

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 34 (1943)  
**Heft:** 17  
  
**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:** 23.02.2026

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

die Frequenz, bei der nahezu volle Regelung erreicht wird, bei der Parallel-Tonblende viel stärker vom Regelgrad abhängt als bei der Anoden-Abblockung. Daraus ergibt sich der Hinweis für die Anwendung.

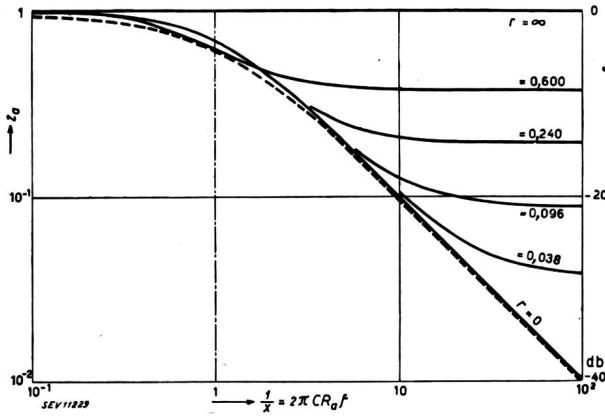


Fig. 9.  
Parallel-Tonblende: Frequenzcharakteristiken  $z_a = F(x)$  in physiologischer Darstellung  
(Gestrichelte Kurve: Umhüllende)

Der Unterschied, der zu Beginn der Regelung zwischen den beiden Schaltungen besteht, verringert sich dann mit zunehmendem Regelgrad: Am Schluss der Regelung sind beide Schaltungen identisch.

Die Grösse des Kondensators und des Anodenwiderstandes bestimmen die Lage des Tonfrequenzbandes auf der Abszisse der Diagramme. Mit Hilfe der Kapazität lässt sich also dessen Lage frei wählen.

#### Schlussbetrachtung

Dieser Aufsatz soll an zwei einfachen Beispielen gezeigt haben, wie man erstens mit Hilfe der Rela-

tivisierung ein Problem allgemein formulieren kann (Aehnlichkeits-Physik), zweitens mittels der Reziprok-Darstellung einen Ueberblick über den Verlauf der Vorgänge erhalten kann, und schliesslich drittens für eine bestimmte Anwendung die gege-

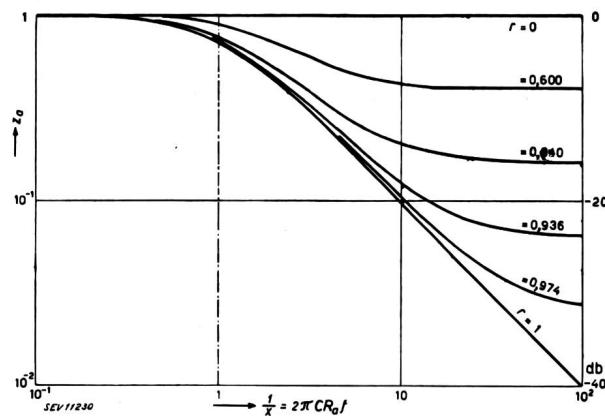


Fig. 10.  
Anoden-Abblockung: Frequenzcharakteristiken  $z_a = F(x)$  in physiologischer Darstellung

bene Darstellungsweise benutzen muss, damit man sich von der Wirkung eine Vorstellung machen kann.

Im besonderen erläutert der Aufsatz die unterschiedliche Wirkungsweise zweier Tonblenden-Schaltungen, die trotz der Einfachheit der betreffenden Schaltungen durchaus nicht auf der Hand liegt. Es ist daher für den Ingenieur angezeigt, sich zuerst gründlich in die einfachsten Schaltungsanordnungen einzuleben, damit er Aussicht hat, kompliziertere Probleme innert nützlicher Frist lösen zu können.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Praktische Erfahrungen aus der Kupferaktion in Deutschland

338.987 : 669 3(43)

Im 42. Band, Heft 9, vom 5. Juni 1943, der Elektrizitätswirtschaft, wird in einer Mitteilung der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung von H. Almers über praktische Erfahrungen aus der Kupferaktion in Deutschland berichtet, welche auch für die schweizerischen Elektrizitätswerke heute von Interesse sein dürften.

Zur Orientierung sei bemerkt, dass es sich bei der Kupferaktion um die Herunternahme von Freileitungskupfer für anderweitigen Einsatz handelt. Der Verfasser streift einleitend die einschlägigen VDE-Vorschriften für den Bau von Starkstromfreileitungen (VDE 0210) und die für die Durchführung der Kupferaktion nötig gewordenen «kriegsbedingten Abweichungen von den VDE-Vorschriften» (VDE 0022). Diese beziehen sich auf den Bau von Starkstromfreileitungen und die Nullung in Freileitungsnetzen. Noch nicht abgeklärt ist die Frage der Behelfsbünde (Wickel- und Spleissbünde), denen infolge der Lieferschwierigkeiten bei Klemmen und Verbindern eine wesentliche Bedeutung zukommt. Zuerst wird auf die Auswechslung von Mittelspannungsleitungen eingegangen, bei deren Stich- und Ausläuferleitungen die Verhältnisse häufig besonders günstig liegen. Nach Untersuchungen von Perlick kann beim Austausch gegen Eisenleitungen unter Inanspruchnahme der kriegsbedingten Abweichungen bei Holzmastenleitungen der 4,5fache und bei Eisenmastenleitungen der 2fache Querschnitt noch ausgelegt werden, ohne dass

nennenswerte Schwierigkeiten entstehen. Bei Holzmastenleitungen bedingt dies allerdings häufig eine Verstärkung der Aspann- und Winkelmaste. Praktische Erfahrungen haben bestätigt, dass an Stelle von 16- und 25-mm<sup>2</sup>-Kupferleitungen Eisenleitungen mit einem Querschnitt von 70 und 95 mm<sup>2</sup> ausreichen, soweit noch Reserven in den Kupferleitungen vorhanden sind. Es werden ferner die Kurzschlussverhältnisse und die Auswirkung der Auswechslung auf den Schutz durch Relais sowie das Vorgehen bei Kreuzungen von Mittelspannungsleitungen bis 30 kV einer näheren Betrachtung unterzogen. Anschliessend wird über Hilfseinrichtungen zum Abnehmen und Wiederauflegen von Leitungen berichtet.

Der Einbau von Eisenleitungen in Ortsnetzen wird in einem besondern Kapitel behandelt. Hier scheinen in vielen Fällen gewisse Schwierigkeiten aufzutreten, wenn noch erträgliche Betriebsverhältnisse gewährleistet werden sollen. Man wird von Fall zu Fall überlegen müssen, ob nicht zusätzliche Massnahmen angewendet werden können; als solche werden vor allem der Einbau von zusätzlichen, behelfsmässig gebauten Transformatorenstationen erwähnt, wodurch eine grössere Leistungsfähigkeit der Netze und eine bessere Einhaltung der Nullungsbedingungen erzielt werden kann. Es wird eine einfache Faustregel erwähnt, nach welcher man beim Einbau einer zusätzlichen Station mit 1/8 des bisher verlegten Kupferquerschnitts auskommen kann; dadurch würde sich ein Eisenquerschnitt ergeben, der nur wenig grösser zu sein braucht, als er bisher in Kupfer vorhanden gewesen ist. Ferner wird über den Umbau eines ganzen, normal verzweig-

ten Ortsnetzes berichtet, bei dem für die Verlegung der Eisenleitungen im allgemeinen das vorhandene Gestänge verwendet werden konnte. Lediglich die Winkelstützen mussten verstärkt werden.

Gewisse Sorgen scheint häufig noch die Einhaltung der Nullungsbedingungen in genullten Netzen zu machen. Es betrifft dies vor allem die Bedingung (vgl. VDE 0140), wonach die Leitungsquerzähne so zu bemessen sind, dass bei einem Kurzschluss zwischen einem Außenleiter und dem Nullleiter mindestens der 2,5fache Nennstrom der nächsten vorgeschalteten Sicherung zum Fließen kommt. Die Einhaltung der übrigen Nullungsbedingungen dagegen scheint im allgemeinen keine Schwierigkeiten zu bereiten. Die eingangs erwähnten kriegsbedingten Abweichungen zu den VDE-Bestimmungen gestatten nun, die Nullung an denjenigen Energieverbrauchern aufzuheben, die durch Schmelzsicherungen mit einer Nennstromstärke von 25 A und mehr abgesichert sind. Diese Massnahme braucht nicht durchgeführt zu werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass die vorerwähnte Nullungsbedingung an diesem Energieverbraucher auch nach der Kupferauswechslung eingehalten ist. Als Schutzmaßnahme bei der Aufhebung der Nullung wird eine besondere Standortisolierung, z. B. mit Holzbrettern, empfohlen. Die Erfahrung soll übrigens gezeigt haben, dass die Forderung einer ausreichenden Spannungshaltung schwieriger zu erfüllen ist als die genannte Nullungsbedingung, in andern Worten, wenn ein Netz so gebaut ist, dass der Spannungsabfall in den zulässigen Grenzen bleibt, dann ist im allgemeinen auch die Forderung bezüglich des 2,5fachen Kurzschlussstromes erfüllt.

Es sei in diesem Zusammenhang noch auf die Veröffentlichung «Nullung und Kupferaktion» von G. Weidler in der Elektrizitätswirtschaft, 42. Band, Heft 7, vom 5. April 1943, hingewiesen. Der Verfasser veröffentlicht Zahlentafeln über Kurzschlussstreckenlängen bei 50 und 62,5 A Mindestkurzschlussstrom sowie über zulässige Belastungsstreckenlängen bei 10 % Spannungsabfall pro Leiter für Eisenquerschnitte von 25...95 mm<sup>2</sup>. Er kommt bei seinen Überlegungen zum Schluss, dass es auf Grund der Netz- und Betriebsverhältnisse verantwortet werden könne, in Anlagen mit Stromkreissicherungen bis und mit 20 A ohne weiteres die Nullung weiter aufrechtzuerhalten, sofern der Nullleiter, wie für Eisenleitungen vorausgesetzt werden kann, mindestens den gleichen Querschnitt wie die Außenleiter aufweist. Für Abnehmeranlagen mit 25 A und höheren Stromkreissicherungen sei dagegen eine Prüfung der Verhältnisse erforderlich. *De.*

## Mitteilungen über den Umbau von Niederspannungsanlagen auf Normalspannung

Von H. Ludwig, Innertkirchen

621.316.37

Im Bulletin des SEV 1935, Nr. 5, wurde vom Verfasser ein Netzmodell beschrieben, welches auf einfache und rasche Art gestattet, die in einem genullten Normalspannungsnetz bei Erdschlägen auftretenden Berührungsspannungen und Fehlerströme festzustellen. Solche Apparate wurden seinerzeit von einigen Elektrizitätswerken angeschafft, u. a. von den Bernischen Kraftwerken A.-G. (BKW), welche im Jahre 1935 jeder Betriebsleitung ein Netzmodell zuteilten. Bekanntlich haben die BKW von Anfang an dem Umbau ihrer Verteilnetze auf Normalspannung grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Sie hatten dabei die in Art. 26, Ziff. 4, der «Verordnung über die Erstellung, den Betrieb und den Unterhalt von elektrischen Starkstromanlagen» enthaltenen Vorschriften zu beachten. Bei der grossen Ausdehnung der Verteilnetze im Stromversorgungsgebiet der BKW war der Umbau auf Normalspannung nicht nur mit hohen Kosten verbunden, sondern auch die Vorausberechnung und Nachberechnung der weitverzweigten Netze verursachte einen beträchtlichen Zeit- und Arbeitsaufwand und belastete die technischen Bureaux mit zusätzlicher, z. T. mühsamer und langwieriger Rechenarbeit. Diese konnte unter Zuhilfenahme des Netzmodells ganz beträchtlich reduziert werden, wobei noch der Vorteil der grossen Übersichtlichkeit und der jederzeitigen Nachprüfungs möglichkeit bei beabsichtigten oder eingetretenen Veränderungen der Leiterquerschnitte oder Erdungswiderstände hinzukam. Zu diesem Zwecke wurde für jeden Netzteil ein vor-

gedrucktes Netzschemata angelegt, in welchem alle Netzkonstanten (Impedanzen) ein für allemal eingetragen wurden. Die Erdwiderstände wurden an Ort und Stelle gemessen und ebenfalls in das Schema eingetragen und dann alle Ohmwerke des Schemas im Netzmodell eingestellt. Die bei Erdschluss an den eingebauten Instrumenten abgelesenen Berührungsspannungen und Fehlerströme wurden schliesslich ebenfalls in das Schema eingetragen, so dass auf Grund dieser Unterlagen beurteilt werden konnte, ob der betreffende Netzteil den Vorschriften entspricht, bzw. ob und welche Massnahmen nötig sind, um diesen Netzteil in den vorschriftsgemässen Zustand zu bringen.

Die Direktion der BKW hat sich über die mit dem Netzmodell gemachten Erfahrungen mit Schreiben vom 21. Juli 1943 folgendermassen geäussert:

«Mit dem Modell lassen sich in einfacher Art und Weise Fehlerströme und Berührungsspannungen sowie Absicherungs-Nennstromstärken bestimmen und der Einfluss von Veränderungen der Erdübergangswiderstände feststellen. Der Apparat ermöglicht eine allseitige Untersuchung und Beurteilung des Netzes in bezug auf Art. 26, Erdung der Niederspannungsnetze, der Verordnung über Erstellung, Betrieb und Unterhalt von elektrischen Starkstromanlagen vom 7. Juli 1933. Das Netzmodell leistet uns für die Projektierung und die Erstellung neuer Normalspannungsnetze, für Netzbauten, Erweiterungen und Nachkontrollen wertvolle Dienste und ermöglicht gegenüber dem Berechnungsverfahren eine erhebliche Zeiteinsparung.»

Bei einer Betriebsleitung wurde in einem Falle durch praktische Versuche im Netz die Richtigkeit der Ergebnisse des Apparates festgestellt.

Wie dem Geschäftsbericht 1941 der BKW zu entnehmen ist, wurde der Umbau der Sekundärnetze auf die Normalspannung von 220/380 V im Berichtsjahr weiter gefördert. Die Umbauarbeiten wurden jeweils zu einer sorgfältigen Instandstellung der Netze ausgenutzt, so dass mit der Leistungsfähigkeit auch die Betriebssicherheit wesentlich erhöht wurden. Auf Jahresende waren 82 % der direkt bedienten Ortsnetze und 68 % der von Wiederverkäufern und Genossenschaften betriebenen Ortsnetze genormt. Im Berichtsjahr 1942 konnte der Umbau auf die Normalspannung 220/380 V nicht vollendet werden, weil das Personal mit andern Arbeiten sehr stark beschäftigt war und das Material für den Umbau z. T. schwer zu beschaffen gewesen wäre. Bis Ende 1942 wurden laut einer Mitteilung an der Generalversammlung 1943 der BKW rund 11 Millionen Franken für den Umbau der Verteilungsanlage auf die Normalspannung 220/380 V aufgewendet.

Die Einführung der Normalspannung in den verschiedenen Netzteilen der BKW, welche sich heute im Zeichen der sprunghaften Vermehrung der Netzanschlüsse und damit der entsprechenden Erhöhung der Netzbelastung bestens bewährt und gereift hat, hat durch die Verwendung des oben genannten Netzmodells eine wertvolle Hilfe und Unterstützung erfahren.

## Die Wärmepumpenanlage zur Heizung der Zürcher Amtshäuser

621.577(494)

### 1. Allgemeines

Der Gemeinderat von Zürich bewilligte am 2. Juli 1943 auf Antrag des Stadtrates einen Kredit von Fr. 820 000.— für die Erstellung einer Wärmepumpenanlage an der Limmat zur Heizung der Amtshäuser I...V. Die folgenden Angaben sind der Weisung des Stadtrates entnommen.

Die Erfahrungen mit der Wärmepumpenheizung im Zürcher Hallenbad<sup>1)</sup> berechtigen zur Annahme, dass die Anwendung der Wärmepumpe auch unter ungünstigeren Verhältnissen, nämlich bei Radiatorenheizung alter, bestehender Bauten befriedigende Ergebnisse erzielen lässt. Dabei gilt als Voraussetzung, dass neben der Wärmepumpenanlage noch die Kohlenfeuerungsanlage bestehen bleibt.

Die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpenanlage ist um so grösser, je weniger hoch die Temperatur des erzeugten Heizwassers liegt<sup>2)</sup>. Darum kann mit der Wärmepumpe nur die Grundlast des Wärmebedarfes gedeckt werden, während für die Spitzenleistungen an den kältesten Tagen die Kohlen-

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 15, S. 345.

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 18, S. 435.

heizung ebenfalls in Betrieb gesetzt werden muss. Im vorliegenden Fall beträgt die höchste Temperatur des Heizwassers, die mit der Wärmepumpe allein erreicht werden soll, 50° C. Die Wärmepumpenheizung genügt an allen Tagen mit Aussentemperaturen über 0° C. Sinkt die Temperatur unter 0° C (in einem Durchschnittswinter etwa an 50 Tagen), so muss die bestehende Kohlenheizung in Betrieb genommen werden.

Der jährliche Kohlenbedarf für die Amtshäuser I...V (einschliesslich der vorgesehenen Erweiterung des Amtshauses V) beträgt in Zeiten mit normaler Brennstoffversorgung 950 t. Bei den gegenwärtigen Einschränkungen in der Brennstoffversorgung werden — umgerechnet auf Kohlen — jährlich nur 425 t feste Brennstoffe (Koks und Ersatzbrennstoffe) verbraucht. Diese Zahlen dienten als Grundlage für das Bau-  
projekt und die Wirtschaftlichkeitsberechnungen.

Die projektierte Anlage ist die dritte Wärmepumpenheizung, die in Zürich in Gebäuden der öffentlichen Verwaltung gebaut wird. Als erste Anlage wurde die Heizung des Rathauses im Jahre 1938 in Betrieb genommen<sup>3)</sup>. Gegenwärtig ist die Wärmepumpenanlage am Walcheplatz<sup>4)</sup> zur Heizung der kantonalen Verwaltungsgebäude im Bau. Die geplante Wärmepumpenheizung der städtischen Amtshäuser I..V dient neben der beabsichtigten Kohleneinsparung vorwiegend Studienzwecken des Elektrizitätswerkes (EWZ) und des städtischen Heizamtes.

## **2. Mechanische und elektrische Anlagen**

Das Prinzip der Wärmepumpe wollen wir hier nicht näher beschreiben, da es aus früheren Veröffentlichungen im Bulletin bekannt ist. Als Wärmeträger im Kreislauf des Wärmepumpensystems soll hier Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) verwendet werden.

Das Projekt sieht ein Maschinenhaus an der Uraniastrasse in der Nähe des Kesselhauses des Amtshauses IV vor. Im Maschinenhaus werden 4 Frigotropkompressoren, Fabrikat Escher Wyss, mit je 130 kW Motorleistung aufgestellt<sup>5)</sup>. Es handelt sich um zweizylindrische, zweistufige Kolbenkompressoren. Zur Umwälzung des Heizwassers dienen 4 Niederdruck-Zentrifugalpumpen. Zwei dieser Pumpen, mit einer Fördermenge von 0,025 m<sup>3</sup>/s sind den Amtshäusern I, III und IV zugeordnet, während zwei Pumpen für 0,024 m<sup>3</sup>/s Wassermenge die Amtshäuser II und V mit Heizwasser beliefern. Die grösste Wärmeleistung der projektierten Anlage beträgt 1,5 Millionen kcal/h. Die nutzbare Wärmemenge soll 3400 kcal/kWh erreichen, d. h. mit einer kWh kann rund viermal so viel Wärme gewonnen werden wie bei direkter Umsetzung in Wärme durch Widerstandsheizung.

Die vier Verdampfer, die die Wärme dem Limmatwasser entziehen, werden unterhalb der Uriabrücke in die Ufermauer eingebaut. Bei der Planung der Verdampferanlage im Trottoir am Bahnhofquai wurde auf die in Aussicht stehende Seeabflusssenkung Rücksicht genommen. Das Flusswasser wird in einem 3 m breiten Kanal durch zwei Propellerpumpen angesaugt und den Stielrohrverdampfern zugeführt. Die Rückgabe des abgekühlten Wassers an die Limmat erfolgt etwa 23 m unterhalb der Entnahmestelle.

### 3. Bau- und Betriebskosten

Im Kreditbegehren sind folgende *Baukosten* vorgesehen:

	Fr.
Maschinenhaus, Verdampferanlage und Verbindungs-kanäle	260 000
Maschinen und Apparate	456 000
Wärmezähler	12 000
Verbindungsleitungen zwischen Maschinenhaus und Kohlenheizanlagen der Amtshäuser IV und V	80 000
Unvorhergesehenes	12 000
<b>Total</b>	<b>820 000</b>

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurde die Entwicklung der Kohlenpreise während und nach dem Kriege 1914...1918 in Betracht gezogen<sup>6)</sup>. Die Lebensdauer der Wärmepumpenanlage wird auf 25 Jahre geschätzt und dementsprechend die Amortisation in Rechnung gesetzt. Aus den Brennstoffkosten und den Ausgaben für Verzinsung, Amorti-

sation und Konzession (Gebühren für Wärmeentzug aus der Limmat) wurde der zulässige Energiepreis in Rp./kWh er-

## **Kohlenersparnis, Energieverbrauch und Betriebskosten der geplanten Wärmepumpenanlage**

Tabelle I.

	Heizperiodes mit Einschränk.	Normale Heizperioden	
<b>Jährlicher Kohlenverbrauch der bestehenden Heizung . . . t</b>	425	950	950
<b>Kohlenersparnis durch Wärmepumpe: } . . . { %</b>	88	80	80
<b>Angenommener Kohlenpreis . Fr./t</b>	<b>375</b>	<b>760</b>	<b>760</b>
<b>Kosten der eingesparten Brennstoffe . . . . . Fr.</b>	<b>67 500</b>	<b>152 000</b>	<b>83 600</b>
<b>Amortisation und Verzinsung } Konzessionsgebühren (der Wärmepumpe) . Fr. {</b>	47 700 1000	47 700 1000	47 700 1000
<b>Als Ersparnis bleiben beim Wärmepumpenbetrieb zur Deckung der Energiekosten . Fr.</b>	<b>18 800</b>	<b>103 300</b>	<b>34 900</b>
<b>Jährlicher Energieverbrauch kWh</b>	0,5 MILL.	1,0 MILL.	1,0 MILL.
<b>Zulässiger Energiepreis . Rp./kWh</b>	<b>3,8</b>	<b>10,3</b>	<b>3,5</b>
<b>Zahl der Jahre (Schätzung) . . . .</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>19</b>

mittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle I zusammengestellt. Der mittlere Energiepreis über 25 Jahre, der sich nach den Berechnungen als zulässig erweist, und der gleichzeitig für das Elektrizitätswerk von Interesse ist, beträgt rund 4.6 Rp./kWh. Gz.

## Die Fernheizung in Basel

621,311,22 : 697.34(494)

Durch die Fernheizkraftwerke in Zürich<sup>1)</sup> und Lausanne ist in den letzten 10 Jahren die schweizerische Oeffentlichkeit mit dem Begriff Fernheizung oder Städteheizung vertraut geworden. Bereits vorher bestand allerdings in Zürich eine Wärmefernversorgung durch die Kehrichtverbrennungsanstalt, an welche eine grössere Wohnkolonie und verschiedene Gebäude im Bahnhofareal angeschlossen waren. Die Firma Sulzer hat in ihrer Hauszeitschrift einen allgemeinen Artikel über Fernheizung veröffentlicht, der auch auf die 3 genannten Anlagen hinweist<sup>2).</sup>

Seit 1938 wird in den Geschäftsberichten des Elektrizitätswerkes Basel jeweilen über den Stand der Arbeiten für die Fernheizung in Basel berichtet. Bei der Projektierung einer Kehrichtverwertungsanlage der Stadt Basel wurde eine Fernheizung in Kombination mit dem bestehenden Dampfkraftwerk Voltastrasse in Aussicht genommen. Dieses Dampfkraftwerk aus dem Jahre 1899, das als Reservekraftwerk zur Ergänzung der hydraulischen Energieerzeugung dient, ist neben dem früher beschriebenen Unterwerk Voltastrasse<sup>3)</sup> gelegen. Durch die Fernheizung von Betrieben, die als ganzjährige Wärmebezüger in Frage kommen, kann das Elektrizitätswerk Basel eine willkommene Verwendung für die Sommerenergieüberschüsse aus Wasserkraftanlagen erwarten.

Das Projekt für die Fernheizung, das dem Grossen Rat des Kantons Basel-Stadt im Herbst 1939 unterbreitet wurde, sah bei Baukosten von 1,55 Millionen Franken eine jährliche Wärmeabgabe von  $30 \cdot 10^9$  kcal bei einer grössten Wärmeleistung von  $18 \cdot 10^6$  kcal/h vor. Für die Verwendung von Ueberschussenergie wurde eine Elektrokesselanlage von max. 10 000 kW Leistung im Dampfkraftwerk Voltastrasse vorgesehen. Als Wärmetransportmittel wurde Heisswasser mit einer Vorlauftemperatur bis zu  $180^\circ\text{C}$  und einem Druck von  $13 \dots 20 \text{ kg/cm}^2$  in Aussicht genommen. Der Kredit für die Fernheizungsanlage wurde am 9. Februar 1940 durch den Grossen Rat gleichzeitig mit dem Kredit für die vom Baudepartement projektierte Kehrichtverwertungsanlage bewilligt.

Ueber die «Leitmotive für den Bau der neuen Kehrighverwertungsanlage der Stadt Basel» wurde in den Von Roll

<sup>3)</sup> Bull. SEV 1938, Nr. 11, S. 261.

<sup>4</sup>) Bull. SEV 1938, Nr. 11, S. 201.

<sup>5)</sup> Das Zürcher Hallenbad enthält 5 Wärmepumpen mit je 92 kW Motorleistung.  
<sup>6)</sup> Bull. SEV 1940 Nr. 24, S. 566, Fig. 1.

\*) Bull. SEV 1940, Nr. 24, S. 566, Fig. 1.

<sup>11</sup> Die im Jahre 1900 in der Stadt Basel errichtete «Wasserleitungswärteranlage der Stadt Basel» wurde in den Vom

<sup>2)</sup> Rev. Techn. Sulzer 1935 Nr. 3 S. 11

<sup>2)</sup> Rev. Techn. Sulzer 1935, Nr. 3,  
<sup>3)</sup> Bull. SEV 1931, Nr. 23, S. 562.

Mitteilungen<sup>4)</sup> berichtet. Als Zweck der neuen Anlage werden angegeben:

1. Erzeugung von Wärme und Belieferung einer Fernheizungsanlage;

2. Erzeugung eines sterilen lager- und streufähigen Humusdüngers, und zwar in einer besonderen, angegliederten Anlage, in welcher auch die Abfälle des neuen Schlachthofes der Stadt Basel mitverarbeitet werden.

Als Wärmeverbraucher treten folgende Betriebe auf: Bürgerspital (Neubau), Heil- und Pflegeanstalt Friedmatt, Eidg. Vakzine-Institut und Basler Schlachthof. Die Vergebung der Bauarbeiten und deren Beginn konnte im vergangenen Jahr erfolgen. Wir geben eine Zusammenstellung der wichtigsten Baustadien:

April 1942: Beginn von Aushub und Betonierung der ca. 1 km langen Fernheizkanäle vom Dampfkraftwerk Voltastrasse nach dem Neubau Bürgerspital und nach der Kehrichtverwertungsanstalt.

Mai 1942: Montage der Rohrleitung (Prüfdruck 40 kg/cm<sup>2</sup>, Betriebsdruck 20 kg/cm<sup>2</sup>).

Oktober 1942: Fertigstellung der Leitung nach der Kehrichtverwertungsanstalt.

November 1942: Fertigstellung der 300 m langen Fortsetzung der Leitung nach dem projektierten Schlachthof mit Abzweigen zu den bereits erstellten Neubauten der Wasenmeisterei und des Eidg. Vakzine-Institutes.

Dezember 1942: 1. Wärmelieferung aus dem Dampfkraftwerk Voltastrasse an das Eidg. Vakzine-Institut über die 1,3 km lange Fernheizleitung.

Seit Anfang Oktober 1942 erfolgte bereits eine Wärmelieferung an das Eidg. Vakzine-Institut aus einem in der Nähe provisorisch aufgestellten Elektrokessel von 800 kW Leistung.

Gz.

### Ueber die Zusammenhänge zwischen Salzgehalt und Leitfähigkeit des Kesselwassers im Elektrokessel-Betrieb

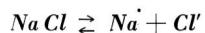
(Nach Brown Boveri Mitt. 1942, Nr. 11/12, S. 347) 621.181.646

Ueber das Wasser und seine Bedeutung für moderne Dampfkraftwerke wurde früher berichtet<sup>1)</sup>. Die nachstehenden Ausführungen berücksichtigen die besonderen Eigenarten des Kesselwassers für Elektrokessel.

Im Elektrodenkessel fliesst der elektrische Strom zwischen zwei oder mehreren unter Spannung stehenden Elektroden durch das Kesselwasser, wobei dieses erwärmt oder verdampft wird. Unter den Begriff Elektrodenkessel fällt auch der von Brown Boveri gebaute Hochspannungs-Wasserstrahlenkessel. Als Stromsystem gelangt Einphasen- oder Mehrphasenwechselstrom mit den allgemein in der Stromerzeugung üblichen Frequenzen von 16 2/3...60 Hz zur Anwendung. Gleichstrom darf im Elektrodenkessel nicht verwendet werden, da sich durch Elektrolyse an den Elektroden Wasserstoff und Sauerstoff abscheiden würden, die gemischt das explosionsgefährliche Knallgas bilden.

Reines Wasser leitet den elektrischen Strom praktisch nicht. Damit es den Strom leitet, müssen darin Salze, Säuren oder Basen gelöst sein. Im Gegensatz zu den festen Stoffen, bei denen der Begriff des elektrischen Widerstandes als bekannt vorausgesetzt wird, rechnet man bei Flüssigkeiten im allgemeinen mit der Leitfähigkeit. Es wird eine Einrichtung mit Oszillator angegeben, die zur Messung von Elektrolyten in der Brückenschaltung nach Wheatstone-Kirchhoff dient.

Eingehende Untersuchungen über die Leitfähigkeit von Elektrolyten haben gezeigt, dass ein Teil der in der Lösung befindlichen Moleküle in elektrisch geladene Spaltprodukte (Ionen) zerfallen (elektrisch dissoziieren) und dass sich nur diese Ionen an der Stromleitung beteiligen. Den Prozentsatz des Zerfallen nennt man den Dissoziationsgrad. Wenn wir z. B. Kochsalz im Wasser auflösen, so findet gleichzeitig eine Spaltung nach folgender Gleichung statt:



<sup>4)</sup> Von Roll Mitteilungen 1942, Nr. 2, S. 38.  
<sup>1)</sup> Brown Boveri Mitt. 1927, Nr. 11, S. 291...301.

Zwischen der Konzentration  $c_i$  der Ionen und der Konzentration  $c_s$  der undissozierten Moleküle gilt für die erwähnte Kochsalzlösung folgende Gleichung:

$$k \cdot c_s = c_i^2$$

wobei  $k$  die Dissoziationskonstante ist. Bedeutet  $c$  die Gesamtkonzentration nach der Gleichung ( $c = c_i + c_s$ ), so folgt:

$$k = \frac{c_i^2}{c - c_i}$$

Die Leitfähigkeit mehrerer Elektrolyte ist bei gleicher Konzentration infolge ungleicher Ionenbildung stark verschieden. Bis zu Konzentrationen von etwa 2 g/l steigt die spezifische Leitfähigkeit mit der Konzentration nahezu linear an (Fig. 1). Werden 2 Lösungen mit bekannter Leitfähigkeit

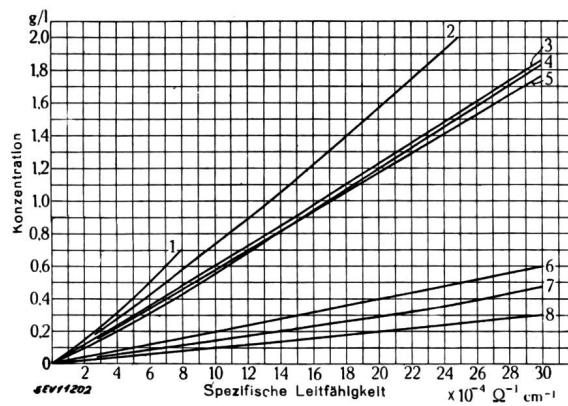


Fig. 1.

Spezifische elektrische Leitfähigkeit von Elektrolyten bei 18°C in Abhängigkeit der Konzentration (nach Landolt-Börnstein)

1	Ca SO <sub>4</sub>	Kalziumsulfat.	5	Na Cl	Kochsalz.
2	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Natriumsulfat.	6	Na OH	Naatronlauge.
3	KCl	Kaliumchlorid.	7	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Schwefelsäure.
4	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Natriumkarbonat (Soda).	8	H Cl	Salzsäure.

volumengleich gemischt, so entspricht die Leitfähigkeit der Mischung im allgemeinen nicht dem arithmetischen Mittel aus den beiden Einzelwerten. Der Salzgehalt einer Lösung kann nur dann durch Leitfähigkeitsmessung genau bestimmt werden, wenn nur ein Salz darin enthalten ist. Beim Elektrokesselwasser, das meistens mehrere Salze enthält, kann mit praktisch genügender Genauigkeit auf den Salzgehalt geschlossen werden, wenn sich sämtliche darin gelösten Stoffe

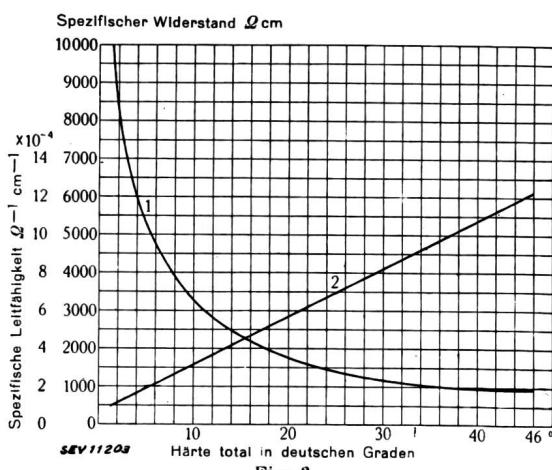


Fig. 2.

Spezifischer Widerstand und Leitfähigkeit von Rohwasser bei 20°C in Abhängigkeit der Gesamthärte (Alpen- und Juragebiet)

1 Spezifischer Widerstand. 2 Spezifische Leitfähigkeit.

ähnlich verhalten. Das gilt für Rohwasser aus dem Alpen- und Juragebiet (Fig. 2). Die spezifische Leitfähigkeit dieses Rohwassers steigt bis zu den höchsten praktisch vorkommenden Härtegraden linear an.

Weiter werden Angaben gemacht über den Einfluss der Temperatur. Steigende Temperatur erhöht die Leitfähigkeit von Elektrolyten stark. Bei der Wahl des Enthärtungsverfahrens wird allgemein darauf geachtet, dass im behandelten Wasser möglichst wenig Salze und Basen vorhanden sind, damit die Leitfähigkeit des Kesselwassers nicht zu grosse Werte annimmt. Die zulässige Leitfähigkeit des Kesselwassers ist stark abhängig vom Aufbau des Kessels. Uebersteigt die Leitfähigkeit einen bestimmten Höchstwert, so tritt Lichtbogenbildung auf. Daraus resultiert ein unruhiger Betrieb. Rechnerisch wird der Spannungsverlauf im Wasser am Beispiel einer Kesselkonstruktion untersucht.

Es wird auf die Vorteile des Wasserstrahl-Hochspannungs-Elektrokessels, Bauart Brown Boveri<sup>2)</sup> hingewiesen, der ausser den im Dampfraum montierten Durchführungsisolatoren keine keramischen Teile im Dampf oder Wasser enthält. Im Gegensatz zum Spannungsverlauf bei Tauchelektroden verläuft in den Wasserstrahlen die Spannung fast linear, da für den Stromdurchgang überall der gleiche Wasserquerschnitt zur Verfügung steht. Auch die Dampferzeugung erfolgt gleichmässig auf der ganzen Strahlänge. Im Strahlkessel

<sup>2)</sup> Brown Boveri Mitt. 1935, Nr. 3, S. 71...76.

ist daher eine grössere Leitfähigkeit des Kesselwassers zulässig, als im Kessel mit Tauchelektroden. Gz.

### Abtaueinrichtungen für Fahrleitungen

(Nach Brown Boveri Mitt. 1942, Nr. 11/12, S. 374)

621.315.175

Im Bericht über die Lebensdauer der Kohleschleifstücke von Trolleybus-Stromabnehmern hat Werdenberg<sup>1)</sup> darauf hingewiesen, dass die Lebensdauer in den Wintermonaten durch den Einfluss von Rauhreif stark vermindert wird. Da ein Abkratzen des Rauhreifes durch Stromabnehmer mit besondern Eiskratzern die Politur des Fahrdrahthes beschädigt, kommt zur Bekämpfung von Rauhreif eher das Abschmelzen der Eisschicht durch elektrisches Heizen in Betracht. Dabei wird die Fahrleitung von der Unterstation über Widerstände gespeist und mit 4...5 A/mm<sup>2</sup> belastet. Zum Abschmelzen der Eisschicht sind je nach Aussentemperatur 10...30 Minuten erforderlich. Die städtische Strassenbahn Bern nahm im November 1942 zwei Abtaueinrichtungen in Betrieb, die eine stufenweise Belastungsregulierung von 250...800 A gestatten. Gz.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 20, S. 542...544.

## Elektrische Bahnen in der Gegend des Generalversammlungsortes 1943 Montreux

621.33(494)

Montreux, der Ort der diesjährigen Generalversammlungen des SEV und VSE, hat im elektrischen Bahnbetrieb der Schweiz geschichtliche Bedeutung erlangt.

An der Generalversammlung des SEV in Montreux im Jahre 1901 wurde der Antrag Tissot behandelt, der durch eine Eingabe an die Behörden eine Förderung der Elektrifizierung der Eisenbahnen anstrehte. Die weiteren Bestrebungen führten dann im Jahre 1904 zur Gründung der Schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb<sup>1)</sup>.

In Montreux wurde auf Initiative des verdienstvollen Ernest Mauton † (Gründermitglied des SEV)<sup>2)</sup> die erste elektrische Strassenbahn der Schweiz gebaut. Die Strecke Vevey-Montreux-Chillon wurde im Jahre 1888 mit 500 V Gleichstrom in Betrieb genommen (Fig. 1). Später wurde

von der Technik begeisterter junger Berner Gymnasiast, die Freude einer ersten Fahrt auf einer elektrischen Bahn genoss, bald im «Intérieur», bald auf der «Impériale» des zweistöckigen Motorwagens Platz nahm und während der etwa einstündigen, störungsfrei verlaufenden Fahrt von Vevey nach Chillon besonders die geheimnisvollen Kontaktschiffchen beobachtete.»

Nach heutigen Begriffen mögen der Wagenantrieb und die Fahrleitungsanlage dieser Bahn damals mangelhaft gewesen sein. Sie vermochten sich aber im Betrieb doch 2½ Jahrzehnte lang zu behaupten, bis sie durch modernere Einrichtungen ersetzt wurden (Fig. 2).



Fig. 1.

Motorwagen der ersten elektrischen Strassenbahn der Schweiz im Jahre 1888

(Vevey—Montreux—Chillon)  
(Phot. Marolf, Vevey)

diese Linie bis nach Villeneuve verlängert. Ihre Gesamtlänge erreichte damit 13 km. In einem Artikel «Vierzig Jahre elektrischer Bahnbetrieb in der Schweiz»<sup>3)</sup> schilderte Prof. Dr. W. Kummer u. a. seine Erinnerungen an diese Strassenbahn wie folgt:

«Der Schreibende erinnert sich mit Vergnügen an einen schönen September-Nachmittag des Jahres 1888, an dem er, als

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 6, S. 169.

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 9, S. 258.

<sup>3)</sup> NZZ, 6. Juni 1928, Nr. 1037.



Fig. 2.

Motorwagen der Strassenbahn Vevey—Montreux—Chillon—Villeneuve vor dem Hotel Montreux-Palace  
(Elektrische Ausrüstung: Maschinenfabrik Oerlikon)

Montreux, das dank seiner herrlichen Lage am Lac Léman mit seinem berühmten Hinterland im schweizerischen Fremdenverkehr eine wichtige Rolle spielt, bietet nicht nur dem Feriengast, sondern auch dem Interesse des technischen Beamten gar Vielerlei. Um die Jahrhundertwende wurde der elektrische Betrieb auf der *Montreux-Berner Oberland-Bahn* (MOB) und ihren Anschlussbahnen, nämlich den «*Chemins de Fer Electriques Veveysans*» (CEV) und den «*Chemins de Fer Electriques de la Gruyère*» (CEG) eröffnet. Alle 3 Unternehmungen betreiben meterspurige Gleichstrombahnen mit einer Fahrtdrahtspannung zwischen 750 und 1000 V.

Etwa 10 Jahre später konnten die elektrischen *Zahnradbahnen Blonay-Les Pléiades* der CEV (Fig. 3) und *Montreux-Glion* sowie die *Strassenbahn Clarens-Chailly-Blonay* mit der

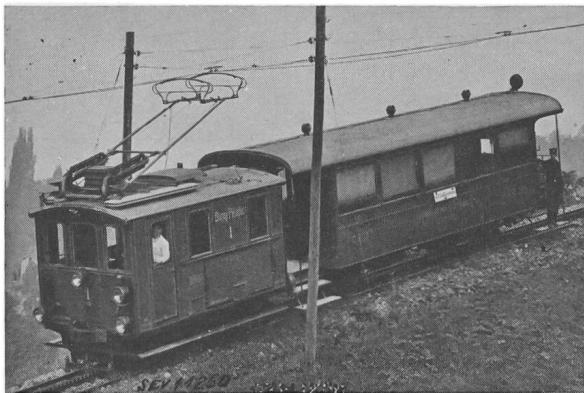


Fig. 3.  
Zahnradbahn Blonay—Les Pléiades  
(Lokomotive: Maschinenfabrik Oerlikon)

gleichen Stromart den Betrieb aufnehmen. Im Ausflugsgebiet von Montreux und Vevey finden wir ferner 3 Drahtseilbahnen mit elektrischem Antrieb:

*Territet-Mont Fleurie*,  
*Les Avants-Sonloup*,  
*Vevey-Chardonne-Pélerin*.

Der Energieverbrauch der genannten Bahnen im Jahre 1932 ist in Tabelle I zusammengestellt. Der Gesamtenergieverbrauch gemäss Tabelle I betrug 8 333 750 kWh, d. h. rund 7 % des Energieverbrauches aller damals elektrisch betriebenen

#### Energieverbrauch in kWh im Jahre 1932

Tabelle I

	kWh
<b>Schmalspurbahnen</b>	
MOB	4 356 124
CEV	737 000*)
CEG	1 483 740
<b>Zahnradbahnen</b>	
Blonay-Les Pléiades	*)
Montreux-Glion	348 000
<b>Strassenbahnen</b>	
Vevey-Montreux-Chillon-Villeneuve	1 178 230
Clarens-Chailly-Blonay	113 285
<b>Drahtseilbahnen</b>	
Vevey-Chardonne-Pélerin	78 159
Territet-Mont Fleurie	22 800
Les Avants-Sonloup	16 412
<b>Total</b>	8 333 750

\*) Der Energieverbrauch der Zahnradstrecke Blonay-Les Pléiades ist in der Angabe der CEV enthalten.

Im Jahre 1925 erweckte die Inbetriebsetzung eines Gleichrichters in der *Umformerstation St. Léger* der CEV besondere Aufmerksamkeit. Die bestehende Anlage enthielt einen Einankerumformer (300 kW) für 8 kV Drehstrom und 800 V Gleichstrom. Die Ergänzung durch einen 300-kW-Gleichrichter geschah in dem Sinne, dass dieser die Grundbelastung aufnehmen musste, während der Einankerumformer als Reservemaschine bestimmt war. Immerhin sollte bei Ueberlastungen des Gleichrichters der Einankerumformer im Parallelbetrieb arbeiten. Die ganze Umformerstation wurde bei dieser Gelegenheit automatisiert. Sie galt als *die erste bedienungsfreie Gleichrichteranlage in der Schweiz*<sup>5)</sup>.

Die *Montreux-Berner Oberland-Bahn* (MOB) hatte früher in ihren Unterwerken Chernex, Jor, Monthovon, Château d'Oex, Gruben und Altenried je 2 oder 3 Umformergruppen mit Einzelleistungen von 140 oder 200 kW. Da sich der Energieverbrauch der MOB, der im Jahre 1905 nur 2,5 Mill. kWh betrug, innert 2 Jahrzehnten ungefähr verdoppelte, mussten die Umformerstationen vergrössert werden. So wurde im Jahre 1926 in der Umformerstation Jor ein 500-kW-Einankerumformer in Betrieb gesetzt. Später wurden auch die Umformeranlagen Chernex, Château d'Oex und Altenried durch Aufstellung von Einankerumformern erweitert<sup>6)</sup>. In

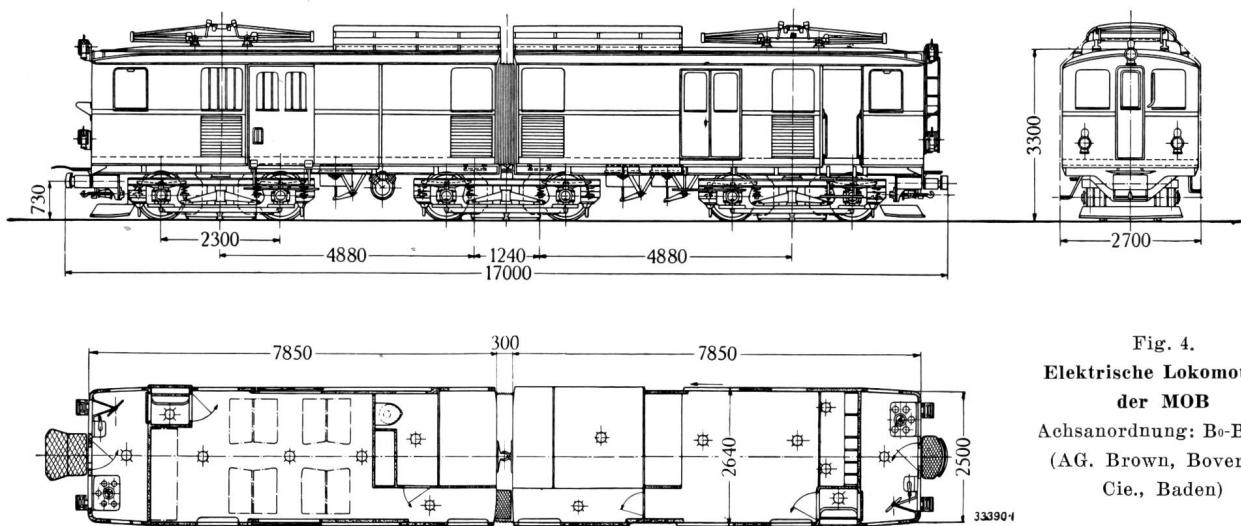


Fig. 4.  
Elektrische Lokomotive  
der MOB  
Achsanordnung: B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub>  
(AG. Brown, Boveri &  
Cie., Baden)

nen Schmalspur-, Strassen-, Zahnrad- und Drahtseilbahnen der Schweiz. In der ganzen Schweiz benötigten diese 4 Arten von Bahnen in jenem Jahre rund 120 Millionen kWh. Wir stützen uns dabei auf die Angaben des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes<sup>4)</sup>.

<sup>4)</sup> Wasser- und Energiewirtschaft 1935, Nr. 2, S. 27...36.

neuerer Zeit wurden in einzelnen Stationen auch Gleichrichter aufgestellt. Alle Umformerstationen der MOB werden mit Drehstrom von 8 kV, 50 Hz, gespiesen und geben bahnseitig Gleichstrom von 750...800 V an die Fahrleitung ab.

<sup>5)</sup> Brown Boveri Mitt. 1926, Nr. 8, S. 193...201.

<sup>6)</sup> Bull. Oerlikon 1929, Nr. 102, S. 485...487.

Im Jahre 1932 nahm die Montreux-Berner Oberland-Bahn 2 sechsachsige Lokomotiven (Fig. 4)<sup>7)</sup> in Betrieb, die einen zweiteiligen Wagenkasten besitzen, der auf 3 Drehgestellen

ruht. Das Gewicht dieser Lokomotiven beträgt rund 63 t. Sie sind in der Lage, auf Steigungen bis  $40\text{ \%}$  Züge mit einem Gesamtgewicht von 175...200 t, und über  $40\text{ \%}$  Züge von

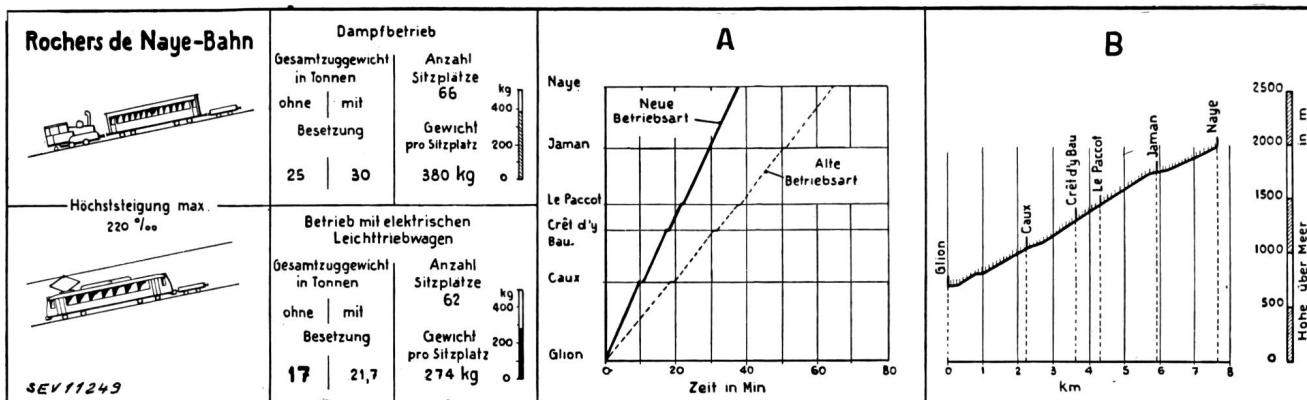


Fig. 6.

### Zahnradbahn Glion—Rochers de Naye.

Zuggewicht, Sitzplätze und Fahrzeiten beim Dampfbetrieb und beim elektrischen Betrieb.  
*A* Graphischer Fahrplan. *B* Längenprofil.

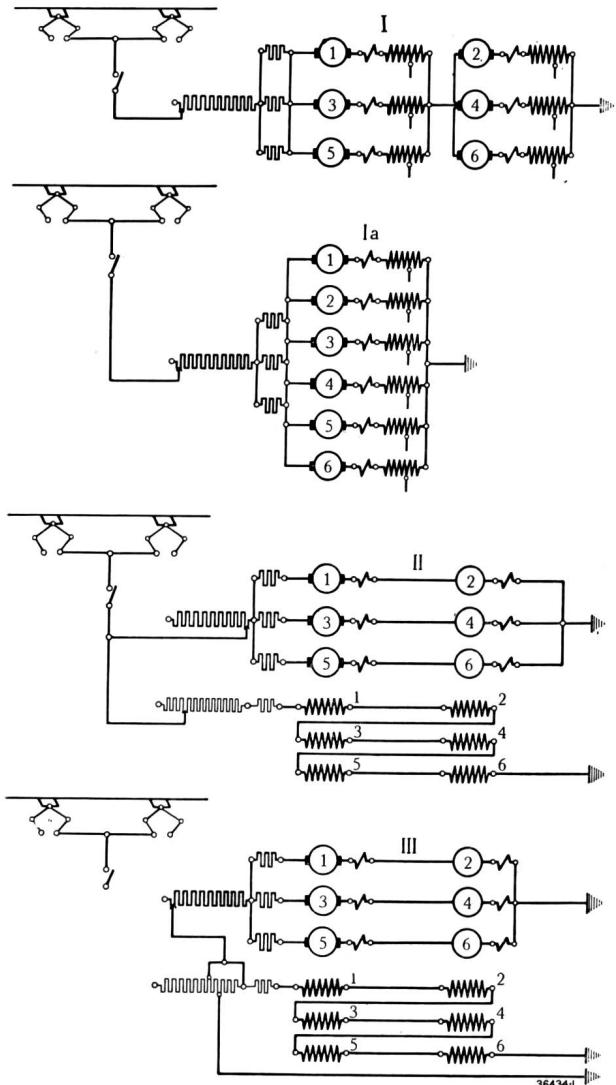


Fig. 5.

## Grundsätzliches Schaltbild der verschiedenen Motorengruppierungen der MOB-Lokomotive von Fig. 4

- I Serie-Parallelbetrieb (Zugförderung).  
 Ia Parallelbetrieb (Zugförderung).  
 II Rekuperationsbetrieb.  
 III Widerstandsbremung.

<sup>7)</sup> Brown Boveri Mitt. 1933, Nr. 4, S. 111..118.

rund 150 t zu befördern. Die Stundenzugkraft am Radumfang beträgt 11 800 kg bei 21,8 km/h Fahrgeschwindigkeit und 650 V Spannung an den Motorklemmen. Dabei wird an der Welle eine Leistung von 736 kW abgegeben. Die grösste erreichbare Anfahrzugkraft beträgt 18 000 kg und die maximale Fahrgeschwindigkeit 60 km/h. Die Lokomotiven haben sowohl Rekuperations- als auch Widerstandsbremung. Die grundsätzliche Schaltung der Motoren beim Fahren und Bremsen ist aus Fig. 5 ersichtlich.

Ueber den in letzter Zeit durchgeführten Fahrleitungsumbau der MOB, d. h. den Ersatz der Einfachaufhängung durch Vielfachaufhängung, haben wir im Bulletin SEV 1943, Nr. 6, S. 151, berichtet.

Die *Zahnradbahn Glion-Rochers de Naye* wurde im Sommer 1892 als fünfte schweizerische Bergbahn dem Betrieb übergeben. Sie hat 800 mm Spurweite und ist mit Zahnstange nach System Abt ausgerüstet. Im Jahre 1938 wurde sie elektrifiziert. Dadurch konnte die Fahrzeit für die Bergfahrt Montreux-Rochers de Naye (Höhendifferenz 1578 m) von 90 Minuten beim Dampfbetrieb auf 52 Minuten beim elektrischen Betrieb reduziert werden (Fig. 6).

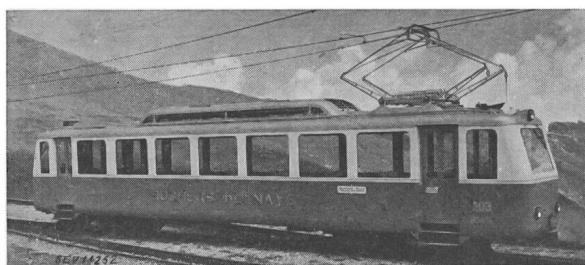


Fig. 7.

**Leichttriebwagen der Zahnradbahn Glion—Rochers de Naye**  
Spurweite 800 mm. Zahnstange Abt. Maximalsteigung auf der  
Zahnstangenstrecke 220‰.  
(Mech. Teil: SLM, Winterthur; Elektr. Teil: Brown, Boveri)

Es wurden 5 in Leichtbauart ausgeführte vierachsige Motorwagen (Fig. 7) mit je 62 Sitzplätzen in Betrieb genommen. Gegenüber dem Dampfbetrieb ergab sich pro Sitzplatz eine Gewichtersparnis von 28 %<sup>8)</sup>. Die Motoren, je einer pro Drehgestell, wurden wegen der kleinen Spurweite mit ihrer Achse in der Fahrzeuglängsrichtung angeordnet. Der Antrieb erfolgt über Stirnradvorgelege, Kardanwelle und Kegelradübersetzung. Die Fahrdratthspannung beträgt 800 V (Gleichstrom). Die beiden Motoren sind in Serie geschaltet.

<sup>8)</sup> SLM, Techn. Mitt., April 1941, S. 16.

Die Energieversorgung dieser Bahn geschieht durch eine Unterstation mit 2 Gleichrichtern von je 400 kW Nennleistung, die während beschränkter Zeit 100 % Ueberlastung ertragen.

Für die freundliche Ueberlassung der Bilder danken wir der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden, der Maschinenfabrik Oerlikon und der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur. Gz.

## Normen über Aluminium und Aluminium-Halbfabrikate und Richtlinien für die technisch richtige Erstellung von Aluminium-Anschlüssen und für die Berechnung der Strombelastung von Aluminium-Leitern

Angesichts der in den letzten Jahren immer schwieriger gewordenen Lage der Kupfersversorgung in der Elektroindustrie haben sich seit 1935 einzelne Firmen intensiv an das Studium der Einführung und der Verarbeitung von Aluminium gemacht. Der gegenwärtige Krieg hat diese Initiativen erkennen lassen, dass Aluminium auf absehbare Zeit in der Elektroindustrie nicht wegzudenken ist. Die Normalienkommission des Vereins Schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM-NK) hat darauf beschlossen, unter Zuzug von Institutionen, die der Sache nützlich sein könnten, in einer Technischen Kommission das Problem der Al-Verbindungen und Strombelastungen so wie solche beim Bau von Starkstromanlagen und elektrischen Apparaten und Maschinen vorkommen, zum Nutzen der gesamten schweizerischen Elektroindustrie bearbeiten zu lassen. Es sollten Richtlinien aufgestellt werden über die Strombelastung von Al-Leitern unter Berücksichtigung aller ins Gewicht fallenden Faktoren und über die Anschlussmöglichkeiten im Elektro-Apparate- und -Maschinenbau von Al auf Al und Al auf Cu. Der bestehenden Technischen Kommission des VSM über Halbfabrikate wurde die Aufgabe zuteil, möglichst rasch eine geeignete Auswahl von Al-Profilen festzulegen und Normblätter hierüber aufzustellen, um sie den Erzeugern als Walz-, Zieh- oder Pressprogramm, den Verbrauchern aber als genormte schweizerische Auswahl vorlegen zu können. Die bestehende Technische Kommission des VSM, welche Al als Werkstoff behandelt, war zudem in der Lage, innert nützlicher Frist Normblätter über die mechanischen und physikalischen Eigenschaften des Al herauszugeben.

Diese Unterlagen liegen seit dem Juni dieses Jahres fertig gedruckt vor und können im VSM-Normalienbureau bezogen werden.

Die Richtlinien über lösbare Anschlüsse enthalten sehr umfangreiche Erläuterungen über die Gestalt der Leiterenden, über die Strombelastung von Verschraubungen und über die Anordnung von Verbindungen in trockenen oder feuchten Räumen sowie bei Freiluftmontage. Die Angaben stützen sich auf wissenschaftliche Versuche, die von der schweizerischen

Elektroindustrie in letzter Zeit durchgeführt wurden<sup>1)</sup>. Sie berücksichtigen die physikalischen, chemischen und elektrolytischen Einflüsse sowie die besondere Eigenschaft des Fließens des Aluminiums bei Verschraubungen.

Besondere Erwähnung gebührt dem Kapitel über die Gleich- und Wechselstrom-Dauerbelastung von Al-Leitern. Die Bearbeiter der Richtlinien, d. h. die Firmen, haben zur Abklärung der Einflüsse auf die Grösse der Strombelastung die Literaturangaben, vor allem aber die sehr weitgehenden eigenen Versuche herangezogen. Die Resultate der Untersuchungen, die in eine praktische Form gebracht werden konnten, berücksichtigen die geometrische Querschnittsform der Leiter, die Anzahl Schienen pro Leiter, die geometrische Form eines Leiterbündels, den Abstand zwischen zwei verschiedenen Phasen, die Temperaturerhöhung, den Leiter-Werkstoff (Al, Cu, Ms, Bz), die Verschiedenheit in der Oberflächenbeschaffenheit und die Ventilation. Es ist dadurch dem mit der Konstruktion und Montage von Al-Leitern sich Befassenden ohne vorheriges langes Studium von Literatur, vor allem aber ohne kostbare Pröblerien und Fehlschläge, möglich, die technisch einwandfreie Lösung für sein Problem oder für seinen einfachen Anschluss zu finden. Die übersichtliche Anordnung und die Anführung von Beispielen für einfache und schwierige Fälle helfen mit, die angeführten theoretischen Erklärungen zu verstehen. Die normale Dauerbelastbarkeit für Gleich- und Wechselstrom für einen oder mehrere Leiter ist in Tabellenform und graphisch zusammengestellt, so dass unter Berücksichtigung der eventuellen Korrekturfaktoren durch einfache Rechnung das Endresultat erreicht werden kann.

In einer weiten Anzahl Blätter sind empfohlene Klemmenverbindungen für Flach-, Rund- und Rohrmontage angeführt und eine Dimensionsauswahl konzentrischer Anschlussstücke getroffen.

Firmen, Installateuren und Elektrizitätswerken können diese Richtlinien sehr grosse Dienste erweisen und sie vor Schaden bewahren.

H. Abegg.

<sup>1)</sup> H. de Zurich, Schweiz. Techn. Z. 1943, Nr. 34, S. 479.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Die beiden wichtigsten «Tonblenden»-Schaltungen und ihre Berechnung

Von Erwin de Gruyter, Bern

Siehe Seite 506

### Schweizerische Radio-Ausstellung in Zürich

28. August bis 5. September 1943

im Kongresshaus

Wie wir bereits in der letzten Nummer meldeten, veranstaltet die Schweizerische Radio-Ausstellung einen

#### Tag der Technik

Donnerstag, den 2. Sept. 1943 im Kongresshaus Zürich, unter dem Ehenvorsitz von Prof. Dr. F. Tank, Rektor der ETH.

#### Programm :

- 0940 Begrüssung durch den Präsidenten des Ausstellungskomitees, Herrn P. Dewald.
- 0945 Eröffnungsansprache von Hrn. Prof. Dr. F. Tank.
- 1000 Ing. E. Metzler, Inspekt. Generaldirektion PTT: Die Blosenberg-Antenne.
- 1045 Prof. Dr. W. Druey, Technikum Winterthur: Frequenzmodulation.
- 1130 Prof. Dr. F. Fischer, ETH: Einiges über die AfiF-Fernseh-Grossprojektion.
- 1300 Gemeinschaftliches Mittagessen im Kongresshaus, Preis exkl. Trinkgeld Fr. 4.50.
- 1500 Gruppenweise Besichtigung des AfiF-Fernseh-Grossprojektors im derzeitigen Baustadium

## Kapazitätswirkungen an Hochohmwiderständen

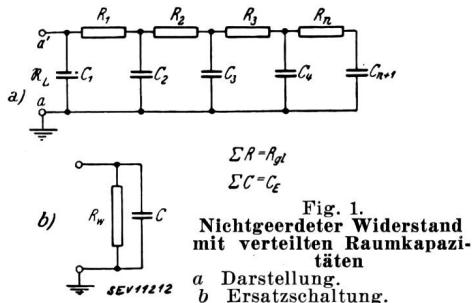
[Nach A. Klemt, Mitteilung aus dem physikal.-techn. Entwicklungslaboratorium Dr. Rohde und Dr. Schwarz, «Hochfrequenztechnik u. Elektroakustik», Bd. 58 (1941), S. 159...163.] 621.316.84

Bei Verwendung hochohmiger Widerstände bei höheren Frequenzen machen sich häufig ihre — meist verteilten — Kapazitäten sehr störend bemerkbar. Deren Einfluss auf den Phasenwinkel und vor allem auf den Wirkwiderstand von Hochohmwiderständen gelten die vorliegenden Untersuchungen. Die drei Hauptgruppen der wirksamen Kapazitäten — Raumkapazitäten, Querkapazitäten und Parallelkapazitäten — werden getrennt behandelt.

### A. Die Raumkapazitäten

Hierunter versteht man die, längs des Widerstandes verteilten, Kapazitäten gegen Erde.

a) Es werden zunächst der Fall des *ungeerdeten Widerstandes* behandelt (vgl. Fig. 1a; hierin ist der Einfachheit halber



nur eine geringe Zahl von Elementen gezeichnet) und nach der Impedanz  $\Re_L$  (resp. nach  $R_w$  und  $C$ ) zwischen den Klemmen  $a$  und  $a'$  gefragt (vgl. Fig. 1b). Unter der Voraussetzung, dass  $R_{qL} < \frac{1}{\omega C_E}$  ist und dass Ableitung und Selbstinduktion vernachlässigbar klein sind, können wir mit Hilfe der *Leistungsgleichungen*  $\Re_L$  berechnen; wir erhalten:

$$\Re_L = \beta \cdot \text{Cotg } g \quad (1)$$

wo

$$\beta = (1-j) \sqrt{\frac{R_{qL}}{2 \omega C_E}} \quad (2)$$

und

$$g = b + j a = (1+j) \sqrt{\frac{1}{2} \omega C_E R_{qL}} \quad (3)$$

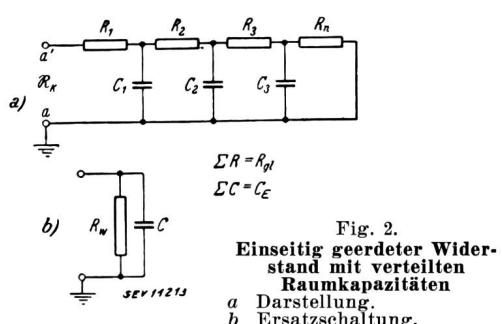
Nach einigen Umformungen und Vernachlässigungen ergibt sich dann:

$$\frac{1}{\Re_L} = \frac{R_{qL} \omega^2 C_E^2}{3} + j \omega C_E \quad (4a)$$

und somit

$$R_w = \frac{3}{R_{qL} \omega^2 C_E^2} \quad (4b)$$

$$C = C_E \quad (4c)$$



b) Für den Fall des *geerdeten Widerstandes* (vgl. Fig. 2a und 2b) ergibt eine analoge Berechnung, ebenfalls unter

der Voraussetzung, dass  $R_{qL} < \frac{1}{\omega C_E}$  und dass Ableitung und Selbstinduktion vernachlässigbar, die folgenden Werte:

$$\frac{1}{\Re_K} = \frac{1}{R_{qL}} + j \frac{3}{\omega C_E} \quad (5a)$$

und somit:

$$R_w = R_{qL} \quad (5b)$$

$$C = \frac{1}{3} C_E \quad (5c)$$

Am Beispiel des Gitterableitwiderstandes einer Audionschaltung wird dann gezeigt, wie die Ergebnisse von a) und b) mit Vorteil angewandt werden können.

c) Wählt man im Gegensatz zu der Voraussetzung der vorhergegangenen Abschnitte das Produkt  $R_{qL} \omega C_E$  gross gegen die Einheit, so wird auch  $g$  gross (vgl. auch Gl. 3) und damit:  $\text{Cotg } g \sim \text{Tang } g \sim 1$  werden, das heisst es gilt dann  $\Re_L \sim \Re_K \sim \beta$ . Es ergibt sich dann die Eingangsimpedanz, gleichgültig ob der Widerstand einseitig geerdet ist oder nicht, zu:

$$R_w = \sqrt{\frac{R_{qL}}{2 \omega C_E}} \quad (6a)$$

$$C = C_E \sqrt{\frac{2}{\omega C_E R_{qL}}} \quad (6b)$$

Man erkennt, dass der Wirkwiderstand mit steigender Frequenz abnimmt, der Phasenwinkel aber konstant bleibt. Bemerkt sei noch, dass der Geltungsbereich der Gl. (6a) und

(6b) durch die Bedingung:  $R_{qL} \gtrsim \frac{5}{\omega C_E}$  resp.  $\omega \gtrsim \frac{5}{R_{qL} C_E}$  ge-

geben ist. Für das Frequenzgebiet  $\omega \sim \frac{1}{R_{qL} C_E}$  können die gesuchten Grössen durch Interpolation gefunden werden. Fig. 3 zeigt derartig berechnete Wirkwiderstände.

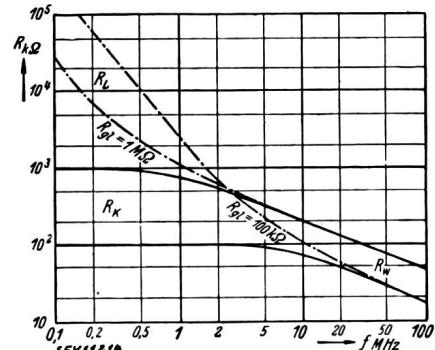


Fig. 3.  
Wirkwiderstände eines 1-MΩ- und eines 100-kΩ-Widerstandes  
(Index L deutet auf ungeerdeten, Index K auf geerdeten Widerstand)

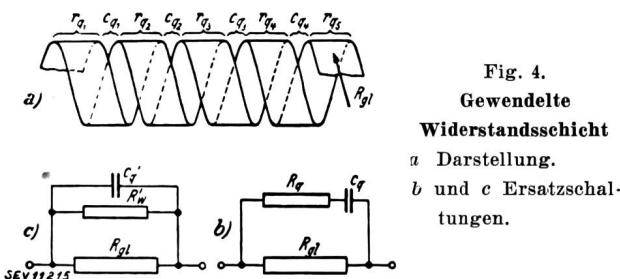
### B. Die Parallelkapazitäten

Diese meist durch Zuleitungen, Anschlusskappen und ähnliches bedingten Kapazitäten bewirken, sofern sie verlustfrei sind, nur eine Änderung des Phasenwinkels. Sind sie jedoch verlustbehaftet, so verursachen sie eine Herabsetzung des Wirkwiderstandes, die sich leicht berechnen lässt; durch Verwendung verlustärmer Dielektrika kann man diese Erscheinung vermeiden.

### C. Die Querkapazitäten

Hierunter sollen jene Kapazitäten verstanden werden, die beispielsweise zwischen den Wendeln eines aufgewickelten Widerstandes bestehen (vgl. Fig. 4a und 4b). Diese Querkapazitäten  $C_{q1}, C_{q2}, \dots$  liegen in Serie mit den Widerständen  $r_{q1}, r_{q2}, \dots$  (deren Summe  $R_q$  natürlich *nicht* gleich  $R_{qL}$  ist, sondern ungefähr dem Widerstand der Widerstandsschicht vor dem Einschliff der Wendel entspricht). Diese Serieschaltung der Kapazität  $C_q$  mit dem Widerstand  $R_q$  liegt also pa-

parallel zu dem Gleichstromwiderstand  $R_{qL}$  und verursacht dadurch wiederum eine mehr oder weniger grosse Verringerung des Wirkwiderstandes. Die Schaltung nach Fig. 4b lässt sich



leicht in eine solche nach Fig. 4c umrechnen. Man erhält schliesslich:

$$R'_w = \frac{1}{R_q \omega^2 C_q^2} \quad (7a)$$

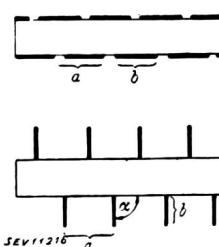
$$C'_q = C_q \quad (7b)$$

falls  $R_q^2 \ll \frac{1}{\omega^2 C_q^2}$  und  $R_q \ll R_{qL}$ . Während die zweite Bedingung bei grösserer Windungszahl stets erfüllt ist, ist  $R_q^2 \ll \frac{1}{\omega^2 C_q^2}$  bei heute hergestellten Widerständen für  $R_{qL} \leq 1 \text{ M}\Omega$  bis ca. 10 MHz und für  $R_{qL} \leq 100 \text{ k}\Omega$  bis ca. 100 MHz erfüllt. Es sei noch hinzugefügt, dass die Querkapazitäten selbstverständlich nicht nur, wie oben angenommen, zwischen den Wendelrändern wirksam sind, und dass damit die Querwiderstände nicht voll wirksam werden. Die parallel geschaltete Kapazität  $C_q$  beträgt je nach den Abmessungen des Widerstandes ca. 0,05...0,5 pF.

Bei einem normalen Hochohmwiderrand werden Raum-, Quer- und Parallelkapazitäten gleichzeitig auftreten; ihre Ein-

flüsse lassen sich mit Hilfe der oben angegebenen Formeln leicht überblicken.

Abschliessend zieht der Autor die *Folgerungen* aus seinen Darlegungen. Es sollen Raum-, Parallel- und Querkapazitäten möglichst klein und der Verlustfaktor der als Widerstandsträger verwendeten Materialien möglichst gering sein. Während sich die letzte Forderung leicht verwirklichen lässt, widersprechen sich in gewisser Hinsicht die Forderungen nach geringer Quer- und Raumkapazität: Um eine geringe Querkapazität zu erzielen, sollte der Abstand der Wendel



und ihre Zahl gross sein; dies führt bei der heute üblichen Bauart (vgl. Fig. 5, oben) zu räumlich grossen Widerständen und damit zu grossen Raumkapazitäten. Ordnet man die Wendel gemäss einem Vorschlag des Autors dagegen in radiale Richtung an (vgl. Fig. 5, unten), so wird damit die Querkapazität um 15...50% verkleinert. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung ist, dass dabei nicht die gesamte Wendelbreite, sondern nur ein Teil als Querwiderstand wirkt, im Idealfall, d. h. wenn keine Streukapazitäten vorhanden wären, sogar nur die Dicke der Widerstandsschicht. Abschliessend sei noch gesagt, dass der Winkel zwischen Widerstandsschicht und Wendel,  $\alpha$ , auch kleiner als  $90^\circ$  (bis  $45^\circ$ ) sein darf, ohne eine nennenswerte Vergrösserung von Querkapazitäten und Querwiderständen zu bewirken.

H. S.

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Verfügung des KIAA über den Gasverbrauch in Industrie, Gewerbe und kollektiven Haushaltungen (Vom 13. Juli 1943)

Das KIAA verfügt (siehe den Wortlaut im Schweiz. Handelsblatt vom 16. 7. 1943, Nr. 163, S. 1639):

*Art. 1.* Der Gasverbrauch ist für die im folgenden genannten Verbrauchergruppen und Verbrauchswecke mindestens um nachstehende Bruchteile der Verbrauchsmenge im entsprechenden Kalenderquartal des Jahres 1942 einzuschränken:

- a) für Anstalten, Spitäler, Restaurants, Pensionen und Hotels . . . . . um 10 %
- b) für gewerbliche und industrielle Betriebe . . . . . um 15 %
- c) für Raumheizung und zentrale Warmwasseranlagen, soweit der Gasverbrauch für diese Zwecke nicht schon durch die Verfügung Nr. 18 des EVD, vom 5. März 1942, eingeschränkt ist um 50 %
- d) für alle andern noch nicht eingeschränkten Verwendungszwecke . . . . . um 15 %

*Art. 2.* Die Sektion für Kraft und Wärme ist ermächtigt, bei Vorliegen wichtiger Gründe Ausnahmen von den vorgeschriebenen Einschränkungen zu gewähren. Sie setzt die zulässige Gasabgabe für solche Bezüger fest, die in der Stichzeit keinen Gasverbrauch aufzuweisen hatten.

Die Sektion kann im Interesse einer zweckmässigen Verwendung der Wärmequellen die Abgabe von Gas an einzelne Bezüger gänzlich untersagen.

*Art. 3.* Die Gaswerke haben den Verbrauchern die höchstzulässige Verbrauchsmenge schriftlich mitzuteilen und die Befolgung der Vorschriften durch die Verbraucher regelmässig zu kontrollieren.

*Art. 4.* Wird die vom Gaswerk für ein Quartal zugeteilte Gasmenge nicht voll bezogen, so ist der Verbraucher berech-

tigt, die nicht bezogene Menge im Laufe des folgenden Quartals nachzubeziehen.

Diese Bestimmung findet keine Anwendung auf die Gasverbraucher des Art. 1, lit. c, für welche die Sektion eine besondere Regelung über die Gasabgabe treffen kann.

Wird die vom Gaswerk zugeteilte Gasmenge überschritten, so ist der Verbraucher zu einer entsprechenden Einsparung im Laufe des folgenden Quartals verpflichtet.

Bei wiederholten Ueberschreitungen können die Gaswerke Gasverbrauchsapparate plombieren oder die Gaszufuhr gänzlich einstellen.

*Art. 5.* Art. 6, 7 und 9 der Verfügung Nr. 18 des EVD, vom 5. März 1942<sup>1)</sup>, sind sinngemäss anzuwenden.

*Art. 7.* Diese Verfügung trat am 15. Juli 1943 in Kraft.

Die Einschränkungen gemäss Art. 1 beginnen für die einzelnen Verbraucher mit dem Zeitpunkt, in welchem das Gaswerk erstmals die zulässige Verbrauchsmenge mitteilt.

### Verfügung des KIAA über die Produktions- und Verbrauchslenkung in den Gaswerken (Vom 13. Juli 1943)

Die Verfügung bestimmt im wesentlichen folgendes (siehe den Wortlaut im Schweizerischen Handelsblatt vom 16. 7. 1943, Nr. 163, S. 1638):

Die Sektion für Kraft und Wärme des KIAA («Sektion») ist ermächtigt, alle zur Herstellung von Gas in schweizerischen Gaswerken zu verwendenden festen und flüssigen Brennstoffe (wie Kohlen aller Art, Brennholz, Gasöl, Torf) dem Verband schweizerischer Gaswerke («Verband») zuzuteilen und Vorschriften über deren Verbrauch zu erlassen.

(Fortsetzung auf Seite 521.)

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 5, S. 137.

## Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität Olten		St. Gallisch-Appen- zellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen		Elektrizitätswerk der Stadt Aarau Aarau		Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn Solothurn	
	1942/43	1941/42	1941/42	1940/41	1942	1941	1942	1941
1. Energieproduktion . . . kWh	?	?	38 125 850	45 352 952	82 368 700	78 635 700	—	—
2. Energiebezug . . . . kWh	?	?	78 698 793	53 209 841	41 800	39 500	14 323 500	14 504 000
3. Energieabgabe . . . . kWh	1122 000 000	1077 000 000	116 824 643	98 562 791	82 410 500	78 652 200	14 323 500	14 504 000
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	+ 12,5	— 3,8	+ 19	— 3	+ 4,75	+ 13,5	— 1,25	+ 6,0
5. Davon Energie zu Ab- fallpreisen . . . . . kWh	?	?	?	?	/	/	0	0
11. Maximalbelastung . . . kW			31 600	27 500	12 600	12 000	2 719	2 554
12. Gesamtanschlusswert . . . kW			208 108	187 899	88 220	81 396	18 633	17 293
13. Lampen . . . . . { Zahl kW	307 298	311 568	141 250	137 810	75 326	74 877		
	8 816	8 932	5 753	5 580	3 091	3 072		
14. Kochherde . . . . . { Zahl kW	5 330	5 168	3 827	4 101	186	138		
	17 948	17 016	23 165	24 284	1 340	1 110		
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl kW	2 923	2 851	3 516	3 534	1 948	1 914		
	2 595	2 499	13 141	12 952	2 628	2 516		
16. Motoren . . . . . { Zahl kW	8 176	8 170	7 678	7 211	3 645	3 530		
	15 565	15 306	15 747	15 079	5 451	5 328		
21. Zahl der Abonnemente . . .			22 900	22 750	20 990	20 446	8 657	8 524
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh			5,733	6,332	3,19	3,16	8,075	8,065
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . . . Fr.	50 000 000	50 000 000	8 500 000	8 500 000	—	—	—	—
32. Obligationenkapital . . . >	75 000 000	40 000 000	6 800 000	6 800 000	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen >	—	—	—	—	?	?	—	—
34. Dotationskapital . . . >	—	—	—	—	4 063 000	4 063 000	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. >	79 790 933	75 748 624	12 246 876	13 060 413	6 717 279	7 136 246	240 000	359 000
36. Wertschriften, Beteiligung >	9 564 600	9 713 600	19 659 501	18 682 352	4 940 000	4 460 000	585 000	465 000
37. Erneuerungsfonds . . . >	?	?	7 179 102	6 891 599	1 935 993	1 504 911	570 000	540 000
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	15 928 071 <sup>2)</sup>	14 277 887 <sup>2)</sup>	6 234 488	5 733 952	2 702 666	2 540 255	1 230 766	1 249 115
42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligungen . . . . >	608 665	625 515	704 808	617 555	?	?	16 742	11 918
43. Sonstige Einnahmen . . . >	143 523	116 998	18 756	21 190	23 617	27 203	39 011	37 386
44. Passivzinsen . . . . >	2 006 250	1 725 000	—	—	213 307	213 307	—	—
45. Fiskalische Lasten . . . >	2 305 481	2 150 278	495 442	607 850	197 119	108 320	—	—
46. Verwaltungsspesen . . . >	2 974 156	2 755 877	—	—	292 406	271 311	66 873	62 997
47. Betriebsspesen . . . >	—	—	—	—	431 024	387 667	198 619	177 117
48. Energieankauf . . . >	?	?	—	—	4 000	4 000	547 720	549 670
49. Abschreibg., Rückstellungen >	5 178 916	3 964 622	—	—	1 303 543	1 191 442	304 028	338 504
50. Dividende . . . . . >	3 750 000	3 750 000	510 000	510 000	—	—	—	—
51. In % . . . . . >	7,5	7,5	6	6	—	—	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . >	—	—	194 757	183 116	350 000	340 000	160 000	160 000
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr . . . . . Fr.	114 111 503	106 919 194	41 905 000	41 708 000	18 271 914	17 732 688	4 595 255	4 462 080
62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr . . . . . >	34 320 570	31 170 570	29 658 000	28 648 000	11 113 500	10 213 500	4 355 252	4 103 077
63. Buchwert . . . . . >	79 790 933	75 748 624	12 247 000	13 060 000	6 717 279	7 136 246	240 003	359 003
64. Buchwert in % der Bau- kosten . . . . . >	70	71	29	31	38	41	5	8

<sup>1)</sup> Geringer Detailverkauf.<sup>2)</sup> Ergebnis des Energiegeschäfts nach Abzug des Energieankaufes und der Transitkosten auf fremden Leitungen.<sup>3)</sup> Bezieht sich auf die direkt versorgten Sekundärnetze.

Der Verband verteilt die Rohstoffe nach den Weisungen der Sektion oder der von ihr beauftragten Stellen und überwacht den von der Sektion vorgeschriebenen Verbrauch bei den Gaswerken.

Der durchschnittliche Monatsverbrauch an Rohstoffen in den Gaswerken darf bis auf weiteres folgende Mengen nicht überschreiten:

Kohle	32 500 t
einheimisches Brennholz	3 000 t
ausländische Braunkohle oder	
ausländisches Brennholz	3 000 t

Die Gaswerke haben jährlich mindestens 120 000 t verkauflichen Koks sowie eine noch festzusetzende Menge Holzkohle der Wirtschaft zur Verfügung zu stellen. Der Koks ist in monatlichen Raten von ca. 10 000 t abzugeben. Der Anteil an Griess unter 5 mm Korngrösse soll 20 000 t/Jahr nicht übersteigen. Der übrige Koks ist in Form kalibrierter Ware abzuliefern.

Der Heizwert des Gases wird bis auf weiteres auf 4100 kcal/m<sup>3</sup> mit einer Toleranz von  $\pm 100$  kcal/m<sup>3</sup> festgesetzt.

Diese Verfügung trat am 15. Juli 1943 in Kraft.

**Verfügung Nr. 15 des KIAA über die Landesversorgung mit festen Brennstoffen (Abgabe und Bezug von Inlandkohle)**  
(Vom 31. Juli 1943)

*Das Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amt,*

gestützt auf die Verfügung Nr. 34 des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements, vom 9. Februar 1942, betreffend die Sicherstellung der Versorgung von Volk und Heer mit technischen Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten (Landesversorgung mit festen Brennstoffen), in teilweiser Abänderung seiner Verfügungen Nrn. 11, 12 und 13<sup>1)</sup> über die Landesversorgung mit festen Brennstoffen, vom 25. Mai 1943,

verfügt:

*Art. 1. Abgabe und Bezug von Inlandkohle* sind bis auf weiteres ohne Rationierungsausweise gestattet.

Die übrigen Bestimmungen der Verfügungen Nrn. 11, 12 und 13, vom 25. Mai 1943, bleiben auch für Inlandkohle weiterhin anwendbar.

Walliser-Anthrazit-Griess bleibt rationiert.

*Art. 2. Diese Verfügung tritt am 5. August 1943 in Kraft.*

Die Sektion für Kraft und Wärme ist mit dem Vollzug beauftragt.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 13, S. 375.

## Miscellanea

### Persönliches und Firmen

(Mittelungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**O. Schmidt.** Dr. phil. *Oskar Schmidt*, Zürich, von 1897 bis 1933 Direktor der Accumulatorenfabrik Oerlikon, Erfinder des nach ihm benannten, von der Maschinenfabrik Oerlikon gebauten Wasserzersetzers<sup>1)</sup>, Mitglied des SEV seit 1897 (Freimitglied), feierte am 23. August 1943 seinen 80. Geburtstag.

**A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.** Kollektivprokura wurde erteilt an *Fritz Grieb*, Mitglied des SEV seit 1923, und *Walter Müller*.

**Hubschmied & Lanz, Murgenthal.** Die Firma Hubschmied & Lanz hat ihren Betriebszweig «Elektrotechnische Bedarfssartikel und Metallwaren». Herrn Alfred Engisch unterstellt. Die Kollektivprokura wurde erteilt an *A. Engisch*, *P. Siegfried* und *O. Sägesser*.

### Kleine Mitteilungen

**Eidg. Technische Hochschule.** An der Freifächerabteilung der ETH werden während des kommenden Wintersemesters u. a. folgende öffentliche Vorlesungen gehalten, auf die wir unsere Leser besonders ausmerksam machen:

**Prof. Dr. B. Bauer:** Grundzüge der Elektrizitätswirtschaft (Donnerstag 17—19 Uhr, ML. II).

**P. D. Dr. K. Berger:** Schalter und Ableiter (1 Std., Ph. 15c).

**Prof. Dr. E. Böhler:** Grundlehren der Nationalökonomie (Mittwoch 17—19 und Freitag 17—18 Uhr, I).

**Prof. Dr. E. Böhler:** Einführung in das Verständnis des schweizerischen Finanzwesens und der Finanzwissenschaft (Montag 17—18 Uhr, 3c).

**Prof. Dr. E. Böhler:** Besprechung aktueller Wirtschaftsfragen (Montag 18—19 Uhr, 3c).

**P. D. Dr. G. Busch:** Elektronentheorie der Metalle und Halbleiter (Freitag 17—19 Uhr, Ph. 6c).

**Prof. Dr. F. Fischer:** Gasentladungen (Dienstag 17—19 Uhr, Ph. 6c).

**P. D. W. Furrer:** Elektroakustik I (theoretischer Teil) (Freitag 17—19 Uhr, Ph. 17c).

**Prof. Dr. P. Liver:** Rechtslehre (Einführung), mit Kolloquium (Dienstag 17—19 und Donnerstag 17—18 Uhr, II).

**Prof. Dr. P. Liver:** Technisches Recht (Wasserrecht, Elektrizitätsrecht, Enteignungsrecht), mit Kolloquium (Montag 17—18 Uhr, 40c).

**P. D. Dr. F. Lüdi:** Ueber spezielle Probleme der Röhrenphysik (Mittwoch 18—19 Uhr, Ph. 17c).

**P. D. Dr. K. Oehler:** Eisenbahn Sicherungseinrichtungen (Montag 17—19 Uhr, 26d).

**P. D. Dr. E. Offermann:** Ausgewählte Kapitel der elektrischen Messtechnik (Freitag 8—10 Uhr, Ph. 15c).

**F. Ringwald:** Ueber Anwendungen der Elektrizität in der Landwirtschaft (1. Semesterhälfte wöchentlich 2 Stunden, Freitag 17—19 Uhr, LF. 10c).

**Tit. Prof. Dr. P. R. Rosset:** Principes d'économie politique (Freitag 17—19 und Samstag 11—12 Uhr, 40c).

**Prof. Dr. P. Scherrer:** Wellenmechanik mit Anwendungen auf die Struktur der Materie (Donnerstag 17—19 Uhr, Ph. 6c).

**P. D. H. W. Schuler:** Elektrische Installationen und Anwendungen der Elektrizität in modernen Bauten (Donnerstag 11—12 Uhr, 40c).

**P. D. Dr. H. Stäger:** Werkstoffkunde der elektrotechnischen Baustoffe (Samstag 9—10 Uhr, Ph. 6c).

**Prof. Dr. E. Stahel:** Probleme der natürlichen und künstlichen Radioaktivität (Mittwoch 15—16 Uhr, Ph. 17c).

**P. D. M. Stahel:** Allgemeine Kosten- und Kalkulationslehre (Samstag 8—9 Uhr, 3d).

**P. D. M. Stahel:** Organisation, Betrieb, Kalkulation und Buchhaltung des Baugeschäfts (Samstag 9—10 Uhr, 3d).

**Prof. Dr. F. Tank:** Hochfrequenztechnik II (Mittwoch 8—10 Uhr, Ph. 17c).

**P. D. Dr. E. Völlm:** Numerische Methoden (Montag 17—19 Uhr, ML. II).

**P. D. Dr. P. Waldvogel:** Stabilitätsprobleme der elektrischen Energieübertragung (Montag 17—18 Uhr, Ph. 15c).

**P. D. Dr. Th. Wyss:** Ausgewählte Kapitel aus der Werkstoffkunde (Konstruktionsstähle, Werkzeugstähle, Nichteisenmetalle ohne Leichtmetalle) (Montag 8—10 Uhr, ML. I).

**Tit. Prof. Dr. A. v. Zeerleder:** Elektrometallurgie I (Freitag 17—18 Uhr, ML. V).

**Prof. Dr. H. Ziegler:** Mechanische Schwingungen (Mittwoch 16—18 Uhr, II).

Der Besuch der Vorlesungen der Allgemeinen Abteilung für Freifächer der ETH ist jedermann, der das 18. Altersjahr zurückgelegt hat, gestattet. Die Vorlesungen beginnen am 5. Oktober 1943 und schliessen am 29. Januar 1944. (Ausnahmen siehe Anschläge der Dozenten am schwarzen Brett.) Die Einschreibung der Freifachhörer hat bis 30. Oktober 1943 bei der Kasse (Zimmer 36c des Hauptgebäudes der ETH) zu erfolgen.

**Jubiläumsfonds ETH 1930.** Dem Jahresbericht 1942 dieses Fonds, zu dessen Aufwendung seinerzeit auch der SEV und VSE beigetragen haben, entnehmen wir folgendes:

Im Berichtsjahr wurden neun Beitragsgesuche behandelt, denen ohne Ausnahme entsprochen werden konnte. 7 Beiträge dienen der Unterstützung der wissenschaftlichen Forschung an der ETH. Ein Kredit wird verwendet als Beitrag an die Kosten der Drucklegung einer forstwissenschaft-

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 22, S. 593.

lichen Abhandlung. Ein dem Sonderfonds der Abteilung für Mathematik und Physik entnommener Beitrag wurde in der Form eines Darlehens einem Absolventen und ehemaligen Assistenten der ETH an die Kosten der Ueberfahrt nach den USA bewilligt.

Von den bewilligten Beitragsgesuchen interessieren unsere Leser im besonderen:

1. Für die Dimensionierung von Abwasserkanälen auf Grund des maximalen Wasserabflusses sind in der Schweiz einzig in Zürich statistische Unterlagen über Regenbeobachtungen vorhanden. Unter Mitwirkung des Technischen Arbeitsdienstes Zürich soll in drei Schweizerstädten je eine Versuchsstation aufgestellt werden. Die Leiter dieser Stationen haben in der Versuchsanstalt für Wasserbau der ETH einen Kurs zu absolvieren, für dessen Durchführung Prof. Dr. E. Meyer-Peter einen Beitrag von Fr. 4000.— benötigt. Die Hälfte dieses Beitrages wird aus dem Jubiläumsfonds gewährt, während die andere Hälfte durch die Eidg. Volkswirtschaftsstiftung gedeckt wird.

2. Die Eidg. Expertenkommision für künstliche Trocknung in der Landwirtschaft hat sich in den letzten Jahren intensiv mit dem Bau und der Prüfung verschiedener Grünfuttertrockner befasst. Für die Weiterführung dieser For-

schungsarbeiten wurde dem Institut für Haustierernährung der ETH zur Anschaffung eines grossen Trockenschrankes ein Kredit von Fr. 3000.— bewilligt.

3. Für die Arbeiten der Druckstoss- und Druckverlust-Kommissionen des SIA hat das Kuratorium des Jubiläumsfonds in den Jahren 1936..1938 Kredite in der Höhe von zusammen Fr. 23 500.— bewilligt. Zur Honorierung der mit der Auswertung der seither gefundenen Versuchsergebnisse der Druckstoss- und Druckverlustforschung beauftragten Mitarbeiter, bewilligte das Kuratorium einen Nachtragskredit von Fr. 2000.—.

4. Zur Weiterführung der Vorversuche auf dem Gebiete der Arbeitswissenschaft (Zeitbestimmungstudien) wurde Prof. Ing. R. de Vallière, Direktor des Betriebswissenschaftlichen Institutes der ETH ein Kredit von Fr. 3000.— bewilligt.

Das Fondskapital betrug Ende 1942 Fr. 1 442 925.—. Seit dem Bestehen des Fonds wurden Beiträge im Gesamtbetrag von Fr. 618 320.— bewilligt. —

**Neue Gastrocknungsanlage.** Die Tagespresse berichtet, dass in Sarnen die mit einem Kostenaufwand von 150 000 Fr. erstellte erste elektrische Gastrocknungsanlage von Obwalden dem Betrieb übergeben wurde.

## Literatur —

679.56

Nr. 2222 I/II

**Chemie und Technologie der Kunststoffe.** 2. Auflage. Von R. Houwink. Band I: Chemische und physikalische Grundlagen sowie Prüfungsmethoden. 494 S., 18×25 cm, 277 Fig. Band II: Herstellungsmethoden und Eigenschaften. 448 S., 18×25 cm, 137 Fig. Akad. Verlagsgesellschaft Becker und Erler Kom.-Ges., Leipzig 1942. Preis: Bd. I: geb. RM. 30.—; brosch. RM. 28.—. Bd. II: geb. RM. 26.—; brosch. RM. 24.—.

Die enorme Entwicklung der Kunststoffe, die wir im letzten Jahrzehnt erlebten, wurde einerseits gefordert durch den zeitbedingten Ruf der Praxis nach Neu- und Ersatzstoffen, anderseits aber erst ermöglicht durch eine verständige Zusammenarbeit verschiedener Forschungszweige, welche die Grenzgebiete von der theoretischen Physik bis zu der präparativen Chemie und Technologie behandeln. Wenn daher ein umfangreiches Werk auf dem Gebiet der Kunststoffe herausgebracht wird, so ist es zu begrüßen, wenn darin verschiedene Autoren aus ihrem Fachgebiet zur Sprache kommen. Dabei ist es Houwink gelungen, in seinem 2bändigen Werk über die Chemie und Technologie der Kunststoffe eine Anzahl Einzeldarstellungen aus den verschiedensten Gebieten zu einem einheitlichen Ganzen zu vereinen, welches das verzweigte Gebiet der Kunststoffe in bestmöglicher Weise umspannt. Die Einzeldarstellungen, von Fachleuten geschrieben, die mit ihrem Gebiet aufs beste vertraut sind, sind mit vielen wertvollen und zweckmäßig ausgesuchten Literaturzitaten versehen, die das vorzügliche Lehr- und Handbuch zu einem wertvollen Nachschlagewerk gestalten.

Im ersten Band werden die wichtigsten theoretischen Grundlagen aus Chemie und Physik allgemein behandelt, während im zweiten Band die einzelnen Kunststoffe nach ihren Klassen geordnet, besprochen werden.

Parallel mit der historischen Entwicklung der Kunststoffe, die in der organischen präparativen Chemie ihren Anfang genommen hat, beginnt W. Kern die Reihe mit einem Referat über die organische Chemie der Kunststoffe; darin legt er die Anschauungen des modernen organischen Chemikers über Formelbilder und Konstitution der Makromoleküle und über ihre Reaktionsweise auseinander. Als nächster Schritt in der Erkenntnis der Hochpolymeren kommt die physikalische Chemie zur Sprache. G. V. Schulz behandelt die Reaktionskinetik der Polymerisations- und Kondensationsvorgänge in wissenschaftlicher Weise nach den Methoden der klassischen physikalischen Chemie. Die Schwierigkeiten bei der Molekulargewichtsbestimmung von Hochpolymeren bewirken, dass Molekulargewichtsbestimmungen, trotz ihrer grundlegenden Wichtigkeit, zurzeit wenig gebräuchlich sind. Um so erfreulicher ist es daher, wenn W. Kern über die verschiedenen Möglichkeiten der Molekulargewichtsbestimmung auf chemischem und physikalischen Wege kritisch berichtet. Der Titel: «Physik und Kolloidstruktur» des Beitrages von F. Horst-Müller ist beinahe etwas zu eng gefasst, beschreibt er doch

## Bibliographie

vom Standpunkt des exakten Physikers aus eine Menge von physikalischen Eigenschaften, die weit über das hinausgehen, was man sich landläufig unter Kolloidkunde vorstellt. P. O. Schupps Elektrophysik der Kunststoffe ist ein kleines Lehrbuch der elektrischen Eigenschaften derselben mit exakter mathematischer Behandlung. Vom technologischen Standpunkt aus beschreibt R. Houwink in einem kurzen Abschnitt die Grundprinzipien der verschiedenen Verarbeitungsverfahren der Kunststoffe sowie die Prüfungen, die während des Fabrikationsvorganges ausgeführt werden. Obwohl die Vorschriften über Typisierung und Normung in der Spezialliteratur enthalten sind, ist es für denjenigen, der sich nur ausnahmsweise mit der Normung zu befassen hat, wertvoll, die wichtigsten Gesichtspunkte in einer kurzen Uebersicht von W. Zebrowski zusammengestellt zu finden. Die Vielseitigkeit des Materials und der Anwendungsmöglichkeiten fordert, dass gerade auf dem Gebiete der Materialprüfung besonders sorgfältig und umsichtig gearbeitet werde, und es ist daher zu begrüßen, dass in dem Werk von Houwink die Materialprüfung besonders ausführlich behandelt wird. Der Lackchemiker findet eine ausführliche Zusammenstellung der Prüfmethoden für Fäden und Filme von A. V. Blom. W. Zebrowski beschreibt ausführlich die Prüfung der mechanischen und physikalischen Eigenschaften der formfesten Kunststoffe. Ebenso wichtig wie die mechanischen Eigenschaften der Kunststoffe ist heute eine sorgfältige Prüfung ihrer elektrischen Qualitäten. Als Fortsetzung seines ersten, mehr theoretischen Artikels, beschreibt O. Schupp ausführlich die Untersuchung der elektrischen Eigenschaften. Im Gegensatz zu den elektrischen Prüfmethoden der Kunststoffe sind die chemischen Prüfungen an Kunststoffen bis jetzt noch verhältnismässig wenig beschrieben; die Zusammenfassung von G. Bandel über die Analytik der Kunststoffe bedeutet auf diesem Gebiet einen wertvollen Anfang. Es ist klar, dass heute die Wirtschaftslage auf dem Gebiet der Kunststoffe schwer zu überblicken ist, trotzdem ist die Betrachtung von R. Houwink darüber angebracht, die an Hand von statistischen Zahlen, allerdings meist aus der Vorkriegszeit, die grosse wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe illustriert.

Den 2. Band eröffnet H. Stäger mit einer umfassenden Behandlung der Kunststoffe, die auf Phenolgrundlage aufgebaut sind. Herstellung, Chemismus, Eigenschaften der Fertigprodukte und technische Anwendung werden ausführlich beschrieben. Die Klasse der stickstoffhaltigen Kunststoffe auf der Basis von Harnstoff, Thioharnstoff und Melamin werden nach denselben Gesichtspunkten von G. Widmer und K. Frey behandelt. Im gleichen bewährten Stil orientiert J. Rinse über Kunststoffe auf Karbonsäuregrundlage. Chemismus und Technologie der äusserst wichtigen Kunststoffe, die sich von Aethylenverbindungen ableiten (Polystyrol, Vinylester) werden von E. Trommsdorf beschrieben. Die vielseitigen Umwandlungsprodukte der Zellulose, z. B. Kunstseide, Zellwolle usw. finden eine ausführliche Würdigung durch H. Breda.

**E. Haller** berichtet über Kunststoffe, wie Kunsthorn und ähnliche Eiweißverbindungen aus kaseinhaltigen Substanzen. Kunststoffe, die durch Polykondensation von Amiden erhalten werden, die namentlich bei der Herstellung von Fasern (Nylon) von Bedeutung sind, werden von **L. Kollek** behandelt. **R. Houwink** referiert über die auf der Basis von Naturkautschuk hergestellten Derivate, z. B. Chlorkautschuk usw. Ueber eines der ältesten Gebiete der synthetischen Kunststoffe, über den synthetischen Kautschuk, berichtet **W. Schäfer** ausführlich. Zum Abschluss des Textteiles werden von **A. V. Blom** diejenigen Naturprodukte zusammengefasst, die wie Harze und Oele durch Veredlung in wertvolle Werkstoffe übergeführt werden können.

Obwohl alle diese Zusammenstellungen nach einheitlichen Gesichtspunkten bearbeitet sind und ein einheitliches Ganzes darstellen, wäre es für denjenigen, der sich mit den Kunststoffen nicht voll beschäftigen kann, für den Studierenden, für den Techniker und für den Verbraucher schwierig, die einzelnen Eigenschaften bestimmter Stoffe zu erfassen, wenn nicht **R. Houwink** am Schlusse seines Werkes in einer Reihe von sorgfältig ausgearbeiteten Tabellen sämtliche zahlenmäßig bekannten Daten der einzelnen Produkte zusammengefasst hätte. Obwohl diese Tabellen naturgemäß noch Lücken aufweisen, bilden sie sowohl für den Fachmann, als auch für den gelegentlich Interessierten ein wertvolles Werkzeug, von dem man wünschen möchte, dass es, etwas weiter ausgebaut, als selbständiges Nachschlagewerk über die Systematik der Kunststoffe herausgebracht werden könnte.

Das Werk von **Houwink** bildet einen bedeutungsvollen Anfang eines grundlegenden Lehr- und Handbuches der Kunststoffe, und es ist nur zu hoffen, dass es durch Neuauflagen an der Weiterentwicklung dieses Gebietes mithilft. **Zü.**

621.528.5

Nr. 1663

**Getterstoffe und ihre Anwendung in der Hochvakuumtechnik.** (Gasaufzehrung durch Metalldämpfe.) Von **Martin Littmann**. 103 S., A<sub>5</sub>, 45 Fig., 4 Tab. C. F. Wintersche Verlagsbuchhandlung, Leipzig 1938. Preis: geb. RM. 9.80; brosch. RM. 8.40.

Der Vakuumtechniker versteht unter «Getter» einen Werkstoff, welcher ausschliesslich zu dem Zweck in Elektronenröhren und elektrische Entladungsrohren eingebracht wird, um durch Ab- und Adsorption Restgase zu binden. Der Ausdruck «Getter» kommt vom englischen *to get*, ergreifen, fassen.

Die Getterung hat speziell bei der Herstellung der Radioröhren, d. h. in der hochvakuumtechnischen Massenfabrikation, grosse Bedeutung erlangt. Als Getterstoffe sind hier hauptsächlich die Erdalkalimetalle Barium, Calcium und Strontium geeignet, von welchen Mischungen und Verbindungen unter sich, aber auch Verbindungen und Mischungen mit anderen Metallen, wie beispielsweise Magnesium und Aluminium, verwendet werden. Die billigen Getterpillen werden als Abschluss des Pumpvorganges in der Röhre verdampft, wobei die Metalldämpfe die Restgase weitgehend «aufzehren». Ausser der enormen Pumpgeschwindigkeit hat das Gettern noch den weiteren Vorteil, dass Gase, welche im Laufe der Zeit aus den Röhrenbauteilen und der Gefässwand entweichen, laufend vom Getter gebunden werden können.

Im vorliegenden Buch wird zunächst die Entwicklung der Getterungsverfahren geschildert. Ein kurzer Abschnitt behandelt die Vorgänge beim Getterprozess und leitet über zu den vakuumtechnischen Forderungen, welche die Getterstoffe er-

füllen müssen. Die Dampfdruckbedingungen, die chemischen Anforderungen und der Dampfdruck der Reaktionsprodukte werden dargestellt. Dann folgen Abschnitte über die handelsüblichen Getter und deren Anwendung in der Praxis, wobei die Radioröhren, Verstärkerrohren mit Pastenkathoden, Kurzwellen-Empfänger- und Kurzwellen-Senderöhren, Verstärkerrohren mit Aufdampfkathoden, kleinere Senderöhren mit Thor-Wolfrakkathoden, Röntgenröhren, Hochspannungsventile, Photozellen, Braunsche Röhren und Fernsehröhren behandelt werden. Weitere Teile des Buches behandeln das Getter in gasgefüllten Röhren aus Glas oder Quarz, die Getterung von Ganzmetallröhren, die Anwendung von Gettern bei wissenschaftlichen Untersuchungen und die zur Getterung ungeeigneten Röhrentypen.

In einem weiteren Kapitel werden wertvolle technische Hinweise zur Vermeidung von Fabrikationsfehlern gegeben, wobei chemische Beeinflussungen und die Veränderungen sowie die sogenannte Vergiftung von Oxydkathoden besprochen sind.

Ein Literaturverzeichnis enthält alle massgebenden Arbeiten von 1921...1938. Besonders erwähnt sei aber auch das nach Ländern und Patentnummern geordnete Patentverzeichnis, welches mit einem USA-Patent von 1883 beginnt und bis 1938 nachgeführt ist.

Wer praktisch mit Gettern zu tun hat oder sich für dieses hier wenig bekannte Spezialgebiet der Vakuumtechnik interessiert, wird das vorliegende Buch mit Nutzen konsultieren. **Bü.**

542.

Nr. 2252

**Fachkunde für Chemiewerker.** Grundfachkunde für Berufe der chemischen Industrie. Teil II: Arbeiten mit Gasen und festen Stoffen. Von **Heinrich Kruhme**. 144 S., A<sub>5</sub>, 139 Fig. Verlag: B. G. Teubner, Leipzig 1943. Preis: RM. 3.20.

Der 2. Teil des «Chemiewerkers» bildet eine willkommene und gleichwertige Fortsetzung und Ergänzung des vor kurzem erschienenen 1. Teiles<sup>1)</sup>. Er umfasst das Arbeiten mit Gasen und festen Körpern und bietet auf gedrängtem Raum eine Menge Interessantes für den Laborantenlehrling. Wenn auch von vielen Laboratorien die Kürzung der Titritmetrie auf Kosten einer ausführlichen Beschreibung der Gasanalyse als Nachteil empfunden werden mag, so wird dieser Fehler durch die hohe Qualität der Darstellung reichlich ausgeglichen, insbesondere, da gute Beschreibungen der Gasanalyse für diese Alterstufe sehr selten sind. Die sachlichen Zeichnungen und klaren Photographien fachgemässer Apparate zeigen, dass dieses Werk auf dem Laboratoriumstisch und nicht am Schulmeisterpult entstanden ist. Die Beschreibung wichtiger Eigenschaften ausgewählter Stoffe wird belebt durch eine sorgfältige Auswahl von einfachen Experimenten, die ausführlich beschrieben sind, wobei, im Gegensatz zu den meisten Experimentierbüchern, auf die Unfallsgefahr gebührend aufmerksam gemacht wird. Verglichen mit den z. B. an den Gewerbeschulen verwendeten Lehrmitteln für die gleiche Stufe weist dieses Werk in systematischer und theoretischer Hinsicht vielleicht gewisse Lücken auf (es fehlt z. B. das periodische System), bedeutet aber durch seine klare und instruktive Darstellung sowie durch seine Verbundenheit mit der neuzeitlichen Laboratoriumspraxis einen vorbildlichen Fortschritt. **Zü.**

<sup>1)</sup> Besprochen im Bulletin SEV 1942, Nr. 26, S. 785.

## Prüfzeichen und Prüfberichte 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).

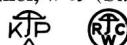
Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung wurde das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV erteilt für:

#### Steckkontakte

Ab 1. August 1943

**Richter & Co.**, Fabrik elektr. Bedarfssortikel, Wil (St. Gallen).

Fabrikmarke:



Stecker für 250 V 6 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus schwarzem Kunstharpstoff.

Zweipolige Stecker  
(Normblatt SNV 24505)

Typ 1, Nr. 601, 601k

Typ 1a, Nr. 602, 602k

Typ 1a, Nr. 651, 651k

Typ 1c, Nr. 652, 652k

Kupplungssteckdosen für 250 V 6 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus schwarzem Kunsharzpressstoff.

Zweipolige Kupplungssteckdosen

(Normblatt SNV 24505) Typ 1, Nr. 603, 603k

#### Schmelzsicherungen

Ab 1. August 1943

AEG Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Zürich

(Vertr. der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin).

Fabrikmarke:



Einpolige Einbau-Sicherungselemente.

Ausführung: Sockel und Schutzkragen aus Porzellan. Elemente ohne Nulleiter-Abtrennvorrichtung, für vorderseitigen Leitungsanschluss.

Nr. 282332: für 25 A 500 V (Gewinde E 27).

## II. Prüfzeichen für Glühlampen



Nach bestandener Annahmeprüfung gemäss § 7 der «Technischen Bedingungen für Glühlampen» (Publ. Nr. 150) wurde das Recht zur Führung des Prüfzeichens erteilt für:

Astron A.-G., Glühlampenfabrik, Kriens.

Marke: ALPINA

Elektrische Glühlampen zu allgemeinen Beleuchtungszwecken, abgestuft nach Lichtstrom, mit einer Nennlebensdauer von 1000 Stunden.

Nennlichtstrom: 300, 500, 800 und 1250 Dlm.

## Vereinsnachrichten

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

### Totenliste

Am 16. August 1943 starb in Bern-Bümpliz, im Alter von 74 Jahren, Herr Christian Gfeller, Gründer und Präsident der Chr. Gfeller A.-G., Bern-Bümpliz, und der Gfeller A.-G., Flammatt. Wir sprechen der Trauertafel und den beiden Unternehmungen unser herzliches Beileid aus.

Ein Nachruf folgt.

### Vorschriften über die Sicherheit von Apparaten für Elektroschall, Elektrobild, Nachrichten- und Fernmelde-technik

(Vorschriften für Apparate der Nachrichtentechnik, VAN)

#### Berichtigung

Die deutsche Ausgabe des Bulletin SEV 1943, Nr. 16, enthält zwei Druckfehler.

In § 8 auf S. 494 oben muss es richtig heißen:

Wicklungen aus Kupfer  $\vartheta = (235^\circ \text{C} + t_{\text{kalt}})$

Wicklungen aus Aluminium  $\vartheta = (230^\circ \text{C} + t_{\text{kalt}})$

### Bericht und Antrag der Rechnungsrevisoren des VSE an die Generalversammlung 1943

In Ausübung des uns übertragenen Mandates haben wir heute die Betriebsrechnungen und Bilanzen des VSE und der Einkaufsabteilung sowie die Betriebsrechnung der Gemeinsamen Geschäftsstelle pro 1942 geprüft.

Wir haben die Uebereinstimmung der uns vorgelegten Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen mit den Buchhaltungsblättern festgestellt. Auch haben wir den Kassabestand auf den Revisionstag in Ordnung gefunden und das Vorhandensein der Wertschriften auf Grund der uns vorgelegten Depotscheine konstatiert.

Die Treuhandstelle hat wieder eine eingehende Prüfung

Nennspannungen: 110...250 V.

Ausführungsarten: Tropfenform, klarglas oder innenmatt, Gewinde E 27 und E 40.

## IV. Prüfberichte

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

### P. Nr. 297.

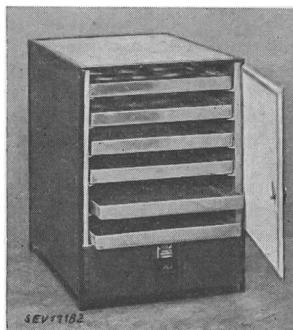
Gegenstand: **Elektrischer Dörrapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 17966/II vom 31. Juli 1943.

Auftraggeber: Fael S. A., St. Blaise.

#### Aufschriften:

F A E L  
S t. Bla i s e  
V 220 W 500  
No. 43282 Type SM2



**Beschreibung:** Elektrischer Dörrapparat gemäss Abbildung. Gestell aus Metall, Verschalung aus Glanzernit. Sechs Dörrgitter mit Blechrahmen. Apparatestekker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

der verschiedenen Rechnungen vorgenommen, deren Bericht wir eingesehen haben.

Auf Grund dieser Prüfungen beantragen wir, die Rechnungen und Bilanzen pro 1942 zu genehmigen und dem Vorstand und der Gemeinsamen Geschäftsstelle unter Verdankung Entlastung zu erteilen.

Zürich, den 3. August 1943.

Die Rechnungsrevisoren:

A. Meyer,  
L. Mercanton.

### Schweizerisches Nationalkomitee der Weltkraftkonferenz

Das Schweizerische Nationalkomitee der Weltkraftkonferenz hielt am 25. Juni 1943 in Zürich seine 11. Vereinsversammlung ab. Die Versammlung nahm die Demission des bisherigen Präsidenten des Nationalkomitees, Herrn Dr. h. c. J. Büchi, entgegen und ernannte zum Nachfolger Herrn Dipl. Ing. E. Payot, Direktor der Schweizerischen Gesellschaft für elektrische Industrie, Basel. Herr Payot, der von 1925 bis 1939 Vorstandsmitglied des SEV war, steht unserem Verein besonders nahe. Er vertrat denn auch bisher den SEV im Nationalkomitee. Diese Funktion übernimmt nun Herr Prof. Dr. P. Joye, Präsident des SEV.

### Meisterprüfungen VSEI/VSE

Für den Spätherbst oder Anfang des nächsten Jahres ist eine Meisterprüfung vorgesehen. Ort und genaue Zeit der Prüfung sind noch nicht bestimmt.

Anmeldungen sind an das Sekretariat VSEI, Bahnhofstrasse 37, Zürich, zu richten. Anmeldeformulare sowie weitere Auskünfte sind dort erhältlich.

Letzter Tag der Anmeldungen: 15. September 1943. Verspätete Anmeldungen bleiben unberücksichtigt.

Meisterprüfungskommission  
VSEI und VSE

**Buch Wyssling:****Die Entwicklung der schweizerischen Elektrizitätswerke und ihrer Bestandteile in den ersten 50 Jahren**

Wir müssen leider unseren Mitgliedern und besonders den Subskribenten mitteilen, dass sich der Bebilderung des letzten Teils des Buches neuerdings nicht vorherzusehende, behördliche Vorschriften entgegenstellen, deren Einhaltung den Wert des Buches, auch nach Ansicht des Autors, sehr stark herabsetzen würde. Wir sehen daher kein anderes Mittel, die ungeschmälerte Vollständigkeit des umfangreichen Werkes zu erhalten, als dessen allgemeine Herausgabe zu verschieben bis — spätestens bei Kriegsende — diese Vorschriften außer Kraft gesetzt sind, und wir möchten bis dahin auch im Namen des Autors um Geduld bitten.

**Wichtige Veröffentlichung****Das Trocknen**

unter besonderer Berücksichtigung von Obst, Gemüse, Gras.  
Von E. Höhn, Oberingenieur

Diese, im Bulletin SEV 1943, Nr. 14, S. 415, bereits angekündigte Schrift ist erschienen. Sie hat einen Umfang von 155 Druckseiten mit 60 Abbildungen, 9 Zahlentabellen und 6 graphischen Tabellen. Eine Besprechung wird folgen.

Die Broschüre kann zum reduzierten Preise von Fr. 6.— inkl. Porto bezogen werden bei der

Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE  
Seefeldstrasse 301, Zürich 8

**Richtlinien für die Arbeiten der gemeinsamen Kommissionen des SEV und VSE**

Vgl. die «Richtlinien zuhanden aller Organe und Institutionen des SEV für die Aufstellung und Inkraftsetzung von Vorschriften und Normen und für die Vorbereitung von amtlichen Erlassen auf dem Gebiete der Elektrotechnik» im Bulletin SEV 1943, Nr. 12, S. 352.

**§ 1**

Sind in einer gemeinsamen Kommission auf Anregung von Mitgliedern derselben oder von einer andern Seite neue Aufgaben zu behandeln, die sich nicht ohne weiteres als Weiterarbeit schon behandelner oder in Behandlung begriffener Gebiete ergeben, so ist hievon dem Delegierten Mitteilung zu machen.

Dieser bestimmt — in wichtigen Fällen nach Konsultation des Verwaltungsausschusses —, ob das betreffende Arbeitsgebiet zu behandeln, einer anderen Kommission oder den Vorständen zu unterbreiten sei.

**§ 2**

Stellt sich bei einer Kommission im Rahmen des ihr zugewiesenen Arbeitsgebietes heraus, dass offiziell gültige Vorschriften oder Normen ausgearbeitet werden sollten, so besorgt sie zunächst nach Orientierung des Delegierten gemäss

§ 1 die Aufstellung eines Entwurfes, wobei als Grundsatz gelten soll, dass gleich von Anfang an mindestens je ein Vertreter wichtiger Interessengruppen dabei beratend mitwirken kann.

**§ 3**

Ist ein nach § 2 vorgesehener Entwurf soweit gediehen, dass sein Zweck, der Umfang und die daraus erwachsenden Konsequenzen klar überblickt werden können, so wird von dieser Tatsache im Bulletin des SEV durch den Verwaltungsausschuss den Mitgliedern Kenntnis gegeben. In der Publikation werden die Interessenten, die noch nicht begrüßt wurden, eingeladen, den Entwurf zu beziehen und sich innerhalb der festzusetzenden Frist dazu zu äussern.

Der SEV prüft, ob die im Entwurf vorliegenden Vorschriften oder Normen mit anderen schon bestehenden im Einklang stehen und gibt der Gemeinsamen Geschäftsstelle ebenfalls innerhalb der genannten Frist zuhanden der Kommission Kenntnis vom Resultat dieser Prüfung.

**§ 4**

Die Kommission wird daraufhin nach einer angemessenen Frist die Interessenten, die sich gemeldet haben, zur Aussprache einzeln oder gemeinsam einladen und den Entwurf nach Möglichkeit so bereinigen, dass keine Differenzen mehr bestehen. Ist das nicht möglich, so sind die verbleibenden Restanzen bzw. anderen Forderungen protokollarisch festzuhalten.

**§ 5**

Der so aufgestellte Entwurf wird hierauf durch den Delegierten an den Verwaltungsausschuss weitergeleitet. Dieser holt die Vernehmlassung der Vorstände des SEV und VSE ein und erledigt die noch verbleibenden Einwände. Gelingt es dem Ausschuss nicht, allfällige Differenzen zu bereinigen, so entscheidet darüber die Verwaltungskommission.

**§ 6**

Der so bereinigte Entwurf wird dem SEV zur Publikation übergeben. Einwände gegen den publizierten Text behandelt die zuständige Kommission. Sie stellt dem Verwaltungsausschuss darüber ihre Anträge, der sie nach dem Verfahren § 2...5 erledigt.

Endgültig bereinigte Vorschriften oder Normen übergibt der Verwaltungsausschuss dem SEV zur Inkraftsetzung.

**§ 7**

Für Kommissionen, in denen ausser dem SEV und VSE auch noch andere Interessengemeinschaften vertreten sind, gelten diese Richtlinien sinngemäss.

**§ 8**

Alle an der Durchführung des oben genannten Verfahrens beteiligten Instanzen, besonders die Sekretariate der Gemeinsamen Geschäftsstelle, der Verbände und Kommissionen sind verpflichtet, die Formalitäten, Instanzenwege und Fristen möglichst einfach und kurz zu halten und die rasche Erledigung der Geschäfte und die technische Entwicklung überhaupt nach Kräften zu fördern.

**Exkursionen nach den Generalversammlungen des SEV und VSE**

Montag, den 30. August 1943

**Neues Programm der Exkursion B: «CIBA» in Monthe**

Nachdem uns die Direktion der elektrischen Bahn Monthe-Champéry (MCM) in verdankenswerter Weise eine Fahrt Monthe-Champéry und zurück offeriert hat, erfährt das Programm der Exkursion «B» folgende Änderung:

**a) Hinfahrt (wie bisher):**

Montreux ab 8.37  
Monthe (via Ollon) an 9.40 (Umsteigen in Aigle)

Anschliessend Besichtigung der Anlagen der Chemischen Fabrik der «CIBA» (Dauer ca. 2 Stunden). Hernach Mittagessen in Monthe um 12 Uhr 30.

Monthe-Ville (MCM) ab 13.42  
Champéry an 14.37

*Aufenthalt in Champéry: 1½ Stunden*

**b) Rückfahrt:**

Champéry	ab 16.17
Monthe-Ville (MCM)	an 17.08
Monthe-Ville (AOM)	ab 17.14
Aigle	an 17.44
Aigle (SBB)	ab 18.02
Montreux	an 18.21
Lausanne	an 18.50

Wer an der Fahrt nach Champéry *nicht* teilnehmen kann oder will, hat ab Monthe die nachstehende Rückreise-Gelegenheit:

Monthe-Ville (AOM)	ab 14.20
Montreux	an 15.18

## Schweizerischer Elektrotechnischer Verein

### E I N L A D U N G

zur

### 2. Tagung über elektrische Nachrichtentechnik

veranstaltet vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein mit der Vereinigung «Pro Telephon»

*Samstag, den 4. September 1943, 9 Uhr 15*

**im Burgerratssaal des Casinos Bern**

#### I. Vorträge:

**1. Das Ohr und das Hören, eine Grundlage der Nachrichtentechnik.**

Referent: P.-D. *W. Furrer*, Ingenieur der Versuchssektion der Telegraphen- und Telephonabteilung der PTT, Bern.

**2. Ueber die Qualität der telephonischen Uebertragung (mit Demonstrationen).**

Referent: Dr. *H. Keller*, Chef der Versuchssektion der Telegraphen- und Telephonabteilung der PTT, Bern.

**3. Hochfrequenz-Telephonrundspruch.**

Referent: Dr. *O. Steiger*, Laboratoriumschef der Firma Hasler A.-G., Bern.

**4. Le service des renseignements au téléphone.**

Referent: *A. Langenberger*, Ingenieur, Inspektor der Telegraphen- und Telephonabteilung der PTT, Bern.

#### II. Gemeinsames Mittagessen:

Zur Pflege der persönlichen Beziehungen ist im Casino Bern ein gemeinsames Mittagessen vorgesehen. Preis inkl. Kaffee und Trinkgeld, exkl. Getränke Fr. 5.50 (2 Mahlzeitencoupons).

#### III. Besichtigung der Telephonzentrale Bern:

Auf freundliche Einladung der Telegraphen- und Telephonabteilung der PTT bietet sich am Nachmittag Gelegenheit, die Telephonzentrale Bern zu besichtigen (Fernamt, Ueberseedienst, automatische Zentrale, Hochfrequenz-Telephonrundspruchanlage, Verstärkeramt).

#### IV. Bemerkungen:

1. Die Referenten sind bereit, nach jedem Vortrag Fragen zu beantworten.

2. Die Referate werden *nicht* zum voraus gedruckt; sie erscheinen später im Bulletin des SEV.

3. Für allfällige Auskünfte stehen zur Verfügung: Sekretariat des SEV, Zürich, Tel. 4 67 46, und Sekretariat «Pro Telephon», Zürich, Tel. 3 31 00.

Wir laden nicht nur die Schwachstrom-Fachleute aus den Kreisen der einschlägigen Industrie und der Verwaltungen ein, sondern auch

*die Elektrizitätswerke*, für deren Betriebsführung die Nachrichtenmittel von hoher Bedeutung sind;

*die Starkstromindustrie*, die von der Telephontechnik fruchtbare Anregungen erhalten kann;

*die zuständigen Stellen der Armee*, die über die neuesten Entwicklungen der Nachrichtentechnik orientiert sein muss;

*die Vertreter der Wissenschaft*, deren Arbeit das Fundament aller Technik ist.

*Vorstand des SEV.  
Vorstand «Pro Telephon».*