

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 39 (1948)  
**Heft:** 22  
  
**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:** 10.01.2026

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

Bei den Masten der Leitung Amsteg–Mettlen sind an einem Knotenpunkt 4 Diagonalstäbe mit dem Eckpfosten des Mastes verbunden. An jedem Ende eines Diagonalstabes ist bei den Tragmasten nur eine Befestigungsschraube vorhanden, wobei jedoch eine zweischnittige Verbindung besteht. Die für die Pfosten der Masten verwendeten Stahlrohre haben Aussendurchmesser von 100...300 mm, und ihre Wandstärken liegen zwischen 3,5 und 7 mm.

Da es sich bei den Masten der 380-kV-Leitung Amsteg–Mettlen (Fig. 5) um Tragwerke von 37 bis 67 m Höhe handelt, werden besondere Vorkehren

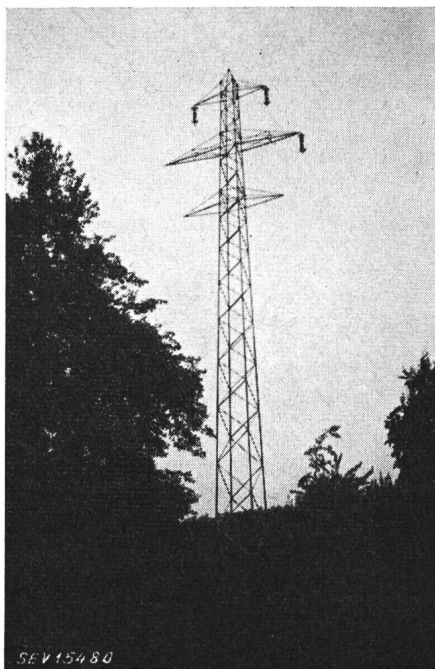


Fig. 7  
150-kV-Leitung Töss–Winkeln  
der Nordostschweizerischen Kraftwerke  
Tragmast mit ausbetonierten Stahlrohren  
in der Nähe von Töss  
Höhe 40 m

getroffen, um bei Reparaturen oder Unterhaltsarbeiten die Aufgabe der Monteure zu erleichtern. In jedem Mast wird eine kleine Seilwinde permanent installiert, die bei Arbeiten als Aufzug dienen kann.

Die zweisträngige Leitung Amsteg–Mettlen der Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität bildet die nördliche Fortsetzung einerseits für die im Jahre 1932 mit Gittermasten aus Winkleisen gebaute *Gotthard-*

*leitung*, anderseits für die *Lukmanierleitung*, die mit ausbetonierten Rohrmasten erstellt wird. Zwischen Amsteg und Mettlen sollen vorläufig 6 Kupferseile von 350 mm<sup>2</sup> und ein Erdseil aus Stahl von 80 mm<sup>2</sup> Querschnitt ausgelegt werden, verwendbar für den Betrieb mit 220 kV. Beim Übergang auf die Spannung von 380 kV wird die Leitung voraussichtlich mit Hohlseilen ausgerüstet werden.

Vor dem Auslegen der Leiterseile mussten bei den Kreuzungen mit elektrischen Bahnen provisorische Schutzgerüste erstellt werden. Als solide Holzkonstruktionen wurden solche z. B. zwischen Altdorf und Flüelen errichtet, wo die 380-kV-Leitung in einer Spannweite von über 600 m gleichzeitig die Gotthardlinie der SBB und eine Staatsstrasse mit Strassenbahn überquert. Zwischen Amsteg und Mettlen werden an 8 Stellen Haupt- und Nebenbahnen gekreuzt.

*Gittertragwerke mit ausbetonierten Stahlrohren  
in der Schweiz*

(Stand am 1. Juli 1948)

Tabelle I

Anlage	Spannung kV	Länge km	Zahl der Masten
<i>Fertige Leitungen</i>			
Nufenen (Talstrecke) <sup>1)</sup> . . . .	150	12	50
Töss–Winkeln (Fig. 6 und 7) . . . .	150	—	49
Littau–Wolhusen . . . . .	50	15	66
Davos–Filisur (Fig. 2) . . . .	50	18	88
<i>Leitungen im Bau</i>			
Amsteg–Mettlen (Fig. 5) . . . .	380	52	159
Lukmanier . . . . .	380	54	145
<i>Sesselbahn</i>			
Grindelwald–First . . . . .			15

<sup>1)</sup> Siehe Bild eines Tragmastes im Bull. SEV Bd. 39 (1948) Nr. 7, S. 208.

Über die Anwendung der von Motor-Columbus entwickelten Gittertragwerke mit ausbetonierten Stahlrohren in der Schweiz gibt Tabelle I Auskunft.

In Frankreich ist die 60-kV-Leitung der Französischen Staatsbahnen von Villefranche nach Perpignan, deren Länge 45 km beträgt, mit 102 ausbetonierten Rohrmasten erstellt. Wir verweisen auch auf den Bericht Nr. 221 der CIGRE 1948: Les pylônes en tubes d'acier remplis de béton par R. Vögeli, Baden.

Adresse des Autors:

R. Gonzenbach, Ingenieur der Motor-Columbus A.-G. für elektrische Unternehmungen, Baden (AG).

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### 50 Jahre schweizerische elektrische Bergbahnen

Im Sommer bzw. Frühherbst dieses Jahres waren fast gleichzeitig 50 Jahre verstrichen, seit im Jahre 1898 am 20. August die *Gornergratbahn*, am 20. September der erste Abschnitt (Kleine Scheidegg–Eigergletscher) der *Jungfrau-Bahn* und am 5. Oktober die *Stansstad–Engelberg-Bahn* als erste von Anfang an elektrisch betriebene Bergbahnen unseres Landes eröffnet wurden. Wir Elektrotechniker haben allen Grund, dieser ein halbes Jahrhundert zurückliegenden Ereignisse mit Freude und Genugtuung zu gedenken. Denn

die Eröffnung jener Bahnen bildet den Ausgangspunkt einer ruhmreichen Entwicklung, auf die kurz Rückschau zu halten gerechtfertigt ist und zwar um so mehr, als die von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur im Verein mit unseren Elektrofirmen seither für unsere Bergbahnen gebauten Triebfahrzeuge weitaus den grössten Teil der Gesamtheit aller auf der ganzen Welt heute in Betrieb stehenden Zahnradfahrzeuge ausmachen. Was im Ausland an Fahrzeugen dieser Art gebaut wurde, ist anteilmässig unbedeutend. Hingegen hatten unsere beteiligten Industrieunternehmen oder deren Lizenznehmer im Laufe

621.331 : 625.3 (494)

der Jahre Gelegenheit, eine Anzahl sehr beachtenswerter Triebfahrzeuge für ausländische Zahnradbahnen zu liefern.

Von den erwähnten ersten elektrischen Bergbahnen unseres Landes waren die *Gornergratbahn* (Drehstrom 725 V, 50 Hz)<sup>1)</sup> und die *Jungfrau-Bahn* (Drehstrom 650 V, 40 Hz) mit ihrem ersten Abschnitt *reine Zahnradbahnen*, d. h. solche mit durchgehendem Zahnstangenbetrieb, während die *Stansstad—Engelberg-Bahn* (750 V, 32 Hz) bereits eine Bahn mit *gemischtem Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb* war.

Dass bei diesen Bahnen Drehstrom zur Anwendung kam, erklärt sich z. T. aus dem um die Jahrhundertwende erreichten Stand der Entwicklung, als man Drehstrom auch für die Vollbahnelektrifizierung als das geeignetste Stromsystem hielt oder damals noch gar zu halten gezwungen war, dann aber auch deshalb, weil die starre Charakteristik des Drehstrommotors für die Befahrung von Zahnstangensecken ziemlich gleichbleibender Steigung nicht unbedingt nachteilig und die Leichtigkeit der Anwendung von Nutzbremse ohne jede Umschaltung oder Zusatzapparatur ein wesentlicher Vorteil zu sein schien. Der Nachteil der doppel-dräftigen Oberleitung fiel bei diesen Bahnen nicht schwer ins Gewicht.

Später haben sich dann diese Anschauungen geändert. Man erkannte die Überlegenheit der «weichen» Seriecharakteristik auch für die Befahrung von Zahnstangensecken namentlich bei wechselnder Steigung und wurde sich bewusst, den Vorteil der ja doch fahrdrahtabhängigen Nutzbremse überschätzt zu haben. Das ist der Grund, warum Drehstrom bei unseren Bergbahnen später nur noch einmal und zwar bei der 1905 eröffneten *Brunnen—Morschach-Bahn* (750 V, 50 Hz) zur Anwendung gekommen ist, in der Folge aber zunächst ausschliesslich Gleichstrom und später auch Einphasenwechselstrom gewählt wurde, das letzte namentlich dann, wenn entweder gleichspuriger Anschluss an den Bahnkörper der SBB vorlag (*Rorschach—Heiden-Bahn*) oder völlige (*Furka—Oberalp-Bahn*, *Brünigstrecke der SBB*) oder doch teilweise (*Visp—Zermatt-Bahn*) energiewirtschaftliche Eingliederung in deren Netz das Gegebene war.

Das Jahr 1899 brachte zunächst die Vollendung des zweiten Abschnittes der *Jungfrau-Bahn* bis zur heute aufgehobenen Station Rotstock. Ein Jahr später folgte in der Westschweiz im Jahre 1900 die Eröffnung der Bergbahnen *Aigle—Leysin* und *Bévilley (Bex)—Gryon* (650 V Gleichstrom), die als Adhäsionsstrecke im Jahre 1901 bis *Villars* und 1906 bis *Chesières* verlängert wurde. 1903 wurde der dritte Abschnitt Rotstock—Eigerwand der *Jungfrau-Bahn* eröffnet, dem 1905 der vierte Eigerwand—Eismeer und die Inbetriebnahme der bereits erwähnten *Brunnen—Morschach-Bahn* folgten. 1906 wurde die Bahn *Martigny—Châtelard* (750 V Gleichstrom) dem Betrieb übergeben, auf der erstmalig Zahnrad-Triebwagen und zwar für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb und mit sogenannten kombinierten Antrieben eingesetzt wurden.

Im Jahre 1907 stellte die *Arth—Rigi-Bahn* ihren Dampf-betrieb auf elektrischen Betrieb (750 V Gleichstrom) unter Verwendung von Triebwagen für reinen Zahnstangenbetrieb um, und 1908 erfolgte die Betriebsaufnahme auf der Bahn von *Monthey* nach *Champéry* (Gleichstrom 750 V), deren Triebwagen für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb die ersten Zahnradfahrzeuge unseres Landes mit getrennten Triebwerken waren.

Im Jahre 1909 wurde der oberhalb des Genfersees gelegene Höhenkurort *Glion* durch eine Bahn (750 V Gleichstrom) mit gemischtem Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb mit *Montreux* verbunden. Noch im selben Jahr aber war die Umstellung des Abschnittes *Lauterbrunnen—Kleine Scheidegg* der *Wengernalpbahn* auf elektrischen Betrieb das grosse Ereignis. Denn zum erstenmal in der Geschichte der elektrischen Traktion ist dort eine Gleichstrom-Fahrdrahtspannung von 1500 V angewendet worden, und die Lokomotiven wiesen die für die damalige Zeit und unter Berücksichtigung der Spurweite von nur 800 mm sehr respektable Leistung von 220 kW (300 PS) auf. 1910 setzte dann auch auf dem Ostteil der *Wengernalpbahn* *Kleine Scheidegg—Grindelwald* der elektrische Betrieb kurz vor Vollendung der zweiten Strecke *Lauterbrunnen—Wengen* ein.

<sup>1)</sup> Ursprünglich 600 V, 40 Hz.

Im Jahre 1911 wurde die Bahn *Blonay—Les Pléiades* (800 V Gleichstrom) mit Lokomotiven für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb eröffnet, und im selben Jahre folgte in der Ostschweiz die Bahn von *Altstätten* nach *Gais* (1000 V Gleichstrom) mit Triebwagen für die gleiche Betriebsform und mit getrennten Triebwerken.

Von besonderer Denkwürdigkeit in der Geschichte unserer elektrischen Bergbahnen war das Jahr 1912. Zum erstenmal flatterte am Bundesfeiertag die Schweizer Fahne auf dem Plateau des Jungfraujochs. Das grosse, vielumstrittene, mit dem Namen des Zürcher Grossindustriellen *A. Guyer-Zeller* untrennbar verknüpfte Werk der *Jungfrau-Bahn* war vollendet!

Ende 1913 kam die Bergbahn von *Villars* nach *Bretaye* als reine Zahnradbahn in Betrieb (650 V Gleichstrom), die dem damals aufkommenden Wintersport Rechnung trug, und im Frühjahr des Landesausstellungsjahres 1914 war die Umstellung der *Berner-Oberland-Bahnen* mit gemischtem Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb und der *Schynige-Platte-Bahn* als reine Zahnradbahn auf elektrischem Betrieb (beide für 1500 V Gleichstrom) beendet.

Wenn die Zeit bis 1914 bei uns fast jedes Jahr die Eröffnung einer neuen elektrischen Bergbahn oder die Umstellung einer bestehenden auf elektrischen Betrieb gebracht hat, so hat der Ausbruch des Krieges diese imponierende Entwicklung jählings unterbrochen. Von den damals noch im Bau befindlichen Bergbahnen konnte die Bahn von *Leuk* nach *Leukerbad* (1500 V Gleichstrom) mit Triebwagen für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb immerhin noch im Jahre 1915, die *Schöllenen-Bahn* (zunächst 1200 V Gleichstrom) mit Lokomotiven für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb aber erst im Jahre 1917 dem Betrieb übergeben werden, während der Weiterbau der *Furka-Bahn*, wie sie damals hiess, für die noch Dampf-betrieb vorgesehen war, ganz eingestellt werden musste.

Aber auch nach dem Kriege hatten wir auf diesem Gebiete zunächst einen ausgesprochenen Entwicklungsstillstand zu verzeichnen. Erst um die Mitte der Zwanzigerjahre setzte der Fremdenverkehr wieder stark ein und verlangte auch von unseren Bergbahnen ziemlich unvermittelt Verkehrsleistungen, die diese mit ihrem inzwischen veralteten, modernen Ansprüchen namentlich hinsichtlich Geschwindigkeit nicht mehr genügenden Material nur mehr schwer bewältigen konnten.

Im Jahre 1929 war die Umstellung der *Visp—Zermatt-Bahn* auf elektrischen Betrieb (10 500 V, 16 ⅔ Hz) beendet. Die wesentlich leistungsfähigeren Lokomotiven für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb ermöglichten durch Steigerung der Geschwindigkeit eine Verkürzung der Reisezeit und eine Vermehrung des Anhängergewichtes, was erst ermöglicht hat, den um jene Zeit einsetzenden starken Zustrom an Gästen nach Zermatt und nach dem Skigebiete von Riffelalp—Riffelberg zu bewältigen. 1930 wurde die meterspurige Verbindungsstrecke *Visp—Brig* fertiggestellt und damit der Anschluss an die *Furka—Oberalp-Bahn* erreicht, die, wieder erstanden und unter Mitwirkung des Bundes, der Kantone Wallis, Uri und Graubünden und der Rhätischen Bahn von Gletsch bis Mustér (Disentis) vollendet, im Jahre 1926 dem Betrieb übergeben worden war, der zunächst noch mit Dampflokomotiven durchgeführt wurde.

In der Ostschweiz war gleichfalls im Jahre 1930 die im Bahnhof Rorschach unmittelbar an die SBB anschliessende *Rorschach—Heiden-Bahn* mit 15 000 V, 16 ⅔ Hz elektrifiziert worden unter Verwendung von Lokomotiven für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb; im Jahre 1931 war weiter die durch ihre schwierigen Streckenverhältnisse bekannte Appenzeller Strassenbahn unter Änderung ihres Namens auf *Elektrische Bahn St. Gallen—Gais—Appenzell* auf elektrischen Betrieb (1500 V Gleichstrom) mit Triebwagen für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb übergegangen.

Dann trat unter dem Druck der Wirtschaftskrise mit ihrem erheblichen Verkehrsrückgang, der die Bergbahnen ganz besonders in Mitleidenschaft zog, abermals ein mehrjähriger Entwicklungsstillstand ein, der aber wenigstens insofern ein Gutes hatte, als man das Erreichte kritisch überblicken und daraus Lehren für die Zukunft ziehen konnte. Die Situation war etwa folgende:

Die Epoche des Baus von Bergbahnen konnte in unserem Lande bereits mit der Vollendung der Furka—Oberalp-Bahn im Jahre 1926 als abgeschlossen gelten. Was — vom Standort der ersten Dreissigerjahre aus gesehen — noch zu tun vor uns lag, das war vor allem die Modernisierung der Triebfahrzeuge und damit des Betriebes einer Anzahl unserer elektrischen Bergbahnen. Man wurde sich bewusst, dass sozusagen bei allen unseren Bergbahnen beim Betrieb mit Lokomotiven oder schweren Triebwagen die Nutzlast in einem sehr ungünstigen Verhältnis zum gesamten Zuggewicht steht und dass diese durch das Sitzplatzangebot ausdrückbare und allenfalls noch ausreichende Nutzlast nur durch eine extrem niedrige Geschwindigkeit erkauft wird. Der Einsatz leistungsfähiger Leichttriebwagen, die allein Abhilfe schaffen könnten, schien also bei den Bergbahnen noch interessanter und dringlicher als bei den übrigen Bahnen aller Art.

Dabei standen wenigstens für reinen Zahnstangenbetrieb folgende Wege offen: Entweder war es möglich, einen Lokomotivzug bisheriger Betriebsform durch einen alleinfahrenden Triebwagen gleichen Sitzplatzangebotes und gleicher Leistung zu ersetzen, dann war mit einer möglichen Geschwindigkeitserhöhung direkt im Verhältnis der Verminderung des Fahrzeuggewichtes und des Rollwiderstandes zu rechnen. Oder aber der Lokomotivzug konnte mit gleichem Sitzplatzangebot nur durch einen Triebwagen mit einer Anzahl Vorstellwagen ersetzt werden, dann war die erzielbare Taraverminderung unbedeutend und die Geschwindigkeitssteigerung als primäres Ziel konnte nur durch eine erhebliche Leistungserhöhung in Verbindung wieder mit der Rollwiderstandsverminderung erreicht werden. Je nach den örtlichen Verhältnissen sind dann beide Wege beschritten worden, als die Weiterentwicklung innerhalb der zweiten Hälfte der Dreissigerjahre einsetzte, teils mit dem Wiedererstarken des Wirtschaftslebens, teils dank den vom Bundesrat rückwirkend auf 1. Januar 1936 beschlossenen Erleichterungen des Privatbahnhilfegesetzes vom 2. Oktober 1919 und dessen Novellierung vom 6. April 1939, die auch zu Gunsten der Bergbahnen zu spielen begannen.

Die ersten Zahnrad-Leichttriebwagen für reinen Zahnstangenbetrieb erhielt die *Pilatus-Bahn* bei ihrer Elektrifizierung (1500 V Gleichstrom) im Jahre 1937. Wegen der extrem hohen Steigung von 480 ‰, der Locherschen Zahnstange mit seitlichem Zahneingriff und der geringen Spurweite von nur 800 mm waren die Baubedingungen für diese Triebwagen besonders schwierig. Ungleich leichter lagen die Verhältnisse bei den normalspurigen Leichttriebwagen der *Rigibahn* (Vitznau—Rigi-Bahn), wieder für reinen Zahnstangenbetrieb, die gleichfalls noch im Jahre 1937 bei der Umstellung dieser Bahn auf elektrischen Betrieb (1500 V Gleichstrom) zur Ablieferung kamen.

1938 wurde der Dampfbetrieb der *Glion—Rochers-de-Naye-Bahn* durch den elektrischen (750 V Gleichstrom) ersetzt. Bei den Leichttriebwagen dieser Bahn für reinen Zahnstangenbetrieb hat die Spurweite von nur 800 mm die bei Bergbahn-Triebwagen neuartige Lagerung der Motoren in Richtung der Wagenachse und die Einschaltung einer Kardanwelle zwischen die beiden Übersetzungen nötig gemacht.

Die *Bex—Gryon—Villars—Chesières-Bahn* war die erste Bergbahn unseres Landes, die ihren veralteten elektrischen Betrieb im Sinne der oben genannten Richtlinien völlig modernisiert hat. Dieser war zeitraubend und kostspielig in der Weise abgewickelt worden, dass Triebwagen alter Bauart für reinen Adhäsionsbetrieb auf der Zahnstangenstrecke zwischen Beviex und Gryon von Lokomotiven für reinen Zahnstangenbetrieb mit einer Geschwindigkeit von nur 10 km/h hinaufgestossen und wieder hinabbefördert wurden. Diese Lokomotivzüge wurden im Jahre 1940 durch allein fahrende Triebwagen ersetzt, die — für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb und kombinierten Antrieb gebaut — von Bex bis Gryon durchlaufen und auch die Strecke von Villars bis Bretaye zu befahren vermögen. Die Motorenanordnung ist ähnlich wie bei den Triebwagen der *Glion—Rochers-de-Naye-Bahn*. Die Übersetzung von den Motoren nach den Triebzahnradern bzw. den Adhäsionsachsen ist eine dreifache, und die Kardanwellen sind je zwischen erste und zweite Übersetzung geschaltet. Mit diesen Triebwagen ist eine Steigerung der Geschwindigkeit auf der Adhäsions- und Zahnstangenstrecke um 50 % erreicht worden.

Eine ähnliche radikale Modernisierung und Fahrzeitverkürzung um 40 % gegenüber ihrer analogen veralteten Betriebsform gelang der *Aigle—Leysin-Bahn* unter Erhöhung ihrer Fahrdrachtspannung auf 1300 V mit Hilfe ihrer im Jahre 1946 in Dienst gestellten Leichttriebwagen für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb, kombiniertem Antrieb und mit gleicher Motorenanordnung.

Die *Gornergratbahn*, die älteste schweizerische Bergbahn für reinen Zahnstangenbetrieb, erhielt 1947 alleinfahrende Leichttriebwagen mit gleichem Sitzplatzangebot und etwa gleicher Leistung wie ihre Lokomotivzüge. Tara- und Rollwiderstandsverminderung ermöglichten eine Fahrzeitverminderung um wieder 40 %.

Im Gegensatz dazu weisen die 1947/48 gelieferten Leichttriebwagen der *Wengernalpbahn* für reinen Zahnstangenbetrieb mit zwei Vorstellwagen etwa das gleiche Sitzplatzangebot und auch die gleiche Tara der bisherigen Lokomotivzüge auf. Da deren Geschwindigkeit bei Bergfahrt nur 11 km/h betrug, musste mit Rücksicht auf den starken Verkehrsandrang besonders im Winter bei den neuen Leichttriebwagen die Forderung auf Geschwindigkeitserhöhung auf 25 km/h, also mehr als das Doppelte, gestellt werden, die nur durch Verdoppelung der Leistung auf 440 kW (600 PS), aufgeteilt auf vier Motoren in Längsanordnung, erfüllt werden konnte.

Das Jahr 1949 wird die Indienststellung der Leichttriebwagen der *Berner-Oberland-Bahnen* (1500 V Gleichstrom) für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb bringen. Bei dieser der Automobilkonkurrenz stark ausgesetzten Bahn war eine Geschwindigkeitssteigerung ganz besonders wichtig. Sie gelang im Verhältnis von 70 km/h zu 40 km/h auf den Adhäsionsstrecken und von 21,5 km/h zu 10 km/h auf den Zahnstangenstrecken gegenüber dem bisherigen Lokomotivbetrieb unter Verwendung von vier im Adhäsionsbetrieb parallel, im Zahnstangenbetrieb in zwei Gruppen parallel geschalteten in Längsrichtung angeordneten Doppelkollektormotoren von je 157 kW. Ferner werden im nächsten Jahr zwei Leichttriebwagen für reinen Zahnstangenbetrieb bei der *Arth—Rigi-Bahn* (750 V Gleichstrom) mit zwei Motoren in Längsanordnung für zusammen 410 kW in Betrieb kommen. Die Triebwagen der *Berner-Oberland-Bahnen*, der *Wengernalp*- und der *Arth—Rigi-Bahn* werden leistungsmässig die stärksten Personentriebwagen für Zahnstangenstrecken unseres Landes sein.

Die *Brünigstrecke* der SBB und die *Furka—Oberalp-Bahn*, die wegen ihrer Zahnstangenstrecken noch zu den Bergbahnen zählen, sind bekanntlich schon früher elektrifiziert worden. Die Elektrifizierung der Brünigstrecke (15 000 V, 16 ⅔ Hz) war von den SBB seinerzeit noch als Arbeitsbeschaffungsmassnahme beschlossen worden, dann aber auch zum Zwecke der Modernisierung dieser vorwiegend dem Touristenverkehr dienenden Bahn. Durchführung und Vollendung haben sich dann der Kriegsverhältnisse wegen bis in die Jahre 1941 (Luzern—Meiringen) und 1942 (Meiringen—Interlaken Ost) hinausgezogen. Die nun über die ganze Strecke durchlaufenden Gepäcktriebwagen für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb und mit getrennten Triebwerken für beide Betriebsformen haben auf den Adhäsionsstrecken eine Geschwindigkeitssteigerung von 55 auf 75 km/h und auf den Zahnstangenstrecken von 16 auf 26 km/h gegenüber dem Dampfbetrieb ermöglicht.

Bei der *Furka—Oberalp-Bahn* haben die schwerwiegenden politischen Veränderungen vom Jahre 1938 jenseits unserer Ostgrenze, die glücklicherweise von begrenzter Dauer waren, die Elektrifizierung zunächst des Oberalpteils [Andermatt—Muster (Disentis)] mit 10 500 V, 16 ⅔ Hz, und den Umbau der *Schöllenenbahn* auf das gleiche Stromsystem erzwungen. Noch vor Vollendung dieser Elektrifizierungsarbeiten im Jahre 1941 hielt man es aber bei der Entwicklung des Kohlenpreises, der immer fühlbarer werdenden Kohlennot und der strategischen Bedeutung der mitten durch unser Réduit hindurchführenden Bahn für geraten, auch auf deren Westteil den elektrischen Betrieb auszudehnen, was 1942 geschah. Lokomotiven und Triebwagen für gemischten Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb und kombiniertem Antrieb mit einer Maximalgeschwindigkeit von 55 km/h und 30 km/h auf den Adhäsions- bzw. Zahnstangenstrecken versehen den Dienst. Bei den Lokomotiven der *Schöllenenbahn* konnte

beim Umbau von Gleichstrom auf Einphasenwechselstrom eine Leistungs- und Geschwindigkeitssteigerung von 80 % erreicht werden.

Es ist selbstverständlich, dass unsere Elektrofirmer alle bei den Fahrzeugen für Adhäsionsbetrieb beiderlei Stromarten erzielten Fortschritte auch bei den Triebfahrzeugen der jüngsten Entwicklungsphase unserer Bergbahnen zur Anwendung brachten. Das gilt ganz besonders von der Steuer- und Bremsapparatur. Durchwegs wird elektrische Bremsung als normale Betriebsbremsung angewandt, wobei der einfacheren, bequemer regulierbaren und mehr oder weniger vom Fahrdraht unabhängigen Widerstandsbremsung mehrheitlich der Vorzug gegeben wird.

Noch ist nicht alles getan. Noch harren mehrere unserer elektrischen Bergbahnen der zeitgemässen Modernisierung.

Das gilt ganz besonders von der *Stansstad-Engelberg-Bahn*. Eine radikale Modernisierung dieser Bahn muss aber ihre Einmündung in die Brünigstrecke in Hergiswil (oder Alpnachstad) zusammen mit einer durch Tracéverlegung zu erreichenden Verminderung der heute 250 ‰ betragenden Steigung zwischen Obermatt und Gherst in sich schliessen, um — Umbau auf Einphasenwechselstrom als Selbstverständlichkeit vorausgesetzt — durchgehenden Triebwagenverkehr zwischen Luzern und Engelberg zu ermöglichen. Damit aber wird diese Modernisierung zu einem überaus kostspieligen Unternehmen. Vielleicht ist die Elektrifizierung der *Brienzer Rothorn-* und der *Generoso-Bahn* eher durchführbar. Es wäre doch bedauerlich, wenn gerade diese beiden Bergbahnen, die zu Aussichtspunkten ganz besonderer Schönheit hinanführen, als letzte und einzige unseres Landes beim Dampfbetrieb verbleiben würden.

K. Sachs

### Ein interessanter Blitzschaden

551.594.2 : 614.84

Bei einem Gewitter versagte etwa um 20.30 Uhr in einer kleinen Ortschaft im mittleren Thurgau plötzlich das Licht.

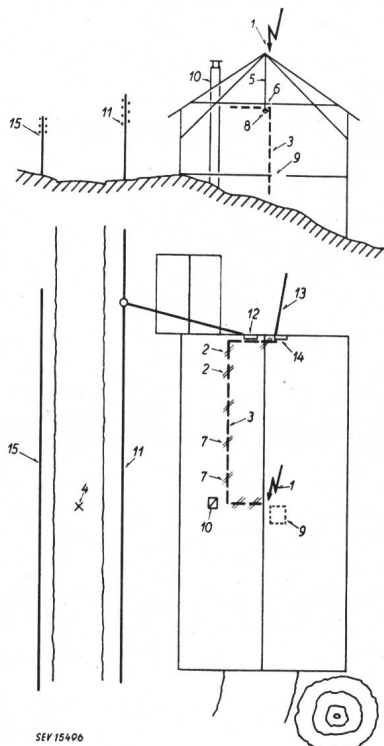


Fig. 1  
Lageplan

1 Einschlagstelle; 2 Beschädigungen; 3 Blitzweg; 4 Fundort des abgeworfenen Firstziegels; 5 beschädigter Stützbalken; 6 angebrannter Balken der Firstzange; 7 sieben Schmelzstellen an den armierten Isolierrohren; 8 Scheunenlampe; 9 Ventilationsöffnung im Scheunenboden; 10 Dunstkamin; 11 elektrische Leitungen 145/250 V und 290/500 V; 12 Hauptsicherung der Kraftleitung; 13 Überführungsleitung vom Wohnhaus; 14 Sicherungsgruppe in der Scheune; 15 Telefonleitung; rechts unten: Nussbaum

Als die Energieversorgung wieder einsetzte, machte Landwirt E. einen Rundgang durch sein Heimwesen. Dabei stellte er fest, dass auf der Verteilung im Wohnhause die Schmelzeinsätze der Gruppe «Scheune» durchgebrannt und in der Küche die Lampe beschädigt waren. Weitere Schäden konnte er nicht beobachten.

Als der Landwirt am anderen Morgen etwa um 7 Uhr nach der freistehenden Scheune (Fig. 1) ging, sah er auf der Strasse einen Firstziegel liegen. Ein solcher fehlte ungefähr in der Mitte des Scheunenfirstes. Etwas beängstigt ging der Landwirt zu der Scheune, um nach weiteren Blitzspuren zu suchen. In der Einfahrt bemerkte er im Dachgebälk einen angesplitterten Stützbalken, neben dem ein kleines Räch-

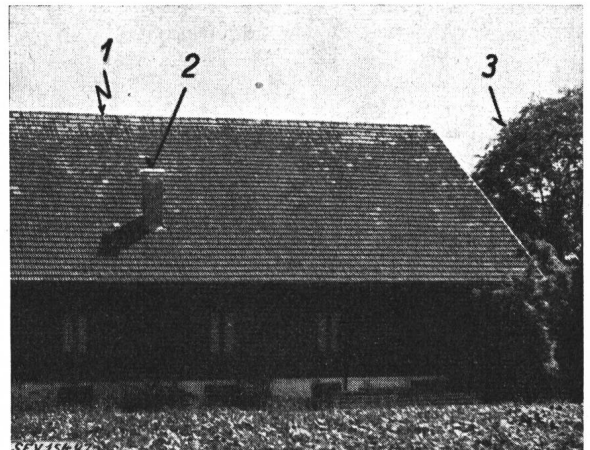


Fig. 2

Die vom Blitz getroffene Scheune

1 Einschlagstelle

2 Dunstkamin

3 Nussbaum

Im Vordergrund nicht sichtbare  
Telephon- und elektrische Leitungen

lein aufstieg. Von einer Leiter aus stellte er fest, dass der eine Holzbalken der mittleren Firstzange glühte. Mit Wasser und nassen Tüchern gelang es ihm und seinen Hilfskräften, das Feuer zu löschen. Später bemerkte er, dass in der Einfahrt auch die Lampe und ihre Zuleitung beschädigt waren.

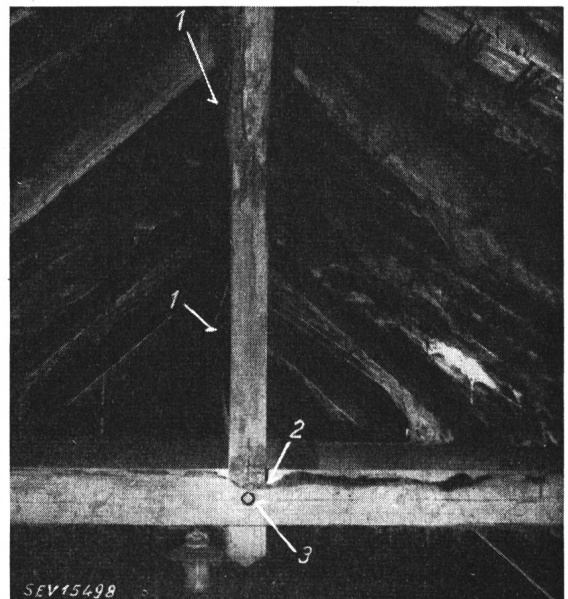


Fig. 3

Das beschädigte Dachgebälk

1 Splitter am Stützbalken

2 angebrannter Balken der Firstzange

3 Verbindungsschraube

Unzweifelhaft hat der Blitz, als in der Ortschaft das Licht ausging, in den First der Scheune von Landwirt E. eingeschlagen (Fig. 2) und den Ziegel auf die Strasse hinuntergeworfen. Dann folgte der Blitz dem durch den Stalldampf

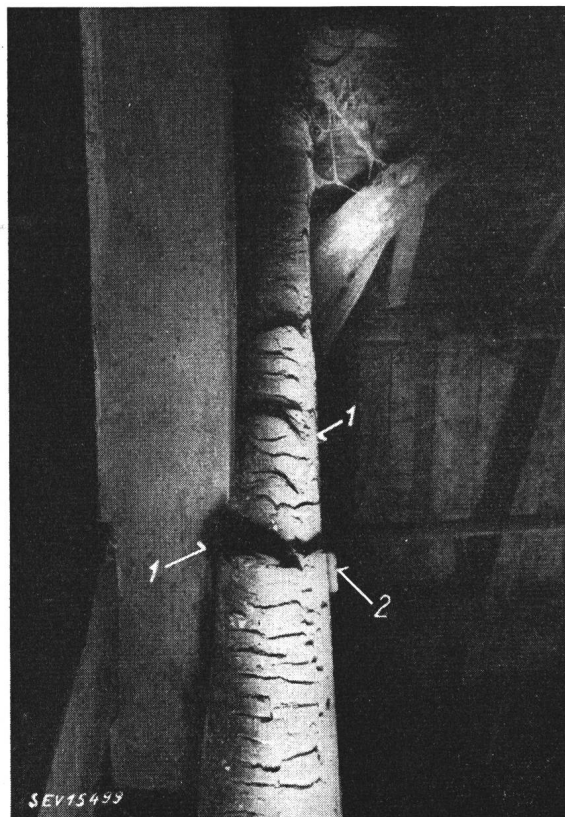


Fig. 4

Die Brandschäden an Stützbalken und Firstzange

- 1 angebrannte Balken der Firstzange
- 2 Verbindungsschraube

etwas feucht gewordenen Stützbalken der Firstzange und zersplitterte ihn (Fig. 3). Beim Übergang auf die armierten Rohre der Leitung zur Scheunenlampe entzündete er den Holzbalken. Der darauf liegende Schmutz behinderte die Luftzufuhr dermassen, dass es nicht zu einem offenen Feuer kam. Im Laufe der Nacht, d. h. während etwa 10 Stunden, wurde der Balken auf einer Länge von rund 2 Metern etwa

6 cm tief angebrannt (Fig. 4). Die Zuleitungsdrähte zur Lampe in der Scheune waren einzeln in armierte Isolierrohre eingezogen und diese ohne Verbindungsmuffen stumpf aneinandergestossen. So erklärte sich, dass bei jeder Stoßstelle

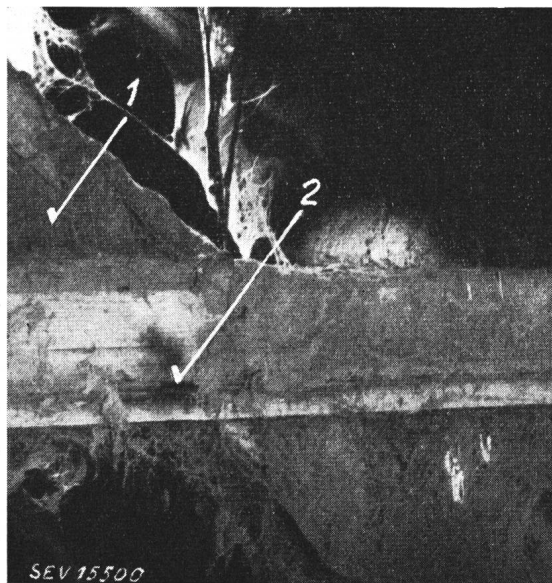


Fig. 5

Eine Schadenstelle der Isolierrohre

- 1 Schmutzschicht auf dem Balken der Firstzange
- 2 Schmelzspur an den armierten Isolierrohren (erst nach Entfernung der Spinnengewebe sichtbar geworden)

grössere Schmelzspuren entstanden (Fig. 5). Im Stall wurde eine Bleikabelleitung, die über der Wasserleitung lag, geschmolzen. Am hölzernen Dunstkamin des Stalles, das etwa 2 m von der Einschlagstelle entfernt und etwa 1 m niedriger ist als der First, am westlich der Scheune stehenden Nussbaum, der den First etwa um 2 m überragt, sowie an den Drähten der elektrischen Leitungen und des Telefons, die an der Scheune vorbeiführen, konnten keine Einschlagspuren festgestellt werden.

In den Rechenschaftsberichten der Brandversicherungsanstalten ist schon wiederholt auf die Möglichkeit von verspäteten Brandausbrüchen nach Blitzeinschlägen hingewiesen worden. In keinem Falle liessen sich bisher die bestehenden Vermutungen bestätigen. Durch einen günstigen Zufall wurde ein grösseres Schadenfeuer verhindert und zugleich der Beweis erbracht, dass solche Brandausbrüche möglich sind.

W. Uebeli

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Die Familie der «Tronen» <sup>1)</sup>

621.385

Eine Zusammenstellung von Bezeichnungen für Röhren und andere elektronische Geräte, deren Namen die Endung «Tron» führen

Soviel dem Autor bekannt ist, stellt das Wort «Elektron» die erste Verwendung der Endung «Tron» dar. Dieses Wort stammt aus einer griechischen Wurzel, die später für die Bezeichnung sehr verschiedener elektronischer Geräte verwendet wurde.

Es gibt ein etwas veraltetes schottisches Wort «tron», das einen an einem Ende belasteten Balken bezeichnet. Später wurde dieses Wort zur Benennung einer groben Waage verwendet.

<sup>1)</sup> Der Artikel von W.C. White erschien in englischer Sprache in «Electronics Industries», Januar 1946, und in französischer Sprache in «Le Vide», Mai 1946, Nr. 3.

Immerhin sind andere Wörter, z. B. «Patron» oder «Matrone» sicher nicht gleichen griechischen Ursprungs. Man begegnet dem Worte «Elektron» zum ersten Male in einem Artikel von Johnston, der in den Sci. Trans. Royal Dublin Soc., Bd. 1891, erschien.

Die Verwendung der Endung «Tron» wurde 1913 von J. I. Bennet, Griechischlehrer am Union Colledge von Schenectady, vorgeschlagen, um gewisse Typen von Elektronenröhren zu bezeichnen. Man findet diese Endung ebenfalls in einem Artikel von Langmuir (Proc. Inst. Radio Engrs. 1915), von dem wir hier einen Auszug wiedergeben:

«Um diese Systeme von denjenigen zu unterscheiden, die Gas enthalten oder meistens zu ihrem Betriebe Gas benötigen, haben wir das Wort «Kenotron» gewählt. Dieses Wort ist aus dem griechischen «Kenos», das «leerer Raum» bedeutet, und aus der Endung «Tron» gebildet, welche bei den Griechen verwendet wurde um ein Instrument oder einen Apparat zu bezeichnen. In der Praxis wurde das Wort «Kenotron» verwendet, um Röhren mit zwei Elektroden und hohem Vakuum im Innern zu bezeichnen.»

So wurde das Wort «Kenotron» zum ersten einer Serie neuer Wörter mit der Endung «Tron». Verschiedentlich wird eingewendet, dass diese neuen Wörter weder nötig noch wünschbar sind. Über das Wort «Audion» machte *Pupin* folgende Bemerkung:

«Wenn man für jede Neuentdeckung, für jeden Fortschritt der Elektrotechnik, ein neues Wort aufnehmen soll, so wird es sehr bald in der Elektrotechnik eine sehr grosse Zahl neuer Wörter geben, und deren Kenntnis wird bedeutend schwieriger werden als das eigentliche Studium dieser Wissenschaft.»

In der folgenden Liste sind auch Namen und Bezeichnungen von Fabrikenschutzmarken enthalten, die mit einem Stern (\*) bezeichnet wurden. Eine Klassifizierung war nicht leicht, da in vielen Fällen, z. B. bei *Thyatron*, *Ignitron*, *Klystron* usw. diese Namen zuerst als Fabrikenschutzmarken verwendet wurden, dann aber in den allgemeinen Sprachgebrauch übergingen und sogar als offizielle Bezeichnungen durch Institutionen wie z. B. das «American Bureau of Standards» normalisiert wurden. Der gleiche Weg kann auch in Zukunft für Bezeichnungen eingeschlagen werden, die heute noch Fabrikmarken sind. Es ist auch darauf hinzuweisen, dass gewisse Wörter der folgenden Liste unglücklich gewählt wurden, da sie aus der Kombination von Wurzeln verschiedener Sprachen entstanden sind, oder weil die Silben oft in einem falschen Sinne verwendet wurden. Leider ist die Einführung eines neuen Wortes mehr von der Notwendigkeit abhängig, mit einer Wortkombination, also ohne Verwendung eines langen Satzes, verschiedene Eigenschaften auszudrücken, als von seinen phonetischen Eigenschaften und der sprachlichen Richtigkeit. Die in der folgenden Aufstellung enthaltenen Literaturangaben bezeichnen entweder den Originalartikel, in welchem der betreffende Ausdruck erstmals verwendet wurde, oder einen Artikel, der die Bedeutung des Ausdruckes besonders gut erklärt.

**Alphatron** \*: Fabrikenschutzmarke zur Bezeichnung eines Ionisationsmessapparates, das von der National Research Corp. entwickelt wurde.  
Rev. scientific instr. 1945, Sept., S. 8 (VIII).

**Arcotron**: Hochvakuumröhre deutscher Fabrikation (Telefunken). Das Steuergitter befindet sich ausserhalb des Glaskolbens.  
Exper. Wirel. & Wirel. Engr. 1930, S. 534.

**Audiotron** \*: Fabrikenschutzmarke von E. T. Cunningham Inc., bezeichnet Röhren, die die Gesellschaft seit bald zwanzig Jahren verkauft.

**Augetron**: Hochvakuum-Elektronenvervielfacher englischer Fabrikation mit mehreren Stufen.  
Red.: The «Augetron». Multi-stage electron multiplier. Television & short wave wld. Bd. 12(1939), Nr. 139, S. 540.

**Axiotron**: Hochvakuumdiode mit Glühkathode, deren Heizfaden einen so grossen Strom verbraucht, dass das entstehende Magnetfeld den Anodenstrom steuert.

*Hull, Albert W.*: The axially controlled magnetron.  
J. Amer. Inst. Electr. Engrs. Bd. 42(1923), Nr. 10, S. 1013...1018.

**Betatron**: Anordnung zur Beschleunigung von Elektronen auf sehr hohe Geschwindigkeiten.  
Rev. scientific instr. 1942, Sept., S. 387.  
Electronics Ind. 1942, Dezember [Kerst].

**Calutron**: Elektromagnetisches Gerät zur Trennung der Isotopen des Urans, entwickelt durch die Princeton-University of Berkeley, California (daher der Name).  
*Smyth*: Rapport sur la bombe atomique. Kap. 9, S. 1.

**Cathetron**: Siehe Kathetron.

**Cetron** \*: Fabrikenschutzmarke für die von der Continental Co. fabrizierten Röhren.  
Electronics Ind. 1945, Juli, S. 205.

**Cyclotron**: Elektromagnetischer Apparat zur Erzeugung eines Strahles sehr schneller, geladener Elementarteilchen. Diese werden periodisch, durch ein synchrones elektrisches Wechselfeld beschleunigt. Sie beschreiben eine spiralförmige Bahn, in einem zur Spiralebene rechtwinklig stehenden Magnetfeld.  
Phys. Rev. 1932, April, S. 19.  
Electr. Engng. 1942, S. 348.  
Electronics Ind. 1944, Okt., S. 86.

**Duodynatron**: Eine besondere Art des Dynatrons, bei dem die Sekundärelektronen von einem besonderen inneren Gitter erzeugt werden.  
Proc. IRE, 1934, Juni, S. 751.

**Dynatron**: Hochvakuumröhre, deren Arbeitsweise auf der Sekundäremission von Elektronen einer Platte oder eines Zylinders beruht.  
Proc. IRE 1918, Febr., S. 5.

**Electron**: Elementarquantum der negativen elektrischen Ladung (erstmalige Verwendung des Wortes «Elektron»).  
Sci. Trans. Royal Dublin Soc., Bd. 4, Serie II, S. 582.  
Electronics, 1942, Dez., S. 42.

**Emitron**: Fernsehröhre, deren Kathodenstrahl das auf eine photoempfindliche Schicht projizierte Bild zerlegt.  
Red.: A new Emitron camera with greatly increased sensitivity. Television & short wave wld. Bd. 11(1938), Nr. 119, S. 11...12.

**Excitron**: Quecksilberdampföhre mit einer starren Anode und einer weiteren, speziell geformten Elektrode.  
*Marti, O. K.*: «Excitron» Mercury-arc rectifiers. Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs. Bd. 59(1940), S. 927...930.

**Flashtron**: Sehr empfindliches, als Relais verwendetes Gerät.  
Electronics 1943, Okt., S. 280.

**Frenotron**: Diode mit Triode im gleichen Glaskolben kombiniert. Die Diode wird zur Stabilisierung der Triode verwendet, wenn diese als Verstärkerröhre arbeitet.  
Exper. Wirel. & Wirel. Engr. 1928, April, S. 214.

**Furnatron** \*: Fabrikenschutzmarke, die von der Westinghouse Electric Corp. verwendet wurde, um ihre mit Thyatronröhren und gesättigten Drosseln arbeitenden Widerstandsmessgeräte zu bezeichnen.  
Electronics Ind. 1944, April, S. 129.

**Gammatron**: Handelsbezeichnung der von Heintz & Kaufmann Ltd. fabrizierten Röhren.  
Electronics Ind. 1945, Juli, S. 211.

**Gasomagnetron**: Gasenthaltendes Magnetron russischer Entwicklung zur Erzeugung von Ionenströmen.  
Phys. Rev. Bd. 59(1941), März, S. 467.

**Gausitron**: Siehe Gusetron.

**Gusetron**: Quecksilberdampföhre, auch Gausitron genannt. Eine isolierte Sonde taucht in das Quecksilber, um die periodische Zündung hervorzurufen.  
Phys. Rev. Bd. 57(1939), Jan. [Germershausen].

**Hytron** \*: Handelsbezeichnung der von der Hytron Corp. fabrizierten Röhren.  
Electronics Ind. 1945, Juli, S. 119.

**Ignitron**: Entladungsröhre mit einfacher Hauptanode und einer Zündelektrode, die vor jeder Leitperiode auf der Kathode einen Kathodenfleck erzeugt.

*Slepian, J., und L. R. Ludwig*: A new method of starting an arc. Electr. Engng. Bd. 52(1933), Nr. 9, S. 605...608.

**Illitron** \*: Handelsbezeichnung für Hochfrequenz-Heizanlagen der Illinois Tool Works.  
Plastic Wld. 1944, Juli, S. 7.

**Isotron**: Gruppierungsmethode für Ionen, die zur Trennung der Uranisotope verwendet wird, und die von der Princeton-University Berkeley entwickelt wurde.  
*Smyth*: Rapport sur la bombe atomique. Kap. 11.

**Kallitron**: In England verwendete Röhre und Röhrenschaltung mit negativem Widerstand, die als Oszillator oder Verstärker arbeitet.  
Radio Rev. Bd. 1(1920), April, S. 317.

**Kathetron** \*: Gastriode mit Glühkathode und einem Gitter ausserhalb des Glaskolbens.  
Electronics Bd. 6(1933), März, S. 70.

**Kenopliotron**: Hochvakuumtetrode mit Glühkathode. Die Anode eines Diodensystems wird durch die Elektronenbombardierung erwärmt und stellt die Kathode des Triodensystems dar.  
Proc. Inst. Radio Engrs. Bd. 11(1923), April, S. 89.

**Kenotron**: Hochvakuumdiode mit Glühkathode, in welcher kein Mittel zur Stromregulierung vorgesehen ist.  
Proc. Inst. Radio Engrs. Bd. 3(1915), Sept., S. 261.

**Klystron**: Hochvakuumröhre mit mehreren Elektroden, die Gleichstromenergie in Hochfrequenzenergie umwandelt, indem Elektronen eines Elektronenbündels abwechselnd be-

schleunigt und verzögert werden. Man nützt die Elektronenlaufzeit zwischen zwei Punkten aus, um einen Wechselstrom zu erzeugen, der seine Energie an einen Hohlraumresonator abgibt.

J. Appl. Phys. Bd. 10(1939), Mai, S. 324.

Electronics Ind. 1944, Juni, S. 9.

**Kodatron:** Gasentladungsröhre, in welcher während einer sehr kurzen Zeit ein grosser Strom fliesst, der ein kurzes Blitzlicht erzeugt, mit welchem sehr schnelle Vorgänge photographiert werden können.

Electronic Engng. Bd. 17(1944), Juni, S. 16.

**Magnetron (1. Bedeutung):** Hochvakuumdiode mit Glühkathode, in welcher der Strom durch eine Änderung eines Magnetfeldes gesteuert wird.

Hull, Albert W.: The magnetron. J. Amer. Inst. Electr. Engrs. Bd. 40(1921), Nr. 9, S. 715...723.

**Magnetron (2. Bedeutung):** Hochvakuumröhre mit einer Kathode und einer Anode, wobei diese oft in zwei oder mehrere Segmente aufgeteilt ist. Ein konstantes Magnetfeld bestimmt die Verteilung der Raumladung und das Verhältnis Strom zu Spannung. Durch gegenseitige Beeinflussung der Raumladung und durch ein äusseres Resonanzsystem wird die Gleichstromenergie in Hochfrequenzenergie umgeformt. Proc". Inst. Radio. Engrs. Bd. 16(1928), Juni, S. 715.

**Megatron \*:** Handelsbezeichnung für Trioden spezieller Konstruktion, hergestellt von der General Electric Co. Electronics Ind. 1944, Sept., S. 10.

**Mesotron:** Bezeichnung eines geladenen Elementarteilchens. Mesotronen wurden erstmals in den kosmischen Strahlen entdeckt. Man nennt sie auch schwere Elektronen oder Mesonen.

Pollard und Davidson: Angewandte Kernphysik. 1942.

**Monotron \*:** Handelsbezeichnung für die «Monoscope»-Röhren der National Union Radio Corp. Verwendet wurde früher auch das Wort «Videotron».

**Negatron:** Hochvakuumtriode mit Glühkathode und mit negativer Widerstandscharakteristik, wenn sie unter gewissen Bedingungen betrieben wird.

Scott-Taggart, John: The Negatron. Electrician London Bd. 87(1921), Nr. 2262, S. 386.

**Neutron:** Gasgefüllte Röhre, die speziell als Impulsgenerator vorgesehen ist. Electronic Engng. 1945, April, S. 474 (ev. Electr. Engng.).

**Neutron:** Ungeladenes Elementarteilchen, das die gleiche Masse besitzt wie das Proton.

Chadwick, J.: Possible existence of a Neutron. Nature Bd. 129(1932), Nr. 3252, S. 312.

**Penetron:** Gerät zur Bestimmung der Dicke von Materialfolien unter Verwendung von Gammastrahlen, die von einer Radium enthaltenden Nadel ausgestrahlt werden. Ein Zähler nach Geiger wird für die Messung verwendet. Oil & Gas J. 1945, 30. Juni, S. 106.

**Pentatron:** Hochvakuumröhre mit zwei Elektrodensystemen und gemeinsamer Kathode.

Kröncke, H.: The Pentatron. A new five-electrode receiving valve. Wrl. Wld. Bd. 18(1926), Nr. 23, S. 854.

**Permatron:** Diode mit Glühkathode und Gas- oder Dampffüllung. Das zyklische Fließen des Stromes wird durch ein Magnetfeld gesteuert. Electronics Bd. 12(1939), April, S. 25.

**Phanotron:** Diode mit Glühkathode und Dampf- oder Gasfüllung ohne Vorrichtung zur Steuerung des Anodenstromes, also im wesentlichen ein Gleichrichterelement. Trans". Amer. Inst. Electr. Engrs. Bd. 47(1928), Juli, S. 753.

**Photo-Augetron:** Hochvakuumröhre für Elektronenvervielfachung mit mehreren Elektroden und lichtempfindlicher Kathode.

Vacuum Science Products, Ltd., Technical Staff: The Photo-Augetron and its applications. Electronics & television & short wave wld. Bd. 13(1940), Nr. 144, S. 75...76.

**Pliodynatron:** Hochvakuumtetrode mit Glühkathode, im wesentlichen ein Dynatron mit einem zusätzlichen Steuergitter.

Proc". Inst. Radio Engrs. Bd. 10(1922), Okt., S. 322.

**Plotron:** Hochvakuumröhre mit Glühkathode. Ausser Anode und Kathode enthält die Röhre eine oder mehrere

Zusatzelektroden, meistens Gitter genannt, die zur Steuerung des Anodenstromes dienen.

Proc". Inst. Radio Engrs. Bd. 3(1915), Sept., S. 26.

**Plomatron:** Vorgeschlagene Bezeichnung für Quecksilberdampfgleichrichter mit Gittersteuerung.

(King, S. G.): Electronic control, its application to industrial and power plants. Electrician London Bd. 129(1942), Nr. 3368, S. 669...670.

**Positron:** Eines der Hauptpartikel des Atomkerns. Es hat die gleiche Masse wie das Elektron und eine Ladung gleicher absoluter Grösse, aber mit positivem Vorzeichen.

Phys. Rev. Bd. 43(1933), März, S. 493.

**Precipitron \*:** Handelsbezeichnung der von der Westinghouse Electric Corp. entwickelten Methode und des zugehörigen Gerätes zum Ausfällen von Staubteilchen. Da das Aufladen und Ausfällen getrennt erfolgen, kann eine kleinere als die in solchen Geräten übliche Gleichspannung verwendet werden.

Penney, G. W.: A new electrostatic precipitator. Electr. Engng. Bd. 56(1937), Nr. 1, S. 159...163.

**Pulsatron:** Gasgefüllte Triode mit doppelter Kathode. (Bosch, F. J. G. van den: Gas-filled tubes as pulse generator.) Electronic Engng. 1945, April, S. 474.

**Pyrotron \*:** Handelsbezeichnung einer elektrischen Temperaturmessmethode von Bailey Meter Co. Instruments 1945, März, S. 182.

**Quadratratron:** Hochvakuumröhre mit Glühkathode und vier Elektroden. Die vierte Elektrode ist eine dreieckige Anode und liegt in der gleichen Ebene wie der V-förmige Heizfaden.

Huppert Radio News Bd. 8(1926), Juli, S. 50.

**Radiotron \*:** Handelsbezeichnung der von der RCA verkauften Röhren.

**Rectron \*:** Handelsbezeichnung, die zeitweise von der RCA verwendet wurde, um die von ihr hergestellten Gleichrichter zu benennen.

**Resnotron:** Hochvakuumtetrode, die die Ein- und Ausgangs-Resonanzkreise in ihrem Innern enthält und speziell für hohe Ausgangsleistungen und sehr hohe Frequenzen vorgesehen ist. Sie wurde entwickelt von Sloan von der University of Berkeley, California.

**Rhubatron:** Bezeichnung für die Hohlraumresonatoren des Klystrons.

J. Appl. Phys. Bd. 10(1939), Mai, S. 321.

**Sendyttron:** Japanische Bezeichnung für eine Quecksilberdampfröhre, in welcher der Lichtbogen durch eine Sonde für Hochspannung gezündet wird.

Watanabe, Y., H. Kasahara und Y. Nakamura: A-type Sendyttron using a new method of starting an arc. Electro-techn. J. Tokyo Bd. 2(1938), Nr. 8, S. 180...185.

**Sentron:** Japanische Konstruktion einer Kurzwellenröhre. Uda, Shintaro, Hidenari Uchida, und Hideo Sekimoto: On the new vacuum tube «Sentron» for ultra short waves. Auszug: Rep. radio res. Japan Bd. 7(1937), Nr. 2, S. (20)...(21). Uda, S[hintaro], und M. Ishida: «Sentron» oscillators with electron-coupled secondary circuit. Electrotechn. J. Tokyo Bd. 2(1938), Nr. 4, S. 95...96.

**Skiatron:** Apparat zur Projektion von Fernsehbildern. Rosenthal, A. H.: The Skiatron. A new scophony development towards large-screen television projection. Electronics & television & short wave wld. Bd. 13(1940), Nr. 143, S. 52...56.

**Spirotron:** Apparat zur Bremsung von Partikeln mit grosser Geschwindigkeit nach dem umgekehrten Prinzip des Cyclotrons. Phys. Rev. Bd. 66(1944), Sept., S. 160.

**Strobotron:** Entladungsröhre mit kalter Kathode und Steuergitter, das vorgesehen ist, um einen hohen Strom während sehr kurzer Zeit durchzulassen. Die Röhre wird zum Photographieren sehr schneller Vorgänge verwendet. Electronic Engng. 1936, Juli, S. 790.

**Synchrotron:** Apparat zur Erzeugung eines Strahles geladener Partikel, die durch ein elektrisches Wechselfeld, das mit der Spiralbewegung der Partikel synchronisiert ist, in einem zur Spiralebene senkrecht stehenden magnetischen Wechselfeld auf nahezu Lichtgeschwindigkeit beschleunigt werden.

Phys. Rev. 1945, Sept., S. 143...144.

**Takktron:** Gasgefüllte Diode mit kalter Kathode für die Gleichrichtung schwacher Hochspannungsströme. Electronics Ind. 1945, Nov., S. 106. Electronic Engng. 1945, April, S. 164.

**Teletron \*:** Frühere Handelsbezeichnung für die von den Allen B. Dumont Laborat. Inc. verkauften Kathodenstrahl-oszillographen. Rev. Sci. Instr. 1941, Juni, S. 337.

**Thermatron:** Handelsbezeichnung für die von der Radio Receptor Co. Inc. verkauften HF-Heizapparate. Electronics Ind. 1945, Juli, S. 135.

**Thyratron:** Gasgefüllte Röhre mit Glühkathode und einem oder mehreren Gittern, die das Zünden des Anodenstromes erlauben, diesen jedoch nicht oder nur unter besonderen Bedingungen steuern können. Hull, Albert W.: Hot-cathode thyratrons. Gen. electr. Rev. Bd. 32(1929), Nr. 4, S. 213...223, und Nr. 7, S. 390...399.

**Transitron:** Oszillatorkreis, der eine Tetrode mit negativem innerem Widerstand verwendet. Proc. Inst. Radio Engrs. 1939, Febr., S. 88. Electronics Ind. 1945, Dez., S. 110.

**Trignitron \*:** Handelsbezeichnung einer Quecksilberdampfrohre, die in einem von der Electronic Power Co. Inc. verkauften Steuergerät für elektrische Schweissung verwendet wird. Electronics 1944, Juli, S. 58.

**Vibratron:** Elektromagnetischer Resonator mit sehr grossem Q, dessen kontinuierliche Schwingung durch einen in einem Magnetfeld ausgespannten Draht erzeugt wird. Electronics Ind. 1945, April, S. 79.

**Videotron:** Siehe Monotron.

**Visitron \*:** Handelsbezeichnung für eine Fernsehprojektorröhre, die von der Rauland Corp. verkauft wird. Electronics Ind. 1945, Okt., S. 203.

**Zyklotron:** Siehe Cyclotron.

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

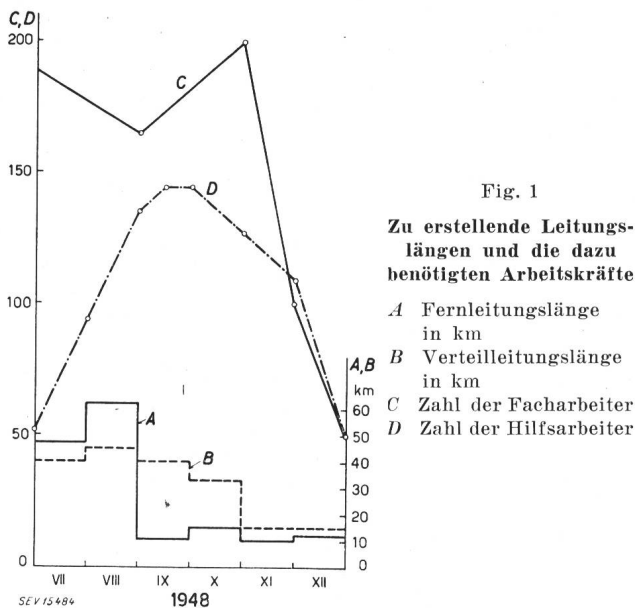
### Die Elektrifizierung der Dörfer in Ungarn

[Nach Beszámoló az AVIRT-nak 1948 június hó 1-től december hó 31-ig terjedő időszakra előirányzott tervéről, Technika, Bd. 3(1948), Nr. 6, S. 129...131.]

621.311 : 63 (439)

Die Elektrifizierung in einem Lande wie Ungarn, wo die Dörfer weit entfernt voneinander liegen, ist meistens mit grossen Investitionen verbunden und kann selten als rentierendes Unternehmen betrachtet werden. Hemmend wirkt auch auf die Elektrifizierung der ungarischen Dörfer der Umstand, dass ein bedeutender Teil der landwirtschaftlichen Bevölkerung nicht in geschlossenen Dörfern, sondern in weit zerstreuten Gehöften, inmitten ihres Landsitzes (ähnlich den Farmern in Amerika) wohnt. Das sind die Hauptgründe weshalb nur etwa 1400 von den 3220 Gemeinden Ungarns die Wohlthaten der elektrischen Energie geniessen können. Die Elektrifizierung der Dörfer fördert nicht nur den wirtschaftlichen Wohlstand der Bevölkerung, sondern hebt auch deren kulturellen und sozialen Stand. In diesem Bewusstsein griff die ungarische Regierung das Problem der Elektrifizierung der Landgemeinden auf und stellte den verstaatlichten Elektrizitätswerken die Aufgabe, einen Plan auszuarbeiten.

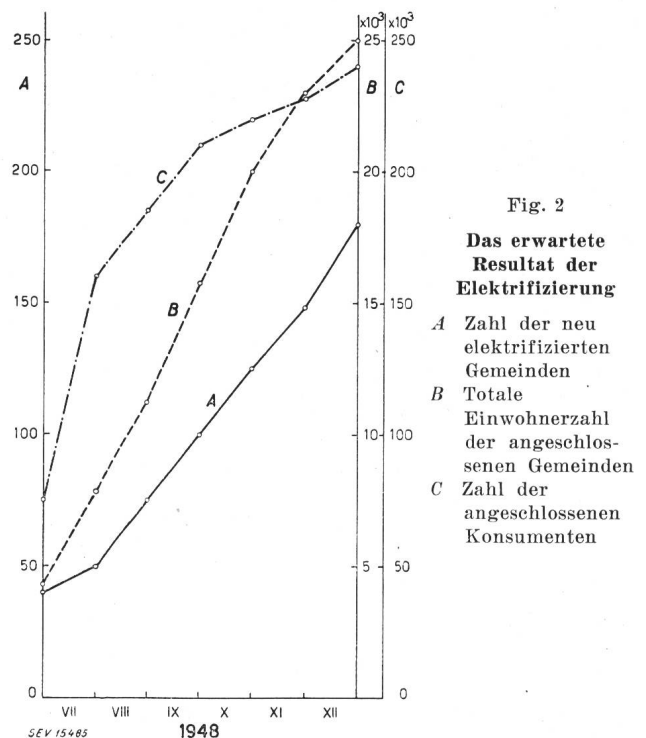
Zur Deckung der Elektrifizierungskosten wurde ein Kredit von 110 Mill. Forint (etwa 40,5 Millionen Fr.) innert 3 Jahren eingeräumt.



Der Plan der verstaatlichten Elektrizitätswerke sieht innert 3 Jahren den Neuanschluss von 500 Landgemeinden vor. Auf diese Weise können 50 000 Familien, d. h. 250 000 Einwohner mit elektrischer Energie versehen werden.

Für das Jahr 1948 ist der Anschluss von 190 Gemeinden vorgesehen, wobei mit einem Kostenaufwand von 28 Millionen Forint (etwa 10,4 Millionen Fr.) zu rechnen ist. Zur Deckung dieser Kosten soll der vom Staat zur Verfügung gestellte Kredit bis zu 17 Millionen Forint (etwa 6,3 Millionen Fr.) in Anspruch genommen werden. Die restlichen 11 Millionen Forint (etwa 4,1 Millionen Fr.) sollen die an der Elektrifizierung interessierten Einwohner decken. Der Beitrag der Bevölkerung an die Elektrifizierungskosten kommt also auf etwa 40 % der Gesamtkosten. Ausser Geld kann die Bevölkerung ihren Beitrag auch in Naturalien leisten. So werden Kost und Logis für die Arbeiterschaft, Materialtransporte mit eigenem Fuhrwerk, Mitarbeit als Hilfsarbeiter usw. als Beitragsleistungen angerechnet.

Um aus den zur Verfügung stehenden Mitteln so viele Konsumenten als möglich an ein elektrisches Netz anschliessen zu können, soll die Auswahl der zu elektrifizierenden Gemeinden nach bestimmten Gesichtspunkten geschehen. Elektrifiziert werden in erster Linie diejenigen Gemeinden, welche in der Nähe einer solchen Hochspannungsfreileitung



oder eines noch nicht vollbelasteten Kraftwerkes liegen. Bedauerlicherweise gibt es viele Gemeinden, die zwar nicht weit von einer Hochspannungsleitung entfernt liegen, jedoch ist diese Leitung oder das betreffende Kraftwerk voll be-

## 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

	Elektrizitätswerke des Kantons Zürich		Elektrizitätswerk Luzern-Engelb. A.-G. Luzern		Elektrizitätswerk der Stadt Luzern		Elektrizitäts- versorgung Glarus, Glarus	
	1947	1946	1947	1946	1947	1946	1947	1946
1. Energieproduktion . . . kWh	30 352 800	35 044 700	67 602 000	67 555 000	—	—	3 714 700	4 009 000
2. Energiebezug . . . kWh	419 366 771	427 808 190	22 195 800	28 844 400	71 382 640	74 947 390	2 342 999	2 494 644
3. Energieabgabe . . . kWh	420 225 000	435 388 000	89 797 800	96 399 400	64 200 000	67 500 000	5 607 607	5 854 147
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	— 3,48	+ 10,48	— 6,6	— 1,4	— 4,8	+ 1,6	— 4,3	— 3,5
5. Davon Energie zu Ab- fallpreisen . . . kWh	21 536 919	48 252 576	7 605 600	11 987 100	—	—	—	—
11. Maximalbelastung . . . kW	107 200	99 400	12 600	12 800	12 875	13 465	1 288	1 385
12. Gesamtanschlusswert . . kW	481 900	461 200	—	—	108 809	100 100	10 546	10 327
13. Lampen . . . { Zahl	744 000	728 500	—	—	348 118	341 557	28 851	28 531
{ kW	40 640	39 700	—	—	15 505	15 249	1 442	1 426
14. Kochherde . . . { Zahl	25 360	24 050	—	—	3 229	2 626	418	403
{ kW	153 080	144 300	3)	3)	24 387	19 672	2 100	2 000
15. Heisswasserspeicher . . { Zahl	20 620	19 330	—	—	7 648	7 207	468	454
{ kW	24 870	22 780	—	—	13 488	12 212	1 100	1 066
16. Motoren . . . { Zahl	59 980	57 880	—	—	17 667	16 655	747	736
{ kW	126 530	122 470	—	—	20 691	19 995	1 520	1 500
21. Zahl der Abonnemente . . .	56 403	55 450	—	—	50 719	49 261	3 420	3 359
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	4,99	4,86	1,83	1,87	10,26	8,9	7,2	7,3
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . Fr.	—	—	2 700 000	2 700 000	—	—	—	—
32. Obligationenkapital . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	9 000 000	9 000 000	—	—	—	—	100 000	100 000
35. Buchwert Anlagen, Leitg. . . »	4 830 005	5 700 004	2 497 000	2 637 000	2 861 613 <sup>1)</sup>	2 257 570 <sup>2)</sup>	399 609	251 242
36. Wertschriften, Beteiligung . . »	10 417 000	10 517 000	395 000	395 000	2 430 000	2 430 000	—	—
37. Erneuerungsfonds . . . »	14 820 000	14 710 000	—	—	828 383	818 383	56 627	132 131
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	22 010 945	22 084 900	1 639 855	1 807 344	6 584 809	6 845 067	412 500	432 703
42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligung . . . »	498 030	500 660	32 121	31 060	145 791	139 304	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . »	16 478	23 934	11 484	11 283	10 202	10 335	3 838	4 197
44. Passivzinsen . . . »	702 108	598 233	1)	1)	219 862	164 387	5 775	8 068
45. Fiskalische Lasten . . . »	20 000	18 504	172 049	165 483	29 693	27 365	1 529	1 662
46. Verwaltungsspesen . . . »	2 869 150	2 868 412	423 451	396 840	482 878	464 433	95 676	89 018
47. Betriebsspesen . . . »	4 517 300	4 815 249	675 788	888 730	2 113 502	2 091 288	58 342	51 598
48. Energieankauf . . . »	12 159 905	12 036 059	253 000	231 405	1 362 460	1 547 034	99 637	98 281
49. Abschreibg., Rückstellungen . . »	2 262 413	2 274 313	162 000	162 000	316 002	386 515	68 292	101 195
50. Dividende . . . »	—	—	6	6	—	—	—	—
51. In % . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . »	—	—	—	—	2 216 405	2 313 685	75 000	75 000
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr . . . Fr.	59 867 221	58 069 807	/	/	/	/	2 254 526	1 928 327
62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr . . . »	55 037 216	52 369 803	/	/	/	/	1 854 918	1 677 085
63. Buchwert . . . »	4 830 005	5 700 004	2 497 000	2 637 000	2 861 613	2 257 570	399 608	251 242
64. Buchwert in % der Bau- kosten . . . »	8,07	9,82	/	/	/	/	18	13

<sup>1)</sup> Von den Aktivzinsen in Abzug gebracht.<sup>2)</sup> Einschliesslich Zähler, Instrumente, Mobiliar und Werkzeuge.<sup>3)</sup> Kein Détailverkauf.

lastet, so dass ein Anschluss und damit die Elektrifizierung dieser Dörfer einstweilen nicht in Frage kommen kann. Weiter erhalten bei der Auswahl jene Gemeinden den Vorzug, welche bei gleichen technischen Bedingungen sich zur grösseren Beitragsleistung entschliessen können.

Durch den Anschluss an bestehende Hochspannungsfernleitungen wird die Elektrifizierung in diesem Jahr relativ billig ausfallen. Die späteren Arbeiten, bei welchen neue

Fernleitungen oder gar Kraftwerke erstellt werden müssen, bedingen einen bedeutend grösseren Kostenaufwand und werden die Elektrifizierungskosten pro Konsument bedeutend erhöhen.

Die im Jahre 1948 zu erstellenden Leitungslängen, sowie die dazu benötigten Arbeitskräfte zeigt Fig. 1; das erwartete Resultat der Elektrifizierungsarbeiten ist aus Fig. 2 ersichtlich. *Schi.*

## Miscellanea

### In memoriam

**Georges-F. Lemaître** †. Am 5. Juni 1948, nach längerer, schmerzvoller Krankheit, starb Georges-F. Lemaître, Präsident des Verwaltungsrates der S. A. des Ateliers de Sécheron und der Société Générale pour l'Industrie Electrique, Vizepräsident des Verwaltungsrates der Ateliers des Charmilles S. A., Mitglied des SEV seit 1922. Ein an aufbauender Tätigkeit im Dienste der Wirtschaft reiches Leben ist damit erloschen.

Geboren 1884, durchlief G.-F. Lemaître die Schulen und die Abteilung III der Eidgenössischen Technischen Hochschule, wo er 1906 diplomierte. Nach einem Jahr Praxis in der Maschinenfabrik Örlikon begab er sich für drei Jahre nach Chicago, wo er bei einer bahnamtlichen Aufsichtsbe-

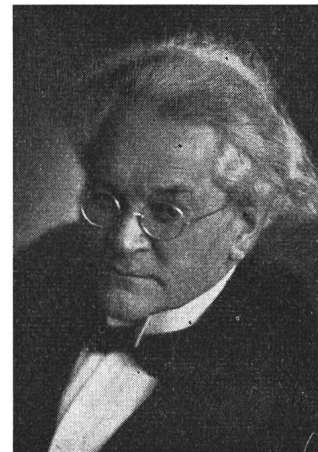


Georges-F. Lemaître  
1884—1948

hörde als Kontrollingenieur arbeitete und sich die ersten grossen Erfahrungen erwarb. 1909 kehrte er in die Schweiz zurück und übernahm für drei Jahre die Stelle des Oberingenieurs der Stadt Genf. 1912 machte er sich selbständig und eröffnete ein Büro als beratender Ingenieur. Mit einem Unterbruch von 1916—1918 als Subdirektor der Cie Générale d'Electricité in Paris führte er diese Tätigkeit bis zu seinem Hinschied fort, soweit ihm neben seiner Verwaltungsarbeit in verschiedenen Industriefirmen dazu noch Zeit blieb. Schon 1916 trat er in den Verwaltungsrat der damaligen Cie de l'Industrie Electrique et Mécanique, aus der die S. A. des Ateliers de Sécheron entstand, ein; er gehörte ihm bis zu seinem Tode ununterbrochen an, wobei er ihn von 1922—1927 und dann wieder seit 1938 präsidierte. In den Verwaltungsrat der Ateliers des Charmilles S. A. wurde er 1921 berufen; er war zuletzt dessen Vizepräsident. Weiter gehörte er dem Verwaltungsrat der Société Genevoise d'Instruments de Physique an, den er seit 1943 präsidierte. Ausserdem war er Mitglied des Verwaltungsrates der Société des Forces Motrices de Chancy-Pougny, der Société Financière Italo-Suisse, der Lonza A.-G., Basel, und verschiedener anderer schweizerischer und ausländischer Gesellschaften. 1927 wurde er Direktor der Banque Générale pour l'Industrie Electrique in Genf, welche 1935 nach Fusion mit der Société Franco-Suisse den Namen Société Générale pour l'Industrie Electrique weiterführte. Er wurde deren Verwaltungsratsdelegierter und zuletzt deren Präsident.

Georges-F. Lemaître war eine Persönlichkeit von hoher Intelligenz und aussergewöhnlicher Arbeitskraft, ein hervorragender Ingenieur und gleichzeitig sehr fähiger Verwaltungsmann, was ihn zu seiner glänzenden Laufbahn prädestinierte. Die Ateliers de Sécheron, denen seine besondere Zuneigung galt, verdanken ihm unter anderem die 1924 herbeigeführte völlige Unabhängigkeit. Zu früh für alle, welche diesen Mann von aussergewöhnlichem Format kannten, ist er seinem Leiden erlegen.

**Ferdinand Ekert** †. Im hohen Alter von 80 Jahren verschied am 16. September 1948 in Zürich nach einem arbeitsreichen, jedoch auch von mannigfachen Schicksalsschlägen verfolgten Leben, Elektroingenieur Ferdinand Ekert. Der



Ferdinand Ekert  
1868—1948

SEV verlor in dem Verstorbenen ein langjähriges Mitglied (Freimitglied), das ihm seit dem Jahre 1907 die Treue bewahrt hatte.

Ferdinand Ekert wurde in Donaueschingen geboren, verlebte aber seine Jugendzeit grösstenteils in Baden-Baden; später siedelte er nach Zürich an das Polytechnikum über, um sich hier zum Ingenieur ausbilden zu lassen. Seine ersten Tätigkeitsfelder waren in Deutschland bei mehreren Grossunternehmungen, insbesondere bei Siemens-Schuckert. Dann zog es ihn in die Schweiz zurück, die er seit seiner Studienzeit in guter Erinnerung behalten hatte. In Baden fand er eine Anstellung bei der Motor A.-G., war dann während 12 Jahren Direktor der Licht- und Wasserwerke Thun, sowie anschliessend Verwalter der Gemeindebetriebe Örlikon, bevor dieser Vorort mit der Stadt Zürich vereinigt wurde. Im letzten Teil seiner beruflichen Tätigkeit war Ingenieur Ekert viele Jahre Vertreter der «Sodeco», Société des Compteurs de Genève, bis körperliche Beschwerden ihn im 73. Lebensjahre zwangen, sich in den Ruhestand zurückzuziehen.

Wer Ferdinand Ekert kennen lernte, vergass seine markante Gestalt nicht leicht wieder. Sein Äusseres liess hinter den scharfen Brillengläsern einen Künstler oder Musiker vermuten. Er verfügte denn auch über eine besondere Begabung für die Musik und hatte Freude, mit seiner Violine oder Viola an musikalischen Aufführungen mitzuwirken. Was den Verstorbenen weiter auszeichnete, waren Treue zum Arbeitgeber und zu seinen Freunden, sowie eine ausgeprägte

Gewissenhaftigkeit und peinliche Genauigkeit im beruflichen und bürgerlichen Leben. Durch Sparsamkeit hoffte er sich ein ruhiges Alter zu sichern, verlor dann aber, offenbar infolge allzu grosser Vertrauensseligkeit, fast sein ganzes Vermögen, so dass ihm auch in dieser Beziehung ein harter Schicksalsschlag nicht erspart blieb, nachdem ihn das Leben sonst schon mehrfach in eine harte Schule genommen hatte.

Die letzten Lebensjahre litt Ferdinand Ekert nicht nur darunter, dass ihm die materiellen Früchte seines Fleisses und seiner Sparsamkeit entrissen worden waren, sondern auch unter Krankheitserscheinungen. Dies veranlasste ihn, trotzdem er die Geselligkeit sehr geliebt hatte, sich immer mehr in die Einsamkeit zurückzuziehen und möglichst ungestört seinen Eigenheiten zu leben. Da er aber eine tief religiöse Natur war, fand er Trost in der festen Überzeugung an ein besseres Jenseits. Er sah den Tod als einen Freund an sein Krankenbett treten. **Sb.**

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Franz Hartmann**, Gründer und Seniorchef der Firma F. Hartmann A.-G. Zürich, Kollektivmitglied des SEV, feiert am 2. November 1948 seinen 70. Geburtstag. Der Jubilar hat die Firma aus kleinsten Anfängen im Jahre 1913 durch seine unermüdete Arbeitskraft zu einem angesehenen Unternehmen des Engroshandels für Elektroinstallationsmaterial entwickelt.

**Paul Schröder**, Ingenieur, Inhaber der Schröder-Apparate K.-G., Stuttgart, Mitglied des SEV seit 1912 (Freimitglied), feiert am 5. November 1948 in voller Tätigkeit seinen 75. Geburtstag.

### Kleine Mitteilungen

### Tätigkeitsbericht des Eidgenössischen Amtes für Mass und Gewicht pro 1947

389.12 (494)

In den Prüfmessern wurden 248 730 Elektrizitätszähler und 46 403 Gasmesser amtlich geprüft. Bei 10 Prüfmessern und 27 Elektrizitätsversorgungen wurden Inspektionen vorgenommen. Ein Eichmeisterkurs wurde durchgeführt. Die Tarife für Eicharbeiten, sowie diejenigen für Elektrizitätsverbrauchs- und Gasmesser sind erhöht worden.

Für die Messapparate für Flüssigkeiten wurden neue Vorschriften erlassen.

Zur amtlichen Prüfung und Stempelung wurden 2 Systeme für Elektrizitätszähler, 2 Neigungswaagensysteme, 8 Systeme von Benzinmessapparaten, sowie 1 Gasmessersystem zugelassen.

Im Jahre 1947 wurden 2263 Prüfscheine für 7306 Instrumente und Apparate ausgestellt. Auf die verschiedenen Gebiete verteilen sich die Prüfungen wie folgt:

1. Längenmasse und Längenmessinstrumente . . .	1962
2. Gewichte, Waagen, Gasmesser . . .	271
3. Hohlmasse, Alkoholometer, Aräometer usw. . .	1552
4. Druckmessgeräte, Tachometer usw. . .	198
5. Thermometer . . .	2215
6. Thermolemente, Widerstandsthermometer . . .	31
7. Photometrische Messungen, Röntgendosimetrie . . .	66
8. Kapazitäten, Selbstinduktionen, Frequenzmessapparate . . .	301
9. Widerstände, Kompensatoren, Normalelemente . . .	64
10. Messwandler, Zähler, Ampere-, Volt-, Wattmeter usw. . .	305
11. Magnetische Messungen . . .	328
12. Diverse Spezialuntersuchungen . . .	13

Von den im Berichtsjahr gemachten Anschaffungen seien folgende erwähnt:

Messmaschine Mul 1000 der S. J. P.,  
100-W-HF-Sender für Messzwecke,  
Impedanz Messbrücke und Spezial-Kurzwellenempfänger dazu,  
1 Beckmann-Quarz-Spectrophotometer.

Die Beanspruchung des Amtes mit Prüfaufträgen war auch im vergangenen Jahr eine sehr grosse, wobei besonders der Ausbau der Einrichtungen für Prüfung der Messgeräte für Flugzeuge viel Zeit beanspruchte.

Als Veröffentlichung erschien:

Eine Methode zur Bestimmung von Reflexionszahlen mit Hilfe der Ulbricht'schen Kugel.  
Bulletin SEV Bd. 38(1947), Nr. 20.

Ferner sei auf das im Zusammenhang mit der wissenschaftlichen Tätigkeit im Amt erschienene Buch: «Der Begriff der Helligkeit», von H. König, Editions du Griffon, Neuchâtel, hingewiesen.

Über die Verteilung der amtlich geprüften Zähler und Gasmesser auf die einzelnen Prüfmessern geben die nachstehenden Tabellen Aufschluss:

### Elektrizitätsverbrauchsmesser

Nr.		
1	Amt . . . . .	163
2	Landis & Gyr A.-G., Zug . . . . .	57921
3	Sodeco, Sté des Compteurs de Genève . . . . .	38310
4	EW der Stadt Bern . . . . .	9804
5	Bernische Kraftwerke A.-G., Nidau . . . . .	19430
6	EW der Stadt Zürich . . . . .	13169
7	EW der Stadt Luzern . . . . .	2057
8	EW der Stadt Lausanne . . . . .	3933
9	EW Genf . . . . .	15395
10	Siemens E.A.G., Zürich . . . . .	1104
11	EW der Stadt Basel . . . . .	13806
12	EW des Kantons Zürich . . . . .	8331
13	EW Lugano . . . . .	2437
14	EW La Chaux-de-Fonds . . . . .	1003
15	EW Uster . . . . .	493
16	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Zürich . . . . .	10920
18	EW der Stadt Schaffhausen . . . . .	1946
19	EW Jona (SG) . . . . .	301
20	St.-Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G. . . . .	4198
22	Elektra Baselland, Liestal . . . . .	359
23	EW Burgdorf . . . . .	442
24	Wasserwerke Zug . . . . .	1560
25	EW der Stadt Solothurn . . . . .	1258
26	Elektra Birseck, Münchenstein . . . . .	2647
27	EW Davos A.-G. . . . .	267
28	Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern . . . . .	10047
29	EW der Stadt Aarau . . . . .	347
30	EW der Stadt Winterthur . . . . .	3512
31	EW der Stadt St. Gallen . . . . .	2424
32	EW der Stadt Biel . . . . .	2031
33	Lichtwerke und Wasserversorgung der Stadt Chur . . . . .	1431
34	EW der Stadt Neuenburg . . . . .	2565
36	EW der Stadt Rorschach . . . . .	527
37	EW des Kantons Thurgau, Frauenfeld . . . . .	4434
38	EW der Gemeinde Rüti (ZH) . . . . .	48
39	Gas- und Elektrizitätswerk Wil (SG) . . . . .	285
40	Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau . . . . .	2616
41	EW St. Moritz . . . . .	—
43	Licht- und Wasserwerke Interlaken . . . . .	776
44	EW Bellinzona . . . . .	483
45	Eichgenossenschaft für Elektrizitätswerke, Wetzikon . . . . .	786
46	EW Locarno . . . . .	837
47	EW Chiasso . . . . .	624
48	Landeswerk Lawena, Schaan . . . . .	121
49	EW Le Loele . . . . .	—
50	Sté Romande d'Electricité, Clarens-Montreux . . . . .	3582
	Total	248730

### Gasmesser

Nr.		
1	Amt . . . . .	5
2	Zürich . . . . .	20072
3	Genf . . . . .	5100
4	Luzern . . . . .	6146
5	Basel . . . . .	6930
6	St. Gallen . . . . .	3636
7	La Chaux-de-Fonds . . . . .	574
9	Lausanne . . . . .	2788
10	Vevey . . . . .	1152
	Total	46403

### Wasserkraft — Ewige Kraft

#### Ein Schweizer Film

Im Herbst 1946 beschlossen etwa 20 Elektrizitätswerke auf Einladung der «Elektrowirtschaft», die Kosten für einen Dokumentarfilm über Wasserkraft-Elektrizität aufzubringen. Der Film wurde an der Mitgliederversammlung der «Elektrowirtschaft» am 5. Oktober 1948 in Luzern erstmals gezeigt, und es sei gleich vorweggenommen: Er ist ein wohl gelungenes Werk.

Produzent ist C. G. Duvanel, Genf. Der Service de l'électricité de Genève stellte in der Person von E. P. Roesgen einen technisch geschulten Berater zur Verfügung. Den Fortgang der Arbeiten wurde von einer Kommission überwacht, in der der Service de l'électricité de Genève, die «Ofel», Lausanne, die BKW und die «Elektrowirtschaft» vertreten waren.

Die Drehbuchautoren sind C. G. Duvanel und E. P. Roesgen. Die Texte stammen von René Besson, Genf. Für die Photographie war C. G. Duvanel verantwortlich, während die

Tricks im Film, die zur Erklärung wasserwirtschaftlicher Vorgänge nötig waren, durch E. P. Roesgen ausgeführt wurden. Die Musik stammt von Hans Haug.

Der Film zeigt in einfacher Weise die Bedeutung der Wasserkraftnutzung für unser Land. Er erklärt die Erzeugung von elektrischer Energie aus Wasserkraft und weist geschickt auf die Rolle und die Wichtigkeit der Speicherkraftwerke hin. Er betont die bedeutende Aktivität im Kraftwerksbau und wirft instruktive Streiflichter auf die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Elektrizität in Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft und Heim.

Der Film ist bildmässig sehr schön, er ist spannend, inhaltsreich, klar, und er enthält nichts, was der kritische

Techniker beanstanden könnte; hervorgehoben seien besonders auch die hervorragend instruktiven Trickbilder. Er gehört ohne Zweifel zum Besten, was auf diesem Gebiet schon geleistet wurde.

Damit steht nun den Elektrizitätswerken, Schulen und anderen Stellen, die das Verständnis für Wasserkraft-Elektrizität fördern wollen, in deutscher und französischer Sprache ein hohen Ansprüchen genügender Film zur Verfügung. Die Länge beträgt rund 1000 m, das Format 35 mm. Für die Beiprogramme der Kinotheater wurde je eine deutsch- und französischsprachige Kurzausgabe hergestellt.

Wir zweifeln nicht daran, dass der Film Erfolg haben wird.

## Briefe an die Redaktion — Lettres à la rédaction

### «Versuchslokomotive für Einphasen-Wechselstrom von 50 Hz»

(Bull. SEV Bd. 39(1948), Nr. 15, S. 481.)

Zuschrift:

621.335.2.025.1

Herr P. Sztróky, Ingenieur der Ganz & Co., Elektrizitäts-, Maschinen-, Waggon- und Schiffbau A.G., Budapest, erinnert im Zusammenhang mit dem zitierten Artikel daran, dass in Ungarn bereits seit dem Jahre 1933 der Vollbahnbetrieb der 190 km langen Linie Budapest—Hegyeshalom (ungarische Teilstrecke der Linie Budapest—Wien) mittels elektrischen Lokomotiven von 50 Hz abgewickelt wird. Die ungarischen Lokomotiven sind allerdings keine Lokomotiven mit 50-Hz-Motoren, sondern eine Art von Umformerlokomotiven und damit grundverschieden von dem von uns erwähnten Prototyp. Da mit diesem Traktionssystem während 15 Jahren befriedigende Ergebnisse erzielt wurden, dürfte die Weiterentwicklung dieser Lokomotive in Fachkreisen Interesse erwecken. Wir entnehmen dem Schreiben folgendes:

Die Anforderungen an Geschwindigkeit und Lokomotivleistung sind in den letzten Jahren stark angewachsen, wobei das Dienstgewicht möglichst vermindert werden sollte; es erwies sich also als nötig, die ursprüngliche Lokomotive umzukonstruieren. Bei den neuen Lokomotiven wird ebenso, wie bei den alten, die zugeführte Einphasenenergie in einem Phasenumformer auf Drehstrom umgeformt und den Triebmotoren (normale Induktionsmotoren) zugeführt. Zur Geschwindigkeitsregulierung wird aber statt des Polzahlwechsels der alten Lokomotiven das Prinzip des Frequenzwechsels eingeführt, was den Einzelachsantrieb ermöglicht. Die neuen Lokomotiven wurden für eine Maximalgeschwindigkeit von 125 km/h konstruiert. Ihr Gewicht ist bei einer Stundenleistung von 2350 kW und einer Maximalleistung von 3100 kW auf 85 t vorgesehen. Zur Beurteilung des spezifischen Gewichtes der Lokomotive muss bemerkt werden, dass diese Lokomotiven ihre Stunden- und Maximalleistung bis zu der maximalen Geschwindigkeit ausüben können und dass

sie damit eine ausgedehntere Verwendbarkeit besitzen, als die Lokomotiven mit Kommutatormotoren gleicher Nennleistung; diese weisen bei hohen Geschwindigkeiten im allgemeinen eine stark abfallende Leistungscharakteristik auf. Man darf daher die neuen Lokomotiven nur mit Kommutatorlokomotiven bedeutend höherer Nennleistung vergleichen. Beim Vergleich wird ersichtlich, dass die 50-Hz-Phasenumformer-Lokomotiven in ihrer neuesten Entwicklung sogar die leichtesten elektrischen Lokomotiven von 16 2/3 Hz praktisch erreicht haben. Die ersten Lokomotiven des neuen ungarischen Types stehen in den Werkstätten der Firma Ganz und der ungarischen staatlichen Lokomotivwerke in Bau.

Antwort:

Zu dieser Zuschrift teilt die Maschinenfabrik Örlökon mit:

Leistungsvergleiche zwischen Lokomotiven grundverschiedener Systeme (Induktionsmotor gegen Kollektormotor) sind irreführend. Die Leistungscharakteristik eines Motors mit hoher Überlastbarkeit während der Anfahrt und unbedeutend abfallender Leistung bei Maximalgeschwindigkeit lässt sich nicht mit derjenigen eines überlastbeschränkten Motors mit wenigen festen Dauergeschwindigkeiten, dafür aber voller Leistung bei Maximalgeschwindigkeiten direkt vergleichen. Ferner ist hohe Anfahrzugkraft betrieblich weit wichtiger als hohe Zugkraft bei den Höchstgeschwindigkeiten.

Bei Gewichtvergleich sind allfällige Sonderbedingungen zu berücksichtigen. So ist die im Bau befindliche Co-Co-Lokomotive für die SNCF auch für Gleichstrombetrieb 1500 Volt zu bauen, was eine wesentliche Gewichtserhöhung ergibt. Das ungarische System schliesst eine solche Lösung zum vornehin aus. Heute ist die Maschinenfabrik Örlökon in der Lage, auf Grund des heutigen Standes der Entwicklung Lokomotiven für ausschliesslich Einphasenstrom mit 50 Per./s von 2350 kW Stundenleistung mit wesentlich geringerem Gewicht zu bauen, als dies bei der oben erwähnten ungarischen Lokomotive der Fall ist.

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### I. Qualitätszeichen



**B. Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren**

Für isolierte Leiter

Kleintransformatoren

Ab 1. Oktober 1948

Fr. Knobel & Co., Ennenda.

Fabrikmarke:



Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen.

Verwendung: ortsfest, in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Ausführung: Geräte ohne Temperatursicherung. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Grundplatte aus Isolierpreßstoff oder Aluminiumblech. Deckel aus Blech; für Einbau in Blecharmaturen auch ohne Deckel lieferbar. Ausführungsvariante mit Sockel für Glimmstarter.

Lampenleistung: 14 oder 20, 15, 25, 30, 32 und 40 W.

Spannung: 110...250 V, 50 Hz.

Ausführung: Geräte mit Temperatursicherung und Knobel-Thermostarter. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Grundplatte aus Isolierpreßstoff, Deckel aus Blech; für Einbau in Blecharmaturen auch ohne Deckel lieferbar.

Lampenleistung: 14 oder 20, 15, 25, 30, 32 und 40 W.

Spannung: 110...250 V, 50 Hz.

**Kondensatoren**

Ab 15. Oktober 1948

Kondensatoren Freiburg A.G., Freiburg.

Fabrikmarke:

cos  $\varphi$ -Kondensatoren:FHC 6400/A und B 4  $\mu$ F 220 V, 60 °C.**IV. Prüfberichte**

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

Gültig bis Ende September 1951.

P. Nr. 827.

Gegenstand:

**Fußsack**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 893a vom 11. September 1948.

Auftraggeber: Solis-Apparatefabriken, Dr. W. Schaufelberger &amp; Cie., Zürich.

Aufschriften:



Best. Nr. 653

Volt 220

Fuß-Sack

Nicht zudecken!

Nicht unbeaufsichtigt

unter Strom lassen!

Fab. Nr. 26901

Watt 40

Chancelière

Ne pas recouvrir!

Ne pas laisser enclenché

sans surveillance!

Beschreibung:

Fußsack gemäß Abbildung, aus Stoff mit Heizeinsatz. Heizschnüre, bestehend aus Widerstandsdraht, welcher auf Asbest gewickelt und mit Asbest umspinnen ist, zwischen



Tücher eingenäht. Temperaturbegrenzer vorhanden. Zuleitung zweiadrige Rundschnur mit Stecker, fest angeschlossen.

Der Fußsack hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement des SEV» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende September 1951.

P. Nr. 828.

Gegenstand:

**Kaminthermostat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 22 682 vom 15. September 1948.

Auftraggeber: Honeywell A.-G., Mühlebachstrasse 172, Zürich.

Bezeichnung:

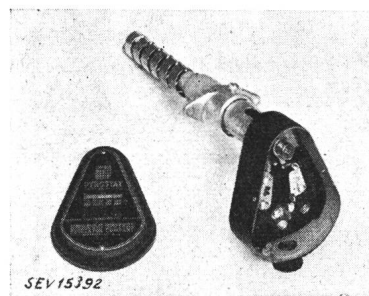
Typ C 40 A

Aufschriften:

AUTOMATIC CONTROLS  
PYROSTAT  
REG. U.S. PATENT OFFICE  
TYPE C 40 A 1 x 1 MADE IN U.S.A.  
110 VOLTS 1/4 AMP. ~ 220 Volts 1/8 AMP. ~  
MINNEAPOLIS - HONEYWELL  
REGULATOR COMPANY MINNEAPOLIS, MINN.

Beschreibung:

Kaminthermostat gemäß Abbildung, mit einpoligem Aus-  
schalter mit Tastkontakten aus Silber. Kontaktteile auf Iso-  
lierpreßstoffplatte angebracht. Gehäuse aus Stahlblech mit  
Erdungsschraube versehen.



Der Kaminsthermostat hat die Prüfung in Anlehnung an  
die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwen-  
dung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende September 1951.

P. Nr. 829.

Gegenstand:

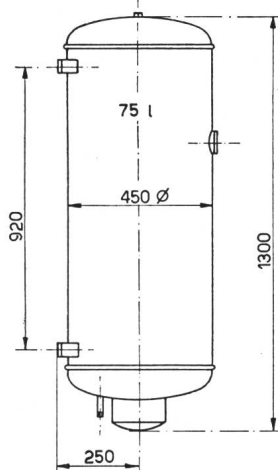
**Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 22 393a vom 16. September 1948.

Auftraggeber: Vital Meyer, Hochdorf.

Aufschriften:

Vital - Meyer Zentralheizungen  
Sanit. Installationen Hochdorf  
Spannung 380 V  
Leistung 0,9 kW  
Betriebsdruck 6 at.  
Prüfdruck 12 at.  
Inhalt 75 Lt.  
Fabr. No. Fe 20. 7. 48



Beschreibung:

Heisswasserspeicher gemäß  
Skizze, für Wandmontage. Ein  
Heizelement, ein Temperat-  
urregler mit Sicherheitsvorrich-  
tung und ein Zeigerthermome-  
ter eingebaut.

Der Heisswasserspeicher ent-  
spricht den «Vorschriften und  
Regeln für elektrische Heiss-  
wasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

Gültig bis Ende August 1951.

P. Nr. 830.

(Ersetzt Prüfbericht P. Nr. 89.)

Gegenstand:

**Biegsame Isolierrohre**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 973/I vom 16. August 1948.

Auftraggeber: Rohrfabrik Rüschlikon A.-G., Rüschlikon.

Bezeichnung:

Kopex-Isolierrohre 9; 11; 13,5; 16; 23; 29 und 36 mm.

Beschreibung:

Die biegsamen Isolierrohre bestehen aus zwei doppelt  
überlappten imprägnierten Papierbändern und einem ver-  
bleiten Eisenblechband, welche spiralförmig aufgewunden  
sind. In dem zur Spirale entgegengesetzten Drehsinn sind die  
Rohre zweigängig-flachgewindeartig gerillt.

Verwendung:

An Stelle von armierten Isolierrohren. Bei Einführungen  
in Winkel und T-Stücke müssen an den Rohrenden isolierte  
Stecktilen eingesetzt werden.

Gültig bis Ende August 1951.

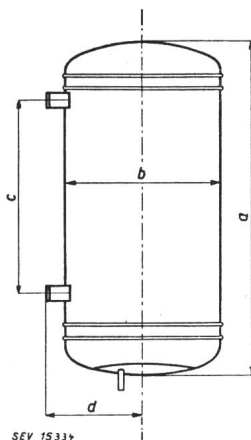
P. Nr. 831.

**Gegenstand: Zwei Heisswasserspeicher**SEV-Prüfbericht: A. Nr. 22 057/I vom 20. September 1948.  
Auftraggeber: La Ménagère A.-G., Murten.

Aufschriften:

*La Ménagère*

La Ménagère S. A.	Morat-Suisse
Prüf-Nr.	1 2
App.No.	4800374 4800375
Type	CRPT FE CRPT FE
Ltr.	30 100
V	220 ~ 380 ~
W	400 1300
A	1,8 3,4
Pression essai	At. 12 12
Prüfdruck	
Pression service	At. 6 6
Betriebsdruck	



SEV 15339

**Beschreibung:**

Heisswasserspeicher für Wandmontage, gemäss Skizze. Ein bzw. zwei Heizelemente und Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut. Prüf-Nr. 2 mit Zeigerthermometer ausgerüstet.

Mass	Prüf-Nr.	1	2
a	mm	880	1360
b	mm	400	540
c	mm	500	700
d	mm	245	290

Die Heisswasserspeicher entsprechen den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

Gültig bis Ende August 1951.

P. Nr. 832.

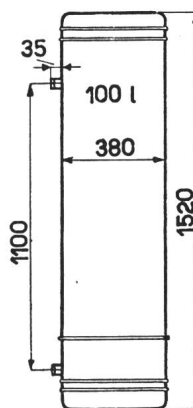
**Gegenstand: Heisswasserspeicher**SEV-Prüfbericht: A. Nr. 22 057/II vom 20. September 1948.  
Auftraggeber: La Ménagère A.-G., Murten.

Aufschriften:

*La Ménagère*

La Ménagère S. A.	Morat-Suisse
App. No.	4800376
Type	CCPT FE 100 Ltr.
380 V ~	1300 W 3,4 A

Pression essai	12 At.	Pression service	6 At.
Prüfdruck		Betriebsdruck	



SEV 15333

**Beschreibung:**

Heisswasserspeicher für Wandmontage, gemäss Skizze. Zwei zylindrische Wasserbehälter nebeneinander angeordnet. Aussenmantel rechteckig 380 × 615 mm. Zwei Heizelemente sowie ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung und ein Zeigerthermometer eingebaut.

Der Heisswasserspeicher entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

**Vereinsnachrichten**

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

**Inkraftsetzung von Änderungen und Ergänzungen der Hausinstallationsvorschriften**

Bull. SEV Bd. 39(1948), Nr. 20, S. 697

**Nachtrag**

Für die mit sofortiger Wirkung in Kraft gesetzten Änderungen und Ergänzungen wird im Sinne von § 309 der Hausinstallationsvorschriften des SEV eine Übergangsfrist bis 30. September 1949 festgesetzt.

**Publikation Nr. 172, VAF, englisch**

Die Publikation Nr. 172, Vorschriften über die Sicherheit von Apparaten für Elektroschall, Elektrobild, Nachrichten- und Fernmeldetechnik, ist in englischer Übersetzung erschienen und kann bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preis von Fr. 3.— (für Mitglieder), Fr. 4.— (für Nichtmitglieder) bezogen werden.

**Vorort des****Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins**

Unseren Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:

- Revision der Verordnung über die Tara.
- Waren- und Zahlungsverkehr mit Ägypten.
- Spanisch-schweizerische Wirtschaftsverhandlungen.
- Warenverkehr mit Belgien-Luxemburg inkl. Belgisch Kongo.
- Neuordnung der schweizerischen Gütertarife.
- Warenverkehr mit Frankreich. — Kontingentsverhandlungen.
- Abkommen betr. den Warenaustausch und den Zahlungsverkehr mit der Tschechoslowakischen Republik vom 25. September 1948.
- Abkommen mit der Föderativen Volksrepublik Jugoslawien vom 27. September 1948.
- Warenverkehr mit Dänemark.

**Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins**, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. — **Redaktion:** Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telefon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. — **Nachdruck von Text oder Figuren** ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — **Den Inhalt betreffende Mitteilungen** sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1, Telefon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 36.— pro Jahr, Fr. 22.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 48.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.