Spannung und Strom einmal mit Reihenkapazität und dann ohne (Schalter Fig. 2 oben) festzustellen. Die Ausgangs-Störspannung kann wahlweise symmetrisch oder unsymmetrisch auf die Steckdose gegeben werden (Fig. 2 rechts). Der Sender (Fig. 1) hat eine Besprechungseinrichtung zur Benachrichtigung der Empfangsstelle, auf welcher Frequenz und auf welche Art (symmetrisch oder unsymmetrisch) gesendet wird.

Am Empfangsort wurde die Störspannung mit einem Netzanschluss-Superhät gemessen. Die Fadingregulierung war durch einen Stufenspannungsteiler ersetzt, und zur Anzeige der empfangenen Spannung diente ein Gleichstrominstrument im Anodenkreis der Gleichrichterröhre.

Die Messungen wurden vorzugsweise in der Nähe des Störers, d. h. im gleichen oder benachbarten Hause, vorgenommen; doch untersuchte man in einzelnen Fällen auch auf

grössere Entfernungen, d. h. wo mehrere Häuser dazwischenlagen und von einer Bauzeile zur andern.

In den Fig. 3, 4 und 5 sind Messergebnisse in Form von Häufigkeitssummen-Kurven dargestellt. Aus Fig. 3 liest man beispielsweise ab, dass in 60 % aller Fälle die Dämpfung kleiner war als 5,5 Neper, während sie nur in 20 % aller Fälle unter 2,8 Neper blieb. Fig. 4 und 5 lassen die Zunahme der Dämpfung mit steigender Frequenz erkennen, wobei die relativ geringe Dämpfung für 160 kHz unsymmetrisch besonders auffällt. — (F. Eppen u. K. Müller, Elektr. Nachr.-Techn. Bd. 11 [1934], H. 7, S. 257.) H. B.

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### Bau eines neuen Unterwerkes Letten des EW Zürich.

621.316.26 (494)

Am 26. April 1936 bewilligten die Stimmberechtigten der Stadt Zürich mit 44 800 Ja gegen 9008 Nein auf Rechnung des EWZ einen Kredit von 3 242 000 Fr. für den Bau eines neuen Unterwerkes Letten.

Den Fachkreisen in Zürich und Umgebung gaben der Schweizer Wasserwirtschaftsverband und der Linth-Limmat-Verband am 22. April Gelegenheit, sich durch ein meisterhaftes Referat von Herrn Direktor W. Trüb vom EWZ über diese Vorlage orientieren zu lassen.

Unsere Leser kennen die Organisation der Energieversorgung unserer grössten Schweizer Stadt<sup>1)</sup>, die heute rund 300 Millionen kWh umsetzt, bei einer Maximalbelastung von rund 75 000 kW. Wir beschränken uns daher auf die wesentlichsten Angaben, die wir z. T. der stadträtlichen Weisung an die Stimmberechtigten entnehmen:

Die **Energielieferung** erfolgt durch das Albula- und Heide-seewerk, das Wäggitelwerk und das Limmatwerk Wettingen.

Die **Verteilung** ist zur Zeit folgendermassen charakterisiert: Haupttransformatorenstationen transformieren die ankommende Energie von 50 kV z. T. auf 11 kV (für die Aussengebiete), z. T. auf 6 kV für die inneren Stadtteile. Zur Versorgung der inneren Stadtteile bestehen drei Unterwerke: Drahtzug, Selnau und Letten (Haupttransformatoren 50/6 kV, Drehstrom-Einphasenstrom-Gleichstrom-Umformergruppen u. Batteriereserve), die durch 50 kV-, oder (Letten) durch 6 kV-Kabel an die Fernleitungen oder an die Haupttransformatoren angeschlossen sind. Diese drei Unterwerke speisen das Kraftnetz, das Lichtnetz und die Strassenbahn. Die Aussen-

quartiere werden von den Haupttransformatorenstationen durch ein Einheitsnetz direkt beliefert.

Das **Kraftnetz** wird mit Dreiphasenstrom von 6000 V betrieben; es beliefert zur Hauptsache die rund 25 000 Motoren des Werkes, ab zahlreichen Transformatorenstationen von 6000/3×500 V. Einzelne Grossabnehmer beziehen die Energie ab dem 6000-V-Primärnetz.

Das **Lichtnetz** wird durch Einphasenstrom von 2000 V (z. T. bereits 4000 V, künftige Spannung dieses Netzes) betrieben. Die in der Stadt verteilten Transformatorenstationen transformieren die Energie auf 2×220 V.

Die **Strassenbahn** wird über Gleichrichter mit 600 V Gleichstrom gespeisen.

Das **Einheitsnetz**. Die Aussengebiete werden durch direkte Transformation ab Haupttransformatorenstationen gespeisen, Primärspannung 11 oder 6 kV, Sekundärspannung 380/220 V. Hier besteht keine Momentanreserve.

Ursprünglich war das 1903 erstellte Unterwerk Letten die einzige Unterstation zur Lieferung von Lichtenergie. Mit dem Anwachsen der Stadt wurde der Bau von zwei weiteren derartigen Werken nötig; das eine steht im Selnau, das andere im Drahtzug. Der Bau des Werkes Drahtzug wurde im Jahre 1919, jener von Neu-Selnau im Jahre 1930 beschlossen. Ein solches Unterwerk enthält in einem Gebäude in der Hauptsache folgende Apparate und Maschinen:

1. 50-kV-Schaltanlage.
2. 50/6-kV-Haupttransformatoren.
3. 6-kV-Schalt- und Verteilanlage.
4. Vier Umformergruppen für (Licht-) Wechselstrom mit Gleichstrommaschine und Akkumulatorenbatterien als Momentanreserve.

<sup>1)</sup> Siehe z. B. Bull. SEV 1930, Nr. 6, S. 209, und Nr. 6, S. 193, ferner Bull. SEV 1932, Nr. 9, S. 198.

5. 2-kV-Schalt- und Verteilanlage (Lichtstrom).

6. Gleichrichter zur Bedienung der Strassenbahn.

Das Unterwerk Drahtzug vermag 20 000 kVA, jenes im Selnau 30 000 kVA umzusetzen. Die beiden Unterwerke versorgen jene Stadtteile, deren Zentrum sie bilden. Das Gebiet der Kreise 5 und 6 wird von dem im Jahre 1903 erstellten Unterwerk Letten aus versorgt.

#### *Notwendigkeit des Umbaus des Unterwerkes Letten.*

Das System der Umformer, das in der Aera Wagner in Zürich eingeführt wurde, garantiert, dank der Akkumulatoren-Momentanreserve, eine sozusagen unterbrochlose Belieferung der Abonnenten, aber natürlich nur dann, wenn alle Einzelteile höchste Betriebssicherheit aufweisen. Im Unterwerk Letten, das nun seit 33 Jahren in Betrieb ist, besteht heute diese Betriebssicherheit in keiner Weise mehr. Damit kann auch das ganze Umformungssystem seinen Zweck, Gewährleistung eines unterbrochlosen Betriebes, nicht mehr erfüllen. Die mangelnde Betriebssicherheit zeigte sich besonders augenfällig am 19. April 1933, wo durch einen Brand im Kabelkanal 76 Kabel zerstört und damit fast alle Verbindungen zwischen der Unterstation und den Verteilnetzen unterbrochen wurden. Die veralteten Anlagen im Letten bilden eine der bedrohlichsten Stellen in der ganzen Energieverteilung des Elektrizitätswerkes. Dabei hat diese Verteilstation im gesamten Haushalt der städtischen Energiewirtschaft aber eine hervorragende Bedeutung, was aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

Energieabgabe in Millionen kWh (1935)	Letten	Selnau	Drahtzug
Aufnahme in 6000 V . . . . .	49	76,5	50
Abgabe in 6000-V-Drehstrom . . . . .	32,5	56,1	35,5
Abgabe in 2000-V-Wechselstrom . . . . .	12	12,9	12,2
Abgabe in 600-V-Gleichstrom . . . . .	4,5	7,5	2,3

Ein Nachteil besteht auch darin, dass Letten noch mit 6000 V gespeist wird (von der Haupttransformatorenstation Guggach her), was grosse Verluste zur Folge hat.

#### *Das Projekt.*

Schon im Jahre 1932 wurde darum ein neues Unterwerk Letten projektiert, das mit Bezug auf die elektrische Ausrüstung den bestehenden Unterwerken Selnau und Drahtzug vollständig entsprechen hätte. Der Kostenvoranschlag belief sich indessen auf 4 900 000 Fr. Dieser hohen Kosten wegen wurde das Projekt neu bearbeitet und auf die Möglichkeit von Einsparungen überprüft.

Eine ganz beträchtliche Ersparnis ergibt sich, wenn der Umformerbetrieb aufgegeben und für die Erzeugung der Lichtenergie die direkte Transformierung verwendet wird. Alsdann fallen die aus je drei Maschinen bestehenden Umformergruppen und die grossen Akkumulatorenbatterien weg; das Gebäude kann wesentlich kleiner gestaltet werden. Das Lichtnetz wird dann durch Einphasentransformatoren gespeist, die je an zwei Polleiter der 6 kV-Sammelschiene angeschlossen werden. Eine Momentanreserve zur Ueberbrückung von Speisungsunterbrüchen in den 50-kV-Leitungen ist freilich nicht mehr vorhanden. Aber solche Störungen sind heute kaum mehr zu erwarten, weil das Werk Letten von Anfang an von zwei Seiten her mit Hochspannungsenergie versorgt wird, nämlich einmal aus der Richtung Wettingen-Schlachthof und zweitens vom Selnau her. In den nächsten Jahren muss zudem in Oerlikon ein weiteres Unterwerk gebaut werden; es ist beabsichtigt, alsdann noch eine 50-kV-Leitung Oerlikon-Letten zu legen, womit eine dreifache Energiezufuhr bestehen wird. Wenn auch nicht zu erwarten ist, dass gleichzeitig alle drei Speiseleitungen unterbrochen werden, so ist doch noch eine weitere Sicherung geschaffen, indem sowohl vom Unterwerk Drahtzug als auch vom Selnau 6000-V-Leitungen nach Letten geführt sind, die nötigenfalls die Speisung der Lichttransformatoren im neuen Unterwerk übernehmen können. Endlich wird Letten mit dem Fernheizwerk der Eidgenössischen Technischen Hochschule verbunden und steht zudem in unmittelbarer Verbindung mit dem städtischen Kraftwerk Letten, das sich mit ihm im selben Gebäudeblock befindet. Durch diese Vereinfachung ergibt sich eine Einsparung von mehr als 1 600 000 Fr.

1. Der Bauplatz. Die Belieferung der Stadt mit elektrischer Energie ist während der Bauzeit aufrecht zu erhalten. Daher kann das neue Werk nicht an der Stelle des bestehenden errichtet werden, dessen Grundfläche übrigens auch nicht hinreichen würde. Andererseits darf die Entfernung von der alten Anlage nur gering sein, damit das bestehende Verteilnetz weiter benützt und mit möglichst geringen Kosten an das neue Unterwerk angeschlossen werden kann. Als Baustelle erweist sich darum ein Teil des Areals vom alten Kraftwerk Letten, zwischen Bahnhof Letten und Limmatt, als sehr gut geeignet. Die Untersuchung des Baugrundes und aller örtlichen Verhältnisse hat ergeben, dass der Neubau so weit nach Süden verschoben werden sollte, dass noch ein Teil des Turbinengebäudes mit vier Turbinen abgebrochen werden muss. Dadurch verringern sich die Fundationskosten ganz bedeutend. Diese Verschiebung kann um so eher verantwortet werden, als das alte Kraftwerk auf alle Fälle in absehbarer Zeit gänzlich erneuert wird und für die Energie der vier schon jetzt abzubrechenden Turbinen noch während einiger Jahre keine Verwendung vorhanden ist.

2. Das Gebäude schliesst an den stehenden Teil des alten Maschinensaales so an, dass dieser mit der Montagehalle des neuen Gebäudes einen einzigen zusammenhängenden Raum bildet. Nur ist der Fussboden des neuen Teils um 1,5 m höher gelegt, damit bei einem allfälligen Bruch der Pumpen der Wasserversorgung die elektrischen Einrichtungen des Unterwerkes nicht beschädigt werden. Die grosse Halle ist so gestellt, dass sie später nach Westen, das heisst über den Wasserwerkkanal, verlängert werden kann und alsdann auch mit dem Maschinensaal des neuen Kraftwerkes einen einheitlichen Raum bildet. Auf dieses neue Kraftwerk ist bei der Projektierung übrigens in jeder Beziehung Rücksicht genommen worden. Aeusserlich stellt das Gebäude einen geschlossenen, flachgedeckten Baukörper von ungefähr 38 m Länge, 28 m Breite und 13 m Höhe mit rund 19 770 m<sup>3</sup> umbauten Raumes dar. Den Hauptraum bildet die erwähnte grosse Halle, die die Kommandostelle und zwei Gleichrichter aufnimmt und später auch als Montagehalle des neuen Kraftwerkes dient. Im nördlich anschliessenden Gebäudeteil liegen die 50-kV-Anlagen mit den Schaltern und Transformatoren im Erdgeschoss und den Sammelschienen im Obergeschoss. Im Untergeschoss sind die Verteilanlagen für 6-kV-Drehstrom, 4-kV-Wechselstrom und Gleichstrom für die Strassenbahn untergebracht.

3. Die elektrischen Anlagen, 50-kV-Anlage und Haupttransformatoren. Für die Anschlüsse der 50-kV-Kabel ist ein besonderer Quertrakt vorgesehen, der auch die Zubehör der Oelkabel aufnimmt. Trenner und Erdungstrenner können direkt beim Kabel geschaltet werden. Zur 50-kV-Schaltanlage gehören ferner die Kabel- und Transformatorschalter, das Doppelsammelschienensystem und die Apparate für Strom- und Spannungsmessung. Die Betriebsaufsicht wird erleichtert durch besondere Kontrollgänge, die mit der Kommandostelle in Verbindung stehen.

Es ist Platz vorhanden für vier Transformatoren 50/6 kV von je 10 000 kVA. Zur Aufstellung kommen vorerst zwei, später drei Stück, je nach der Entwicklung der Belastung. Die Zellen der Transformatoren sind von aussen her zugänglich; in ihrer Mitte ist eine Montagegrube. Die Kühlaggregate sind direkt an die Transformatoren angebaut; besondere Einrichtungen gestatten, die Verlustwärme im Winter für die Temperierung gewisser Räume auszunützen.

6000-V-Drehstromverteilung. Die 6000-V-Drehstromschaltanlage ist wie im Unterwerk Selnau im Untergeschoss installiert. Da nur öllöse Schalter vorgesehen sind, ist eine Verqualmung nicht zu befürchten.

4000-V-Wechselstromverteilung. Anschliessend an die 6000-V-Schaltanlage und auf gleicher Höhe ist die 4000-V-Schaltanlage für das Wechselstromnetz untergebracht. Für das Lichtverteilnetz ist die Spannung von 4000 Volt vorgesehen, die bereits auch für die übrigen Teile der inneren Stadt in Vorbereitung ist. Es ist Platz vorhanden für die Hauptverteilanlage mit Doppelsammelschienen und zwei getrennte Lichtnetze mit insgesamt 35 Schaltern. Die Speisung der Anlage erfolgt durch zwei Einphasentransformatoren 6000/4000 V

von je 2500 kVA, für die ein dritter Transformator, betriebsbereit angeschlossen, als Reserve dient.

Gleichrichteranlage. Für die Versorgung der Strassenbahn sind zwei Gleichrichter von je 1100 kW vorgesehen. Diese selbst sind im Erdgeschoss in der grossen Halle aufgestellt, die zugehörigen Transformatoren, Saugdrosselspulen und Rückkühler im Untergeschoss. Für die abgehenden Speisekabel sind 14 Felder reserviert; die Bedienungsschalttafeln sind unterhalb der Kommandostelle eingebaut.

Kommandostelle. Den erhöhten Anforderungen des Betriebes entsprechend, werden alle Einrichtungen für die Ueberwachung der Anlagen, Messung und Fernsteuerung in einer zentralen Kommandostelle vereinigt. In den Kraftwerken hat sich die Anordnung schon seit Jahren durchgesetzt und auch die Erfahrungen im Unterwerk Selnau bestätigen ihre Vorteile. Vorgesehen sind Schaltpläne und Schalttafeln für die Generatoren der Wasserkraftanlage, 50-kV-Kabel, Transformatoren 50/6 kV, Transformatoren 6/4 kV, die Fernsteuerung der Gleichrichterstation Haldenegg, das Pumpwerk Hard der Wasserversorgung und deren Wasserstandsfernmelder. Unter der Kommandostelle liegt der Kabelboden mit allen Zuleitungen und Hilfseinrichtungen. Vom Bedienungsplatz aus ist der Blick frei auf alle Kraftwerkgeneratoren des jetzigen und des neuen Kraftwerkes und die Pumpengruppen der Wasserversorgung.

Montagehalle. In der Verlängerung der projektierten Wasserkraftanlage mit gleicher Bodenhöhe liegt die Montagehalle. Ein Kran von 10,5 m Spannweite bestreicht beide Räume. Im Boden befindet sich eine gewöhnlich mit Deckel verschlossene Oeffnung, durch die Transformatoren und übrige Apparate durch den Maschinensaalkran vom Erdgeschoss ins Untergeschoss verbracht werden können.

In den freien oberen Räumen sind untergebracht: Hilfsbatterie, Umformer, Bureau des Unterwerkchefs, Essraum des Personals, Garderobe, Toiletten und Magazine.

Verschiedenes. Die Induktionsregleranlage und die örtlichen Transformatorstationen für 6000/500 Volt und 6000/380/220 Volt sind im Untergeschoss installiert.

Ein Aufzug für den Personen- und Warentransport führt vom Untergeschoss bis zum obersten Stock.

#### Kostenvoranschlag.

Der Kostenvoranschlag stellt sich wie folgt:

##### A. Bauliche Anlagen.

	Fr.
1. Abbrucharbeiten . . . . .	68 000
2. Gebäudekosten . . . . .	621 000
3. Umgebungs- und Geleiseanlagen . . . . .	42 500
4. Architekten- und Ingenieurhonorare, Bauleitung und Expertisen . . . . .	49 000
5. Wasserabschliessungen und Wasserhaltung . . . . .	21 500
6. Bauzinsen . . . . .	40 000

Kosten der baulichen Anlagen 842 000

##### B. Elektromechanische Anlagen.

1. 50-kV-Anlage einschliesslich Transformatoren 50/6 kV . . . . .	405 000
2. 6-kV-Anlage . . . . .	292 000
3. 4-kV-Anlage einschl. Transformatoren 6/4 kV . . . . .	188 000
4. Gleichrichteranlage für die Strassenbahn . . . . .	270 000
5. Kommandostelle einschliessl. Batterie, Ladeaggregat, Licht-, Kraft- und Telephonanlage . . . . .	218 000
6. Kran, Werkstatt, Mobiliar . . . . .	55 000
7. Sekundärtransformatoranlage . . . . .	75 000
8. Kabelkanäle und Kabel . . . . .	280 000
9. Bauleitung und Bauzinsen . . . . .	180 000
10. Provisorien während der Bauzeit . . . . .	100 000
11. Unvorhergesehenes, etwa 6,6 % von Positionen 1 bis 10 . . . . .	137 000
12. Kabelkanäle u. Kabel in d. Wasserwerkstrasse . . . . .	200 000

Kosten der elektromechanischen Anlagen 2 400 000

Gesamtkosten des Unterwerkes Letten 3 242 000

Die Aufwendungen für den Neubau der Unterstation Letten werden die Energieverteilung verbessern und die Betriebs-

## Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsamtsblatt).

No.		März	
		1935	1936
1.	Import . . . . . (Januar-März) . . . . . Export . . . . . (Januar-März) . . . . .	105,9 (293,1) 72,4 (200,1)	94,0 (268,5) 74,7 (192,4)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	82 214	98 362
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 Grosshandelsindex } = 100	127 86	130 91
	Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh		38 (76)
	Gas Rp./m <sup>3</sup> (Juni 1914 = 100)	27 (127)	27 (127)
	Gaskoks Fr./100 kg	6,17 (126)	6,08 (124)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 28 Städten . . . . . (Januar-März) . . . . .	639 (1169)	279 (718)
5.	Offizieller Diskontsatz . . %	2	2,5
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1358	1319
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	481	411
	Goldbestand u. Golddevisen . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1719	1513
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten . . . . %	93,46	87,41
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen . . . . .	103	96
	Aktien . . . . .	111	108
	Industrieaktien . . . . .	164	174
8.	Zahl der Konkurse . . . . . (Januar-März) . . . . .	79 (232)	91 (292)
	Zahl der Nachlassverträge . . . . . (Januar-März) . . . . .	27 (80)	40 (109)
9.	Hotelstatistik: von 100 verfügbaren Betten waren Mitte Monat besetzt . . . . .	29,3	24,6
10.	Betriebseinnahmen aller Bahnen inkl. SBB	Im 4. Quartal	
	aus Güterverkehr . . . . .	1934	1935
	(Erstes bis viertes Quartal) . . . . .	47 642	47 744
	aus Personenverkehr . . . . .	(188 042)	(176 518)
	(Erstes bis viertes Quartal) . . . . .	28 930	27 243
		(133 215)	(126 047)

## Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats.

		April	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) . . . . .	Lst./1016 kg	40/17/6	40/10/0	35/10/0
Banka-Zinn . . . . .	Lst./1016 kg	211/10/0	215/0/0	226/0/0
Zink — . . . . .	Lst./1016 kg	16/0/0	16/1/3	13/2/6
Blei — . . . . .	Lst./1016 kg	17/7/6	16/3/9	12/10/0
Formeisen . . . . .	Schw. Fr./t	84.50	84.50	84.50
Stabeisen . . . . .	Schw. Fr./t	92.50	92.50	92.50
Ruhrnufskohlen II 30/50 . . . . .	Schw. Fr./t	35.70	35.70	35.20
Saarnufskohlen I 35/50 . . . . .	Schw. Fr./t	32.—	32.—	32.50
Belg. Anthrazit . . . . .	Schw. Fr./t	51.—	51.—	52.50
Unionbriketts . . . . .	Schw. Fr./t	36.50	36.50	36.50
Dieselmotorenöl (bei Bezug in Zisternen) . . . . .	Schw. Fr./t	75.—	75.—	75.—
Benzin . . . . .	Schw. Fr./t	144.—	144.—	136.50
Rohgummi . . . . .	d/lb	7 7/16	7 9/16	5 3/4

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

sicherheit erhöhen. Der Betrieb wird in Zukunft im eigentlichen Unterwerk, in der Kraftstation und im Pumpwerk mit einem Minimum an Bedienung und Aufsicht geführt werden können. Die Energieverluste werden verkleinert, die Uebertragungsverluste auf der Strecke Guggach-Letten ganz unterdrückt. In der Haupttransformatorenstation Guggach kann ein Teil der 50-kV-Anlagen entfernt werden, was in den dortigen engen Räumen die Gefahren vermindert. Die alte Umformerstation Letten wird noch so lange in Betrieb gehalten, als der Zustand ihrer Maschinenanlagen dies gestattet. Es ist mit einer dreijährigen Bauzeit zu rechnen.

### Verkauf des Kraftwerkes Bremgarten an die Gemeinde Brugg.

621.311(494)

Die Einwohnergemeinde Brugg genehmigte am 3. April 1936 den Vorvertrag, den der Gemeinderat mit dem Liquidator der A.-G. der Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie., Zürich, über den Kauf des Kraftwerkes Zufikon bei Bremgarten abgeschlossen hatte. Der Kaufpreis beträgt 860 000 Fr. Die Uebernahme ist vorgesehen auf 1. Oktober 1936. Ferner

erteilte die Gemeinde dem Gemeinderat die Vollmacht, die Kaufobjekte und den damit in direktem Zusammenhang stehenden, mit der neuen Gesellschaft Maschinenfabriken Escher Wyss A.-G. für die Uebergangszeit vom 1. Okt. 1936 bis 30. September 1938 abgeschlossenen Energielieferungsvertrag unverändert an die Aargauischen Elektrizitätswerke zu übertragen.

Das Kraftwerk Zufikon bei Bremgarten wurde 1893 von der Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G. zur Versorgung ihrer Zürcher Fabrikbetriebe erstellt. Es belieferte aber auch eine Reihe anderer industrieller Etablissements in und um Zürich, und, ab der 18 km langen Freileitung nach Zürich, einige Gemeinden, und, als wichtigen Abnehmer, Wohlen. Im Laufe der Jahre traten in der Energieabgabe manche Veränderungen ein; besonders gingen zürcherische Abnehmer an das EWZ und an die EKZ über. Vor 6 bis 8 Jahren wurden die Turbinen erneuert. Der Neuwert der Anlagen, die zum Verkaufe gelangten, wird auf 1 600 000 Fr. geschätzt. Installiert sind 4 Turbinengruppen mit einer Leistung von zusammen 1300 kW und eine Gruppe zu 350 kW. Das Gefälle beträgt 3,6 bis 5,2 m, die mögliche Leistung ab Generatoren 820 bis 1060 kW; es kommen Spitzenleistungen bis 1450 kW vor. Das Werk kann etwa 8 Millionen kWh erzeugen, wovon etwa 58 % Winterenergie.

### Miscellanea.

#### In memoriam.

Hans Zobrist †. In Aegypten verschied im Alter von 38 Jahren Herr Hans Zobrist aus Zürich, Mitglied des SEV seit 1924. Er verunglückte in der Nacht vom 21. auf den 22. März in seinem Auto auf der Fahrt von Kairo nach Tourah, wo er sich bei der Soc. Egyptienne des Ciments Portland als Betriebsingenieur in Stellung befand. Da er ohne Begleitung war und keine Augenzeugen vorhanden sind, sind die näheren Umstände des Unfalles nicht bekannt.



Hans Zobrist  
1898–1936

Nachdem Hans Zobrist in Zürich eine Lehre als Elektromonteur absolviert hatte, entschloss er sich zum Studium an der Eidg. Technischen Hochschule, von der ihm im Jahre 1924 das Diplom als Elektro-Ingenieur erteilt wurde. Darauf übte er, durch die Umstände gezwungen, seine berufliche Tätigkeit ausschliesslich im Auslande aus. So arbeitete er von 1924 bis 1927 als Konstrukteur bei den Ateliers de Constructions de Charleroi in Belgien. Darauf zog ihn seine

Unternehmungslust nach den Vereinigten Staaten von Amerika, wo er zuerst bei der American Brown-Boveri Corporation in Camden, N.J., und später bei der Allis Chalmers Mfg. Co. in Milwaukee, Wisc., als Montage-Ingenieur tätig war. Nach über sechsjährigem Aufenthalt in diesem Lande kehrte er anfangs 1934 zu seinen Angehörigen nach der Schweiz zurück, um schon im Oktober des gleichen Jahres in Aegypten bei der Soc. Egyptienne des Ciments Portland in Tourah eine Stelle als Betriebs-Ingenieur anzutreten. Leider war ihm dort nur eine kurze Tätigkeit beschieden.

Hans Zobrist erwarb sich während seines Studiums in der Schweiz und während seiner beruflichen Tätigkeit im Auslande durch seinen offenen Charakter und durch sein stets fröhliches Wesen zahlreiche Freunde, was besonders auch an der Trauerfeier in Kairo, an der mit dem Gesandten die ganze Schweizer Kolonie teilnahm, zum Ausdruck kam. Bei seinen Vorgesetzten war er, wo er sich auch befand, neben seinen beruflichen Kenntnissen und Fähigkeiten besonders auch wegen seines ungewöhnlichen Arbeitseifers hoch geschätzt. Diese Eigenschaften werden ihm bei allen seinen Freunden und Bekannten ein unvergessliches Andenken sichern.

Der Verstorbene war unverheiratet. Er hinterlässt in Zürich seine hochbetagte Mutter und seine Geschwister. Wir sprechen diesen unser herzlichstes Beileid aus. Ae.

### Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

EW St. Gallen. Herr Direktor A. Zaruski, unser hochverdienter Vizepräsident, tritt aus Altersgründen auf 1. Juni d. J. von der Leitung des Elektrizitätswerkes und der Trambahn St. Gallen zurück, nachdem er am 3. Februar d. J. das 40. Jubiläum treuer, erfolgreicher Tätigkeit im Dienste der Stadt St. Gallen hatte feiern können.

Gleichzeitig tritt Herr J. Glanzmann, Betriebschef der Trambahn, zurück, der während 38 Jahren im Dienste der Stadt gestanden hat. Bei dieser Gelegenheit beantragt der Stadtrat dem Gemeinderat insofern eine Umgestaltung der beiden Stellen, als der Posten eines Direktors des Elektrizitätswerkes zur Wiederbesetzung ausgeschrieben, für die Leitung der Trambahn aber eine besondere Stelle geschaffen werden soll.



## Qualitätszeichen des SEV und Prüfzeichen des SEV.

### I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial.



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsboxen, Kleintransformatoren.

----- für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte ausser dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung steht folgenden Firmen für die nachgenannten Ausführungsarten das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV zu:

#### Schalter.

Ab 1. April 1936.

*Spälti Söhne & Co.*, elektromechanische Werkstätten, Zürich.

Fabrikmarke: Firmenschild.

Kastenschalter für trockene bzw. nasse Räume.

Ausführung: in Gussgehäuse eingebauter Schalter mit Sicherungen. Schaltergrundplatte aus Kunstharzpreßstoff. Hebelbetätigung.

Typ JE 3: Stern-Dreieck-Polumschalter für 250/500 V, 25/15 A, mit drei Sicherungen (in allen drei Schaltstellungen in den Stromkreis eingeschaltet).

### II. Prüfzeichen für Glühlampen.



Nach bestandener Annahmeprüfung gemäss § 7 der «Technischen Bedingungen für Glühlampen» (siehe Bull. SEV 1935, Nr. 20, Seite 578) wurde für folgende Lampenmarken der nachstehend genannten Firma das Recht zur Führung des Prüfzeichens des SEV ab 1. April 1936 zugesprochen, und zwar für

*Elektrische Glühlampen zu allgemeinen Beleuchtung zwecken, abgestuft nach Lichtstrom mit einer Nennlebensdauer von 1000 Stunden.*

Nennlichtstrom: 15, 25, 40, 65, 100, 125, 150 und 200 Dlm. Nennspannung: zwischen 110 V und 230 V.

Ausführungsart: Tropfenform, innenmattiert und Klarglas, Edison- oder Bajonett-Sockel.

*Tungsram*

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, Zürich.

Marken:

TUNGSRAM  
METALLUM  
ORION

### Entzug des SEV-Qualitätszeichens für Schalter.

Gestützt auf die Art. 12, 14 und 15 des Vertrages betreffend das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV wird der Firma

**Interrupteurs Mercuria S. A., La Chaux-de-Fonds, 150, rue Numa Droz,**

Fabrikmarke:



das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens für folgende Quecksilberschalter entzogen:

1. Drehschalter für 250 V, 6 A

A. für Aufputzmontage in trockenen Räumen:

einpoliger Ausschalter	Schema 0
» Stufenschalter	» I
» Wechselschalter	» III

B. für Unterputzmontage in trockenen Räumen:

einpoliger Ausschalter	Schema 0
» Stufenschalter	» I
» Wechselschalter	» III

2. Zugschalter für 250 V, 6 A

A. für Aufputzmontage in trockenen Räumen:

einpoliger Ausschalter	Schema 0
» Wechselschalter	» III

B. für Unterputzmontage in trockenen Räumen:

einpoliger Ausschalter	Schema 0
» Wechselschalter	» III

### Vertragslöschung.

Die Firma

**J. Hollenweger & Cie., Zofingen,**

hat sich aufgelöst.

Der mit ihr abgeschlossene Vertrag betreffend das Recht zur Führung des Qualitätskennfadens für

**Leiter**

wird deshalb hinfällig und dieser Firma steht das Recht zur Fabrikation und zum Vertrieb von Rundschneuren mit dem Qualitätskennfaden des SEV nicht mehr zu.

## Vereinsnachrichten.

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

### Totenliste.

Am 22. März d. J. starb in Aegypten durch Automobilunfall im Alter von 38 Jahren Herr Dipl.-Ing. *Hans Zobrist*, Fabrikationschef der Zementfabrik Tourah, Mitglied des SEV seit 1924. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzlichste Beileid aus.

Ein Nachruf findet sich auf Seite 245.

Am 10. April d. J. verschied nach kurzer Krankheit im Alter von 50 Jahren Herr *Jakob Winkler*, Betriebsleiter des Elektrizitätswerkes Buchs (St. Gallen). Wir sprechen der Trauerfamilie und der Unternehmung, der er vorstand, unser herzlichste Beileid aus.

### Beratungsstelle für Prüfprogramme.

In der 2. Sitzung der Beratungsstelle der Materialprüfanstalt für Prüfprogramme und Anforderungen an Haushal-

tungsapparate, vom 19. März 1936, wurden ein Entwurf zu «Anforderungen an Kochgefässe für elektrische Haushaltungskochherde» und ein solcher zu «Anforderungen an elektrische Haushaltungskühlschränke» beraten. Diese beiden Entwürfe sollen nun zur Stellungnahme von Interessenten im Bulletin des SEV ausgeschrieben werden. Im weiteren wurde ein Antrag an die Verwaltungskommission des SEV und VSE betreffend die Einführung eines SEV-Prüfzeichens für elektrische Geräte und Utensilien besprochen. Die Beratungsstelle nahm sodann Kenntnis von einem Bericht der MP über Versuche im Auftrag des VSE. Untersucht wurde die Abhängigkeit des Wirkungsgrades und der Ankochzeit bei Verwendung von Kochgefässen verschiedenen Durchmessers und gegebenem Kochplattendurchmesser. Dieser Bericht kann von den Mitgliedern des VSE beim Generalsekretariat des SEV und VSE bezogen werden.

### Achter Elektroschweisskurs des SEV.

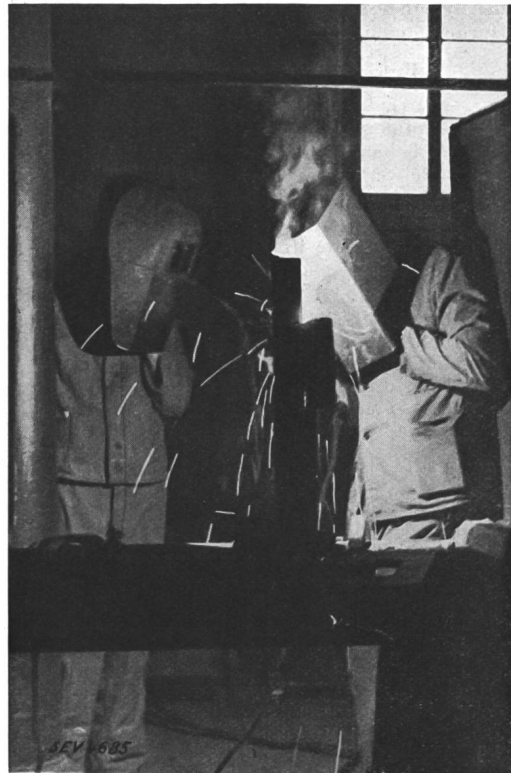
Die allseitige Anerkennung und Nachfrage, welche die bisherigen sieben Kurse des SEV für elektrische Lichtbogensschweissung in Zürich und Lausanne fanden, bewog uns, vom

*Montag, den 25. Mai, bis Donnerstag, den 28. Mai 1936,*

einen weitem solchen Kurs in Zürich zu veranstalten. Diese Schweisskurse bezwecken, Ingenieuren, Konstrukteuren, Betriebsleitern, Werkmeistern, Gewerbetreibenden und Vorarbeitern mit einigem theoretischen Verständnis Gelegenheit zu geben, sich in die Möglichkeiten und in die Kunst des elektrischen Lichtbogensschweissens einführen zu lassen. Es werden wieder drei Halbtage Vorträgen und vier Halbtage praktischen Übungen gewidmet sein. Voraussichtlich wird auch eine Exkursion in eine grosse Werkstätte für Schweisskonstruktionen ausgeführt. Den Kursteilnehmern werden die modernsten Maschinen unserer einheimischen Konstruktionsfirmen zur Verfügung stehen. Während des Kurses wird sich ferner Gelegenheit bieten, die Schweissung besonders interessanter Stücke zu demonstrieren. Kursteilnehmer sind eingeladen, solche Stücke nach vorherigen Verständigung mit dem Kursleiter mitzubringen.

Kursleiter ist wie früher Herr dipl. Ing. A. Sonderegger, gewesener Werkstättendirektor der Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G. Zur Deckung der Unkosten wird ein Kursgeld von Fr. 50.— erhoben.

Anmeldungen sind bis zum 20. Mai 1936 zu richten an das Generalsekretariat des SEV und des VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, das auch gerne jede weitere Auskunft erteilt. In der Anmeldung ist Beruf und Stellung im Beruf anzugeben, damit beim Kurs auf die besonderen Bedürfnisse der Teilnehmer nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden kann.



geben, damit beim Kurs auf die besonderen Bedürfnisse der Teilnehmer nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden kann.

### Denzler-Stiftung.

#### Eröffnung des zweiten Wettbewerbes an der Diskussionsversammlung des SEV in Zürich am 18. April 1936.

Bekanntlich hat der 1919 verstorbene, um die schweizerische Elektrotechnik sehr verdiente Herr Dr. Denzler dem SEV ein Legat hinterlassen, das der SEV unter dem Namen Denzler-Stiftung verwaltet mit der Bestimmung, dass die Zinsen zur Honorierung von Arbeiten aus dem Gebiete der praktischen Elektrotechnik verwendet werden. Gestützt auf Art. 3 der Satzungen der genannten Stiftung beschloss die Kommission des SEV für die Denzler-Stiftung, im Einvernehmen mit dem Vorstand des SEV, folgende Aufgabe zu stellen:

**Umfassende Bearbeitung der Frage der Erdung und Nullung in Niederspannungsnetzen und Hausinstallationen, mit besonderer Berücksichtigung der durch die neue Bundesverordnung geschaffenen Verhältnisse.**

Die Ausschreibung der Preise geschah im Bull. SEV 1933, Nr. 12. Zur Einreichung der Preisarbeiten wurde eine Frist von einem Jahre genannt; sie lief am 10. Juni 1934 ab.

Bis zu diesem Zeitpunkt gingen 6 Arbeiten ein, wovon 2 in französischer und 4 in deutscher Sprache. Es sind in alphabetischer Reihenfolge die Arbeiten unter den Kennworten «Glänures», «Hütet euch am Morgarten», «Pfalz», «Praxis», «Ruszer» und «Voici la terre promise...».

Die Prüfung und Begutachtung dieser 6 Arbeiten, die alle mit viel Liebe und Fleiss gemacht sind, wurde Fachmännern übertragen; natürlich haben auch die Kommissionsmitglieder die Arbeiten gründlich geprüft, um sie so sachlich und distanziert als möglich bewerten zu können.

Allgemein ist zu bemerken, dass keine der Arbeiten eine 100prozentige Lösung der gestellten Aufgabe darstellt. Drei davon erfüllen in der Hauptsache die gestellten Bedingungen. Die drei andern wenden sich eher Spezialproblemen zu. Zu den grundsätzlichen Punkten hat keine Arbeit etwas wesentlich Neues gebracht.

Unterdessen erschien im Bull. SEV 1934, Nrn. 24, 25 u. 26, eine Arbeit von Herrn Wettstein, Oberbetriebsleiter der EKZ,

welche dasselbe Thema behandelte. Sie muss in diesem Zusammenhang erwähnt werden, denn es ist eine selten klare, konstruktive und stark kritisch betrachtende Arbeit, durch welche die Kritik der Kommission zweifellos verschärft wurde. Keine der Preisarbeiten kommt in bezug auf Kürze, Klarheit und Inhalt der Arbeit Wettstein gleich, was aber in keiner Weise bedeuten soll, dass die Preisarbeiten mit weniger Freude an der Sache durchgeführt worden wären. Im Gegenteil gebührt den Verfassern mit ebensoviel Recht der Dank der Allgemeinheit, dass sie versucht haben, ihr einen Dienst zu leisten.

Zur Dotierung der Preise für die Arbeiten stand der Kommission eine Gesamtsumme von Fr. 4000.— zur Verfügung; die Kommission beschloss einen ersten Preis von Fr. 2000.—, einen zweiten von Fr. 1000.— und zwei dritte von je Fr. 500.— zu verteilen. Die von der Kommission festgelegte Rangordnung lautet:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. Preis:            | Kennwort «Ruszer».                       |
| 2. Preis:            | » «Hütet euch am Morgarten».             |
| 3. Preis (ex aequo): | » «Voici la terre promise» und «Praxis». |
| 5. Rang:             | » «Pfalz».                               |
| 6. Rang:             | » «Glänures».                            |

Die in der Versammlung vorgenommene Eröffnung der Kennwortumschläge ergab folgende Preisträger:

1. Preis: Loertscher Leonidas, dipl. Ing., Zürich 3.
2. Preis: Grossen Marcel, dipl. Ing., Bern.
3. Preis: Monney Alfred, ing. dipl., Fribourg.
3. Preis: Ludwig J., Ing., Bern.

Die zu den nicht prämierten Arbeiten gehörenden Umschläge werden nicht eröffnet. Die Verfasser dieser Arbeiten sind ersucht, bis zum 20. Mai d. J. eine Adresse anzugeben, an die das Generalsekretariat, als Beauftragter der Kommiss-

sion, die Arbeiten mitsamt dem uneröffneten Kennwortumschlag zurücksenden kann.

#### Bewertung der Preisarbeiten.

##### 1. Kennwort «Ruszer».

Die sehr umfangreiche Arbeit gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil behandelt die Elemente der Erdung ohne mathematisches Beiwerk. Der zweite Teil bildet den Kernpunkt der Arbeit, mit den nötigen mathematischen Ueberlegungen. Trotzdem verstand es der Verfasser, sich dabei auf das zu beschränken, was für die Praxis nötig ist. Diese Zweiteilung bringt es mit sich, dass sehr viele Wiederholungen vorkommen. Der erste Teil ist zu begrüßen, weil er auch dem untern Werkpersonal einen klaren Einblick in das komplizierte Problem der Erdung und Nullung verschafft, ohne durch mathematische Formeln zu verwirren. Im zweiten Teil sind wohl die Ausführungen über Schutzterdung und Nullung das Beste von der Arbeit. Sie zeugen von eingehenden Studien und sind durch rechnerisch gute Beispiele ergänzt. Die Sicherungen kommen zu kurz und das wirtschaftliche Moment sollte besser herausgeschält werden. Auch fehlen Schlussfolgerungen, um die wichtigsten Punkte hervorzuheben. In dieser eingehenden und fleissigen, aber zu lange geratenen Studie ist die gestellte Aufgabe im allgemeinen richtig gelöst. Andere als bereits bekannte Lösungen werden hier nicht vorgeschlagen. Immerhin hat der Verfasser versucht, sich in alle Details klar hineinzudenken und hat das Problem auch kritisch beleuchtet.

##### 2. Kennwort «Hütet euch am Morgarten».

Nach der erstprämiierten kommt diese Arbeit den gestellten Anforderungen am nächsten. Die Aufgabe wurde richtig erfasst und auch richtig behandelt, wenn auch zu wenig kritisch. Die Vorschriften sind richtig interpretiert und klargelegt. Auch diese Arbeit bringt keine neuen Lösungen zum behandelten Problem, und es fehlen verschiedene Betrachtungen. Der Verfasser hat sich nicht so sehr bemüht, überall Klarheit zu bringen, wie der Autor der Arbeit «Ruszer», aber es liegt doch Systematik in der Arbeit. Der Verfasser scheint die Materie gut zu beherrschen.

##### 3a. Kennwort «Voici la terre promise».

Der Autor hat die Frage sehr einseitig behandelt. Immerhin hat er versucht, eine neue Seite des Problems anzupacken, was der Arbeit eine gewisse Originalität verleiht. Er liefert einen interessanten Beitrag zum Problem, wie die

Potentiale der Pol- und Nulleiter gegen Erde für ungeerdete Netze berechnet werden können. Die Erdungs- und Nullungsprobleme als solche sind nur oberflächlich gestreift. Der Verfasser schlägt einen neuen Schutzschalter vor, als Nothelf für Netze, wo die Nullung nicht angewendet werden kann. Als Grundlage für das richtige Funktionieren des Schutzschalters werden die in der Bundesverordnung enthaltenen Nullungsbedingungen vorausgesetzt, was nicht angeht, denn wo diese Bedingungen erfüllt sind, ist sicher die Nullung angebracht und einer Schutzschaltung, über deren letzte Auswirkungen sich der Verfasser selbst noch im Unklaren ist, unbedingt vorzuziehen.

##### 3b. Kennwort «Praxis».

Die gestellte Frage ist nur teilweise gelöst. Die angegebene, originelle Rechnungsmethode kann als interessanter Beitrag zur Lösung der Aufgabe anerkannt werden. Sie dürfte aber für die Praxis kaum Bedeutung erlangen. Der Verfasser hat versucht, in eine Detailfrage hineinzudringen, was ihm gelungen ist. Es fehlen aber verschiedene Sachen; z. B. sind wichtige Störungsfälle gar nicht erwähnt. Die Bundesvorschriften sind zum Teil unrichtig interpretiert.

##### 5. Kennwort «Pfalz».

Infolge unrichtiger Auslegung der Vorschrift werden sowohl für die Erdung als auch für die Nullung falsche Schlüsse gezogen. Immerhin ist die Behandlung der Nullung besser ausgefallen als diejenige der Erdung. Eine kritische Betrachtung der Verordnung und Vorschriften fehlt und neue Vorschläge werden keine gemacht. Die Arbeit wäre im ganzen gut, kann aber wegen der falschen Voraussetzungen nicht anerkannt werden.

##### 6. Kennwort «Glänures».

Diese Arbeit weist kein ausgesprochenes Gerippe auf und lässt sich nur schwer lesen. Es werden nur einzelne Fragen ohne einheitlichen Zusammenhang behandelt. Das Grundproblem wird nur gestreift und die neuen Vorschriften nicht kritisch erläutert. Die ohne Richtlinien erfolgte Besprechung einiger dieser Vorschriften scheint eher den klaren Einblick in diese zu trüben. Zwei Drittel der Arbeit sind einem neuen Apparat, dem «mangeur de fusibles», gewidmet, über dessen Eigenschaften und Verwendbarkeit noch grosse Zweifel bestehen. Die Arbeit kann als ein Versuch angesehen werden, etwas Neues zu bringen, leider kann ihr aber ein grosser Erfolg nicht zugesprochen werden.

## Hochfrequenztagung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Samstag, den 9. Mai 1936

im «Collège» in Yverdon.

### PROGRAMM:

10 Uhr 45 bis 12 Uhr 45:

Vortrag von Herrn Prof. E. Juillard, Lausanne, über:

«Les transmissions par courants porteurs sur les lignes à haute tension.»

Vortrag von Herrn Prof. Dr. H. Zickendraht, Basel:

«Ueber die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen.»

13 Uhr: Mittagessen im Hotel Paon, Preis ca. 5 Fr., alles inbegriffen.

15 Uhr: Abfahrt mit Postautomobil zur Besichtigung des Landessenders Sottens (Preis für Hin- und Rückfahrt ca. Fr. 3.70).

18 Uhr (ca.): Rückkunft in Yverdon.

Wir laden unsere Mitglieder ein, sich an dieser Tagung recht zahlreich und aktiv zu beteiligen und machen speziell unsere in Hochfrequenztechnik interessierten Kollegen auf diese Veranstaltung aufmerksam.

Den Herren Referenten und Diskussionsrednern steht ein Lichtbilderapparat und ein Epidiaskop zur Verfügung.