

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 33 (1942)  
**Heft:** 17  
  
**Rubrik:** Communications ASE

#### **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:** 09.02.2026

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

vom gleichen Wortstamm herrührende «engineer» üblich geworden ist. Die besondere Form «Elektro-Ingenieur» ist bei uns erst etwa seit Beginn dieses Jahrhunderts zur Anwendung gelangt.

Das Wort «Maschine» hat in der heutigen Technik doppelte Bedeutung: es bezeichnet sowohl die Kraft- wie die Werkmaschine, also zwei technologisch sehr verschiedene Begriffe. Solange die Dampfmaschine die nahezu einzige Kraftmaschine war, war diese Doppeldeutigkeit nicht störend; das wurde sie erst, als weitere Arten des Kraftbetriebes entstanden, und um dem zu entgehen, bildete der technische Sprachgebrauch in «Motor» einen neuen Fachausdruck zur besonderen Kennzeichnung der Kraftmaschine im Gegensatz zur Werkmaschine. «Motor» ist lateinisch und bedeutet wörtlich: der Beweger. An und für sich trifft das Wort auf jede Art von Kraftmaschinen zu, doch hat der Sprachgebrauch dazu geführt, dass überwiegend die neuen Kraftmaschinen, nämlich die Explosionsmotoren, und ferner die Elektrizität verbrauchenden Triebmaschinen der Elektrotechnik, also die *Elektromotoren* im engen Sinn und im Gegensatz zu den Elektrizität erzeugenden *Dynamo-Maschinen*, mit jenem Fachwort belegt wurden. In dieser Bedeutung ist das Wort seit etwa einem halben Jahrhundert in der Technik üblich geworden und hat infolge seines allgemeinen Gebrauches nahezu die Geltung eines Lehnwortes erlangt. Die *Dynamo-Maschine* wird auch als *Generator* bezeichnet, ein lateinisches Wort, das wörtlich Erzeuger bedeutet und den Charakter dieser Maschine als Elektrizitätserzeuger zum Ausdruck bringt. Ebenfalls lateinischen Ursprungs ist der Name *Turbine*. Mit *turbo* bezeichneten die Römer den Wirbelwind, dann aber auch allgemein wirbelnde oder kreisförmige Bewegung, und in dieser Bedeutung wurde das Wort nach der Erfindung der rotierenden Motoren als Bezeichnung für diese in den technischen Sprachschatz aufgenommen. Hier sei auch die dem Englischen entnommene, früher allgemein übliche Bezeichnung *Compound-Maschine* erwähnt, die eigentlich soviel wie zusammengesetzte Maschine bedeutet und heute durch die ausgezeichnete Verdeutschung *Verbund-Maschine* zum grössten Teil verdrängt worden ist.

Zum Betrieb der Maschine benötigen wir *Energie*, ein Wort griechischen Ursprungs und abgeleitet von *enέrgεια* (Ton auf der zweiten Silbe), das wörtlich soviel wie Innenkraft oder Innen-Wirkung bedeutet, im physikalischen und technischen Sinne aber das wirkende Element für den Betrieb einer jeden Maschine oder die Leistung von Arbeit bezeichnet. Hiervon hat die wissenschaftliche Terminologie das Kurzwort «*Erg*» als Masseinheit der Arbeit abgeleitet. Die Leistungen der Maschinen wurden früher in «Pferdestärken»

<sup>2)</sup> Vgl. Bulletin SEV 1942, Nr. 13, S. 374.

ausgedrückt<sup>2)</sup>), ein Terminus, der nicht nur von technischem, sondern auch von sprachlichem Interesse ist. Das Wort stammt aus der Anfangszeit der Dampfmaschinentechnik, der Begriff von dem «Vater der Dampfmaschine», James Watt, selbst. Watt wurde zur Festlegung dieses Begriffes durch den Umstand veranlasst, dass damals noch das Pferd die meistgebrauchte Arbeitskraft zum Antrieb von Maschinen in den Gewerben war. Eine Dampfmaschine hatte immer so und so viele «Pferde» zu ersetzen, also galt es, die Leistungsfähigkeit eines Pferdes auf eine Norm zu bringen, um ein Mass auch für die Leistungen der Dampfmaschine zu erhalten. Durch einen Versuch ermittelte Watt, dass ein schweres Pferd bei grösster Anstrengung eine Leistung von 550 englischen Fusspfund pro Sekunde erreichte. Diese Leistung machte er zum Einheitsmass auch der maschinellen Arbeit und bezeichnete sie als «*Horsepower*», d. h. Pferdestärke. Das so gefundene Mass wurde auch von den andern Ländern übernommen, wo sein Zahlenwert allerdings, entsprechend der Verschiedenheit des Grundmasses, ebenfalls sehr verschieden war. So war eine Pferdestärke in Preussen = 480 preussische, in Oesterreich = 430 Wiener Fusspfund pro Sekunde, und in andern Ländern war es noch anders. Als dann in dem internationalen Masswesen das Dezimalsystem und mit diesem die Grössen von Meter und Kilogramm zur Einführung gelangten, wurde die Pferdestärke auf den abgerundeten Wert von 75 Meter-kilogramm/Sekunde festgelegt. Für das englische «*horsepower*» wurde bald das Zeichen HP symbolisch, das bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in der ganzen technologischen Welt üblich war. In den deutschsprechenden Ländern ist seitdem jedoch das Zeichen PS üblich geworden, während die Franzosen, die die Pferdestärke auch heute noch als «*cheval à vapeur*» bezeichnen, das Symbol CV gebrauchen. Demgegenüber wurde später als einheitliches Leistungsmass das *Kilowatt* eingeführt, das auf Naturkonstanten beruht und den Wert von 102 mkg/s oder 1,36 PS hat. Diese Maßgrösse wurde nach Schaffung des sogenannten absoluten Maßsystems schon 1875 in England angenommen, in den andern Ländern erst nach den internationalen Physikerkongressen von 1881, 1889 und 1893.

Noch eine sehr grosse Zahl weiterer Fachbezeichnungen aus dem übergrossen Sprachschatz der Elektrotechnik könnte der sprachlichen Analyse unterzogen werden. Die angeführten lassen bereits erkennen, wie eng verknüpft die Entwicklung der Fachbezeichnungen nach Laut, Bedeutung und Bedeutungswandel mit der allgemeinen Entwicklung unseres Fachgebietes ist, eine Verknüpfung, die nicht das uninteressanteste Kapitel in der Geschichte der Elektrotechnik ist und wohl auch in Zukunft noch zu sehr verschiedenartigen und inhaltsreichen Erzeugnissen und Formen der Fachsprache führen wird.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Die Anwendung von Aluminium in elektrischen Konstruktionen

[Brown-Boveri-Mitteilungen, Bd. 29 (1942), Nr. 4, S. 87]

Die stürmische Entwicklung der Technik in den letzten Jahrzehnten mit ihrem zunehmenden Bedarf an Rohstoffen hat schon seit Jahren zur Erforschung und Anwendung neuer Werkstoffe Anlass gegeben. Die heutigen Verhältnisse haben diese Entwicklung lediglich beschleunigt und verschärft. Die in mancher Hinsicht beschränkten Vorkommen der Rohstoffe machen es der Technik zur Pflicht, mit den noch vorhandenen Vorräten sparsam umzugehen. Folgende Zahlen mögen dies erläutern: Während 4,7% des Gehaltes der Erde aus Eisen bestehen, sind 7,5% Aluminium, dagegen nur 0,01% Kupfer. Es ist deshalb naheliegend, dass sich die Elektrotechnik mit der Verwendung von Aluminium und dessen Legierungen an Stelle von Kupfer und seinen Legierungen als dem dauernd bleibenden Werkstoff der Zukunft befasst, um so mehr, als die physikalischen und elektrischen Eigenschaften des Aluminiums nächst dem Kupfer an erster Stelle stehen.

Grundsätzlich unterscheidet man bei den Aluminiumlegierungen Knet- und Guss-Legierungen, wobei die erstgenannten zur Herstellung von gezogenen, gepressten oder ge-

walzten Halbfabrikaten, wie Drähte, Schienen und Profile verschiedenster Art, dienen. Die Grossfirmen haben die mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Aluminium und den besonders in Betracht kommenden Legierungen in internen Normen festgelegt. Diese Normen, ergänzt durch zahlreiche Angaben über die physikalischen und chemischen Daten und Hinweise auf die Bearbeitungsmöglichkeiten, erlauben dem Konstrukteur die Auswahl des geeignetsten Werkstoffes für rein elektrische, mechanische und kombinierte elektrische und mechanische Anwendungen. Bei den Legierungen wurde eine Auswahlbeschränkung vorgenommen, indem gewisse korrosionsempfindliche Al-Cu-Legierungen von vornherein ausgeschaltet wurden. Damit ist auch schon das bei Nichtbeachtung gewisser Grundregeln folgenschwere, sonst aber durchaus beherrschbare Problem der Korrosion angeschnitten.

Kommen zwei Metalle verschiedenen elektrolytischen Potentials unter dauerndem Zutritt von Feuchtigkeit miteinander in Berührung, so entsteht die sogenannte Kontaktkorrosion. Das unedlere Metall wird dabei vom edleren zerstört. Die praktischen Erfahrungen zeigen, dass eine eigentliche Korrosionsgefährdung erst bei einer Spannungsdifferenz von mehr als 300 mV auftritt. Es sind demnach die Kontaktverbindungen Al-Zn, Al-Cr, Al-Cd praktisch ohne Korrosions-

gefährdung zulässig. Kadmierter oder verzinkter Eisenschrauben können also verwendet werden für Schraubenverbindungen, z. B. von Aluminium-Schienen.

Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass je nach dem beeinflussenden Medium, wie chemische Dämpfe usw., beispielsweise infolge von Salzbildungen, gewisse Abweichungen von der Spannungsreihe vorkommen können; so zeigten Versuche, dass sogar Eisen unedler werden kann als Aluminium, d. h. dass Eisen statt Aluminium korrodiert.

Bei den Bearbeitungsverfahren interessieren vor allem die Möglichkeiten des Löten und des Schweissens. Aluminium überzieht sich an der Luft sofort mit einer Oxydschicht, deren Schmelzpunkt bei  $2060^{\circ}\text{C}$  liegt, während dieser für Reinaluminium  $658^{\circ}\text{C}$  beträgt. Es ist deshalb nötig, vor dem Löten oder Schweissen die Oxydschicht entweder auf mechanischem oder chemischem Wege zu beseitigen. Das erste erfolgt bei dem zur Gruppe des Weichlöts gehörenden Reiblöten, bei dem das Lot zur Zerstörung der Oxydschicht auf die vorgewärmte Aluminiumoberfläche aufgerieben und dadurch die Oberfläche der zu vereinigenden Teile einzeln vorverzinnt wird; das eigentliche Verlöten der Teile erfolgt dann durch weitere Zugabe von Lot. Die Verwendung eines Lötmittels ist bei diesen längst bekannten Verfahren nicht nötig. Die Erwärmung kann durch Lötkolben oder durch die offene Flamme direkt erfolgen. Bei den übrigen Verfahren werden zur Entfernung der Oxydschicht sogenannte Löt- oder Schweisspulver verwendet, die meist mit Wasser zu einer Paste angerührt und auf die Nähte gestrichen werden. Die Nähte sind von den nach dem Löten oder Schweissen sich bildenden Salzen sorgfältig mit Wasser zu reinigen, da diese zu Korrosion Anlass geben können. Die Korrosion ist darauf zurückzuführen, dass der bei der Wasseraufnahme entstehende Elektrolyt sauer reagiert und Schwermetallsalze gelöst enthält, was zur Elementbildung führt. Die Lote oder Schweißstäbe sind dem zu verbindenden Werkstoff entsprechend zu wählen.

Wie lassen sich nun die verschiedenen Verfahren beurteilen? Die Reiblöting ist nur dort anwendbar, wo gründliches Reiben oder Bürsten möglich ist; sie kommt also für kleine Durchmesser und Profile nicht in Frage, auch ist ihre Anwendung wegen mangelnder Zugänglichkeit an Wicklungen oft nicht möglich. Ebenso ist die Anwendung der Weichlöting sehr beschränkt, da sie trotz sorgfältiger Reinigung der Lötstellen von den Salzresten des Lötmittels eine geringe Korrosionsbeständigkeit hat. Selbst unter Lackanstrichen geht die Korrosion weiter; für Stücke, die enge Spalten aufweisen, wie z. B. bei mehreren parallelen Leitungen, ist die Weichlöting von vornherein unzulässig. Nur Stücke in Oel oder an trockenen Orten, bei denen die Weichlöting so ausgeführt werden kann, dass das Lot eine möglichst glatte Oberfläche bildet, gewähren einige Sicherheit. Die Weichlöting erlaubt die Verbindung von Schwer- und Nichteisen-Metallen mit Aluminium.

Vorteilhafter als das Weichlöten ist das Hartlöten. Während die Korrosionsbeständigkeit einer Hartlöting nicht so gut ist wie die der Schweissung, so ist doch die mechanische Festigkeit bedeutend höher als bei Weichlöting. Ein Vorteil der Hartlöting gegenüber der Schweissung besteht darin, dass ohne nennenswerte Schwierigkeiten dünnwandige und dickwandige Stücke miteinander verbunden werden können. Die Hartlöting ist auch dort zu empfehlen, wo man mit dem für gute Schweissung notwendigen Vorerwärmern nicht nachkommt. Die Hartlöting ist gelegentlich deshalb etwas schwierig, weil die Schmelzpunkte von Lot und Werkstoff sehr nahe liegen. Als Nachteil ist wie beim Weichlöten die Verwendung der Flussmittel zu erwähnen, was auch hier die Notwendigkeit der guten Reinigung der Nähte erfordert.

Bezüglich Korrosion und Festigkeit am besten ist aber das Schweissen; es ist deshalb wo immer nur möglich vorzuziehen. Bei der Ausführung der Schweissungen ist stets darauf zu achten, dass gut durchgeschweisst wird, damit keine Schweiss-Flussmittel in der Naht zurückbleiben und zu lokaler Korrosion Anlass geben können. Da auch die Flussmittelreste der Schweisspulver bei Feuchtigkeit zu Korrosionen führen können, sind die Schweissnähte nach dem Erkalten mit der Bürste und fliessendem Wasser sorgfältig zu reinigen.

Welches sind die Konsequenzen, die aus dieser Beurteilung der verschiedenen Verfahren für die Herstellung von

Wicklungen zu ziehen sind? Mit Rücksicht auf die Möglichkeit der Korrosion infolge der Lö- und Schweisspulver und in Anbetracht der Umstände, dass diese Mittel sowie die Reiblöte ausgesprochene Mangelstoffe, wie Zinn, Kadmium usw. enthalten, wurden für die Wicklungen autogene und elektrische Verbindungsverfahren entwickelt, die erlauben, die Verbindungen innerhalb der Wicklungen ohne Anwendung dieser Hilfsmittel und Mangelstoffe auszuführen. Es ist das grosse Verdienst der Wicklereibetriebe, Werkzeuge und Vorrichtungen entwickelt zu haben, die dem Arbeiter nach kurzem Anlernen erlauben, diese Verbindungen mit Sicherheit und Zuverlässigkeit auszuführen.

Für die Wicklungsableitungen nach den Klemmenbrettern werden kupferplattierte Aluminiumdrähte, sogenannte Alcuplatt- oder Cupal-Drähte verwendet. An einem Ende des Drahtes wird das Kupfer weggebeizt, so dass das darunter befindliche Aluminium eine reine Al-Al-Verbindung erlaubt, während am andern Ende eine normale, bisher übliche Kupferableitung durch Löten zur Anwendung gelangt.

Aehnliche Verbindungsselemente gelangen bei den Transformatoren-Wicklungen zur Anwendung, wo bei kleineren Einheiten auch Schraub-Verbindungen vorkommen. Die Gefährdung der geschweissenen Verbindungsselemente durch Korrosion ist bei Transformatoren praktisch nicht vorhanden, da diese Stellen unter Oel liegen und somit vor Feuchtigkeit geschützt sind.

Es sei im Anschluss an die vorstehenden Erklärungen noch kurz etwas über die Auswirkung von Schäden an Aluminium-Wicklungen gesagt. Tritt z. B. infolge von Wicklungsdefekten ein Lichtbogen auf, so könnte man vermuten, dass seine Auswirkungen bei Aluminium grösser seien als bei Kupfer, da Aluminium einen Schmelzpunkt von  $658^{\circ}\text{C}$  aufweist gegenüber  $1083^{\circ}\text{C}$  bei Kupfer. Nun ist aber die Schmelzwärme und der Wärmeinhalt bei Aluminium so viel höher als bei Kupfer, dass es praktisch die gleiche Wärmemenge braucht, um widerstandsgleiche Leiter aus diesen beiden Werkstoffen zu schmelzen. Die Auswirkungen bei Wicklungsdefekt werden also praktisch gleich sein.

Während Rotoren aus Aluminium-Pressguss für die Kleinmotoren schon seit Jahren ein normales Serienprodukt sind — es wurden seit 1933 mehr als 100 000 Stück im Leistungsbereich bis ca. 15 kW hergestellt und in Betrieb genommen —, so war die Frage der Fabrikation von mittlern Kurzschlussankermotoren und Doppelnutrotoren mit Al-Käfig ein recht schwieriges Problem. Wohl lassen sich die üblichen Hartlö- und Schweiss-Verfahren anwenden, da eine geeignete Reinigung möglich ist; schwierig ist dagegen die Wärmezufuhr bei den verschiedenen Querschnitten von Stab und Ring und den engen Teilungen. Dass es gelungen ist, auch dieses Problem zu lösen, geht daraus hervor, dass bereits 88-kW-Doppelnutrotoren, deren innerer Käfig hartgelötet und deren äusserer geschweist ist, im Betriebe sind.

Für Apparate und Schaltanlagen kommen als Verbindungsselemente die Verschraubung, das Hartlöten und das Schweissen in Betracht; für Apparate dürfte in vielen Fällen die Anwendung plattierter Elemente (Cu-plattierte Al-Profile) und vereinzelt auch das Reiblötverfahren von Interesse sein. Wo immer nur möglich, sollen aber Schweissverbindungen zur Anwendung gelangen, die besonders auch im Bau von Schaltanlagen sehr vorteilhaft sind.

Mit Rücksicht auf die verschiedene Wärmedehnung von Aluminium, Kupfer und Stahl ist bei allen Schraubverbindungen unter der Mutter eine Belleville-Spannscheibe anzu bringen. Diese sind so kräftig zu bemessen, dass sie im kalten und warmen Zustand die dauernde Aufrechterhaltung des Anpressdruckes gewährleisten. Die Schrauben sind auf der Grundlage einer Beanspruchung im Kernquerschnitt von  $500 \text{ kg/cm}^2$  derart zu wählen, dass bei Stromübergang an nur einer Uebergangsfläche ein Anpressdruck von ca. 1 kg pro Ampere, bei zwei und mehreren Uebergangsflächen zirka  $\frac{1}{2} \text{ kg/A}$  vorhanden ist. Stahlschrauben und Unterlagsscheiben müssen kadmierter, antoxiert oder verzinkt sein. Die Spannscheiben dagegen dürfen, um die bekannte Versprödung oder Erweichung durch Kadmieren oder Verzinken zu vermeiden, nur antoxiert oder schwarzgebrannt werden.

Wichtig ist, dass die Kontaktflächen vor dem Verschrauben durch Feilen gut gebeizt und von der Oxydschicht sorgfältig gereinigt und unmittelbar anschliessend mit Vaseline

leicht bestrichen werden. Man soll die Kontaktflächen nicht schmiegeln, da sie dadurch aufgerissen werden.

Bei Verschraubungen Al-Al und Al-Cu in trockenen oder vorübergehend feuchten Räumen sind keine besondern Massnahmen außer den vorstehend erwähnten zu beachten. Bei dauernd feuchten oder nassen Räumen dagegen sollen die Schrauben und die Unterlagscheiben für Verbindungen Al-Al und Al-Cu gegen die Schienen isoliert sein; in extremen Fällen ist bei Verbindungen Al-Cu die Zwischenlage eines kupferplattierten Aluminiumbleches, z. B. Alecuplatt oder Cupal, zweckmäßig. In Freiluftanlagen werden für die Uebergänge Al-Cu mit Vorteil die auf dem Prinzip der Zwischenisolation entwickelten Verbinder oder Alecuplatt, resp. Cupal-Zwischenlagen, verwendet.

Wenn bei Anwendung von Aluminium auf so breiter Basis im einen oder andern Falle noch Misserfolge festgestellt werden, so darf daraus nicht auf die allgemeine Unzweckmäßigkeit dieses Werkstoffes geschlossen werden. Vielmehr müssen solche Fälle dazu ausgewertet werden, dass sie sich zukünftig nicht wiederholen. Ganz besonders soll betont werden, dass bezüglich Korrosion vorgekommene oder mögliche extreme Fälle nicht verallgemeinert werden dürfen. Man darf auch nicht vergessen, dass sich auf Kupfer Grünspan bildet und dass Eisen rostet; dennoch verwendet man diese Werkstoffe. Die Verwendung von Aluminium überall dort, wo es nur irgendwie möglich ist, ist heute als grosser Fortschritt zu betrachten. St.

### Korrosionsschutz im dritten Kriegsjahr

669,58

Die Bewirtschaftung des Oeles und der zur Herstellung von Schutzfarben nötigen Grundstoffe metallischer oder mineralischer Art ist schon seit einiger Zeit im Gange. Sie lenkt Bedarf und Verbrauch im Rahmen der knappen, vorhandenen Vorräte und veranlasst deren ökonomisch bestmögliche Verwendung.

Zinn, Blei, Nickel, Chrom, Kupfer usw. sind bereits auf einem recht knappen Bewirtschaftungsniveau angelangt, das mit aller Schärfe kontrolliert wird, um diese Metalle den allernötigsten Verwendungszwecken zu sichern und zuzuführen.

Zink wurde bisher der Bewirtschaftung nicht unterworfen, wird aber nun ebenfalls erfasst, um die vorhandenen Lager den lebenswichtigen Verwendungszwecken zu sichern und zu

erhalten. Es soll frühzeitig genug vermieden werden, dass seine Verwendung zu unwichtigen Zwecken stattfindet, damit Zink da zur Verfügung steht, wo es im allgemeinen Interesse unbedingt nötig ist. Hiezu gehört vor allen Dingen die *Feuerverzinkung*, deren Industrie heute bereits einen Teil dessen deckt, was durch den Mangel und die Bewirtschaftung an edlern Metallen oder andern Schutzstoffen ausfällt.

Dank guter Vorsorge ist die Verzinkungsindustrie noch in der Lage, den an sie gestellten Ansprüchen sowohl qualitativ als auch quantitativ zu entsprechen. Der Vorteil der in den letzten Jahren durchgeführten *Elektrifizierung* ist hier unverkennbar, weil es in der Natur der Betriebe liegt, dass sie sich ökonomisch einstellen und den günstigsten Betriebszeiten weitestgehend anpassen können. Der Einfluss der exakt regulierten elektrisch beheizten Zinkbäder auf den Ueberzug ist durch die stets günstigste Badkondition in thermischer und metallurgischer Hinsicht gekennzeichnet und gestattet einen reinen, porenfreien und gut haftenden Zinkauftrag von ca. 600...1000 g/m<sup>2</sup>. Das wesentlichste ist dabei die Reinheit und Homogenität sowie die gute Haftbarkeit im Gegensatz zu andern Methoden, welche nur die Dicke als Kriterium erfassen und damit praktisch zu Trugschlüssen gelangen.

Im allgemeinen können für den Zinkangriff durch Atmospährlinien folgende Angaben dienen:

Aufgelockerte Industriegegenden und Fabrik-	gelände mit viel Abgasen . . . . .	50...100 g/m <sup>2</sup>
Städte . . . . .	40 g/m <sup>2</sup>	
Reine Landluft . . . . .	7...10 g/m <sup>2</sup>	
Seeküste . . . . .	25 g/m <sup>2</sup>	
Tropengegenden, trockene Inland- und Höhen-		
lage . . . . .	4 g/m <sup>2</sup>	

Der Angriff in Städten und industriellen Gegenden ist besonders auf den Einfluss der mit den Verbrennungsgasen ausgeworfenen schwefeligen Säure zurückzuführen.

Dem Angriff durch alkalische Hauswässer wird z. B. für einen Eimer durch eine Zinkschicht von ca. 70 g/m<sup>2</sup> Rechnung getragen.

Da die Feuerverzinkung als solche mit der besten Materialausnutzung arbeitet, also vom aufgewandten Zink den grössten prozentualen Anteil dem unmittelbaren Zwecke führt und pro Zeiteinheit das maximale Gewicht verzinken lässt, ist sie auch hierin andern Verzinkungsverfahren überlegen, ganz abgesehen davon, dass sie auf die Dauer gleichzeitig das billigste Verzinkungsverfahren ist. H...r

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Bekannte und neue Klänge durch elektrische Musikinstrumente

621.396.99 : 681.89

(Nach einer Mitteilung aus dem Institut für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik der Techn. Hochschule Hannover in den Funktechn. Monatsh., Mai 1940, Nr. 5, von H. Bode)

#### Einleitung

Die elektrische Musik bietet rationelle Mittel und Methoden, musikalische Wirkungen und Klangfarben zu erzeugen, die sich entweder denen bekannter Instrumente nähern oder ganz neuartig sind. Die erste Gruppe wird zweckmäßig als Ersatz für Originalinstrumente verwendet, z. B. die elektrischen Orgeln mit kleinerem Raumbedarf und geringeren Anschaffungskosten. Die zweite Gruppe dient der Kreation neuer Klangkörper mit neuen Möglichkeiten für den Komponisten. Um an die vorhandene Musizierpraxis anzuknüpfen, wird man die Spieltechnik der gewohnten anpassen müssen und neben den neuen die bekannten Klänge nicht vernachlässigen dürfen. Weil die Kritik des Ohres einzig ausschlaggebend dafür ist, ob sich das neue Gerät in der Praxis durchsetzen wird, sind Versuchsanordnungen nötig, mit denen richtig musiziert werden kann. Zum Aufbau neuer Klänge ist aber auch die Analyse bekannter Klänge erforderlich, damit man einen Anhalt bekommt über die anzuwendenden Schaltmittel zur sinngemässen Beeinflussung der elektrischen Schwingungen.

Der erste Hauptabschnitt behandelt daher die Klangforschung, der zweite die elektrische Erzeugung von Klängen und der letzte beschreibt einige Versuchsinstrumente.

#### Die Erforschung bekannter Klänge und deren Ergebnisse

Die neuern Untersuchungsmethoden bedienen sich elektrischer Geräte. Ein viel angewandtes Verfahren der Klanganalyse ist die sogenannte Suchtonmethode. Ein Ton konstanter Amplitude durchläuft den ganzen Bereich hörbarer Frequenzen und erzeugt mit den einzelnen Teiltönen des zu untersuchenden Klanges Schwebungen, die in der Nähe eines Teiltones sehr tief werden und durch einen Tiefpass zu einem Anzeigegerät gelangen. Da der Suchton eine frequenzunabhängige Amplitude hat, ist die Grösse der Anzeige ein Mass für die Stärke des Teiltones. Die Analysezeit nach diesem Verfahren beträgt wegen der langen Einschwingzeit des Tiefpasses immerhin einige Minuten: Inzwischen darf sich also der Klang keineswegs geändert haben.

Um schneller verlaufende Vorgänge zu untersuchen, benutzt man ein Spektrometer. Durch Filter mit einer Bandbreite z. B. von je einer Quarte wird das Tonfrequenzband in eine Anzahl von Kanälen aufgeteilt. Die Amplitudenwerte der in diesen Kanälen vorhandenen Teilschwingungen werden nebeneinander auf dem Bildschirm einer Braunschen Röhre sichtbar gemacht. Durch schnelle, wiederholte Abtastung der Kanäle entsteht, wie beim Film, ein zusammen-

hängender Bildeindruck, und es können alle Veränderungen des Tonspektrums, denen das Auge unmittelbar zu folgen vermag, wahrgenommen werden.

Ist auch diese Methode zu langsam oder unanwendbar, wie bei einmaligen Vorgängen, so muss man zur gleichzeitigen Registrierung aller Kanal-Amplituden durch einen Mehrschleifen Oszillographen schreiten, wobei eine Schleife zur Kontrolle den Originalton aufzeichnet.

Für den Klangindruck sind besonders auch die nicht-stationären Erscheinungen des An- und Abklingens wesentlich, wovon man sich durch Rückwärtsspielen einer Grammoplatte mit Klavierdarbietung leicht überzeugen kann: Der Charakter des Instrumentes ändert sich völlig und man glaubt ein Harmonium zu hören.

Die Untersuchungen zeigen nun bei Sprachlauten und Musikklängen prinzipiell das Vorhandensein von sogenannten Formanten. Unter Formant versteht man nach der Definition von *Stumpf* den Frequenzbereich, innerhalb dessen die Teiltöne verstärkt auftreten, die durch ihr Zusammenwirken den Formanten ergeben. *Vierling* schreibt dem Formanten zwei weitere Bestimmungsstücke zu, nämlich Frequenz und Dämpfung der umhüllenden Resonanzkurve (Fig. 1). Die Formanten röhren her von Eigenresonanzen, von

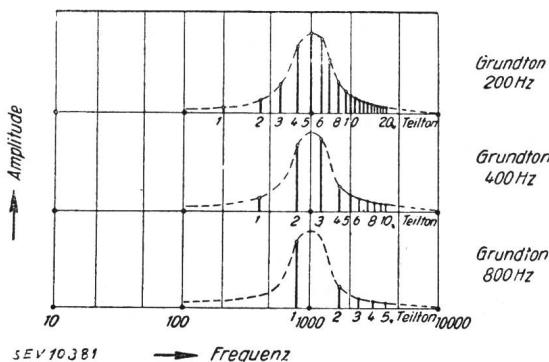


Fig. 1.

## **Spektrum eines Klanges mit einem feststehenden Formanten (vokalähnliche Klänge)**

Die bevorzugten Teiltöne befinden sich in einem Bereich feststehender Tonhöhe.

der mechanischen Beschaffenheit des Klangzeugers und von der Art der Klangregung.

Ferner wurden durch die Untersuchung die An- und Abklingvorgänge geklärt. Es handelt sich dabei nicht um eine einfache Zu- oder Abnahme der Amplitude, sondern es zeigt sich gleichzeitig eine Aenderung der Kurvenform. Beim Klavier nimmt z. B. während des Abklingens eines Tones dessen Obertongehalt zu.

## Die Erzeugung musikalischer Klänge auf elektrischem Wege

Bekannte Klänge rein akustischer Instrumente, vor allem Orgelklänge, lassen sich unter Einbeziehung nichtstationärer Vorgänge über dem Umweg der elektrischen Schwingungen leicht erzeugen, nachdem die moderne Klanganalyse den Weg dazu geebnet hat. In der Praxis hat sich zum Beispiel die «Hammond»-Orgel<sup>1)</sup> schon gut eingeführt. Die durch magnetische Sirenen gewonnenen Töne haben reine Sinusform. Die Klangfarben werden durch Zusammensetzen von Teiltönen der temperierten Skala erhalten.

Geht man von den einfachen Orgelflöten-Klangfarben ab, so bedient man sich meist obertonreicher (Kipp-) Generatoren, deren Schwingungen in Filtern die gewünschte Form erhalten. Man gelangt damit zu Klängen, deren bevorzugte und vernachlässigte Teiltöne sich in Bereichen feststehender Tonhöhe befinden (Fig. 1). Durch elektrische Nachbildung von Formanten erhält man Vokale oder vokalähnliche Klänge und in gewisser Annäherung Klangfarben der Oboe, der Schalmei, des Englisch Horns usw., je nach Zahl, Tonhöhe, Dämpfung und Größenverhältnis der Formanten zueinander. Beim Abschneiden der tiefen Frequenzen oder beim Unter-

<sup>1)</sup> Anm. d. Ref.: Ein Exemplar dieser in den USA. serienmäßig hergestellten Orgeln besitzt das Stadttheater Zürich.

drücken eines mittleren Bereiches erhält man Zungen- oder Schnarr-Register der Orgel und auch gewisse Streicher-Klangfarben. Durch Abschneiden der hohen Frequenzen kann man je nach Wahl der Grenze Waldhorn, Okarina oder Flötenstimmen nachbilden.

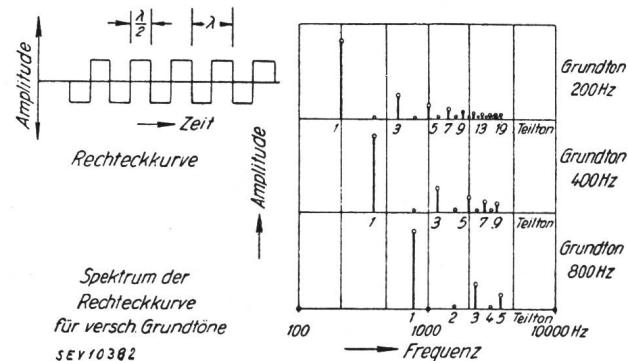


Fig. 2.  
Spektrum eines Klanges mit Rechteckkurve

**(Holzbläserklänge)**

Andere Holzbläserklänge erhält man, wenn man von einem Tonspektrum ausgeht, in dem die geradzahligen Harmonischen stark geschwächt sind. Schickt man eine Rechteck-Spannung (Fig. 2) durch entsprechende Filter, so lassen sich Klangfarben von Klarinette, Fagott usw. erreichen<sup>2).</sup>

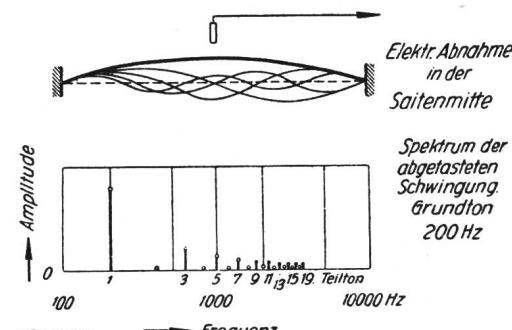


Fig. 3.

*Neue Klangfarben* entstehen, wenn das Teiltonspektrum wesentlich von den bekannten abweicht, oder wenn die An- und Abklingvorgänge anders sind. Erteilt man z. B. Holzbläserklängen den Charakter angeschlagener Instrumente, so erzielt man eine neuartige Wirkung: Das «Elektrochord» ist

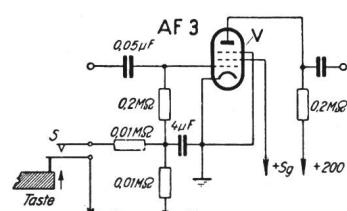


Fig. 4.  
Schaltung für die künstliche Darstellung von Bläserklängen

Bei Verwendung der angegebenen elektrischen Größen erhält man beispielsweise den Klang des Waldhorns

im Reichssender Berlin als Pausenzeichen zu hören (Fig. 3). Die Fig. 4...6 zeigen Regelschaltungen zur Beeinflussung der An- und Abklingvorgänge der elektrisch erzeugten stationären Klänge. Die Anwendung dieser Regelschaltungen auf die Praxis der Elektromusikinstrumente bietet grundsätzlich

<sup>2)</sup> Ein Rechteck-Generator des Referenten ist augenblicklich an der «Schweiz. Radioausstellung 1942» im Zürcher Kongresshaus, Abt. «Spezialgebiete der Rundsprachtechnik» zu sehen.

keine Schwierigkeiten. Jedoch bedingt sie in normaler Schaltung an den sogenannten vollstimmigen Instrumenten, die für jeden Ton einen Generator benötigen, einen relativ hohen

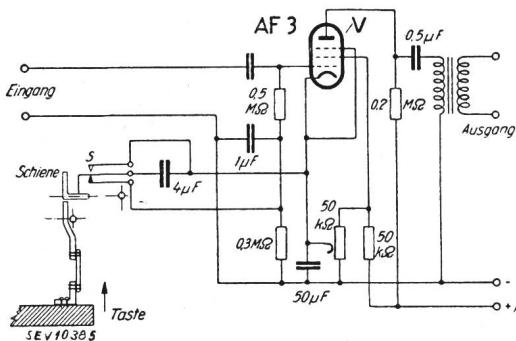
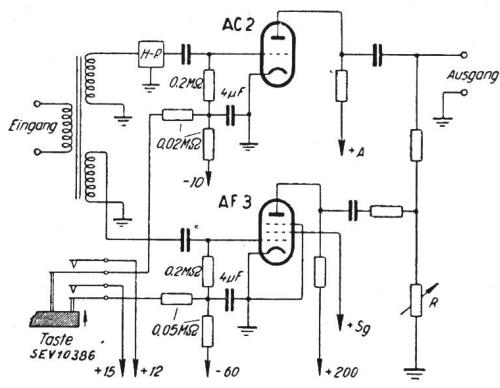


Fig. 5.

Schaltung und mechanische Auslösevorrichtung für die künstliche Darstellung von Zupf- und Schlagtönen (Gitarre, Klavier)

Bei Verwendung der angegebenen Schaltgrößen lässt sich beispielsweise der Klavierklang darstellen. Durch die über die Taste befindliche Winkelanordnung wird die Schiene kurzzeitig angehoben, bis der unter ihr befindliche Winkel abrutscht. Der Schalter  $S$  wird dadurch so betätigt, dass sich der Kondensator  $4 \mu\text{F}$  kurzzeitig auf Kathodenpotential entlädt und danach, wenn er an die Widerstandskombination im Gitterkreis gelegt wird, ein plötzliches Hochschnellen und langsames Abklingen der Verstärkung der Röhre  $V$  bewirkt.



No. 6.

Schaltung und mechanische Auslösevorrichtung für künstliche Darstellung von Anklingvorgängen mit ungleichem Kurvenverlauf verschiedener Frequenzbereiche

Der über den Hochpass (H-P) an die Röhre  $AC 2$  gelangende hohe Anteil wird zuerst zu Gehör gebracht. Das ganze über die Röhre  $AF 3$  gelangende Spektrum schwingt langsamer ein (Wirkung wie an Lippenpfeifen).



Fig. 7.

Aussenansicht des «Melodiums», eines neuen einstimmigen elektrischen Musikinstruments

Aufwand, der die Preiswürdigkeit einer solchen Orgel in Frage stellen würde. Anders liegen die Dinge bei Verwendung einer Auswahlsschaltung, bei der man mit einer begrenzten Anzahl von Regelkanälen auskommt.

### Zwei ausgeführte elektrische Versuchs-Instrumente

#### *Das Melodium*

Das Melodium ist ein einstimmiges elektrisches Musikinstrument mit Tastenmanual (Fig. 7). In Fig. 8 ist die Prinzipschaltung für die Schwingungserzeugung dargestellt. An dem in mehreren Einheiten aufgeteilten Widerstand  $R$  (vgl. auch Fig. 9) wird die Tonhöhe mittels der Tasten abgegriffen. Die dazu benötigten Schalter sind mit andern, die zur Wahl der Klangfarbe dienen, als Federsatz an den hinteren Tastenenden des Melodiums angebracht (Fig. 10).

Die obertonreiche Schwingungsform des Generators zeigt Fig. 11. Durch ein stufenweise umschaltbares Filter kommt man nicht allein zur Bevorzugung oder Unterdrückung fest-

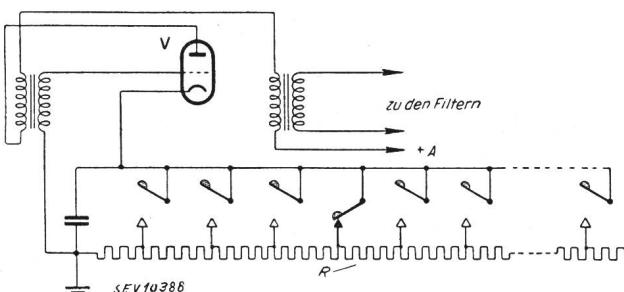


Fig. 8.  
Die Prinzipschaltung des Generators für das «Melodium»



Fig. 9.  
Die Widerstandsanordnung zur Abstimmung des in Fig. 8 gezeigten Generators mit den Abgriffen für die einzelnen Töne

liegender Tonhöhenbereiche und zur Bildung fester Formanten, sondern auch zu «beweglichen Klangfarben» und speziell zu «wandernden Formanten» (Fig. 12), die einen besonders lebendigen musikalischen Gesamteindruck hervorrufen. Weil stets neue Saiten des Hörempfindens angeregt werden, ist die Gefahr der Eintönigkeit und Ermüdung gebannt.

Der Anschlag ist modulationsfähig: Eine Schiene (Fig. 10), die an den hinteren Tastenenden mittels eines Filzpolsters weich aufliegt, wird beim Niederdrücken einer Taste angehoben und betätigt ein Potentiometer zur Regelung der

Schwingungsamplitude. Die Anschlagtechnik der Hand bestimmt somit den Einschwingvorgang, der dazu noch durch eine Anordnung zur künstlichen Darstellung von Zupfklängen vielseitig und weitgehend beeinflussbar ist.

Von den beiden Möglichkeiten des Amplituden- und Frequenz-Vibrators ist beim Melodium die zweite angewandt. Amplitude, und in gewissen Grenzen auch die Frequenz des dazugehörigen Infratongenerators, können vom Spieler variiert werden.

Das Manual hat zwar nur vier Oktaven, doch ist der Tonbereich des Melodiums durch Frequenzteilung und -verviel-

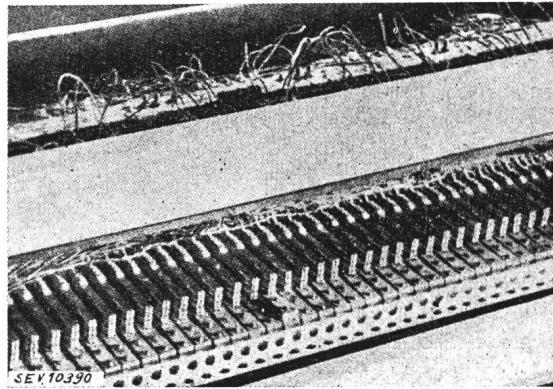


Fig. 10.

Die hinteren Tastenenden im «Melodium» (eine Taste ist niedergedrückt)

Darüber die Federsätze für die Kontaktenschliessung mit den Abgriffen am Spielwiderstand und für die stufenweise abstimmbaren Klangfarbenfilter. Vorn eine durchlöcherte Winkelschiene zur Übertragung des Tastenhubs auf einen Lautstärkeregler.

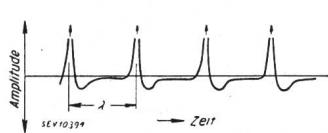


Fig. 11.  
Die Form der Schwingungen aus dem Generator in Fig. 8

Die Spitzen sind nicht gezeigt. Die Amplitude ist sehr gross und der gewonne Klang sehr obertonreich.

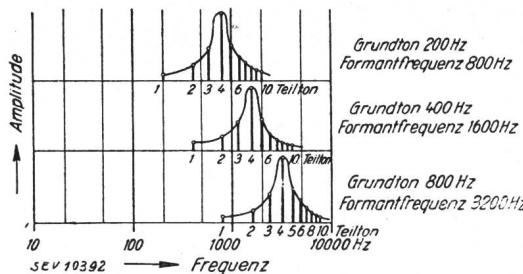


Fig. 12.

Bild eines «wandernden Formanten», erzeugt im stufenweise abstimmbaren Filter des «Melodiums»

fachung zu erweitern; ebenfalls kann zwecks Zusammenspiel mit andern Klangkörpern der gesamte Tonbereich mit einem Schalter verschoben werden.

Das Melodium stellt einen gewissen Abschluss in der Konstruktion von einstimmigen elektrischen Musikinstrumenten mit festen Tonintervallen dar, da die technischen Variationsmöglichkeiten erschöpfend in ihm verwirklicht sind.

#### Eine Orgel mit Auswahlschaltung

Bei der in Fig. 13 gezeigten Orgel handelt es sich um ein vierstimmiges Instrument in sogenannter «Treppenschaltung»: Im Prinzipschema Fig. 14 sind der Einfachheit halber Glimmlampengeneratoren  $G1 \dots 4$  gezeichnet, mit anschliessenden Klangfärbern  $K1 \dots 4$ . Die Tasten des Manuels betätigen gleichzeitig die übereinandergezeichneten Schaltfedern, also je 10 Stück.  $G1$  schwingt in der Tonhöhe, die der am weitesten

rechts angeschlagenen Taste  $T_1$  entspricht, während  $G1_2$  in der Tonhöhe der «zweiten Stimme», der Taste  $T_2$ , schwingt usw., bis zur vierten Stimme, die durch die Taste  $T_4$  ausgetragen wird.

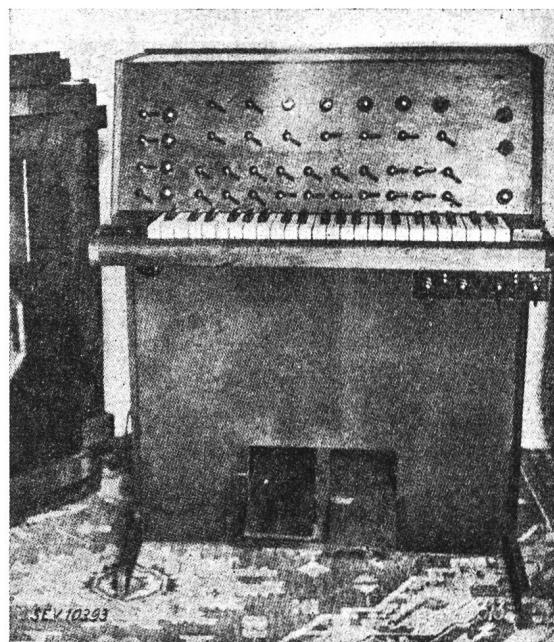


Fig. 13.

Das Versuchsmodell eines vierstimmigen elektrischen Musik-instruments mit Auswahlschaltung

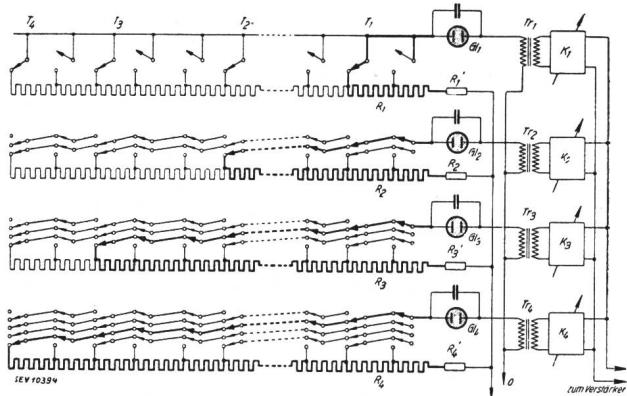


Fig. 14.  
Prinzipschema der im Versuchsmodell Fig. 13 zur Verwendung gelangenden Treppenschaltung

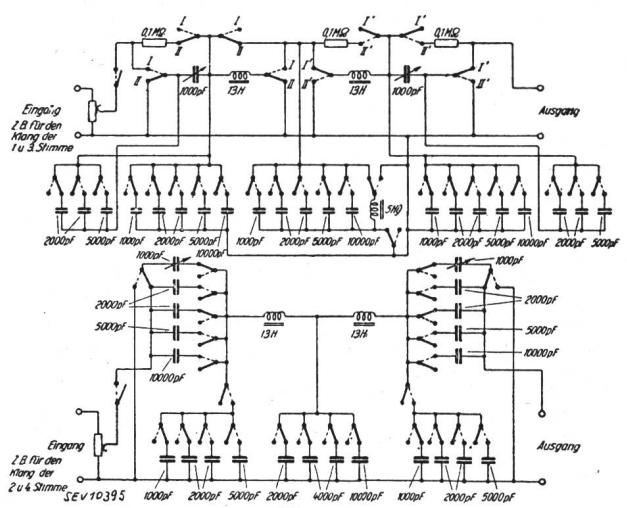


Fig. 15.  
Schaltanordnung für die Einstellung verschiedener Filter an der Orgel mit Auswahlschaltung

lost wird. Da jedem Generator ein Klangfärber samt An- und Abkling-Regler zugeordnet ist, kann man auf einem Manual vierstimmig mit unterschiedlichem Klangcharakter

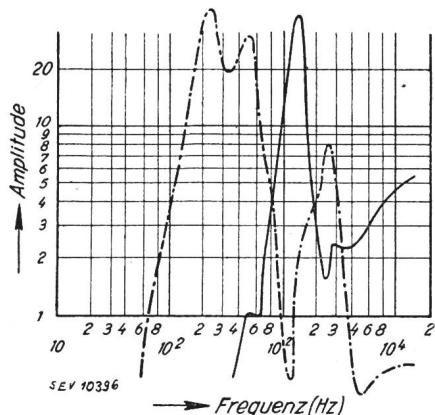


Fig. 16.  
Filterkurven für die Erzeugung zweier Klangfarben mit Formanten, die, auf verschiedene Stimmen verteilt, sich gut im mehrstimmigen Satz ergänzen

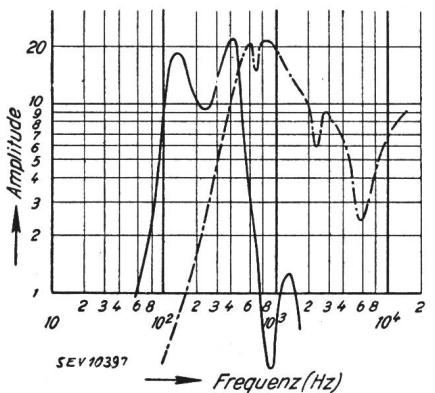


Fig. 17.  
Filterkurven für die Erzeugung einer Klangfarbe mit Formanten und einer andern mit stark ausgeprägten hohen Teiltönen  
Beide ergeben, auf verschiedene Stimmen verteilt, im mehrstimmigen Satz einen guten Zusammenklang.

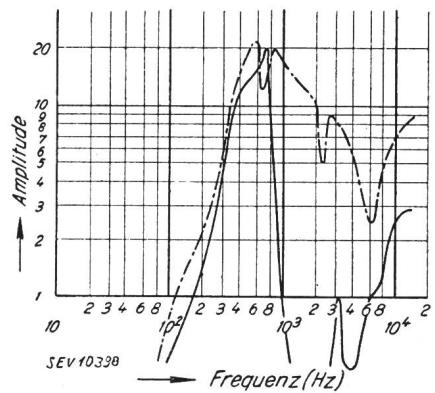


Fig. 18.  
Filterkurven für die Erzeugung zweier verschiedener Klangfarben mit hohen Teiltönen, die, im mehrstimmigen Satz auf verschiedene Stimmen verteilt, gut zueinander passen

spielen. Da es sich bei dem Versuchsgesetz herausstellte, dass vier verschiedene Klangfarben nicht erforderlich sind, versah man die Stimmen abwechselnd paarweise mit je einem Klangfärber nach Schema Fig. 15 und je einem Schweller, hielt jedoch die Regler für alle vier Stimmen getrennt (vgl. Photo Fig. 19).

Für den Klang sind zueinander komplementäre Filterkurven günstig: Fig. 16...18 geben Beispiele in Wort und Bild.

Da man von getrennten Schwellern bei einem Manual nur in beschränktem Umfang Gebrauch machen kann, wurde als Weiterentwicklung die in Fig. 20 gezeigte Orgel gebaut. Das

obere Manual ist vierstimmig, das untere und das Pedal dagegen nur einstimmig. Dieses elektrische Musikinstrument er-

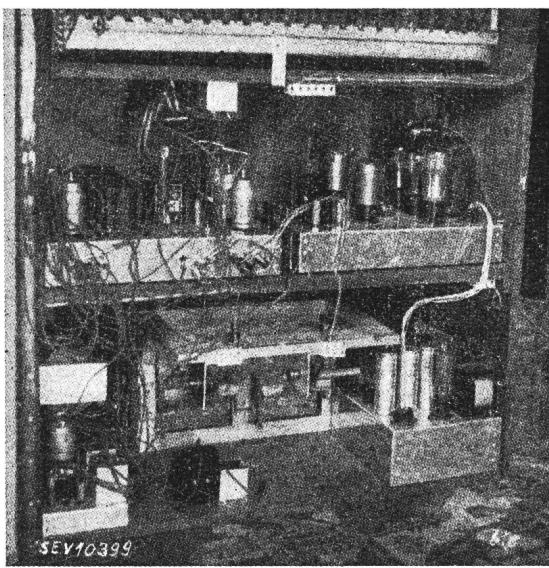


Fig. 19.  
Das Innere des Versuchsinstruments mit Auswahlschaltung  
Chassis oben links: Die vier Generatoren und die vier Regelröhren für die künstliche Darstellung der An- und Abklingvorgänge. Oben rechts der Niederfrequenzverstärker. Unten links Netzteil für die Generatoren und die Regelanordnung. Unten rechts der Netzteil für den Verstärker. Mitte unten: Die Schweller für die beiden Klanggruppen.



Fig. 20.  
Spieltisch einer grösseren Orgel mit Auswahlschaltung  
Das obere Manual ist vierstimmig. Das untere Manual und das Pedal sind einstimmig.

öffnet ganz neue klangliche Möglichkeiten, wenngleich seine technische Entwicklung noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist.  
E. d. G.

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Verfügung Nr. 11 M  
des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes  
betreffend die Landesversorgung mit Metallen  
(Bewirtschaftung der Buntmetalle)  
(Vom 10. August 1942)

Das Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amt,  
gestützt auf die Verfügung Nr. 22 des Eidgenössischen  
Volkswirtschaftsdepartementes vom 26. Februar 1941 über die  
Sicherstellung der Versorgung von Volk und Heer mit technischen  
Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten (Vorschriften

über die Produktionslenkung in der Eisen- und Metallindustrie), verfügt:

### I. Anwendungsbereich

Art. 1. Die gegenwärtige Verfügung findet Anwendung auf folgende Metalle und ihre Legierungen:

Aluminium	Mangan
Antimon	Molybdän
Blei	Nickel
Cadmium	Quecksilber
Chrom	Wismuth
Kobalt	Wolfram
Kupfer	Zink
Magnesium	Zinn

Die Vorschriften beziehen sich auf Rohmetalle, Metallabfälle, Altmetalle und Halbfabrikate.

Als Halbfabrikate gelten: Platten, Bänder, Bleche, Rondellen, Folien, Stangen, Profile, blanke und isolierte Röhren, blanke Drähte und Seile, Wicklungsdrähte, unbearbeitete Gussstücke usw.

### II. Ablieferungspflicht

Art. 2. Personen und Unternehmungen können nach den Weisungen der Sektion für Metalle (nachstehend Sektion genannt) dazu verpflichtet werden, die in ihrem Eigentum befindlichen Bestände an den in Art. 1 genannten Metallen und Legierungen zu den von der Eidgenössischen Preiskontrollstelle festgesetzten Preisen an Händler, Fabrikanten und Verbraucher abzuliefern.

### III. Abgabe und Bezug

Art. 3. Abgabe und Bezug der in Art. 1 genannten Metalle und ihrer Legierungen sind nur gegen Bezugsscheine der Sektion gestattet.

Art. 4. Von der Bestimmung des Art. 3 sind ausgenommen:

- Abgabe und Bezug im Rahmen der von der Sektion festgesetzten Kontingente;
- Abgabe und Bezug von Altmetallen und Metallabfällen gemäss den bestehenden Vorschriften über die Bewirtschaftung der Altmetalle.

Art. 5. Die Bezugsscheine sind vom Bezüger schriftlich und begründet auf vorgeschriebenem Formular bei der Sektion anzufordern.

Die Bezugsscheine werden auf den Namen des Bezügers ausgestellt.

### IV. Verwendung

#### a) Bewilligungspflicht

Art. 6. Die Verwendung der in Art. 1 genannten Metalle und ihrer Legierungen ist bewilligungspflichtig, soweit sie nicht durch Weisungen der Sektion gemäss Art. 9 hiernach überhaupt verboten ist.

Ausgenommen von dieser Vorschrift ist die Verwendung von Aluminium, Magnesium und Zink und ihren Legierungen sowie von weiteren Metallen und Legierungen, die die Sektion bezeichnet. Die Sektion ist jedoch ermächtigt, auch die Verwendung dieser Metalle und Legierungen der Bewilligungspflicht zu unterstellen.

Als Verwendung im Sinne dieses Artikels gilt auch die Verwendung von Metallen und Legierungen für Plattierungen, Ueberzüge und sonstige Deckschichten.

Art. 7. Die Bewilligung wird durch die Sektion für jeden Einzelfall oder generell erteilt.

Das Gesuch um Erteilung einer Bewilligung ist schriftlich und begründet unter Angabe des Verwendungszweckes der Sektion einzureichen.

Art. 8. Die im Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verfügung in Ausführung befindlichen Arbeiten können bis zum 30. September 1942 ohne Bewilligung beendet werden.

In besondern Fällen kann die Sektion diese Frist auf begründetes Gesuch verlängern.

#### b) Verwendungsverbote

Art. 9. Die Sektion ist ermächtigt, für bestimmte Metalle und Legierungen Verwendungsverbote aufzustellen. Sie kann im Zusammenhang damit die Verwendung sowie Abgabe und

Bezug der im Zeitpunkt des Inkrafttretens des Verbotes vorhandenen Halb- und Fertigfabrikate regeln.

Ebenso kann die Sektion Weisungen erlassen über die weitere Verwendung von Material, das im Zeitpunkt des Inkrafttretens des Verbotes in Verarbeitung begriffen ist.

Die Verbote werden jeweils in Weisungen, die im *Schweizerischen Handelsblatt* veröffentlicht werden, angeordnet.

Art. 10. In einzelnen Fällen, in denen ein dringender Bedarf nachgewiesen wird, kann die Sektion Ausnahmen von den in Art. 9 erwähnten Verboten bewilligen.

### V. Buchführungspflicht

Art. 11. Personen und Unternehmungen, die über die in Art. 1 genannten Metalle und Legierungen verfügen, sind gehalten, über die abgegebenen, bezogenen und verwendeten Mengen sorgfältig Buch zu führen und sämtliche Belege zuhanden der Kontrollorgane aufzubewahren.

### VI. Straf-, Schluss- und Uebergangsbestimmungen

Art. 12. Wer den Bestimmungen dieser Verfügung und den gestützt darauf erlassenen Ausführungsvorschriften und Einzelverfügungen zuwiderhandelt, wird gemäss Bundesratsbeschluss vom 24. Dezember 1941 über die Verschärfung der kriegswirtschaftlichen Strafbestimmungen und deren Anpassung an das Schweizerische Strafgesetzbuch bestraft.

Art. 13. Diese Verfügung tritt am 13. August 1942 in Kraft.

Von diesem Zeitpunkt an sind aufgehoben: Die Verfügungen 1 M vom 14. Mai 1941, 2 M vom 23. Juli 1941, 4 M vom 14. Oktober 1941, 6 M vom 14. Februar 1942 und 7 M vom 24. Februar 1942 des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes betreffend die Landesversorgung mit Metallen. Die während der Gültigkeitsdauer der aufgehobenen Verfügungen eingetretenen Tatsachen werden noch nach deren Bestimmungen beurteilt.

Sämtliche in Anwendung der in Abs. 2 genannten Verfügungen erteilten Bewilligungen werden auf den 30. September 1942 aufgehoben.

Die in den Verfügungen Nr. 3 M vom 26. August 1941 und 8 M vom 31. März 1942 des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes betreffend die Landesversorgung mit Metallen enthaltenen Vorschriften über Kupferleiter, gummisiolerte Leiter, Kabel und Wicklungsdrähte werden vorbehalten.

Art. 14. Die Sektion ist mit dem Erlass der Ausführungsvorschriften und mit dem Vollzug beauftragt. Sie ist ermächtigt, die Kantone, die kriegswirtschaftlichen Syndikate und zuständigen Organisationen der Wirtschaft zur Mitarbeit heranzuziehen.

### Weisungen Nr. 18, 19 und 20

#### der Sektion für Metalle des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes betr. die Bewirtschaftung der Buntmetalle

(Verwendung von Aluminium und Aluminiumlegierungen, Blei- und Bleilegierungen und von Kupferlegierungen)

(Vom 10. August 1942)

Die Sektion für Metalle des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes (KIAA), gestützt auf die vorstehende Verfügung Nr. 11 M des KIAA vom 10. 8. 1942 betr. die Landesversorgung mit Metallen (Bewirtschaftung der Buntmetalle) erließ die Weisungen Nrn. 18, 19 und 20. Danach ist es verboten, Aluminium und Aluminiumlegierungen, Blei und Bleilegierungen (Lötzinn, Lagermetall, Schriftmetall usw.) und Kupferlegierungen, in Form von Rohmetall, Metallabfällen, Altmetall und Halbfabrikaten (wie Bleche, Platten, Folien, Stangen, Profile, Bänder, Röhren, blanke Drähte, unverarbeitete Guss-Stücke) für eine Reihe von Zwecken und Gegenständen sowie deren Bestandteile zu verwenden. Darunter fallen u. a.:

*Aus Aluminium:* Kochherde, Wasserschiffe, Heisswasserspeicher, Kocher, Grilleinrichtungen (ausgenommen Dörrapparate), Bügeleisen, Raumheizapparate, Ofen und deren Ummantelung, Schutz- und Bodenbleche, Erdleitungen, Strassenbahn- und Trolleybus-Oberleitungen;

*Aus Blei:* Dichtungsringe und Abdichtungen aller Art, Plomben, Bedachungen und Verglasungen;

**Aus Kupferlegierungen:** Schrauben, Nieten, Nägel, Unterlagsscheiben, Splinten, Federn, Haken (ausgenommen u. a. Schrauben für physikalische und elektrische Instrumente, Apparate, Maschinen und Installationen), Führungen, Schiebessysteme und Gleitschienen, Kühlschrankverkleidungen, Badeöfen, Heisswasserspeicher und dergleichen, Wasserleitungen, Heizkörper sowie deren Verkleidungen, Kochapparate und Zubehör, verschiedene Kaltwasserarmaturen, Beleuchtungskörper, Manometer, Thermometer, Gewichte, Läutwerke usw.

Die vollständige Liste der Gegenstände, zu deren Herstellung die Verwendung des genannten Materials verboten ist, findet sich im Schweizerischen Handelsamtsblatt vom 13. 8.1942 (Nr. 186). Die Uebergangsbestimmungen und die Ausnahmen sind in den im genannten Schweiz. Handelsamtsblatt veröffentlichten Weisungen ebenfalls geregelt.

Die Weisungen traten am 13. 8.1942 in Kraft.

**Verfügung Nr. 9 E  
des Kriegs-Industrie- und Arbeits-Amtes  
über die Abgabe und Verwendung von  
Weissblechen und Glanzblechen**

(Vom 11. August 1942)

Das Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amt, gestützt auf die Verfügung Nr. 22 des Eidg. Volkswirtschaftsdepartement, vom 26. Februar 1941, über die Sicherstellung der Versorgung von

Volk und Heer mit technischen Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten (Vorschriften über die Produktionslenkung in der Eisen- und Metallindustrie) verfügt:

**Art. 1.** Abgabe und Bezug von verzinktem Blech aller Art sowie von ungebrauchten Emballagen aus Weissblech sind nur mit Bewilligung der Sektion für Eisen und Maschinen des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes (nachstehend «Sektion» genannt) gestattet.

Die Bewilligung ist vom Abgeber einzuholen und lautet auf dessen Namen.

**Art. 2.** Betriebe, welche die in Art. 1 genannten Bleche und Emballagen sowie gebrauchte Emballagen aus Weissblech verwenden oder verarbeiten, dürfen nur die von der Sektion festgesetzten Kontingente verwenden oder verarbeiten.

**Art. 3 bis 6 regeln Einzelheiten<sup>1)</sup>.**

**Art. 7.** Diese Verfügung tritt am 13. August 1942 in Kraft.

Die Sektion ist mit dem Vollzug sowie mit dem Erlass von Ausführungsvorschriften beauftragt. Sie setzt sich nötigenfalls mit dem Kriegsernährungsamt ins Einvernehmen.

Mit dem Inkrafttreten dieser Verfügung wird die Verfügung Nr. 2 E des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes, vom 3. März 1941, über die Verwendung von Weissblechen und Glanzblechen aufgehoben. Während der Gültigkeitsdauer der aufgehobenen Verfügung eingetretene Tatsachen werden noch nach deren Bestimmungen beurteilt.

<sup>1)</sup> Siehe Schweiz. Handelsamtsblatt vom 14. 8. 42 (Nr. 187).

## Miscellanea

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Société Romande d'Electricité, Clarens.** Monsieur Raymond Cuénod, ingénieur EIL, membre de l'ASE depuis 1941, jusqu'à présent ingénieur à la SODECO, Genève, est entré, en date du 1<sup>er</sup> août 1942, au service de la Société Romande d'Electricité.

**Schweiz. Metallwerke Selve & Co., Thun.** Zum Direktor wurde ernannt Herr H. Stamm, bisher Prokurist. Herr A. Scherz wurde zum Prokuristen ernannt.

### Kleine Mitteilungen

**Aufhebung der Sommerzeit.** Die Sommerzeit wird am 5. Oktober aufgehoben.

**Einführungskurs in das kaufmännische Rechnungswesen.** Das Betriebswissenschaftliche Institut an der ETH veranstaltet in den Monaten September und Oktober 1942 einen Einführungskurs ins kaufmännische Rechnungswesen für Ingenieure. Der Kurs bezweckt, den praktisch tätigen Ingenieuren das für das bessere Verständnis des betrieblichen Rechnungswesens nötige buchhalterische Wissen beizubringen. Der Ingenieur soll nicht zum Buchhalter ausgebildet werden, sondern seine Kenntnisse über das kaufmännische Rechnungswesen sollen lediglich soweit gefördert werden, dass er sich in seiner täglichen Arbeit mit seinen kaufmännischen Kollegen mit Erfolg verständigen kann. Dieser Kurs wird als Abendkurs (12 Abende) durchgeführt; er findet vom 7. September bis 15. Oktober 1942 statt. Genauere Programme sind vom Betriebswissenschaftlichen Institut an der ETH zu beziehen.

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### Verzicht auf das Recht zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV

Die Firma

Rudolf Weber A.-G., Pieterlen,

verzichtet auf das Recht zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV für Staubsauger. Dieser Firma steht deshalb ab 1. August 1942 das Recht nicht mehr zu, die Staubsauger «Perles» und «Sevo» mit dem Radioschutzzeichen  in den Handel zu bringen.

Auftraggeber: *Jura, Elektr. Apparatefabriken, L. Henzirohs, Niederbuchsiten.*

Aufschriften:

J U R A  
V 225 W 450  
Tp. 140 5015



### IV. Prüfberichte

(Siehe Bull. SEV 1938, Nr. 16, S. 449.)

#### P. Nr. 246.

Gegenstand: **Elektrischer Brotröster**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 17232a vom 3. August 1942.

**Beschreibung:** Elektrischer Brotröster gemäss Abbildung. Widerstandsspirale auf Platte aus keramischem Material,

gegen zufällige Berührung geschützt. Gehäuse aus Metall. Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Brotröster hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

#### P. Nr. 247.

#### Gegenstand: Fahrbarer Elektromotor

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 16866a vom 13. August 1942.

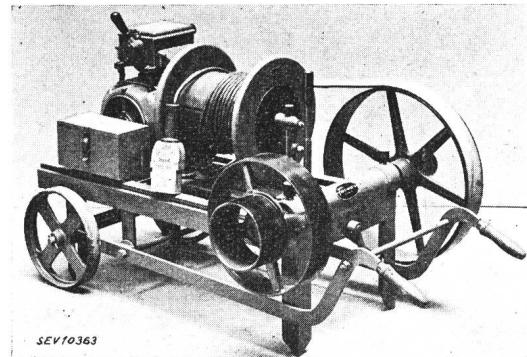
Auftraggeber: *Fritz Schilling, Seengen.*

#### Aufschriften:

F A R M E R  
+ Patent +  
Fritz Schilling  
elektr. Anlagen  
Seengen Tel. 8 72 39

**Beschreibung:** Drehstrom-Kurzschlussankermotor 4 PS 380 V mit Kabeltrommel, Stern-Dreieckschalter und Riemscheiben gemäss Abbildung, auf fahrbarem Gestell montiert. Kabel mit Industriestecker für 15 A 500 V versehen. Steckkontakt in der Kabeltrommel zum Unterbrechen der Leitung

beim Ab- oder Aufrollen des Kabels und für Drehrichtungswechsel.



Der fahrbare Elektromotor hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

### 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. 6. 1942 starb in Bern im Alter von 29 Jahren Herr *Friedr. Scherler*, dipl. Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1939. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

#### Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE

Die Ako hielt am 15. Juli in Bern unter dem Vorsitz von Herrn Prof. Dr. *P. Joye*, Präsident der Ako, ihre 10. Sitzung ab. Sie behandelte Fragen des Baues neuer Kraftwerke und einige Pendenzen.

#### Vorstand VSE und Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE

Im Anschluss an die erste Besprechung vom 15. Mai 1942 berieten der Vorstand des VSE und die Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE zusammen mit Vertretern grosser Elektrizitätswerksunternehmungen am 15. Juli, unter dem Vorsitz von Herrn *R. A. Schmidt*, Präsident des VSE, weitere Möglichkeiten zur Erleichterung des Baues neuer Kraftwerke.

#### Kriegsbedingte Änderungen an Vorschriften und Normalien des SEV

#### Hausinstallationsvorschriften

##### Berichtigung

zur Veröffentlichung Nr. 21 im Bull. SEV 1942, Nr. 12, S. 356, über Kurzbezeichnung für Leiter mit thermoplastischem Isoliermaterial

Nach einem Vorschlag für die Bezeichnung der nichtkeramischen, kautschukfreien Isolierpreßstoffe der Kommission 19 des Schweizerischen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik (vgl. Bull. SEV 1936, Nr. 18, S. 531) wird das Verhalten des Bindemittels bei Temperatureinwirkungen bei thermoplastischen Massen nicht mit «Th» sondern nur mit «T» gekennzeichnet. In Anpassung an diesen Vorschlag soll daher künftig bei der Kurzbezeichnung für Leiter mit thermoplastischem Isoliermaterial der Buchstabe «h» weggelassen werden. Ein Installationsdraht mit normaler Isolation (entsprechend GS) erhält somit beispielsweise die abgekürzte Bezeichnung «TU».

Dieser Änderung wurde in der kürzlich erschienenen Zusammenstellung aller bis Ende Juni 1942 durchgeföhrten

Aenderungen der Hausinstallationsvorschriften des SEV bereits Rechnung getragen.

#### Leitsätze für Hochspannungskabel

Im Bulletin SEV 1942, Nr. 13, S. 388, wurde der bereinigte Entwurf der Leitsätze für Hochspannungskabel veröffentlicht. Da bis zum gesetzten Termin, dem 22. Juli 1942, keine Bemerkungen vorgebracht wurden, setzte der Vorstand des SEV diese Leitsätze mit sofortiger Wirkung auf Grund der ihm von der 55. Generalversammlung des SEV erteilten Vollmacht in Kraft. Der Sonderdruck der Leitsätze ist bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, nächstens erhältlich.

#### Fachkollegium 28 des CES

##### Koordination der Isolationen

Der Arbeitsausschuss hielt am 16. Juli in Bern unter dem Vorsitz von Herrn Dr. *Wanger* seine 6. Sitzung ab. Die Diskussion über die Resultate der Messungen an Koordinationsfunkstrecken wurde weitergeführt; sie konnte jedoch noch nicht abgeschlossen werden. Die Abklärung einiger offener Fragen in den Koordinations-Leitsätzen wurden durch umfangreiche Versuche, die der Vorsitzende veranlasst hatte, in die Wege geleitet. Am 17. Juli besichtigte das Komitee die Anlagen im Kraftwerk Innertkirchen.

#### Vorort des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins

Unsren Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:

Umfrage betr. die schweizerischen industriellen Interessen in Frankreich.

Deckung von Vorlagerungen bei Importgütern.

Kriegswirtschaftliches Strafrecht und Untersuchungsverfahren.

Kriegsgewinnsteuer. — Wiederbeschaffungsrückstellungen:

Art. 6, Abs. 3, KGStB.

Massnahmen zur Beschleunigung des Wagenumlaufs und zur besseren Ausnutzung der Güterwagen.

#### Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 23. Juli 1942 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

a) als Kollektivmitglied:

J. Culatti, Feinmechanik, Limmatstr. 281, Zürich 5.

## b) als Einzelmitglied:

Rickenbach K., Zentralpräsident des VSEI, Mühlemattstr. 18, Luzern.  
 Wiederkehr W., Elektrotechniker, Anemonenstr. 3, Zürich 9.  
 Wolf J., Dipl. Ing., Büssacherstr., Breitenbach.  
 Stadler A., Dipl. Elektroinstallateur, Langgasse 18, St. Gallen.  
 Wild Fr., Dipl. Elektrotechniker, Bruggerstr. 165, Baden.  
 Sidler P., Dipl. Elektrotechniker, Obergrundstr. 87, Luzern.  
 Goerlich L., Technischer Leiter, Pass. Centrale 8, Milano.  
 Balmes A., ingénieur, Dufourstr. 8, Wettingen.

Abschluss der Liste: 20. August 1942.

## Neue Veröffentlichungen des SEV

Folgende neu gedruckten Vorschriften und Sonderdrucke aus dem Bulletin SEV können unter den angegebenen Publikations- und Sonderdrucknummern bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE bezogen werden:

## a) Publikationen

Publ. Nr. 161 (d): Kriegsbedingte Änderungen der Haustelefonvorschriften des SEV, Zusammenstellung aller Änderungen, Stand: 30. Juni 1942, ersetzt Publikationen Nrn. 161 (a...c). Fr. 1.20 (—.80).

Normblatt SNV 27501 E: Einführungsnorm über elektrische Heisswasserspeicher. Fr. —.70.

## b) Sonderdrucke

Nr. S1308: Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen in der Schweiz im Jahre 1941, mitgeteilt vom Starkstrominspektorat (Jahrgang 1942, Nr. 13). Fr. —.50 (—.30).

Nr. S1309: Die mechanischen Grundlagen für den Entwurf elektromotorischer Antriebe. Von S. Hopferwieser, Baden (Jahrgang 1942, Nr. 14). Fr. 1.20 (—.80).

Nr. S1310: Der Verbrauch elektrischer Energie für Haushalt und Gewerbe in der Schweiz im Jahre 1940 (Jahrgang 1942, Nr. 14). Fr. 1.— (—.70).

Nr. S1311: Aus Physik und Technik der kürzesten Radiowellen. Vortrag, gehalten an der 5. Hochfrequenztagung des SEV am 8. September 1941 in Zürich, von F. Tank, Zürich (Jahrgang 1942, Nr. 11). Fr. 1.50 (1.—).

Nr. S1313: Zink für Haustelefonen und Vergleichsversuche über die Dauerstandfestigkeit von Zink, Aluminium und Kupfer. Mitteilung der Materialprüfanstalt (Jahrgang 1942, Nrn. 12 und 14). Fr. 1.20 (—.80).

Nr. S1315: Betriebserfahrungen über das Rosten und den Rostschutz von Druckleitungen in der Schweiz. Von H. Oertli (Jahrgang 1942, Nr. 16). Fr. 1.50 (1.—).

Für Mitglieder des SEV gelten die in Klammern gesetzten reduzierten Preise.

## Meisterprüfung VSEI und VSE

Eine Meisterprüfung für Elektroinstallateure ist in Aussicht genommen für Ende Oktober oder Anfang November 1942. Der Ort der Prüfung ist noch nicht bestimmt. Die Prüfung ist für Bewerber deutscher Sprache vorgesehen, doch können eventuell einige Französisch sprechende Kandidaten daran teilnehmen.

Die Anmeldungen sind an das Sekretariat VSEI, Bahnhofstrasse 37, Zürich, zu richten. Das Anmeldeformular sowie weitere Auskunft kann dort erhalten werden. Der Anmeldeschluss ist auf den 26. September 1942 angesetzt und wir verweisen ausdrücklich darauf, dass verspätete Anmeldungen unberücksichtigt bleiben müssen.

Meisterprüfungskommission VSEI/VSE.

Zulassung  
von Elektrizitätsverbrauchsmessersystemen zur  
amtlichen Prüfung

Auf Grund des Art. 25 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1909 über Mass und Gewicht und gemäss Art. 16 der Vollziehungsverordnung vom 23. Juni 1933 betreffend die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern hat die eidgenössische Mass- und Gewichtskommission die nachstehenden Verbrauchsmessersysteme zur amtlichen Prüfung zugelassen und ihnen die beifolgenden Systemzeichen erteilt:

**Fabrikant: Sodeco, Société des Compteurs de Genève.**

Zusatz zu

**S**  
97 Induktions-Blindenergiezähler mit drei messenden Systemen, Typ 4CR.

**S**  
106 Zusatz zu Spezialausführung für zwei Spannungen. Induktionszähler mit einem messenden System, Typ 4A2.

**Fabrikant: A.-G. Brown, Boveri & Co., Baden.**

Die Bekanntmachung vom 10. September 1926 wird ersetzt durch (Änderung der Typenbezeichnung):

**S**  
4 Stromwandler

Typen C 4	Ca 4	Typenstrom-Indices
AB 6	ABa 6	
AB 10	ABA 10	
AB 20	ABA 20	

h, i, k, m  
AB 30      ABa 30

Von Frequenz 40/s an aufwärts.

Für Freiluftausführung der Typen AB und ABa wird der Buchstabe F angefügt.

Für Frequenzen von 15...40/s nur die Typen mit Index a.

**S**  
32 Druckgas-Spannungswandler.

Typen TMJDc 151, für Innenaufstellung  
TMJFDe 151, für Freiluftaufstellung  
für die Frequenz 50/s.

Die in den nachstehend erwähnten amtlichen Bekanntmachungen angegebenen Nennspannungen werden ersetzt durch:

**S**  
46 25. Januar 1938/6. März 1941: 6; 10; 20; 30; 45 kV  
16. April 1941: 6; 10; 20; 30 kV

**S**  
47 21. Dezember 1936: 1; 6; 10; 20; 30; 45 kV  
16. April 1941: 1; 6; 10; 20; 30 kV

**S**  
60 16. Okt./8./22. Nov. 1940: 1; 3; 6; 10 kV

**Fabrikant: Moser, Glaser & Co. A.-G., Basel.**

Die Bekanntmachungen vom 21. Mai/8. Juni und 2. Dezember 1932 werden ersetzt durch:

**S**  
16 Spannungswandler

Typen SpLI 3—40	SpLIG 3—40
SpOIJ 3—60 für Innenaufstellung	SpOIF 3—60 für Freiluftaufstellung
SpMII 3—60 für Innenaufstellung	SpMIF 3—60 für Freiluftaufstellung

von Frequenz 16<sup>2/3</sup>/s an aufwärts.

**Fabrikant: Landis & Gyr A.-G., Zug.**

Zusatz zu

**S**  
6 Stromwandler, Typen JLo1, JLo3, JOo6, JM06,  
für die Frequenz 50/s.

Zusatz zu

**S**  
20 Stromwandler, Typen JOo12, JM012,  
für die Frequenz 50/s.

**Fabrikant: E. Haefeli & Co. A.-G., Basel.**

Ergänzung zu

**S**  
59 Stromwandler, Typen JON 16, JON 24, JON 35, für  
die Frequenz 50/s.

Bern, den 22./30. April und 21. Mai 1942.

Der Präsident  
der eidg. Mass- und Gewichtskommission:  
P. Joye.

## Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke (PKE)

### 20. Jahresbericht der Verwaltung der PKE über das Geschäftsjahr 1941/42 (1. April 1941 bis 31. März 1942)

#### Allgemeines.

Mit dem Abschluss dieses Berichtsjahres kann die PKE auf eine 20jährige Tätigkeit zurückblicken und sie hat zudem das erste volle Berichtsjahr unter den neuen, am 1. Januar 1941 in Kraft getretenen Statuten hinter sich. Es rechtfertigt sich daher, etwas weiter Rückschau zu halten als nur über das letzte Geschäftsjahr.

Nach vollständigem Abbau des *versicherungstechnischen Fehlbetrages* bei fünfprozentiger Zinsbasis im Jahre 1936, erfolgte der Uebergang zum technischen Zinsfuss von 4½% mit einem Fehlbetrag von rund 6 Millionen Franken. Dieser konnte bis 1940 auf 4,72 Millionen Franken abgebaut werden, entsprechend einem Liquidationsgrad von 90 %. In diesem Zeitpunkt ist der technische Zinsfuss auf 4 % gesenkt worden und gleichzeitig gelangten neue, wesentlich schärfere Berechnungsgrundlagen (Sternlichkeitstafeln usw.) zur Anwendung, wodurch der Fehlbetrag gegenüber dem Solldeckungskapital auf 14,2 Millionen Franken angewachsen und der Liquidationsgrad auf 69,38 % gesunken ist. Vom 1. Juli 1940 bis 31. März 1941 ist der Fehlbetrag dann noch etwas weiter, auf 14,5 Millionen Franken, gestiegen, während nunmehr, nach entsprechender Auswirkung der durch die neuen Statuten getroffenen Massnahmen, das erste Rechnungsjahr unter diesen Statuten die erwartete Senkung des technischen Fehlbetrages auf rund 14 Millionen Franken gebracht hat.

Der *Mitgliederbestand* hat sich seit der Gründung der Kasse mehr als verdoppelt, d. h. er ist von 1829 auf 3794 «Mitglieder» gestiegen.

Seit Bestehen der PKE hat diese an *Renten und Abfindungen* Fr. 11 019 674.— ausbezahlt, und zwar an 353 Invaliden, 268 Altersrentner, 357 Witwen, 342 Waisen und 11 rentenberechtigte Hinterbliebene.

Aus dem Mitgliederbestand sind in den abgelaufenen 20 Jahren 348 «Mitglieder» infolge Tod, 264 infolge Invalidität, und 268 nach Erreichung der Altersgrenze, also total 880 «Mitglieder», ausgeschieden.

Die hauptsächlichsten Ursachen, welche bei den Mitgliedern zum Tod, bzw. zur Invalidität führten, waren folgende:

	Tod	Invalidität
Unfälle . . . . .	92	14
Herzleiden . . . . .	70	58
Krebsleiden . . . . .	37	5
Lungen- und Halsleiden . . .	39	9
Schlaganfälle u. Lähmungen	—	14
Arteriosklerose . . . . .	—	50
Tuberkulose . . . . .	18	18

	Tod	Invalidität
Rheumatismus . . . . .	—	15
Magen- und Nierenleiden . . .	31	26
Augen- und Ohrenleiden . . .	—	22
Nerven- und Gehirnleiden . . .	8	27
Selbstmord . . . . .	21	—

In den 20 Jahren sind aus dem Rentnerbestand 142 Invalidenrentner und 48 Altersrentner durch Tod ausgeschieden; in 136 Fällen traten an die Stelle dieser Renten Witwen-, Waisen- oder Hinterbliebenenrenten.

Das *abgelaufene Geschäftsjahr* darf wiederum als in allen Teilen *günstig* verlaufen bezeichnet werden. Das grosse Risiko, welches für die Kasse im Falle einer allgemeinen Hebung der versicherten Besoldungen, namentlich bei «Mitgliedern» älterer Jahrgänge, bestanden hat, ist durch die Bedingungen der neuen Statuten rechtzeitig gebannt worden. Wohl sind dadurch die Beiträge, welche die «Mitglieder» und «Unternehmungen» bei Gehaltserhöhungen, vor allem im Alter von mehr als 40 Jahren, zu leisten haben, bedeutend gestiegen; diese entsprechen jedoch nur dem, was für die PKE zur damit verbundenen Erhöhung des erforderlichen Deckungskapitals absolut notwendig ist.

Die *versicherungstechnische Situation* zeigt, dass ohne den Zusatzbeitrag von 3 % nur die Verzinsung des versicherungstechnischen Fehlbetrages, nicht aber eine Amortisation desselben möglich gewesen wäre. Dieser Zusatzbeitrag hat also bestimmungsgemäss eine Senkung des Fehlbetrages von 14,5 Millionen auf rund 14 Millionen Franken und damit die Erhöhung des Liquidationsgrades von 70 auf 71,79 % herbeigeführt.

#### Verwaltung.

Die Verwaltung hielt im Berichtsjahr 7 Sitzungen ab, der Verwaltungsausschuss eine solche. Neben den laufenden Geschäften hat die Verwaltung in 4 Sitzungen die «Ausführungsbestimmungen zu den Statuten vom 1. Januar 1941» sowie die «Wegleitung für den Verkehr mit der PKE» eingehend behandelt und genehmigt. Diese Dokumente werden den «Unternehmungen» zuhanden der mit der Behandlung der Pensionskassenangelegenheiten beauftragten Personen zugestellt, um diesen die praktische Anwendung der Statuten zu erleichtern.

Die Studien über die Frage der Aufnahme von Angestellten in die PKE, welche zufolge leicht mangelhafter Gesundheit ein erhöhtes Risiko bieten, sind im Berichtsjahre noch nicht zum Abschluss gelangt.

### Geschäftsstelle.

Die Geschäftsstelle (Geschäftsleiter und 3 Angestellte) war im Berichtsjahre, neben ihren umfangreichen laufenden Aufgaben, durch Kapitalanlage-Geschäfte und durch die Selbstverwaltung der 6 eigenen Liegenschaften sehr stark in Anspruch genommen.

### Kapitalanlagen.

Im Berichtsjahre sind sämtliche verfügbaren Mittel in Hypotheken angelegt worden. Es sind 93 Darlehensgesuche im Gesamtbetrag von rund 26,2 Millionen Franken eingegangen, von welchen 29 Gesuche über rund 6,4 Millionen Franken von der Geschäftsstelle zurückgewiesen worden sind, während 64 Gesuche für rund 19,8 Millionen Franken der Verwaltung zum Entscheid vorgelegt wurden. Diese hat 48 Gesuchen über rund 14,5 Millionen Franken entsprochen, wovon dann aber 12 Gesuche über 3,6 Millionen Franken seitens der Gesuchsteller zurückgezogen wurden; 16 Gesuche über 5,3 Millionen Franken sind von der Verwaltung abgelehnt worden.

Die in letzter Zeit sehr einschneidend wirkenden Rationierungsvorschriften für Baumaterialien (vor allem Eisen und Zement) lassen eine weitgehende Baubeschränkung und damit Erschwerung der Hypothekaranlagen erwarten.

### Wertschriftenbestand und dessen Bewertung.

Das vorhandene *Deckungskapital* ist im Berichtsjahr von Fr. 45915860.— auf Fr. 49405928.— angestiegen.

Die heute in unserem Portefeuille liegenden *Obligationen* stehen mit einem Ankaufswert von Fr. 7 689 231.40 zu Buch, während ihr Nominalwert Fr. 8 474 000.— beträgt. Der Kurswert dieser Obligationen betrug am 31. März 1942 Fr. 8 777 800.—

Die *Hypothekartitel* und die direkt begebenen *Gemeinde-Darlehen* sind zum Anschaffungswert von Fr. 40 405 200.— in die Bilanz aufgenommen.

Das *Total aller Wertschriften* beträgt somit Fr. 48 094 431.40 (Ankaufswert), während die Bewertung zum mathematischen Kurs (Soll-Zins 4 %) die Summe von Fr. 49 220 165.20 ergibt.

### Zinsfuss.

Im abgelaufenen Berichtsjahr ist ein weiterer Rückgang der Zinssätze eingetreten. So weisen z. B. die Bundesbahn-Obligationen noch eine mittlere Rendite von 3,04 % auf gegenüber 3 3/4 % am Anfang des Jahres 1941. Neue Obligationen von Bund, Kantonen und Gemeinden sind zwischen 3 und 3 1/2 % ausgegeben worden. Der Hypothekzinsfuss für I. Hypotheken ist bei den meisten Banken auf 3 3/4 % geblieben, dagegen werden bereits von vielen Seiten auch Angebote zu nur 3 1/2 % gemacht. Nur dank unserer namhaften langfristigen Anlagen zu zum grossen Teil noch über 4 % liegendem Zinsfuss, war das mittlere Zinsergebnis aus den festen Anlagen im abgelaufenen Jahre noch rund 4 1/4 %.

Diese Verhältnisse haben die Verwaltung veranlasst, der allgemeinen Rechnung, entsprechend dem technischen Zinsfuss, nur den vierprozentigen Zinsertrag zukommen zu lassen und den Mehrertrag (rund Fr. 100 000.—) über einen «Zinsfuss-Garantie-Fonds» zurückzustellen, welcher beim allfälligen Sinken des Ertrages unter 4 % während einiger Zeit den nötigen Ausgleich wird schaffen können.

### Invalidität, Altersrenten und Todesfälle.

Im Berichtsjahre hatte die PKE unter den «Mitgliedern» 27 (17)<sup>1)</sup> Invaliditätsfälle, wovon 8 (6) provisorische, 41 (22) Uebertritte in den Ruhestand und 19 (15) Todesfälle zu verzeichnen. In diesem Zeitraum sind 16 (9) Invalidenrenten, 6 (5) Altersrenten und 10 (3) Witwenrenten in Wegfall gekommen. Am 31. März 1942 waren unter den «Mitgliedern» noch 22 (21), welche über die Altersgrenze hinaus in ihrer Stellung verblieben sind.

Am 31. März 1942 waren bezugsberechtigt:

178 (165) Invaliden	2)	mit Fr.	425 892.—
220 (185) Altersrentner	..	»	718 027.—
296 (284) Witwen	..	»	415 555.—
141 (141) Waisen	..	»	39 455.—
7 (6) Hinterbliebene			
	nach § 20	»	1 673.—
			<hr/> Fr. 1 600 602.—

Der Zuwachs an jährlichen Renten beträgt gegenüber dem Vorjahr Fr. 178 210.— (Fr. 97 258.—).

### Mutationen.

Die Zahl der «Mitglieder» in den 94 der PKE angeschlossenen «Unternehmungen» betrug am 31. März 1942 3794 (3767).

Bei diesen «Unternehmungen» sind im Berichtsjahr 138 (97) «Mitglieder» eingetreten, 3 Rentenbezüger sind zufolge Reaktivierung wieder zum Mitgliederbestand gekommen und 32 (17) «Mitglieder» sind ausgetreten. Durch Hinschied oder Pensionierung sind 82 (54) ausgeschieden; ausserdem sind 5 Teilinvaliden mit dem ihrem Invaliditätsgrad entsprechenden Teil aus dem Bestand der «Mitglieder» ausgeschieden.

### Bemerkungen zur nachstehenden Bilanz.

a) *Bilanz*. Aktiva: Pos. b) Immobilien hat durch Erwerb einer belehnten Liegenschaft einen Zugang von Fr. 65 000.— erfahren; anderseits sind auf den eigenen Liegenschaften Fr. 53 000.— abgeschrieben worden.

Pos. f) umfasst zur Hauptsache, wie üblich, die bis 10. April zu bezahlenden März-Beiträge sowie die am Stichtag ausstehenden Hypothekzinsen.

Passiva: Pos. a) umfasst noch zwei per 1. Oktober 1942 gekündete Schuldbriefe auf eigene Liegenschaften.

<sup>1)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen sind diejenigen des Zeitabschnittes 1. Juli 1940 bis 31. März 1941, also von nur 3/4 Jahren.

<sup>2)</sup> Hievon 58 (52) Teilinvaliden mit zusammen Fr. 88 557.— (70 950.—).

PENSIONSKASSE SCHWEIZERISCHER ELEKTRIZITÄTSWERKE

BETRIEBSRECHNUNG

vom 1. April 1941 bis 31. März 1942.

EINNAHMEN:		Fr.	AUSGABEN:		Fr.
a) Leistungen der „Mitglieder“:			a) Leistungen der PKE:		
1. Grundbeitrag 12% . . . . .	2 217 465.—		1. Invalidenrenten (inkl. provisorische) . . . . .	410 360.—	
2. Zusatzbeitrag 3% . . . . .	554 326.50		2. Altersrenten . . . . .	665 880.15	
3. Diverse Zusatzbeiträge . . . . .	345 023.85		3. Witwenrenten . . . . .	399 382.—	
4. Eintrittsgelder . . . . .	220 400.—	3 337 215.35	4. Waisenrenten . . . . .	40 028.—	
b) Zinsen (Saldo) . . . . .		1 878 455.95	5. Hinterbliebenenrenten . . . . .	1 415.—	1 517 065.15
c) Gewinne aus Kapitalrückzahlungen . . . . .		343.25	6. Abfindungen an Einzelmitglieder . . . . .	16 000.—	
			7. Abfindungen an Hinterbliebene . . . . .	1 313.—	17 313.—
			8. Austrittsgelder an „Mitglieder“ . . . . .	125 727.—	
			9. Austrittsgelder an „Unternehmungen“ . . . . .	—.	125 727.—
Total der Einnahmen		5 216 014.55	b) Verwaltungskosten:		
			1. Sitzungs- und Reiseentschädigungen an:		
			Verwaltung und Ausschuss . . . . .	6 722.95	
			Rechnungsrevisoren . . . . .	387.55	
			2. Kosten für die Geschäftsführung . . . . .	40 164.09	
			3. Bankspesen . . . . .	9 365.60	
			4. Versicherungstechnische, bautechnische, juristische, ärztliche und Treuhand-Gutachten . . .	9 201.20	65 841.39
			c) Rückstellungen:		
			1. Zuweisung an den Fehlbetrag gegenüber dem Soll-Deckungskapital . . . . .	3 490 068.01	
			Total der Ausgaben	5 216 014.55	

P E N S I O N S K A S S E S C H W E I Z E R I S C H E R E L E K T R I Z I T Ä T S W E R K E

B I L A N Z per 31. März 1942

(Techn. Zinsfuss 4 %, Grundbeitrag 12 %)

A k t i v a:

P a s s i v a:

	Fr.		Fr.
<b>I. Vermögen:</b>		<b>I. Schulden an Dritte und Fonds:</b>	
a) Wertschriften:		a) Schuldbriefe auf Immobilien . . . . .	500 000.—
1. Oblig. Eidg. Anleihen . . . . .	2 542 044.75	b) Vorschüsse . . . . .	1 365 778.60
Wehranleihe . . . . .	474 000.—	c) Kreditoren . . . . .	228 131.11
2. " " Kant. Anleihen . . . . .	791 788.50	d) Kapitalversicherungsfonds . . . . .	608 401.40
3. " " Gemeinde-Anleihen . . . . .	416 086.—	e) Allgemeiner Reservefonds . . . . .	285 000.—
4. " " von Banken, Elektr.- und Gaswerken	3 465 312.15	f) Zinsfuss-Garantie-Fonds . . . . .	100 000.—
5. Gemeindedarlehen . . . . .	2 975 000.—		3 087 311.11
6. Schuldbriefe u. Grundpfandverschreibungen	37 430 200.—		
b) Immobilien . . . . .	48 094 431.40	<b>II. Solldeckungskapital</b> . . . . .	63 486 211.—
c) Baukredite . . . . .	1 702 970.20		
d) Kassa . . . . .	2 160 149.85		
e) Banken und Postcheck . . . . .	1 439.73		
f) Debitoren . . . . .	195 047.27		
g) Mobiliar . . . . .	339 199.65		
	1.—		
	52 493 239.10		
<b>II. Fehlbetrag gegenüber dem Solldeckungskapital</b> . . . . .	14 080 283.01		
Total	66 573 522.11	Total	66 573 522.11

Pos. b) Die Vorschüsse zur Deckung eingegangener Hypothekarverpflichtungen haben gegenüber dem Vorjahr um rund 1 Million Franken abgenommen.

Pos. c) umfasst erst am 1. April 1942 fällige, jedoch schon im März bezahlte Hypothekar- und Obligationen-Zinsen und Amortisationen.

Pos. d) hat die normale Aufzinsung erfahren; im übrigen wird hinsichtlich dieses Fonds auf die näheren Erläuterungen im 16. Jahresbericht verwiesen.

Pos. e), «Allgemeiner Reservefonds», konnte aus Gewinnen aus Kapitalrückzahlungen um Fr. 35 000 erhöht werden. Die Rückzahlungsgewinne betrugen im Berichtsjahre Fr. 35 343.25, wovon somit nur Fr. 343.25 in die Betriebsrechnung eingesetzt sind.

Pos. f), «Zinsfuss-Garantie-Fonds», ist neu ge-

schaffen und erstmals mit Fr. 100 000.— dotiert worden (s. Bemerkung unter «Zinsfuss», Seite 489).

b) *Versicherungstechnische Situation:* Diese war am 31. März 1942, bei Annahme des normalen, zwölfprozentigen Grundbeitrages und eines technischen Zinsfusses von 4 % und unter der Voraussetzung einer geschlossenen Kasse, folgende:

1. Wert der Verpflichtungen der PKE ihren Versicherten gegenüber:		
a) Kapital zur Deckung der laufenden Renten	13 573 291	
b) Kapital zur Deckung der künftigen Verpflichtungen . . . . .	73 651 767	
	87 225 058	
2. Wert der Verpflichtungen der «Mitglieder» der PKE gegenüber . . . . .	23 738 847	
Soll-Deckungskapital (Differenz zwisch. 1 u. 2)	63 486 211	
Das effektiv vorhandene Deckungskapital beträgt . . . . .	49 405 928	
Am 31. März 1942 ergibt sich somit ein Fehlbetrag gegenüber dem Soll-Deckungskapital von . . .	14 080 283	

#### Versicherungstechnische Entwicklung.

Jahr (1. April resp. 1. Juli*)	Anzahl der „Mitglieder“ 2	Mittleres Alter 3	Mittleres Dienstalter 4	Versicherte Besoldungen 5	Wert der Verpflichtungen der PKE gegenüber den „Mitgliedern“ am 1. April (resp. 1. Juli*) 6	Wert der Verpflichtungen der „Mitglieder“ gegenüber der PKE am 1. April (resp. 1. Juli*) 7	Vor- handenes Deckungs- kapital 8	Fehlbetrag gegenüber dem Soll- Deckungs- kapital 9	Fehlbetrag gegenüber dem Soll- deckungs- kapital in % 10	Mittlerer Dek- kungs- grad (7+8) 11	Liquida- tions- grad** 12	
<i>Bisherige Berechnungsgrundlagen und Zinsbasis 5 %</i>												
1922	1862	35,6	8,5	8 585 600	16 706 169	12 562 572	—	4 143 597	48,3	75,2	—	
1924	2640	37,4	10,1	12 051 400	25 623 092	16 966 548	3 229 812	5 426 732	45,0	78,8	37,3	
1932	3460	40,2	12,9	16 869 800	45 226 563	21 686 916	21 283 334	2 256 313	13,4	95,0	90,4	
1936	3604	41,7	14,7	17 387 100	53 113 000	21 197 000	32 039 180	123 180 (Überschuss)	0	100,4	100,4	
<i>Bisherige Berechnungsgrundlagen und Zinsbasis 4 1/2 %</i>												
1936	3604	41,7	14,7	17 387 100	60 960 803	22 918 344	32 039 180	6 003 279	34,5	90,1	84,2	
1937	3623	42,2	15,2	17 578 100	63 351 321	22 784 004	34 870 510	5 696 807	32,4	91,0	86,0	
1938	3629	42,6	15,6	17 631 300	65 328 078	22 582 836	37 551 645	5 193 597	29,5	92,0	87,8	
1939	3731	42,9	15,9	18 072 600	68 664 186	22 845 609	40 961 204	4 857 373	26,9	92,9	89,4	
1940	3743	43,4	16,3	18 219 000	71 113 000	22 664 000	43 729 464	4 720 000	25,9	93,3	90,3	
<i>Neue Berechnungsgrundlagen und Zinsbasis 4 %</i>												
1939	3731	42,9	15,9	18 072 600	79 031 207	24 010 151	40 961 204	14 059 852	77,79	82,21	68,31	
1940	3743	43,4	16,3	18 219 000	81 628 965	23 680 448	43 729 464	14 219 053	78,05	82,58	69,38	
1941	3767	43,8	16,7	18 573 800	84 357 241	23 936 292	45 915 860	14 505 089	78,09	82,81	70,00	
1942	3794	44,1	17,0	18 724 100	87 225 058	23 738 847	49 405 928	14 080 283	75,20	83,86	71,79	

\*) Bis 1941.

\*\*) Der Liquidationsgrad ist der unter Sicherstellung der laufenden Renten effektiv vorhandene prozentuale Teil des für die «Mitglieder» notwendigen Deckungskapitals.

Zürich, den 24. Juni 1942.

*Für die Verwaltung  
der Pensionskasse Schweiz. Elektrizitätswerke,*

Der Präsident:  
G. Lorenz.

Der Sekretär:  
K. Egger.

#### Bericht der Kontrollstelle der PKE.

Wir haben heute, den 16. Juni 1942, auftragsgemäss die stichprobenweise Prüfung der Bücher und Unterlagen der PKE vorgenommen und dabei deren Uebereinstimmung mit den Belegen und Bankausweisen festgestellt. Das Vorhandensein der Wertschriftenbestände ist durch die Depotscheine der Kantonallbanken von Luzern, Waadt und Zürich ausgewiesen. Die Zahlen in der gedruckten Rechnung stimmen mit denjenigen in den Büchern überein.

Die Verwaltung hat die Jahresrechnung und Bilanz wieder durch eine Treuhandstelle prüfen lassen. Die Kontrollstelle nahm in deren Bericht vom 12. Juni 1942 Einsicht, der ebenfalls die ordnungsgemässen und belegkonforme Führung der Buchhaltung der PKE feststellt.

Ebenso hat die Kontrollstelle von der versicherungstechnischen Bilanz des Versicherungsexperten vom 15. Juni 1942 Kenntnis genommen.

Auf Grund unserer Wahrnehmungen beantragen wir der Delegiertenversammlung, die Jahresrechnung für die Zeit vom 1. April 1941 bis 31. März 1942 unter bester Verdankung an die Verwaltung, den Versicherungsexperten und das Personal der PKE zu genehmigen und der Verwaltung die Entlastung zu erteilen.

gez. G. Bomio  
gez. Dr. E. Zihlmann  
gez. F. Bachmann  
gez. J. Mayor  
gez. J. Blöchliger