

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 32 (1941)  
**Heft:** 11  
  
**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:** 09.01.2026

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

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Ausbau des Hochspannungsnetzes in Winterthur.

621.316.13(494)

Durch Gemeindeabstimmung vom 25. Mai 1941 wurde zum Ausbau des Hochspannungsnetzes von Winterthur ein Kredit von rund 1 Million Fr. bewilligt.

Für diesen Ausbau wurden drei grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten geprüft:

1. Verstärkung des bestehenden 3-kV-Netzes durch Verlegung weiterer Kabel.

2. Erhöhung der Primärspannung von 3 kV auf 6 kV.

3. Vermehrung der Speisepunkte, d. h. Unterwerke und Verlegung eigener 45-kV-Kabel.

In einer Zusammenfassung der vergleichenden Untersuchung über diese drei Möglichkeiten kam die Direktion des EWW zu folgenden Feststellungen:

1. Die erste Möglichkeit muss aus praktischen Gründen abgelehnt werden, die Kosten wären viel zu gross gewesen und dazu wäre in verschiedenen Strassen kein Platz mehr für die Verlegung weiterer Kabel vorhanden gewesen.

2. Durch die Umstellung von 3 kV auf 6 kV würde die Leistungsfähigkeit derart gesteigert, dass sie auf Jahrzehnte genügen würde. Die gesamten durch die Änderung bedingten Kosten würden 1 225 000 Fr. betragen. Da Betriebschwierigkeiten entstehen würden, wenn längere Zeit neben dem 3-kV- ein 6-kV-Betrieb geführt werden müsste, wären diese Änderungsarbeiten in einem Zuge und möglichst rasch, d. h. längstens innert zwei Jahren durchzuführen.

3. Als neue 45-kV-Speisepunkte kämen in Betracht: ein solcher in der Nähe der Schaffhauserunterführung mit Anschluss an beide Unterwerke; ein zweiter in der Nähe der Station mittlere Mühle. Die Kosten würden rund 980 000 Fr. betragen, verteilt aber auf ziemlich lange Zeit.

Vom technischen Standpunkte aus werden die Lösungen 2 und 3 ungefähr gleichwertig qualifiziert. Vom finanziellen Standpunkt aus wäre die Lösung mit neuen Speisepunkten rund 250 000 Fr. billiger als die mit Spannungserhöhung.

Der Stadtrat lud, gestützt auf diesen Bericht, die Werkleitung ein, den Ausbau des Leitungsnetzes durch den Bau neuer 45-kV-Speisepunkte weiter zu verfolgen, worauf diese die sofortige Inangriffnahme des Ausbaues des Hochspannungsnetzes beantragte, aus folgenden Gründen:

1925 betrug die Energieabgabe  $26 \cdot 10^6$  kWh, 1930  $38 \cdot 10^6$  kWh, 1940  $69 \cdot 10^6$  kWh. Der Anschlusswert nahm nahezu proportional zu von 42 000 kW im Jahre 1925 auf 103 000 kW im Jahre 1939. Die Leistung der installierten 45-kV-Transformatoren blieb jedoch von 1928 an nahezu konstant, während die Maximalbelastung seit 1938 die Nennleistung der installierten 45-kV-Transformatoren übersteigt. Die heute im Unterwerk Schöntal stehenden vier Transformatoren zu je 3000 kVA sind voll belastet, zeitweise sogar überlastet. Die im Unterwerk Mattenbach stehenden zwei 3000-kVA- und ein 2000-kVA-Transformator sind ununterbrochen im Betrieb; eine Reserve ist nicht mehr vorhanden. Sollte heute einer der Transformatoren, die zum Teil schon über zwanzig Jahre alt sind, ausfallen, so müsste der Energiebezug zwangsläufig rationiert werden. Wenn auch der gegenwärtige vermehrte Energiebedarf kriegsbedingt ist, so muss doch damit

gerechnet werden, dass auch nach dem Kriege bei normalen Arbeitsverhältnissen der Bedarf nicht mehr auf den Vorkriegswert zurückgehen wird. Die heute zum Teil mit grossem Kapitalaufwand durchgeföhrten Elektrifizierungen der Industrie werden kaum mehr verschwinden. Auch die Wärmeanwendungen im Haushalt, ausgenommen die Raumheizungen, werden erhalten bleiben.

Die drohende und schon bestehende Rohstoffknappheit zwingt außerdem, heute mit dem Ausbau rasch vorwärts zu machen.

Neue Transformatoren sind im Schwerpunkt der heutigen Belastung zu plazieren, damit auch das stark belastete 3-kV-Netz entlastet wird, d. h. es ist ein neues Unterwerk in der Nähe der Schaffhauser-Unterführung zu bauen. Dieses neue Unterwerk «Neuwiesen» ist auf der 45-kV-Seite sowohl mit dem bestehenden Unterwerk Schöntal als auch mit dem bestehenden Unterwerk Mattenbach zu verbinden. Damit werden nicht nur die beiden bestehenden Unterwerke durch ein einziges neues Unterwerk entlastet; es wird damit auch die nötige Möglichkeit geschaffen, bei Störungen im 45-kV-Netz der NOK alle Unterwerke über diese neue Verbindung zu speisen.

Wir entnehmen ferner der Weisung des Stadtrates:

Wenn im UW Neuwiesen nur ein Transformator aufgestellt wird, wie das seinerzeit als erste Bauetappe vorgesehen war, so müsste dessen Leistung so gross gewählt werden, dass im UW Schöntal eine Leistungsreserve eintritt und im UW Mattenbach ein Transformator als Reserve frei wird. Es würde dies eine Transformatorleistung von mindestens 4000 kVA erfordern. Aus verschiedenen Gründen ist es aber vorzuziehen, anstatt dieses einen Transformatoren zwei Transformatoren zu je 3000 kVA aufzustellen. Unter anderm ist es dann möglich, die heutigen zwei Netzbetriebe aufzuteilen, was die Spannungsregulierung erleichtert. Ferner ist eine eventuell nötig werdende Ausweichung mit den bestehenden Transformatoren möglich. Auch ist der Preisunterschied zwischen einem 4000-kVA- und zwei 3000-kVA-Transformatoren nicht derart, dass es verantwortet werden kann, nur die allernötigste Leistung zu installieren.

Im UW Neuwiesen werden deshalb zwei 3000-kVA-Transformatoren aufgestellt, von denen jeder ein separates 3-kV-Verteilernetz, nämlich ein Netz «Veltheim» und ein Netz «Altstadt» speist.

Der Anschluss des neuen Unterwerkes Neuwiesen an das 45-kV- und an das 3-kV-Netz wurde besonders im Hinblick auf weitere Entwicklungsmöglichkeiten sorgfältig überlegt. Die Strassen, die für die neuen 45-kV-Kabel aufgebrochen werden müssen, werden bei dieser Gelegenheit mit 6 km Beleuchtungs- und Steuerkabel versehen.

Die Kosten betragen:

Bau des Unterwerkes Neuwiesen . . . . .	376 000 Fr.
Aenderungen im Unterwerk Schöntal . . . . .	30 000 Fr.
45-kV-Einleiterkabel 120 mm <sup>2</sup> . . . . .	{ } 411 000 Fr.
45-kV-Freileitung . . . . .	
3-kV-Kabelleitungen . . . . .	87 000 Fr.
Beleuchtungskabel . . . . .	38 000 Fr.
Steuerkabel . . . . .	35 000 Fr.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Die Messgeräte der Radiotechnik.

[Nach M. Adam, Rev. Gén. Electricité, 11. Febr. 1939.]  
621.317.7.621.396

#### I. Messungen im Gleich- und Wechselstrom: Spannung, Stromstärke, Widerstand, Kapazität.

##### a) Analysatorgeräte, Ohmmeter und Kapazimeter; Universalbrücken.

Die Analysatorgeräte umfassen im Prinzip ein Milliampermeter mit mehrfacher Empfindlichkeit, von  $10 \mu\text{A}$  bis 500 mA, ein Voltmeter für Gleich- und Wechselspannung, für 0,1 bis 1000 V Gleichstrom und bis 1300 V Wechselstrom,

und ein Amperemeter mit zwei Empfindlichkeitsstufen, bis 0,25 und bis 1,5 A.

Für das Milliampermeter, das vielfach zugleich als Voltmeter, Ohmmeter und Kapazitätsmesser dient, sind die Widerstände, Nebenschlüsse und Trockengleichrichter in Glashörnern eingeschmolzen. Zur Messung schwacher Wechselströme zieht man Spezialtransformatoren heran.

Das Voltmeter, das mit 10 % Genauigkeit für den Bereich 10 Ohm bis 10 Megohm als Ohmmeter, für  $0,5 \text{ m}\mu\text{F}$  bis  $10 \mu\text{F}$  als Kapazitätsmesser und mit Ausgleich der Spannungsschwankungen im Netz für Induktivitäten von 0,1 bis 100 H als Henrymeter verwendbar ist, hat ab 25 V Voltmeterwiderstände von 1000 Ohm/V. Unter 25 V verwendet man

zwecks direkter Ablesung Transformatoren für jede Empfindlichkeitsstufe. Die Radiokontrollgeräte haben außerdem zur Verwendung als Lampenmessgeräte Einrichtungen zur Messung der Elektrodenisolation, der Abgangsleistung sowie der Kennwerte der Lampen, und ermöglichen neben der Messung von Spannung, Stromstärke, Widerstand, Kapazität und Induktivitäten die Prüfung der Lampen, die Angleichung der Kondensatoren und die Messung von modulierter Leistung, Empfindlichkeit und Trennschärfe. Manche Gerätetypen haben als einziges und Universalmessinstrument ein Galvanometer vom D'Arsonval-Typ, mit mehrfachen Skalen und mehrfacher Empfindlichkeit für die Messung jeder elektrischen Größe, und einer Messgenauigkeit von unter 2 %. Vervollkommnetere Geräte haben für Wechselspannungen 5 Empfindlichkeitsbereiche, zwischen 8 und 800 V, mit gleichzeitiger Kapazitätsablesung auf 3 Skalen, von 250  $\mu\text{F}$  bis 16  $\mu\text{F}$ , und Induktivitätsmessung mittels Bezugstabellen. Für Gleichstrom bestehen für die Spannung 4 Empfindlichkeitsstufen zwischen 5 und 1000 V und für die Stromstärke 3 von 5 bis 500 mA. Die Widerstandsmessung hat 5 Empfindlichkeitsbereiche zwischen 100 Ohm und 20 Megohm. Die Speisung erfolgt vom Wechselstromnetz.

Die Eichung dieser Instrumente geschieht mit Wechselstrom von 50 Hz. Sie können nach Neueichung auch für musikalische Frequenzen verwendet werden, eignen sich aber ihrer zu hohen Kapazität wegen nicht zur Hochfrequenzmessung.

Die *Ohmmeter* für die Widerstandsmessungen bei Gleichstrom sind Galvanometer mit hohem Widerstand in Serie mit einer 4,5-V-Batterie und Ausgleich der Spannungsschwankungen derselben. Sie lassen die direkte Ablesung der Widerstände in zwei Empfindlichkeitsstufen zu: 10 bis 10 000 Ohm und 100 bis 100 000 Ohm und, bei 45-V-Messspannung, von 1000 Ohm bis 1 Megohm. Präzisionsmessungen erfordern eine Wheatstonesche Brücke und ein Galvanometer mit Lichtfleckablesung. Für die üblichen Messungen ist eine Genauigkeit von 0,5 % ausreichend.

Zur *Messung der Kapazität fester Kondensatoren* bestehen drei Methoden: eine Substitutionsmethode mittels Hochfrequenz, eine indirekte Methode mittels Reaktanzmessung und die Methode der Sautyschen Brücke.

Die Hochfrequenzmethode ist genau unter der Bedingung geeigneter Geräte, ist aber im Messbereich nach oben begrenzt, auf 500  $\mu\text{F}$ . Ein Schwingungskreis aus einer Spule und einem geeichten Drehkondensator, der bei Kapazitätsmaximum mittels Lampenvoltmeter auf die Resonanz der Sendung eines Heterodyn eingestellt wurde, wird nach Nebenschliessen des Eichkondensators durch den zu messenden Kondensator neuerlich auf Resonanz eingestellt. Der Unterschied beider Ablesungen am Lampenvoltmeter ergibt die gesuchte Kapazität.

In der Methode der Reaktanzmessung mittels Wechselstrom von 50 Hz liegt der zu messende Kondensator mit dem Milliamperemeter in Serie, und die Spannung zwischen den Anschlusszweigen ans Netz wird durch ein Voltmeter mit Widerstand gemessen. Hier können grosse Kapazitäten gemessen werden. Zur genauen Messung muss der Widerstand des Milliamperemeters berücksichtigt werden, genau genommen auch der Kondensatorwiderstand und die Phasenverschiebung des Ganzen. Die Kapazität  $C$  in  $\mu\text{F}$  ist dann, bei Spannung  $U$  in V und Stromstärke  $I$  in mA.

$$C = I/0,31416 U.$$

Die dritte Methode, die einfachste und strengste, ist die der Sautyschen Brücke. Sie eignet sich aber nicht zur Messung elektrolytischer Kondensatoren. Die Speisung ist Wechselstrom von 100 V, 50 Hz, für Messung sowohl der Widerstände als auch der Kapazitäten. Die beiden Widerstandszweige der Brücke sind durch ein Potentiometer von 10 000 Ohm mit linearer Variation gebildet. Die Eichwiderstände haben 100 Ohm, 10 000 Ohm und 1 Megohm, bzw. die Eichkondensatoren 1  $\mu\text{F}$  (mit Potentiometer in Serie zum Ausgleich der Phasenverschiebung), 10 000  $\mu\text{F}$  und 100  $\mu\mu\text{F}$ . Die Einregulierung wird an einem Mikroamperemeter mit Gleichrichter gemessen oder mittels einer Kathodenstrahl-Indikatroröhre mit Verstärker, deren Kathodenstrahlenbündel vor Erreichung der Einstellung eine Schattenzone mit scharfen Rändern auf dem Fluoreszenzschirm bildet, mit einem Öff-

nungswinkel, der mit der Annäherung an die Einstellung ein Maximum erreicht. Über die Einstellung hinaus werden die Ränder der Schattenzone bei konstant bleibendem Öffnungswinkel des Strahlenbündels verschwommen. Bei Erreichung der Einregulierung ist die zu messende Impedanz gleich dem Produkt aus Eichimpedanz mal Verhältnis der Widerstandszweige mal der entsprechenden Potenz von 10.

Die Messgenauigkeit ist unabhängig von den Spannungsschwankungen im Netz und liegt bei eingebauten Eichwiderständen und Eichkapazitäten unter 2 %. Sie geht bei äussern, angeschlossenen Normal-Widerständen und -Kapazitäten bis 0,1 % und selbst darunter. Eine technische Ausführung der Sautyschen Brücke stammt von der Firma Philips.

### b) Lampenanalysatoren.

Zur Prüfung und Ausführung aller Messungen an den Lampen für Sendung und Empfang bestehen eigene Lampenmessgeräte für Anschluss ans Wechselstromnetz. Die Messungen umfassen, abgesehen von der Feststellung der Detektionszone, des Einsetzens des Anodenstroms und des Sättigungspunkts den Zustand des Filaments, die Isolierung zwischen Elektroden im kalten und warmen Zustand, den Kathodenstrom, die Isolierung zwischen Kathode und Glühfaden, die Kontinuität jeder Elektrode, den Anodenstrom, das statische und das dynamische Gefälle, die Kontrolle des Vakuums, den Verstärkungskoeffizienten, den inneren Widerstand, die Leistung in Klasse B und in Klasse A, den Schwingungsversuch, die Leistung in symmetrischer Schaltung und das Konversationsgefälle.

Trotz der grossen Zahl der bestehenden Lampentypen kommt man mit 9 Universalsockeln aus. Die gleichzeitige Messung auf mehreren Instrumenten ist durch die Anwendung eines Spannungsteilers von grosser Leistung umgangen und auf ein einziges Milliamperemeter eingeschränkt.

Ein automatischer Lampenmesser ist der von Philips, mit gelochten Einlegekarten aus Isolierfaser, je eine Karte für jeden Lampentyp. Nach Prüfung der Unversehrtheit des Filaments und der guten Isolierung zwischen den Elektroden werden diese Karten zwischen die beiden Platten einer zusammenklappbaren Kontaktbrücke gelegt, bei der die eine Platte in 10 Reihen 140 Druckknöpfe und die andere in 10 Reihen angeordnet parallele Kontaktschienen trägt. Die durch die Löcher der Karte gehenden Druckknöpfe stellen beim Zusammenklappen selbsttätig die nötigen Schaltungen her.

## II. Messgeräte für Hoch- und Niederfrequenz.

### a) Hochfrequenzgeneratoren mit geeichten Frequenzen, mit nicht geeichten Frequenzen (Modulatoren); Niederfrequenzgeneratoren.

Diese Geräte dienen zur Prüfung der Sende- und Empfangsgeräte unter deren Verwendungsbedingungen. Die *Hochfrequenzgeneratoren mit geeichten Frequenzen* liefern Hochfrequenz in einem bestimmten Frequenzbereich, von welchem eine oder mehrere Frequenzen, meist 5, geeicht sind. Außerdem besitzt ein solches Gerät einen Spannungsdämpfer, einen Oszillator bestimmter Wellenlänge (350 m) und einen Niederfrequenzoszillator von 400 Hz zur Modulation der Hochfrequenz. Verschiedene Kombinationen ermöglichen die Einregulierung der Empfangsgeräte sowie die Kontrolle ihrer Empfindlichkeit und Trennschärfe.

Zur Prüfung der Niederfrequenzkreise der Empfänger werden die beiden Oszillatoren für veränderliche Hochfrequenz und für die Welle 350 m zur Erzeugung von Niederfrequenz mittels Schwebung herangezogen. Ein Spannungsdämpfer mässigt die Stärke der Hochfrequenz auf 6 verschiedene Niveaus, im Verhältnis 1 : 10 von einem zum nächsten. Manche Geräte arbeiten auf Wellenlängen bis 9,5 m herab, mittels Hochfrequenzspulen mit regulierbarer Impedanz. Für rasche Messungen in grosser Serie bestehen Generatoren mit 11 geeichten Frequenzen zwischen 100 und 30 000 kHz.

Die *Modulatoren* dienen zusammen mit den geeichten Generatoren zur Bestimmung der Syntonisierungskurven der Empfangsgeräte und Verstärker. Der Modulator ist im allgemeinen ein Oszillator mit zwei Oktodenlampen: die eine ist Trägerin der Frequenz des geeichten Generators, die andere Interferenzlampe, mit einer Frequenz von  $4000 \pm 25$  kHz. Die erhaltene Hochfrequenz, auf die der Empfänger abgestimmt wird, ist gleich dem Unterschied der Frequenzen

von Interferenzlampe und geeichtem Generator. Die in Kilohertz direkt ablesbare Breite der Interferenzbande ist in manchen Geräten zwischen 0 und 50 kHz einstellbar. Das Verhältnis der Amplituden im geprüften Gerät und im äussern Oszillator wird durch einen Spannungsdämpfer mit 3 Stufen, im Verhältnis 1 : 10 von einer zur nächsten, geregelt. In manchen Modulatoren wird die Frequenzvariation durch Verschiebung einer Kupferscheibe im elektromagnetischen Feld einer Impedanz erhalten, die in Serie des Gitterstromkreises eines der beiden Oszillatoren liegt.

Die *Niederfrequenzgeneratoren* erzeugen die Niederfrequenz durch Schwebung zweier Hochfrequenzen. Zur Beseitigung der Frequenzschwankungen der beiden Hochfrequenzkomponenten, welche, an sich klein, die Niederfrequenz bedeutend beeinflussen können, sind die beiden Hochfrequenzoszillatoren möglichst identisch und zur Vermeidung gegenseitiger Reaktion möglichst unabhängig voneinander gemacht. Die Geräte sind durch Niederfrequenzverstärker, einen Spannungsdämpfer, einen Speiseblock und eine Synchronisierung mittels Braunscher Röhre vervollständigt. Ein Mischdetektor bewirkt die Interferenz der beiden Komponenten; eine doppelte Diodenlampe als Gleichträger liefert die Niederfrequenz, die durch ein Unterfilter geht. Zur Erzielung möglichster Reinheit der Niederfrequenz ohne zu grosse Schwächung verwendet man zwei Hochfrequenzkomponenten von möglichst verschiedener Amplitude, unter Filterung wenigstens einer derselben.

Die erhaltene Niederfrequenz liegt zwischen 0 und 1500 Hz, bzw. 0 und 15 000 Hz, je nach Regelung einer der beiden Hochfrequenzen. Man erhält zwischen 30 und 15 000 Hz eine praktisch konstante Abgangsspannung. Die Abgangsleistung kann 400 mW erreichen bei weniger als 2 % Oberschwingungen. Die Verzerrung, gewöhnlich 3 %, bleibt stets unter 5 %. Die Ursachen der Instabilität können mittels einer Kathodenstrahl-Indikatorröhre nachgeprüft werden.

#### b) Frequenzmesser, Lampenvoltmeter, Abgangswattmeter. Messung des Ueberspannungsfaktors.

Die *Frequenzmesser* sind Präzisionsgeräte zur direkten Messung der Frequenz mittels Schwebung Null. Ihr gesamter Frequenzbereich ist in mehrere, beispielsweise 6, Banden unterteilt, die sich zur Kontinuität der Messungen hinreichend weit überdecken. Jeder Bande entspricht eine besondere gepanzerte Schwingungsspule. Die Schwingung des Geräts wird durch Elektronenröhrenkopplung erzeugt; hiebei wird die Anodenspannung zwecks Stabilität der Frequenz mittels Neonröhre konstant erhalten. Es können alle Frequenzen von 40 Hz bis 60 000 kHz (Wellenlänge 5 m) mit einer Genauigkeit grösser als 0,2 % gemessen werden. Der Energieverbrauch des Geräts ist ungefähr 11 W.

Von den *Wellenlängenmessern* werden fast ausschliesslich nur mehr die Heterodyn-Wellenmesser verwendet; Sende-geräte mit Speisung vom Wechselstromnetz oder Universal-geräte mit beliebiger Gleichstrom- oder Wechselstromquelle, auch Elementen oder Akkumulatoren. Diese Geräte dienen auch als Hochfrequenzgeneratoren mit geeichter Frequenz sowie zu verschiedenen Messungen der Hochfrequenz: Kapazität, Induktivität, Spannung. Der bei Kurzwellen sehr bedeutende Eichfehler infolge Kapazität wird durch die äusserst geringe parasitäre Kapazität des Geräts, 0,5  $\mu\mu F$ , ausgeschaltet. Die gangbaren Typen umfassen die Wellenlängen von 15 bis 3000 m.

Die *Lampenvoltmeter* sind Präzisionsmessinstrumente für sehr schwache Spannungen sowie für Wechsel- und Hochfrequenzspannungen, die sich nicht mit dem gewöhnlichen Voltmeter messen lassen. Von den Geräten dieser Art sind die *Eintrittsvoltmeter* hochempfindliche Instrumente für Spannungen von 0 bis 250  $\mu V$ . Ihr geeichter Spannungsdämpfer lässt die Messung von Spannungen von der Grössenordnung 0,1  $\mu V$  zu. Die weniger empfindlichen *Abgangsvoltmeter*, gewöhnlich mit 2 Empfindlichkeitsstufen, messen Spannungen von einigen V oder einigen 10 V. Ihr wesentlicher Bestandteil ist eine Detektorlampe mit indirekter Heizung. Die zu messende Spannung liegt zwischen deren Filament und Gitter. Das Messgalvanometer für Gleichstrom liegt im Anodenstromkreis und erhält bei Verwendung einer Anodenspannung Kompensation auf Null durch eine Hilfsspannung. Die Nebenschlusswiderstände im Eintrittsstromkreis sind für vier-

fache Empfindlichkeit eingerichtet: beispielsweise 500 000 Ohm und  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{1}{8}$  davon. Sehr hoch ist die Impedanz des Eintrittsstromkreises: 10 bis 15 Megohm. Die Detektorlampe kann ohne Nachteil für die Genauigkeit der Messungen mittels eines 75 cm langen Anschlusskabels vom Gerät räumlich getrennt benutzt werden.

Mit dem Lampenvoltmeter, das von 0,1 zu 0,1 V geeicht werden kann, ist die Messung von Effektivwerten von 0 bis 1,2 V und Scheitelwerten von 0 bis 10 V und 0 bis 100 V möglich. Ausserdem eignet sich dasselbe zu verschiedenen Messungen: Verstärkung der Hoch- und Niederfrequenz, Impedanz, Ueberspannungsfaktor der Mittelfrequenz, Ansprechkurven der Empfänger und Verstärker, Detektionscharakteristiken der Niederfrequenz und Resonanz der Hoch- und Mittelfrequenz. Manche Lampenvoltmeter haben als Indikator eine Braunsche Röhre. Bei diesen *Schattenvoltmetern* weitet sich für die Gitterspannung Null das Kathodenstrahlenbündel zu einem Schattensektor grösserer Winkelöffnung aus. Für das Maximum der negativen Gitterspannung ist dieser Schattensektor auf wenige Winkelgrade Oeffnung beschränkt.

Die *Abgangswattmeter* dienen zur Messung der modulierten Leistung an den Abgangsklemmen der Empfangsgeräte und Verstärker. Sie sind in Watt graduierte Lampenvoltmeter mit 2 Eintrittsstromkreisen: einer Induktivität zur Ableitung des Gleichstroms im Abgang des Empfangsgeräts, mit zu hoher Impedanz für den modulierten Strom und einer Kapazität und einem Widerstand zur Ableitung des modulierten Stroms, der gemessen wird. Sie haben drei Empfindlichkeitsstufen: 100 mW, 1 W und 10 W nebst einer Graduierung in Phon zur Lautstärkemessung.

*Messung des Ueberspannungsfaktors.* Der Ueberspannungsfaktor eines Stromkreises ist definiert für eine Induktivität und einen Widerstand unter einem Strom von der Kreisfrequenz  $\omega$  durch den Quotienten  $Q_1 = L \cdot \omega / R$  und für eine Kapazität und einen Widerstand durch  $Q_2 = 1 / R \cdot C \cdot \omega$ . Die Messung dieses Faktors ist eine der Anwendungen des Lampenvoltmeters. Die Bestimmung des Ueberspannungsfaktors, wichtig zur Erkenntnis des Wirkungsgrades der Uebertragungsleitungen und Hochfrequenzkabel, der Kondensatorverluste in der Hochfrequenz und der Reaktanz gewickelter Widerstände, ermöglicht die Wahl der besten Wicklungsformen, die Ermittlung des Wirkungsgrades der Magnetkreise und die Bestimmung der Panzerungen mit den geringsten Verlusten.

Die zu messende Einheit: Spule, Kondensator oder Kabel liegt im Prinzip zwischen einem Eintritts- und einem Abgangsvoltmeter und erhält von einem Generator geeichter Frequenz Hochfrequenzstrom von höchstens 2 W Leistung. Zur Messung dient das Abgangsvoltmeter. Durch Einstellen der Hochfrequenzspannung auf 1 oder auf 2 V kann der Ueberspannungsfaktor am Abgangsvoltmeter unmittelbar abgelesen werden.

#### III. Der Kathodenstrahlzosillograph als Messgerät.

Er findet in der Radiotechnik als Messgerät in weitestem Mass Anwendung sowohl für die Messungen der Hochfrequenz selbst als in der Bestimmung der Kennwerte der Lampen, Sende- und Empfangsgeräte. Insbesondere zu erwähnen ist die Kontrolle der Modulation, die Registrierung der Uebergangsphänomene und für die Empfangsgeräte mittels einer einfachen Methode die unmittelbare Verzeichnung der Trennschärfekurve.

Die Braunschen Röhren dieser Messzosillographen sind Röhren mit hohem Vakuum und Fluoreszenzschirmen von 70, 76, 90, 95, 100 oder 125 mm Durchmesser und meist blauer oder grüner Luminiszenz. Zum Studium der Uebergangsphänomene werden manchmal Röhren mit dauernder Fluoreszenz und grüner Lumineszenz benutzt. Die Einstellung des Spots auf dem Schirm mittels 4 Potentiometern umfasst Brillanz, Schärfe, horizontale und vertikale Zentrierung.

Bei Darstellung der Phänomene in rechtwinkligen Koordinaten wird die Abszissenverschiebung durch eine proportional der Zeit anwachsende Spannung mit plötzlichem Nullwerden am Ende der Periode bewirkt mittels Relaxations-schwingungen und der progressiven Aufladung eines Kondensators über einen Widerstand und plötzlicher Entladung desselben am Ende der Periode. Der Schwingungsgenerator

dieser «Zeitbasis» besitzt 2 Pentoden mit starkem Gefälle und eine Hochleistungs-Penthode.

Die Beobachtung in Polarkoordinaten, bei der der Spot mit konstanter Geschwindigkeit eine Kreislinie als Zeitbasis beschreibt, hat gegen die kartesische Darstellung den Vorteil des Wegfalls der Totzeit zur Rückkehr des Spots in die Anfangsstellung. Bei 30 cm Peripherielänge und einer Geschwindigkeit des Spots von 60 km/s können Phänomene bis zu  $\frac{1}{4000000}$  Sekunde Dauer registriert werden. Die in der Praxis untersuchten aperiodischen Phänomene dauern im Mittel  $\frac{1}{600}$  s.

Die Empfindlichkeit der Spotverschiebung ist ohne Verstärkung 1 mm/V und in den beiden Verstärkungsstufen 0,1 mm/mV und 1,6 mm/mV. Die Stabilisierung des zwischen 10 und  $10^6$  Hz mit grosser Annäherung linearen Verstärkers erfolgt mittels Neonröhre. Die Speisung mittels vollständig gepanzelter Speisungsgruppe und 2 Gleichrichtersätzen verbraucht bei Wechselstrom von 50 Hz und 110/245 V 100 W.

#### IV. Besondere Geräte zur Messung einzelner Kennwerte. Modulometer; Messung des Höreindrucks; Messung der künstlichen Störungen.

Die *Modulometer* geben für eine Niederfrequenzmodulation in jedem Augenblick die grösste Amplitude und für einen modulierten Hochfrequenzstrom die Modulationstiefe an. An ihnen in Phon geeichten Eintrittsalternator schliesst sich ein zweistufiger Niederfrequenzverstärker und ein Detektor mit logarithmischer Ansprechkurve.

Für die Geräte mit normalem Milliamperemeter entsprechen die Messangaben dem Fechnerschen Gesetz. Für die Modulometer mit Lumineszenzröhren ist die Zeitkonstante 1 Sekunde. Für die Geräte mit Registriermilliamperemeter

ist zur getreuen Registrierung eine Zeitintegrationskonstante von 25 Sekunden erforderlich. Die *Volumsindikatoren*, Modulometer für Niederfrequenz, finden in der Kontrolle der Telephonstromkreise, der Modulationsleitungen der Sender, in der Schallplattenregistrierung und beim Tonfilm Anwendung.

Die in Nordamerika als «QRK-Messer» bezeichneten *Geräte zur Messung des Höreindrucks* messen entweder die Empfangsstärke oder die Modulationstiefe. In der Empfangsstärkemessung sind die Gitter der Hoch- und Mittelfrequenz-Verstärkerlampen zum wirksamen Ausgleich der Fadingwirkung durch eine der Empfangsstärke proportionale Spannung polarisiert. Die Empfangsstärke wird an der Amplitude des Anodenstroms einer der Lampen gemessen. Diese Messung gibt nur die Amplitude der Trägerwelle, nicht die Stärke der Modulation.

Die *Geräte zur Messung der industriellen Störungen* sind geeichte Störungsgeneratoren, die allein oder zusammen mit Generatoren modulierter oder nichtmodulierter Wellen verwendet werden und entweder zur Bestimmung der Kennwerte eines Parasiten und seines Stärkeniveaus oder zur Prüfung des Verhaltens eines Empfangsgeräts gegenüber Störungen hinsichtlich Empfindlichkeit und Trennschärfe dienen. Sie erzeugen gedämpfte periodische Schwingungen von bekannten und regulierbaren Kennwerten. In dem von Fromy angegebenen Störungsgenerator erzeugt jede Kondensatorenentladung eine gedämpfte Sinusschwingung, deren bekannte Kennwerte eine Funktion des geeichten Schwingungskreises sind. Es kann mit 50-Hz-Wechselstrom gespeist werden, da die Störungswellenzüge im allgemeinen mit einer Frequenz unterhalb der musikalischen aufeinanderfolgen. Es können damit auch die Störungswirkungen auf den einzelnen Schaltverbindungen eines Empfangsgeräts untersucht werden. M. C.

### Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

#### Verfügung Nr. I M des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes betreffend die Landesversorgung mit Metallen. (Vom 14. Mai 1941.)

Das Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amt,

gestützt auf die Verfügung Nr. 22 des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements vom 26. Februar 1941 über die Sicherstellung der Versorgung von Volk und Heer mit technischen Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten (Vorschriften über die Produktionslenkung in der Eisen- und Metallindustrie),

verfügt:

*I. Ablieferungspflicht.* Art. 1. Personen und Firmen können nach den Weisungen der Sektion für Metalle dazu verpflichtet werden, die in ihrem Eigentum befindlichen Metallmengen zu den von der eidgenössischen Preiskontrollstelle festgesetzten Preisen an Fabrikanten und Verbraucher abzuliefern.

*II. Handel.* Art. 2. Die Abgabe von

- a) Rohkupfer und Kupferhalbfabrikaten wie Drähten, Seilen, Stangen, Bändern, Blechen usw.;
- b) Nickel und Zinn aller Formen und Arten, ist bewilligungspflichtig.

Art. 3. Die Bewilligung wird durch die Sektion für Metalle generell oder für den Einzelfall erteilt.

Das Gesuch um Erteilung der Bewilligung ist durch den Veräusserer schriftlich und begründet unter Angabe des Bezügers und des Verwendungszweckes der Sektion für Metalle einzureichen.

*III. a) Verwendung von Nickel und Zinn.* Art. 4. Die Verwendung von Nickel und Zinn aller Formen und Arten sowie von deren Legierungen mit Ausnahme von legierten Stählen ist bewilligungspflichtig.

Art. 5. Die Bewilligung wird durch die Sektion für Metalle generell oder für den Einzelfall erteilt.

Das Gesuch um Erteilung der Bewilligung ist durch die genannten Metalle oder deren Legierungen verwendende Person oder Firma schriftlich und begründet unter Angabe

des Verwendungszweckes der Sektion für Metalle einzu-reichen.

*b) Verwendung von Kupfer und Kupferlegierungen.* Art. 6. Die Verwendung von Kupfer und Kupferlegierungen für die nachfolgend aufgeführten Zwecke ist verboten.

1. Elektrische Freileitungen;
2. Dachbedeckungen und Dacheinfassungen, Regenrinnen und Ablaufröhren;
3. Decken, Fußböden, Wand- und Türplatten;
4. Gitter, Treppengeländer und Herdeinfassungen;
5. Tür-, Fenster-, Schaufenster-, Vorhangprofile usw.;
6. Verkleidungen von Heizungs- und Lüftungsanlagen;
7. Verzierungen aller Art, Handgriffe usw.;
8. Wasserleitungen;
9. Heizkörper (Radiatoren), Heisswasserbehälter, Waschmaschinen;
10. Gewichtssätze;
11. Einfassungen für Spiegel und Bilder;
12. Kleiderträger;
13. Schranktücher usw.;
14. Küchengeräte und Behälter aller Art;
15. Schilder wie Firmen-, Haus-, Marken- und Leistungsschilder und Buchstaben;
16. Knöpfe, Festabzeichen, Plaketten, Reklame- und Bureau-Artikel;
17. Glocken;
18. Packzeug aller Art, Schachteln, Etuis usw.

Die Sektion für Metalle ist ermächtigt, die Liste der in Abs. 1 genannten Verwendungszwecke einzuschränken oder zu erweitern.

Art. 7. Im Fall eines nachgewiesenen dringenden Bedarfs kann die Sektion für Metalle Ausnahmen von dem in Art. 6 aufgestellten Verwendungsverbot gestatten.

*IV. Bestandesaufnahme.* Art. 8. Alle Personen und Firmen, die nach den Bestimmungen des von der Sektion für Metalle herausgegebenen Formulars über Kupfer, Zink, Blei, Nickel, Zinn, Cadmium, Kobalt, Quecksilber, Antimon, Wismut, Wolfram, Aluminium und Magnesium aller Formen und Arten sowie über Abfälle und Legierungen der genannten Metalle verfügen, sind verpflichtet, über ihre Vorräte auf den 31. Mai 1941 eine Bestandesaufnahme durchzuführen.

Von der Bestandesaufnahme ausgenommen sind Kunstgegenstände und dem häuslichen, industriellen und gewerblichen Gebrauch dienende Geräte und Einrichtungen aus den in Abs. 1 genannten Metallen und deren Legierungen.

Die Bestandesaufnahmeformulare sind bei der Sektion für Metalle, Bundesgasse 8, Bern 3, zu beziehen und den darin enthaltenen Weisungen entsprechend ausgefüllt und rechts gültig unterzeichnet bis spätestens 10. Juni 1941 der Sektion einzureichen.

*V. Strafbestimmungen.* Art. 9. Wer den Bestimmungen dieser Verfügung sowie den gestützt darauf erlassenen Ausführungs vorschriften und Einzelweisungen zu widerhandelt insbesondere

wer Metalle oder Metallwaren widerrechtlich abgibt oder verwendet,

wer das Bestandesaufnahmeformal nicht, nicht rechtzeitig, ungenau oder unvollständig beantwortet,

wird nach den Artikeln 3, 5 und 6 des Bundesrats beschlusses vom 25. Juni 1940 über die Sicherstellung der Versorgung von Volk und Heer mit technischen Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten bestraft.

Der Ausschluss von der Weiterbelieferung mit Metallen und Metallwaren und der Entzug einer allfälligen Bewilligung gemäss Art. 4 des vorerwähnten Bundesratsbeschusses sowie die vorsorgliche Schliessung von Geschäften, Fabrikationsunternehmen und andern Betrieben nach dem Bundesratsbeschuss vom 12. November 1940 bleiben vorbehalten.

*VI. Inkrafttreten und Vollzug.* Art. 10. Diese Verfügung tritt am 29. Mai 1941 in Kraft.

Die Sektion für Metalle ist mit dem Erlass der Ausführungs vorschriften und dem Vollzug beauftragt; sie ist ermächtigt, die Kantone, die kriegswirtschaftlichen Syndikate und die zuständigen Organisationen der Wirtschaft zur Mitarbeit heranzuziehen.

**Verfügung Nr. 4 A  
des Kriegs-Industrie- und Arbeits-Amtes  
über die technisch verwertbaren Altstoffe und  
Abfälle.**

(Bewirtschaftung der Altmetalle.)  
(Vom 7. Mai. 1941.)

Gestützt auf die Verfügung des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements vom 18. Februar 1941 über die technisch verwertbaren Altstoffe und Abfälle wird in einer 16 Artikel umfassenden Verfügung die Bewirtschaftung der Altmetalle der Sektion für Metalle des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes unterstellt. In Art. 1...10 werden die als Altmetall geltenden Altstoffe umschrieben sowie die Gliederung des Marktes, die Sammlung und die Umschmelzung der Altmetalle geregelt.

Art. 11: Kompensationsgeschäfte aller Art, wie Bezug von Altmetallen gegen Lieferung von neuem Material sowie Bezug von Altmetall zur Umarbeitung, sind verboten.

In besonders gearteten Fällen kann jedoch die Sektion unter von ihr festzusetzenden Bedingungen Ausnahmen bewilligen und besondere Rücknahme- und Austauschstellen organisieren.

Art. 12: Der Verkauf von Altmetallen an die Umschmelzwerke und an die Verbraucher wird kontingentiert und bedarf einer Bewilligung der Geschäftsstelle oder, für Leichtmetalle, der Sektion.

Die Artikel 13...15 betreffen Nickel- und Zinnabfälle, Buntmetalle und Strafbestimmungen.

Art. 16: Diese Verfügung tritt am 15. Mai in Kraft.

**Von den elektrischen Grastrocknern<sup>1)</sup>.**

621.364.2:633.2

Bis zu Beginn der Vegetationsperiode sollen an folgenden Orten elektrische Grastrockner installiert sein: *Affoltern a. A.*

(Fortsetzung auf Seite 254.)

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 3, S. 41.

**Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft**  
(aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schwiz. Handelsblatt).

No.		April	
		1940	1941
1.	Import . . . . . (Januar-April) . . . . .	248,8 (862,4)	153,0 (600,4)
	Export . . . . . (Januar-April) . . . . .	131,1 (461,9)	107,4 (433,9)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	9 582	7 864
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 Grosshandelsindex } = 100	147 134	169 175
	Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh	35,3 (71)	34,9 (70)
	Gas Rp./m <sup>3</sup>	26 (124)	29 (138)
	Gaskoks Fr./100 kg	10,67 (217)	15,66 (319)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 28 Städten . . . . . (Januar-April) . . . . .	423 (1117)	267 (1187)
5.	Offizieller Diskontsatz . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	2031	2133
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	720	1606
	Goldbestand u. Golddevisen <sup>1)</sup> 10 <sup>6</sup> Fr.	2381	3479
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	77,21	61,05
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.) Obligationen . . . . .	98	126
	Aktien . . . . .	147	154
	Industrieaktien . . . . .	294	291
8.	Zahl der Konurse . . . . . (Januar-April) . . . . .	35 (117)	22 (79)
	Zahl der Nachlassverträge . . . (Januar-April) . . . . .	5 (32)	6 (30)
9.	Fremdenverkehr Bettenbesetzung in % nach den verfügbaren Betten . . .	1940 22,1	März 1941 21,4
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein aus Güterverkehr . . . . . (Januar-März) . . . . .	23 574 (61 586)	März 1940 26 043 (62 508)
	aus Personenverkehr . . . . . 1000 Fr. (Januar-März) . . . . .	11 886 (31 632)	11 574 (32 753)

<sup>1)</sup> Ab 23. September 1936 in Dollar-Devisen.

**Unverbindliche mittlere Marktpreise  
je am 20. eines Monats.**

		Mai	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) .	t <sub>u</sub> /1016 kg	62/0/0	62/0/0	62/0/0
Banka-Zinn . . . . .	Lst./1016 kg	—	—	265/15/0
Blei — . . . . .	Lst./1016 kg	25/0/0	25/0/0	25/0/0
Formeisen . . . . .	Schw. Fr./t	—	—	—
Stabeisen . . . . .	Schw. Fr./t	—	—	—
Ruhrfett nuss I <sup>1)</sup> . . . . .	Schw. Fr./t	94.50	94.50	66.—
Saarnuss I (deutsche) <sup>1)</sup> . . . . .	Schw. Fr./t	94.50	94.50	66.—
Belg. Anthrazit 30/50 . . . . .	Schw. Fr./t	—	—	80.—
Unionbriketts . . . . .	Schw. Fr./t	70.—	70.—	52.—
Dieselmotoröl <sup>2)</sup> 11 000 kcal . . . . .	Schw. Fr./t	652.60	483.50	210.05
Heizöl <sup>2)</sup> . . . . . 10 500 kcal . . . . .	Schw. Fr./t	—	—	—
Benzin . . . . .	Schw. Fr./t	—	—	—
Rohgummi . . . . .	d/lb	—	—	—

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

<sup>1)</sup> Bei Bezug von Einzelwagen.

<sup>2)</sup> Bei Bezug in Zisternen.

## 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.

<sup>1)</sup> kein Detailverkauf.

(Zürich), *Landquart* (Graubünden), *Scherzingen* (Thurgau), *Muri* (Aargau), Bezirk *Willisau-Land* (Luzern), *Attisholz* (Solothurn), *Madiswil* und *Konolfingen-Stalden* (Bern), *Marsens* (Greyerzerland). Weitere Aufstellungen solcher Apparate sind geplant.

Aus der Wahl der Orte ist ersichtlich, dass die Graswirtschafts- und Käsereigebiete berücksichtigt werden. In den Käsereigebieten wird man Grastrockner als ausgleichende Bereicherungen schätzen gegenüber jenen Gebieten, wo die Silofütterung erlaubt ist. Mit dem elektrischen Grastrockner ist es möglich, ein hochwertiges *Kraftfutter* zu erhalten und den Graswuchs zudem intensiver auszunützen, als dies beim gewöhnlichen Heuen und Emden der Fall ist. Während beim Heuen und Emden ein Gehaltverlust an Nährstoffen von 30...40 Prozent eintritt, ist er hier auf 5...10 Prozent beschränkt.

Es werden drei verschiedene Systeme, alle schweizerischer Herkunft, in Betrieb gesetzt. Ein Grastrockner kommt mit der Installation auf 100 000 bis 110 000 Fr. zu stehen. In Anbetracht der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Unternehmens haben sich die Elektrizitätswerke verpflichtet, die Energie zu besonders günstigen Bedingungen zur Verfügung zu stellen. Der Betrieb geschieht auf genossenschaftlicher Grundlage. An die Anschaffungskosten leistet der Bund 50 Prozent, zudem ermöglicht er für den Rest ein Darlehen im Umfange von 50 Prozent, so dass die wirtschaftliche Grundlage auch gesichert bleibt, wenn wieder einmal Kraftfutter aus dem Ausland bezogen werden kann.

Voraussetzung für den Erfolg ist eine zweckmässige und straffe Organisation des Betriebes. Ein Grastrockner wird durchschnittlich während der Vegetationsperiode 250 Tonnen Trockenras liefern. Man wird im Laufe dieses Sommers wertvolle Erfahrungen sammeln.

### Kleine Mitteilungen.

**Bernische Kraftwerke A.-G., Bern.** Der Grosser Rat des Kantons Bern ermächtigte am 12. 5. 1941 die Vertreter des Staates im Verwaltungsrat der BKW, der käuflichen Uebernahme des dem EW Wangen a. A. zum Preis von rund 6 Millionen Fr. (Buchwert) zuzustimmen. Bisher hatten die BKW das Kraftwerk Bannwil gepachtet. Es handelt sich um eine formelle Transaktion, denn die BKW besitzen seit längerer Zeit das gesamte Aktienkapital des EW Wangen. Ihr Zweck ist die klare Trennung des Produktions- und Verteilungsgeschäftes einerseits und der Verwaltung der Beteiligungen anderseits. Dem EW Wangen werden deshalb die Beteiligungen der BKW (Oberhasli und Berner Elektrochemische Werke, zusammen 18 Millionen Fr.) übertragen und die Firma soll in «*Bernische Kraftwerke A.-G. Beteiligungs-Gesellschaft*» geändert und nach Bern verlegt werden, um deren Stellung und Beziehungen zu den BKW auch nach aussen und im Namen klarzustellen.

### Miscellanea.

#### In memoriam.

(Uebersetzung.)

Friedrich Gerwer †. Am 2. Mai 1941 starb in Kilchberg bei Zürich nach langer Krankheit Ingenieur Friedrich Gerwer, der während 8 Jahren, von 1907 bis 1914, als Oberingenieur die Materialprüfanstalt und Eichstätte des SEV leitete.

Friedrich Gerwer war am 29. Oktober 1865 geboren als drittes Kind einer alten bernischen Familie. Seine Jugendjahre verbrachte er in Grindelwald, Spiez und Thun. Nach Beendigung seiner Studien an der Eidgenössischen Tech-

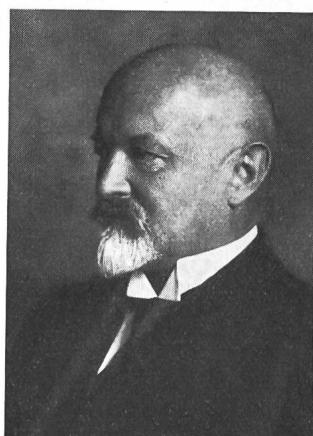
meiden, insbesondere auf Bergsteigen verzichten, das er früher leidenschaftlich liebte. Es schmerzte ihn auch besonders, dass er den Militärdienst aufgeben musste, wo er den Grad eines Artillerieleutnants der Gotthardbefestigung bekleidete.

Zu jener Zeit hatte er Gelegenheit, das für seine Gesundheit vorzüglich geeignete Amt als Direktor des Elektrizitätswerkes Davos zu übernehmen, das er während 7 Jahren bekleidete. In Davos erholte er sich so gut, dass er wieder aus den Bergen zurückkehren konnte und im Jahre 1907 als Oberingenieur der Materialprüfanstalt und der Eichstätte des SEV nach Zürich siedelte, wo er eine seiner besondern Neigung zur Forschung entsprechende Tätigkeit fand. Gross war seine Freude, seine vielseitigen wissenschaftlichen Kenntnisse, die er bei seinen verschiedenen Anstellungen und während seiner Rekonvaleszenz gesammelt hat, praktisch anwenden zu können.

Unter der achtjährigen Leitung von Friedrich Gerwer entwickelte sich die Materialprüfanstalt und Eichstätte des SEV in ganz erfreulicher Weise. Diese Entwicklung ist zum grössten Teil seiner Initiative, seinen grossen Fähigkeiten, seinem ausgesprochenen Sinn für Methodik und Präzision zu verdanken, die ihm das Zutrauen der schweizerischen und ausländischen Kreise der Elektrotechnik gewannen, mit denen die Materialprüfanstalt zu verkehren hatte. Unter seiner Leitung hatten die Laboratorien, neben der Erledigung laufender Aufträge, viele Untersuchungen durchzuführen, die als Grundlage für die Aufstellung von Normen für die Anforderungen an das elektrische Installationsmaterial und die Prüfung der Messinstrumente dienten. Die Ausrüstung der Laboratorien wurde ergänzt und vervollständigt. Ferner wurden verschiedene Mitteilungen über die vorgenommenen Untersuchungen (Glühlampen, isolierte Leiter, Schmelzsicherungen, elektrische Messungen, Isolatoren usw.) in den Technischen Mitteilungen der Materialprüfanstalt des SEV sowie im Bulletin des SEV veröffentlicht.

Als Vorsteher der Materialprüfanstalt des SEV wirkte Friedrich Gerwer an den Arbeiten der Kommission für Schaltmaterial der Deutschen Elektrotechniker mit; ferner veröffentlichte er unter seinem Namen im Bulletin SEV verschiedene wissenschaftliche Studien über Versuche mit Schmelzsicherungen sowie über die internationale technische Einheit des Weston-Elementes.

Die Krankheit, gegen die er stets mutig gekämpft hatte, machte sich jedoch mit der Zeit wieder geltend, so dass er sich gezwungen sah, von der Leitung der Materialprüfanstalt und Eichstätte des SEV leider in einem Alter zurückzutreten,



Friedrich Gerwer,  
1865—1941.

nischen Hochschule spezialisierte er sich später als Elektroingenieur zuerst bei Schuckert in Nürnberg, dann in Detroit in den Edison-Werken. Hier hatte er Gelegenheit, sich weiter auszubilden, sich die Methoden der amerikanischen Grossindustrie anzueignen und jenen Weitblick zu erwerben, der ihm später so wertvoll war.

Als er nach einem Aufenthalt von 2½ Jahren aus Amerika zurückkehrte, folgte er einem neuen Ruf der Firma Schuckert nach Nürnberg, wo er mit der Erstellung der Hamburger Strassenbahn betraut wurde. Bei der Erfüllung dieser Aufgabe zog er sich eine ernste Erkrankung zu, die einen fast zweijährigen Aufenthalt in den Bergen notwendig machte. Von nun an musste er jede körperliche Anstrengung ver-

in welchem er unter normalen Verhältnissen seine erfolgreiche Tätigkeit hätte weiter fortsetzen können. Am 1. August 1914, zu Beginn des Weltkrieges, zog sich Friedrich Gerwer nach Kilchberg am Zürichsee zurück, wo er fern von Lärm, einen langen Ruhestand geniessend, Physik und Astronomie studierte und unter anderm jene Künste pflegte, für die er eine natürliche Zuneigung hatte. In seiner mit viel Geschmack erstellten und eingerichteten Villa verbrachte er noch viele schöne Jahre, umgeben von seiner lieben, stets um ihn besorgten Frau und seinen Angehörigen.

Im Februar 1930 war er aber doch wieder im öffentlichen Leben als Geschäftsführer der Technischen Stellenvermittlung tätig, die er bis im Dezember 1933 leitete und dann wegen zunehmenden Altersbeschwerden verlassen musste.

Denjenigen, die ihn näher kannten, bleibt er in guter Erinnerung als ein kultivierter, feinfühlender und aufrichtiger Mensch, wie man solchen gerne im Leben zu begegnen wünscht.

X. R.

### Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Kabelwerke Brugg A.-G.**, Brugg. Der Verwaltungsrat ernannte Herrn Paul Müller, Mitglied des SEV seit 1929, früher Ingenieur der Technischen Prüfanstalten des SEV, Mitglied verschiedener Fachkollegen des CES, zum Prokuren.

**Aufzüge- und Elektromotorenfabrik Schindler & Co. A.-G.**, Luzern. Der Verwaltungsrat erteilte Herrn H. Jost die Prokura.

### Kleine Mitteilungen.

**Frankfurter Ausstellung 1891.** Am 15. Mai 1891, vor 50 Jahren, öffnete die berühmte internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. ihre Tore. Sie leitete die grosse Entwicklung der Elektrizitätsindustrie in Europa ein.

## Literatur. — Bibliographie.

058:31(494)

Nr. 2000.

**Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1939.** Das statistische Jahrbuch 1939, das wie bisher zweisprachig herausgegeben wurde, enthält mit seinen 600 schweizerischen Tabellen und 24 internationalen Uebersichten eine Fülle interessanter Angaben über die Gliederung der Bevölkerung und ihre Tätigkeit, über Landwirtschaft, Handel, Industrie und Gewerbe, über Finanzen, Versicherung und Verkehr, und ist daher ein vortreffliches Nachschlagewerk. Das systematische und alphabatische Inhaltsverzeichnis ermöglicht, in kürzester Zeit die gewünschten Tabellen zu finden. Wer über besondere Fragen noch eingehendere Auskünfte wünscht, findet im «Verzeichnis der Erhebungsstellen», von welchem Amt oder welcher Unternehmung die gesuchten Unterlagen bezogen werden könnten.

Über die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft befinden sich auf den Seiten 143—146 Zusammenstellungen über die Entwicklung und grösstmögliche Spitzenleistung der schweizerischen Wasserkraftanlagen seit 1900 bis 1938 sowie über den Umsatz elektrischer Energie in der Schweiz seit 1933/34. Anschliessend findet man Statistiken über die Bilanzwerte und die Kapitalbildung der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung seit 1933, ferner über Zahl und Anschlusswert der Energieverbraucher seit 1912.

Lehrreich und interessant sind die Tabellen über die öffentlichen Finanzen von Bund und Kantonen, über Preise und Löhne, über die Bodenbenützung, die Erträge des Ackerbaues und die inländische Produktion von Brotgetreide.

J.

## Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV.

### Ersatz für Kupfer und Bronze im Freileitungsbau.

*Mitteilung des Starkstrominspektorate.*

621.315.53

Infolge der derzeitigen Kupferknappheit sind die Elektrizitätsunternehmungen gezwungen, Aluminium, Aldrey oder Eisen als Material für den Freileitungsbau zu verwenden. Dabei sind im besondern folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

Die der Verwendung von Aluminium, Aldrey und Eisen im Freileitungsbau zugrunde liegenden mechanischen Daten sind in der Tabelle 2 der bundesrätlichen Verordnung über die Erstellung, den Betrieb und den Unterhalt von elektrischen Starkstromanlagen vom 7. Juli 1933 enthalten. Als Ausgangspunkt für die Berechnung der Zugbeanspruchung der einzelnen Leiter ist in Art. 80 der erwähnten Verordnung festgelegt, dass Leiter von Niederspannungsfreileitungen

wenigstens 350 kg, solche von Hochspannungsfreileitungen wenigstens 560 kg Zerreissfestigkeit aufweisen müssen, was mit Rücksicht auf die Werte der spezifischen Zerreissfestigkeit *minimale Querschnitte von 18,4 mm<sup>2</sup> Al resp. 11,6 mm<sup>2</sup> Aldrey bei Niederspannungsleitungen und 29,5 mm<sup>2</sup> Al resp. 18,6 mm<sup>2</sup> Aldrey bei Hochspannung* erfordert. Für die Verwendung von Aluminium ist in Art. 78 die einschränkende Bestimmung enthalten, dass die Leiter aus diesem Material für Leitungen jeglicher Art und jeglichen Querschnittes aus Drahtseil bestehen sollen, während die andern Leitungsbaumaterialien erst bei Weitspannleitungen mit mehr als 50 mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt versetzt zur Anwendung gelangen müssen.

Die Erstellung von Weitspannleitungen mit Leichtmetallen allein oder in Verbindung mit Stahl bietet allgemein keine Schwierigkeiten mehr, während über die Verwendung solcher Metalle bei Leitungen bis zu 50 m Spannweite in der Schweiz sehr wenig Erfahrungen vorliegen, da diese Materialien wäh-



SCHWEIZER  
MUSTERMESSE BASEL  
19.—29. April 1941

**Abschluss der Schweizer Jubiläums-Mustermesse 1941.** Der 25. Schweizer Mustermesse waren eine Reihe von allgemeinen wie besonderen zeitbedingten Aufgaben gestellt, die sie mit einem die Erwartungen weit übertreffenden Erfolge zu lösen vermochte. Mit einer Rekordbeteiligung von 1200 Ausstellerfirmen auf 19 100 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche haben die Schweizer Industrien und Gewerbe vor allen Dingen bewiesen, wie sehr sie von der Notwendigkeit der Messebeschickung und von der bedeutsamen Förderung des Wirtschaftslebens durch die Messe überzeugt waren. Soweit heute noch ein freier Kontakt zwischen Angebot und Nachfrage möglich ist, steht die Messe 1941 mit ihrem geschäftlichen Ergebnis an der Spitze aller bisherigen Messen.

Die Zahl der ausgegebenen Eintrittskarten beträgt 229 031 (ohne Berücksichtigung der an 10 grösseren Stationen der Schweizer Bundesbahnen direkt ausgehändigten Karten). Das sind 70 000 mehr als im bisher besten Jahre 1937. Die Bundesbahnen beförderten über die 11 Messestage mit den gewöhnlichen sowie mit 205 eingelegten Extrazügen rund 185 000 Personen zur Messestadt. Sehr erfreulich ist auch der Besuch aus dem Auslande. Die Zahl jener ausländischen Interessenten, die sich im Auslandsdienste der Messe gemeldet haben, hat sich mit 960 gegenüber dem Vorjahr nahezu verdoppelt. Diese ausländischen Messegäste kamen aus 13 europäischen und 3 überseesischen Staaten. Die grössten Besucherzahlen weisen Deutschland mit 427 und Italien mit 365 auf. Weitere Besuche kamen aus der Slowakei und aus Belgien. Die geschäftliche Erkundigung und Nachfrage nach Schweizer Ware kann als ausserordentlich rege bezeichnet werden.

rend des letzten Weltkrieges nur als Ersatz gebraucht und nach kurzer Betriebsdauer in den meisten Fällen wieder durch Kupfer ersetzt wurden. Das St. I. prüft zurzeit die Möglichkeiten einer vermehrten Verwendung von Leichtmetallen im Leitungsbau. Mit Rücksicht auf die durch die Industrie erreichten Verbesserungen in bezug auf mecha-

nisches und chemisches Verhalten dieser Metalle als Leiter und Armaturen, wird dabei der Frage der Verwendung derselben als Massivleiter besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Sobald die hängigen Fragen noch mehr abgeklärt sein werden, wird das St. I. den Werken und Leitungsbaufirmen seine Stellungnahme und Ratschläge übermitteln. Z.

## Vereinsnachrichten.

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

### Totenliste.

Am 19. Mai 1941 starb im Alter von 69 Jahren in Dornach an den Folgen eines Unfalls Herr *Leopold Eckinger-Suter*, Mitglied des SEV seit 1900 (Freimitglied). Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Ein Nachruf folgt.

### Arbeitskomitee der FKH.

Nach vorangegangener Besichtigung der Versuchsanlage Gösgen der FKH legte das Arbeitskomitee der Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen (FKH) in seiner (21.) Sitzung vom 13. Mai 1941 die Traktanden für die nächste Generalversammlung der FKH am 10. Juni 1941 fest. Es wurde sodann ein Arbeitsprogramm der FKH auf längere Sicht sowie die Art und Weise der Finanzierung der darin vorgesehenen Aufgaben besprochen.

Ein entsprechender Vorschlag wird den Mitgliedern der FKH zur Diskussion in der Generalversammlung unterbreitet werden.

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

Unsern Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:  
Bundesratsbeschluss vom 21. September 1939 über Warenhäuser und Filialgeschäfte.  
Wehropfer und industrielle Stiftungen und Wohlfahrtskassen.  
«Beiträge zur Geschichte der schweizerischen Wirtschaft.»  
Alte kommerzielle Guthaben in Belgien, Holland und Norwegen.

## Kurzvorträgeveranstaltung des SEV

*Samstag, den 21. Juni 1941, 10.00 Uhr,*

### im Kongresshaus in Zürich

Kammermusiksaal, Eingang U, Gotthardstrasse 5.

#### Referate:

1. La coupure sur une des phases d'un réseau triphasé. Referent: *Ch. Jean-Richard*, BKW, Bern.
2. Amélioration des conditions de démarrage de moteurs triphasés par la mise en service simultanée de condensateurs. Referent: *P. Cart*, S. I., Le Locle.
3. Ueber die wesentlichen Bestimmungsgrössen der Ueberspannungsableiter. Referent: Dr. *A. Roth*, Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.
4. Les Parafoudres à très haute tension. Referent: *Ch. Degoumois*, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.
5. Neuere Forschungsergebnisse im Ueberspannungsableiterbau. Referent: *A. Gantenbein*, Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich.
6. Der Ueberspannungsschutz von Hausinstallationen. Referent: Dr. *K. Berger*, Versuchsleiter der FKH, Zürich.
7. Ueber den Polizeifunk der Stadt Zürich. Referent: *A. Wertli*, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.
8. Grosswasserzersetzer. Referent: *B. Storsand*, Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich.
9. Pumpenlose Quecksilberdampfgleichrichter mit Stahlgefäß und Edelgasfüllung. Referent: *E. Gerecke*, Sécheron S. A., Genf.
10. Das Flimmern des elektrischen Lichtes, Ursache und Abhilfe. Referent: *Rob. Keller*, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.
11. Falls die Zeit reicht, diverse ganz kurze Mitteilungen von je 3 bis 5 Minuten.

#### Bemerkungen:

1. Zur Vorbereitung der Diskussion werden die Referate vor der Versammlung gedruckt und zu Selbstkosten abgegeben. Bestellungen sind sofort an das Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8 (Tel. 4 67 46) zu richten.

2. Grössere Diskussionsbeiträge sollen vor der Versammlung dem Generalsekretariat (Tel. Zürich 4 67 46) gemeldet werden, damit die Diskussion zum voraus geordnet werden kann. Ein Projektionsapparat steht zur Verfügung.

3. Das gemeinsame Mittagessen (ca. 12.30 Uhr) kostet ca. Fr. 5.— inkl. Kaffee und Bedienung, aber ohne Getränke.

*Das Generalsekretariat.*