

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 44 (1953)  
**Heft:** 19  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

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

- [20] *Harrer, J. M.*: Reactor Operation. Nucleonics Bd. 11(1953), Nr. 6, Juni, S. 35...40.  
 [21] *Smith, James M.*: Radiation Safety for a Reactor. Nucleonics Bd. 11(1953), Nr. 6, Juni, S. 41...45.  
 [22] *Fox, Marvin*: Use of a Reactor for Research. Nucleonics Bd. 11(1953), Nr. 6, Juni, S. 46...48.  
 [23] *Red.*: Nuclear Power Feasibility Studies. Nucleonics Bd. 11(1953), Nr. 6, Juni, S. 49...50.  
 [24] *Isbin, H. S.*: Supplement to Nuclear Reactor Catalog. Nucleonics Bd. 11(1953), Nr. 6, Juni, S. 65...69.

- [25] *Red.*: Ceramic Materials for Reactors. Nucleonics Bd. 11(1953), Nr. 7, Juli, S. 20...26.  
 [26] *Miller, E. C.*: Zirconium: A Structural Material for Nuclear Reactors. Nucleonics Bd. 11(1953), Nr. 7, Juli, S. 27...31.

#### Adresse des Autors:

Prof Dr. W. Hanle, Direktor des Physikalischen Institutes der Justus-Liebig-Hochschule, Giessen (Deutschland).

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Demonstrationen der Abteilung für industrielle Forschung des Institutes für technische Physik der ETH (AFIF)

061.6 : 53 (494)

Anlässlich der Generalversammlung der Gesellschaft zur Förderung der Forschung an der Eidgenössischen Technischen Hochschule vom 3. Juli 1953 wurde den Teilnehmern Gelegenheit geboten, die unter der Leitung von Prof. E. Baumann stehenden Laboratorien der Abteilung für industrielle Forschung des Institutes für technische Physik der ETH (AFIF) zu besichtigen.

Nach einer kurzen Orientierung von Prof. Baumann, in welcher er auf die Mannigfaltigkeit der Arbeiten an der AFIF hinwies, wurden die Teilnehmer in kleinen Gruppen nach einem mustergültig organisierten Plan durch die verschiedenen Laboratorien geführt.

#### Elektronenoptik

Aus dem Gebiete der Elektronenoptik wurden einige grundlegende Versuche gezeigt. So wurden die Grundgesetze der elektronenoptischen Abbildung mit magnetischen Linsen auf einer elektronenoptischen Bank und die analogen Versuche mit Licht auf einer optischen Bank vorgeführt. Die Elektronenemission der Kristallstruktur eines Wolframbolzens konnte durch elektronenoptisch vergrösserte Abbildung der Wolframoberfläche auf einem Leuchtschirm studiert werden. Wie sich durch eine sog. Ionenfalle die Beschädigung einer Kathode durch Ionenbombardement verhindern lässt, wurde durch Vergleich gebrauchter Kathoden aus verschiedenen Konstruktionen des Grossprojektor-Bildstrahlrohres eindrucklich sichtbar.

#### Kunststoffe und Elektrete

Dielektrische Verlustmessungen an einigen Phenolharzen zeigen, dass es möglich ist, durch Wahl geeigneter physikalischer und chemischer Vorbedingungen diesen Stoffen eine gewisse kristalline Struktur aufzuzwängen. Es stellt sich die Frage, ob sich nicht Substanzen finden lassen, bei denen die durch ein äusseres Feld gerichteten Dipole auch nach Abschalten des Feldes orientiert bleiben, analog zu der permanenten Polarisation des Magneten. Es wäre unter Umständen möglich, das äussere Feld solcher «Elektrete» dazu zu benutzen, um ein Kondensatormikrophon ohne äussere Polarisationsspannung zu betreiben, was an verschiedenen Beispielen gezeigt wurde.

#### Ultraschall

An der AFIF wurden Ferrite untersucht zur Verwendung für Ultraschallgeber. Gewisse Nickelzinkferrite haben magnetisch ähnliche Eigenschaften wie Nickel und eignen sich daher als Ultraschallgeber. Der Vorteil gegenüber Nickel liegt im bessern Wirkungsgrad der Ferritschwinger, da die Wirbelstromverluste wegfallen. Es lassen sich elektroakustische Wirkungsgrade bis 80 % erreichen.

Es wurden zwei Anwendungsbeispiele demonstriert. Erstens wurde eine Flüssigkeit im Durchlaufverfahren mit Ultraschall behandelt, wodurch sich bei der gezeigten Flüssigkeit eine Polymerisation erreichen liess. Zweitens wurde die Verwendung von Ultraschall zum Bohren von beliebig geformten Löchern in harten Materialien vorgeführt.

#### Ölchemie

Durch die Untersuchungen des Eidophoröles im Zusammenhang mit der Fernsehgrossprojektion gelangte die AFIF zu wertvollen Erkenntnissen über die Herstellung und Eigenschaften hochmolekularer Flüssigkeiten. Diese Kenntnisse werden nun auch auf andern Gebieten angewendet, wovon eines die Herstellung synthetischer Uhrenöle ist. Auch hier

ist ein kleiner Dampfdruck erwünscht, damit die ausserordentlich kleinen Ölmengen mit ihrer relativ grossen Oberfläche nicht zu rasch verdampfen. Daneben müssen die Uhrenöle noch verschiedene andere Eigenschaften aufweisen, wovon wohl die wichtigsten die sog. Breitlauftendenz und Schmierfähigkeit (Oilness) sind. Beide Eigenschaften können durch richtige Wahl der Basissubstanz und abgestimmte Zusätze weitgehend beeinflusst werden. Auch auf dem Gebiet der Isolieröle sind Untersuchungen im Gang. An einer abgeänderten Pirelli-Apparatur wird zur Zeit das Gasverhalten von Modellschubstangen abgeklärt, um grundsätzlich die Probleme bei Kabelölen zu erforschen.

#### Elektronenvervielfacher

Photozellen mit Sekundärelektronenvervielfachern werden im Hinblick auf ihre Anwendungen in der Fernsehtechnik an der AFIF seit längerer Zeit hergestellt und weiter entwickelt. In letzter Zeit sind die Anwendungen derartiger Röhren immer vielseitiger geworden, indem sich heute auch die Kernphysik, die Spektroskopie und die Astronomie dafür interessieren.

Es konnten verschiedene dieser Photomultiplier gezeigt werden, zum Beispiel:

1. Ein 17stufiger Sekundärelektronenvervielfacher mit Li-Sb-Photokathode in Kugelform, Dynoden aus Cu-Be-Legierung, mit einer maximalen Verstärkung von  $10^6$ , zur Anwendung in Scintillationszählern.
2. Ein 12stufiger Sekundärelektronenvervielfacher mit Cs-Sb-Photokathode, mit einer maximalen Verstärkung von  $10^6$ , zur Verwendung in Leuchtpunktastern.

Von diesen Typen wurde bereits eine grössere Anzahl hergestellt und verkauft. Andere Typen sind heute ebenfalls fertig entwickelt und konnten vorgeführt werden, zum Beispiel ein Sekundärelektronenvervielfacher mit Frontkathode.

Weitere Typen befinden sich noch in der Entwicklung, so der vorgeführte Vervielfacher mit Kathode grosser Oberfläche und Jalousie-Vervielfacher.

#### Amalgam-Metallurgie

Die Rohstoffe für seltene Metalle sind so komplex, dass ihre Aufarbeitung ein Verfahren mit besten Trennmöglichkeiten verlangt. Die besonderen Eigenschaften des Quecksilbers zeigen, dass die Amalgam-Metallurgie hier mit bestem Erfolg verwendet werden könnte. Bei diesem Verfahren werden die Metalle physikalisch oder elektrochemisch in Quecksilber gelöst, das Quecksilber dann thermisch entfernt oder die gelösten Metalle elektrolytisch gewonnen.

#### Lichtelektrische Halbleiter

Unter lichtelektrischen Halbleitern versteht man Substanzen, die bei Belichtung ihre elektrische Leitfähigkeit ändern; altbekannt und technisch viel verwendet ist Selen. In den letzten Jahren ist Bleisulfid durch seine speziell günstigen Eigenschaften im Gebiet des Infrarot bekannt geworden. (Empfindlich für Licht mit einer Wellenlänge von  $3\text{--}4\text{ }\mu\text{m}$ .) Verschiedene Typen wurden an der AFIF hergestellt. Durch Wahl geeigneter Filter lassen sich Temperaturstrahlen mit Temperaturen von ca.  $500\text{ }^\circ\text{C}$  ohne Störung durch Tageslicht feststellen, was mit einem Experiment vorgeführt wurde.

#### Uhrenreinigung System AFIF

Aus dem Gebiet der Oberflächenchemie und -physik wurde ein Problem behandelt, das die Uhrenreinigung betrifft. Mittels Ultraschall werden grob disperse Schmutzteile von der Oberfläche gelöst und mittels einer kontinuierlichen Lösungsmittelreinigung entfernt. Anschliessend werden die behandelten Oberflächen nach einem an der AFIF entwickelten Verfahren mit einem Schutzfilm gegen das Breitlaufen des Schmieröles versehen.

### Fernsehtechnik

Mit einem Teil der Apparaturen, mit denen die AFIF seit dem Sommer 1951 regelmässig Fernsehsendungen ausgestrahlt hat, wurden einige grundlegende Versuche über die Bildübertragung demonstriert.

Grundlage der modernen Fernsehverfahren ist die elektronische Ablenkung eines Kathodenstrahles und die Zusammensetzung von zwei Ablenkbewegungen zu einem sog. Fernsehaster, was mit einem extrem langsam aufgezeichneten Raster gezeigt wurde. Die Entstehung des Fernsehsignales konnte an einem Leuchtpunktastaster verfolgt werden.

Zur Filmabtastung hat die AFIF bisher einen Mecha-Projektor benutzt. In letzter Zeit ist es gelungen, eine eigene Lösung zum optischen Ausgleich der Filmbewegung zu finden, die verschiedene Nachteile des Mechaprojektors vermeidet und konstruktiv verhältnismässig einfach zu bauen ist. Ein derartiger Filmabtaster ist zur Zeit im Bau und konnte besichtigt werden.

Die interessanten Vorführungen hinterliessen den Eindruck, dass in diesem Institut ausgezeichnete Arbeit geleistet wird, die nicht nur wissenschaftlichen Wert hat, sondern auch der schweizerischen Industrie zugute kommt.

### Lichterzeugung durch Elektrolumineszenz

535.376 : 621.327.9

[Nach W. Schwiecker: Zur Lichterzeugung durch Elektrolumineszenz. Lichttechnik Bd. 5(1953), Nr. 5, S. 152...154]

Bei den in der Tages- und Fachpresse mit Leuchtkondensator oder Flächenlampe bezeichneten Lichtquellen wird ein als Elektrolumineszenz bezeichneter physikalischer Vorgang ausgenutzt, der von *Destriau* untersucht wurde, aber noch wenig geklärt ist und als Oberbegriff für Effekte gelten kann, bei denen eine Lichtemission durch unmittelbare Einwirkungen elektrischer Wechselfelder auf geeignete Leuchtstoffe angeregt wird. Dazu ist auch das Leuchten des Siliciumkarbids und der Aluminiumoberfläche bei der Elektrolyse zu zählen. Das Siliciumkarbidleuchten wurde von *Lossew* (1928), *Claus* (1930) u. a. untersucht. Nach *Lehovec*, *Accardo* und *Jamgochian* (1951) wird das Leuchten durch Rekombination von Elektronen und Defektelektronen an p-n-Schichten verursacht. Die von *Destriau* begonnenen Untersuchungen über Leuchtkondensatoren wurden in Deutschland von *Krautz* (1949) weitergeführt und veröffentlicht. Die Arbeit von *Payne*, *Mager* und *Jerome* (1950)<sup>1)</sup> beruht auf den Ergebnissen der genannten Publikationen.

Experimentelle Untersuchungen in der Osram-Studiengesellschaft, Berlin, dienen der Klärung der physikalischen Vorgänge beim Elektrolumineszenzeffekt, ohne zunächst optimale lichttechnische Werte anzustreben. Es ging darum, die Leuchterscheinungen in Abhängigkeit von Feldstärke und Frequenz zu untersuchen und den Einfluss von Spannungs- und Stromverlauf auf den Lichtstrom zu ermitteln. Als Leuchtstoff wurde ein Zinksulfid-Zinkoxyd-Präparat benutzt, das sich in einer Schichtdicke von weniger als 0,1 mm in einem Dielektrikum eingebettet zwischen den Elektroden des Leuchtkondensators befand, von denen die eine aus durchsichtigem Glas bestand und mit halbleitendem Zinn-oxyd belegt war. Die Speisung der Kondensatoren erfolgte über einen Leistungsverstärker bei verschiedener Frequenz (gemessen wurde bis 3 kHz) und Spannungen von 0...600 V.

Eine Versuchsreihe diente zur Ermittlung des Spannungseinflusses, bzw. der Feldstärkeabhängigkeit bei gleichbleibender Schicht. Die Auswertung der Oszillogramme nach der Halbwertsbreite der Lichtimpulse zeigt, dass sie mit zunehmender Spannung abnimmt, wogegen die Impulshöhe mehr als linear ansteigt. Der Lichtstrom verläuft ähnlich wie die Impulshöhe und ist linear von der aufgenommenen Leistung abhängig.

Die Variation der Frequenz bewirkt bei Erhöhung eine lineare Zunahme von Halbwertsbreite und eine mehr als lineare Steigerung der Impulshöhe, wobei innerhalb einer Periode die beiden Lichtstrom-Maxima verschieden gross sind. Der Lichtstrom wächst mit steigender Frequenz ebenfalls mehr als linear, und die visuelle Beobachtung des Lichtstromes und der Frequenz über 3 kHz zeigt, dass ein Licht-

strom-Maximum bei etwa 3 kHz auftritt, dann abfällt und bei etwa 12 kHz ein zweites Maximum erreicht. Diese Eigenschaft lässt sich durch Aktivatoren des Leuchtstoffes und durch Änderung des Dielektrikums beeinflussen.

Der Stromverlauf des Leuchtkondensators ist gegenüber der Spannung um 70...80° voreilend, und der Lichtstrom eilt bei höheren Frequenzen der Leistung um  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  s nach. Diese Verzögerungszeit strebt sowohl mit steigender Frequenz (etwa ab 1,5 kHz) als auch mit steigender Spannung (etwa ab 425 V) dem Grenzwert von  $1...2 \cdot 10^{-5}$  s zu. Der Elektrolumineszenzeffekt hat somit den Charakter einer Fluoreszenz und nicht einer Phosphoreszenz.

Als lichttechnische Werte der Leuchtkondensatoren können beispielsweise genannt werden: Lichtausbeute bei 50 Hz und 220 V etwa 0,01 lm/W, bei höherer Spannung und Frequenz bis etwa 1 lm/W, Leuchtdichte einige Hunderttausendstel Stilb. Bei dieser Leuchtdichte würde ein Leuchtkondensator weniger als 1 lm pro m<sup>2</sup> Fläche abstrahlen, bei höherer Frequenz und höherer Spannung etwa 400 lm/m<sup>2</sup>. Die Lichtfarbe hängt vom Leuchtstoff und vom Aktivator ab und wird mit steigender Frequenz der Spannungsquelle so beeinflusst, dass sich das Maximum des ausgestrahlten Lichtes nach Blau verschiebt.

Noch sind viele Fragen der Elektrolumineszenz zu klären, damit Leuchtkondensatoren mit besseren lichttechnischen Eigenschaften geschaffen werden können.

J. Guanter

### Die Wichtigkeit der Anzeige des Frequenzverlaufs für die Überwachung des britischen Landesnetzes

621.317.761 : 621.311.153 (42)

[Nach: The Importance of Frequency Rate Indication in the Control of the National Grid. Muirhead technique. Bd. 6 (1952), Nr. 4, S. 27...31]

Die in den mehr als 300 Kraftwerken der 14 Verwaltungsgebiete der «British Electricity Authority» (BEA) — der Zentralbehörde der verstaatlichten britischen Elektrizitätswerke — installierte Leistung beträgt über 14 000 MW und die dem Verbundbetrieb dienenden Leitungen haben eine Länge von rd. 8000 km. Die Kontrolle dieses vielgestaltigen und ausgedehnten Betriebes obliegt 7 Überwachungsstellen in London, Birmingham, Bristol, Glasgow, Leeds, Manchester und Newcastle.

Von der Überwachungsstelle Birmingham aus wird über die Energielieferung von 32 Kraftwerken, die rd.  $\frac{1}{6}$  der Gesamtleistung sämtlicher der BEA gehörenden Kraftwerke aufweisen, verfügt.

Jedem der dieser Warte angeschlossenen 26 wichtigeren Kraftwerke ist auf der nach modernen Gesichtspunkten ausgeführten, halbkreisförmigen Kontrolltafel eine Feldeinheit mit Leistungsmessinstrumenten und Bildschema mit Signallampen zugeordnet. Von einem vor dieser Tafel befindlichen Bedienungspult aus steht das Überwachungspersonal telephonisch mit sämtlichen Kraftwerken des eigenen Versorgungsgebietes sowie mit den Überwachungsstellen der benachbarten Versorgungsgebiete und mittels Fernschreiber mit der nationalen Kontrollstelle in London in Verbindung.

Für die wirtschaftliche und sichere Betriebsführung eines so ausgedehnten Netzes, an welches die verschiedenartigsten Verbraucher angeschlossen sind, ist gute Frequenzhaltung eines der wichtigsten Erfordernisse. Der zu irgend einer Zeit zu deckende Energiebedarf ist nicht immer zum voraus bekannt, und obwohl der wahrscheinliche, tägliche Belastungsverlauf nach Erfahrung geschätzt wird, kann ein plötzlich eintretender, zusätzlicher Bedarf ohne gleichzeitige entsprechende Einspeisung ein unzulässiges Absinken der Frequenz verursachen; die Geschwindigkeit des Frequenzabfalls hängt vom eingetretenen Energiebezug und der Trägheit des Systems ab. Je rascher das Überwachungspersonal über eingetretene Belastungsänderungen orientiert wird, um so rascher kann es die zur Aufrechterhaltung eines gesicherten Betriebes nötigen Anweisungen für Zu- oder Abschaltung von Energie geben.

In der Birminghamer Überwachungsstelle wurden zur rascheren Bekanntgabe von Frequenzänderungen auf einer am Bedienungspult angebrachten Tafel — deren Instrumente über den Energieaustausch zwischen den einzelnen Kraft-

<sup>1)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 42(1951), Nr. 3, S. 91...92.

werken des eigenen Versorgungsgebietes und zwischen diesem und den benachbarten Versorgungsgebieten Auskunft geben — nachträglich 2 Instrumente eingebaut, die an ein neuartiges, elektromechanisches Gerät zur Anzeige der *Geschwindigkeit der Frequenzänderung* (rate of change of frequency equipment) angeschlossen sind. Das eine Instrument zeigt die Geschwindigkeit der Frequenzänderung an, während das andere die jeweilige Netzfrequenz angibt. Innert *weniger Sekunden* nach Eintritt einer Frequenzänderung ist deren Geschwindigkeit, Grösse und Tendenz am Instrument ablesbar.

Nach einer Mitteilung, die wir der Betriebsleitung der Überwachungsstelle Birmingham verdanken, orientierte sich früher das Überwachungspersonal über Frequenzänderungen und deren Geschwindigkeit mittels eines Präzisionsfrequenzmessers und mittels eines Frequenzschreibers von 76 mm Papieranschub pro Stunde. Um die Tendenz der Frequenzänderung aus dem Registrierstreifen zu erkennen, musste die Schreibfeder bei diesem Instrument mindestens einen Weg von 4 bis 5 mm zurücklegen. Der Überwachungsbeamte konnte daher erst nach 3...4 min die

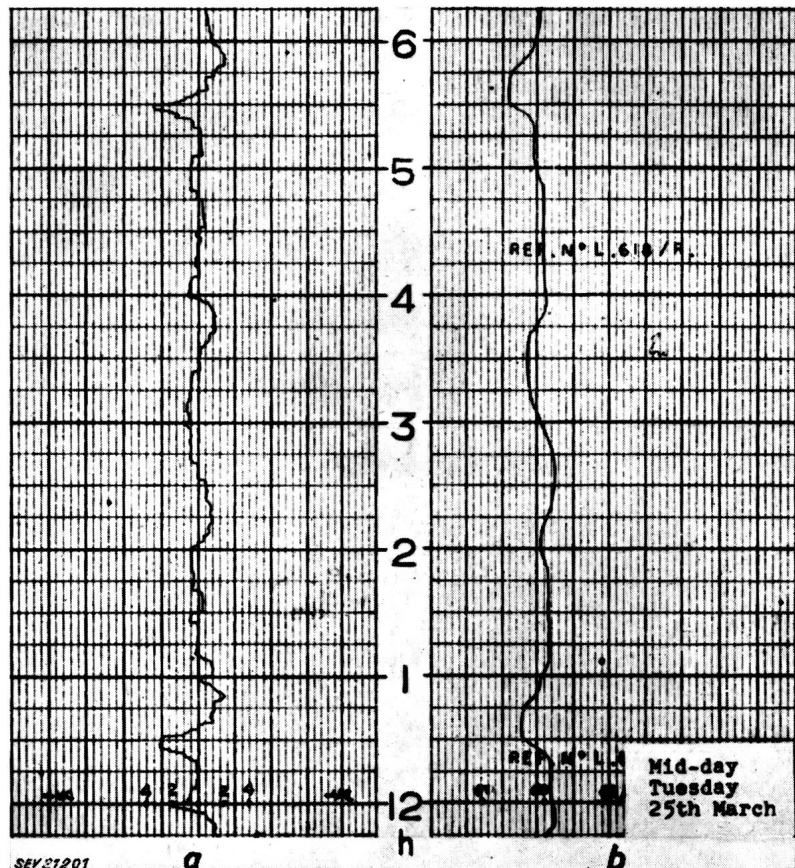


Fig. 1

Aufnahme typischer  
Netzfrequenzschwankungen

Registrier-Instrument angeschlossen an ein  
«Frequency Indicating Equipment»  
a Geschwindigkeit der Frequenzänderung  
in Hz/h  
b Netzfrequenz in Hz

Tendenz der Frequenzänderung erkennen und sich über das Ausmass der zu treffenden Vorkehrungen klar werden. Das neue Messinstrument hat also grosse Vorteile gegenüber dem bisherigen.

Der «Frequency Rate Indicator» hat sich als wertvolles Hilfsgeschäft für die Kontrolle der Lastverteilung in einem grossen Netz erwiesen, da er ermöglicht, einige Minuten früher als es mit den bisher verfügbaren Mitteln erreichbar war, einen besseren Ausgleich in der Energieerzeugung einzuleiten. Es soll beabsichtigt sein, dieses Gerät auch in den übrigen Überwachungswarten des britischen Landesnetzes zu verwenden.

Das Gerät kann auch für Anschluss eines Registrierinstruments eingerichtet werden. Fig. 1 zeigt einen Registrierstreifenabschnitt über den Verlauf der Frequenzschwankungen während 6 h eines Werktages in einem englischen Netz.

Misslin

## Eine Vereinfachung in der Berechnung der mechanischen Verhältnisse von Leitern

518.4 : 621.315.1.056

Die Grundlage der folgenden Ausführungen ist der Artikel im Bulletin SEV, Bd. 27(1936), Nr. 2 und 3: «Die Berechnung der Freileitungen mit Rücksicht auf die mechanischen Verhältnisse der Leiter» von E. Maurer.

Die angestrebte Vereinfachung in der Berechnung lässt sich am besten an einem Beispiel erläutern. Es sei die Aufgabe gestellt, für ein gegebenes Metall des Leiters und einen gegebenen Querschnitt desselben die Beanspruchung und den Durchhang für eine Reihe von Spannweiten zu berechnen.

Es handle sich im folgenden um ein Aldrey-Seil von 150 mm<sup>2</sup> Querschnitt bzw. 15,9 mm Durchmesser bei einer Montagespannung von  $p_0 = 4 \text{ kg/mm}^2$ . Die Werte der Beanspruchung und des Durchhanges seien zwischen 50 und 300 m, und zwar von 10 zu 10 m, zu ermitteln; somit handelt es sich um die Berechnung von 2mal 26 Werten. Der gebräuchliche Rechnungsvorgang besteht darin, erst sämtliche Beanspruchungen zu ermitteln und hieraus die zugehörigen Durchhänge. Die Berechnung der Beanspruchung erfolgt nach der Zustandsgleichung

$$p^3 + p^2 \left[ \frac{\gamma_0^2 a^2 E}{24 p_0^2} + (t - t_0) \alpha E - p_0 \right] = \frac{\gamma^2 a^2 E}{24} \quad (1)$$

wobei

$p$  die gesuchte Horizontalkomponente der Zugbeanspruchung des Leiters in kg/cm<sup>2</sup> bei der angenommenen Temperatur  $t$

$\gamma_0$  das bekannte Gewicht von Leiter und Zusatzlast, bezogen auf 1 cm Länge und 1 cm<sup>2</sup> Querschnitt des Leiters (somit ist die Dimension von  $\gamma_0$ : [kg/cm<sup>3</sup>])

$a$  die Spannweite, d. h. die horizontale Distanz der Aufhängepunkte in cm

$E$  Elastizitätsmodul des Leiters in kg/cm<sup>2</sup>

$t$  angenommene Temperatur

$t_0$  Anfangstemperatur

und die des Durchhanges nach der Gleichung

$$f = \frac{\gamma a^2}{8 p} \quad (2)$$

wobei  $f$  = Durchhang.

Die Berechnung der verschiedenen  $p$  nach Gleichung (1) ist komplizierter als die Berechnung von  $f$  durch die Gleichung (2). Es zeigt sich nun, dass die Differenzen der Durchhänge in Funktion der Spannweite eine Kurve bilden, die nur wenig von einer Geraden abweicht. Wir berechnen nun am Anfang, in der Mitte und am Ende unserer Wertreihe die Beanspruchung aus je 2 Spannweiten und die zugehörigen Durchhänge, und zwar reichlich genau.

So erhalten wir die Werte in Tabelle I.

Tabelle I

Spannweite m	Beanspruchung kg/mm <sup>2</sup>	Durchhang cm	Differenz des Durchhanges cm
50	7,765	64,71	
60	8,318	87,00	22,29
170	13,007	446,60	
180	13,333	488,44	41,84
290	16,188	1044,24	
300	16,393	1103,52	59,28



Die drei gefundenen Differenzen werden graphisch dargestellt und die übrigen 22 Intervalle aus dieser Darstellung abgemessen; durch deren Addition wird die vollständige Durchgangsreihe gebildet. Aus den Durchhängen erfolgt dann die Berechnung der 20 noch unbekannten Beanspruchungen nach der Gleichung

$$p = \frac{\gamma_0 + 2 \text{ kg } a^2}{8f} \quad (3)$$

Der Vorteil dieser Methode besteht also darin, dass man von 26 gesuchten Beanspruchungswerten nur 6 nach der Gleichung (1) und die übrigen 20 nach der viel einfacheren Gleichung (3) zu ermitteln hat.

Tabelle II enthält sämtliche gesuchten Werte.

Tabelle II

Spannweite m	Durchhang- differenz cm	Durchhang cm	Beanspruchung kg/mm <sup>2</sup>
50	22,29	64,71	7,77
60	24,19	87,00	8,32
70	26,06	111,19	8,86
80	27,86	137,25	9,37
90	29,61	165,11	9,86
100	31,31	194,72	10,32
110	32,95	226,03	10,76
120	34,53	258,98	11,18
130	36,10	293,51	11,57
140	37,57	329,61	11,95
150	39,00	367,18	12,32
160	40,42	406,18	12,67
170	41,84	446,60	13,01
180	43,26	488,44	13,33
190	44,70	531,70	13,65
200	46,17	576,40	13,95
210	47,63	622,57	14,24
220	49,08	670,20	14,52
230	50,53	719,28	14,78
240	51,99	769,81	15,04
250	53,43	821,80	15,29
260	54,88	875,23	15,52
270	56,33	930,11	15,75
280	57,80	986,44	15,98
290	59,28	1044,24	16,19
300		1103,52	16,39

H. Eleriard

### Der Einfluss verschiedener Elektrodenformen auf die Durchschlagspannung von Transformatorenölen

[Nach L. Maurer: Der Einfluss verschiedener Elektrodenformen auf die Durchschlagspannung von Transformatorenölen. ETZ-A, Bd. 74(1953), Nr. 8, S. 225...227]

Die Güte von Isolierölen ist in erster Linie gekennzeichnet durch die Durchschlagfestigkeit, deren einfacher und eindeutiger Bestimmung daher in der Praxis eine ganz be-

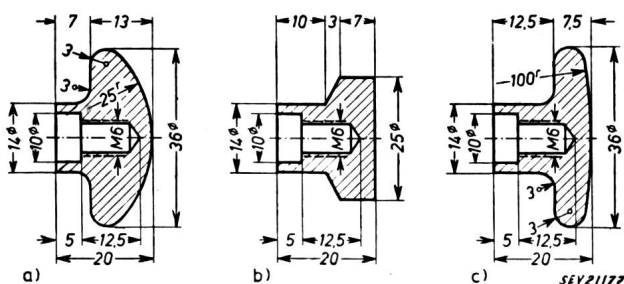
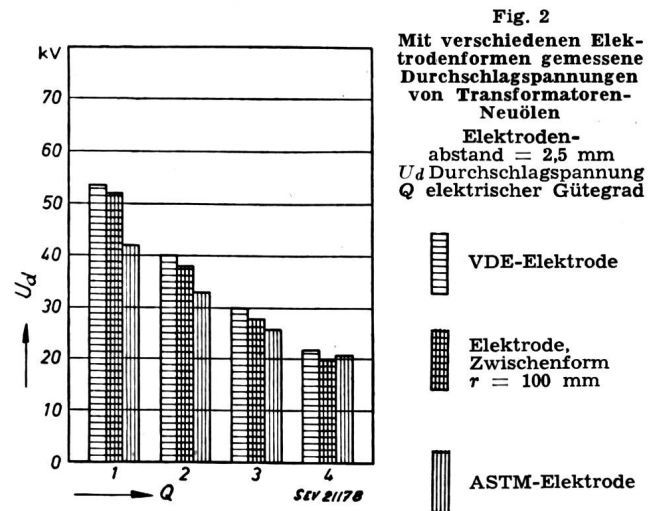


Fig. 1

Für die Öldurchschlagmessungen benutzte Elektrodenformen  
a VDE-Elektrode; b ASTM-Elektrode  
c Zwischenform  $r = 100$  mm

sondere Bedeutung zukommt. Die Prüfung hierfür angewandter Methoden und Geräte zeigte nach einer von Prof. Schering dem VDE vorgelegten Versuchsreihe für unterschiedliche Elektrodenformen unter sonst übereinstimmenden Bedingungen auch stark von einander abweichende Messresultate der Durchschlagspannung. Zu diesen Versu-

chen waren die schon bisher in Deutschland anerkannte VDE-Elektrode mit Kugelkalotte  $r = 25$  mm, die in USA genormte ASTM-Elektrode<sup>1)</sup> mit ebener Scheibenkalotte und



Zwischenformen mit Kugelkalotten  $r > 25$  mm eingesetzt worden. Dabei liess sich auch erkennen, dass die Durchschlagspannung bei den kugelförmigen Kalotten höher liegt

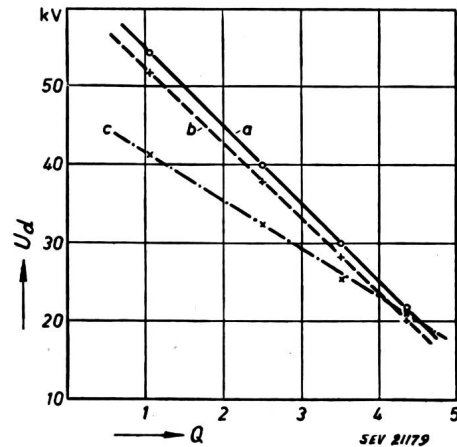


Fig. 3  
Durchschlagspannung (gewogene Mittelwerte) von Transformatoren-Neuöl, abhängig vom elektrischen Gütegrad für 2,5 mm Elektrodenabstand  
a VDE-Elektrode; b Zwischenform  $r = 100$  mm  
c ASTM-Elektrode  
Weitere Bezeichnungen siehe Fig. 2

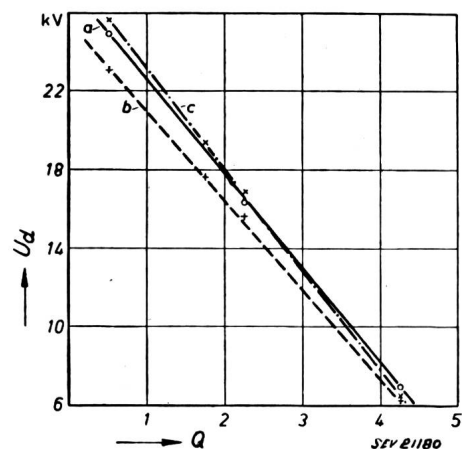


Fig. 4  
Durchschlagspannung (gewogene Mittelwerte) von Transformatoren-Altöl, abhängig vom elektrischen Gütegrad für 2,5 mm Elektrodenabstand  
a VDE-Elektrode; b Zwischenform  $r = 100$  mm  
c ASTM-Elektrode

<sup>1)</sup> ASTM = American Society for Testing Materials.

als bei der Scheibenform der ASTM. Die Funkenstrecke betrug bei allen Typen und für sämtliche Messungen einheitlich 25 mm.

Nunmehr war noch festzustellen, mit welcher Elektrode die Änderung der Durchschlagspannung als Funktion der Ölqualität am klarsten und einfachsten nachgewiesen werden kann. Die dafür nötigen Versuche wurden mit den in Fig. 1 dargestellten Elektroden bei 25 mm Funkenstrecke durchgeführt.

Die Resultate der Durchschlagversuche zeigt Fig. 2.

Durch graphische Auswertung der Messergebnisse (wobei die gewogenen Mittelwerte der Durchschlagspannung als Ordinaten über dem elektrischen Gütegrad der Öle als Abszissen aufgetragen wurden), entstanden die in den Figuren 3 und 4 aufgezeichneten Charakteristiken der VDE (a), der Zwischenform (b) und der ASTM-Elektroden (c). Der Verlauf der Kurven zeigt, dass die VDE-Elektrode die Unterschiede der Durchschlagspannung zwischen Ölen verschiedener elektrischer Güte am eindeutigsten erfasst. Ihre gegenüber der ASTM-Elektrode etwas grössere Streuung dürfte als in den zulässigen Grenzen liegend ohne Bedenken übergangen werden, um so eher, als dieser praktisch belanglose Nachteil durch den der VDE-Elektrode eigenen Vorzug bequemerer und präziserer Einstellbarkeit der Funkenstrecke aufgewogen wird.

Auf Grund der aufgeführten Versuche und ihrer Ergebnisse entschloss sich der VDE, seine in Deutschland bisher anerkannte Elektrode für die Bestimmung der Durchschlagspannung von Isolierölen beizubehalten.

Th. Rofler

## Unterwasser-Rostschutz

620.197.23

Nr. 24 des Bulletins SEV 1952 war dem Unterwasser-Rostschutz durch Verzinkung gewidmet. Schon damals war in Aussicht genommen, später ähnliche Artikel über das Gebiet des Unterwasser-Rostschutzes durch Anstriche zu veröffentlichen. Wir laden daher alle Leser ein, in der Form von Diskussionsbeiträgen über ihre Erfahrungen mit Anstrichen als Unterwasser-Rostschutz zu berichten. Diese Einsendungen erbitten wir in 2 Exemplaren in Maschinenschrift *weiter Zeilenschaltung von nicht mehr als 3 Seiten Umfang*, einschliesslich allfälliger Figuren. Wer ausführlichere Mitteilungen oder allenfalls einschlägige Hauptartikel zu verfassen beabsichtigt, möge sich vorgängig mit der Redaktion des Bulletins SEV in Verbindung setzen. Wir laden die Verfasser von Kurzberichten ein, ihre Manuskripte bis zum 20. Oktober 1953 der Redaktion einzusenden.

Die Redaktion des Bulletins SEV

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Elektrische Metall-Suchgeräte in der Kunststoffverarbeitung

621.928.8

[Nach H. Schaffrath: Elektrische Metall-Suchgeräte in der Kunststoffverarbeitung. Kunststoffe Bd. 43(1953), Nr. 4, S. 138...140]

Die im Rohmaterial der Kunststoffindustrie enthaltenen metallischen Fremdkörper können zu schweren Schäden der Verarbeitungsmaschinen führen. Um dieses Risiko zu vermeiden verwendet man entsprechende Metall-Suchgeräte.

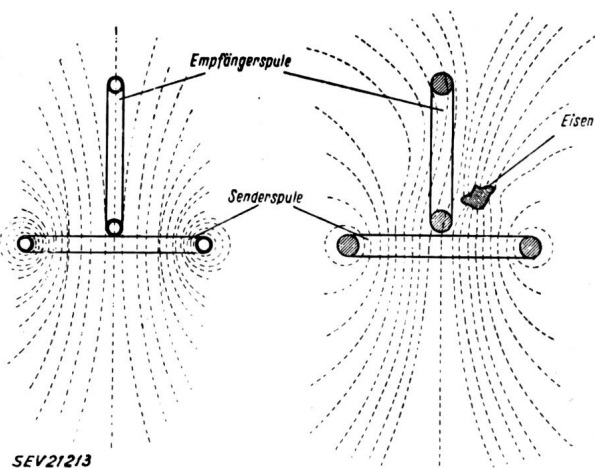


Fig. 1

Schema der Suchspulen-Anordnung

links: ungestörtes Feld;  
rechts: gestörtes Feld (ferromagnetisches Eisen)

Mit Hilfe von Magneten können Eisenteile aus dem Rohmaterial ausgeschieden werden; unwirksam ist diese Methode aber bei Verunreinigungen von nichtmagnetischen Stählen und Buntmetallen. Nicht anwendbar ist sie auch bei kompakten Stoffen oder Faserstoffen, da bei diesen das Herausziehen der Eisenteile nicht möglich ist.

Mit Röntgenstrahlen sind Metallteile wohl auffindbar, doch versagt diese Methode bei röntgenoptisch weniger durchlässigen und nicht homogenen Rohstoffen. Auch ist diese Methode sehr kostspielig, langsam und erfordert zuverlässigen Schutz gegen schädliche Strahlungen.

Die meisten Bedingungen, die man an ein Suchgerät zur Auffindung von Metallteilen stellt, erfüllt die Anwendung

von tonfrequenten magnetischen Wechselfeldern in Verbindung mit der Ausnützung der entstehenden Feldverzerrung durch Metallteile. Diese Methode zeichnet sich durch objektive Anzeige und hohe Empfindlichkeit aus, zeigt auch nichtmagnetische Metalle an, ist auf jedes Material anwendbar, das nicht selbst magnetische Eigenschaften aufweist, ermöglicht den Anschluss von Einrichtungen zum Signalisieren bzw. zur Stillsetzung des Förder-

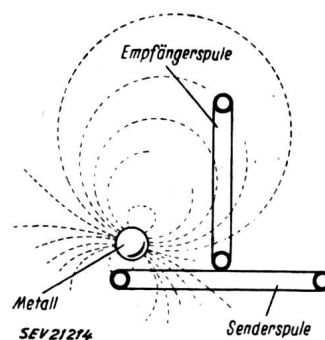


Fig. 2  
Gestörtes Feld  
(nicht ferromagnetische Metalle)

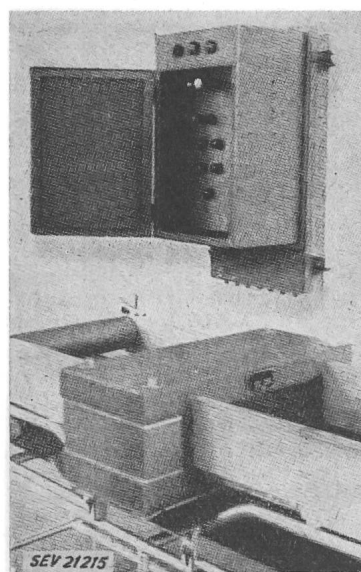


Fig. 3

Metallsuchanlage

Geräteeinheit und  
Suchspulen-Anordnung

mittels zwecks Ausscheidung des Fremdkörpers. Sie bedarf nur geringen Aufwandes an Wartung und Unterhalt.

Die Methode beruht auf folgenden physikalischen Grundlagen:

Eine von einem Wechselstrom durchflossene, als Sendespule bezeichnete Wicklung erzeugt ein magnetisches Wechselfeld, in welchem eine Empfängerspule so angeordnet ist, dass durch ihre Ebene keine Kraftlinien durchtreten, also auch keine Spannung in ihr erzeugt wird. Tritt aber ein Metallteil in die Spulenordnung ein, so entstehen Wirbelströme, die ihrerseits ein sekundäres Wechselfeld erzeugen, welches nun auch durch die Empfängerspulen Kraftlinien streut und darin eine Spannung erzeugt. Diese Spannung kann nach entsprechender Verstärkung zur Betätigung eines Relais dienen, welches die gewünschten Schaltungen auslöst (Fig. 1 und 2). Bei niedriger Frequenz ist die Empfindlichkeit für Nichteisenmetalle klein, dagegen gross für Eisenteile. Bei hoher Frequenz sind die Verhältnisse umgekehrt. Zur Erreichung höherer Empfindlichkeit ist es angezeigt, die Suchspulen möglichst klein zu bauen. Eine praktische Ausführung einer Metallsuchanlage zeigt Fig. 3.

Die Ausscheidung der angezeigten Metallteile kann verschieden erfolgen, z. B. automatisch durch Magnetklappen für Eisenteile oder aber kann eine Schneideeinrichtung das verseuchte Stück ausschneiden. Sind die Eisenteile häufig, kann eine kombinierte Anwendung von Magnetscheider und Metallsuchgerät von Vorteil sein. *H. Mayer*

## Überblick über den Stand der thermischen Kathoden

537.583 : 621.385.032.216

[Nach D. A. Wright: A survey of present knowledge of thermionic emitters. Proc. IEE, Pt. III, Bd. 100 (1953), Nr. 65, S. 125...139]

### 1. Thermische Elektronenemission und die Richardson-Gleichung

Die potentielle Energie eines Elektrons im festen Körper ist niedriger als die des freien Elektrons. Es ist infolgedessen Arbeit notwendig, um ein Elektron aus dem Körper zu befreien. Diese Arbeit nennt man die Austrittsarbeit der betreffenden Oberfläche; sie wird in Elektronenvolt (eV) angegeben. Wenn ein fester Körper erhitzt wird, können gewisse Elektronen so hohe Energien bekommen, dass sie den Körper verlassen können, falls sie sich in Richtung der Oberfläche bewegen. Es gilt für die im Vakuum aus einem Körper erzielbare Sättigungsstromdichte  $i_s$  (A/cm<sup>2</sup>) das sog. Richardson-Gesetz:

$$i_s = (1 - r) A_0 T^2 e^{-\varphi/kT} \approx A_0 T^2 e^{-\varphi/kT} \quad (1)$$

wobei  $\varphi$  die Austrittsarbeit bei der Temperatur  $T$  und bei einer Feldstärke Null an der Kathodenoberfläche,  $k$  die Boltzmannsche Konstante ( $8,62 \cdot 10^{-5}$  eV/Grad),  $A_0$  eine universelle Konstante, die für Metalle den theoretischen Wert 120 A/cm<sup>2</sup> Grad<sup>2</sup> hat,  $r$  der Reflexionskoeffizient der Elektronen an der Oberfläche bedeuten. Der Ausdruck  $(1 - r)$  ist für Metalle vernachlässigbar. Die Austrittsarbeit  $\varphi$  hängt näherungsweise linear von der Temperatur ab, nach

$$\varphi = \varphi_0 + \alpha T \quad (2)$$

wobei der Temperaturkoeffizient  $\alpha$  der Austrittsarbeit den experimentellen Wert von der Grössenordnung  $10^{-4}$  eV/Grad hat. Setzt man Gl. (2) in die Richardson-Gleichung (1) ein, so folgt

$$i_s = A_0 T^2 e^{-\frac{\alpha}{k}} e^{-\frac{\varphi_0}{kT}} = A' T^2 e^{-\frac{\varphi_0}{kT}} \quad (3)$$

Experimentell ist diese Gleichung für reine Metalle bestätigt:  $\ln i_s/T^2$  in Funktion von  $1/T$  gibt eine Gerade, deren Neigung proportional der Austrittsarbeit  $\varphi$  und deren Schnitt mit der Ordinate gleich  $A_0 e^{-\alpha/k}$  ist. Theoretisch kann man über  $\alpha$  keine Aussagen machen; da es aber grössenordnungsmässig gleich  $k$  ist, folgt  $A_0 e^{-\alpha/k} = A' \approx 40$  A/cm<sup>2</sup> Grad<sup>2</sup>. Tabelle I zeigt die Änderung der Emissionsstromdichte in Funktion der Temperatur und der Austrittsarbeit für diesen Wert von  $A'$ .

### 2. Austrittsarbeit reiner Metalle

Die Austrittsarbeit einer reinen Metalloberfläche hängt von Oberflächen- und Volumeneigenschaften des Kristalls ab. Sie ist für verschiedene Kristallflächen des Metalles verschieden. Die experimentell bekannten Werte beziehen sich aber meistens auf polikristalline Oberflächen, sind daher nur Mittelwerte. Die Austrittsarbeit kann man ausser nach Gl. (3) auch auf photoelektrischem Wege und durch Messung des Kontaktpotentials bestimmen. Tabelle II zeigt die heute als zuver-

lässig angesehene Austrittsarbeiten von Elementen (polikristalline Oberflächen). Der Verlauf der Austrittsarbeit mit der Atomnummer im periodischen System hat einen analogen Verlauf wie die Ionisationsspannung oder Ionenradius.

Nach Tabellen I und II scheinen die Alkalimetalle die besten thermionischen Eigenschaften aufzuweisen. Das ist aber wegen ihrer ungünstigen mechanischen und chemischen Eigenschaften nicht der Fall. Ferner ist für eine thermische Kathode der Dampfdruck eine wichtige Grösse, da diese in erster Linie im Vakuum betrieben wird. Eine thermische Kathode soll eine kleine Austrittsarbeit und einen niedrigen Dampfdruck haben. In Tabelle II ist auch die Temperatur  $T_e$  angeführt, bei der der Dampfdruck des Metalls  $10^{-5}$  mm Hg beträgt. Den Quotient  $\varphi/T_e$  kann man dann als Güteziffer bezeichnen. Daraus folgt, dass die günstigsten reinen Metalle Hafnium, Tantal, Wolfram gefolgt von Thorium, Molybdän und Kohlenstoff sind. Auch Rhenium dürfte eine Güteziffer wie etwa Wolfram haben. Es können natürlich je nach dem Verwendungszweck andere Faktoren, wie mechanische Festigkeit, Formgebung, Strahlung, Widerstand gegen hohe Felder und Ionenbombardement usw. von Bedeutung sein, aber der Faktor  $\varphi/T_e$  ist der wichtigste.

### 3. Die Wirkung adsorbierter Filme

Eine monoatomare oder monomolekulare Schicht Fremdmaterial ändert die Austrittsarbeit der Metalle wesentlich. Z. B. erhöht adsorbierter Sauerstoff auf Wolfram die Austrittsarbeit von 4,54 auf 6,24 eV, während Barium sie auf 1,6 eV reduziert.

Trotzdem die berechnete Güteziffer für solche Filme kleiner als jene der besten Metalle ist, ist die praktisch erreichbare Emission kleiner, als sie der Güteziffer entsprechen würde, weil die Emissionskonstanten  $A_0 e^{-\alpha/k}$  in der Grössenordnung von etwa 4 A/cm<sup>2</sup> Grad<sup>2</sup> liegen. Die Ursache dieser niedrigen Emissionskonstanten ist noch nicht klar.

Praktisch sind aber solche Schichten als Kathoden nur dann brauchbar, wenn die durch Verdampfung und Ionenbombardement weggehenden Atome ständig ersetzt werden können. Eine solche permanente Erneuerung ist z. B. bei den thoriierten Wolfram-Kathoden der Fall. Hier wird Wolfram in Pulverform etwa 1 % Thoria (ThO<sub>2</sub>) zugesetzt und meistens die Oberfläche von Wolfram karburiert; Carbon reduziert Thoria zu Thorium, das zur Oberfläche diffundiert. Die Verdampfung von Thorium ist so gering, dass bei hohen Stromdichten grosse Lebensdauer erzielt werden kann. Austrittsarbeit beträgt etwa 2,6 eV und die Emissionskonstante  $A_0 e^{-\alpha/k} \approx 3 \dots 5$  A/cm<sup>2</sup> Grad<sup>2</sup>.

Im Falle eines Barium-Filmes, bei welchem die Austrittsarbeit-Erniedrigung noch höher ist, ist eine Kathode praktisch dann möglich, wenn eine Barium-Verbindung innerhalb der Kathode langsam reduziert wird und die entstehenden Barium-Atome zur Oberfläche diffundiert werden, da Barium allein einen sehr hohen Dampfdruck aufweist ( $10^{-2}$  mm Hg bei 600 °C). Es sind hierfür verschiedene Lösungen bekannt geworden. Bei der Philips-L-Kathode enthält eine Molybdän-Kammer, welche mit einer porösen Wolfram-Scheibe gedeckt ist, Ba(Sr)CO<sub>3</sub>. Die Karbonate werden zu Oxyden und diese durch Wolfram zu Barium reduziert, das durch die Poren ständig zur Oberfläche diffundiert.

### 4. Verbindungen

Viele Komponenten sind bei höheren Temperaturen leichtflüchtig oder zersetzen sich. Es kommen nur Oxyde, metallische Karbide, Nitride und Boride in Frage, die alle einen sehr hohen Schmelzpunkt haben.

Es treten komplizierte Effekte auf, wenn die Verbindung ein Halbleiter ist, z. B. Raumladungen auf der Oberfläche und an der Grenzfläche Metall-Halbleiter. Ist dazu noch der Halbleiter ein Störhalbleiter, z. B. im vollaktivierten Zustand, so muss die Änderung der Störstellenkonzentration mit der Temperatur und dadurch die Änderung der Anzahl der freien Elektronen berücksichtigt werden. Für einen Überschuss-Halbleiter gilt unter gewissen Bedingungen (wie nicht zu hohe Temperaturen) an Stelle der Richardson-Gleichung die Beziehung

$$i_s = 2,5 \cdot 10^{-6} e^{-\frac{\alpha}{k}} \frac{1}{n_0} T^{\frac{5}{4}} e^{-\frac{\varphi_0}{kT}} \quad (4)$$

wobei  $n_0$  die Anzahl der Störstellen pro cm<sup>3</sup> bedeutet. Über  $\alpha$  und  $n_0$  weiss man sehr wenig und die experimentellen Werte der Mengenkonzentration liegen für verschiedene Verbindungen zwischen 0,001 bis 100 A/cm<sup>2</sup>. Alle diese und weitere Effekte

Änderung der Emissionsstromdichte in Funktion der Temperatur und der Austrittsarbeit

Tabelle I

Temperatur der Kathode °K	Sättigungsstromdichte in A/cm <sup>2</sup>								
	$\varphi_0 = 1,0$ eV	$\varphi_0 = 1,5$ eV	$\varphi_0 = 2,0$ eV	$\varphi_0 = 2,5$ eV	$\varphi_0 = 3,0$ eV	$\varphi_0 = 3,5$ eV	$\varphi_0 = 4,0$ eV	$\varphi_0 = 4,5$ eV	$\varphi_0 = 5,0$ eV
1000	360	1,0	$3 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-10}$	—	—	—
1500	—	850	17	$3,6 \cdot 10^{-1}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$14,8 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$9 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-9}$
2000	—	—	1400	80	43	$3 \cdot 10^{-1}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^{-4}$	$45 \cdot 10^{-6}$
2500	—	—	—	—	200	25	2,5	$2,7 \cdot 10^{-1}$	$2,6 \cdot 10^{-2}$

Austrittsarbeiten verschiedener Elemente

Tabelle II

Gruppe I		Li	Na	K	Rb	Cs	Cu	Ag	Au	
$\varphi_0$	eV	2,4	2,3	2,2	2,15	1,9	4,6	4,5	4,9	
$T_e$	°K	750	440	360	340	320	1040	1010	1200	
$\varphi_0/T_e$	$\cdot 10^3$	3,2	5,0	6,1	6,3	5,9	4,4	4,5	4,1	
Gruppe II		Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Cd	Hg	
$\varphi_0$	eV	3,9	3,6	3,2	2,6	2,5	4,3	4,1	4,5	
$T_e$	°K	1100	550	700	620	680	500	420	250	
$\varphi_0/T_e$	$\cdot 10^3$	3,5	6,5	4,6	3,9	3,5	8,6	9,8	18	
Gruppe III		Al		Ga			La	Ce	Pr	
$\varphi_0$	eV	4,2		3,8			3,3	2,8	2,7	
$T_e$	°K	1170		—			—	—	—	
$\varphi_0/T_e$	$\cdot 10^3$	3,6		—			—	—	—	
Gruppe IV		Ti	Zr	Hf	Th	C	Si	Ge	Sn	Pb
$\varphi_0$	eV	3,9	4,1	3,5	3,4	4,4	3,6	4,8	4,4	4,0
$A_0 e^{-\alpha/k}$		—	300*	14*	70	48	8	—	—	—
$T_e$	°K	1600	—	2350	1910	2400	—	—	1180	760
$\varphi_0/T_e$	$\cdot 10^3$	2,4	—	1,5	1,8	1,8	—	—	3,7	5,2
Gruppe V		V	Cb	Ta	As	Sb	Bi			
$\varphi_0$	eV	4,1	4,0	4,1	5,2	4,0	4,6			
$A_0 e^{-\alpha/k}$		—	37	—	—	—	—			
$T_e$	°K	—	—	2680	—	730	750			
$\varphi_0/T_e$	$\cdot 10^3$	—	—	1,5	—	5,5	6,1			
Gruppe VI		Cr	Mo	W	U					
$\varphi_0$	eV	4,6	4,2	4,5	3,3					
$A_0 e^{-\alpha/k}$		48	55	70	—					
$T_e$	°K	1040	2230	2860	—					
$\varphi_0/T_e$	$\cdot 10^3$	4,4	1,9	1,6	—					
Gruppe VII		Mn	Re							
$\varphi_0$	eV	4,0	4,7							
$A_0 e^{-\alpha/k}$		—	700							
$T_e$	°K	1000	—							
$\varphi_0/T_e$	$\cdot 10^3$	4,0	—							
Gruppe VIII		Fe	Co	Ni	Rh	Pd	Os	Ir	Pt	
$\varphi_0$	eV	4,5	4,4	4,6	4,8	4,9	4,7	5,3	5,3	
$A_0 e^{-\alpha/k}$		26	41	30	33	60	—	63	32	
$T_e$	°K	1320	1420	1330	—	—	—	—	1860	
$\varphi_0/T_e$	$\cdot 10^3$	3,4	3,1	3,5	—	—	—	—	2,8	

\* ungenauer Wert.

zeigen, warum die experimentellen Resultate an Verbindungen nicht leicht reproduzierbar sind.

Für Boride und Karbide, die metallische Leiter sind, gelten die Gleichungen (1), (2) und (3); die Oxyde dagegen sind Halbleiter oder Isolatoren.

## 5. Boride

Tabelle III zeigt die thermionischen Daten der kürzlich untersuchten Erdalkali- und Lantanid-Boride. Diese sind chemisch und thermisch sehr stabil, haben alle die gleiche Struktur MB<sub>2</sub>, Schmelzpunkte in der Nähe von etwa 2200 °C und elektrische Leitfähigkeiten in der Grössenordnung von  $10^4/\Omega\text{cm}$ . Lanthanum-Borid hat eine Gütezahl von  $1,27 \cdot 10^{-3}$ .

Austrittsarbeiten der Boride\*)

Tabelle III

Boride	$\varphi_0$	$A_0 e^{-\alpha/k}$
Calcium . . . . .	2,86	2,6
Strontium . . . . .	2,67	0,14
Barium . . . . .	3,45	16,0
Lanthanum . . . . .	2,66	29,0
Cerium . . . . .	2,59	3,6
Thorium . . . . .	2,92	0,5

\*) nach Lafferty

## 6. Karbide

In Tabelle IV sind die auf einem Wolframdraht untersuchten metallischen Karbide zusammengestellt. Zirkon- und Thorium-Karbide können von praktischem Interesse sein; aber es sind Anzeichen vorhanden, dass die Emission mit der Zeit stark abnimmt. Lebensdauerversuche liegen noch nicht vor.

Austrittsarbeiten der Karbide und Nitride

Tabelle IV

Tabelle IV					
	$\varphi_0$	$A_0 e^{-\alpha/k}$	$i_s$ in A/cm <sup>2</sup>		Emissions- vermögen
			1800 °K	2000 °K	
<i>Karbide</i>					
Tantal	3,14	0,3	0,04	0,3	0,67
Titan	3,35	25	0,03	0,3	0,96
Zirkon	2,18	0,31	0,9	4,0	0,96
Thorium	3,5	550	0,35	4,0	0,8
<i>Nitride</i>					
Zirkon				0,05	
Bor				0,04	
Titan				0,05	

## 7. Nitride

Die Emissionsdaten einiger Nitride, die bisher untersucht worden sind, zeigt ebenfalls Tabelle IV. Diese sind aber zu niedrig, um von praktischer Bedeutung zu sein.



### 8. Oxyde — Allgemeine Ergebnisse

Die für die thermionischen Zwecke am meisten verwendeten Verbindungen sind die Metalloxyde, meistens in Form von einer dünnen Schicht auf einem Unterlagemetall. Caesiumoxyd ist über 400 °C flüchtig. Bei den Gruppen II und IV nimmt die Austrittsarbeit mit zunehmender Atomnummer ab; ferner nimmt sie beim Übergang von Gruppe I bis IV zu. Diese Resultate lassen erkennen, dass eine Korrelation zwischen den Austrittsarbeiten der Oxyde und denen der entsprechenden Metalle (vgl. Tabelle II) besteht. Man kann ferner sagen, dass kaum ein anderes Oxyd bessere Eigenschaften haben wird als Barium-Strontium-Oxyd bei 1000 °K und ThO<sub>2</sub> bei 2000 °K. Aus der erwähnten Korrelation folgt, dass im vollaktivierten Zustand die Metallkomponenten des Oxydes im Überschuss, entweder als eine adsorbierte Schicht auf der Oberfläche, oder im Kristallgitter vorhanden sind.

### 9. Austrittsarbeit der Oxyde

Fig. 1 zeigt das Energieschema der Elektronen in einem Oxyd mit Überschussmetallatomen, aber ohne adsorbierte Oberflächenschicht.  $\chi$  ist die Elektronenaffinität und  $W$  die Bindungsenergie des Elektrons in der Störstelle (Donator). Bei  $T = 0$  gilt:  $\Phi_0 = \chi_0 + W_0/2$ , während die wirkliche Austrittsarbeit  $\Phi$  von der Temperatur, von  $n_0$  und von  $\Phi_0$  abhängt. Über  $\chi$  weiss man allerdings sehr wenig. Es wird angenommen, dass die Metallüberschussatome die Fehlstellen im Kristallgitter einnehmen.

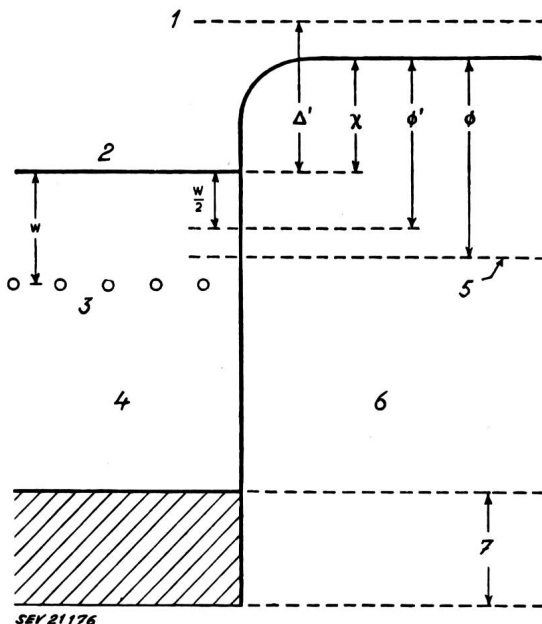


Fig. 1

Energieniveaus der Elektronen in der Oxydschicht bei Abwesenheit adsorbierter Oberflächenatome

1 Mitte des Leitungsbandes; 2 Leitungsband; 3 Donatoren-niveaus (Überschuss Ba-Atome); 4 Oxyd; 5 Fermi-Grenzenergie (von T abhängig); 6 Vakuum; 7 Breite des gefüllten Bandes

Erklärungen siehe Text

### 10. Die Oxydkathode — Allgemeine Eigenschaften<sup>1)</sup>

Die Oxydkathode besteht aus einer Schicht von BaO und SrO (für maximale Emission 40 % BaO und 60 % SrO) oder noch besser mit einem 4...6 % CaO-Zusatz, welche in Form von entsprechenden Karbonaten auf ein Nickel-Unterlagemetall aufgetragen wird. Die Schicht weist eine erhebliche Porosität auf. Die Karbonate werden im Vakuum bei etwa 900...1100 °C zersetzt; die Oxyde bilden unter einander feste Lösungen.

Die Oxydkathode wird normalerweise bei 1000...1100 °K betrieben, die Austrittsarbeit beträgt etwa 1,5 eV, die Güteziffer etwa  $1,05 \cdot 10^{-3}$ . Dies ist die kleinste Güteziffer unter allen Kathoden; infolgedessen sollte ihre Lebensdauer am grössten sein. Für kleine Stromdichten ist das in praxi auch der Fall. Über einige Hundert mA/cm<sup>2</sup> und bei schlechten Vakuumverhältnissen ist die Lebensdauer aber viel kleiner als sie der Güteziffer entsprechen würde.

<sup>1)</sup> vgl. Bull. SEV, Bd. 43(1952), Nr. 33, S. 954...957.

### 11. Aktivierung der Kathode

Die vollaktivierte Oxydkathode ist ein Überschuss-Halbleiter (n-Typus), seine Barium-Konzentration beträgt  $10^{19}$  Atome/cm<sup>3</sup>. Während der fortschreitenden Aktivierung ist der Widerstand der Schicht dem Emissionsstrom umgekehrt proportional, doch sind über den Mechanismus der Leitfähigkeit die Ansichten noch geteilt.

Der Aktivierungszustand kann erreicht werden, entweder durch einen zunehmenden Stromentzug bei 850...950 °C (sogar bei reiner Ni-Unterlage), wobei durch die Ionenbeweglichkeit eine Elektrolyse der Ba-Ionen entsteht, oder durch reduzierende Agenten in Ni, welche BaO zu Ba reduzieren. Als solche reduzierende Agenten braucht man ganz geringe Zusätze von Al, Si, Ti und (am besten) Wolfram. Diese Zusätze bilden zwischen Oxyd und Unterlagemetall eine «Zwischenschicht» von der Zusammensetzung BaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, Ba<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>, Ba<sub>2</sub>TiO<sub>4</sub>, Ba<sub>3</sub>WO<sub>6</sub>.

### 12. Aufrechterhaltung der Emission

Eine Ursache der reduzierten Lebensdauer ist die erwähnte Elektrolyse, die bei hohen Stromdichten während der Lebensdauer dauernd fortschreitet und zu einer Verarmung des Ba-Gehaltes führt. Die andere Ursache ist die Vergiftung und Sprühen des Kathodenmaterials. Aktivierte Kathoden werden durch die Reaktion mit den oxydierenden Gasen, z. B. O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, welche sich mit dem freien Ba verbinden, vergiftet. Viele dieser Vergiftungseffekte sind reversibel. Schwefelhaltige Gase können sogar die Karbonate vergiften, wodurch eine volle Aktivierung unmöglich wird.

### 13. Gleichstrom- und Impulsemmission

Die Sättigungsemission der Oxydkathoden ist gemessen mit einer Impulsspannung (einige  $\mu$ s) etwa 3...5, sogar bis 10...20mal grösser als die Gleichspannungsemission. Die Differenz ist einer Vergiftung zuzuschreiben, da bei sorgfältiger Entgasung gleiche Verhältnisse erzielt werden können. Bei Gleichstrom wird ferner die Oxydschicht durch Stromdurchgang zusätzlich, und zwar meist ungleichmässig erhitzt. Im Bereiche eines äusseren Beschleunigungsfeldes steigt die Emission stark an, so dass man im Impulsbetrieb unter guten Verhältnissen Ströme von 60...100 A/cm<sup>2</sup> bei 1100 °K erzielen kann.

### 14. Emission der Mischoxyde

Auf der Oberfläche der Ba/Sr-Oxydkathode findet man Ba-Überschuss eingebettet in SrO anstatt in BaO (dieses ist flüchtiger). Dadurch wird  $\chi$  (Fig. 1) und folglich  $\Phi_0$  verkleinert. Das ist eine Ursache der grösseren Emission der Mischoxyde gegenüber reinem BaO. Ferner kann bei Mischoxyden eine grössere Störstellenkonzentration  $n_0$  aufrechterhalten werden. Auch  $\alpha$  der Gl. (2) kann von der Komposition abhängen.

### 15. Oxydkathode, Beschränkung der Verwendbarkeit

Die Oxydkathode in ihrer heutigen Form ist wegen der erwähnten Faktoren für hohe Stromdichten ungeeignet, wenn lange Lebensdauer erfordert wird. Stromdichten für Gleichspannung sollten unterhalb von 500 A/cm<sup>2</sup> bleiben.

### 16. Oxydgemische

BaO reagiert mit BeO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, GeO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, ThO<sub>2</sub>, Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, WO<sub>3</sub>, MoO<sub>3</sub>. Die Emission ist aber immer kleiner als bei reinem BaO.

### 17. Thoriumoxyd (ThO<sub>2</sub>)

Eine Thoriumoxydschicht auf W oder Ta hat eine Austrittsarbeit von 2,6 eV und eine Emission bei 2000 °K von etwa 5 A/cm<sup>2</sup>.

### Vergleich der wichtigsten Kathoden

Maximale Stromdichten  $i_s$  für eine Lebensdauer von 5000...10 000 h (für Gleichstromemission)

Tabelle V

Kathode	$i_s$ A/cm <sup>2</sup>	Betriebstemperatur °K
Wolfram .....	0,3	2500
Thoriertes W.....	1...2	2000
Lanthanumborid ....	3	1800
Thoriumkarbid .....	1...2	2000
Oxydkathode .....	0,3	1100
Thoria .....	0,7	2000
L-Kathode .....	2	1450

Die Gütezahl beträgt  $1,18 \cdot 10^{-3}$ . Aber wie bei der Oxydkathode ist die Lebensdauer bei Stromentnahme viel kleiner als die kleine Gütezahl sie erwarten lässt, sehr wahrscheinlich wiederum wegen der Elektrolyse. Gegenüber den Vorteilen der geringeren Vergiftungsgefahr und kleineren Widerstandes steht der Nachteil der hohen Betriebstemperatur (1900...2000 °K).

Keramische  $\text{ThO}_2$ -Sinterkörper mit etwa 20...30 % W oder Mo haben auch gute Eigenschaften. Sie werden durch Stromdurchgang erhitzt, auf der Oberfläche bildet sich eine Th-Schicht. Emission bei 1700 °C beträgt  $3,5 \text{ A/cm}^2$ , mit einer Lebensdauer von etwa 1000 h. Tabelle V zeigt ein Vergleich der wichtigsten Kathoden.  
A. O. Barut

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Jubiläumsfonds ETH 1930

378.3 (494)  
Dem Jahresbericht 1952 des Jubiläumsfonds ETH 1930 entnehmen wir, dass im Berichtsjahr 3 Subventionsgesuche behandelt wurden, denen allen entsprochen werden konnte.

Das Fondskapital betrug am 31. Dezember 1952:

Allgemeiner Fonds . . . . .	Fr. 1 584 647.75
Sonderfonds I (Abt. Mathematik und Physik)	Fr. 30 126.25
Sonderfonds II (Vegetabilische Öle u. Fette)	Fr. 30 078.70

Die Kapitalzinsen betrugen im Berichtsjahr bei allen drei Fonds 51 077.05 (Vorjahr 47 276.25). Berechnet vom durchschnittlich angelegten Kapital ergibt sich ein Zinssatz von 2,944 % (2,907 %).

### Bewilligung für die Ausfuhr elektrischer Energie

382.6 : 621.311 (494)  
Der Bundesrat hat am 21. August 1953, nach Anhörung der Eidgenössischen Kommission für Ausfuhr elektrischer Energie, die folgenden Bewilligungen für die Ausfuhr elektrischer Energie an die Electricité de France, Service National, in Paris, erteilt:

1. der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse in Lausanne eine bis 31. März 1960 gültige Bewilligung (Nr. 201) für die Ausfuhr einer Leistung bis maximal 35 000 kW;
2. der Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität in Olten eine bis 31. August 1963 gültige Bewilligung (Nr. 202) für die Ausfuhr einer Leistung bis maximal 30 000 kW;
3. der Kraftwerke Mauvoisin A.-G. in Sitten eine bis 31. März 1975 gültige Bewilligung (Nr. 203) für die Ausfuhr einer Leistung bis maximal 30 000 kW, das sind 10 % der in ihren Speicherkraftwerken Fionnay und Riddes, die sich zurzeit im Bau befinden, erzeugbaren Gesamtleistung. Nach dem 31. März 1970 kann die Ausfuhr im Winterhalbjahr auf einen Energieaustausch beschränkt werden.

### Bundesratsbeschluss betreffend Abänderung der Vollziehungsverordnung über die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern

(Vom 28. August 1953)

Der Schweizerische Bundesrat beschliesst:

I.

Artikel 36, Absätze 1, 3 und 7, der Vollziehungsverordnung vom 23. Juni 1933<sup>1)</sup> über die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern werden aufgehoben und durch folgende Fassung ersetzt:

Art. 36, Abs. 1

Die Gültigkeit der Plombierung von Ein- und Mehrphasen-Induktionszählern und der als Ganzes geprüften Aggregate von solchen Zählern und Messwandlern erlischt nach Ablauf des 14. Jahres, für alle andern Zählerarten nach Ablauf des 10. Jahres.

Art. 36, Abs. 3

Spätestens nach Ablauf der Frist von 14 bzw. 10 Jahren müssen die Zähler und die als Ganzes geprüften Messaggregate revidiert und neu eingestellt (reguliert) werden und erhalten nach neuer amtlicher Prüfung neue (innere und äussere) Plomben.

Art. 36, Abs. 7

Die Gültigkeitsdauer der Revision beträgt für Einphasen- und Mehrphasen-Induktionszähler und die als Ganzes geprüften

<sup>1)</sup> BS 10, 99.

ten Aggregate von solchen Zählern und Messwandlern 14 Jahre, für alle andern Zählerarten 10 Jahre.

II.

Dieser Beschluss tritt am 1. Oktober 1953 in Kraft.

Bern, den 28. August 1953.

Im Namen des Schweizerischen Bundesrates,

Der Bundespräsident:

Etter

Der Bundeskanzler:

Ch. Oser

### Die Elektroindustrie in der Türkei

621.312 (496)  
[Nach: L'industria elettrica in Turchia. Quad. Studi Notizie, Bd. 9 (1953), Nr. 146, S. 312...314]

Die türkische Republik besitzt eine Fläche von 767 000 km<sup>2</sup> (exklusive 9600 km<sup>2</sup> Binnengewässer) und eine Bevölkerung von ca. 21 Millionen Seelen. Die ökonomische Struktur des Landes ist ausgesprochen landwirtschaftlich, obwohl die Regierung grosse Kapitalien für die Industrialisierung investiert hat. Die Bevölkerung besteht zu 80 % aus Bauern, daher die Ausfuhr zu 90 % aus landwirtschaftlichen Produkten. Dabei macht die bestellte Bodenfläche nur ca.  $\frac{1}{5}$  der Landfläche aus und die Arbeitsmethoden sind noch reichlich primitiv. Der Bergbau ist in Entwicklung; nach neueren Forschungen scheint der Boden ungeahnte Reichtümer zu enthalten. Verschiedene Minen liefern Eisen, Chrom, Kupfer, Schwefel, Mangan und Blei.

#### Energiequellen

Energiequellen sind nicht reichlich vorhanden, sie würden aber bei richtiger Ausnützung wenigstens für den heutigen Bedarf genügen. Die Reserven an Kohle dürften  $625 \cdot 10^6 \text{ t}$  betragen; die wichtigsten Becken liegen im Nord-Westen Anatoliens. Man rechnet auch mit Reserven an Braunkohle von ca.  $225 \cdot 10^6 \text{ t}$ . Die Produktion an Kohle betrug im Jahre 1952  $4,848 \cdot 10^6 \text{ t}$ , wovon  $2 \cdot 10^6 \text{ t}$  ausgeführt wurden.

Seit einigen Jahren wird der Boden nach Erdöl abgesehen, die Reserven dürften 23 bis  $55 \cdot 10^6 \text{ t}$  betragen. Die Erdölproduktion begann im Jahre 1948 mit 2000 t pro Jahr, war aber schon 1952 auf 22 000 t gestiegen.

Die Reserven an Wasserkraften werden auf  $15 \cdot 10^9 \text{ kWh}$  pro Jahr geschätzt, was relativ wenig im Verhältnis zur Grösse des Landes ist. Im allgemeinen ist das Klima ausgesprochen kontinental, die Niederschläge sind spärlich und die Wassermengen der Flüsse unregelmässig.

#### Entwicklung der Kraftwerke

In der Türkei begann die Erzeugung elektrischer Energie erst im Jahre 1913. Zehn Jahre später, als die Republik proklamiert wurde, bestanden einige thermische Kraftwerke mit einer totalen installierten Leistung von 33 MW. In den nachfolgenden Jahren beschleunigte sich die Entwicklung, so dass 1940 die ersten Wasserkraftwerke in Betrieb gesetzt wurden. Diese hatten eine installierte Leistung von total 11 MW, während die Leistung der thermischen Kraftwerke bereits auf 206 MW angewachsen war. Im Jahre 1950 war das Leistungsverhältnis der Wasser- und thermischen Kraftwerke 23 zu 379 MW, im Jahre 1952 sogar 33 zu 456 MW. Die Entwicklung blieb also entschieden in der Richtung der thermischen Kraftwerke. Der Fünfjahresplan 1952—1956 für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes sieht den Bau weiterer Kraftwerke vor, wovon einige hydraulische Anlagen. Damit würde die gesamte installierte Leistung auf 700 MW erhöht. Im weiteren ist die Erstellung eines Verteilnetzes in

(Fortsetzung auf Seite 852)

## Energiestatistik

### der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Bearbeitet vom eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung.

Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen erscheint jährlich einmal in dieser Zeitschrift.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr <sup>1)</sup>	
	Hydraulische Erzeugung <sup>2)</sup>		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug <sup>3)</sup>		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung			
	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53		1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53
	in Millionen kWh											%	in Millionen kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober ...	788	858	21	4	23	39	59	35	891	936	+ 5,1	1066	1283	-192	+ 66	68	81
November ..	743	820	17	1	26	27	70	40	856	888	+ 3,7	1057	1244	- 9	- 39	60	74
Dezember ..	741	857	10	2	19	24	88	57	858	940	+ 9,6	891	1107	-166	-137	49	81
Januar ....	743	835	15	4	20	21	104	93	882	953	+ 8,0	641	772	-250	-335	49	79
Februar ....	723	723	13	4	19	20	105	98	860	845	- 1,7	347	447	-294	-325	72	67
März .....	774	773	3	2	23	23	67	87	867	885	+ 2,1	253	252	- 94	-195	74	69
April .....	840	850	1	1	35	30	14	17	890	898	+ 0,9	326	285	+ 73	+ 33	100	111
Mai .....	985	954	1	3	65	34	5	17	1056	1008	- 4,5	424	520	+ 98	+235	174	158
Juni .....	976	1028	1	1	59	53	5	20	1041	1102	+ 5,9	806	829	+382	+309	185	185
Juli .....	1027	1092	1	1	57	48	6	10	1091	1151	+ 5,5	1090	1269	+284	+440	223	223
August ....	952		5		52		9		1018			1217		+127		194	
September ..	919		6		36		9		970			1217 <sup>4)</sup>		+ 0		136	
Jahr .....	10211		94		434		541		11280							1384	
Okt.-März ...	4512	4866	79	17	130	154	493	410	5214	5447	+ 4,5					372	451
April-Juli ...	3828	3924	4	6	216	165	30	64	4078	4159	+ 2,0					682	677

Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwen- dungen		Elektro- kessel <sup>1)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicher- pumpen <sup>2)</sup>		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
													ohne Elektrokessel und Speicherpump.	Verän- derung gegen Vor- jahr <sup>3)</sup> %	mit Elektrokessel und Speicherpump.		
	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	1951/52	1952/53	
in Millionen kWh																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober ...	349	370	151	147	128	120	23	35	53	55	119	128	797	810	+ 1,6	823	855
November ..	348	379	146	141	109	99	14	23	55	58	124	114	770	785	+ 1,9	796	814
Dezember ..	372	407	140	141	108	104	7	25	67	64	115	118	798	830	+ 4,0	809	859
Januar ....	381	417	150	150	106	105	8	14	69	65	119	123	822	857	+ 4,3	833	874
Februar ....	357	372	146	138	101	93	8	8	64	61	112	106	777	769	-1,0 <sup>4)</sup>	788	778
März .....	349	382	142	145	116	106	14	10	60	64	112	109	773	802	+ 3,7	793	816
April .....	312	340	126	131	126	125	64	39	48	45	114	107	711	740	+ 4,1	790	787
Mai .....	310	339	131	133	130	118	137	97	44	41	130	122	728	741	+ 1,8	882	850
Juni .....	288	330	130	136	128	122	134	151	43	44	133	134	704	749	+ 6,4	856	917
Juli .....	302	326	136	136	129	126	127	156	40	50	134 (13)	134 (15)	728	757	+ 4,0	868	928
August ....	311		131		131		82		40		129		730			824	
September ..	342		140		122		60		47		123		766			834	
Jahr .....	4021		1669		1434		678		630		1464 (114)		9104			9896	
Okt.-März ...	2156	2327	875	862	668	627	74	115	368	367	701 (31)	698 (28)	4737	4853	+ 2,4	4842	4996
April-Juli ...	1212	1335	523	536	513	491	462	443	175	180	511 (63)	497 (52)	2871	2987	+ 4,0	3396	3482

<sup>1)</sup> D. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

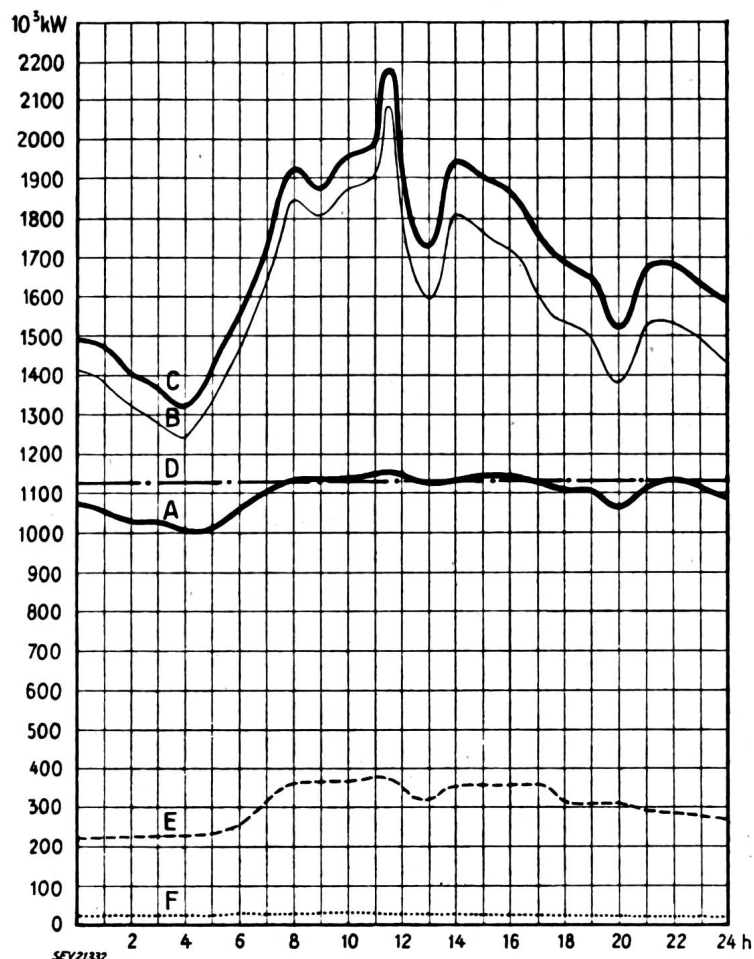
<sup>2)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

<sup>3)</sup> Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.

<sup>4)</sup> Energieinhalt bei vollen Speicherbecken. Sept. 1952 = 1350 Mill. kWh.

<sup>5)</sup> Die Energiestatistik enthält erstmals auch den schweizerischen Anteil an der Energieerzeugung des Kraftwerkes Kembs, der einstweilen noch exportiert wird.

<sup>6)</sup> Umgerechnet auf 29 Tage (wie Vorjahres-Februar), ergibt sich eine Zunahme von 2,6 %.

**Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen.****Mittwoch, den 15. Juli 1953.****Legende:****1. Mögliche Leistungen: 10<sup>4</sup> kW**

Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (0—D) . . .	1127
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe) . . . . .	1239
Total mögliche hydraulische Leistungen . . . . .	2366
Reserve in thermischen Anlagen . . . . .	155

**2. Wirklich aufgetretene Leistungen**

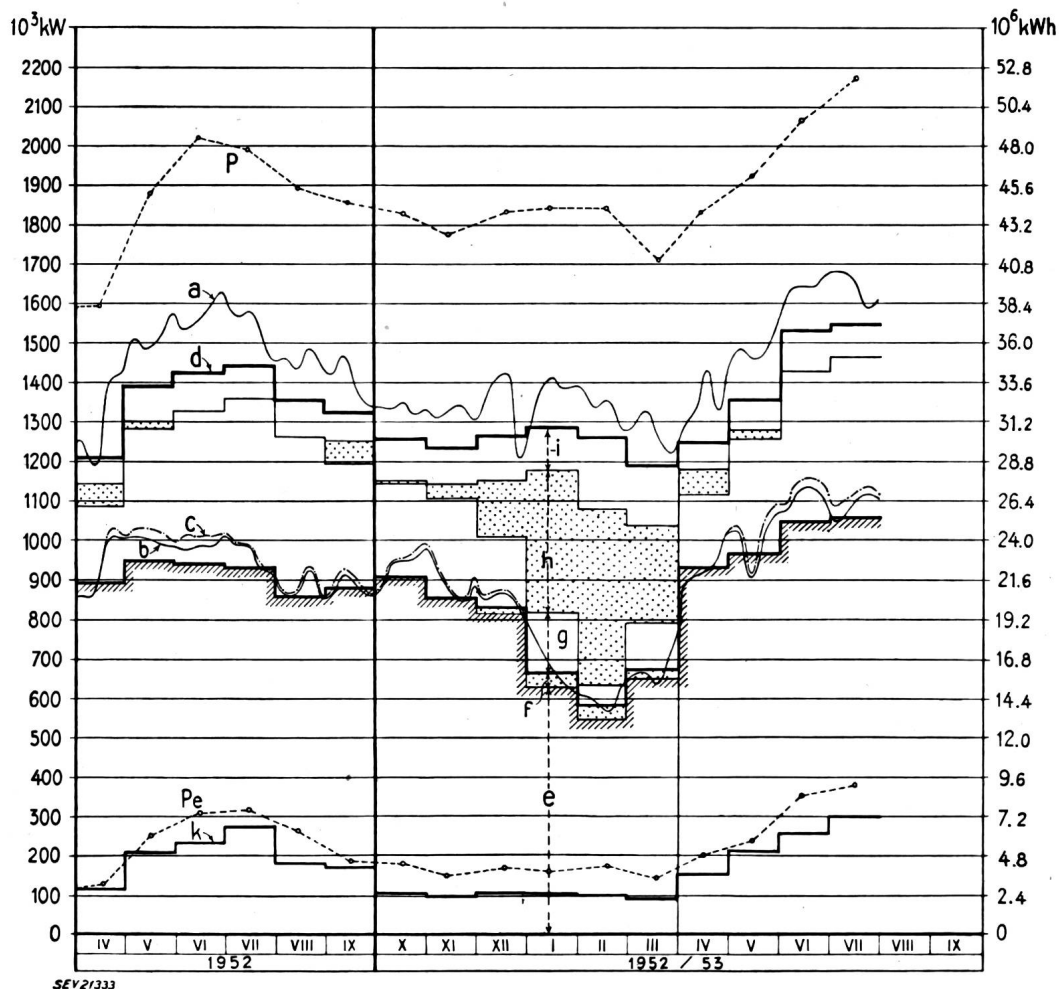
0—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).
A—B Saisonspeicherwerke.
B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.
0—E Energieausfuhr.
0—F Energieeinfuhr.

**3. Energieerzeugung. 10<sup>4</sup> kWh**

Laufwerke . . . . .	26,4
Saisonspeicherwerke . . . . .	11,6
Thermische Werke . . . . .	0
Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken . . . . .	1,4
Einfuhr . . . . .	0,6
Total, Mittwoch, den 15. Juli 1953 . . . . .	40,0
Total, Samstag, den 18. Juli 1953 . . . . .	36,2
Total, Sonntag, den 19. Juli 1953 . . . . .	26,1

**4. Energieabgabe**

Inlandverbrauch . . . . .	32,7
Energieausfuhr . . . . .	7,3

**Mittwoch- und  
Monatserzeugung****Legende:****1. Höchstleistungen:**  
(je am mittleren  
Mittwoch jedes  
Monates)

P des Gesamt-  
betriebes  
P<sub>e</sub> der Energie-  
ausfuhr.

**2. Mittwoch-  
erzeugung:**  
(Durchschnittl.  
Leistung bzw.  
Energie menge)

a insgesamt;  
b in Laufwerken  
wirklich;  
c in Laufwerken  
möglich gewesen.

**3. Monatserzeugung:**  
(Durchschnittl.  
Monatsleistung  
bzw. durchschnittl.  
tägliche Energie-  
menge)

d insgesamt;  
e in Laufwerken aus  
natürl. Zuflüssen;  
f in Laufwerken aus  
Speicherwasser;  
g in Speicherwerken  
aus Zuflüssen;  
h in Speicherwerken  
aus Speicher-  
wasser;  
i in thermischen  
Kraftwerken und  
Bezug aus Bahn-  
und Industrie-  
kraftwerken und Einfuhr;  
k Energieausfuhr;  
d-k Inlandverbrauch.



Nordwest-Anatolien vorgesehen, um die Energieversorgung der grösseren Industriezentren dieser Gegend zu verbessern. Bis vor einigen Jahren waren nicht einmal die einzelnen Kraftwerke des gleichen Zentrums miteinander verbunden.

Für die Verwirklichung dieser Projekte sieht die türkische Regierung Kapitalinvestitionen von 350 Millionen türkischen Pfund<sup>1)</sup> vor. Zudem werden private Unternehmen Kapitalien derselben Grössenordnung investieren.

Um die neuen Anlagen den jeweiligen technischen Anforderungen und den verfügbaren Kapitalien anzupassen, werden sie in 3 Grundtypen unterteilt:

1. Kleine thermische Kraftwerke mit Kohlen- oder Ölfeuerung für Ortschaften mit grossem Energiebedarf, die sonst teure Zuleitungen aus anderen Gegenden erfordern würden.
2. Wasserkraftwerke mittlerer Leistung (4...7 MW), die meistens in Verbindung mit Bewässerungsanlagen erstellt werden, bei durchschnittlich 10 Millionen Pfund Kosten pro Anlage.
3. Wasserkraftwerke grosser Leistung (≈ 80 MW), deren Kosten 100...200 Millionen Pfund betragen.

<sup>1)</sup> 1 türkisches Pfund ≈ 1.60 sFr.

### Energieproduktion und -verbrauch

Trotz des schnellen Leistungszuwachses der Kraftwerke ist der mittlere Energieverbrauch des Landes immer noch relativ niedrig. Im Jahre 1949 zählte man erst 409 000 einzelne Energiekonsumenten und nur insgesamt 231 Ortschaften, die mit elektrischer Energie versorgt waren. Bis heute hat sich diese Lage nicht wesentlich geändert. Im Jahre 1940 betrug die Energieproduktion 397 · 10<sup>6</sup> kWh, wovon 10 · 10<sup>6</sup> kWh aus den ersten Wasserkraftwerken. Im Jahre 1952 sind die entsprechenden Werte auf 1065 · 10<sup>6</sup> bzw. 51 · 10<sup>6</sup> kWh angestiegen. Im Jahre 1950 verteilte sich der Verbrauch wie folgt:

Industrie . . . . .	76,3 %
Haushalt und öffentliche Beleuchtung . . . . .	21,2 %
Traktion . . . . .	2,5 %
	100,0 %

W. Stäheli

### Energiewirtschaft der SBB im 2. Quartal 1953

620.9 : 621.33(494)

Erzeugung und Verbrauch	2. Quartal (April—Mai—Juni)					
	1953			1952		
	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotal	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotal
<b>A. Erzeugung der SBB-Kraftwerke</b>						
a) Speicherwerke . . . . .	35,9	18,0	13,3	29,1	14,5	10,4
b) Laufwerke . . . . .	163,5	82,0	60,5	171,1	85,5	61,0
Total der erzeugten Energie . . .	199,4	100,0	73,8	200,2	100,0	71,4
<b>B. Bezogene Energie</b>						
a) vom Etzelwerk . . . . .	17,8	25,0	6,6	21,2	26,4	7,5
b) vom Kraftwerk Rapperswil-Auenstein . . . . .	31,0	43,6	11,4	37,4	46,7	13,4
c) von anderen Kraftwerken . . . . .	22,4	31,4	8,2	21,5	26,9	7,7
Total der bezogenen Energie . . .	71,2	100,0	26,2	80,1	100,0	28,6
Gesamttotal der erzeugten und der bezogenen Energie (A + B) . . .	270,6		100,0	280,3		100,0
<b>C. Verbrauch</b>						
a) für den Bahnbetrieb . . . . .	247,8 <sup>1)</sup>	91,5		238,0	84,9	
b) Abgabe an Dritte . . . . .	2,3	0,9		2,3	0,8	
c) für die Speicherpumpen . . . . .	6,1	2,3		9,0	3,2	
d) Abgabe von Überschussenergie . . . . .	14,4	5,3		31,0	11,1	
Total des Verbrauches (C) . . . .	270,6	100,0		280,3	100,0	

<sup>1)</sup> Der Mehrverbrauch von 9,8 GWh gegenüber dem Vorjahre ist auf den grösseren Güterverkehr im Transit und auf die Heizung von Zügen zufolge der aussergewöhnlich schlechten Witterung bis Ende Juni zurückzuführen.

### Miscellanea

#### In memoriam

**Eduard Fischer** †. Am 7. Januar 1953 starb in Territet nach längerer, tapfer ertragener Krankheit kurz vor seinem 70. Geburtstag Eduard Fischer, ehemaliger Betriebsleiter der Lonza, Walliser Kraftwerke in Vernayaz, Mitglied des SEV seit 1916.

Eduard Fischer wurde am 11. Februar 1883 in seiner Vaterstadt Zofingen als Sohn eines angesehenen Apothekers geboren. Er durchlief die dortigen Schulen und arbeitete hierauf kurzzeitig bei der Elektrizitätsgesellschaft Zofingen. Vom Oktober 1899 bis Frühling 1901 absolvierte er die ersten vier Semester am Technikum Biel. Nach einer zweijährigen Werkstattpraxis bei Brown Boveri in Baden beendigte er bis 1904 seine Studien in Biel als Elektro-Techniker, welche er mit allerbestem Erfolg abschloss. Seine praktische Tätigkeit begann er bei der Elektrizitätsgesellschaft Alioth in Münchenstein. Als Montageleiter dieser Gesellschaft finden wir ihn auf vielen Montageplätzen im In- und Ausland bei Montagen und Inbetriebsetzungen, so u. a. im Jahre 1906 bei den Usines hydro-électriques G. Staechelin in Vernayaz. Es schien, dass er damals für das Wallis prädestiniert wurde. Als nämlich G. Staechelin im Jahre 1909 einen Betriebs-Assistenten für seine verzweigten Anlagen im Unterwallis suchte, fiel

die Wahl auf Eduard Fischer. Er wurde sehr bald zum selbständigen Betriebsleiter für sämtliche elektrischen Anlagen, einschliesslich derjenigen der Karbidfabrik in Vernayaz, bestimmt und später zum Direktor in der von G. Staechelin gegründeten Kraft und Licht Vernayaz A.-G. befördert.

1924 gingen diese Werke über an die Lonza A.-G., wobei Fischer seinen Posten als selbständiger Betriebsleiter im Unterwallis beibehielt. Mit der dem Verstorbenen eigenen Energie, Tatkraft und Arbeitsfreude, vereint mit solidem und grossem Können, bekleidete er diesen Posten bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1951. Während mehr als 40 Jahren hatte Eduard Fischer hervorragenden und massgebenden Anteil an der Entwicklung der Energieversorgung im Wallis und ganz speziell im Unterwallis, welche aus bescheidenen Anfängen zu den heutigen weit verzweigten Verteilnetzen geführt hat. Namentlich in der Frühzeit des Elektrizitätswerkbetriebes ergaben sich sowohl in den Produktions- als auch in den Schalt- und Leitungs-Anlagen manche Schwierigkeiten, die den vollen persönlichen Einsatz erforderten.

In schönen, treffenden Worten hat anlässlich der Veteranenfeier in Romanshorn im Jahre 1949 der Präsident des VSE, Direktor Frymann, der Pionierarbeit von Eduard Fischer im besonderen Ausdruck gegeben.

Seine Gewissenhaftigkeit, Pflichttreue und Liebe zur Aufgabe brachten dem Verstorbenen die wohlverdienten Erfolge. Alle, die das Glück hatten, mit Eduard Fischer in nähern Kontakt zu kommen, werden ihn sowohl als prächtigen, liebenswürdigen Menschen, als auch als einen der Pio-



Eduard Fischer  
1883—1953

niere der Anfangszeit der Elektrizitätsversorgung in dankbarer und ehrender Erinnerung behalten. Neben seiner besorgten Gattin und seinen beiden Söhnen, sowie seinen nächsten Verwandten, geleiteten ihn viele Freunde und Bekannte nach seiner letzten Ruhestätte.

E. L.

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen.** Der Verwaltungsrat wählte als Nachfolger des auf Jahresende in den Ruhestand tretenden Obermaschineningenieurs H. Huber zum neuen Chef der Abteilung für den Zugförderungs- und Werkstättendienst Franz Gerber, bisher Maschineningenieur der Berner Alpenbahn-Gesellschaft Bern-Lötschberg-Simplon (BLS), Mitglied des Fachkollegiums 9 des CES (Traktionsmaterial).

Zum neuen Chef der Bauabteilung an Stelle des zum Generaldirektor ernannten O. Wichser wurde M. Portmann, bisher Stellvertreter des Oberingenieurs der Bauabteilung des Kreises II, gewählt. Als Nachfolger des auf Jahresende in den Ruhestand tretenden Dr. iur. J. Fahm wurde zum neuen Vorstand der Abteilung für das Rechtswesen bezeichnet Dr. iur. H. Amberg.

### Kleine Mitteilungen

**STV, Schweizerischer Technischer Verband.** Der Jahresbericht 1952 gibt in der Einleitung eine Übersicht über die Entwicklung und die vielseitige Tätigkeit des Verbandes auf dem Gebiete der Standespolitik, des Bildungswesens und der sozialen Fürsorge. Infolge der anhaltenden Hochkonjunktur zeigte sich im Berichtsjahr ein gewisser Mangel an verfügbaren technischen Zeichnern.

Der Verband bemühte sich weiterhin um die Schaffung guter Arbeitsverhältnisse. Dafür hat er im Berichtsjahr u. a. Postulate begründet zu dem neuen Arbeitsgesetz, für die Revision des Obligationenrechtes in dessen Artikeln über das Konkurrenzverbot usw.

Der Mitgliederbestand des STV hat die Zahl von 8300 erreicht.

**Freifachvorlesungen an der Eidgenössischen Technischen Hochschule.** An der *Allgemeinen Abteilung für Freifächer der ETH* in Zürich werden während des kommenden Wintersemesters u. a. folgende öffentliche Vorlesungen gehalten, auf die wir die Leser besonders aufmerksam machen:

### Sprachen und Philosophie

- Prof. Dr. G. Calgari: Corso inferiore di lingua I: Introduzione alla lingua e alla cultura italiana (Mo. 17—18 Uhr und Do. 17—18 Uhr, 26d).  
Prof. Dr. F. Gonseth: Umriss einer Philosophie der Wissenschaften (Mi. 17—18 Uhr, 35d).  
Dr. F. Kröner: Philosophie der Wissenschaften: Das heutige Weltbild (Do. 17—19 Uhr, 30b).  
Prof. Dr. J. H. Wild: The English Scientific and Technical Vocabulary I (Di. 17—19 Uhr, 3c).  
Prof. Dr. M. Wildi: Einführung in die englische Sprache (Jahreskurs, 1. Teil) (Mo. 17—18 Uhr und Fr. 17—18 Uhr, 23d).

### Politische Wissenschaften

- Prof. Dr. G. Guggenbühl: Besprechung aktueller Fragen schweizerischer und allgemeiner Politik und Kultur (Do. 17—19 Uhr, 23d).  
Prof. Dr. J. de Salis: Questions actuelles (Di. 17—18 Uhr, 24c).

### Betriebswirtschaft und Recht

- Prof. Dr. B. Bauer: Grundzüge der Elektrizitätswirtschaft (Do. 17—19 Uhr, ML III).  
Prof. Dr. H. Büsch: Arbeits- und Betriebspsychologie (Fr. 17—19 Uhr, 18d).  
Prof. Dr. E. Böhler: Grundlagen der Nationalökonomie (Mi. 17—19 Uhr und Fr. 17—18 Uhr, II).  
Prof. Dr. E. Böhler: Repetitorium und Kolloquium (Fr. 18—19 Uhr, 3d).  
Prof. Dr. E. Böhler: Einführung in das Verständnis des schweizerischen Finanzwesens und der Finanzwissenschaft (Mo. 17—18 Uhr, 3d).  
Prof. Dr. E. Böhler: Besprechung aktueller Wirtschaftsfragen (Mo. 18—19 Uhr, 3d).  
P.-D. P. F. Fornallaz: Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Arbeitsstudien (Mo. 17—19 Uhr, alle 14 Tage, ML II).  
Prof. Dr. E. Gerwig: Betriebswirtschaftliche Führung der Unternehmung (mit Übungen) (Sa. 8—10 Uhr, 40c).  
Prof. Dr. E. Gerwig: Einführung in betriebssoziologische Fragen und Massnahmen sozialpolitischer Art der Unternehmungen (Mo. 8—10 Uhr, ML V).  
Prof. Dr. W. Hug: Rechtslehre (allgemeine Einführung), mit Kolloquium (Di. 17—19 Uhr und Do. 16—17 Uhr, III).  
Prof. Dr. W. Hug: Technisches Recht (Wasser-, Elektrizitäts- und Bergrecht) (Do. 18—19 Uhr, 40c).  
Prof. Dr. W. Hug: Arbeitsrecht (Do. 10—11 Uhr, 40c).  
Prof. Dr. P. R. Rosset: Principes d'économie politique (Fr. 17—19 Uhr und Sa. 10—11 Uhr, 40c).  
Prof. Dr. P. R. Rosset: Colloquium d'économie politique (Sa. 11—12 Uhr, 40c).

### Naturwissenschaften

- P.-D. Dr. A. Bieler: Grundlagen der Hochdrucktechnik I (Di. 11—12 Uhr, Ch. 28d).  
Prof. Dr. G. Busch: Physik der Halbleiter (Mi. 17—19 Uhr, Ph. 6c).  
P.-D. Dr. W. Epprecht: Struktur und Eigenschaften der Kristalle (Mi. 17—18 Uhr, NO. 18f).  
Prof. Dr. H. Gessner: Aerosole (Nebel, Rauch, Staub) (Fr. 17—18 Uhr, LF. 24c).  
Prof. Dr. O. Gübeli: Wasseranalyse II (Mo. 17—18 Uhr, Ch. 2d).  
Prof. Dr. H. Guterson und P.-D. Dr. E. Winkler: Übungen zur Landes- und Regionalplanung (Di. 17—19 Uhr, NO. 3g).  
Prof. Dr. O. Huber: Experimentelle Grundlagen der Wellenmechanik (Mo. 11—12 Uhr, Ph. 6c).  
P.-D. Dr. K. Mühlethaler: Einführung in die Elektronenmikroskopie (Mi. 17—18 Uhr, LF. 19d).  
Prof. Dr. P. Preiswerk: Physik des Neutrons (Do. 10—12 Uhr, Ph. 6c).  
Prof. Dr. R. Sängler: Atom- und Molekülspektren I (Fr. 8—9 Uhr, Ph. 6c, und Sa. 10—12 Uhr, 17c).  
P.-D. Dr. E. Winkler: Einführung in die Landesplanung (nach Vereinbarung, NO. 2g).

### Technik

- P.-D. Dr. H. Ammann: Spezielle Photographie: Aktuelle photographische Probleme in der neueren Literatur (Do. 16—17 Uhr, NW. 22f).  
Prof. E. Baumann: Theoretische Elektroakustik (Di. 10—12 Uhr, Ph. 15c).  
P.-D. Dr. R. Bertschinger: Grundlagen der Giessereikunde (Di. 17—19 Uhr, ML IV).  
P.-D. Dr. R. Bertschinger: Konstruktive Gestaltung gegossener Werkstoffe (Mi. 17—19 Uhr, ML IV).  
Prof. Dr. J. Eggert: Röntgen- und Korpustkularstrahlphotographie: Grundlagen, medizinische und technische Anwendungen (Do. 17—19 Uhr, alle 14 Tage, NO. 22f).  
Prof. W. Furrer: Raum- und Bauakustik (Fr. 10—12 Uhr, 4b).  
Prof. Ed. Gerecke: Starkstromelektronik (Fr. 10—12 Uhr, Ph. 15c).  
P.-D. Dr. A. Goldstein: Trägerfrequenztechnik für Hochspannungsleitungen (Di. 17—18 Uhr, Ph. 17c).

Prof. Dr. R. Haefeli: Erdbaumechanik I (Mi. 17—18 Uhr, 40c).  
 P.-D. Dr. F. Held: Werkstoffkunde der elektrotechnischen Baustoffe (Fr. 8—9 Uhr, Ph. 15c).  
 Ingenieur A. Hörler: Abwasserreinigung (technischer Teil) (Di. 8—10 Uhr, 3c).  
 P.-D. Dr. C. G. Keel: Schweisstechnik I (Mo. 17—18 Uhr, I).  
 P.-D. Dr. C. G. Keel: Übungen (in Gruppen) (Mo. 16—17 Uhr und 18—19 Uhr, 49a).  
 P.-D. Dr. F. Lüdi: Mikrowellen-Messtechnik (Mi. 18—19 Uhr, Ph. 17c).  
 P.-D. Dr. B. Marincek: Spezielle Metallurgie (Di. 16—17 Uhr, 3d).  
 P.-D. Dr. K. Oehler: Eisenbahnsicherungseinrichtungen I (gratis) (Mo. 17—19 Uhr, 3c).  
 Prof. Dr. E. Offermann: Ausgewählte Kapitel der elektrischen Messtechnik (Do. 10—12 Uhr, Ph. 15c).  
 P.-D. H. W. Schuler: Elektrische Installationen (Do. 10—12 Uhr, alle 14 Tage, 30b).  
 P.-D. Dr. W. Siegfried: Die Anwendung der warmfesten Werkstoffe im Maschinenbau I (Mi. 17—18 Uhr, ML. V).

P.-D. Dr. A. P. Speiser: Ausgewählte Kapitel aus der elektronischen Schaltungstechnik (gratis) (Mi. 17—19 Uhr, Ph. 15c).  
 Prof. Dr. M. Strutt: Transistoren I (Sa. 10—12 Uhr, Ph. 15c).  
 Prof. Dr. Th. Wyss: Ausgewählte Kapitel aus der Werkstoffkunde (Konstruktionsstähle, Werkzeugstähle, Nichteisenmetalle ohne Leichtmetalle) (Mo. 8—10 Uhr, ML. II).  
 Prof. Dr. A. von Zeerleder: Elektrometallurgie (Fr. 17—18 Uhr, ML. II).

Der Besuch der Vorlesungen der *Allgemeinen Abteilung für Freifächer* der ETH ist jedermann, der das 18. Altersjahr zurückgelegt hat, gestattet.

Die Vorlesungen beginnen am 20. Oktober 1953 und schliessen am 27. Februar 1954 (Ausnahmen siehe Anschläge der Dozenten am schwarzen Brett). Die Einschreibung der Freifachhörer hat bis zum 17. November 1953 bei der Kasse der ETH (Hauptgebäude, Zimmer 37c) zu erfolgen. Es gilt dies auch für Vorlesungen, die als gratis angekündigt sind. Die Hörergebühr beträgt Fr. 8.— für die Wochenstunde im Semester.

## Literatur — Bibliographie

058 : 620.9

Nr. 90 024,6

**Statistical Year-Book of the World Power Conference No. 6.** Annual statistics for 1948—1950 with some supplementary and revised statistics for earlier years and available statistics for 1951; some additional and revised data resources. Ed. by *Frederick Brown*. London, Central Office of World Power Conference, 1952; 4°, 163 p., tab. — Price: cloth £ 1.15.—.

Wie die vorhergehende Ausgabe stellt auch diese Veröffentlichung hauptsächlich eine Jahresstatistik der Erzeugung, Verteilung und des Verbrauchs von Brennstoffen und Elektrizität dar. Es sind darin die Jahre 1948, 1949 und 1950, ferner soweit möglich auch 1951 registriert. Angaben aus nicht amtlichen Statistiken sind durch Kursivdruck gekennzeichnet. Alle Zahlenwerte stützen sich auf das metrische Maßsystem. Für die Umrechnung auf die in angelsächsischen Ländern gebräuchlichen Einheiten von Fläche, Volumen und Gewicht (square mile, cubic foot, US gallon, short or net ton, long or gross ton) werden die entsprechenden Verhältniszahlen angegeben. Die Mehrzahl der Tabellen enthält statistische Angaben über Vorkommen und Umsatz an einzelnen Energieträgern in den verschiedenen Ländern. Einige Listen gestatten einen Vergleich zwischen den Gesamtzahlen der Erdteile. Hier werden als Daten für die Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg die Mittelwerte der Zeitspanne 1934...38 gegenübergestellt. Dabei fällt der Anstieg der Erdölförderung in Venezuela auf etwa das Dreifache auf. Ähnlich war es bis 1950 in Iran, doch brachte dort das Jahr 1951 einen beträchtlichen Rückgang zufolge der Verstaatlichung. Bei der Erzeugung von Elektrizität in Wasserkraftwerken kommt die Trockenheit von 1947 und 1949 in der Schweiz und von 1949 in Spanien zum Ausdruck. Diese Hinweise sind nur Beispiele, die die Vielseitigkeit der vorliegenden Statistik belegen sollen. Naturgemäss sind nicht von allen Ländern vollständige Angaben enthalten, so dass von einer Aufgabe zur ändern einige Berichtigungen und Ergänzungen erforderlich werden. Gesamthaft betrachtet, stellt das Werk eine Fundgrube für den Energiewirtschaftler dar, der sich über mehrere Länder gleichzeitig orientieren möchte.

R. Gonzenbach

621.313.1

Nr. 119 020

**Les moteurs électriques; leurs applications industrielles, choix, équipement, utilisation.** Paris, Dunod, 1953; 4°, 88 p., fig., tab. — La technique Moderne t. XVI (1953), n° 5 — Prix: broché fr. f. 650.—.

«La Technique Moderne» enthält Aufsätze aus allen Gebieten der technischen Wissenschaften. Die vorliegende Spezialausgabe behandelt die Elektromotoren und ihre Ausrüstung im Hinblick auf ihren Verwendungszweck in der Industrie, und richtet sich hauptsächlich an Betriebsleute. Eine Reihe von Aufsätzen mit vielen Abbildungen befasst sich mit den Problemen der Elektromotoren und deren Netz und leitet den Unternehmer in der Wahl seiner Anlage. Das

Schwergewicht dieser Artikel liegt natürlich auf dem Drehstromasynchronmotor als dem meistverbreiteten Motor.

Der erste Teil umfasst eine Einführung in die Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten der verschiedenen Motortypen, mit einer tabellarischen Zusammenstellung. In einem speziellen Aufsatz wird die Normung der Drehstrommotoren gepriesen, die in Frankreich schon ziemlich weit fortgeschritten ist. Sie bezieht sich selbstverständlich nur auf die Hauptabmessungen und enthält keine Angaben elektrischer Natur, so dass die konstruktive Weiterentwicklung nicht gehemmt wird.

Die folgenden Artikel sind den Schutz-, Regel- und Steuerproblemen gewidmet. Es werden eine Reihe Steuerorgane und Schutzeinrichtungen des Asynchronmotors sowie die elektronische Steuerung der Gleichstrommaschine beschrieben. Regelsätze werden nicht erwähnt. Das ausführliche Beispiel der automatischen Steuerung eines Asynchronmotors mit variabler Drehzahl zeigt, wie kompliziert solche Anlagen werden, sobald spezielle Anforderungen zu erfüllen sind.

Der dritte Teil bringt Anwendungsbeispiele aus der Textilindustrie (Schragemotor, Spindelantriebe hoher Drehzahl), ferner die Beschreibung eines Schiffantriebes (Ward-Leonard). Zuletzt kommen verschiedene Firmen zum Wort, welche ihre Produkte beschreiben.

Die verschiedenen Aufsätze sind gut aufeinander abgestimmt. Die Probleme der elektrischen Maschinen werden auch für den Nicht-Fachmann in leicht verständlicher Weise dargestellt. Das Heft erfüllt damit seinen Zweck, die Zusammenarbeit zwischen Konstrukteur und Betriebsmann zu fördern.

H. P. Eggenberger

Das Heft Nr. 1/1953 der *Albiswerk-Berichte* behandelt als Hauptthema den von der Albiswerk Zürich A.-G. hergestellten, und in Telephonanlagen des In- und Auslandes verwendeten Motorwähler. Die Einleitung «Der Motorwähler im Schrittschalt-System» vermittelt dem Leser nebst wissenswerten Einzelheiten die Basis zur Lektüre der folgenden Aufsätze:

In der Arbeit «Der Einsatz des Motorwählers in der Fernsprechtechnik» von E. Georgii wird der Aufbau, die Eigenschaften und der Betrieb dieses Wählers beschrieben. Instruktive Photos, Schemata und Diagramme ermöglichen dem Leser, sich eingehend zu unterrichten. M. Peekema gibt mit seinem Beitrag «Das Fernsprechsyst. A 48 mit direkt gesteuertem Motorwähler im Stadtnetz Amsterdam» einen Einblick in die Amsterdamer Telephonanlage, Angaben über die Verkehrsleistungen und die Aufstellung einer Quartierzentrale. In einem ebenfalls von E. Georgii verfassten Artikel «Der vollautomatische Telephon-Fernverkehr bei den Schweizerischen Bundesbahnen» wird der Aufbau und die Betriebsweise eines neuen, sich im Bau befindlichen Fernwahlnetzes beschrieben, welches eine einheitliche Fernkennziffer-Nummerierung aufweist.

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### I. Qualitätszeichen



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

----- Für isolierte Leiter

**Steckkontakte**

Ab 15. August 1953.

*S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare.*

Fabrikmarke:



3 P + E-Stecker für 10 A, 380 V.

Verwendung: in feuchten Räumen.

Ausführung: Steckerkörper aus Gummi, mit Anschluss-schnur  $Gd 4 \times 1,5 \text{ mm}^2$  untrennbar verbunden.

Nr. 514/5 G: Typ 5

Nr. 514/5 a G: Typ 5 a

Nr. 514/5 b G: Typ 5 b

} Normblatt SNV 24514

**Kleintransformatoren**

Ab 15. August 1953.

*Fr. Knobel & Co., Ennenda.*

Fabrikmarke:



Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen.

Verwendung: ortsfest, in nassen Räumen.

Ausführung: Vorschaltgerät ohne Temperatursicherung und ohne Starter, für Warmkathoden-Fluoreszenzlampen. Drosselspule in Gehäuse aus Aluminiumblech eingebaut und mit Masse vergossen.

Lampenleistung: 40 W.

Spannung: 220 V, 50 Hz.

Ab 1. September 1953.

*RADAG F. Baumgartner-Farner, Kilchberg (ZH).*

Fabrikmarke: RADAG

**Niederspannungs-Kleintransformatoren.**

Verwendung: ortsfest, in feuchten Räumen.

Ausführung: kurzschlusssicherer Einphasentransformator, Klasse Ia. Sonderausführung ohne Klemmen, für Einbau.

Leistung: 1 VA.

Primärspannung: 110 bis 250 V.

Sekundärspannung: 6 V.

**Isolierte Leiter**

Ab 15. August 1953.

*Studer Texmetall A.-G., Niedergösgen (SO).*

Firmenkennfaden: gelb-weiss schwach verdreht.

Korrosionsfestes Kabel Typ Tdev, steife Ein- bis Fünfleiter, 1 bis 16  $\text{mm}^2$  Kupferquerschnitt. Sonderausführung mit zweischichtiger Aderisolation auf Polyäthylen-Polyvinylchlorid-Basis und verstärktem Schutzschlauch.

**Lampenfassungen**

Ab 1. September 1953.

*Adolf Feller A.-G., Horgen.*

Fabrikmarke:



Signallampen für 500 V.

Ausführung: mit Fassungseinsatz E 14 oder B 15. Gehäuse aus Isolierpreßstoff, keramischem Material, Leichtmetall oder Grauguss.

Nr. 6195 c/6195 n/8195/8195 AG:

Signallampen für feuchte Räume.

Nr. 6195 J/8195 G/8195 GmKr/8195 J/8195 K:

Signallampen für nasse Räume.

Nr. 3500: Fassungseinsatz E 14 allein.

Nr. 3505: Fassungseinsatz B 15 allein.

Signallampen mit Fassungseinsatz B 15: Zusatzbezeichnung B 15, z. B. Nr. 6195 B 15 c.

Signallampen mit flacher Glaslinse: Nr. 6196 ... und 8196 ...

### IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende August 1956.

**P. Nr. 2181.**

**Gegenstand: Waschmaschine**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28258 vom 12. August 1953.

**Auftraggeber:** Verzinkerei Zug A.-G., Zug.

**Aufschriften:**

Verzinkerei Zug A. G. Zug

El. Waschmaschine Unimatic

F. No. 415 Type 165

Heizung 7500 W  $3 \times 500 \text{ V}$

Mot. N1 norm.  $\sim 160 \text{ W}$  Steuerspg.

Mot. N1 max.  $\sim 320 \text{ W}$  220 V

**Beschreibung:**

Automatische Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung und elektrischer Steuerung. Eintauchende Heizstäbe unten im Wäschebehälter. Wäschetrommel, angetrieben durch Drehstrom-Kurzschlussankermotor führt beim Waschen Drehbewegungen in wechselnder Richtung aus. Umsteuerung des Motors elektrisch. Programmschalter zur automatischen Steuerung des Waschprogrammes. Schalter für Heizung, Schwimmerschalter zum Einstellen der Wasserfüllung, Schaltapparate, Signallampe und Zeigerthermometer,

Steuertransformator 500/220 V mit getrennten Wicklungen und Radiostörschutzvorrichtung eingebaut. Maschine für festen Anschluss der Zuleitungen eingerichtet.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden und entspricht dem Radioschutzzeichen-Reglement des SEV. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2182.**

**Gegenstand: Tauchsieder**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28419 vom 13. Juli 1953.

**Auftraggeber:** Walter Feissli, Ing., avenue de Champel 13-C, Genève. Vertreter der Firma Marx & Wolfertz, Fabrik elektr. Geräte, Solingen.

**Aufschriften:**

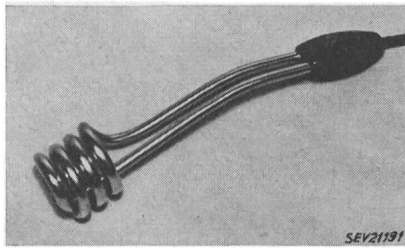
MaWo

220 V 1000 W



**Beschreibung:**

Tauchsieder gemäss Abbildung, aus Heizstab mit Metallmantel von 9 mm Durchmesser geformt und mit Handgriff aus Isolierpreßstoff versehen. Aussendurchmesser 60 mm. Zuleitung dreiadrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker.



Der Tauchsieder hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2183.**

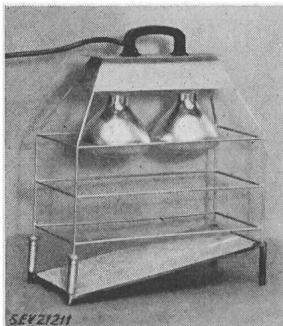
**Gegenstand: Vulkanisierapparat**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28346a vom 16. Juli 1953.

**Auftraggeber:** Gustav Renfer, Handelsunternehmung, Neuhausplatz, Bern-Liebefeld.

**Aufschriften:**

G. RENFER, Bern-Liebefeld  
Infrarotbestrahlter 500 W für 220 V Netzspannung  
Verwende 2 Stück General Electric 250 R 40-4 Lampen

**Beschreibung:**

Tragbarer Apparat gemäss Abbildung, zum Reparieren und Vulkanisieren von Transportbändern, Schläuchen und dergleichen, sowie zum Aufvulkanisieren von Gummisohlen auf Leder und Holz. Zwei in Serie geschaltete Infrarotstrahler sind in einem Gestell eingebaut. Abstand zwischen Glaskolben und Unterlage 150 mm. Handgriff aus Isolierpreßstoff.

Zuleitung dreiadrige Doppelschlauchschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Untersatz mit Blech- und Eternitplatte zum Aufstellen des Apparates in Arbeitspausen. Abstand zwischen Eternitplatte (Oberfläche) und Unterlage 15 bis 76 mm.

Der Vulkanisierapparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2184.**

**Gegenstand: Backapparat**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28343a vom 16. Juli 1953.

**Auftraggeber:** Pyrro-Service S.A., rue des Usines 28, Genève.

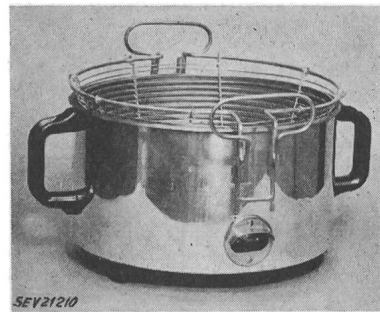
**Aufschriften:**

R. WYSS  
Electro-Mécanique  
GENEVE  
V 220 W 1100 No. 53001

**Beschreibung:**

Apparat gemäss Abbildung, zum Frittieren von Kartoffeln, Fleisch, Fisch und dergleichen. Ölbehälter aus Stahlblech. Äusserer Mantel aus Aluminiumblech. Spiralförmiger Heizstab mit Metallmantel im Ölbehälter. Handgriffe und 22 mm

hohe Füsse aus Isolierpreßstoff. Eingebauter Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung.



Der Backapparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2185.**

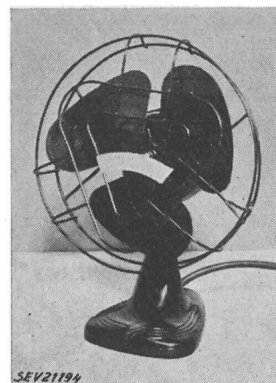
**Gegenstand: Ventilator**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28697 vom 15. Juli 1953.

**Auftraggeber:** Carl Geisser & Co., Kasinostrasse 12, Zürich 7.

**Aufschriften:**

FRIGID  
Made in Belgium  
IVX 18  
220 V 25 W 50 Per ~

**Beschreibung:**

Tischventilator gemäss Abbildung, angetrieben durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Dreiteiliger Flügel von 180 mm Durchmesser aus Blech mit Schutzkorb. Motor verstellbar auf Sockel aus Isolierpreßstoff montiert. Motorgehäuse ebenfalls aus Isolierpreßstoff. Zuleitung zweiadrige Gummiaderschnur mit 2 P-Stecker, fest angeschlossen.

Der Ventilator hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2186.**

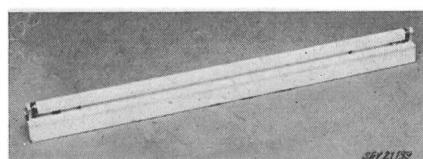
**Gegenstand: Fluoreszenzlampenarmatur**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28408a vom 17. Juli 1953.

**Auftraggeber:** Philips A.-G., Zürich.

**Aufschriften:****Beschreibung:**

Armatur gemäss Abbildung, mit einer Fluoreszenzlampe 40 W. Gehäuse von 1,23 m Länge aus Aluminiumblech. Vorschaltgerät, Glimmstarter und Klemmen eingebaut.



Die Fluoreszenzlampenarmatur hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2187.****Gegenstand: Tiefkühltruhe****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28505 vom 16. Juli 1953.**Auftraggeber:** Ameropa Aktiengesellschaft,  
Aeschenvorstadt 21, Basel.**Aufschriften:**

PERFECTA

Tecumseh

Made in U.S.A. by Tecumseh Products Co.

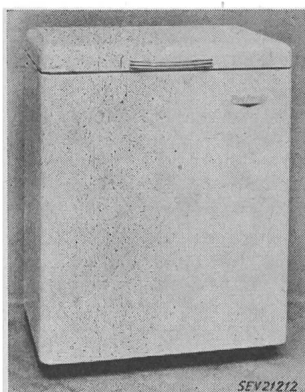
Tecumseh, Mich. Marion, Ohio

Serial No. 5 C 32 1396 B. M. No. 2614 A1

Model No. S 64 LE Test Press 235 H.S. 140 L.S.

Motor 1/6 H.P. 220 Volts 50-60 Cyc. 150 W 1,6 Amp.

Refrigerant Freon — F 12

**Beschreibung:**

Tiefkühltruhe gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Kolbenkompressor und Einphasen-Kurzschlussantermotor mit Hilfswicklung zu einem Block vereinigt. Relais zum Ausschalten der Hilfswicklung nach erfolgtem Anlauf. Separater Motorschutzschalter. Verstellbarer Temperaturregler mit Ausschaltstellung. Blechgehäuse und Kühlraumwandungen weiss lackiert. Zuleitung dreiadriges Gummiadernseil mit 2 P + E-

Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 560 × 365 × 500 mm, Kühltruhe aussen 725 × 525 × 920 mm. Inhalt 102 dm<sup>3</sup>. Gewicht 85 kg.

Die Kühltruhe entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltungskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2188.****Gegenstand:****Zwei Fluoreszenzlampearmaturen****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28515 vom 18. Juli 1953.**Auftraggeber:** Interwatt A.-G., Löwenstrasse 59, Zürich.**Aufschriften:**

Interwatt AG.

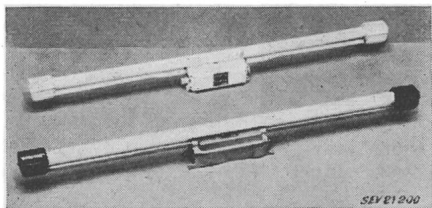
ZÜRICH

220 V 40 W 0,41 A 50 Hz

No. 1721 u. 1722

**Beschreibung:**

Armaturen mit einer 40-W-Fluoreszenzlampe, gemäss Abbildung. Spritzwassersichere Ausführung. Vorschaltgerät und Anschlussklemmen in Gehäuse aus Leichtmetall (Nr. 1721)



bzw. Isolierpreßstoff (Nr. 1722) mit Gummidichtung. Stopfbüchse für die Zuleitung. Glimmstarter in einer Lampenfassung.

Die Fluoreszenzlampearmaturen haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

**P. Nr. 2189.****Gegenstand:****Vorschaltgerät****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28518

vom 20. Juli 1953.

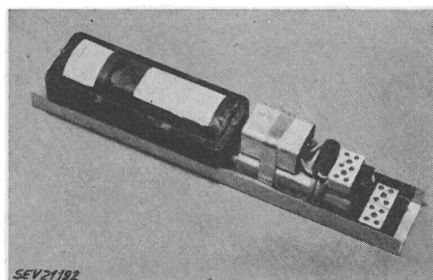
**Auftraggeber:** Trafag, Transformatorenbau A.-G.,  
Zürich.**Aufschriften:**

TRAFAG ZÜRICH

Typ SD 100 No. ...

U<sub>1</sub>: 125/220 V 50 HzU<sub>20</sub>: 2 × 850 V N: 2 × 30 WU<sub>2</sub>: 2 × 340 V J<sub>2</sub>: 2 × 100 mAU<sub>30</sub>: 2 × 850 V cos φ 0,9 + 1,0**Beschreibung:**

Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für 2 Slimline-Röhren von 2,35 m Länge und 25 mm Durchmesser. Transformator mit einer Primärwicklung für 125 und 220 V sowie zwei Sekundärwicklungen mit Seriendensatoren. Grundplatte aus Aluminiumblech. Zünd- und Störschutzkondensatoren vorhanden. Klemmen auf keramischem Material. Vorschaltgerät ohne Deckel nur für Einbau in Blecharmaturen.



Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Es entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

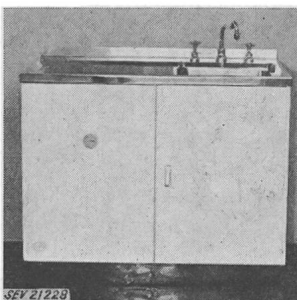
Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2190.****Gegenstand:****Spültisch****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28635a vom 21. Juli 1953.**Auftraggeber:** Störi & Co., Zugerstrasse 36, Wädenswil.**Aufschriften:**

Störi &amp; Co. Wädenswil

F. Nr. 0101  
L. Inhalt 100  
Volt 380  
Watt 2100

Betriebsdruck max. 6 kg/cm<sup>2</sup>  
Prüfdruck 12 kg/cm<sup>2</sup>  
Material Fe  
Datum 5. 53

**Beschreibung:**

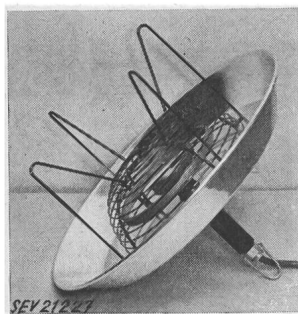
Spültisch aus Metall mit eingebautem Heisswasserspeicher, gemäss Abbildung. Speicher mit zwei Heizelementen und einem Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung. Spültrog und Tropfbrett aus rostfreiem Stahlblech. Zeigermometer eingebaut.

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

Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2191.****Gegenstand:****Heizschirm****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28404a vom 21. Juli 1953.**Auftraggeber:** P. Lüscher, Fabr. elektrotherm. Apparate, Täuffelen (BE).**Aufschriften:**

Fabr. elektrotherm. Apparate  
P. Lüscher, Täuffelen  
Volt 220 kW 0,3 N. No. 4568

**Beschreibung:**

Heizschirm für Jungtieraufzucht, gemäss Abbildung. Spiralförmiger Heizstab mit Metallmantel an der Unterseite eines Schirmes aus Aluminiumblech von 460 mm Durchmesser isoliert befestigt und durch einen Korb aus Draht vor Berührung geschützt. Stützen aus Rundstahl gewährleisten einen minimalen Abstand von 160 mm zwischen Heizstab und Unterlage. Zuleitung dreiadrig

verstärkte Apparateschnur mit Thermoplastisolierung und 2 P + E-Stecker durch Stopfbüchse in einen aus Isolierpressstoff bestehenden Handgriff auf der Oberseite des Heizschirmes eingeführt. Erdleitung mit dem nicht berührbaren Heizstab verbunden.

Der Heizstab hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen und Ställen.

Gültig bis Ende Juli 1956.

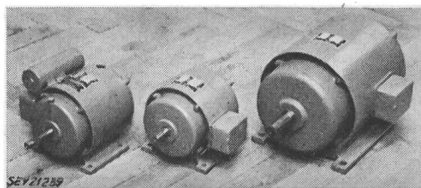
**P. Nr. 2192.****Gegenstand:****Drei Motoren****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28652 vom 30. Juli 1953.**Auftraggeber:** Novar, Handelsgesellschaft Rietschi & Co., Zürich.**Aufschriften:**

STEPHAN-WERKE  
HAMELN

Prüf-Nr.	1	2	3
Mod.	E 124 FCGL	D 112	D 344
Nr.	915764	911542	910426
V	220	220/380	220/380
A	2,05	1,65/0,96	8,1/4,65
kW	0,18	0,37	2,2
PS	0,25	0,5	3
U/min	1420	2860	1430
Per/s	50	50	50
cos φ	0,68	0,78	0,84

**Beschreibung:**

Aussenventilierte, geschlossene Einphasen- (Prüf-Nr. 1) bzw. Drehstrom-Kurzschlussankermotoren (Prüf-Nr. 2 und 3) mit Gleit- bzw. Kugellagern, gemäss Abbildung. Kupferwicklungen. Prüf-Nr. 1 mit 50 µF-Anlaufkondensator und Fliedkraftschalter.

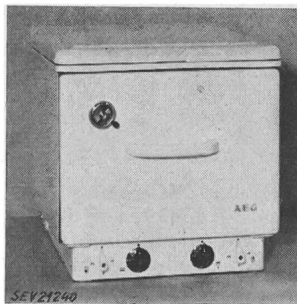


Die Motoren entsprechen den «Regeln für elektrische Maschinen» (Publ. Nr. 188 d). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2193.****Gegenstand:****Kleinkochherd****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28660 vom 30. Juli 1953.**Auftraggeber:** Elektron A.-G., Seestrasse 35, Zürich.**Aufschriften:****AEG**

Nur für Wechselstrom  
Pl. Nr. 243659 V 220 ~ W 2200

**Beschreibung:**

Kleinkochherd gemäss Abbildung, mit Backofen und zwei festmontierten Kochplatten von 145 und 180 mm Durchmesser (1000 und 1200 W). Backofenheizkörper für Ober- und Unterhitze für total 1200 W ausserhalb des Backraumes angeordnet. Mechanische Verriegelung der Schalter, gestattet jeweils nur das Einschalten einer Leistung von max. 2200 W. Dreiadrig

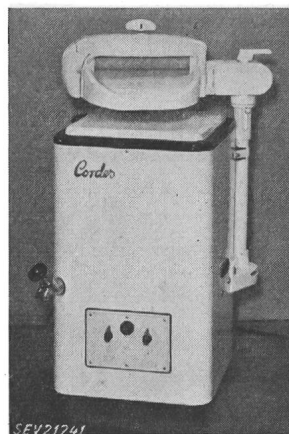
Zuleitung fest angeschlossen. Handgriffe isoliert.

Der Kochherd entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126 d).

Gültig bis Ende Juli 1956.

**P. Nr. 2194.****Gegenstand:****Waschmaschine****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 28180a vom 31. Juli 1953.**Auftraggeber:** Aug. Geser, Junkerngasse 27, Bern.**Aufschriften:****CORDES**

Wilh. Cordes K. G. Lette ü. Oelde	
Motor	Heizung
Mod. DK 25	Mod. 322 EH
Nr. 1745	Nr. 60345
kW 0,185 V 3 × 380	kW 4,5
Per. 50 A 0,6	V 3 × 380
n 1400	A 6,9

**Beschreibung:**

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung. Emailierter Wäschebehälter mit Rührwerk, welches Drehbewegungen in wechselnder Richtung ausführt. Mänge mit Gummiwalzen schwenkbar aufgesetzt. Heizstäbe unten im Wäschebehälter. Antrieb von Waschvorrichtung und Mänge durch ventilierten Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Schalter für Heizung und Motor sowie eine Signallampe eingebaut. Vieradrige Zuleitung fest angeschlossen. Alle Handgriffe isoliert. Maschine unten durch Blech abgeschlossen.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

**P. Nr. 2195.****Gegenstand:****Drei Heissluftduschen****SES-Prüfbericht:** A. Nr. 28479 vom 7. August 1953.**Auftraggeber:** Solis-Apparatefabriken, Dr. W. Schaufelberger Söhne, Stüssistrasse 48—52, Zürich.

## Aufschriften:

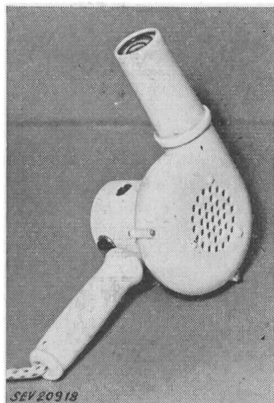


Typ 102 W 500

No. 239826: V 110 — 130 No. 239827: V 140 — 160

No. 238799: V 210 — 240

Genuine Swiss Made



## Beschreibung:

Heissluftduschen gemäss Abbildung. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Seriemotor. Widerstandswendel auf Keramikkörper gewickelt. Gehäuse aus Isolierpreßstoff. Hauptschalter und zweiter Schalter für Heiss- und Kaltluft im Gehäuse eingebaut. Zuleitung zweiadrige Rundschnur mit Stecker, fest angeschlossen.

Dieser Prüfbericht gilt auch für die Heissluftduschen Typ 101, welcher sich von Typ 102 nur darin unterscheidet, dass nur 1 Schalter vorhanden ist.

Die Heissluftduschen entsprechen den «Vorschriften und Regeln für Apparate für Haarbehandlung und Massage» (Publ. Nr. 141) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende August 1956.

P. Nr. 2196.

Gegenstand:

**Motor**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28599 vom 7. August 1953.

Auftraggeber: Dynamotor de Coster, Wespelaar (Belgien).

Aufschriften:

DYNAMOTOR - DE COSTER

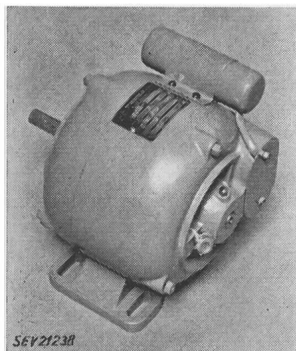
Wespelaar-Belgique

Type MC. 4 No. 05304216

Mot. ~ — 50 P/s Phases 1

kW 0,185 HP 0,25 Service cont.

220 V 2,7 A 1435 T/M cosφ 0,54



## Beschreibung:

Offener, ventilierter Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Gleitlagern gemäss Abbildung. Graugussgehäuse. Kupferwicklungen. Anlaufkondensator 45 µF und Hilfswicklung werden durch Fliehkraftschalter nach erfolgtem Anlauf abgeschaltet. Anschlussklemmen und Erdungsschraube unter verschraubtem, für Stahlpanzerrohranschluss eingerichtetem Deckel.

Der Motor entspricht den «Regeln für elektrische Maschinen» (Publ. Nr. 188). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende August 1956.

P. Nr. 2197.

Gegenstand:

**Hängedruckknopfstation**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28112a vom 4. August 1953.

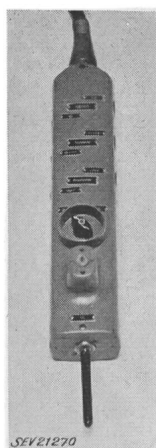
Auftraggeber: Fabrik elektrischer Apparate, Spring, Wettingen.

Aufschriften:

SPRING Wettingen

F. Nr. 2867 V 250

Typ HD 12SSF A 6



## Beschreibung:

Hängedruckknopfstation gemäss Abbildung in Leichtmetallgehäuse zur Steuerung eines Brückenkranes, frei hängend an Steuerkabel 15 × 0,75 mm² mit Thermoplastmantel und Stahltragseele. Kabeleinführung durch wasserdichte Ledermanschette geschützt. Station ausgerüstet mit 4 zweistufigen und 2 einstufigen Druckknopfelementen, 1 Feinkontakt als Notauslöser sowie mit 2 Drehschaltern, davon einer als Schlüsselschalter ausgebildet. Druckknöpfe und Feinauslösekontakt haben Kontakte mit Silberbelag. Die Drehschalter tragen das SEV-Qualitätszeichen.

Die Hängedruckknopfstation hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119).

Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen

Gültig bis Ende August 1956.

P. Nr. 2198.

Gegenstand:

**Waschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28439a vom 10. August 1953.

Auftraggeber: Intergros, A.-G. für Engros-Handel, Bahnhofstrasse 69, Zürich 1.

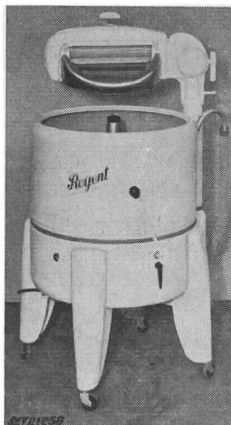
Aufschriften:

Regent

220 V 350 W

Serial Number 132075

Intergros S. A. Zürich



## Beschreibung:

Waschmaschine ohne Heizung, gemäss Abbildung. Antrieb durch Getriebe und ventilierten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Zentrifugalschalter. Motor von der Waschmaschine isoliert. Emaillierter Wäschebehälter mit Waschvorrichtung, welche Drehbewegungen in wechselnder Richtung ausführt. Menge mit Gummiwalzen schwenkbar angebracht. Pumpe eingebaut. Dreiadrige Doppelschlauchschnur mit 2 P + E-Stecker am Motor fest angeschlossen.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende August 1956.

P. Nr. 2199.

Gegenstand:

**Kurzzeitschalter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28399 vom 3. August 1953.

Auftraggeber: Max Börlin, Gelterkinden (BL).

Bezeichnung:

Typ 1: Kurzzeitschalter für Einbau

Typ 2: Kurzzeitschalter für Wandmontage

Aufschriften:

53  
250 V

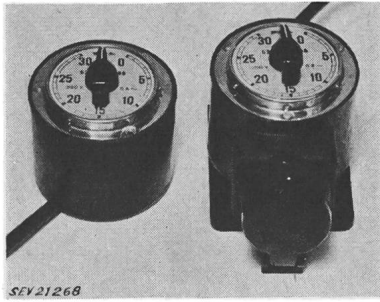
6 A

Beschreibung:

Kurzzeitschalter gemäss Abbildung im Gummigehäuse für Einbau oder Wandmontage an Waschmaschinen. Der Appa-



rat besteht im wesentlichen aus einem Uhrwerk und einem einpoligen Schalter mit Tastkontakten aus Silber. Die Zeiteinstellung erfolgt mittels Drehgriff. Schalter für Wandmontage mit 3adrigem Gummikabel mit 2 P + E-Stecker und



2 P + E-Steckdose für den Anschluss des Verbrauchers versehen. Apparat für Einbau mit 3adrigem Gummikabel.

Der Kurzzeitschalter hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltvorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende August 1956.

P. Nr. 2200.

Gegenstand:

**Heizmatte**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27413a vom 4. August 1953.

Auftraggeber: Dr. Bender & Dr. Hobein A.-G.,

Riedtlistrasse 15a, Zürich.

Aufschriften:

ERS

Electrothermal RUBBER SHEETING

Made in England — Patent pending

Volts 220 Watts 120 Max. Temp. 100 °C Cat. No. 1 18 6

Nur unter dauernder Aufsicht verwenden.

Ne pas faire usage sans surveillance permanente.

Beschreibung:

Die Heizmatte für Verwendung im Gewerbe besteht aus einem Gummiband von 57 cm Länge, 20 cm Breite und 0,5 cm Dicke mit einvulkanisiertem Heizwiderstand. Zuleitung zweiadrige Gummiaderschnur, anvulkanisiert. Wirksame Heizfläche ca. 1200 cm<sup>2</sup>. Spezifische Oberflächenbelastung ca. 0,1 W/cm<sup>2</sup>.

Die Heizmatte hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in Betrieben mit dauernder Aufsicht.

## Vereinsnachrichten

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

### Totenliste

Am 28. August 1953 starb in Stein (AG) im Alter von 66 Jahren *Rudolf Schmidt*, Inhaber der Firma R. Schmidt, Fabrik elektrischer Artikel, Kollektivmitglied des SEV. Wir entbieten der Trauerfamilie und dem Unternehmen, dessen Besitzer er war, unser herzlichstes Beileid.

### Fachkollegium 12 des CES

#### Radioverbindungen

##### Unterkommission für HF-Kabel und -Steckkontakte

Die Unterkommission für HF-Kabel und -Steckkontakte des FK 12 hielt am 11. August 1953 unter dem Vorsitz des Präsidenten, Prof. Dr. W. Druet, in Bern ihre zweite Sitzung ab. Anlässlich der Sitzung des Experten-Komitees der CEI im Haag wurde von seiten des schwedischen Delegierten der Vorschlag unterbreitet, dass die Prüfung der Kältebeständigkeit sämtlicher Hochfrequenzkabel bei  $-40^{\circ}\text{C}$  erfolgen soll. In der Diskussion zeigte sich, dass eine Prüfung bei solch niedriger Temperatur möglich ist. Die Forderung lässt sich jedoch nur realisieren, wenn der Kabelmantel aus Polyvinylchlorid mit speziellen und relativ teuren Weichmachern ausgeführt wird. Somit müsste man mit einer generellen Preiserhöhung für sämtliche Kabel rechnen, was wirtschaftlich nicht tragbar ist. Aus diesem Grunde schlägt die Unterkommission vor, dass bei normalen Kabeln, die nicht extremer Kälte ausgesetzt sind, die Prüfung nur bei  $-25^{\circ}\text{C}$  erfolgen soll. Die Frage des Einflusses der aus dem Kabelmantel in

das Dielektrikum diffundierenden Weichmacher auf die elektrischen Eigenschaften konnte noch nicht abschliessend beurteilt werden, da zu wenig konkrete Erfahrungen vorhanden sind. Die in der Unterkommission anwesenden Vertreter der Kabelfabrikanten haben sich bereit erklärt, diesbezügliche Versuche durchzuführen. Auch die Frage der Messung der Abschirmwirkung der Abschirmungen liess sich mangels Erfahrungen noch nicht abschliessen. Ein englischer Vorschlag, dass die Abschirmwirkung lediglich aus dem Geflechtbild des Abschirmgeflechtes berechnet werden soll, wurde abgelehnt, da hierbei zu grosse Unsicherheiten bestehen und auch mechanische Verschiebungen des Geflechtes bei Biegebeanspruchungen des Kabels unberücksichtigt bleiben. Ein Vertreter einer Kabelfabrik wird bis zur nächsten Sitzung die diesbezüglich vorhandene Literatur studieren.

Zu Handen der CEI waren noch verschiedene kleinere Stellungnahmen zu beziehen. Die Unterkommission ist der Meinung, dass eine Vibrationsprüfung von HF-Kabeln nur bei solchen mit Bleimantel notwendig ist. Ferner bestätigt die Unterkommission die Beschlüsse des Experten-Komitees der CEI, dass prinzipiell die Wellenwiderstandswerte auf 50  $\Omega$  oder 52  $\Omega$  und 75  $\Omega$  genormt werden sollen. Als endgültiger Wert wird 50  $\Omega$  gegenüber 52  $\Omega$  vorgezogen. Ferner dürfte ein dritter, zusätzlicher Wellenwiderstandswert von 125  $\Omega$  nützlich sein. Für spezielle Zwecke sind Armaturen für den mechanischen Schutz der Kabel erwünscht. Die Unterkommission schlägt vor, dass die CEI eine Armatur in der Art der amerikanischen Armeevorschriften übernimmt. Für Steckkontakte erscheinen ebenfalls die amerikanischen Armeenormen als vorteilhaft; sie sollten aber in elektrischer Hinsicht noch etwas verbessert werden.

**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 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), 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. 45.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 55.— pro Jahr, Fr. 33.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

**Chefredaktor:** H. Leuch, Ingenieur, Sekretär des SEV.

**Redaktoren:** H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, Ingenieure des Sekretariates.