

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 45 (1954)  
**Heft:** 17  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 03.04.2026

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

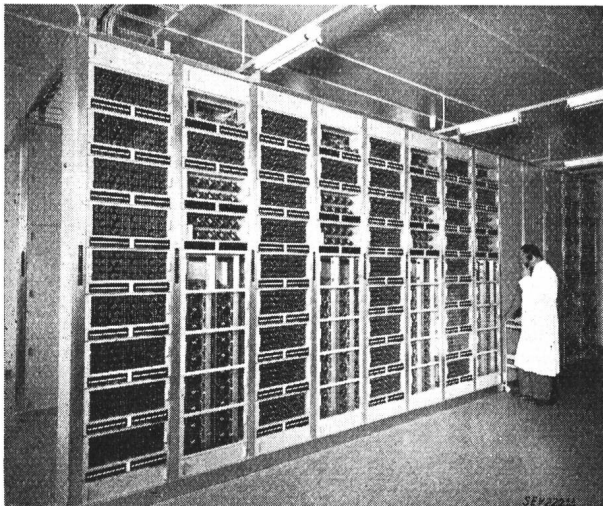


Fig. 9

Fertig installierte Telephonzentrale «Hasler System 52»  
Die Relais- und Suchereinheiten sind vorne mit Glasdeckeln und hinten (zweite Reihe) durch Metalldeckel vor Staub und Beschädigungen geschützt. Hinter den schmalen Metalldeckeln ganz oben und unten verlaufen die Kabel

gemacht. Dieses Montagestadium ist in Fig. 8 gezeigt.

Die Tragkonstruktion ist oben und unten zur Aufnahme der von Gestell zu Gestell und auch der senkrecht verlaufenden Kabel ausgebildet. Auf diese Weise gelingt es, die meisten Kabel sehr gut vor Staub geschützt und unsichtbar zu verlegen. Gegenüber Zentralen älterer Ausführung fällt bei den neuen dieses fast vollständige Verschwinden der Kabelführungen vorteilhaft auf (Fig. 9).

Die Fabrikation der Ausrüstungen und die Montage können auf diese Weise weitgehend parallel miteinander vor sich gehen, wodurch eine Verkürzung der gesamten Lieferfrist eintritt.

Zwischenverteiler, Stromverteilungseinrichtungen, Gesprächszähler, Rufmaschinen usw. lassen sich ebenfalls in diese Tragkonstruktion einbauen, so dass die fertig montierte Zentrale Fronten von gleichmässig ruhigen Formen zeigt (Fig. 9), die dem heutigen Stilempfinden entsprechen.

Adresse des Autors:

W. Keller, Dipl. Ing., Hasler A.-G., Belpstrasse 23, Bern.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Graphische Bestimmung von Transformatoren-Schaltgruppen

Von Ch. Oester, Bern

621.3.012.1 : 621.314.21.062

#### 1. Einleitung

Für die Beurteilung vieler praktischer Fragen, besonders für die Bestimmung der Schaltgruppen von Transformatoren sowie von verschiedenen Relaischaltungen, lässt sich die graphische Methode ohne grosse mathematische Kenntnisse leicht anwenden.

#### 2. Grundlagen und Aufbau

In der Wechselstromtechnik ist es üblich, sinusförmig ändernde Spannungen mit Vektoren zu definieren. Zur klaren Darstellung soll der Kern eines Mehrwicklungstransformators mit 3 Spulen bewickelt werden. Eine dieser Spulen ist links, die andern 2 sind rechts gewickelt (Fig. 1). Die

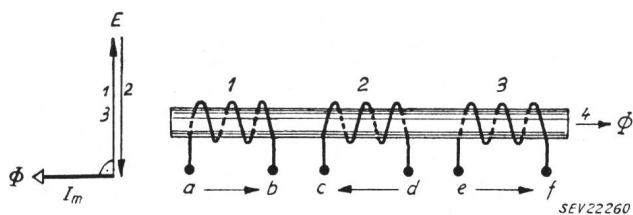


Fig. 1

Spannungsvektoren eines Mehrwicklungstransformators  
a, b, c, d, e, f Klemmen der Spulen 1, 2, 3  
E induzierte Spannung  
Φ Induktionsfluss  
Im Magnetisierungsstrom

Spule mit den Klemmen a—b wird an eine Wechselstromquelle angeschlossen. Als Bezugsrichtung wird diejenige von der Klemme a nach der Klemme b hin gewählt. Mit der soeben festgelegten Bezugsrichtung wird auch die positive Flussrichtung verknüpft, das heisst: Der Fluss gilt als positiv, wenn er durch einen Strom erzeugt wird, der in Richtung des Bezugs Pfeiles fliesst [1]. Aus dem bekannten Transformator-Vektordiagramm geht hervor, dass der magnetische Fluss in Phase ist mit dem Magnetisierungsstrom. Der Vektor des magnetischen Feldes 4 und der Vektor des Magnetisierungsstromes müssen somit im Diagramm der Fig. 1 gleichphasig erscheinen. Für die andern Spulen gilt in Bezug der induzierten Spannung folgendes: Da alle 3 Wicklungen vom gleichen magnetischen Fluss durchflossen werden, haben alle Spulen, bei denen die Ströme den Eisenkern im gleichen

Sinne durchfliessen, im gleichen Augenblick dieselbe Spannung und ebenfalls gleiche Richtung der Spannungsvektoren. Das heisst, bei gleichem Wicklungssinn und räumlich gleichem Anschluss sind Primär- und Sekundärspannung miteinander in Phase. Es können deshalb die Bezugspfeile aller Wicklungen eines und desselben Magnetkerns so eingetragen werden, dass sie dem gleichen Umlaufsinn des Magnetisierungsstromes um den Eisenkern zugeordnet sind. Auf Grund unserer Festlegungen werden nun die Bezugspfeile der Spulen 1 und 3 gleichgerichtet gezeichnet, denn die Spulen 1 und 3 sind gleichsinnig gewickelt. Die Spule 2 weist gegenüber den Spulen 1 und 3 umgekehrten Wicklungssinn auf, der Bezugspfeil des Vektors 2 muss deshalb um 180 Grad gegenüber den Vektoren 1 und 3 gedreht gezeichnet werden. Betrachtet man diese Abmachung noch im Vektordiagramm, so folgt, dass die in den Spulen 1 und 3 induzierten Spannungen gleichgerichtet, diejenige in der Spule 2 entgegengesetzt gerichtet sind.

#### 3. Ermittlung der Schaltgruppe eines Dreiphasen-Transformators

Gegeben sei ein räumliches Wicklungsbild der Ober- und Unterspannungswicklungen eines Drehstromtransformators.

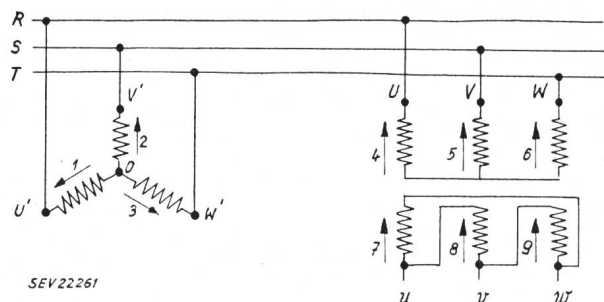
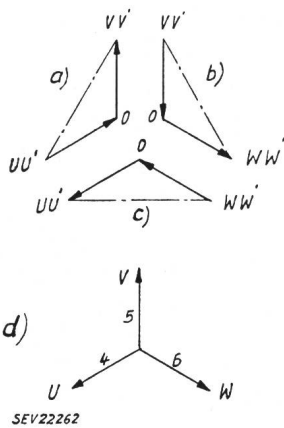


Fig. 2

Räumliches Wicklungsbild der Ober- und Unterspannungswicklungen eines Drehstromtransformators mit speisendem Generator

R, S, T Pole des Drehstromsystems  
U, V, W Transformator клемmen oberspannungsseitig  
u, v, w Transformator клемmen unterspannungsseitig  
U', V', W' Klemmen des Generators  
1...9 Bezugspfeile

Um eindeutige Verhältnisse für das Aufzeichnen der Vektordiagramme zu bekommen, dürfen die Ober- und Unterspannungswicklungen von nur einer Seite aus betrachtet werden, und zwar von der Oberspannungsseite aus. Es werden daher beide Wicklungsbilder so gezeichnet, wie sie von der Oberspannungsseite aus zu sehen sind. Zum besseren Aufbau der Vektordiagramme sei weiter noch der die Oberspannungswicklung speisende Generator schematisch dargestellt (Fig. 2). Alle Transformatorwicklungen seien rechts gewickelt. Auf Grund der früheren Festlegungen können somit sämtlichen Wicklungen Bezugspfeile zugeordnet werden, die in gleicher Richtung verlaufen. Aus Zweckmässigkeitsgründen werden die einzelnen Bezugspfeile numeriert. Als Ausgangspunkt für den Aufbau der Spannungsvektordiagramme wird der Generator gewählt, dessen Phasenspannungen auf die vom Sternpunkt 0 wegweisenden Bezugspfeile bezogen sind. Um die Spannung am Transformator zwischen den Klemmen U und V zu erhalten, wird nach Fig. 3a folgender Weg



**Fig. 3**  
**Lage der Phasenspannungen im Vektordiagramm der Oberspannungswicklung**  
 a) Ermittlung der Spannungsvektoren zwischen den Transformatoranklemmen U—V  
 b) Ermittlung der Spannungsvektoren zwischen den Transformatoranklemmen V—W  
 c) Ermittlung der Spannungsvektoren zwischen den Transformatoranklemmen W—U  
 d) Lage der Phasenspannungen der Transformator-Oberspannungswicklung  
 4, 5, 6 Spannungsvektoren  
 Weitere Bezeichnungen siehe Fig. 2

eingeschlagen:  $UU'-0-V'V$ . Bezugspfeile, die entgegen ihrer Bezugsrichtung durchfahren werden, ergeben im Vektordiagramm einen gegenüber dem Bezugspfeil um  $180^\circ$  gedrehten Spannungsvektor. Zeichnet man die Spannungsvektoren nach der räumlichen Lage der Bezugspfeile auf, so ergibt sich für die Spannung des Transformators zwischen den Klemmen U und V ein Spannungsvektor mit Lage und Richtung nach Fig. 3a. In analoger Weise findet man die Spannung zwischen den Transformatoranklemmen VW nach Fig. 3b, sowie die Spannung zwischen den Transformatoranklemmen WU nach Fig. 3c.

Die Lage der Phasenspannungen im Vektordiagramm der Oberspannungswicklung ergibt sich gemäss den Bezugspfeilen im Wicklungsbild (Fig. 3d).

Das Spannungsvektordiagramm der Sekundärseite des Transformators kann man auf analoge Weise aufzeichnen.

**4. Schaltgruppen von Dreiphasen-Transformatoren**

Bekanntlich können Transformatoren nur dann parallel betrieben werden, wenn folgende drei Bedingungen erfüllt sind:

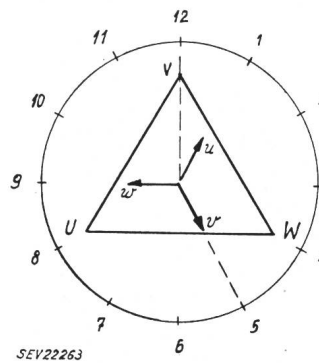
1. Identische Schaltgruppen;
2. Gleiche Übersetzungsverhältnisse;
3. Gleiche Kurzschlußspannung.

Die erste Bedingung muss am genauesten erfüllt sein, denn schon die kleinste Abweichung zwischen primärem und sekundärem Spannungsvektor von  $30^\circ$  wäre viel zu gross und käme einem Kurzschluss gleich [2].

In den meisten Landesvorschriften sind gewisse Schaltungen in Gruppen zusammengefasst und zur Anwendung empfohlen. Nach den Regeln des VDE für die Bewertung und Prüfung von Transformatoren werden die Schaltungen in 4 Gruppen zusammengefasst und mit A, B, C und D bezeichnet. Jede der Gruppen besteht aus drei Schaltungen, die unter sich noch mit einem Index bezeichnet sind. Nach den CEI-Regeln für Transformatoren werden die Schaltungen von Dreiphasen-Transformatoren mit folgenden Buchstaben bezeichnet:

- Dreieckschaltung: oberspannungsseitig mit D  
 unterspannungsseitig mit d
- Sternschaltung: oberspannungsseitig mit Y  
 unterspannungsseitig mit y
- Zickzackschaltung: oberspannungsseitig mit Z  
 unterspannungsseitig mit z

Eine Schaltgruppe wird somit erkenntlich durch den Kennbuchstaben der Oberspannungswicklung, durch den Kennbuchstaben der Unterspannungswicklung sowie eine Zahl, die die Abweichung oder die Phasenverschiebung zwischen den zusammengehörigen Spannungsvektoren zweier



**Fig. 4**  
**CEI-Darstellungsart einer Schaltgruppe Dy5**

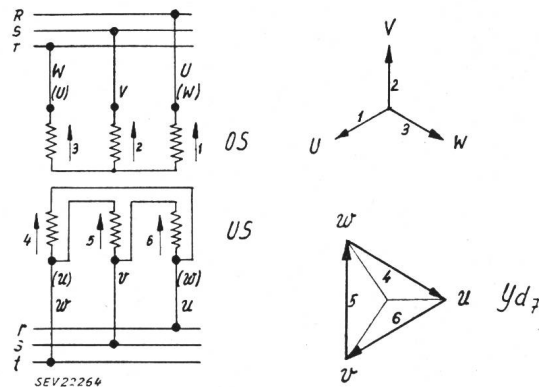
- 1...12 Uhrziffern
- U, V, W Vektoren der Transformator-Oberspannungsseite
- u, v, w Vektoren der Transformator-Unterspannungsseite

Wicklungsstränge von Ober- und Unterspannungsseite angibt. Die erwähnte Kennzahl wird wie folgt ermittelt: Man bringt den zu betrachtenden Vektor der Oberspannungsseite mit der Ziffer einer Uhr zur Deckung und stellt dabei fest, um wie viele Stunden, d. h. Einheiten von  $30^\circ$  ( $360 : 12 = 30$ ) der entsprechende Sekundärvektor gegenüber dem Primärvektor verschoben ist (Fig. 4).

Die CEI-Darstellungsart bietet gegenüber der VDE-Darstellung erhebliche Vorteile, indem durch einfache Mittel praktisch jede anomale Schaltgruppe bezeichnet werden kann.

**5. Praktische Beispiele**

Bei einem Transformator mit einer Wicklungsschaltung Yd5 (C2) sollen auf der Ober- und Unterspannungsseite die Phasen U mit W, beziehungsweise u mit w vertauscht werden. Die neue Schaltgruppe ist zu bestimmen.



**Fig. 5**

**Schaltgruppe eines Transformators mit der Wicklungsschaltung Yd5 (C2), bei vertauschten Anschlüssen**

- R, S, T; r, s, t Pole des Drehstromsystems
- U, V, W Phasenbezeichnungen der Oberspannungen
- u, v, w Phasenbezeichnungen der Unterspannungen
- (U), V, (W) Klemmen der Oberspannungswicklungen
- (u), v, (w) Klemmen der Unterspannungswicklungen
- OS Oberspannungsseite
- US Unterspannungsseite
- 1...6 Bezugspfeile und Spannungsvektoren

Aus dem räumlichen Wicklungsbild des Transformators, sowie dem Netz-Vektordiagramm wird die neue Schaltgruppe nach Fig. 5 bestimmt. Es zeigt sich dabei, dass beim Vertauschen der Phasenanschlüsse U mit W, bzw. u mit w, aus einer Schaltgruppe Yd5 eine solche der Gruppe Yd7 entsteht. Dieser Dreiphasen-Transformator mit der Schaltgruppe Yd7 soll mit drei Einphasengruppen parallel geschaltet werden. Aus konstruktiven Gründen wird der Eingang der Oberspannungswicklung räumlich um  $180^\circ$  verkehrt angeschlossen. Man bestimme nun aus dem Vektordiagramm des Dreiphasen-Transformators mit der Schaltgruppe Yd7 die räumliche Schaltung der drei Einphasen-Einheiten derart, dass ein einwandfreier Parallellauf der beiden Transformatorgruppen unter sich möglich wird.

Mit Hilfe des gefundenen Vektordiagrammes der Oberspannungsseite der Einphasen-Einheiten und dem Vektordiagramm der Unterspannungsseite des Dreiphasentransformators wird die räumliche Wicklungsschaltung der Unterspannungsseite der drei Einphasen-Einheiten gefunden.

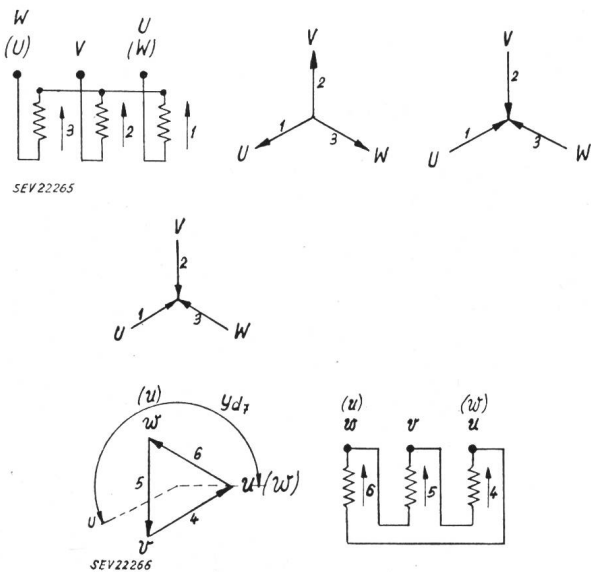


Fig. 6

Ermitteln der räumlichen Wicklungsschaltung aus einer Schaltgruppe Yd7, wenn die Oberspannungsanschlüsse um 180° gedreht werden  
Bezeichnungen siehe Fig. 5

Es ist nun folgendes zu berücksichtigen: Durch das Vertauschen der Anschlüsse der Oberspannungswicklung um 180° dreht sich auch der Vektor der Sekundärwicklung um 180°. Wir zeichnen nun das Vektordiagramm der Sekundärseite des Dreiphasentransformators nochmals auf und kehren darin die Spannungsvektoren um 180°. Die drei Eckpunkte  $u, v$  und  $w$  erfahren dabei keine Verschiebung. Die einzelnen Pole der Einphasengruppe werden nun aufgezeichnet und mit Bezugspfeilen versehen. Um die Wicklungsschaltung der drei Einphasen-Einheiten zu erhalten, beginnen wir an irgend einem Punkte des Sekundär-Vektordiagrammes und durchfahren dieses in beliebiger Richtung. Gleichzeitig beginnen wir auch beim entsprechenden Punkte der Sekundärwicklung und durchfahren diese genau so wie das Vektordiagramm, wobei die Verbindungen zwischen den Polen gefunden werden.

Auf diese Art ergibt sich das gesuchte räumliche Schema der drei Einphasen-Transformatoren zum Parallelschalten mit dem Dreiphasen-Transformator der Schaltgruppe Yd7.

6. Erdschluss-Relais

Als Erdschluss-Schutzrelais wird in vielen Fällen die Schaltung nach Fig. 7 angewendet. Ein Spannungswandler

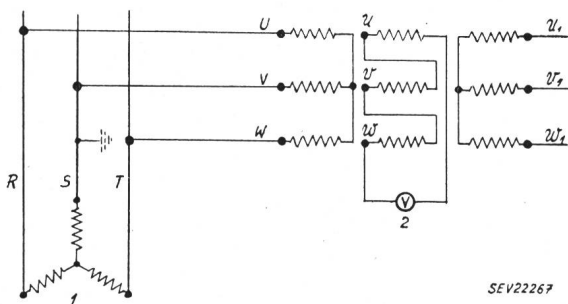


Fig. 7

Schaltung eines Erdschluss-Schutzrelais

- 1 Generator
- 2 Erdschlussvoltmeter oder Erdschlussrelais
- R, S, T Pole des Drehstromsystems
- U, V, W Spannungswandlerklemmen, oberspannungsseitig
- u, v, w Spannungswandlerklemmen, unterspannungsseitig
- Erdschlusswicklung
- u<sub>1</sub>, v<sub>1</sub>, w<sub>1</sub> Spannungswandlerklemmen, unterspannungsseitig, Messwicklung

weist eine zweite Sekundärwicklung auf, die im «offenen Dreieck» geschaltet ist. Im gesunden Netzbetrieb ist das Voltmeter, bzw. Relais, spannungslos. Tritt aber in irgend einer Phase ein Erdschluss auf, dann erhält das Voltmeter, bzw. Relais, durch Spannungsverlagerung im Netz eine Span-

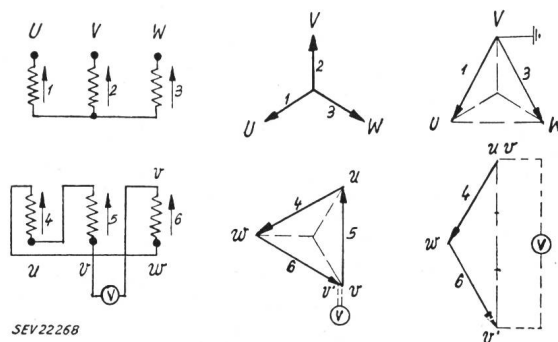


Fig. 8

Vektordiagramme bei gesundem und erdschlussbehaftetem Netzbetrieb

- U, V, W Spannungswandlerklemmen und Phasenbezeichnungen, oberspannungsseitig
- u, v, w Spannungswandlerklemmen und Phasenbezeichnungen, unterspannungsseitig
- 1...6 Bezugspfeile und Spannungsvektoren
- V Erdschlussvoltmeter oder Erdschlussrelais

nung. Die Grösse dieser auftretenden Spannung kann mit Hilfe der bekannten Vektordiagramme bestimmt werden (Fig. 8). Mit den vorgängig besprochenen Überlegungen werden auf Grund der räumlichen Wicklungsbilder die Vektordiagramme zuerst des gesunden Netzbetriebes und dann des kranken Netzbetriebes aufgestellt. Bei einem Erdschluss in der Phase V findet eine Nullpunktverlagerung statt, d. h. der Nullpunkt wandert anscheinend im Vektordiagramm in Fig. 8 von 0 gegen V zu. Wird mit dem primären Vektordiagramm des kranken Netzbetriebes und der räumlichen Wicklungsschaltung das sekundäre Vektordiagramm gebildet, dann zeigt sich, dass die Spannung zwischen  $v$  und  $v'$  bei einem satten Erdschluss den dreifachen Betrag der Phasenspannung annimmt.

Literatur

- [1] Brunn, A. von: Graphische Methoden zur Lösung von Wechselstromproblemen. Basel: Schwabe 1938.
- [2] Gastel, A. van: Die Schaltgruppen der Dreiphasen-Transformatoren. Bull. SEV Bd. 33(1942), Nr. 17, S. 465...469.

Kollaudation des Kraftwerks Oberaar

621.311.21(494.246.1)

Die Kraftwerke Oberhasli A.G. (KWO) haben ihren älteren Anlagen in den Jahren 1950 bis 1953 ein neues Glied angefügt, das die Energie-Erzeugungsmöglichkeiten erheblich erweitert hat. Im Jahre 1925 übernahm die KWO von den Bernischen Kraftwerken (BKW) eine generelle Konzession für die Ausnützung der Aare von der Grimsel bis Innertkirchen und deren Zuflüsse. Diese stützte sich auf einen Beschluss des Regierungsrates des Kantons Bern vom 7. März 1906, der diese Wasserrechtskonzession den Vereinigten Kander- und Hagneckwerken A.G., der Rechtsvorgängerin der BKW, zusicherte. Die Gründung der KWO liegt 29 Jahre zurück. Von der Gründung bis 1928 waren die BKW alleinige Aktionärin der KWO. 1928 kam die Stadt Basel, 1930 die Stadt Bern und 1939 die Stadt Zürich hinzu. Seit damals ist das Aktienkapital zur Hälfte in den Händen der BKW und je zu einem Sechstel in den Händen der Städte Basel, Bern und Zürich. Seit der Gründung sind folgende wichtige Bauarbeiten ausgeführt worden:

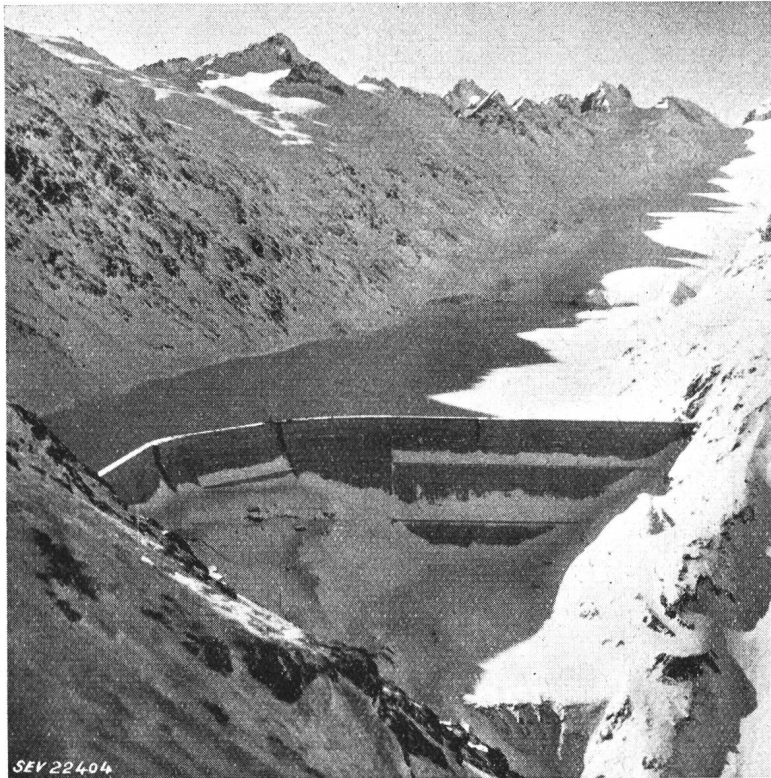
- 1925...1932 Kraftwerk Handeck I, Stauseen Grimsel und Gelmer
- 1940...1942 Kraftwerk Innertkirchen
- 1945...1947 Ausgleichsbecken Handeck
- 1947...1951 Kraftwerk Handeck II, Stausee Räterichsboden
- 1950...1953 Kraftwerk Oberaar, Stausee Oberaar

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 791

Es folgen «Die Seiten des VSE».

Fortsetzung von Seite 706

**Kollaudation des Kraftwerks Oberaar**  
(Fortsetzung)



Daneben wurden mehrere Bäche in die Stauseen umgeleitet sowie der Trübten- und der Totensee in das Stausystem einbezogen. Während 18 von den 29 Jahren des Bestehens der KWO-Gesellschaft wurde im Konzessionsgebiet gebaut.

Die Hauptbauobjekte des Kraftwerks Oberaar sind die Staumauer (Fig. 1, Tabelle I), der Druckstollen und der gepanzerte Druckschacht, der 1,6 km lang ist, sowie die Kavernen-Zentrale Grimsel mit dem Hauptzugang und dem Zugangstollen von der Gersteneegg her.

Es ist nicht für jedermann leicht, sich eine Vorstellung von der Wasserführung der verschiedenen Zentralen, ihren Stauseen und Wasserfassungen, wie sie heute bestehen, zu machen. Fig. 2 soll diese Zusammenhänge durch schematische Darstellung klar machen. Eine ausführliche Beschreibung des Kraftwerks Oberaar wird später folgen. Der Bau des Kraftwerks Oberaar schloss sich unmittelbar an den Bau der Stufe Räterichsboden-Handeck II an, so dass eine zusammenhängende Bauzeit von 1947 bis 1953 entstand. In diese 3. Bauetappe fallen auch die kleinen Bauten am Trübten- und Totensee und die Wasserzuleitungen vom Gruben- und Bächligletscher. Unter Einbezug des Baujahres 1954, in dem Wasserzuleitungen aus dem Sustengebiet zum Kraftwerk Innertkirchen ausgeführt werden, sind in dieser 8-jährigen Bauperiode erhebliche Leistungen vollbracht worden, die durch folgende Zahlen illustriert werden. Es sind 45 km Stollen gebaut, 65 000 m<sup>3</sup> Kavernen- und 200 000 m<sup>3</sup>

Fig. 1  
Staubecken Oberaar  
Winterbild

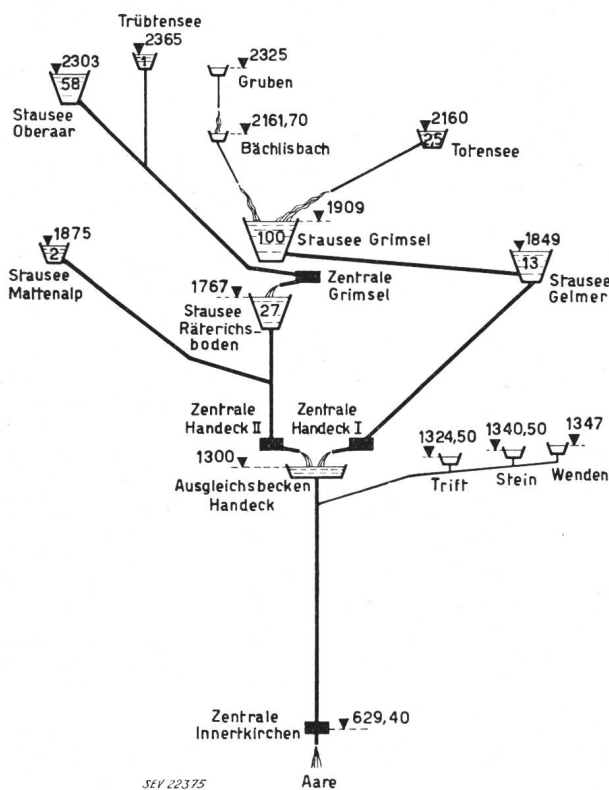


Fig. 2

Schematische Darstellung der Wasserführung

- Staubecken mit 27 Millionen Kubikmeter Inhalt
- Wasserfassung
- Kote

offene Fundamentgruben aus dem Fels ausgesprengt worden, wozu 1200 t Sprengstoff nötig waren. Für die beiden Kraft-

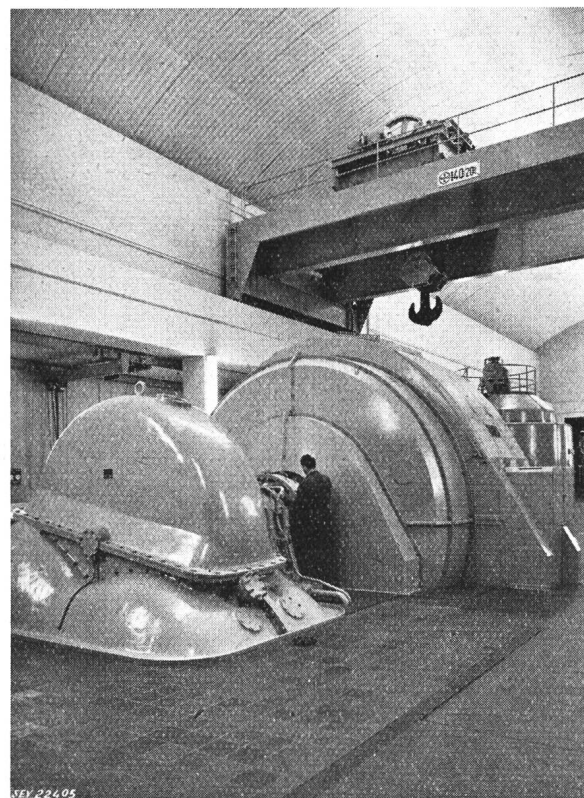


Fig. 3  
Zentrale Grimsel  
MaschinenSaal



Maschinenrüstung und Erzeugungsmöglichkeit der KWO

Tabelle II

Kraftwerk	Maschinen-Ausrüstung		Energie-Erzeugungsmöglichkeit			
	Anzahl Generatoren bzw. Pumpen	Leistung ab 150-kV-Sammelschienen		Winter GWh	Sommer GWh	Jahr GWh
		10° PS	MW			
Oberaar . . . . .	1	42	29	69	—	69
Handeck I . . . . .	4	120	83	149	77	226
Handeck II . . . . .	2	82	58	92	78	170
Innertkirchen . . . . .	5	325	200	350	434	784
Total Turbinenbetrieb . . . . .	12	569	370	660	589	1249
Pumpenbetrieb . . . . .					— 24	— 24
Oberaar . . . . .	1	29				
Im Jahr minimaler Zuflüsse . . . . .				660	565	1225
Differenz zwischen minimalen und mittleren Zuflüssen . . . . .				5	95	100
Im Jahr mittlerer Zuflüsse . . . . .				665	660	1325

tannen bis Handeck besteht seit der I. Bauetappe ein Kabel- und Zugangsstollen mit Stollenbahn. Eine neuerstellte Luftseilbahn, die auch im Winter betrieben werden kann, verbindet die Handeck mit der Gerstenegg. Von dort führt ein Kabel- und Zugangsstollen bis zur Kavernenzentrale Grimsel und weiter zu einem Aufzug, der in das Wärterhaus auf dem Grimselnollen mündet. Dort wohnen während des ganzen Jahres 2 Arbeiter mit ihren Familien. Die Zentrale Grimsel ist für Fernsteuerung vom Kommandoraum Innertkirchen aus eingerichtet und benötigt daher nur in Ausnahmefällen Bedienungspersonal im eigentlichen Sinn des Wortes. Dank dieses Zugangsstollens konnte ein 150-kV-Ölkabel von der Zentrale Grimsel bis zur Gerstenegg an sicheren Ort verlegt werden. Von der Gerstenegg wird die in der Zentrale Grimsel erzeugte Energie in einer 150-kV-Freileitung nach Handeck und Innertkirchen geleitet. Fig. 4 zeigt die Verbindungen der Maschinensätze mit den 150-kV-Sammelschienen der Freileitung Innertkirchen und die Abgänge je zweier 150-kV-Stränge nach Mettlen, Bickigen und Wimmis. Dieses Schema ist nur durch den etappenweisen Ausbau der Wasserkräfte des Oberhasli erklärlich.

**Im Staugebiet des Kraftwerkes Eglisau**

621.311.21(494.342.2) : 627.85

Es ist allgemein üblich, nach Fertigstellung eines grossen technischen Projektes dieses den Vertretern der Presse und damit der Öffentlichkeit «vorzustellen.» Dabei kann in den meisten Fällen — sei von einem Flughafen die Rede oder auch von einem Kraftwerk — nur die auf die technische Seite des von Menschenhand geschaffenen Werkes hingewiesen werden, denn diese Bauten müssen aus begrifflichen Gründen ihren Betrieb aufnehmen, sobald die notwendigsten baulichen und maschinellen Einrichtungen betriebsbereit sind. Ist z. B. ein Kraftwerk Gegenstand der Besichtigung, so sieht man neuartige Turbinen, Generatoren, Kommandoräume und viele andere Wunderwerke des menschlichen Geistes, geschaffen durch Zusammenarbeit und Fleiss vieler Industrien, Ingenieure und Arbeiter. Was man aber nicht sehen kann, ist die Eingliederung des neuen Werkes in die Natur. Bei der Erstellung ist jedes Haus, jede neue Fabrik, jedes Kraftwerk ein Fremdkörper in der Umgebung, der meistens inmitten eines verwüsteten Baugrundes oder einer Landschaft steht und dem Naturfreund keine Freude bereitet.

Bald wird aber das «neu» erstellte Objekt durch andere, noch neuere in den Hintergrund gedrängt und gerät in Vergessenheit. Der Naturfreund dagegen behält den bei der Besichtigung gewonnenen schlechten Eindruck, den ihm die Bauwunden der Natur hinterliessen.

Wie aber sieht ein solches Werk nach vielen Jahren aus? Wie gliedert es sich in die Landschaft ein? Davon kann man sich erst nach mehreren Jahren ein richtiges Urteil bilden, was aber meistens unterlassen wird, da neuere Ereignisse die Öffentlichkeit beschäftigen.

Den Nordostschweizerischen Kraftwerken A.-G. fällt das Verdienst zu, die Pressevertreter zur Besichtigung des Staugebietes eines Laufwerkes eingeladen zu haben, das bereits vor 30 Jahren erstellt wurde.

Unter der Führung von Direktor H. Sigg durften die Gäste an einer Fahrt durch das Staugebiet des Kraftwerkes Eglisau

am Rhein teilnehmen. Die Fahrt durch die prächtige Stromlandschaft wurde dem Naturfreund zum Erlebnis. Die fast unberührten Schönheiten der Natur, die zahlreichen Vögel, wie Fischreiher, Mäusebussarde und andere, die dort wie in einem Reservat leben, hinterliessen einen dauernden Eindruck. Die Wunden des Kraftwerkbaus sind gänzlich verschwunden. Gemächlich fliesst der Rhein zwischen seinen mit Vegetation reich bedeckten Ufern. Die Schilfpattien, die von der Kraftwerkleitung, der die Uferkontrolle im Staugebiet zufällt, angelegt wurden, sind wegen ihrer ungestörten Lage gesuchte Brutstätten verschiedener Wasservögel.

Beim Stauwehr fallen mit ungeheurer Gewalt die auffallend sauberen grünen Wassermassen in eine Tiefe von etwa 10 m, von wo sie schäumend und wirbelnd dem nächsten Kraftwerk entgegenfliessen.

Erstaunt muss man feststellen, wie weit die verflossenen Jahre, mit verständnisvoller Hilfe der Kraftwerkleitung, die ehemaligen Bauwunden heilen liessen, und dass die systematische Pflege der Uferpartien eine herrliche Stromlandschaft zustande brachte.

Der Besuch brachte aber noch anderes, sehr Erfreuliches zu Tage. Unweit des Maschinenhauses, nach einigen Gehminuten, stiess man auf eine Grünanlage, die die Belegschaft aus eigenem Antrieb und während der Freizeit für sich und ihre Angehörigen schaffte. Unter schattigen Bäumen, umrandet von Bänken und Liegestühlen, tummeln sich die Kleinsten der Angestellten in einem mit der Verlustwärme der Transformatoren beheizten Planschbecken. Ein Fussball- und ein Tennisplatz, die jedem Bauunternehmer Ehre machen würden, und die ebenfalls Zeugen der Tüchtigkeit der «Amateure» sind, schaffen Erwachsenen und Kindern gute Bewegungsmöglichkeiten. Aber nicht nur das! Sie bringen Angestellte wie ihre Angehörige in näheren Kontakt, so dass sie eine harmonische Gemeinschaft unter sich bilden, bei welcher der heute überall überhand nehmende Egoismus in den Hintergrund treten muss.

Eglisau ist ein sprechendes Beispiel dafür, dass eine zufriedene Belegschaft immer zu einer Zusammenarbeit bereit ist. Zufriedenheit ist aber, abgesehen von der finanziellen Sicherheit, eine Funktion der Behandlung seitens der Vorgesetzten. Alle Unternehmungen, die diesen Gedanken als Leitprinzip erkannten (hauptsächlich in den USA), erreichten eine wesentlich höhere Leistung bei niedrigeren Unkosten. Der gute Wille der Belegschaft und seine Liebe zum Betrieb bzw. zu den Vorgesetzten birgt eine meistens unterschätzte Kraft in sich, die gerade in Notlagen des Betriebes (z. B. Störungen, Unfällen usw.) zu unbezahlbaren Leistungen antreibt.

Das Bestehen eines Männerchors (unter der Leitung einer Frau!) und einer Musikkapelle, sowie im allgemeinen die offenen, freudigen Gesichter liessen eine Atmosphäre im Kraftwerk Eglisau erkennen, die die Frucht einer ausserordentlich geschickten Personalführung sein muss. Der Betriebsleiter, K. Gloor, sei zu seinem Erfolg beglückwünscht. Schi.

**Kraftwerk Albruck-Dogern**

621.311.21(494.221.2)

Der Bundesrat erteilte am 30. Oktober 1953 den Rhein-kraftwerken Albruck-Dogern A.-G. in Waldshut in vorläufi-

ger Ergänzung dreier schweizerischer Verleihungen aus den Jahren 1926, 1933 und 1944 die Bewilligung, den Stau am Wehr um 50 cm höher zu halten (314,50 m) als früher, jedoch nur solange, als die Rheinwasserführung unter  $1800 \text{ m}^3/\text{s}$  bleibt. Bei höherer Wasserführung als  $2000 \text{ m}^3/\text{s}$  darf der Stauspiegel das bisherige Stauziel (314,00 m) nicht übersteigen. Bei Wasserführungen zwischen 1800 und  $2000 \text{ m}^3/\text{s}$  kann der Stauspiegel zwischen den beiden genannten Koten variieren. Die Albrück-Dogern A.-G. ist verpflichtet, den neu gewonnenen Stauraum derart zu bewirtschaften, dass im Unterwasser ihrer Anlage ein möglichst gleichmässiger Wasserabfluss erzielt wird. Die Bewilligung ist rückwirkend am 1. August 1953 in Kraft getreten und dauert 5 Jahre.

### Ein neues radiometallurgisches Laboratorium in Hanford

621.317.2 : 621.384.2 : 669.017

[Nach The New Radiometallurgy Laboratory at Hanford. Nucleonics, Bd. 12(1954), Nr. 1, Seite 26...27]

In der Nähe der durch die General Electric Co. betriebenen Pile von Hanford wurde kürzlich ein eigenes Laboratorium zur metallurgischen Untersuchung bestrahlter Metalle eröffnet. Das einstöckige Gebäude enthält zur Hauptsache eine langgestreckte Halle (ca. 50 m), in welcher mehrere

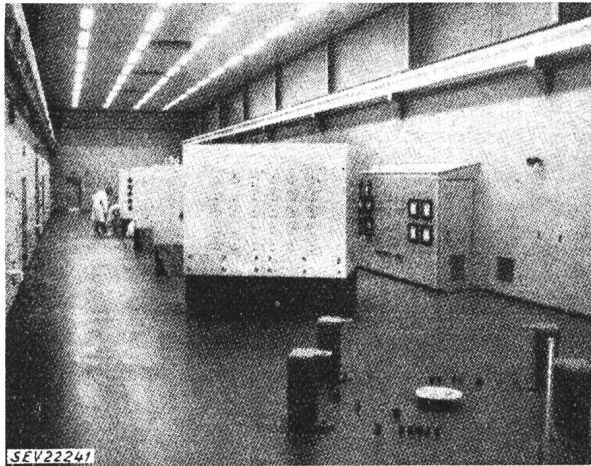


Fig. 1

Vier Untersuchungskästen für hochaktive Metallstücke. Die Proben werden durch Kanäle in die abgeschirmten Innenräume eingeführt und dort durch von aussen bediente Apparaturen bearbeitet und gemessen

Kästen mit dicken Abschirmwänden untergebracht sind (Fig. 1). Bei den in diesem Laboratorium zu untersuchenden Metallproben handelt es sich vor allem um die energieliefernden Betriebsstoffe der Pile (z. B. Uranstäbe) und deren Umhüllung. Da diese äusserst stark radioaktiv werden, müssen die Untersuchungen mit ferngesteuerten Geräten durchgeführt werden. Einer der in Fig. 1 gezeigten Kästen, welcher zu mechanischen Messungen an ganzen Metallstücken (Länge, Durchmesser, Deformationen etc.), ist deshalb mit besonders dicken Abschirmungen (40 cm) ausgestattet. Die übrigen drei, mit weniger dicken Wänden versehenen Kästen enthalten die Apparaturen zur Bearbeitung und Untersuchung kleiner Proben. Einer davon ist mit einer kompletten metallographischen Einrichtung zum Schleifen, Polieren, Ätzen und Mikroskopieren ausgerüstet, welche von aussen bedient wird (Fig. 2); die beiden übrigen sind für elektrische, thermische und mechanische Messungen, sowie Korrosionsuntersuchungen an kleinen Probestücken eingerichtet.

Die Untersuchungskästen besitzen eigene, von demjenigen der Werkhalle getrennte, Ventilationsysteme. Weitere grosse, abgeschirmte Kästen dienen zur von aussen gesteuerten Reinigung der Proben, sowie zu ihrer Aufbewahrung in trockener Atmosphäre bzw. unter Wasser. Dem Laboratorium sind auch eine Werkstätte, eine photographische Dunkelkammer,

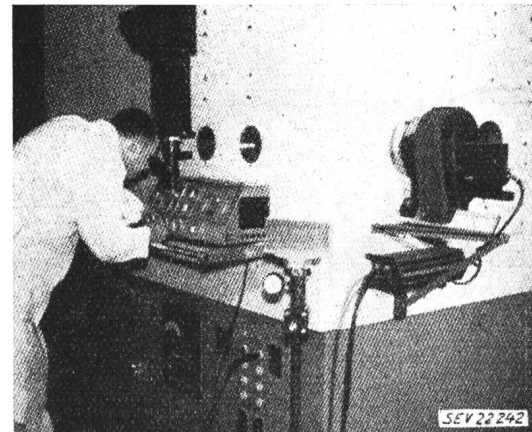
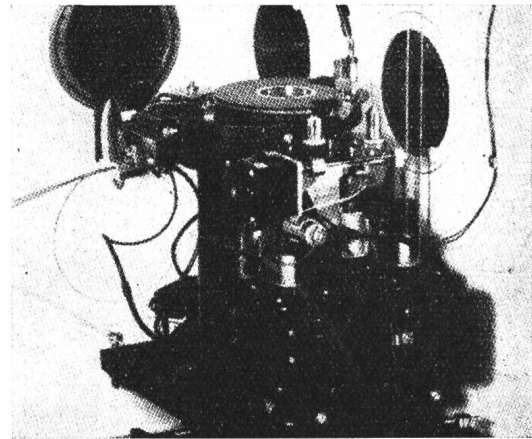


Fig. 2

#### Der metallographische Untersuchungskasten

oben: Die Einrichtungen zum Schleifen, Polieren und Mikroskopieren kleiner Proben sind hinter 26 cm dicken Abschirmwänden eingebaut

unten: Die ganze Einrichtung wird von aussen bedient

ein Chemieraum und Einrichtungen zur Überwachung der Bestrahlungsdosis der Mitarbeiter angegliedert.

D. Maeder

### Neue selbststabilisierende Fluoreszenzlampen

621.327.43 : 535.37

[Nach R. Malherbe-Navarre: Nouvelle lampe d'éclairage fluorescent auto-stabilisée. Electricité, Bd. 37(1953), Nr. 193, S. 217...220]

Die Fluoreszenzlampen bedeuten für die Beleuchtungstechnik einen grossen Fortschritt, doch konnten sie die Glühlampen nicht verdrängen. Der Grund liegt in den teuren Einrichtungskosten, die u. a. durch die unentbehrlichen Vor-

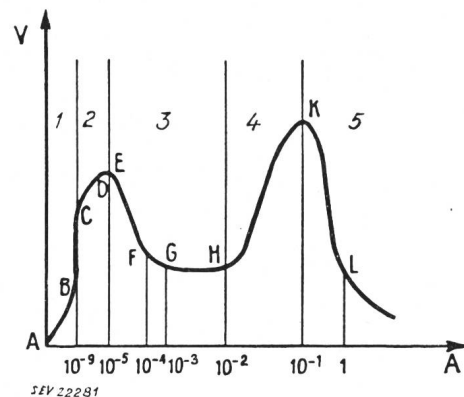


Fig. 1

#### Strom-Spannungscharakteristik einer Entladung

1 unselbständige Entladung; 2 halbselbständige Entladung; 3 normale Entladung; 4 anomale Entladung; 5 Bogenentladung

schaltgeräte bedingt sind. Auch erschwert die geradlinige Form der Lampen und das Vorschaltgerät die Einführung; manchmal sind es auch ästhetische Gesichtspunkte.

Die Entwicklung von Fluoreszenzlampen in der Form von Glühlampen, aber auch die Verkleinerung oder gar die Vermeidung des Vorschaltgerätes ist deshalb wünschenswert. Die kolbenförmigen Quecksilberlampen mit dem (verbesserten) Leuchtstoffbelag genügen (abgesehen von der Lichtfarbe) diesem Wunsche, dagegen sind die Vorschaltgeräte immer noch umfangreich. Schliesslich ist auf die Lampen mit den mehr oder weniger getarnten Widerständen hinzuweisen, die der Drosselung der Entladung dienen, aber ökonomisch widersinnig sind, weil sie mindestens ebensoviel Leistung wie die Entladung aufnehmen.

Die Notwendigkeit, eine Entladung stabilisieren zu müssen, liegt an ihrer physikalisch bedingten Strom-Spannungscharakteristik (Fig. 1). Gewöhnlich erfolgt der Betrieb einer Entladungsröhre beim Bereich  $K-L$  der Kurve, so dass der Innenwiderstand negativ ist und die Röhre unmöglich direkt an die Netzspannung angeschlossen werden darf.

**Angewandtes Prinzip**

Bei der nachstehend beschriebenen Neuentwicklung von Fluoreszenzlampen wird das Prinzip der Kathodenlumineszenz ausgenützt, welches den grossen Vorzug hat, im luftleeren Raum eines Glasgefässes wirksam zu sein. Die Strom-Spannungscharakteristik ist positiv, so dass kein Vorschaltwiderstand benötigt wird. Eine solche Lampe besteht aus einer Kathode, die Elektronen aussendet, einer Vorrichtung, die sie beschleunigt und einer Auffangfläche mit Lumineszenzsubstanz, die die kinetische Energie in Licht umwandelt (Fig. 2).

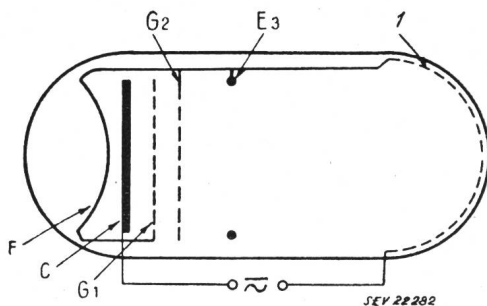


Fig. 2

Schematischer Aufbau einer selbststabilisierenden Lampe

1 Auffangfläche  
F Heizdraht der Kathode; C Kathode; G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> Gitter; E<sub>3</sub> Elektrode

**Gesetze der Kathoden-Lumineszenz**

Die Entwicklung der Kathodenstrahlröhre (Fernsehen, Radar, Messungen usw.) hat zu zahlreichen Studien über Lumineszenzstoffe angeregt. Garlick<sup>1)</sup> hat über die wichtigsten Arbeiten berichtet. Im allgemeinen zeigt es sich, dass der vom Leuchtstoff ausgesandte Lichtstrom folgender Beziehung folgt:

$$\Phi = f(\sigma, V_a) \quad (1)$$

worin

$\sigma$  die elektronische Strahldichte, welche die Auffangfläche trifft und

$V_a$  die Beschleunigungsspannung für die Elektronen bedeuten.

Strange und Hendersen<sup>2)</sup> haben die Beziehung

$$\Phi = f(\sigma) \quad (2)$$

für konstante Beschleunigungsspannung untersucht und gezeigt, dass für niedrige Strahldichten der Lichtstrom direkt proportional der Strahldichte ist. Für hohe Dichten weicht die Funktion von der Geradlinigkeit ab und strebt einer Sättigung zu, die für eine bestimmte Leuchtsubstanz konstant und von der Beschleunigungsspannung unabhängig ist. Diese Erscheinung ist z. B. bei Fernsehrohren störend, weil sie den Bildkontrast verschlechtert. Deshalb hat man eine Sättigungsdichte festgelegt und sie mit der Ordinatenferenz von 20% zwischen der Proportionalitäts- und der wirklichen Beziehung definiert.

<sup>1)</sup> C. F. J. Garlick: Cathodo-luminescence, Advances in electronics, Seite 154. Academic Press Inc. 1950, New York.

Die Untersuchung des Lichtstromes in Abhängigkeit der Elektronen-Beschleunigungsspannung bei konstanter elektronischer Strahldichte hat zu folgender Formel geführt:

$$\Phi = k(V - V_0)^n \quad (3)$$

Darin bedeuten:

$k$  eine von der Leuchtsubstanz und von der elektronischen Strahldichte abhängige Konstante;

$V$  die Betriebsspannung;

$V_0$  die Schwellenspannung, die von der Leuchtsubstanz abhängt;

$n$  eine von der Substanz abhängige Konstante.

Tabelle I gibt Werte für einige übliche Leuchtsubstanzen.

**Angaben über einige Leuchtsubstanzen**

Tabelle I

Leuchtstoffe	Sättigungsdichte $\mu A/cm^2$	Exponent $n$	Schwellenspannung $V_0$ V
Zn <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> — Mn	10	2	100
ZnS — Ag	10	Variabel	150
ZnS — CdS — Ag	200	2,8	100
ZnS — Mn	70	1	200...300

Aus Gl. (3) und Tabelle I folgen:

1. Um eine annehmbare Ausnützung zu erzielen, muss  $V$  im Vergleich zu  $V_0$  gross sein. Man wählt deshalb  $V/V_0 \geq 10$ .

2. Für  $n > 1$  ist die Verwendung einer hohen Spannung ebenfalls vorteilhaft.

Mit einem Transformator lässt sich diese Voraussetzung wohl erfüllen; damit ist aber das gesteckte Ziel, mit niedrigen Spannungen auszukommen, nicht erreicht.

**Anpassung der Kathoden-Lumineszenz an niedrige Betriebsspannung**

Bei den bisherigen Betrachtungen befindet sich die Leuchtsubstanz auf isolierter Auffangfläche. Wenn aber die Substanz auf eine leitende Fläche gebracht wird, dann sinkt die Schwellenspannung auf Werte zwischen 6 V für rot leuchtende und 18 V für violett leuchtende Pulver. Der Wirkungsgrad der Umsetzung der zugeführten elektrischen Leistung in Licht beträgt für ausgeführte Musterlampen und unter Berücksichtigung der Hellempfindlichkeit des Auges etwa 10%, was ungefähr 62 lm/W ergibt und der Lichtausbeute der jetzigen Fluoreszenzlampen entspricht (Glühlampen etwa 2% Wirkungsgrad und ungefähr 12...15 lm/W).

Tabelle I zeigt die Sättigungsdichten verschiedener Substanzen für die üblichen Kathodenstrahlröhren. Bei leitenden Auffangflächen stellt sich die Lichtsättigung erst bei Werten über 500  $\mu A/cm^2$  ein. Die Erwärmung der Auffangfläche ist bei isolierter Ausführung grösser als bei leitender, so dass im zweiten Fall ein grösserer Lichtstrom aus den temperaturabhängigen Leuchtsubstanzen resultiert.

**Beschreibung der Lampe**

Eine Temperatur von 80 °C für die Auffangfläche und ein zwielförmiger Kolben von 110 mm Durchmesser ergeben die Voraussetzungen für eine Lampe von 40 W (Fig. 3). Die

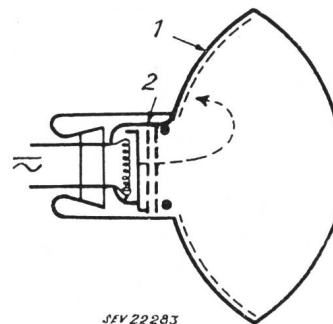


Fig. 3

Aufbau der Musterlampe

1 Auffangfläche;  
2 Elektronenrohr

SEV 22283

Kathode ist indirekt beheizt und der Heizdraht so bemessen, dass er direkt an Netzspannungen von 110 bzw. 220 V angeschlossen werden darf. Die Kathode braucht nicht so viele

<sup>2)</sup> W. J. Strange und S. T. Henderson. Proc. Phys. Soc. London Bd. 58(1946), Seite 369...401.

Voraussetzungen zu erfüllen wie bei den Radioröhren. Die einzige wichtige Einschränkung ist, dass die Lebensdauer mehr als 2000 h betrage. Gemäss Angaben einiger Autoren [Bigenet<sup>3)</sup>, Hermann und Wagner] beeinträchtigen elektronische Emissionsdichten zwischen 0,2...0,5 A/cm<sup>2</sup> die Lebensdauer guter Oxydkathoden nicht wesentlich. Der elektronische Ausnutzungsfaktor ist somit für eine Lebensdauer von über 2000 h etwa 200 mA/W Heizleistung.

Die Auffangfläche mit der Leuchtstoffschicht ist die Anode und wird durch Metallisierung auf der Innenseite des Glaskolbens gebildet. Bei der zwiebelartigen Lampe ist die Distanz zwischen Anode und Kathode etwa 50 mm. Für den Anodenstrom gilt bei luftleerem Kolben die Beziehung:

$$I_a = kV_a^{3/2} \quad (4)$$

worin *k* von den geometrischen Bedingungen abhängt.

Die Anwendung dieser Formel zeigt, dass bei einer Spannung in der Grössenordnung von etwa 100 V der Anodenstrom sehr gering ist. Deshalb muss die Wirkung der Raumladung vermindert werden. Die dafür gewählte Lösung lehnt sich an die Technik der elektronischen Konzentration an und wird mit 3 Elektroden bewerkstelligt.

Die Elektrode *G*<sub>1</sub> (Fig. 2 und 3) ist ein Gitter von gleichem Potential wie die Kathode, also negativ wie sie. Ihre Rolle ist einerseits, wie bei einer Radioröhre, die Stärke des Elektronenflusses zu modulieren, andererseits das Elektronenbündel zwischen die Stäbe der Elektrode *G*<sub>2</sub> zu fokussieren, die auch ein Gitter, aber wie die Anode positiv ist. Die Elektrode *E*<sub>3</sub> von zweckdienlicher Form wird auf passende Spannung gehalten und dient der Vermeidung der Raumladung.

<sup>3)</sup> C. Bigenet: Les cathodes chaudes. Paris 1947.

Zusammenfassung

Dank der Kathoden-Lumineszenz ist es möglich, selbststabilisierende Lampen zu verwirklichen, die man wie eine Glühlampe an irgend ein Gleich- oder Wechselstromnetz anschliessen kann. Diese Lampen können in allen Formen (Birne, Zwiebel, Röhre usw.) und in beliebiger Farbe des sichtbaren und des unsichtbaren Spektrums hergestellt werden. Beim jetzigen Entwicklungsstand ist ihr Wirkungsgrad so gut wie der einer Fluoreszenzlampe für Niederspannung. Eine Verdoppelung ist vorauszusagen. Die Lebensdauer der Lampe ist beträchtlich und hängt von der Konstruktion ab. Die Fabrikation bietet nicht mehr Schwierigkeiten als diejenige gewöhnlicher Radioröhren.

Bemerkung des Referenten

Lampen, bei denen die Lichterzeugung durch Elektronenbeschuss von Leuchtstoffen erfolgt, befinden sich noch im Stadium der Entwicklung. Sie sind bisher auch nur im laboratoriumsmässiger Art zur Ausföhrung gelangt. Nach neuesten Untersuchungen von Krautz<sup>4)</sup> mit allen bisher bekannten Leuchtstoffen ist eine Lichtausbeute von 30...35 lm/W zu erreichen. Eine Steigerung ist vornehmlich durch neue Erfindungen auf dem Leuchtstoffgebiet zu erwarten. Unter Berücksichtigung der zahlreichen ungeklärten technologischen Probleme und des bedeutenden Aufwandes für die Herstellung solcher Lampen wird bis auf weiteres ihre fabrikmässige Herstellung kaum möglich sein.

J. Guanter

<sup>4)</sup> E. Krautz: Über die Grundlagen der Lichterzeugung durch Elektronenbestrahlung fester Leuchtstoffe. Technisch-wissenschaftliche Abhandlungen der Osram-Gesellschaft, Bd. 6, S. 79...89. Springer-Verlag, Berlin 1953.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Die Zuverlässigkeit von Elektronenröhren

621.385.1.001.4 : 623

[Nach E. R. Jervis und J. Swaugers: Military Reliability of Electron Tubes; Electronics Bd. 27 (1954), Nr. 4, S. 130...133]

Die amerikanische Armee hat während längerer Zeit die aus Militärgeräten als defekt ausgeschiedenen Elektronenröhren auf ihre Fehler hin untersucht und auch Serien von neuen Röhren zu Kontrollzwecken in Geräte eingesetzt. Innerhalb zweier Jahre sind auf diese Weise 150 000 Elektronenröhren untersucht worden mit dem Ziel, auf Grund der dabei gewonnenen Erkenntnisse neue Typen mit höherer mittlerer Lebensdauer zu entwickeln.

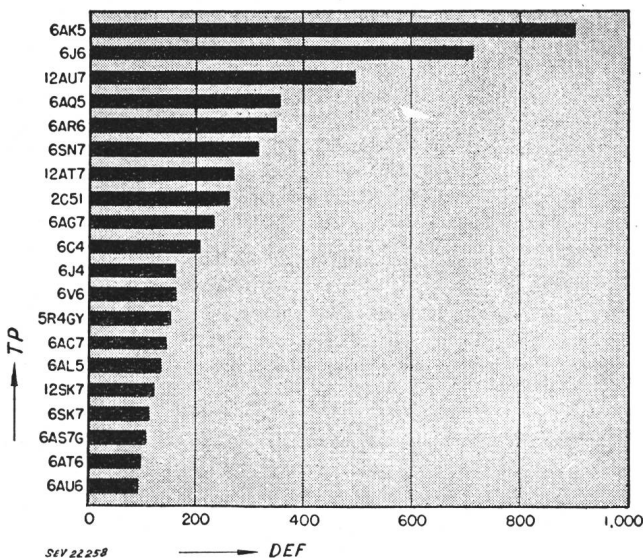


Fig. 1

Anzahl der im 1. Quartal 1953 ausgeschiedenen Röhren  
Es sind die Zahlen für die 20 am stärksten vertretenen Typen dargestellt

TP Röhrentyp; DEF Anzahl der ausgeschiedenen Röhren

In Fig. 1 sind die Zahlen der ausgeschiedenen Röhren von 20 Röhrentypen dargestellt, die unter den defekten Röhren am häufigsten vertreten sind. Eine grosse Anzahl der Defekte kann entweder von sehr häufiger Verwendung einer Röhrensorte, von besonderer Störanfälligkeit einzelner Typen oder von beiden Gründen herrühren.

Die Art der Defekte ist je nach Gebrauchs- und Behandlungsart und auch nach den klimatischen Verhältnissen sehr verschieden. Fig. 2 zeigt die prozentuale Verteilung der ausgeschiedenen Röhren auf 4 Fehlerklassen. Diese Röhren sind zwar an verschiedenen Orten, aber alle in denselben Geräten verwendet.

Die genaue Untersuchung der Schwächen dieser einzelnen Röhrentypen ergibt folgende allgemeine Anhaltspunkte, die beim Entwurf verbesserter Röhren wesentlich sind:

- a) Bei Glasröhren soll die Verlustleistung so klein gehalten werden, dass die Temperatur des Röhrenkolbens nicht über 200 °C steigt.
- b) Eine tiefe Kathodentemperatur vermindert Vergiftungserscheinungen und die Bildung von Sperrschichten an der Kathode.
- c) Die Temperatur der Heizung soll bei Oxydkathoden 1400 °K nicht überschreiten, um Störungen zwischen Heiz-

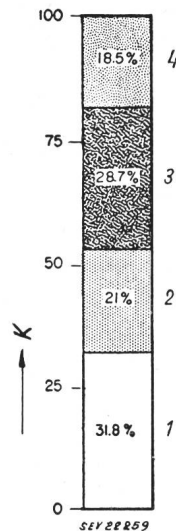


Fig. 2

Prozentuale Verteilung der untersuchten Röhren auf die 4 Klassen für Röhren verschiedener Herkunft

- 1 keine Defekte; 2 elektrische Defekte; 3 mechanische Defekte; 4 verschiedene Defekte

K Prozent der ausgeschiedenen Röhren

draht und Kathode und auch ein frühzeitiges Ausbrennen der Heizung zu vermindern.

d) Isolationsteile sollen in Röhren so angeordnet (Schirmung) und so präpariert werden (raue Oberflächen), dass

Ableitungspfade durch Niederschlag von verdampftem Material schwer entstehen können.

e) Sorgfältiges Aussuchen der Baustoffe und gute Dimensionierung der mechanischen Systeme vermindert das Ausschlagen der Montagelöcher bei Vibrationen und damit die Bewegung der Elektroden.

f) Schliesslich spielt auch die Umgebungstemperatur eine Rolle. Wärmetechnisch stark beanspruchte Röhren müssen gut belüftet werden.

Tabelle I veranschaulicht die Verbesserungen, die auf Grund der aufgestellten Bedingungen bei der 6AK5-Röhre erreicht werden konnten.

Röhrenwechselzahl der Pentode 6AK5 und ihrer verbesserten Ausführungen 6096, 5654, 6AK5W bezogen auf 100 Röhren während 100 h Betrieb

Herkunft	Röhrentyp	Mittlere Röhrenwechselzahl	95%-Grenzen	Defekte Röhren	Schwere Defekte
Carswell AFB	6AK5	3,36	2,06...5,00	1,7	0,90
	6096	1,73	0,89...2,84	0,67	0,40
NOB Norfolk (air)	6AK5	4,87	3,24...5,45	3,08	2,05
	5654	1,90	1,69...3,14	0,71	0,47
	6AK5W	1,83	1,36...2,38	0,99	0,66

Tabelle I

W. Guggenbühl

### Ein Hochfrequenzgenerator für kernphysikalische Untersuchungen

621.373.4 : 621.384.611

[Nach L. Kornblith: An R-F Generator for Nuclear Energy Studies. Electronics, Bd. 27(1954), Nr. 5, S. 142...145]

Im 170-Zoll-Synchrozyklotron der Universität Chicago werden Protonen durch wiederholte Einwirkung eines hochfrequenten elektrischen Feldes auf Energien von 450 MeV beschleunigt. Normalerweise werden 50 oder 60 Beschleunigungsvorgänge pro Sekunde durchgeführt. Ein Hochfrequenzgenerator liefert eine zur Speisung der Beschleunigungselektroden geeignete Wechselspannung von 10...15 kV, deren Frequenz sich während jedes Beschleunigungsvorganges von 28,4 MHz auf 18,2 MHz verringert. Der Generator ist als selbstschwingender Oszillator mit einer Röhre aufgebaut. Sein frequenzbestimmender Kreis umfasst die Beschleunigungselektroden und einige zur Impedanztransformation dienenden Leitungsstücke sowie einen motorgetriebenen Drehkondensator.

Als Oszillatordröhre dient eine wassergekühlte Triode von 40 kW Anodenverlustleistung, welche in Gitterbasisschaltung arbeitet. Zur Abschirmung gegen das Magnetfeld des Beschleunigers ist sie in einer 1/2 Zoll dicken Weicheisenhülle untergebracht. Der Drehkondensator enthält einen Rotor mit 85 Platten, deren jede aus sechs radial gerichteten Fahnen von bestimmter Form besteht, und einen passenden wassergekühlten Stator. Bei jeder Umdrehung des Rotors pendelt die Kapazität des Kondensators sechsmal zwischen ihren beiden Extremwerten 160 pF bzw. 3600 pF hin und her. Zur Beschleunigung der Protonen wird jeweils nur ein Ausschnitt aus jedem Zyklus der entsprechenden Frequenzvariation ausgenutzt, und zwar werden Beginn und Beendigung des Beschleunigungsvorganges durch den Drehkondensator selbst gesteuert. Dazu trägt die Rotorachse ein Prisma mit sechs spiegelnden Seiten, welche einen Lichtstrahl abwechselungsweise auf zwei Photozellen lenken. Eine von diesen veranlasst die Einschaltung, die andere die Ausschaltung des Generators, wobei die Schaltimpulse mittels einer Träger-schwingung von 5,4 MHz an den Gitterkreis des Oszillators übertragen werden. Die Photozellen sind um die Rotorachse schwenkbar, so dass die Schaltzeitpunkte in gewissen Grenzen verändert werden können. Alle Teile des frequenzbestimmenden Kreises werden unter Vakuum gehalten. Es waren besondere Massnahmen zu treffen, um Überschläge als Folge der im Vakuum auf auftretenden Ionen zu verhindern. Dazu dient eine Anordnung von Drähten und Folien, welche auf eine Gleichspannung von einigen Kilovolt aufgeladen sind.

P. Wirz

### Fernsehoptik

621.397.7 : 535.31 : 535.64

[Nach H. Zschau: Fernsehoptik. Techn. Hausmitt. NWDR Bd. 3(1953), Nr. 11/12, S. 217...223]

Das Fachgebiet der Fernsehoptik umschliesst die Gesetze, Erscheinungen und Messmethoden der Optik, ausserdem die Lichttechnik, Photometrie, Photographie und Farbmetrik, soweit sie mit der Fernsehtechnik zusammenhängen. Zu ihr gehören die Kameraobjektive, Sucher, Prüfprojektoren, Lichtschwächungsmittel, Dia- und Filmabtaster, optische Einrichtungen auf der Empfängerseite und spezielle optische Anwendungen des Fernsehens, wie das Fernsehmikroskop.

Die Objektive für die Fernsehkamera richten sich nach der Empfindlichkeit und dem Bildformat der Aufnahme-röhre. Die gebräuchlichen Objektive für das Rieselikonoskop mit dem Bildformat 12 x 16 mm und für das Superorthikon mit dem Bildformat 24 x 32 mm sind in Tabelle I zusam-

Zusammenstellung von Objektivdaten Tabelle I

Format 12x16					Format 24x32				
k	f	w <sub>h</sub>	w <sub>v</sub>	w <sub>d</sub>	k	f	w <sub>h</sub>	w <sub>v</sub>	w <sub>d</sub>
2	18	48°	36° 50'	58° 10'	2	50	35° 30'	27°	43° 40'
2	28	32°	24° 10'	39° 20'	2	75	24°	18° 30'	30°
2	35	25° 40'	19° 30'	32°	2	100	18° 10'	13° 40'	22° 40'
2	50	18° 10'	13° 40'	22° 40'	2	125	14° 40'	11°	18° 10'
2	75	12° 10'	9° 10'	15° 10'	2,8	150	12° 10'	9° 10'	15° 10'
2	100	9° 10'	6° 50'	11° 30'	4,5	150	12° 10'	9° 10'	15° 10'
2	125	7° 20'	5° 30'	9° 10'	5	200	9° 10'	6° 50'	11° 30'
2,8	150	6° 10'	4° 40'	7° 40'	3,5	300	6° 10'	4° 40'	7° 40'
4,5	150	6° 10'	4° 40'	7° 40'	5	300	6° 10'	4° 40'	7° 40'
5	200	4° 40'	3° 30'	5° 20'	5	400	4° 40'	3° 30'	5° 20'
3,5	300	3°	2° 20'	3° 50'	5	600	3°	2° 20'	3° 50'
5	300	3°	2° 20'	3° 50'					

Winkel in Grad und auf 10' abgerundet

k Öffnungszahl      w<sub>h</sub> Bildwinkel, horizontal  
f Brennweite in mm      w<sub>v</sub> Bildwinkel, vertikal  
w<sub>d</sub> Bildwinkel, diagonal

mengestellt. Das Rieselikonoskop ist weniger empfindlich und hat ein kleineres Bildformat als das Superorthikon. Deshalb haben die Objektive für das Rieselikonoskop kleinere Brennweite und im Durchschnitt eine grössere Öffnung. Beim Fernsehobjektiv kommt es darauf an, dass die von dem System übertragene Grenzfrequenz mit möglichst hohem Kontrast im optischen Bild enthalten ist. Ein besonderes Problem bei der Konstruktion einer Fernsehkamera bildet der Revolverkopf, der die verschiedenenbrennweitigen Objektive trägt.

Der Sucher für die Fernsehkamera kann optisch oder elektrisch sein. Der optische Sucher gleicht dem einer Photo- oder Filmkamera. Bei ihm ist es möglich, auch das Umfeld des Bildes zu beobachten; dies ist bei bewegten Szenen und Sportaufnahmen von Vorteil. Der elektrische Sucher zeigt nur den Bildausschnitt, gestattet aber gleichzeitig eine Kontrolle des aufgenommenen Bildes; ausserdem ist er vollkommen parallaxenfrei.

Prüfprojektoren liefern ein Testbild in der Ebene der Photokathode (Fig. 1). Sie ermöglichen das Einstellen der

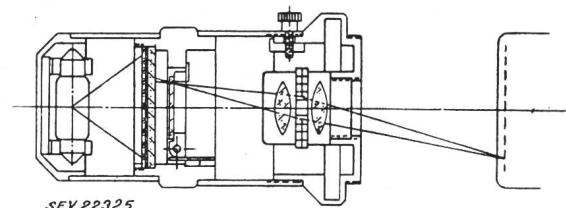


Fig. 1  
Prüfprojektor mit wegklappbarem Testbild für eine Superorthikonkamera

Grösse und Lage des Rasters, die Kontrolle der Schärfe und das Einpegeln der Kamera. Bei speziellen Prüfprojektoren lässt sich das Testbild wegklappen, so dass Bilder, die sich

in der Bildaufnahmeröhre eingebrannt haben, durch weisses Licht beseitigt werden können. Die Lichtschwächung der Fernsehkamera kann mit Hilfe einer Irisblende und mit Graufiltern abgestuft werden. In der Regel wird eine Kombination von beiden Methoden angewendet.

Dia- und Filmabtaster stellen der Fernseoptik die grössten Aufgaben. Hier gilt es nicht nur, den komplizierten Abtastvorgang mit grösster feinmechanischer Präzision zu lösen. Das Filmmaterial und seine verschiedenartige Schrumpfung können noch zusätzliche Schwierigkeiten bereiten.

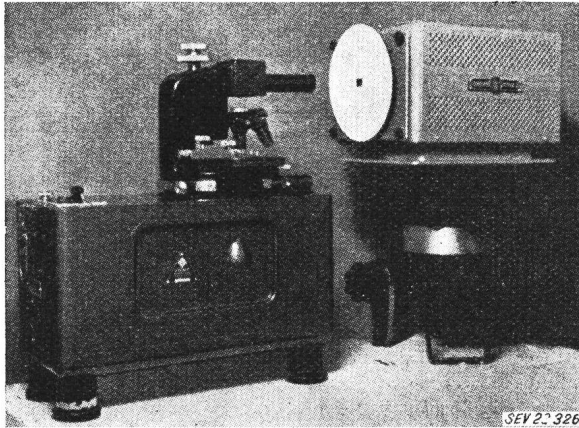


Fig. 2

**Fernsehmikroskop**

Links der Mikroprojektor, rechts eine Industriefernsehkamera; auf der weissen Scheibe erscheint das gesamte Mikrogessichtsfeld, durch die rechteckige Öffnung geht der fernsehmässig aufgelöste Ausschnitt

Das Fernsehmikroskop (Fig.2) ist eine Ergänzung des Mikroskops. Der Vorteil des Fernsehmikroskops liegt in der Lichtverstärkung und der Möglichkeit, mehrere Empfänger anzuschliessen, und den Kontrast zu steigern. Als interessanter Zweig der Fernseoptik sei noch das an der ETH in Zürich entwickelte Eidophor erwähnt.

**Literatur**

- [1] Hopkins, H. H.: A Television Zoom Lens. The Inst. of El. Eng. Convention on the Brit. Contribution to Television, 1952, Sonderdruck Nr. R 3 1353.
- [2] Worswick, T. und Blies, J. L.: Design Features of a Television Camera with Single-Lens View-Finder. The Inst. of El. Eng. Convention on the Brit. Contribution to Television, 1952, Sonderdruck R 3 1313.
- [3] v. Felgel-Farnholz, R.: Filmübertragungsanlage für Fernsendungen, Kino-Technik, 1952, S. 168, 170, 210.
- [4] Roberts, F., Young, J. Z. und Cansley, D.: Flying-Spot Microscope. Electronics Bd. 26(1953), S. 137...139.
- [5] Gehbauer, F.: Lichttechnik im Fernsehen. Radio-Technik Bd. 28(1952), S. 84...86.
- [6] Kemp, W. D.: A New Television Recording Camera. Brit. Cinematogr. Bd. 21(1952), S. 39...46.
- [7] Rottgart, K. H. J.: Elektronenstrahlanregung von Leuchtstoffen. Funk und Ton Bd. 7(1953), S. 389...397.

H. Gibas

**Wirtschaftliche Mitteilungen**

**Rheinau vor den Eidgenössischen Räten**

Die ständerätliche Kommission zur Vorberatung des bundesrätlichen Berichtes über die Rheinauer Initiative ist nun bestimmt worden und setzt sich wie folgt zusammen: Auf der Mauer, kk., Schwyz, Präsident; Egli, kk., Luzern; Klaus, soz., Solothurn; Picot, lib., Genf; Quartenoud, kk., Freiburg; Rohrer, fr., St.Gallen; Speiser, fr., Aargau; Stähli, kk., Schwyz; Stüssi, fraktionslos, Glarus; Ullmann, Bp., Thurgau; Zehnder, kk., Zug. Die also aus 11 Mitgliedern fast aller Parteien bestehende Kommission ist auf den 30. August auf den Bürgenstock aufgeboden. Es ist damit zu rechnen, dass der Ständerat das Geschäft in der September-Session behandelt. Sofern keine Differenz zum Nationalrat entsteht,

kann bei diesem Zeitplan die Volksabstimmung im günstigsten Fall noch vor Jahresende stattfinden.

Inzwischen ist auch das stenographische Bulletin im Druck erschienen, das den Verlauf der Rheinau-Debatte in der Juni-Session des Nationalrates jedermann nachzulesen erlaubt. Für jeden in der Elektrizitätswirtschaft unseres Landes Tätigen bietet die Lektüre dieser 52 Seiten umfassenden Aussprache eine Fülle interessanter Einzelheiten. Es geht aus diesen Aufzeichnungen hervor, dass der Nationalrat erst auf Grund einer ausserordentlich gründlichen und die Rheinauer Frage nach allen Seiten beleuchtenden Diskussion die Zulassung der Initiative zur Volksabstimmung (mit der Empfehlung auf Ablehnung) bejahte. Der Ständerat ist angesichts unseres Zweikammersystems an dieses Ergebnis nicht gebunden, hat aber den Vorteil, bei seiner Stellungnahme zur Initiative sich auf das Echo im Nationalrat und der Öffentlichkeit stützen zu können.

**Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft**

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus «Monatsbericht Schweizerische Nationalbank»)

Nr.		Juni	
		1953	1954
1.	Import . . . . .	444,8	469,5
	(Januar-Juni) . . . . .	(2426,1)	(2681,3)
	Export . . . . .	434,9	416,5
	(Januar-Juni) . . . . .	(2460,1)	(2459,0)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	2740	2453
3.	Lebenskostenindex*)	170	170
	Grosshandelsindex*)	213	214
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh. . . . .	32 (89)	32 (89)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	6,5 (100)	6,5 (100)
	Gas Rp./m <sup>3</sup> . . . . .	28 (117)	28 (117)
	Gaskoks Fr./100 kg. . . . .	17,47 (228)	16,26 (232)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten . . . . .	2002	1745
	(Januar-Juni) . . . . .	(9375)	(10 084)
5.	Offizieller Diskontsatz . . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	4814	4967
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1809	1706
	Goldbestand und Golddevisen . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	6534	6668
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold . . . %	90,73	91,86
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen . . . . .	106	105
	Aktien . . . . .	315	362
	Industrieaktien . . . . .	387	441
8.	Zahl der Konkurse . . . . .	32	49
	(Januar-Juni) . . . . .	(231)	(232)
	Zahl der Nachlassverträge . . .	10	10
	(Januar-Juni) . . . . .	(88)	(86)
9.	Fremdenverkehr		
	Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . . .	1953	Mai 1954
		26,1	25,0
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein		
		1953	Mai 1954
	aus Güterverkehr . . . . .	29 200	33 495
	(Januar-Mai) . . . . .	(149 800)	(154 209)
	aus Personenverkehr . . . . .	24 781	26 216
	(Januar-Mai) . . . . .	(115 486)	(118 006)

\*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

## Miscellanea

## In memoriam

Alfred Jetzer †

Am 13. Juni 1954 starb infolge Unglücksfalls in den Bergen Alfred Jetzer, Installateur bei der Materialprüfanstalt des SEV, im Alter von erst 21 Jahren.



Alfred Jetzer  
1933—1954

Alfred Jetzer, ein guter, stiller Mensch, ist uns jäh entrissen worden. Aus seinen über alles geliebten Bergen ist er mit seinem Kameraden nicht mehr heimgekehrt. Diese Zeilen seien ihm gewidmet aus dem Bedürfnis heraus, sein lauterer Wesen zu ehren. Fredi war ein lieber Kamerad, stets willig und bereit zu helfen auch dort, wo es nicht verlangt wurde.

In der grossen, betriebsamen Stadt fühlte er sich einsam. Abseits vom Lärm, in den Bergen, wurde seine stille Sehnsucht befriedigt. Trotz seiner jugendlichen Tatkraft war er beim Bergsteigen sehr vorsichtig und sich der Gefahren bewusst. Trotzdem wollte es das Schicksal, dass wir den lieben Mitarbeiter wegen eines unglücklichen Sturzes verlieren mussten.

Möge seinen Angehörigen und Arbeitskollegen die Kraft gegeben sein, den Verlust dieses liebenswerten Menschen zu verwinden.  
Ga.

## Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Eidg. Technische Hochschule.** *W. Daenzer*, dipl. Ingenieur, Direktor der Maschinenfabrik Oerlikon, Mitglied des SEV seit 1943, wurde vom Bundesrat zum ordentlichen Professor für Betriebswissenschaften und Fabrikorganisation an der ETH ernannt. Gleichzeitig wurde ihm die Leitung des Betriebswissenschaftlichen Institutes an der ETH übertragen. Prof. Daenzer tritt sein Amt am 1. Oktober 1954 an und scheidet auf diesen Tag aus der Geschäftsleitung der MFO aus.

**Société Electrique du Châtellard, Vallorbe (VD).** Dans son assemblée générale extraordinaire du 22 mai 1954, cette société a révisé ses statuts. La raison sociale est modifiée en Société Electrique du Châtellard, Service intercommunal de Vallorbe, Balaigues et Vaulion.

**Paillard S. A., succursale à Yverdon.** R. Ruoff a été désigné comme fondé de procuration. Il engage la société, pour

l'usine d'Yverdon, par sa signature collective avec un directeur, un autre fondé de procuration ou un mandataire commercial.

**H. Weidmann A.-G., Rapperswil.** Kollektivprokura zu zweien wurde H. Dietler erteilt.

**Spälti Söhne & Co, succursale de Vevey.** La procuration collective à deux est conférée à A. Blaser, J. Schäfer et F. Kurt.

**Eisen- und Stahlwerke Oehler & Cie. A.-G., Aarau.** Kollektivprokura ist Dr. ing. P. H. Tütsch erteilt worden.

**Ulrich Eilenberger, Wallisellen.** Inhaber dieser Firma ist *U. Eilenberger*, Mitglied des SEV seit 1948. Handel en gros mit elektrischen Artikeln. Schützenstrasse 38.

## Kleine Mitteilungen

**Juliawerk Marmorera.** Am 4. August 1954 konnte mit dem Aufstau des Speicherbeckens Marmorera im Oberhalbstein begonnen werden. Im Einverständnis mit der Bauleitung soll bis zum Beginn des Winterbetriebes, soweit noch möglich,  $\frac{1}{3}$  des Speichervermögens von  $60 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , d. h.  $20 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  Wasser aufgestaut werden. Zu diesem Zweck ist das Maschinenhaus Tinzen als Laufwerk ausser Betrieb gesetzt worden.

**Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure.** In diesem Kolloquium wird folgender Vortrag gehalten:

Dr. *Ulrich Krabbe* (Fruens Bøge, Dänemark): Modern advances in transductor (13. September 1954).

Der Vortrag findet punkt 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

**Vortrags-Tagung und Instruktions-Kurs über Industrie-Brandschutz.** Der Brand-Verhütungs-Dienst für Industrie und Gewerbe veranstaltet gemeinsam mit dem Betriebswissenschaftlichen Institut der ETH am 31. August, 1. und 2. September 1954 im Hauptgebäude der ETH eine Vortrags-Tagung und einen Instruktions-Kurs über Industrie-Brandschutz. Auskunft erteilt der Brand-Verhütungs-Dienst für Industrie und Gewerbe, Nüscherstrasse 45, Zürich 1.

**The Institute of Metals.** The Institute of Metals hält vom 6. bis 14. September 1954 seine 46. Herbst-Zusammenkunft in der Schweiz ab. Vom 6. bis 10. September finden in der ETH Vorträge und Diskussionen statt. Auf diese sei hier besonders hingewiesen. Eintrittskarten werden nicht abgegeben. Am 11. September dislozieren die Teilnehmer über Luzern-Brünig-Interlaken-Zweisimmen nach Montreux, wo bis zum 14. September Quartier behalten wird. Mit dieser Herbst-Zusammenkunft sind vielerlei Fabrikbesuche in Zürich, Schlieren, Baden, Winterthur, Schaffhausen, Neuhausen, Chippis, Cossonay, Genf, Reconvilier, Choindex, Gerlafingen und Dornach verbunden. Auch die Kraftwerke Etzel, Wildeggburg und Beznau (Gasturbinen) werden besichtigt. Auskunft über das Programm erteilt der Ehrensekretär Ing. W. von Orelli, Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller, General-Wille-Strasse 4, Zürich 2.

## Literatur — Bibliographie

621.372.4 Nr. 10 499,1  
**Kurven der Frequenz- und Zeitabhängigkeit elektrischer Schaltungen.** Bd. 1: Zweipolschaltungen mit maximal drei Schaltelementen. Von *K. H. R. Weber*. Berlin, Verlag Technik, 1953; 8°, 190 S., 19 Fig., 21 Tab., 72 Taf. Preis: geb. DM 25.-.

In diesem Band werden Zweipolschaltungen betrachtet, welche nur aus Ohmschen Widerständen, Induktivitäten und Kapazitäten bestehen, bis zu maximal drei Schaltelementen. Auf 73 Kurventafeln sind folgende Grössen aller dieser Zweipolschaltungen tabelliert:

1. Scheinwiderstand und Phasenwinkel des komplexen Widerstandes, d. h. Betrag und Phase der Impedanz in Funktion der Frequenz;

2. Gruppenlaufzeit in Funktion der Frequenz;

3. Zeitlicher Verlauf der Spannung bei Anlegen eines Einheitsstromes oder Einheitsstromes des Stromes.

Wie es in einem solchen Falle günstig ist, sind in diesen Kurventafeln alle Grössen dimensionslos gemacht, indem sie auf eine Bezugsgrösse umgerechnet werden.

Im ersten Kapitel gibt der Autor eine Gesamtübersicht der Zweipolschaltungen und umreist kurz den Inhalt des Bandes I. Zur Bezeichnung der einzelnen Schaltung führt er eine eigene Numerierung ein, die systematisch auf charakteristische Eigenschaften der Zweipole aufbaut. Solche Charakteristika sind: Widerstandreziprozität, Frequenzsymmetrie, Frequenzreziprozität. Im zweiten Kapitel folgen 33 Tafeln mit der Frequenzabhängigkeit des Scheinwiderstandes und des Phasenwinkels. Das dritte Kapitel bringt auf 10 Kurventafeln die Frequenzabhängigkeit der Gruppenlaufzeit mit einer kurzen Einleitung und den zum Verständnis der Tafeln notwendigen Angaben. In dem etwas umfangreicheren Schlusskapitel werden Ein- und Ausschwingvorgänge behandelt. Im Anhang des Bandes sind auf 9 Formeltabellen alle wichtigen Grössen, wie Impedanz, Phasenwinkel, Gruppenlaufzeit usw. von sämtlichen obigen Zweipolen zur bessern Übersicht nochmals zusammengefasst.

Dank dem klaren, systematischen Aufbau und der übersichtlichen graphischen Darstellungen ist das Buch sehr handlich. Zusammen mit dem geplanten Band II, in welchem die grundlegendsten Dreipole behandelt werden sollen, füllt dieses Buch sicher eine bis jetzt noch vorhanden gewesene Lücke in der technisch-physikalischen Literatur aus. *A. Bachmann*

535 + 539.1

Nr. 10 540

**Optik und Atomphysik.** Von *Robert Wichard Pohl*. Berlin, Springer, 9. verb. und erg. Aufl. 1954; 8°, VIII, 356 S., 565 Fig., 22 Tab. — Einführung in die Physik, Bd. 3 — Preis: geb. DM 29.70.

Auch in dieser Neuauflage werden vom Verfasser keine neuen Wege besprochen, was Gesamtaufassung und Methoden betrifft. Der Leser soll vom Experiment weg zu der Theorie geführt werden. Eine sehr willkürliche Beschränkung des Stoffes ist offenbar wegen der bewussten Einschränkung in den mathematischen Hilfsmitteln vorgenommen worden. Die Einteilung in zwei Hauptkapitel: «Klassische Optik», unter der man die geometrische Optik mit der Behandlung von Interferenz- und Bewegungserscheinungen findet, und «Atomphysik», ist sehr geschickt durchgeführt.

Besonders Lehrern an höheren Schulen bieten die ausgezeichnet dargestellten Versuche neue Anregungen für den Unterricht. Die Beschriftung der Zeichnungen und die Beschreibungen der Experimente sind derart klar durchgeführt, dass auch ein Anfänger in Experimentalphysik den grössten praktischen Nutzen davon trägt.

Als grosser Nachteil muss die Unübersichtlichkeit in Kauf genommen werden. Z. B. wird die Herleitung der Fresnelschen Formeln unscheinbar klein gedruckt; dabei bilden sie doch die Grundlage für die Beschreibung vieler optischer Erscheinungen. Ebenso werden bei den Beugungserscheinungen viele Einzelheiten erwähnt; eine umfassende Darstellung der Rechnungsmethoden an Hand eines einfachen Beispiels fehlt dagegen.

Die Ausführungen im Abschnitt Atomphysik halten sich an die übliche klassische Betrachtungsweise; auffällig überholt und schwerfällig finde ich das Kapitel über Atomkerne und Elementarteilchen.

Als Ergänzung zu den üblichen Lehrbüchern kann diese Neuauflage besonders dem experimentell orientierten Leser empfohlen werden. *P. Stoll*

621.317.788

Nr. 10 675

**Elektrodynamische Messgeräte.** Von *A. Palm*. Karlsruhe, Braun, 1954; 8°, VIII, 76 S., 66 Fig., 2 Tab. — Wissenschaftliche Bücherei, Bücher der Messtechnik, Abt. V: Messung elektrischer Grössen, Buch V C 3 — Preis: geb. DM 14.20.

Nach einer Erklärung des elektrodynamischen Messprinzips, einem Überblick über die historische Entwicklung seiner Anwendungen und einigen Ausführungen über Messgenauigkeit und Einflussgrössen werden Leistungsmesser be-

schrieben. Es folgen einige Betrachtungen über Strom- und Spannungsmesser, sowie ein Überblick über Quotientenmesser. Die letzten Seiten sind schliesslich den Registrierinstrumenten, Induktionsdynamometern, Messwertumformern usw. gewidmet.

Ausser dem Hauptanwendungsgebiet der Leistungsmessung, wo das Elektrodynamometer in bezug auf Genauigkeit allen anderen Messprinzipien überlegen ist, sind mit diesem Gerät vor allem weitere wichtige Wechselstromgrössen gut messbar. Die Ausführungsformen elektrodynamischer Messgeräte sind daher ausserordentlich mannigfaltig. Leider muss bemängelt werden, dass die getroffene Stoffauswahl im vorliegenden Buch nicht immer glücklich ausgefallen ist und eine Systematik sowie manches Grundsätzliche gelegentlich vermissen lässt. So wird das für technische Leistungsmessungen fast ausschliesslich verwendete eisengeschlossene (ferrodynamische) Messwerk zuerst auf Seite 18 erwähnt und eine «eingehende» Beschreibung auf Seite 39 und 41 angekündigt. Dort findet aber der Leser lediglich eine kurze Betrachtung eines ferrodynamischen Messwerks, dem eine Beschreibung von zwei weiteren Messwerken für Doppelwattmeter folgt. Die durch Verwendung von Eisen zusätzlich auftretenden Einflussgrössen werden nur gestreift. Krümmungs-, Wirbelstrom- und Unsymmetriefehler, sowie die Kompensationschaltungen bei ferrodynamischen Messwerken werden nicht besprochen. Auch vermisst der Benutzer nähere Angaben über gebräuchliche Kernformen, ebenso über Blindleistungsmesser und ihre Schaltungen. Den Registrierinstrumenten ist lediglich eine halbe Seite gewidmet.

Trotz dieser Mängel wird der Benutzer des Büchleins ihm manche interessante Einzelheit entnehmen können.

*A. von Weiss*

621.31 (083.34)

Nr. 11 043

**Siemens Formel- und Tabellenbuch für Starkstrom-Ingenieure.** Hg. v. der Siemens-Schuckert A.-G. Essen, Girardet, 1953; 8°, 483 S., Fig., Tab. — Preis: geb. DM 18.40.

Das vorliegende Buch enthält Diagramme und Tabellen sowohl aus der Starkstromtechnik als auch aus deren wichtigsten Anwendungsgebieten. Es soll vorwiegend bei Entwurf und Ausführung von elektrischen Anlagen dienen. Der Fachmann wird hier die Erfahrungen verwertet finden, die die Herausgeberfirma mit ihren Erzeugnissen auf den verschiedenen Anwendungsgebieten bis heute sammelte.

Unter den Anwendungsgebieten findet man Angaben über Werkstatttechnik, Flüssigkeitsförderung und Lüftungstechnik. Die Starkstromtechnik selber ist vor allem in Bezug auf Schaltanlagen, Beleuchtungs- und Installationstechnik und auf die industrielle Elektrowärme ausführlich behandelt. Besondere Beachtung verdienen ebenfalls die physikalisch-chemischen Tabellen und Formeln, sowie die Eigenschaftstabellen von magnetischen Werkstoffen und von elektrischen Isoliermaterialien. Eher knapp gehalten ist hingegen der Abschnitt über elektrische Maschinen. Da und dort scheint die Auswahl des Stoffes nicht ganz auf die Bedürfnisse des Elektrofachmannes zugeschnitten zu sein; im übrigen sollten in allfälligen späteren Ausgaben gewisse Doppelpurigkeiten ausgemerzt werden (z. B. die Diagramme des induktiven Widerstandes von Freileitungen, S. 268 und 352). Im allgemeinen bildet jedoch diese in Druck und Ausstattung vorbildliche Formelsammlung ein willkommenes Nachschlagewerk für Elektroingenieure. *K. Lips*

534.86

Nr. 11 132

**The Amplification and Distribution of Sound.** By *A. E. Greenlees*. London, Chapman & Hall, 3rd ed. rev. 1954; 8°, X, 300 p., 114 fig., tab. — Price: cloth £ 1.15.—

Das vorliegende, in englischer Sprache geschriebene Buch vermittelt einen Überblick über die Prinzipien der Tonfrequenztechnik im allgemeinen und der Verstärker- und Lautsprecheranlagen im besonderen. Dabei werden nur allerelementarste mathematische Kenntnisse vorausgesetzt, so dass die Ausführungen auch ohne besondere technische Kenntnisse verstanden werden können.

Nach einer Erklärung der fundamentalsten technischen Begriffe behandelt der Verfasser das Prinzip der Verstärkung mit Elektronenröhren und die Gleichrichter, die zur Speisung solcher Verstärker notwendig sind. Es wird dann von den elektroakustischen Wandlern (Mikrophone, Pic-ups und Lautsprecher) gesprochen und schliesslich wird der Behand-

lung verschiedener Lautsprecheranlagen ein ziemlich grosser Platz eingeräumt.

Da uns verschiedene, sehr gute ähnliche Bücher in französischer und deutscher Sprache bekannt sind, so scheint es, dass dieses in englischer Sprache geschriebene Buch besonders für jene Kaufleute interessant sein könnte, die beruflich mit Erzeugnissen der Tonfrequenzbranche zu tun haben,

und sich gerne noch etwas über den technischen Hintergrund dieses Gebietes orientieren möchten. Der Techniker jedoch wird sich meistens sehr rasch diese allgemeinen Grundlagen angeeignet haben und dann weiter nach genaueren Informationen verlangen, die er besser in einem richtigen Handbuch der Tonfrequenztechnik finden wird.

A. Lauber

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### I. Qualitätszeichen



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

Für isolierte Leiter

Steckkontakte  
Ab 15. Juli 1954.

J. Müller A.-G., Wolfbachstrasse 1, Zürich.  
Vertretung der Firma Voigt & Haefner A.-G.,  
Frankfurt a. M.

Fabrikmarke:



Wandsteckdosen 2 P, 10 A, 250 V.  
Verwendung: für Auf- oder Unterputzmontage in trockenen Räumen.  
Ausführung: Sockel aus Steatit. Kapfen aus braunem oder weissem Isolierpreßstoff.

Aufputz:

Typ 10 II K:  
braun oder weiss

Unterputz:

Typ 10 II Kk:  
mit Spreitzkrallenbefestigung  
und einteiliger Frontplatte

Typ 10 II Ks:  
mit Schraubenbefestigung  
und einteiliger Frontplatte

Typ 10 II Kk Fn:  
mit Spreitzkrallenbefestigung  
und Einsatzfrontplatte

Typ 10 II Ks Fn:  
mit Schraubenbefestigung  
und Einsatzfrontplatte

mit runder  
oder viereckiger  
Frontplatte  
braun oder weiss

### Kleintransformatoren

Ab 15. Juli 1954.

Ernst Schlatter, Fabrik für Transformatoren und  
Apparatebau, Dübendorf.

Fabrikmarke:



Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsveränderlich, in nassen Räumen.  
Ausführung: nicht kurzschlußsicherer Einphasen-Transformator, in Leichtmetallgehäuse eingebaut und mit Masse vergossen. Klasse 2 b. Schutz durch Kleinsicherung. Zuleitung mit Stecker auf der Primär- und Steckdose auf der Sekundärseite.  
Primärspannung 110...250 V.  
Sekundärspannung 42 V.  
Leistung 150 VA.

H. Leuenberger, Fabrik elektr. Apparate,  
Oberglatt (ZH).

Fabrikmarke:



Niederspannungs-Kleintransformator.

Verwendung: Ortsveränderlich, in trockenen Räumen.  
Ausführung: Kurzschlußsicherer Einphasen-Transformator, Klasse 2a, Sonderausführung für Zahnprüfgeräte MANA. Transformator und sekundärseitig angeschlossene Hoch-

ohmwidestände in Giessharz eingegossen. Zuleitung Flachschnur mit Stecker.  
Primärspannung: 220 V.  
Sekundärspannung: 50 V.  
Leistung: kleiner als 1 W.

### III. Radioschutzzeichen des SEV



Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV», [vgl. Bull. SEV Bd. 25 (1934), Nr. 23, S. 635...639, u. Nr. 26, S. 778] wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 15. Juli 1954.

Sihlelektro GmbH, Zürich.

Vertretung der Firma Mauz & Pfeiffer GmbH,  
Stuttgart-Bottanng.

Fabrikmarke:



Blocher PROGRESS 500.  
Typ P 500 W 220 V 500 W.

Gimelli & Co., Apparatebau, Bern-Zollikofen.

Fabrikmarke:



Mischmaschine «MIXOR».  
220 V 350 W.

### IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende Juni 1957.

P. Nr. 2489.

Gegenstand:

**Kochherd**

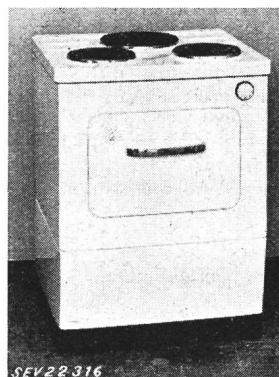
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29802 vom 24. Juni 1954.

Auftraggeber: Affolter, Christen & Co. A.-G., Basel.

Aufschriften:



Affolter, Christen  
& Cie A.G. Basel  
Type E 703 E Fabr. Nr. 8736  
Volt 380 Jahr 1954 Watt 6800



Beschreibung:

Kochherd gemäss Abbildung, mit drei Kochstellen und Backofen. Herd mit fester Schale. Kochplatten von 180 (2 Stück) und 220 mm Durchmesser, mit rostfreiem Rand, fest montiert. Heizkörper für Ober- und Unterhitze ausserhalb des Backraumes angeordnet. Gemeinsame Regulierung derselben durch einen Temperaturregler. Klemmen für verschiedene Schaltungen vorhanden. Handgriffe isoliert.

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

Gültig bis Ende Juni 1957.

P. Nr. 2490.

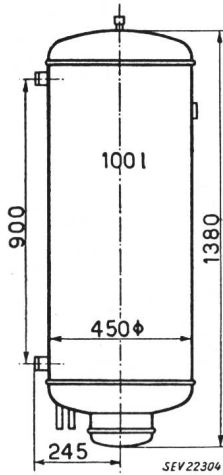
Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29466a vom 25. Juni 1954.

Auftraggeber: Gebrüder Uhlmann, Thun.

Aufschriften:

W A D A  
Gebr. Uhlmann  
Thun  
Volt 220 Watt 1000  
Fabr. Nr. 1 Mat. FE  
Prüfdruck kg/cm<sup>2</sup> 15 Betr. Druck kg/cm<sup>2</sup> 6  
Inhalt 100 Ltr. Fühlerrohrlänge min 450 mm



Beschreibung:

Heisswasserspeicher für Wandmontage gemäss Skizze. Ein Heizelement, Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung und Zeigerthermometer vorhanden.

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

Gültig bis Ende Juni 1957.

P. Nr. 2491.

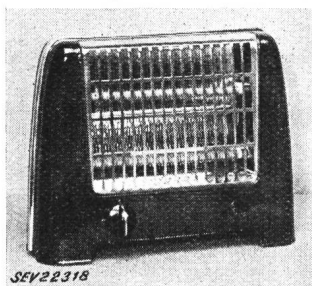
Gegenstand: **Heizstrahler**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29775 vom 23. Juni 1954.

Auftraggeber: Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Löwenstrasse 35, Zürich.

Aufschriften:

§  
SIEMENS  
§  
SK 15 220 V 1200 W



Beschreibung:

Heizstrahler gemäss Abbildung. Zwei Keramikstäbe von 13 mm Durchmesser und 250 mm Länge mit aufgewickelter Heizwendel übereinander angeordnet. Reflektor aus vernickeltem Blech. Metallener Handgriff mit Isolierschlauch überzogen. Eingebauter Drehschalter ermöglicht Betrieb mit drei Heiz-

leistungen. Versenkter Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Heizstrahler hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juni 1957.

P. Nr. 2492.

Gegenstand: **Motorschuttschalter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29325/I vom 30. Juni 1954.

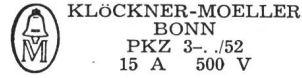
Auftraggeber: Klöckner-Moeller-Vertriebs-A.-G., Badenerstrasse 636, Zürich 9/48.

Bezeichnung:

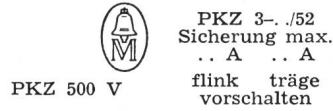
Motorschuttschalter Typ PKZ 3-.../52

Aufschriften:

Auf dem Isolierpreßstoffgehäuse:

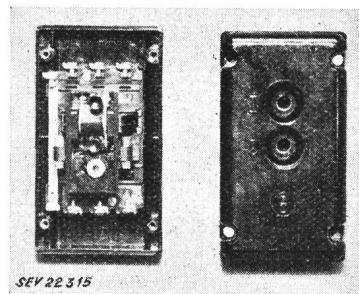


Auf dem Schaltmechanismus:



Beschreibung:

Dreipolige Motorschuttschalter gemäss Abbildung, für Druckknopf betätigt. Direkt beheizte thermische Auslöser in allen 3 Phasen eingebaut. Kontakte aus Silber, Anschlussklemmen aus vernickeltem Messing. Gehäuse, Sockel und



Schalttraversen aus braunem Isolierpreßstoff. Auslöser und max. zulässige Vorsicherungen gemäss nachstehender Tabelle.

Typ	Auslöser A	Höchstzulässige Vorsicherung	
		flink A	träg A
PKZ 3—6,0/52	6,0...10	25	20
PKZ 3—9,5/52	9,5...15	35	25

Die Motorschuttschalter entsprechen den «Anforderungen an Motorschuttschalter», Publ. Nr. 138. Verwendung in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Juni 1957.

P. Nr. 2493.

Gegenstand: **Rührwerk-Motor**

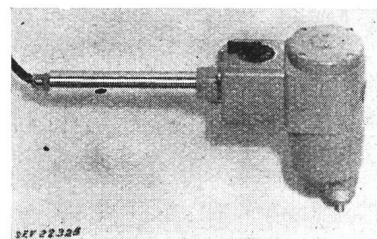
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29832 vom 29. Juni 1954.

Auftraggeber: J. Willi Sohn & Co. A.-G., Chur.

Aufschriften:



J. Willi Sohn & Co. A.G. Chur  
Type DBA 21 G Phs 3 Nr. 40996  
A 0,16 V 380 n 1350/2700 26/52  
P/sec. 50 W 30/45



Beschreibung:

Rührwerk-Motor zu Pasteuriserapparat, gemäss Abbildung. Polumschaltbarer Drehstrom-Kurzschlussankermotor mit Zahnradgetriebe und Schalter zusammengesetzt. Kupfer-

wicklung. Zuleitung, vieradriger Doppelschlauchleiter (3 P + E) am Schalter fest angeschlossen.

Der Rührwerk-Motor hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende Juni 1957.

P. Nr. 2494.

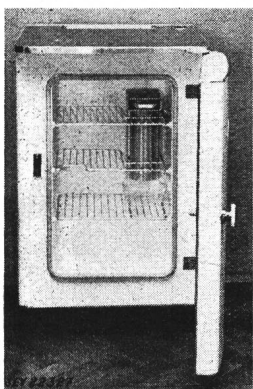
Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29761a vom 28. Juni 1954.

Auftraggeber: Bentax A.-G., Cham, Verkaufsbüro Zürich, Zähringerstrasse 32, Zürich.

Aufschriften:

DELTA  
Elektro  
Kühlschrank waagrecht stellen!  
Type E 60 No. 2-34914 Ausführung 2 Nettoinhalt 60 Ltr.  
Netzspannung  $\approx$  220 Volt Leistungsaufnahme 150 Watt  
Kältemittel NH<sub>3</sub> < 1 Kg  
Delta Kühlschrank G.m.b.H. Bielefeld



Beschreibung:

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kontinuierlich arbeitendes Absorptionskühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Verdampfer mit Eisschublade seitlich oben im Kühlraum. Kocher in Blechgehäuse eingebaut. Verstellbarer Regler mit Ausschaltstellung. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, an einer Verbindungsdose angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 580 x 360 x 310 mm, Kühlschrank 890 x 580 x 615 mm. Nutzinhalt 60 dm<sup>3</sup>. Gewicht 55 kg.

Der Kühlschrank entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

P. Nr. 2495.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29009 vom 18. Juni 1954.

Auftraggeber: Elektro-Apparatebau Fr. Knobel & Co., Ennenda.

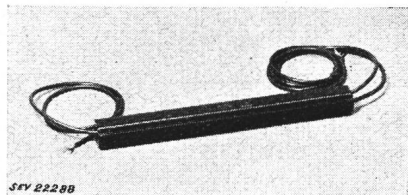


Aufschriften:

— KNOBEL  ENNENDA —



U<sub>1</sub>: 220 V 50 Hz I<sub>2</sub>: 0,37 A überkomp.  
Fluoreszenzlampe 20 W F. Nr. 241624  
Schweizer u. ausl. Pat. ang.  
Name ges. gesch.



Beschreibung:

Überkompensiertes Vorschaltgerät für 20-W-Fluoreszenzlampe, gemäss Abbildung, ohne Temperatursicherung und ohne Starter. Zweiteilige, symmetrisch geschaltete Wicklung mit Seriendensator und Zusatzwicklung zur Erhöhung des Vorheizstromes. Störschutzkondensator mit Seriendensator kombiniert. Das Gehäuse besteht aus einem 400 mm langen

Profilrohr aus Eisen. Zuleitungen Doppelschlauchschnüre von 95 cm Länge, durch die aus Isolierpreßstoff hergestellte Stirnseiten eingeführt.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

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

Gültig bis Ende Juli 1957.

P. Nr. 2496.

Gegenstand: **Stahlpanzerrohre, biegsam**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29865 vom 2. Juli 1954.

Auftraggeber: Tuflex A.-G., Florastrasse 30, Zürich.

Bezeichnung:

*Tuflex*-Panzerrohr, innen- und aussenlackiert (T P L) Grösse 11.

Beschreibung:

Zwei um ca. 1/3 überlappte einseitig lackierte Eisenblechbänder sind mit einem dazwischenliegenden imprägnierten, doppelt überlappten Papierband spiralförmig aufgewunden und in dem dieser Spirale entgegengesetzten Drehsinn zweigängig-flachgewindeartig gerillt. Die Rohre können aussen noch zusätzlich farblos lackiert sein.

Verwendung:

Anstelle von Stahlpanzerrohren ohne Isolation (Metallrohre) für sichtbare und unsichtbare Verlegung in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen. Die Rohre sind nicht zulässig für sichtbare Bodendurchführungen und an Wänden, die häufig mit Wasser gereinigt werden, ferner an Orten, wo sie bei sichtbarer Verlegung mechanischer Beschädigung ausgesetzt sind. Verbindungen von solchen Rohren unter sich oder mit Stahlpanzerrohren sind mit gegen Rosten geschützten aufschraubbaren Spezialmuffen herzustellen.

An freien Rohrenden und bei Einführung in Winkel- und T-Stücke müssen isolierte Steckfüllen eingesetzt werden.

Gültig bis Ende Juli 1957.

P. Nr. 2497.

Gegenstand: **Isolierrohre, biegsam**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29900 vom 2. Juli 1954.

Auftraggeber: Tuflex A.-G., Florastrasse 30, Zürich.

Bezeichnung:

*Tuflex*-Isolierrohr, aussenlackiert, Grösse 11

Beschreibung:

Zwei übereinanderliegende um ca. 1/2 überlappte imprägnierte Papierbänder und ein um ca. 1/3 überlapptes, einoder beidseitig lackiertes Eisenblechband sind spiralförmig aufgewunden und in dem dieser Spirale entgegengesetzten Drehsinn zweigängig-flachgewindeartig gerillt. Die Rohre können aussen noch zusätzlich farblos lackiert sein.

Verwendung:

Anstelle von armierten Isolierrohren. An freien Rohrenden, sowie bei Einführungen in Winkel- und T-Stücke müssen isolierte Steckfüllen eingesetzt werden.

Gültig bis Ende Juli 1957.

P. Nr. 2498.

Gegenstand: **Stahlpanzerrohre, biegsam**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29420a vom 2. Juli 1954.

Auftraggeber: Tuflex A.-G., Florastrasse 30, Zürich.

**Bezeichnung:**

Tuplast-Panzerrohr innenlackiert (T P L)  
mit Plastic-Ueberzug, Grösse 11.

**Beschreibung:**

Zwei um ca.  $\frac{1}{3}$  überlappte Eisenblechständer mit einem dazwischenliegenden doppelt überlappten imprägnierten Papierband sind spiralförmig aufgewunden und in dem dieser Spirale entgegengesetzten Drehsinn zweigängig-flachgewindeartig gerillt. Das innere Blechband ist innenseitig mit einem roten Lacküberzug versehen, das äussere Blechband allseitig schwach verbleit. Über das Rohr ist ein dunkelgrauer PVC-

Mantel aufgespritzt. Mittlere Wandstärke des PVC-Schlauches ca. 0,4...0,6 mm.

**Verwendung:**

Anstelle von Metallrohren in trockenen, zeitweilig feuchten, feuchten und nassen Räumen. An freien Rohrenden, sowie bei Einführungen in Winkel- und T-Stücke sind gut anliegende isolierende Steckfüllen zu verwenden. In feuchten und nassen Räumen sind die Rohre mit den Apparaten und Energieverbrauchern dicht zu verschrauben. Die Rohre sind an Orten, wo sie erhöhter mechanischer Beschädigung ausgesetzt sind, noch zusätzlich zu schützen.

## Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV und der gemeinsamen Organe des SEV und VSE

### Totenliste

Am 22. Juli 1954 starb in Vevey im Alter von 56 Jahren *James Spälti*, Teilhaber der Firma Spälti Söhne & Co., Zürich und Vevey, Kollektivmitglied des SEV. Wir entbieten der Trauerfamilie und der Firma Spälti Söhne & Co. unser herzlichstes Beileid.

### Fachkollegium 4 des CES

#### Wasserturbinen

Das FK 4 führte am 14. Juni 1954 in Bern unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. R. Dubs, seine 23. Sitzung durch. Es nahm Kenntnis von der Mitteilung des Vorsitzenden, dass seine Abhandlung über die Ventilationsverluste von Riemenscheiben, Schwungrädern usw. druckbereit vorliege. Die Arbeit soll demnächst im Bulletin SEV veröffentlicht werden. Der Protokollführer, Prof. H. Gerber, orientierte über die Zusammenarbeit mit dem VDI-Fachausschuss für die Revision der deutschen Regeln für Wasserturbinen. Die folgende Diskussion der Wasserturbinenregeln der American Society of Mechanical Engineers (ASME) führte zum Beschluss, durch ein schweizerisches Dokument zu diesen Regeln Stellung zu nehmen. Am Nachmittag besichtigte das FK 4 unter Führung durch Sektionschef H. Bircher die Flügelprüfstelle des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft.

### Studienkommission

#### für die Regelung grosser Netzverbände

##### Unterkommission für die Ausarbeitung einer Nomenklatur für die Regelungstechnik (UKN)

Die UKN trat am 29. Juni 1954 in Bern unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Dr. H. Oertli, zur 12. Sitzung zusammen. Der Vorsitzende verwies auf die in Nr. 10 des Bulletins SEV vom 15. Mai 1954 veröffentlichten «Leitsätze für die Drehzahlregelung von Wasserturbine-Generator-Gruppen» und bat die Mitglieder, eventuelle Einwände termingerecht einzureichen. Dr. P. Profos orientierte über Fühlungenahmen mit Mitgliedern des VDI-Ausschusses «Regelungstechnik». Die UKN diskutierte dann die Neuschrift der drei ersten Kapitel der

Leitsätze «Nomenklatur der Regelungstechnik» und beriet über den Entwurf für das Kapitel 4, Einteilung der Regler. Ein Redaktionskomitee wurde mit der Ausführung der beschlossenen Änderungen beauftragt.

### Hausinstallationskommission

Der *Normenausschuss für allgemeines Installationsmaterial* hielt am 25. Juni 1954 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, M. Gränicher, seine 12. Sitzung ab. Auftragsgemäss wurden die detaillierten Normenentwürfe für die Revision der Haushaltsteckkontakte 2P und 2P+E, 10 A, 380 V behandelt. Ferner wurde ein neuer Entwurf für das provisorisch herausgegebene Übersichtsblatt SNV 24 503a durchberaten. Sodann wurden die Normenentwürfe für Kochherde mit steckbaren Kochplatten, deren Studium in enger Zusammenarbeit mit den Fabrikanten betrieben worden war, und die nun bereits den fakultativen 4. stromführenden Kontakt enthalten, bearbeitet. Alle diese Entwürfe konnten soweit bereinigt werden, dass sie der Gesamtkommission zur Genehmigung vorgelegt werden können.

Der *Ausschuss für die Revision der Hausinstallationsvorschriften* trat unter dem Vorsitz seines Präsidenten, W. Werdnberg, am 4. und 23. Juni sowie 14. und 20. Juli 1954 zu seiner 9. bis 12. Sitzung zusammen. Von dem Unterausschuss vorläufig entworfenen Kapiteln: Allgemeines, Begriffsbestimmungen, Allgemeine Vorschriften und Vorschriften für die Erstellung der Installationen konnten die ersten drei ganz und das letzte zu etwa einem Viertel behandelt werden.

### Neuer Sonderdruck

Von den Artikeln «Zukunftsfragen der schweizerischen Energiewirtschaft» von H. Niesz und «Das schweizerische Projekt eines Schwerverwasser-Reaktors» von J. Lalive d'Epinay, erschienen im Bulletin SEV 1953, Nr. 25 und 26, sind Sonderdrucke in deutscher und französischer Sprache erhältlich. Preis Fr. 1.— für Mitglieder, Fr. 2.— für Nichtmitglieder.

Bestellungen sind zu richten an die Gemeinsame Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.

**Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins**, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). — **Redaktion:** Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich (für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE). — 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), Telephon (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. Schiess, H. Lütolf, Ingenieure des Sekretariates.