

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 44 (1953)  
**Heft:** 5  
  
**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:** 17.02.2026

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

### VIII. Ästhetik und Zweckbau

Um das Transformatorenhaus in seinem Äussern möglichst wenig als Gebäude mit technischer Zweckbestimmung erscheinen zu lassen und es harmonisch in die bestehende Häusergruppe einzugliedern, wurde der Gestaltung der Hauptfassade besondere Beachtung geschenkt.

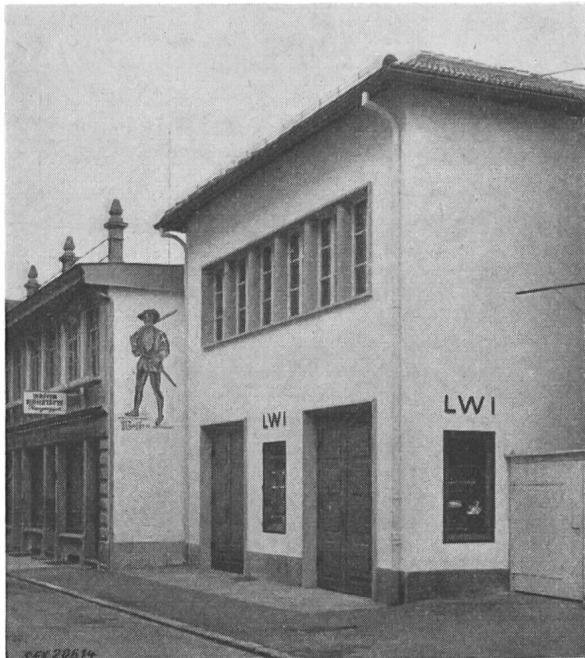


Fig. 8  
Aussenansicht der Transformatorenstation

Als Detail ist beispielsweise der Einbau der zwei in Fig. 8 ersichtlichen Schaukästen anzuführen. Die

in die Hauptfassade eingebaute Vitrine ist ausgerüstet mit einer Anzahl Fluoreszenzlampen, auf welchen mit aufsteckbaren, verschiedenfarbigen Buchstaben beliebige Texte, die sich gegebenermassen auf die Elektrizitätsversorgung und -anwendung beziehen, zur Darstellung gebracht werden können.

Am Nachbarhaus, also demjenigen des Einsprechers, hat dieser das im Bilde ebenfalls erkennbare Fresko eines Schützen anbringen lassen, das gewiss eine gute Reklame für die von ihm betriebene Waffenhandlung darstellt.

### IX. Schlussbetrachtung

Die beschriebene Transformatorenstation steht in einem vollständig überbauten Quartier und im Schwerpunkt der in diesem auftretenden Belastungen. Eine Verlegung der Anlage an einen andern Ort kam aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage. So mussten denn die über das übliche Mass hinausgehenden Massnahmen zur Vermeidung von Vibrations- und Geräuschübertragungen in Kauf genommen werden. Auf der andern Seite aber ist mit dieser Anlage der Beweis dafür erbracht worden, dass auch in einem bewohnten Quartier eine Transformatorenstation ohne Nachteile für die Nachbarschaft an ein dauernd bewohntes Haus angebaut und betrieben werden kann.

Diese Tatsache dürfte die Verhandlungen mit allfälligen Einsprechern in weiteren Fällen gewiss erleichtern. Ebenso kann die Abklärung der rechtlichen Belange nur erwünscht sein.

#### Adresse des Autors:

E. Schaad, Direktor der Licht- und Wasserwerke Interlaken (BE).

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Der Nachstrom in Leistungsschaltern

621.316.3.064.2

[Nach A. Hochrainer: Der Nachstrom in Leistungsschaltern. Elektrotechn. Z. Ausg. A, Bd. 73 (1952), Nr. 19, S. 627...629]

Der Nachstrom bei Leistungsschaltern ist der Strom, der u. U. unmittelbar nach dem letzten Nulldurchgang des gelöschten Hauptstromes noch für eine kurz begrenzte Zeit fliessen kann. (Grössenordnung 1...100 A, Zeitdauer einige  $\mu$ s bis ms). Der Autor betrachtet ihn als Analogon zum Rückstrom bei Stromrichtern, was sich besonders in der weiter unten folgenden Berechnung des Verlaufes des Nachstromes zeigt. Physikalisch kann das Auftreten dieses Stromes folgendermassen erklärt werden:

Während des Hauptstromes entsteht die Leitfähigkeit durch Thermoionisation. Im Gleichgewicht ist die durch die Ionisation erzeugte Leitfähigkeit gerade so gross, dass die im Lichtbogen entstehende Leistung zur Deckung der Wärmeabgabe durch Strahlung, Wärmeleitung und Ionisation ausreicht. Bei schnellem Abfall des Stromes passt sich aber die Temperatur und der Ionisierungsgrad diesem nicht ganz an, so dass im Moment des Stromnulldurchgangs eine Restionisation bestehen bleibt. Diese restlichen Ionen verschwinden durch Rekombination, durch die Strömung des Lösungsmittels, durch Wanderung an die Elektroden usw.

In der folgenden Berechnung des Verlaufs des Nachstromes wird angenommen, dass die Entionisation nur durch Wanderung der Ionen an die Elektroden stattfindet. (Das eigentliche Lösungsmittel hätte darnach somit nur einen Einfluss auf die zur Zeit des Stromnulldurchgangs anfänglich vorhandene Zahl der Ionen).

Weiter wurden folgende Annahmen und Ansätze gemacht:

a) Der Bogen sei zylindrisch mit konstantem Querschnitt, und die Ionen  $N_0$  und  $N_0^+$  zur Zeit des Nulldurchgangs gleichmassig über die ganze Säule verteilt.

b) Die Feldstärke  $E$  sei an allen Punkten der Bogensäule gleich gross (die Raumladung wurde also vernachlässigt).

c) Es werde eine konstant ansteigende Spannung  $U$  angelegt, also  $U = Ct$  und  $E = At$ ;  $C$  und  $A$  sind Proportionalitätsfaktoren.

d) Die Beweglichkeiten ( $b^+$  und  $b^-$ ) der Ionen unter dem Einfluss des angelegten Feldes sei orts- und zeitunabhängig, d. h. die resultierende mittlere Geschwindigkeit proportional zur Feldstärke.

$$v^+ = b^+ E \quad v^- = b^- E$$

e) Alle Elektronen eines Vorzeichens bewegen sich gleich schnell gegen die Elektrode. Die Anzahl der Restionen zur Zeit  $t$  beträgt darnach:

$$N = N_0 - \int_0^t dN(t) = N_0 - \frac{1}{a} N_0 \int_0^t v dt =$$

$$= N_0 - \frac{1}{a} N_0 b \int_0^t E dt =$$

$$= N_0 - \frac{1}{a} N_0 b \int_0^t A dt = N_0 - \frac{1}{a} N_0 b A \frac{t^2}{2}$$

( $a$  ist der Elektrodenabstand)

Dies gilt, wie auch das folgende für Ionen beider Vorzeichen. Der Nachstrom analog zum Strom in Elektrolyten berechnet, ergibt somit

$$i = e N \frac{v}{a} = \frac{e}{a} N b A t = \frac{e}{a} b N_0 \left( t - \frac{b}{2a} A t^3 \right)$$

und für die positiven und negativen Ionen ausgeschrieben.

$$i^+ = \left( \frac{e}{a} \right) b^+ A N_0^+ \left( t - \frac{b^+}{2a} A t^3 \right)$$

und

$$i^- = \left( \frac{e}{a} \right) b^- A N_0^- \left( t - \frac{b^-}{2a} A t^3 \right)$$

Der Gesamtstrom  $I = i^+ + i^-$  zeigt somit den in der Fig. 1 dargestellten Verlauf.

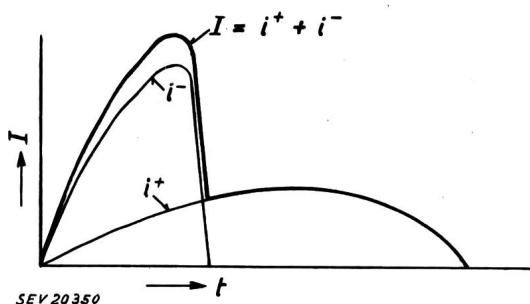


Fig. 1

Verlauf des Nachstromes bei linear ansteigender Feldstärke und gleichen Anzahlen der positiven und negativen Ladungsträger zu Beginn des Vorganges

I Reststrom;  $i^+$  Strom der positiven Ladungen;  $i^-$  Strom der negativen Ladungen;  $t$  Zeit

Zur qualitativen Verifikation der Theorie wird der berechnete Strom mit dem Verlauf des Reststromes bei einem Ölschalter verglichen, entsprechend einem Oszillogramm aus dem Rapport 130, CIGRE 1952 von *Teszner, Guillaume, Fourmarier, Blase und Walsh*. Durch Angleichungen der freien Parameter in der Formel für den Reststrom (Zahl der Ionen beim Nulldurchgang  $N_0^+$  und  $N^-$  und Verhältnis der Beweglichkeiten  $b^+$  und  $b^-$ ) konnte Übereinstimmung gefunden werden.

Der Vergleich zeigt, dass die obige Theorie in gewissen Fällen den qualitativen Verlauf des Nachstromes wiedergeben kann. Praktische Schlüsse können aber kaum daraus abgeleitet werden, da diese Theorie über den Einfluss des Löschmittels und der Grösse des abgeschalteten Stromes auf die Entionisation und die Anfangszahl der Ionen im Moment des Nulldurchgangs nichts aussagt.

Zum Teil auf Grund der vorliegenden Überlegungen werden folgende Anwendungen der Nachstrommessungen angegeben. (Diese sind unabhängig von der Gültigkeit der Theorie.)

1. Die Nachleitfähigkeit erlaubt zu erkennen, ob eine Rückzündung thermisch (d. h. durch stetes Anwachsen des Nachstromes) bedingt ist, oder durch den Durchschlag der sich wieder verfestigenden Schaltstrecke verursacht wird.

2. Bei der Anwendung von synthetischen Prüfungen ist die Kenntnis des Nachstromes wichtig, da die Prüfspannung am Schalter nicht wesentlich stärker als bei Netzversuchen durch den Nachstrom beeinflusst werden darf.

3. Die Messung erlaubt ferner die Abschätzung seines Einflusses auf die wiederkehrende Spannung.

P. Schmid

### Strassenbeleuchtung mit Fluoreszenzlampen in Frankreich

628.971.6 : 621.327.4 (44)

[Nach L. Gaymard: Fluorescent Street Lighting in France. Light & Lighting Bd. 45 (1952, Nr. 11, S. 379...388]

Im Oktober 1947 begannen in einem Teilstück der Avenue Président Wilson in Paris die ersten Versuche mit Fluoreszenzlampen für Strassenbeleuchtung. Auf Grund der hier gemachten, wie auch der in England und Belgien gesammelten Erfahrungen wurden dann in Paris und verschiedenen Provinzstädten weitere Installationen durchgeführt.

### Leuchtentypen

Die meisten in Frankreich verwendeten Strassenleuchten bestehen aus einem Gehäuse aus Aluminiumlegierung mit einem anodisch oxydierten Aluminiumreflektor und einer Plastikabdeckung versehen. Für Wohn- und Seitenstrassen, Promenaden usw. werden Leuchten mit 6 Lampen 60 cm lang (FL 20 W) verwendet (ästhetische Formgebung möglich). Für gewöhnliche, baumbestandene Strassen werden Leuchten mit 2...3 Lampen verwendet. Der Mastabstand beträgt 18...25 m. Für Hauptstrassen, Brücken, Plätze usw. werden Leuchten mit 2...4 Lampen 152 cm lang (FL 100 W) verwendet. In Paris sind z. Z. zirka 1200 Verkehrsteiler (Höhe: 1,50 m) mit einer 91 cm langen 40-Watt-Lampe ausgestattet. Die Ausleuchtung ist blendungsfrei und vollkommen gleichmässig.

### Technische Ergebnisse

Die in Paris erzielten Ergebnisse werden als gut bezeichnet. Die Beleuchtung ist blendungsfrei, schafft gute Sehbedingungen und erhöht die Strassensicherheit. Alle Anlagen werden mit einem Leistungsfaktor von  $\cos\varphi = 0,9$  ausgeführt. Zur besseren Überwachung werden die Starter, die eine Lebensdauer von zirka 4000 h haben, prinzipiell am Mastfuß untergebracht, ebenso die Vorschaltgeräte für die 152-cm-Lampen (FL 100 W), während bei den 122-cm-Lampen (FL 40 W) die Vorschaltgeräte in die Leuchten montiert werden. Man erwartet eine Erleichterung der Wartung durch Einführung der starterlosen Lampen. Es wurden Lösungen im Leuchtenbau gefunden, die ein leichtes Auswechseln der Lampen und Geräte ermöglichen und die Reinigung erleichtern, ohne dass man die Plastikabdeckung entfernen muss. Auch sind Versuche im Gange, für jede Aufhängehöhe und Mastentfernung einen Standard-Reflektor zu finden, da Leuchten ohne Reflektor den Strassenbelag ungleichmässig aufhellen. Um eine gleichmässige Aufhellung zu erreichen, wird in der Praxis eine Montagehöhe von zirka 8 m bei einem Mastabstand von 21...27,5 m angestrebt, mit dem Höchstwert unter 55...60° von der Vertikalen.

Die französischen Fabrikanten garantieren für Lampen eine Lebensdauer von 3500 Brennstunden bzw. einem Jahr, nach welcher Zeit die Leistung nur mehr 75 % des Anfangswertes beträgt.

### Ästhetisches

Die englischen Modelle dienten für die französischen Techniker als Vorbilder. In baumbestandenen Strassen haben sich in 5,50 bis 7,50 m Höhe montierte Leuchten am besten bewährt (Avenue Victor Hugo). Für breite Strassen werden grosse Leuchten an einem abgebogenen Mast verwendet. In der Avenue de la Grande Armée wurden Leuchten für je 4 125-cm-Lampen verwendet (Montagehöhe 9 m, Ausladung 2,75 m, Neigung 45...50°). Die Versuche in der Avenue de la Grande Armée (gleiche Strassenbreite wie die Champs Elysées, in welcher die Behörden keine Versuche gestatten), dienen zur Abklärung sowohl der formalen Gestaltung der Leuchten, als auch ihrer Wirksamkeit vom Beleuchtungsstandpunkt. Es werden jetzt generell 40-W-Warmtonlampen verwendet, mit einer Leistung von 2400 lm nach 100 Brennstunden (52 lm/W). Aus ästhetischen Gründen wird es vermieden, an Strassen, die mit Glühlampenlicht ausgestattet sind, unmittelbar Strecken mit Fluoreszenz-Beleuchtung anzuschliessen. Der Farbkontrast wäre zu gross. Es werden daher als Übergang zwischen den zwei Beleuchtungsarten Strecken mit Mischlichtlampen eingeschoben.

### Wirtschaftliches

Zwischen den Anschaffungskosten der Fluoreszenzleuchten und denjenigen der Glühlampenleuchten gleicher Leistung bestehen trotz allen Bemühungen der Fabrikanten grosse Unterschiede, abgesehen von den Mehrkosten, die dadurch entstehen, dass die Mastabstände bei Fluoreszenzlampen nur  $\frac{3}{4}$  der Mastabstände bei Glühlampen betragen.

Die Kosten für den Unterhalt (Kontrolle, Glühlampenersatz, Reinigung) können noch nicht genau fixiert werden, da die Lebensdauer der Fluoreszenzlampen noch gesteigert werden kann. In Paris wird jede ausgebrannte Lampe sofort ersetzt, wodurch sich die Unterhaltskosten erhöhen. Es scheint jedoch, dass die Unterhaltskosten bei den Glühlampenleuchten niedriger sind. Man hofft in Zukunft statt Einzlersatz Gruppensatz nach 3000...4000 h vornehmen zu können, wodurch eine Senkung der Kosten erreicht würde.

Die Ersparnis an Energiekosten ist geringer als erwartet, weil beim Übergang zur Fluoreszenzbeleuchtung das Niveau der Beleuchtung erhöht wurde. Leuchten mit einer 300-W-Glühlampe wurden z. B. durch Leuchten mit drei Fluoreszenzlampen (122 cm lang, 165 W, inkl. Vorschaltgeräten) ersetzt, eine 750-W-Glühlampe durch 4 Fluoreszenzlampen (152 cm lang, 460 W, inkl. Vorschaltgeräten), wobei, wie bereits erwähnt, zu berücksichtigen ist, dass die Distanzen zwischen den Masten verringert werden mussten. Einerseits steigen beim Übergang von Glühlampen zu Fluoreszenzlampen die jährlichen Kosten für Amortisation und Unterhalt, anderseits sinken die Energiekosten (Lumen/Jahr), indem man von Glühlampen von 300...500 W zu  $3 \times 40$  W- bzw.  $2 \times 100$  W-Fluoreszenzlampen übergeht.

Nach den bisherigen Resultaten scheint es, dass sich die Mehrkosten einer Fluoreszenzbeleuchtung bei Hauptstrassen in etwa 5 Jahren, bei Nebenstrassen in etwa 10 Jahren durch Energieersparnis amortisieren.

Es wäre noch eine billige Einlampenleuchte für schmale Strassen zu erwähnen. Es handelt sich um eine vertikale zylindrische Leuchtsäule, deren Form ansprechend ist. Man erwartet besonders aus Kur- und Erholungsorten grosse Nachfrage dafür.

E. Schneider

### Eine Untersuchung über grossflächige leuchtende Decken aus Kunststoff

628.972,7

[Nach E. M. Linforth: A study of large area acrylic plastic ceilings. Illum. Engng. Bd. 47 (1952), Nr. 4, S. 175...178]

Der Bau des Geschäftshauses der Gesellschaft Rohm & Haas & Co. in Bristol (USA), die auch bei uns als Herstellerfirma von Kunststoffen für lichttechnische Anwendungen bekannt ist, bot beste Gelegenheit eine Untersuchung leuchtender Decken durchzuführen. Sie bezog sich vor allem auf einen Zeichensaal von etwa  $8,2 \times 33$  m. Er ist der grösste Einzelraum mit leuchtender Decke des Gebäudes, die übrigens fast allgemein im ganzen Haus Verwendung fand.

Im Zeichensaal besteht die Decke aus 2,5 mm dicken, lichtdurchscheinenden, gewellten Kunststofftafeln auf Akrylharzbasis mit einer Wellenteilung von 6,25 cm. Die Leuchtedecke befindet sich 2,85 m über Boden und umfasst die ganze Saalfläche von  $270 \text{ m}^2$ , und die Raumdecke, die noch 50 cm über der Kunststoffdecke liegt, ist mit einem weiss gestrichenen Asbestzement verputzt. Die durchscheinenden Tafeln ruhen auf T-förmigen Profilschienen aus Aluminium, die mit Stäben in einem gegenseitigen Abstand von 1,2 m an die Decke gehängt sind. Etwa 40 cm über der Leuchtedecke sind 189 Fluoreszenz-Lampen F 96 T8 von 45 W montiert und zwar je 3 Lampen hintereinander in 63 parallelen Reihen senkrecht zum Wellenverlauf der Leuchtfäche und mit einem gegenseitigen Reihenabstand von etwa 55 cm. Diese Lampen sind etwa 2,5 m lang und werden mit 0,2 A gespeist, was eine Leistung (inklusive Verluste in den Vorschaltgeräten) von  $48,5 \text{ W/m}^2$  und im ganzen von etwa 13 kW ergibt. Der auf den  $\text{m}^2$  Fläche entfallende Lichtstrom beträgt rund 2300 lm.

#### Beleuchtungsmessung

Es wurden 4 Messungen vorgenommen und zwar:

1. Ohne Leuchtedecke und ohne Möblierung nach 100 h Brenndauer der Lampen.
2. Mit Leuchtedecke, aber ohne Möblierung, nach weiteren 2 h Brenndauer.
3. Mit Leuchtedecke und mit vollständiger Möblierung.
4. Wie unter 3., jedoch nach 6monatiger Benützung des Zeichensaales, wobei die Lampen täglich etwa 12 h gebrannt hatten.

#### Reflexionsfaktoren:

Wände: 52 % (oben: weisse Akustikplastic)  
(unten: Putz hellgrün gestrichen)

Leuchtedecke: 30 %

Raumdecke: 79 % (weisser Asbestzement)

Boden: 33 % (Bodenplatten)

	Beleuchtungsstärke auf der Zeichenfläche	Beleuchtungswirkungsgrad	Verminderungsfaktor
1. Messung	1320 lx	58 %	—
2. Messung	1230 lx	54 %	—
3. Messung	1270 lx	56 %	—
4. Messung	1070 lx	56 %	0,82

Der höhere Wert bei der 3. Messung röhrt von den zur Möblierung gehörenden naturholzfarbigen Fensterjalousien her, die während der Messung geschlossen waren. Der günstige Verminderungsfaktor nach 6 Monaten Gebrauchsduer spricht für eine verhältnismässig geringe Staubablagerung auf der Leuchtedecke.

#### Leuchtdichte-Messung

Die etwa einen Monat nach Inbetriebnahme des Zeichensaales gemachten Messungen der Leuchtdichte für die in Fig. 1 vermerkten Raumstellen weisen folgende Werte auf:

Messorte	Leuchtdichte Apostib	Verhältnis zur Leuchtdichte der Arbeitsfläche
1. Arbeitsfläche (weisses Zeichenpapier)	1320	—
2. Leuchtedecke	2000	1,5
3. Leuchtedecke	2000	1,5
4. Leuchtedecke	1600	1,2
5. Leuchtedecke	1430	1,1
6. Obere Seitenwände (weiss)	755	1,7
7. Untere Seitenwände (hellgrün)	565	2,3
8. Jalousien (Holz)	520	2,5
9. Boden (Platten)	260	5,1

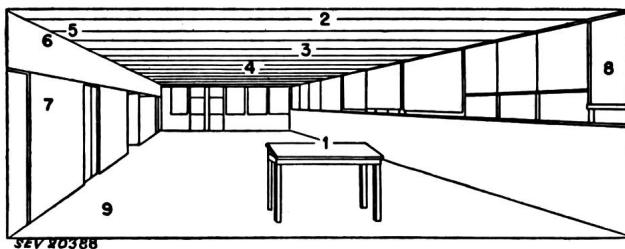


Fig. 1  
Messorte der Leuchtdichte

Die günstigen Ergebnisse der Leuchtdichtemessung wurden durch den visuellen Eindruck des Personals bestätigt. Wie es bei gut geplanten Leuchtedecken oft der Fall ist, bemerkt man kaum ihr Vorhandensein.

#### Kostenvergleich

Ein Vergleich der Einrichtungskosten für die Beleuchtungs-Anlage des Zeichensaales mit leuchtender Decke und jener im physikalischen Laboratorium mit versenkten eingelassenen Deckenreflektoren zeigt, dass bei einer mittleren Beleuchtungsstärke von etwa 1070 lx im ersten und 700 lx im zweiten Raum die Kosten für den Zeichensaal pro  $\text{m}^2$  Fläche nur um 18 % höher sind als für das Laboratorium, obwohl die Beleuchtung 54 % stärker ist.

#### Tageslicht-Beleuchtung

Natürlich wurden auch die Tageslicht-Verhältnisse so gelöst, dass Blendung nicht auftreten kann und die Leuchtdichte der Fensterfläche in einem günstigen Verhältnis zu den Leuchtdichten der übrigen Raumflächen steht. Zu diesem Zweck wurden die Fenster unterteilt und zwar in einen unteren, etwa 40 cm hohen Klarglasstreifen, der etwas über der Arbeitsfläche beginnt und in einen oberen Teil von etwa 1 m Höhe, der aus längs gewellten, leicht grau getönten Kunststofftafeln mit einer Durchlässigkeit von 30 % besteht. Dadurch ist der Ausblick ins Freie möglich und die Direktblendung durch die Sonne und das Himmelsgewölbe vermieden.

J. Guanter

### Schienenfahrzeug für hohe Fahrgeschwindigkeiten

625,1  
[Nach R. Meyer: Schienenfahrzeug für hohe Fahrgeschwindigkeiten. Schweiz. Bauztg. Bd. 70 (1952), Nr. 46, S. 655...656]

Gestützt auf Untersuchungen, die in Deutschland zuletzt das Reichsverkehrsministerium zum Schnellbahn-Problem anstellen liess, kam man zur Überzeugung, dass nur eine Zwei-schienen-Standbahn geeignet sei.

An Hand der Fig. 1 sollen die nachstehenden Gleichungen (1) abgeleitet werden. Für ein Eisenbahnfahrzeug der heute üblichen Bauart liege der Schwerpunkt  $C$  in der Höhe  $h$  über der durch die Schienenkrone gelegten Ebene  $AA$ . Unter Berücksichtigung der Spurweite  $s$  und der in Kurven am Fahrzeug wirkenden Zentrifugalkraft  $Z$  lassen sich folgende Beziehungen für die Raddrücke  $Q_1$  und  $Q_2$  aufstellen:

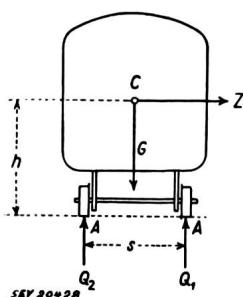


Fig. 1  
Das heutige Eisenbahnfahrzeug im Querschnitt

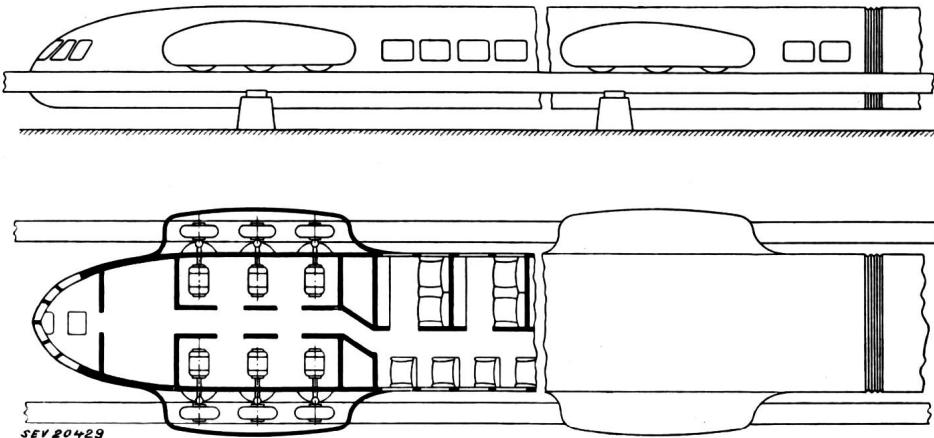
$$Q_1 = \frac{G}{2} + Z \frac{h}{s} \quad \text{und} \quad Q_2 = \frac{G}{2} - Z \frac{h}{s} \quad (1)$$

Der Raddruck  $Q_1$ , auf das in der Kurve aussen liegende Rad ist also um so grösser, je grösser  $G$  das Gewicht des Fahrzeugs, ferner  $Z$  und  $h$  werden, und anderseits je kleiner die Spurweite  $s$  wird.

Die Untersuchungen führen zu einer Anordnung gemäss Fig. 2 und 3, bei der die Fahrbahn ebene  $XX$  durch den Schwerpunkt des Fahrzeugs geht, so dass die Schwerpunkthöhe  $h$  gleich null wird. Demzufolge ergibt sich aus den Gleichungen (1) schliesslich:

$$Q_1 = Q_2 = \frac{G}{2} \quad (2)$$

Fig. 2  
Seitenansicht und Grundriss  
des vorgeschlagenen  
Fahrzeugs



Die Raddrücke auf beiden Seiten werden also für Fahrzeuge mit der Schwerpunktlage in der Schienenebene gleich gross.

Die auftretenden Seitenkräfte werden durch Führungsräder (Fig. 3), die spielfrei in der Fahrbahn laufen, an diese übertragen. Tragräder und Führungsräder können gummiert sein und lassen in ihrer elastischen Lagerung gewisse Freiheitsgrade zu. Die Gleisanlage ist ein Pfeilerbau mit Stahl- oder Spannbetonträgern.

### Bemerkungen des Referenten

Diese Fahrzeugkonstruktion mit pneubereiften Trag- und Führungsrädern erinnert an einen Artikel in «Le Génie Civil», Bd. 129(1952), Nr. 4. Das dort beschriebene Schienen-

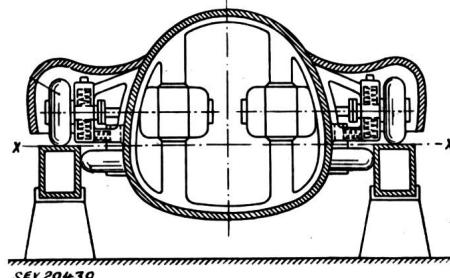


Fig. 3  
Schnitt durch den Motorenraum

fahrzeug, das auf einer Außenlinie der Pariser Untergrundbahn verkehrt, weist ebenfalls Tragräder mit horizontalen Achsen und Führungsräder mit vertikalen Achsen auf, die alle mit Pneus ausgerüstet sind. Auf jener Untergrundbahnstrecke sind aber entsprechend den verschiedenen Radarten auch getrennte Tragschienen und seitliche Führungsschienen vorhanden, im Gegensatz zu der hier in Fig. 3 gezeigten Lösung mit einer gemeinsamen Schiene.

R. Gonzenbach

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Vakuumkondensatoren

621.319.47

(Nach S. J. Borgars: Development of Vacuum Capacitors. Proc. Instn. Electr. Engr. Bd. 99(1952), Teil III, Nr. 61, S. 307...315)

Vakuumkondensatoren sind unempfindlich gegen Schwankungen der Umgebungstemperatur, des Luftdruckes und der Luftfeuchtigkeit. Sie können mechanisch robust und mit grosser Konstanz ihrer Kapazität gebaut werden. Das Hochvakuum bürgt für eine hohe innere Durchschlagfestigkeit, so dass die Betriebsspannung nur durch die äussere Über schlagsfestigkeit des Kondensators begrenzt wird, die ihrerseits von der Luftdichte und Form der Anschlussklemmen abhängt. Theoretisch ist der Kondensator verlustfrei, soweit nicht in der festen Isolation und in den Elektroden Verluste auftreten, welche aber durch zweckmässige Formgebung klein gehalten werden können. Die lange Lebensdauer beruht auf dem Hochvakuum, das höchstens durch Gaseinschlüsse verschlechtert wird, weshalb der richtigen Auswahl und Behandlung des Elektrodenmaterials grosse Bedeutung zukommt. Das Vakuum wirkt bei einem inneren Überschlagslichtbogen selbstlöschend. Unter verschiedenen Kondensatorbauarten erfüllt der Vakuumkondensator die gestellten Betriebsbedingungen, wie bisherige Erfahrungen gezeigt haben, am besten.

Vakuumkondensatoren sind schon vor einigen Jahren in den Vereinigten Staaten und später auch in England gebaut worden. Alle diese Typen eigneten sich jedoch nicht gut für Anlagen auf Flugzeugen, für welche die im folgenden beschriebene Konstruktion entwickelt wurde.

### Betriebsanforderungen

Für den vorgesehenen Zweck sind zwei Typen mit konzentrischen Zylinderelektroden aus Kupfer (Fig. 1 und 2) entwickelt worden, nämlich ein Kondensator mit einer Kapazität von  $50 \text{ pF} \pm 5\%$ <sup>1)</sup> für eine Betriebsspannung von  $6 \text{ kV}$ <sup>2)</sup>, ein zweiter von  $100 \text{ pF} \pm 5\%$  für  $8,5 \text{ kV}$ . Die Betriebsfrequenz betrug  $1 \text{ MHz}$ , der äussere Luftdruck  $120 \text{ mm Hg}$  bei Raumtemperatur. Die Kondensatoren wurden mit  $9 \text{ kV}$  bzw.  $12,75 \text{ kV}$  geprüft, was einem Gradienten zwischen den Elektroden unter Vakuum von  $100 \text{ kV/cm}$  entspricht. (Gradient bei Betriebsspannung ca.  $67 \text{ kV/cm}$ ). Für die Untersuchungen unter reduziertem Druck der Umgebungsluft von  $120 \text{ mm Hg}$  wurden die Kondensatoren in eine teilweise evakuierte Glasflasche eingeschlossen. Die

<sup>1)</sup>  $1 \text{ pF}$  (Pico-Farad) =  $1 \mu\mu\text{F} = 10^{-12} \text{ F}$ .

<sup>2)</sup> Sämtliche in diesem Abschnitt angegebenen Spannungen sind Scheitelwerte.

Spannungsmessung erfolgte mit einer bestrahlten, geeichten Kugelfunkenstrecke. Allfällige Vorentladungen konnten mit Hilfe eines Radiogerätes festgestellt werden. Einige Muster-Kondensatoren wurden Schüttelversuchen bei Umgebungs-temperaturen zwischen  $-40$  und  $+70^{\circ}\text{C}$  unterzogen. Die

densatoren zeigten, dass bei Nickelelektroden und Barium-getter nicht nur keine ausgesprochenen Tiefdurchschläge im Vakuum aufraten, sondern dass der gleiche Zustand auch nach einer Ruhepause von z. B. 11 Wochen vorhanden war (Tabelle I).

*Erstwert der Überschlagsspannung  $U_1$  und mittlere stationäre Überschlagsspannung  $U_2$  für drei gleichgebaute Vakuumkondensatoren zu  $50 \text{ pF}$  mit Nickelelektroden und Getter*

Tabelle I

Kondensator Nr.	1. Prüfung		2. Prüfung	
	$U_1$	$U_2$	$U_1$	$U_2$
	kV	kV		
1	19	27	13	27
2	14	24	21	27
3	18	21	12	24

Eine besondere Erscheinung trat an einigen Kondensatoren bei einer der Prüfspannung gleichen Spannung auf. Der Glaskörper erhitzte sich an einzelnen Stellen außerordentlich stark und zwar bei einigen Kondensatoren in der Nähe der Anschlussselektroden, bei andern im mittleren Teil. Mit Hilfe von Messungen konnten lokale dielektrische Verluste im Glaskörper festgestellt werden. Diese waren verursacht durch einen leitenden Film auf der Innenseite des Glases und zwar stets an einer Stelle, die dem Rande des äusseren Kondensatorzylinders gegenüber lag. Offenbar hing diese Erscheinung mit der hohen elektrischen Feldstärke am Zylinderrand zusammen. Nachdem man den Rand durch Endringe abgerundet hatte, trat die lokale Erwärmung nicht mehr auf.

#### *Versuchsergebnisse bei reduziertem Luftdruck*

Die äussere Überschlagsspannung zwischen den Endkappen der Kondensatoren erwies sich als stark abhängig vom Druck der Umgebungsluft. Bei einem Druck von  $120 \text{ mm Hg}$  waren die Spannungen für Aussen- und Innenüberschlag nahezu

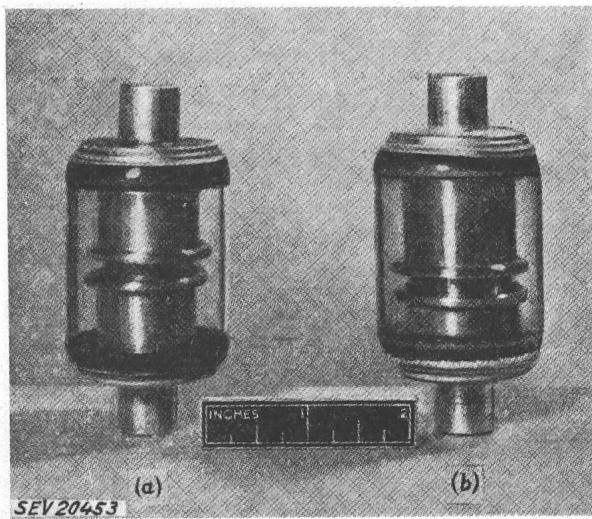


Fig. 1  
Vakuumkondensatoren  
a  $50 \text{ pF}$ ; b  $100 \text{ pF}$

bereits erwähnte Tatsache der Selbstlöschung des Lichtbogens bei einem inneren Überschlag erlaubte, die Vakuumkondensatoren mit geringerer Sicherheit zu dimensionieren als andere Kondensatoren.

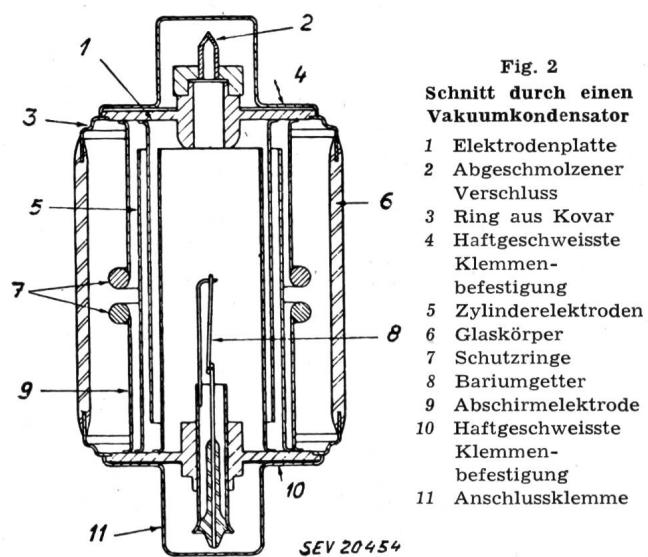


Fig. 2  
Schnitt durch einen Vakuumkondensator  
1 Elektrodenplatte  
2 Abgeschmolzener Verschluss  
3 Ring aus Kovar  
4 Haftgeschweisste Klemmenbefestigung  
5 Zylinderelektroden  
6 Glaskörper  
7 Schutzringe  
8 Bariumgetter  
9 Abschirmelektrode  
10 Haftgeschweisste Klemmenbefestigung  
11 Anschlussklemme

#### *Versuchsergebnisse bei normalem Druck der Umgebungsluft*

Alle Überschläge an den Versuchskondensatoren erfolgten im Vakuum, weil die äussere Überschlagsfestigkeit, verglichen mit der inneren, viel höher war. Dabei wurde eine Art «Reinigungseffekt» im Vakuum festgestellt, der darin bestand, dass sich die Prüfspannung nach einigen Tiefdurchschlägen, welche z. T. sogar unterhalb der Betriebsspannung lagen, steigern liess, bis neue Überschläge bei wesentlich höheren Spannungswerten eintraten. Diese Erscheinung wiederholte sich, wenn der Kondensator nach einer Ruhepause erneut geprüft wurde. Als Ursache hiefür kamen Gaseinschlüsse im Elektrodenmaterial, eventuell auch im Glaskörper, in Betracht. Man ging deshalb dazu über, den Kondensator besser zu entgasen und ein Elektrodenmaterial zu wählen, das geeigneter war als Kupfer, z. B. Nickel oder Tantal, mit oder ohne Bariumgetter im Vakuum (Fig. 2). Vergleichsversuche an den ursprünglichen und den verbesserten Kon-

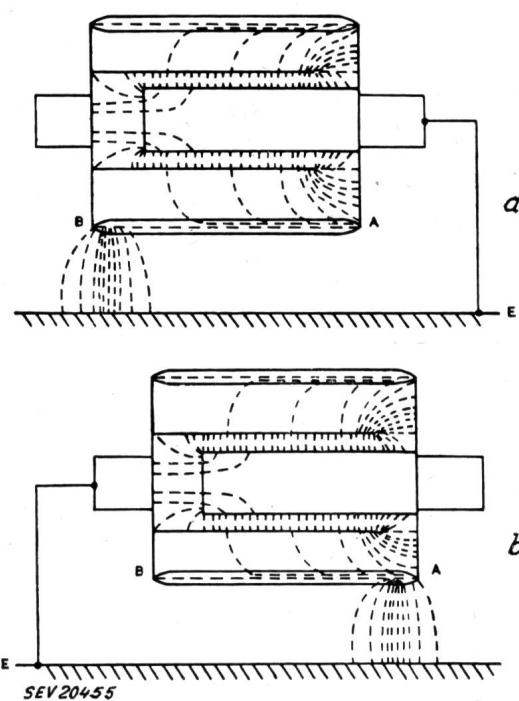


Fig. 3  
Abhängigkeit der elektrostatischen Feldverteilung von der Erdung der Elektroden  
a äussere Elektrode unter Spannung  
b äussere Elektrode an Erde

gleich. Der Überschlagwert der Spannung musste bei diesem Luftdruck aus den übrigen Messwerten extrapoliert werden. Auf die anfänglich angebrachten Endringe wurde im Verlauf der Versuche verzichtet. Von der Schlagweite zwischen den Endkappen war die äussere Überschlagsspannung nur

wenig abhängig. Mit Rücksicht auf die Prüfspannung sollte diese Schlagweite immerhin nicht weniger als 51 mm betragen. Einen starken Einfluss auf die äussere Überschlagsspannung übte die Nähe der Erde aus, besonders wenn einer der Kondensatorzylinder an Erde lag. Die quantitativen Zusammenhänge zeigt Fig. 3. Im Falle b) überlagern sich z. B. die Wirkungen der geerdeten Wand und des freien Randes des an der Erde angeschlossenen Zylinders auf die Grösse der

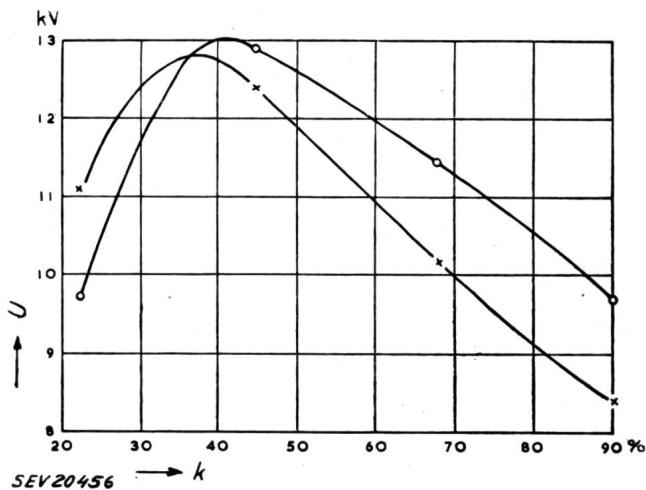


Fig. 4  
Einfluss der Länge der äusseren Elektrode auf die äussere Überschlagsspannung des Kondensators

◦ äusser Elektrode an Spannung;  $\times$  äusser Elektrode an Erde;  $k$  Verhältnis der äusseren Elektrodenlänge zur Kondensatorlänge;  $U$  äusser Überschlagsspannung

elektrischen Feldstärke im Punkte A, wo die Endkappe in den Glaskörper eingeschmolzen ist. Die Überschlagsspannung wurde durch den Erdeinfluss um ca. 10 % gegenüber der ungeerdeten Anordnung vermindert. Eine weitere Abhängigkeit der äusseren Überschlagsspannung ergab sich von der Länge des äusseren Kondensatorzylinders für konstante Länge des Innenzyinders, wie aus Fig. 4 ersichtlich ist. Durch einen beide Zylinder umhüllenden Schutzzylinder (in Fig. 2 eingezeichnet) wurde das elektrische Feld an den End-

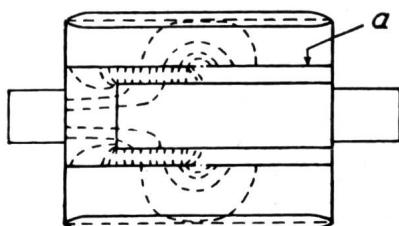


Fig. 5  
Elektrostatische  
Feldverteilung mit  
Schutzzylinder a

SEV 20457

kappen «entlastet», womit der Einfluss der nahen Erde praktisch verschwand (Fig. 5). Der Schutzzylinder war mit dem inneren Kondensatorzylinder verbunden, hatte also volle Spannung gegen den äussern. Der Kondensator hielt die verlangte Prüfspannung von 9 bzw. 12,75 kV beim reduzierten Luftdruck von 120 mm Hg unabhängig davon, welche Seite geerdet war.

#### Temperatureinfluss auf die Kapazität

Beim Durchlaufen eines Bereiches der Raumtemperatur von  $+30^{\circ}\text{C}$  bis  $-40^{\circ}\text{C}$  ergab sich eine Kapazitätsverminderung um  $0,15 \text{ pF}$ , wobei am Ende des Versuches bei wiederum  $+30^{\circ}\text{C}$  wieder nahezu der Ausgangspunkt 0 erreicht wurde. Der aus Erwärmung und Abkühlung ermittelte Temperaturkoeffizient für die Kapazität betrug  $20 \pm 2 \cdot 10^{-6}$  pro  $^{\circ}\text{C}$ . Spezialversuche mit brüsken Temperatursprüngen am Prüfobjekt zwischen  $+100^{\circ}\text{C}$  und  $-50^{\circ}\text{C}$  zeigten weder Risse im Glaskörper, noch nennenswerte Veränderungen am Kondensator.

#### Konstruktive Merkmale

Das mittlere Gewicht eines Kondensators von  $50 \text{ pF}$  beträgt  $109 \text{ g}$ , dasjenige des Modells mit doppelt so grosser Kapazität  $130 \text{ g}$  bei gleichen äusseren Abmessungen (Gesamtlänge ca.  $90 \text{ mm}$ , Durchmesser ca.  $45 \text{ mm}$ ). Genauigkeit

und saubere Werkstattarbeit bilden bei diesen Kondensatoren die Voraussetzung für ihre Betriebstüchtigkeit. Den konstruktiven Aufbau zeigt Fig. 2. Die Elektroden sind durch Haftschweißung an einer Weichstahlplatte befestigt. Ein Ring aus Kovar, der in den Glaskörper eingeschmolzen ist, verbindet Platte und Glas. Während der Montage befanden sich die Elektroden in einer Schutzgasatmosphäre aus Stickstoff, um Oxydation zu verhüten. Im Verlaufe des Evakuierungsprozesses wurde der Kondensator während 3 h auf einer Temperatur von  $420^{\circ}\text{C}$  gehalten und anschliessend wiederholten Stromstößen (Kondensatorenentladungen) ausgesetzt, und zwar so oft und bis zu einer Spannung, dass keine inneren Entladungen mehr auftraten. Schliesslich wurde das Bariumgetter abgebrannt und der fertige Kondensator durch Abschmelzen des Glaskörpers verschlossen. *M. Schultze*

#### Karten-Vergleichsapparat für Radar

621.396.96

[Nach: Chart Comparison Unit for Radar. British Engng. Bd. 35 (1952), Nr. 85, S. 123...124]

Obwohl man mit Hilfe von Radar augenblicklich ein Abbild der Umgebung erhält, ist es für die Schiffahrt doch wichtig, die Objekte, wie sie auf dem Schirm erscheinen, mit Hilfe von Karten zu identifizieren. Um dies zu erreichen,

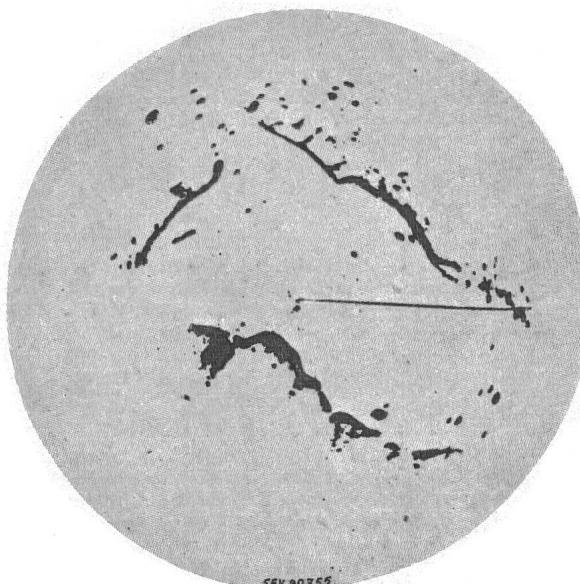


Fig. 1  
Schirmbild am Radarapparat

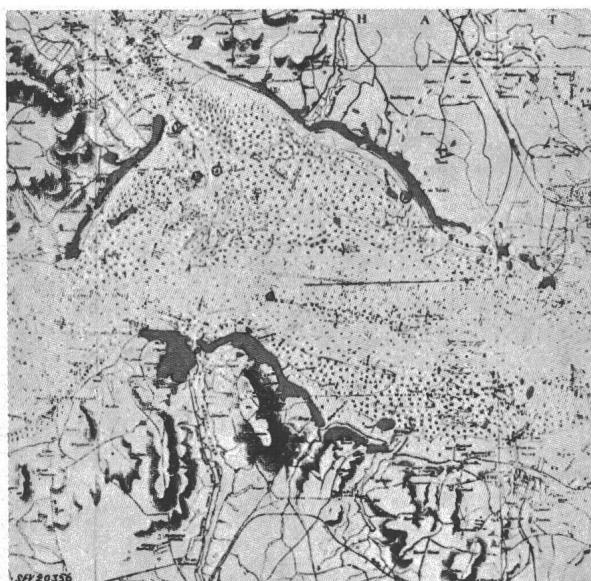


Fig. 2  
Karten- und Schirmbild einander überlagert

muss das Instrument zwei Funktionen erfüllen, welche bis jetzt getrennt gelöst wurden, nämlich die Bestimmung der eigenen Schiffsposition, sowie die dauernde Fixierung der Lage anderer Schiffe oder Objekte zur Vermeidung von Kollisionen. Dies ist vor allem bei schlechtem Wetter in überfüllten Kanälen wichtig.

Der Karten-Vergleichsapparat besteht aus einem optischen Instrument, welches frontal zum Radarschirm und über einem Kartentisch montiert ist. Das optische System besitzt eine variable Vergrößerung, mit deren Hilfe der Karten-Maßstab an das Schirmbild angepasst werden kann (Fig. 1). Nach der richtigen Justierung des Gerätes werden Karte und Schirm einander überlagert (Fig. 2) und die beiden Bilder durch ein Okular betrachtet. Mit Hilfe von Filtern variabler Durchlässigkeit können beide Bilder gleich hell eingestellt werden.

Die Überlagerung der Bilder wird mittels eines speziellen Prismas erreicht. Die hiezu nötige teilweise reflektierende Oberfläche wird dabei nicht durch die übliche Versilberung erzielt, sondern durch dünne, im Hochvakuum aufgebrachte Filme. Mit dieser Methode beträgt der Lichtverlust nur 2 % gegenüber 35 % bei Versilberung.

Des weiteren enthält das Instrument einen Projektor, welcher auf die Karte einen Kreis und einen Pfeil projiziert. Der Kreis gibt die Schiffsposition, der Pfeil die Fahrtrichtung an und zwar solange, als Karten und Radarbild einander überlagert sind.

Einige Anwendungsgebiete des Apparates sind folgende: Unterhalt von Bojen, Bergung, Kabellegung, Fisch-Schutz und Überwachung, Schiffahrt in überfüllten Kanälen, Verwendung bei Fischerflotten sowie bei Dock- und Hafenbehörden.

H. Speglitz

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Ausbau der Wasserkräfte in Marokko

621.311.21(64)

[Nach: Hydro-Electric Developments in Morocco. Water Power, Bd. 4 (1952), Nr. 9, S. 338...341, 353]

Der Ausbau der Wasserkräfte in Marokko ist für die Energiewirtschaft dieses Landes von grösster Bedeutung, denn hier wie andernorts nimmt der Energiebedarf derart zu, dass die Leistungsfähigkeit der Kraftwerke bald überstiegen wird. Betrug die elektrische Energieerzeugung im Jahre 1930 63 GWh, so stieg sie 1940 auf 178 GWh und 1950 bereits auf 500 GWh. Die Zahl der industriellen und Minen-Betriebe nimmt ständig zu, die Städte zeigen steigende Bevölkerungsziffern, womit eine entsprechende Zunahme des Energiebedarfs für Haushaltzwecke verbunden ist.

Die Planung der Elektrifizierung Marokkos lässt zwei Entwicklungsperioden erkennen. Mit der Gründung der L'Énergie Electrique de Maroc im Jahre 1924 und der Inbetriebsetzung eines thermischen Kraftwerkes von 24 MW in Casablanca wurde der erste Schritt zur Koordination der elektrischen Energieerzeugung in Marokko getan. Im Jahre 1929 kam das Wasserkraftwerk Sidi-Machou am Oum-er-Rebia mit 20,8 MW in Betrieb und im gleichen bzw. im folgenden Jahre wurde mit dem Bau von Dieselkraftwerken in Oujda (6 MW) und in Agadir (1 MW) begonnen.

In den Jahren 1934—1936 folgten die Wasserkraftwerke Fès-Aval am Oued Bour Kerareb (2,2 MW), El-Kanséra am Oued Beth (14,4 MW) und Kasba-Zidania am Oum-er-Rebia (8 MW). Mit der Inbetriebnahme des Wasserkraftwerkes Lalla-Takerkoust am Oued N'fis im Jahre 1938 stieg die gesamte installierte Leistung der marokkanischen Wasserkraftwerke auf 56 MW. In dieser ersten Entwicklungsperiode wurden noch weitere kleine Wasserkraftwerke sowie Dieselkraftwerke gebaut, so dass die installierte Leistung sämtlicher thermischen und Wasserkraftanlagen Marokkos auf 88 MW stieg, bei einer möglichen, jährlichen Erzeugung von 230 GWh, womit der damalige Energiebedarf von zirka 150 GWh gedeckt war.

Die zweite Entwicklungsperiode setzte mit dem Jahre 1938 ein. Es wurde ein Ausbauprogramm aufgestellt, welches neben der Erstellung mehrerer thermischer und Wasserkraftwerke den Bau eines 150-kV-Landesnetzes vorsah. Der Krieg verzögerte die Ausführung dieses Programms; erst 1942 konnte als erstes der geplanten Werke das thermische Kraftwerk Oudja mit 24,5 MW und 1947 das Dieselkraftwerk Petitjean mit 7,6 MW in Betrieb gesetzt werden. Es folgten 1949 bzw. 1950 die Wasserkraftwerke Im-Fout mit 31,2 MW und Daourat mit 17 MW. Diese beiden Werke liefern bei normalen Verhältnissen jährlich 205 GWh und damit das anderthalbfache der Jahresproduktion sämtlicher früher gebauten Wasserkraftwerke Marokkos.

Weitere Kraftwerke sind, entsprechend dem für die zweite Ausbauperiode aufgestellten Programm, in Angriff genommen worden, z. B. ein thermisches Werk in Roches-Noires mit einer installierten Leistung von 120 MW, in welchem Anthrazit aus den Djéradah-Minen verfeuert wird. Bedeutende Bauvorhaben befinden sich bei Oued-el-Abid, wo die Wasserkraftwerke Bin-el-Ouidane mit 3 Gruppen von je 40 MW und Afourer mit 2 Gruppen von je 46 MW gebaut werden. Das Kraftwerk Bin-el-Ouidane verarbeitet bei einem Gefälle von 105 bis 61 m 160 m<sup>3</sup>/s und wird unmittelbar am

Fusse der Staumauer erstellt. Es soll jährlich 150 GWh Energie liefern. Der Stausee, der von den Flüssen Oued-el-Abid und Oued Ahamsal gespeist wird, fasst  $1500 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> und hat eine Fläche von 9,7 km<sup>2</sup>. Der Ablauf dieses Werkes wird bei Ait Ouarda durch einen Staudamm in einem Ausgleichsbecken gespeichert und in einem Stollen durch den 1450 m hohen Djebel Tazerkout und einer vertikalen Druckleitung bei einem Gefälle von 227 bis 235 m dem Kraftwerk Afourer zugeführt. Von diesem Werk wird eine Jahresproduktion von 350 GWh erwartet. Der Abfluss von Afourer wird in einem zu Bewässerungszwecken angelegten Kanal dem Oum-er-Rebia-Fluss zugeführt, der sich, nach Speisung weiterer Kraftwerke, bei Mazagan in den atlantischen Ozean ergiesst.

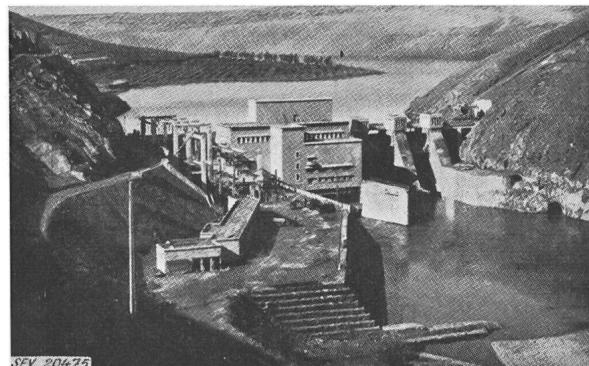


Fig. 1  
Das kürzlich in Betrieb gesetzte Kraftwerk Daourat

Jede Gruppe in den genannten zwei Kraftwerken besteht aus einer vertikalen rd. 48 000-kW-Francisturbine mit direkt gekuppeltem 8,5-kV-Drehstrom-Generator. Außerdem sind in jedem Werk 2 Hilfsbetriebsgruppen, bestehend aus je einer Pelton-turbine mit direkt gekuppeltem 600-kVA-, 400-V-Drehstromgenerator installiert. Die Druckleitung nach Afourer besteht aus zwei mit schraubenförmig aufgebrachten Verstärkungen versehenen geschweißten Rohren von 567 m Länge und 2,6 m Durchmesser. Man hofft, dass die wichtigsten Bauarbeiten während des kommenden Winters fertiggestellt werden können und dass die Inbetriebsetzung der ersten Gruppe im Bin-el-Ouidane-Werk 1953 erfolgen kann. Das Afourer-Werk soll 1954 in Betrieb kommen. Die beiden Werken gemeinsame Schalt- und Verteilstation wird bei Afourer erstellt. Der 150-kV-Teil umfasst für jede Gruppe einen Auftransformator und 7 abgehende Leitungsfelder, von 2 nach Tit Mellil zur Versorgung von Casablanca und zwei nach Fez führen, während drei für spätere Verwendung vorgesehen sind. Die Sammelschienen können über einen Schalter gekuppelt werden. Die Gesamtlänge der, zum Teil bereits erstellten, zum Teil im Bau begriffenen 150-kV-Leitungen beträgt 850 km.

Neben den erwähnten Bauvorhaben, welche die zweite Elektrifizierungsperiode Marokkos abschliessen, stehen zur

Fortsetzung auf S. 223 rechts.

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

		Februar	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	330.—	330.—	440.—/500.— <sup>4)</sup>
Banka/Billiton-Zinn <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	1170.—	1184.—	1203.—
Blei <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	126.—	128.—	200.—
Zink <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	103.—	114.—	236.—
Stabeisen, Formeisen <sup>3)</sup>	sFr./100 kg	60.—	60.—	71.—
5-mm-Bleche <sup>3)</sup>	sFr./100 kg	78.—	78.—	85.50

<sup>1)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

<sup>2)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

<sup>3)</sup> Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

<sup>4)</sup> Notierungen des «grauen Marktes» (Grenzwerte, entsprechend verschiedenen Abschlussterminen).

**Flüssige Brenn- und Treibstoffe**

		Februar	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	66.35	66.35	72.95
Benzingemisch inkl. Inlandtreibstoffe <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	64.30	64.30	70.75
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke <sup>1)</sup>	sFr./100 kg	45.45	44.50	53.82
Heizöl Spezial <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	21.10	20.10	23.55
Heizöl leicht <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	19.30	18.30	21.70
Industrie-Heizöl (III) <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	14.80	13.80	18.20
Industrie-Heizöl (IV) <sup>2)</sup>	sFr./100 kg	14.—	13.—	17.40

<sup>1)</sup> Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

<sup>2)</sup> Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, inkl. WUST und inkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit (sFr. —.65/100 kg), bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorracht von sFr. 1.—/100 kg, in St. Margrethen von sFr. —.60/100 kg zuzuschlagen.

Heizöl Spezial und Heizöl leicht werden ausser für Heizzwecke auch zur Stromerzeugung in stationären Dieselmotoren verwendet unter Berücksichtigung der entsprechenden Zollpositionen.

**Kohlen**

		Februar	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II	sFr./t	116.—	116.—	121.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	98.—	98.—	131.50
Nuss III	sFr./t	94.—	94.—	126.90
Nuss IV	sFr./t	92.—	92.—	125.20
Saar-Feinkohle	sFr./t	92.—	92.—	95.—
Saar-Koks	sFr./t	123.—	123.—	144.40
Französischer Koks, metallurgischer, Nord	sFr./t	125.30	125.30	164.30
Französischer Giessereikoks	sFr./t	126.80	126.80	165.50
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	98.—	98.—	123.50
Nuss III	sFr./t	93.—	93.—	120.50
Nuss IV	sFr./t	91.—	91.—	119.50
USA Flammkohle abgesiebt	sFr./t	95.—	95.—	130.—

Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie, bei Mindestmengen von 15 t.

Anmerkung: Infolge Wegfalls der Importgebühren sind sämtliche Kohlenpreise um sFr. 5.—/t gesunken.

Zeit weitere Projekte in Diskussion. Die thermischen Werke sollen zur bestmöglichen Verwertung der inländischen Kohle erheblich gefördert werden. Da aber mit jedem Wasserkraftwerk auch die Bewässerungsmöglichkeiten verbessert werden, ist eine weitere intensive Wasserkraftnutzung ebenfalls in Aussicht genommen. Als bedeutendste neue Projekte sind zu nennen: Bau einer Staumauer am Moulouya-Fluss bei Mechra-Killia, wodurch die Wasserführung ausgeglichen und der Kraftnutzung und Bewässerung des Gebietes zwischen der französischen und spanischen Zone dienstbar gemacht werden soll; Schaffung eines zweiten Speicherbeckens am Haut-Sebou-Fluss bei Gantra M'Dez, welches auch für die Bewässerung der Ebene von Saïs und die Trinkwasserversorgung von Fez von besonderer Bedeutung ist. Man erwartet von diesem Projekt eine jährliche Energieerzeugung von 250 GWh. Weitere Sperren — worunter als bedeutendste die bei Cheho — sind am Oum-er-Rebia geplant, wodurch die Regulierung dieses Flusses vervollständigt und einige Millionen kWh jährlich gewonnen werden sollen. Schliesslich sollen eine Anzahl Regulierungen der vom Nordabhang des Grossen Atlas-Gebirges sich ergießenden Flüsse durchgeführt werden, wobei eventuell grössere Mengen elektrischer Energie gewonnen werden können.

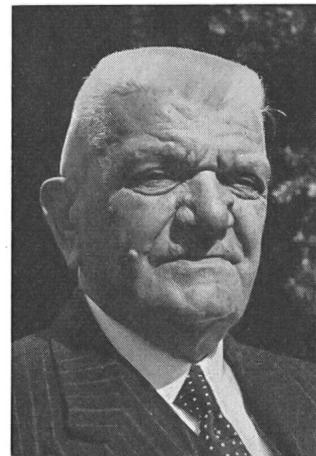
Nach Erledigung des gegenwärtigen Bauprogramms und der Ausführung der noch studierten Projekte ist zu erwarten, dass der infolge der industriellen Entwicklung des Landes steigende Bedarf an elektrischer Energie gedeckt werden kann.

Misslin

**Miscellanea**

**Jakob Peter †.** Am 10. November 1952 starb in Brig Jakob Peter, alt Direktor der Walliser Kraftwerke (Lonza A.-G.), Mitglied des SEV seit 1916 (Freimitglied).

Jakob Peter wurde 1874 in Oberwinterthur geboren, wo er die Schulen durchlief und anschliessend das Technikum Winterthur besuchte. Nachher folgten die Lehr- und Wanderjahre bei Gebrüder Sulzer, bei den Maschinenfabriken Nürnberg und Gent. Als 1898 mit dem Bau des Simplontunnels auf der Nordseite begonnen wurde, kehrte er in die Heimat zurück und arbeitete an diesem grossen Werk zuerst als In-



Jakob Peter  
1874—1952

genieur, später als Chef des Baubüros und des maschinellen Betriebes. Nach Durchschlag des Tunnels im Jahre 1904 trat er für kurze Zeit in den Dienst der SBB, um den elektrischen Betrieb der Tunnelstrecke aufzubauen.

Ausgerüstet mit den wertvollen Erfahrungen, die er sich erworben hatte, stellte sich Jakob Peter im Jahre 1908 mit jugendlichem Eifer den Lonzawerken in Gampel zur Verfügung.

Auch hier war Pionierarbeit zu leisten. Die Kraftwerke Gampel I und II, die ersten grösseren Elektrizitätswerke im Wallis, und die Karbidfabrik in Gampel galt es aus den Gehversuchen und Kinderkrankheiten herauszuführen. Als dann das Kraftwerk Ackersand und die Karbidfabrik in Visp hinzukamen, wurde die Betriebsleitung in eine solche für

die Kraftwerke und eine zweite für die Fabrikbetriebe aufgeteilt. Jakob Peter wurde die Leitung der Kraftwerke anvertraut; der Direktionssitz dieser «Walliser Kraftwerke» wurde nach Brig verlegt. Anfangs der zwanziger Jahre kamen zwei weitere Kraftwerke, Aproz und Vernayaz, im Unterwallis hinzu. Die Aufgabe, diese fünf Kraftwerke stets auf der Höhe der Zeit zu halten, hiess für die Betriebsleitung, auf deren Ausbau und Umbau bedacht zu sein.

Mit der Entwicklung der Elektrizitätsanwendung im Hause und Gewerbe setzte im ersten Weltkrieg der Ausbau von Energieverteilanlagen ein, zunächst in den Dörfern in der Nähe der Kraftwerke, bald aber in den Bergtälern und abgelegenen Dörfern. Auch die Aufgabe dieser Energieverteilung wurde der Leitung der Walliser Kraftwerke anvertraut.

Neben diesem vollgerüttelten Mass an Arbeit setzte sich Jakob Peter mit voller Kraft für die Elektrizitätsversorgung von Brig und seinen Nachbargemeinden Glis und Naters ein, die ihm inzwischen zu seiner neuen, aber eigentlichen Heimat geworden waren. Er verstand es, die Interessen des «Elektrizitätswerkes Brig-Naters», das der Privatiniziativ entsprungen ist, den Bedürfnissen der Gemeinden, denen es dient, auf gesunder Basis nebenuordnen. Seiner Initiative ist auch der Bau des Kraftwerkes Ganterbach-Saltina zu verdanken, sowie die allen Beteiligten zum Vorteil gereichende Zusammenarbeit mit den Energieerzeugungsanlagen der Lonza A.-G. Bis zu seinem Tode, d. h. 47 Jahre lang, hat er als Präsident des Verwaltungsrates des Kraftwerkes Brig-Naters die Geschicke dieser Gesellschaft durch alles Ungeheuer einer bewegten Zeit mit fester Hand hindurchgesteuert.

Auch der Öffentlichkeit lieh er seine Dienste; kaum, dass er sich durch den Rücktritt von der Direktion der Walliser Kraftwerke entlastet hatte, wählte ihn Glis zum Gemeindepräsidenten. Die Kriegsjahre kamen und mit ihnen die vielen zusätzlichen Aufgaben für eine Gemeindeverwaltung, von denen wohl ein redlicher Teil ihm zufiel.

Am 13. November 1952 hat man Direktor Peter im Friedhof von Glis zur Ruhe gelegt. Gross war die Zahl derer, die trauernd ihn dorthin begleiteten, seine betagte Gattin, eine Tochter und vier Söhne, Behörden, Vereine, viele Freunde, Mitarbeiter und manch einer, der ihm im stillen etwas zu verdanken hatte.

Mit Direktor Peter ist ein aufrechter Mann dahingegangen; Brig und das Oberwallis, mit dem er so eng verbunden war, werden seine Verdienste nicht vergessen.

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Elektrizitätswerke des Kantons Zürich.** H. Knauer, Mitglied des SEV seit 1944, und J. Stösser, Mitglied des SEV seit 1943, wurden zu Prokuristen ernannt.

**Condensateurs Fribourg S. A., Fribourg.** H. Elsner, Prokurist, Mitglied des SEV seit 1943, wurde als Nachfolger des verstorbenen Dr. H. Blumer zum Direktor ernannt.

Direktor Elsner ist als Kondensatoren-Fachmann Mitglied mehrerer Fachkollegien und Kommissionen des SEV und hat mit seiner grossen Fachkenntnis der gemeinsamen Sache wertvolle Dienste geleistet. Wir hoffen, dass der neue Aufgabenkreis ihn nicht daran hindern wird, seine Kenntnisse weiterhin dem SEV zur Verfügung zu stellen.

**Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur.** Zum Direktor mit Kollektivunterschrift zu zweien, beschränkt auf den Geschäftskreis des Hauptsitzes Winterthur, wurde P. Honegger ernannt. Ebenfalls für den Geschäftskreis des Hauptsitzes wurden R. Schmid, H. Graf, F. Ren, H. Meier und A. Kugler zu Prokuristen ernannt.

Accumulatoren-Fabrik Oerlikon, Zürich 50. Direktor E. Dressel ist nach 53jähriger Tätigkeit am 31. Dezember 1952 aus der Direktion ausgetreten; er stellt der Accumulatoren-Fabrik seine reiche Erfahrung weiterhin als Mitglied des Verwaltungsrates zur Verfügung. Über seine Nachfolge in der Geschäftsleitung haben wir bereits berichtet<sup>1)</sup>.

Xamax A.-G., Zürich 50. S. Willi wurde zum technischen Direktor und H. Orell zur Prokuristin ernannt.

### Berichtigung

Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G., Baden. Zum neuen *Vizedirektor* der administrativen Abteilung wurde Mirto Lombardi gewählt. (Ein von der Druckerei verursachter Fehler im Bulletin SEV 1953, Nr. 4, S. 176, änderte fälschlich das Wort *Vizedirektor* in *Direktor*.)

### Kleine Mitteilungen

**«L'équipement électrique en France».** La Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes, section vaudoise, organisera le 12 mars 1953, à 20 h 30, à l'Aula du Palais de Rumine à Lausanne, une conférence donnée par Monsieur P. Ehrmann, ingénieur des ponts et chaussées, directeur adjoint à l'Electricité de France, sur l'équipement électrique en France. La conférence traitera de l'effort français en matière d'équipement électrique depuis la fin de la guerre:

Vue d'ensemble. — Indications techniques sommaires sur quelques-unes des réalisations les plus importantes du progrès d'équipement en cours (hydraulique, thermique, transport). — Perspectives d'avenir.

La conférence sera suivie d'un film sonore 16 mm et de projections lumineuses.

**Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln.** Am 17. und 18. April 1953 findet in der Universität Köln eine Arbeitstagung mit dem Thema «Die öffentliche Energieversorgung im wirtschaftlichen und politischen Kräftefeld der Gegenwart» statt. Das endgültige Programm erscheint im Laufe des Monats März. Karten zur vorläufigen Anmeldung sind erhältlich beim Energiewirtschaftlichen Institut an der Universität Köln, Universitätsstrasse 22, Köln-Lindenthal (Deutschland).

### Gründung eines «Tesla»-Museums in Belgrad

Zur Erinnerung an den vor 10 Jahren erfolgten Tod des serbischen Wissenschafters und Erfinders Nicola Tesla wurde von der jugoslawischen Regierung in Belgrad ein «Tesla»-Museum gegründet. Dieses Museum soll die vorhandenen wissenschaftlichen und persönlichen Hinterlassenschaften von Nicola Tesla aufbewahren und zu ergänzen suchen. Eine Dauerausstellung dieses Materials sowie die Veröffentlichung der Arbeiten dieses Pioniers der Hochfrequenztechnik soll der Verbreitung des Wissens um die Tätigkeit von Nicola Tesla dienen. Aufgabe des Museums ist es ferner, allein oder in Zusammenarbeit mit Fachleuten oder Fachvereinigungen, Bildungs- und Forschungsstätten das Wissen auf allen Gebieten zu fördern, auf denen sich Nicola Tesla betätigt hat.

<sup>1)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 44(1953), Nr. 2, S. 62.

## Literatur — Bibliographie

621.396.44

Nr. 10 980

**Hochfrequenz-Nachrichtentechnik für Elektrizitätswerke.**

Von Gerhard Dressler. Berlin, Springer, 2. völlig neu bearb. Aufl. von Heinrich-Karl Podszek, 1952; 8°, VIII, 183 S., 92 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 21.—.

Die zweite Auflage des Werkes ist noch mehr den Bedürfnissen der Elektrizitätsunternehmungen angepasst. Dieser Gesichtspunkt ist sicher richtig, denn die Betriebsleute müssen sich in erster Linie darüber im klaren sein, wo eine HF-Nachrichtenverbindung erstellt werden soll und was von ihr zu verlangen ist.

Nach einer kurzen klaren Übersicht über die Nachrichtenwege, die den Werken zur Verfügung stehen, werden die Aufgaben der Nachrichtentechnik in den Elektrizitätswerken behandelt. Der Verfasser ordnet die Aufgaben nach zwei Richtlinien. Er gliedert sie einerseits nach der Art, wie die Verkehrsrichtungen in Anspruch genommen werden (nur eine oder beide, wobei diese gleichzeitig oder nacheinander betrieben werden können), anderseits nach der Begrenzung der Übertragungsdauer (unbegrenzt, durch Personal willkürlich begrenzt oder durch die Geräte automatisch begrenzt). Eine Tabelle gibt eine gute Übersicht der nach den erwähnten Richtlinien geordneten Aufgaben.

Dem Herrichten der Hochspannungsleitung als Übertragungsweg wird ein breiter Raum gewährt. Die verschiedenen Ankopplungsarten, ihre Ausführung und Übertragungseigenschaften sind klar behandelt; auch solche Lösungen, die sich in der Praxis nicht bewährt haben, werden erwähnt.

Im Kapitel über Frequenzplanung werden zuerst die verschiedenen Übertragungssysteme hinsichtlich Bandbreite behandelt und miteinander verglichen. Da heute in verschiedenen Netzen Frequenzmangel herrscht, muss bei der Netzplanung darauf Rücksicht genommen werden. Der Verfasser hat diese Frage eingehend behandelt und mit einigen Beispielen und Tabellen ergänzt.

Die verschiedenen Apparaturen sind kurz beschrieben, wobei heute die Einseitenbandanlagen aus bekannten Gründen in den Vordergrund treten. Für den Anschluss von HF-Geräten an niederfrequente Zubringerleitungen werden Schaltungen mit Pegelverhältnissen angegeben. Für die Einrichtung und Kontrolle von Anlagen werden einige Mess-Methoden und -Apparate kurz beschrieben. In einem Anhang wird noch kurz über Modulation, Fernmess- und Steuerungsarten berichtet. Dieses Kapitel ist etwas zu kurz gekommen, denn heute nimmt das Fernmessen und Fernsteuern einen grossen Raum ein, und der Leser wäre für eine etwas ausführlichere Orientierung dankbar.

Abschliessend kann dem Buche weiteste Verbreitung gewünscht werden. Dem Verfasser und dem Verlag gebührt für dieses Werk volle Anerkennung. **F. Ott**

536.5

Nr. 10 984

**Technische Temperaturmessungen.** Von *H. Lindorf*. Essen, Girardet, 1952; 8°, 168 S., 123 Fig., 21 Tab. — Fachbücher für Ingenieure — Preis: geb. Fr. 18.15.

Gemäss Vorwort des Verfassers will das Buch dem Betriebsingenieur die erforderlichen Kenntnisse vermitteln und ihn in die Lage versetzen, befriedigende Messergebnisse zu erzielen. Ohne theoretische Abhandlungen werden die verschiedenen klassischen Methoden für industrielässige Bestimmung der Temperatur beschrieben, wobei Prinzip, Bauart, Anwendungsbereich, Genauigkeit, Montage-Vorschriften und -Empfehlungen aufgeführt sind. Es handelt sich allerdings nicht um ein Rezeptbuch, da ein kritischer Vergleich zwischen den verschiedenen Methoden fehlt.

Der grösste Teil des Buches ist den sog. Berührungsthermometern gewidmet, nach folgender Reihenfolge: Flüssigkeits-, Feder-, Metallausdehnungs-, Widerstandsthermometer und thermoelektrische Messapparate. Dann folgt ein Kapitel über Strahlungspyrometer (Gesamtstrahlungs-, Teilstrahlungs- und Farbpyrometer). Kurz werden die Messmethoden mit Schmelzkörpern und Farben erwähnt. Das Buch schliesst mit einem knappen Überblick über schreibende Messgeräte.

Die angeführten Beispiele und die Literatur stammen fast ausschliesslich aus deutschen Quellen, weshalb die angestrebte Orientierung des Inhaltes etwas unvollständig erscheinen mag. Das Buch wird jedoch manchen Praktiker vor groben Installationsfehlern bewahren. **R. Haldimann**

621.317.7 : 621.38

Nr. 10 985

**Electronic Measurements.** By *Fredrick Emmons Terman* and *Joseph Mayo Pettit*. London, McGraw-Hill, 2nd ed. 1952; 8°, XIII, 707 p., fig., tab. — McGraw-Hill Electrical and Electronic Engineering Series — Price: cloth £ 3.12.6.

Die erste Auflage des vorliegenden Buches erschien im Jahre 1935 unter dem Titel: «Measurements in Radio Engineering».

In der Zwischenzeit hat sich dieser Zweig der Elektrotechnik gewaltig entwickelt. Neue Anwendungsgebiete wurden erschlossen — mit Radar und Fernsehen seien nur die

wichtigsten genannt — so dass sich eine gründliche Neubearbeitung des Stoffes aufdrängte. Der Umfang des Buches hat sich verdoppelt; der erweiterte Gesichtskreis kommt sinnfällig auch in der Änderung des Titels zum Ausdruck. Der Charakter des Buches ist indessen der gleiche geblieben: Es soll sowohl ein Lehrbuch für den angehenden Ingenieur und Techniker, als auch ein Nachschlagewerk für den in der Praxis tätigen Fachmann sein. Viele Literaturhinweise in Form von Fussnoten im Text machen die Neuauflage besonders wertvoll.

Oft kann ein messtechnisches Problem auf verschiedene Weise bewältigt werden. Der vorliegende Band will keine Enzyklopädie der Messtechnik sein; den Verfassern geht es vielmehr darum, für konkrete Fälle jene Messmethoden aufzuzeigen, welche mit relativ geringem Aufwand für die meisten Fälle der Praxis hinreichend genaue Resultate ergeben. Verhältnismässig eingehend werden Aufbau und Arbeitsweise der Messgeräte beschrieben, da deren genaue Kenntnis für zuverlässiges Messen oft von ausschlaggebender Bedeutung ist, und weil ja auch heute noch hin und wieder der Messtechniker die Messanordnung selbst aufbauen muss.

Druck und Ausstattung sind vorbildlich. Die neue Auflage wird ohne Zweifel rasch eine weite Verbreitung finden. **K. Bernath**

621.315.37 + 696.6

Nr. 10 988

**Strom und Leiter. Eine Grundfachkunde für Elektroberufe.**

Von *Alwin Bauke* und *Eduard Erlsacher*. Braunschweig, Westermann, 1952; 8°, 164 S., 318 Fig., 22 Tab. — Preis: geb. DM 8.80.

Für den Lehrmeister und andere Fachleute, die mit der Ausbildung von Lehrlingen zu tun haben, ist es bei der knapp bemessenen Zeit nicht immer leicht, dem Lehrling das umfangreiche Fachwissen zu vermitteln, das er für die richtige Ausübung seines Berufes benötigt.

Ein wertvolles Hilfsmittel ist das kürzlich erschienene Buch, das nach pädagogischen Gesichtspunkten aufgebaut ist und den Wissensstoff praxisnah und leicht verständlich vermittelt. Die Verfasser gehen von einfachen elektrischen Geräten und Anlagen aus und beschreiben an Hand von vielen sehr anschaulichen Bildern und Skizzen die sich abspielen den elektrischen Vorgänge. Das Büchlein zeigt, wie eine Installationsaufgabe manuell angepackt wird und welche Vorschriften (VDE) hiebei zu beachten sind.

An vielen eingestreuten Rechenbeispielen kann sich der Leser weiter mit der Materie vertraut machen. Das Buch ist in der Sprache des Lehrlings geschrieben. Es eignet sich daher sehr gut zum Selbststudium und gestattet dem streb samen Anfänger, einen sehr guten Einblick in seine Berufsarbeit zu gewinnen. **F. Schär**

621.31.027.3

Nr. 10 989

**Hochspannungsanlagen.** Von *Friedrich Weickert*. Leipzig, Fachbuchverlag, 8. neubearb. Aufl. 1952; 8°, XII, 550 S., 409 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 10.60.

Das reichhaltige, durch viele anschauliche Zeichnungen und Photographien illustrierte Buch über allgemeine Hochspannungstechnik und Schaltanlagen geht vom Grundsatz aus, dass Hochspannungsanlagen so beschaffen sein müssen, dass durch sie die Energieversorgung sicher und möglichst billig wird. Dieses Ziel wird durch eine weitgehende Rationalisierung beim Entwurf und Aufbau der Anlagen erreicht. Ein Teil dieser Rationalisierung bildet die Normung von Einzelteilen, von der der Autor sicher mit Recht aussagt, dass sie noch bedeutend weiter getrieben werden muss.

Nach einer kurzen Betrachtung der Beanspruchung einer Hochspannungsanlage durch die Spannung und den Strom werden Überströme und Überspannungen, sowie Überspannungs-Schutzgeräte behandelt. Es folgen die Anlagen-Elemente: Leitungen, Schaltungen, die Messgeräte, die Synchronisierereinrichtungen, Isolatoren, Leistungs- und Trennschalter und Sicherungen. Einen wesentlichen Teil des Buches fordert die Besprechung von Schaltanlagen, wobei sowohl Innen- als auch Freiluft- und gekapselte Anlagen beschrieben werden. Den Abschluss des Buches bilden Kapitel über das Prinzip und die Ausführung von Erdungen, über das Betriebsverhalten von Transformatoren und über verschiedene Probleme wie Starkstromkondensatoren, Transformatorenöl, die Nebenbetriebe, die Lüftung u. a. m.

Das Buch behandelt weniger die theoretischen als vor allem die betrieblichen Probleme in Hochspannungsanlagen, sowohl was die Betriebssicherheit als auch die Wirtschaftlichkeit der Anlagen betrifft. In dieser Beziehung sind z. B. vor allem die Statistiken über Störungsursachen in Elektrizitätswerken interessant, die den schwachen Teil einer Anlage deutlich erkennen lassen. Die Fülle des Stoffes bringt es mit sich, dass nicht das ganze Gebiet der Hochspannungstechnik erschöpfend behandelt werden konnte, doch ist das Wichtigste aus praktischer Erfahrung zusammengestellt. In der allgemein verständlichen Darstellung der elektrischen Vorgänge ist das Buch als Einführung in das Gebiet und als Orientierung für den in der Praxis stehenden Fachmann sehr gut geeignet.

H. Biefer

621.39.029.63

Nr. 11 009,1

**Einführung in die Mikrowellen-Elektronik.** Tl. I: Grundlagen. Von Werner Kleen. Zürich, Hirzel 1952; 8°, XIX, 300 S., 129 Fig., Tab. — Monographien der elektrischen Nachrichtentechnik, Bd. XVI — Preis: geb. Fr. 30.—

Das aus Vorlesungen des Verfassers in Madrid und Stockholm entstandene Werk behandelt die Theorie und den Aufbau der heute gebräuchlichen Mikrowellenröhren. Zweck der Höchstfrequenzröhren und -beschleuniger ist die Umwandlung von kinetischer Energie von Elektronen in elektromagnetische Energie eines Wellenfeldes und umgekehrt. Der Autor bringt deshalb zunächst die Theorie des Verhaltens von Elektronen im Wechselfeld, das Vorgehen zur Erzeugung von dichtemodulierten Elektronenströmungen mittels Raumladungssteuerung oder Geschwindigkeitssteuerung sowie die Beschreibung und Behandlung der Wechselwirkungen zwischen Elektronenströmen und stehenden bzw. laufenden Wellen höchster Frequenz. Das Kapitel «Elektronenkanonen» führt den Leser in die Theorie der Elektronenkanonen mit elektrostatischer Fokussierung (nach Pierce) und derjenigen mit Fokussierung durch inhomogene Magnetfelder ein. Bei den höchsten Frequenzen werden Schaltelemente sehr oft eigentliche Röhrenbauelemente, dies zeigt sich besonders auch im Abschnitt über Verzögerungsleitungen als Bauelemente von Röhren. Die Kapitel über die Systematik, Bedeutung und Verwendung von Mikrowellenröhren, das Rauschen und das Verhalten von Röhren in der Schaltung behandeln alle die Probleme der praktischen Anwendungen von Höchstfrequenzröhren. Zum vollen Verständnis des Buches sind Kenntnisse über komplexe Rechnung, Differentialgleichungen, Besselfunktionen und die Theorie

der Wechselstromtechnik unerlässlich. Sehr begrüßenswert sind die umfangreichen Literaturangaben am Schlusse jedes Kapitels, die angelsächsische, deutsche und französische Arbeiten berücksichtigen.

Druck und Aufmachung des Buches sind ausgezeichnet. Angesichts der ständig wachsenden technischen und wirtschaftlichen Bedeutung der Mikrowellen sei dem Buch eine möglichst grosse Verbreitung gewünscht. Dem Physiker und Hochfrequenzingenieur, der im Gebiete der Höchstfrequenzen tätig ist, kann dieses Buch bestens empfohlen werden.

C. Margna

621.319.41.001.4

Nr. 119 013

**Life Tests for Direct Current Capacitors.** By H. Kromann Kristensen. Copenhagen, Academy of Technical Sciences, 1949; 4°, 64 p., fig., tab. — Transactions of the Danish Academy of Technical Sciences Vol. —(1949), No. 5.

In der vorliegenden Arbeit werden mit Hilfe von einfachen Modellanordnungen die verschiedenen bei Kondensatoren für Gleichspannung auftretenden Vorgänge, die zum Durchschlag führen, unter Berücksichtigung der möglichen Korrosionserscheinungen eingehend untersucht. Es handelt sich um Papierkondensatoren mit Aluminiumfolien. Ausgangspunkt ist die Feststellung des Verfassers, dass bei solchen Kondensatoren sowohl an der positiven als auch an der negativen Elektrode Korrosion auftreten kann. Auf Grund der Vorgänge in den Modellversuchen werden die in der Praxis auftretenden Durchschlagsarten erklärt. So kann z. B. die Erfahrungstatsache hergeleitet werden, dass bei hoher Spannung meistens eine Gasentladung den Durchschlag einleitet, während bei niederen Spannungen eher das feste Isoliermaterial selber eine ausschlaggebende Rolle spielt. Der Verfasser nennt diese beiden Durchschlagsarten «air-space breakdown» und «resistance-layer breakdown». Für beide Durchschlagsarten ist der Faktor Zeit wesentlich. Dies gilt auch für die zusätzlich auftretende Korrosion, die den Durchschlagsvorgang mehr nach dem einen oder anderen Typ verschieben kann. Die beiden Durchschlagsarten werden gleichfalls bei Beanspruchung mit Wechselspannung auftreten, nur fällt dann eine Korrosion der Elektroden weg.

Zur Vermeidung der ersten Durchschlagsart muss dafür gesorgt werden, dass Ionisation unterbleibt. Die zweite Durchschlagsart lässt sich durch einen genügend grossen Isolationswiderstand unterdrücken. Der notwendige Isolationswiderstand kann im Einzelfall empirisch bestimmt werden.

H. Bühler

## Briefe an die Redaktion

### «Über das Durchgehen von Wasserturbinen»

Von H. Gerber, Zürich

[Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 11, S. 453...459]

621.24.0046

#### Zuschrift:

In seinem sehr interessanten Aufsatz hat Herr Prof. Gerber eine Frage angeschnitten, die sowohl für die Ersteller von Kraftwerken und deren Betriebsleitungen, als auch für den Konstrukteur von Wasserturbinen und Generatoren von grosser Bedeutung ist. Er kommt dabei zur Schlussfolgerung, dass es auch noch heute angezeigt sei, vor der regulären Inbetriebnahme die Rotoren einer Schleuderprobe mit der vom Turbinenlieferanten angegebenen, höchsten Durchgangsdrehzahl zu unterwerfen. Zu dieser Schlussfolgerung nimmt nun Herr Günthardt, Baden, in einer Zuschrift<sup>1)</sup> an die Redaktion des Bull. SEV Stellung, wobei er klarzulegen sucht, dass für sog. Schichtrotoren (Kettenläufer) der Sicherheitsbeweis der Schleuderung nicht notwendig sei. Er macht den Vorschlag, solche Rotoren im Kraftwerk nach dem letzten Zusammenbau und mit der Turbine einer Laufprobe mit einer Drehzahl von ca. 10 % über der Ansprechdrehzahl des Sicherheitsreglers zu unterziehen.

Der Ansicht von Herrn Günthardt kann man unter gewissen Voraussetzungen, die nachfolgend erwähnt sind, zustimmen. Es kann angenommen werden, dass Rotoren aus gewalzten Stahlblechen von 2...4 mm Dicke geschichtet nicht explosionsartig auseinander fliegen und sich vorher Veränderun-

## — Lettres à la rédaction

gen zeigen, welche auf eine Gefahr aufmerksam machen würden. Ferner ist es richtig, dass bei den vielpoligen Rotoren, und es handelt sich bei Schichtrotoren in der Hauptsache um solche, keiner Sicherheitsprüfung der Polbefestigung bedarf, da diese sehr reichlich dimensioniert werden kann.

Beim Kettenläufer allgemein werden die Wirkkräfte der Zentrifugalkraft von Blech zu Blech durch Bolzen übertragen. Diese Übertragung soll einwandfrei sein, d. h. es sollen von Anfang an praktisch alle Bolzen und alle Bleche an der Kraftübertragung teilnehmen, ohne Überbeanspruchung der Lochpartien in den Blechen. Dieser Zustand kann nur erreicht werden durch Einreiben der Bolzen oder leichtes Ausdornen der Bolzenlöcher auf genaue und zylindrische Bohrung. Erspart man sich diese Arbeiten, dann müssen die Ungenauigkeiten der gestanzten Bleche, die einige Zehntel-Millimeter betragen können, beim ersten Lauf durch Dehnung der Lochpartien in den Blechen, über die Elastizitätsgrenze hinaus, ausgeglichen werden. Man hat an Kettenläufern mit nicht ausgeriebenen Löchern für die Tragbolzen, nach dem ersten Probelauf, bleibende Erweiterungen bis zu 2 mm gemessen. Es kann entgegengehalten werden, dass hauptsächlich in Amerika viele Schichtrotoren, ohne ausgeriebene oder ausgedornete Bolzenlöcher, seit längerer Zeit ohne nachträgliche Schwierigkeiten im Betrieb sind. Dazu ist folgendes zu bemerken: Ein Durchgehen der Turbine kommt im Betrieb höchst selten vor, ferner sind die Dehnungen der Lochpartien stark von der gewählten Grösse der Blechbeanspruchung abhängig. Heute werden in Europa die Langsamläufer in der Hauptsache durch Kaplanturbinen mit Durchbrenndrehzahlen von 2,5...3,4mal der Betriebsdrehzahl

<sup>1)</sup> Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 20, S. 850...851.

angetrieben, gegenüber der in Amerika meist verwendeten Francisturbine mit 1,7...2,0 mal der Betriebsdrehzahl. Beim Antrieb durch Kaplanturbine kommen die Beanspruchungen deshalb höher zu liegen.

Gegenwärtig geht es um die Frage, ob man bei Ketten- und Schichtläfern vom Schleuderversuch in der Werkstatt abssehen darf oder nicht. Wenn man sie bejahen will, dann ist es wichtig, dass alle Vorkehrungen getroffen werden, die im Rotor Partien mit Beanspruchung über die Elastizitätsgrenze hinaus vermeiden. Zu diesen Vorkehrungen kann unbedingt das Ausreiben der Bolzenlöcher gerechnet werden. Sehr wichtig ist auch ein stationärer Sitz des Ringes auf dem Armstern. Dies kann erreicht werden durch Aufschrumpfen oder Aufkeilen der Blechkörper auf den Armstern, und zwar soll die damit erreichte Vorspannung so gross sein, dass ein Abheben des Blechrings vom Armstern unterhalb 125 % der Betriebsdrehzahl nicht auftritt. Trotz guter tangentialer Verkeilung kann bei losem Sitz des Ringes auf dem Stern nach kürzerer oder längerer Betriebszeit an den Berührungsstellen Reibrost auftreten, der den Sitz fortwährend verschlechtert.

Wird in konstruktiver und fabrikatorischer Hinsicht nach Möglichkeit alles getan, damit die tatsächlich auftretenden Beanspruchungen praktisch mit den berechneten übereinstimmen, so kann ohne grösseres Risiko bei Ketten- oder Schichtläfern, aus Stahlblechen zusammengesetzt, von einem Schleuderversuch zur Überprüfung der Polradfestigkeit Umgang genommen werden, vorausgesetzt, dass in den Stahlblechen beim Durchgehen der Turbine immer noch eine Bruchsicherheit von 2,5...3,0 vorhanden ist, wobei die Reibungskraft, erzeugt durch die Pressbolzen, in die Festigkeitsrechnung nicht einbezogen sein soll. Anfänglich ist diese zwar vorhanden, mit der Zeit tritt aber eine Lockerung der Bleche ein. Die Schleuderdrehzahlen werden an Modellen ermittelt und sind demnach nicht verifiziert. Um Streitigkeiten bei Vorkommnissen zu vermeiden, die mit dem Durchgehen der Turbine im Maschinenhaus im Zusammenhang stehen, wäre außerdem eine fortwährende Registrierung der Drehzahl vorteilhaft.

Es muss noch auf einen weiteren Umstand hingewiesen werden, der allerdings mit dem Schleuderversuch nicht im direkten Zusammenhang steht. Die aus Blechsegmenten zusammengeschichteten Rotorkörper, sofern sie für den Transport wieder zerlegt werden müssen, können in der Werkstatt nicht fertiggestellt werden. Es ist dann auch nicht möglich, jene Laufversuche durchzuführen, welche zur genauen Bestimmung der Generatorverluste dienen. Die Verlustmessungen sollten somit im Kraftwerk, sofern es möglich ist, nachgeholt werden, was meistens unterlassen wird, da solche Verluste, will man genügend genaue Messwerte erhalten, bei abgekuppelter Turbine durchgeführt werden müssen. Bei Kaplanturbinen ist dies bei gewissen Aufstellungsarten nicht möglich, so dass man gezwungen wäre, entsprechende Laufversuche mit abmontierten Turbinenschaufeln vorzunehmen.

Die Maschinenfabrik Oerlikon (MFO) besitzt für mehrteilige Rotorkörper eine weitere Konstruktion von gleicher Festigkeit wie der Schichtrotor, die etwas teurer ist, aber bis zur Grösse, wo die vorhandenen Installationen der Werkstätte und des Versuchskolos noch genügen, als komplette Polräder zusammengebaut, geschleudert und wieder auseinander genommen werden können. Mit Maschinen, die solche Polräder besitzen, sind dann auch Laufversuche zur Bestimmung des Wirkungsgrades möglich. Sind die Dimensionen der ganzen Räder für die Schleuderung zu gross, so können die einzelnen Rotorringe für sich mit Polansätzen an Stelle der Pole geschleudert werden. Natürlich hat der Besteller für die Kosten der Schleuderung aufzukommen. Diese Konstruktion wurde schon bei vielen Generatoren mit sehr gutem Erfolg angewandt, u. a. auch für die Generatoren von Assuan von 49 500 kVA bei 100 U./min im Betrieb und 345 U./min beim Durchgang der Turbine. Bei den Rotoren von Assuan wurden die Ringe einzeln geschleudert. Die MFO-Konstruktion ist dem Schichtrotor insofern ähnlich, als die Enden der Ringstücke miteinander auf gleiche Weise wie beim Schichtrotor mittels eingeriebener Stahlbolzen verkettet werden. Wie bereits betont, ist der Rotorkörper in Ringe aufgeteilt, und zwar in solche von ca. 200 mm Breite.

Die Ringteile aus hochqualifiziertem Stahlguss sind allseitig bearbeitet und an ihren Enden treppenförmig abgestuft. Lunkerstellen werden schon durch die Bearbeitung in der Hauptsache aufgedeckt, und die Bohrlöcher für die Haltebolzen geben über den Zustand des Materials in den am stärksten beanspruchten Teil der Ringstücke guten Einblick. Außerdem kann noch die Ultraschallprüfung zur Anwendung gebracht werden. Durch Versuche an Modellen wurde in der EMPA die günstigste Gestaltung der Trennstellen ermittelt. Hier steht somit eine Konstruktion zur Verfügung, mit welcher auch Rotoren aus mehrteiligen Rotorringen in der Werkstatt geschleudert und an den Maschinen Laufversuche vorgenommen werden können.

Erwähnenswert ist noch, dass für die grossen Langsamläufer der Kraftwerke Birsfelden und Rheinau von den beiden Lieferanten Oerlikon und Siemens-Schuckert-Werke die Rotoren aus Ersparnisgründen als Schichtrotoren nach obigen Grundsätzen ausgeführt und im Kraftwerk zusammengestellt werden.

H. Schulthess, Zürich

#### Antwort:

Mit den Ausführungen von Herrn Schulthess kann man sich in jeder Beziehung einverstanden erklären, soweit sie sich auf die konstruktiven, fabrikatorischen und montage-technischen Fragen der Generatoren beziehen. Sie zeigen vor allem, mit welch peinlicher Sorgfalt vorgegangen werden muss, wenn bei gewissen Rotorkonstruktionen auf das Schleudern aus diesem oder jenem Grund verzichtet wird. Vom Standpunkt des Turbinenbauers aus gesehen ist es aber wichtig, zur Vermeidung allfälliger Missverständnisse auf folgenden Umstand hinzuweisen:

Die vom Turbinenkonstrukteur angegebene Durchgangsdrehzahl wird in dem Sinn als nicht «verifiziert» bezeichnet, als sie nur aus den Modellversuchen auf die Verhältnisse der Grossausführung umgerechnet, und nicht an dieser direkt gemessen worden sei. Mit andern Worten bedeutet dies, dass von elektrischer Seite den Modellgesetzen der Strömungsmaschinen nicht das gleiche Vertrauen entgegengebracht wird, wie z. B. von den Turbinenbauern, die seit Jahrzehnten schon die meiste Entwicklungsarbeit in ihren Laboratorien geleistet haben, wobei mit der ständigen Zunahme der Dimensionen und der Einheitsleistungen das Verhältnis von Grossausführung zu Modell immer grösser, die «Extrapolation» folglich immer stärker wird. Dabei ist interessant festzustellen, dass, weil sich die Modellversuche und deren Umrechnungsgesetze als so zuverlässig erwiesen haben, immer mehr Kunden vor dem Bau ihrer Maschinen ganze Modellturbinen bestellen, um von vorneherein das Verhalten der grossen Turbinen in bezug auf Drehzahl, Wasserdurchlass und Wirkungsgrad bei allen vorkommenden Gefällen und Belastungen genau zu kennen und die Betriebsführung danach zu richten. Es ist deshalb nicht einzusehen, warum diese Umrechnungsgesetze im besonderen bezüglich Durchgangsdrehzahl nicht mehr stimmen sollten, sofern sie sinngemäß angewendet, und alle Sekundäreinflüsse, z. B. die Kavitation, mitberücksichtigt werden. Auf alle Fälle dürfte der relative Fehler nur einen Bruchteil dessen betragen, was bei allen Festigkeitsproblemen von so komplizierten Gebilden, wie die Rotoren nun einmal sind, sowohl bei den rechnerischen Annahmen, wie bei den unvermeidlichen Streuungen in den Festigkeitswerten der Baustoffe, zur Festlegung einer mindestens 2,5...3fachen Sicherheit führt.

Das Verzichten auf die Werkstattmontage, oder deren Unmöglichkeit, hat weiter zur Folge, dass immer weniger Möglichkeiten bestehen zur einwandfreien Überprüfung der Generatorwirkungsgrade. Bei vertikalen Kaplanturbinen ist dies nach der Montage im Kraftwerk selbst zwar nicht theoretisch, aber um so mehr praktisch weitgehend ausgeschlossen. Dem Turbinenbauer wird daher immer häufiger zugemutet, bei seinen Wirkungsgradmessungen den ebenfalls nicht «verifizierten», sondern eben nur gerechneten Generatorwirkungsgrad zu berücksichtigen, im klaren Widerspruch zu den Festlegungen in den Regeln für Wasserturbinen des SEV<sup>2</sup>.

Damit ist ein weiterer Punkt aufgeführt, der sowohl die Kundschaft, wie die Turbinenbauer immer häufiger dazu führt, die Modellversuche auch als Abnahmeversuche zu betrachten.

H. Gerber

<sup>2</sup>) Publ. Nr. 178 des SEV.

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### Lösung des Vertrages

Der Vertrag betreffend das Recht zur Führung des Qualitätszeichens für Kastenschalter der Firma

*Mafix A.-G., Obergerlafingen*

ist gelöscht worden. Die Kastenschalter Typ DMS (Druckknopfschalter) dürfen daher nicht mehr mit dem Qualitätszeichen des SEV geliefert werden.



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

#### — — — — Für isolierte Leiter

##### Verbindungsdosens

Ab 1. Februar 1953.

*Arthur Flury A.-G., Deitingen.*

Fabrikmarke:

Leuchtenklemmen für max. 380 V, 1,5 mm<sup>2</sup>.

Ausführung: Isolierkörper aus Porzellan.

No. 617-SEV: einpolig, ohne Befestigungslöch.

*Felag, Schaub & Co., Gelterkinden (BL).*

Fabrikmarke:

Klemmeneinsätze für 500 V, 1,5 mm<sup>2</sup>.

Ausführung: Sockel aus Steatit.

Nr. 1053 em, .. ek: mit 3 Anschlussklemmen.

Nr. 1054 em, .. ek: mit 4 Anschlussklemmen.

##### Apparatesteckkontakte

Ab 1. Februar 1953.

*L. Wachendorf & Cie., Basel.*

(Vertretung der Firma Kautt & Bux, Stuttgart-Vaihingen.)

Fabrikmarke:

Zweipolige Apparatestecker für 6 A, 250 V.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus schwarzem Isolierpreßstoff.

Nr. STF2 und STF3: Apparatestecker für Einbau, Normblatt SNV 24 549.

##### Kondensatoren

Ab 1. Februar 1953.

*Kondensatoren Freiburg A.-G., Freiburg.*

Fabrikmarke:



Berührungsschutz-Kondensator.

KZR 3500 b 5000 pF (b) 250 V ~ f<sub>0</sub> = 8 MHz.

Ausführung für Einbau in Apparate. Wachsumspritzer, Wickel in Hartpapierrohr, verzinnte Anschlussdrähte.

##### Kleintransformatoren

Ab 15. Februar 1953.

*H. Stucki, Bern.*

Fabrikmarke:



Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest bzw. ortsveränderlich, in trockenen Räumen.

Ausführung: nicht kurzschlußsichere Einphasentransformatoren. Schutz durch normale oder Kleinsicherungen. Abschluß nach aussen durch Eisenkern und Metallgehäuse. Für Einbau auch ohne Gehäuse lieferbar. Wicklungen auch mit Anzapfungen.

Klasse 2 b:

Primärspannung: 110—500 V.

Sekundärspannung: 5—500 V.

Leistung: 30—1000 VA.

Klasse 3 b:

Primärspannung: 110—500 V.

Sekundärspannung: 110—500 V.

Leistung: 50—1000 VA.

### 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 1. Februar 1953.

*Wolfgang Seemann, Seefeldstrasse 28, Zürich.*

(Vertretung der Firma Paul Linke, Ringbahnstrasse 3234, Berlin-Tempelhof, Deutschland.)

Fabrikmarke: SAUGLING JUNIOR.

Staubsauger «Saugling Junior». 220 V, 210 W.

### IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende Januar 1956.

**P. Nr. 2025.**

**Gegenstand: Verstärker**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 27 969/II vom 9. Januar 1953.

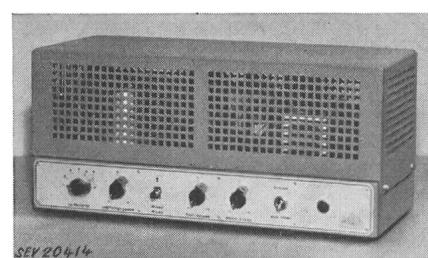
**Auftraggeber:** Sport A.-G., Apparatefabrik, Biel.

**Aufschriften:**

SA. SPORT AG. BIEL  
Fabrique d'appareils  
Apparate-Fabrik  
Type 3341 Nr. 2383  
110/250 V 100 W 50 ~

**Beschreibung:**

Verstärker gemäß Abbildung, für Hochfrequenz-Telephonrundspruch, Grammophon und Mikrophon. Eingangs- und Ausgangsübertrager, letzterer mit verschiedenen Sekundäranzapfungen. Programmwähler, Mikrophonschalter, Lautstärke- und Klangregler. Netztransformator mit getrennten



Wicklungen, für 110 bis 250 V umschaltbar. Schutz durch Sicherungen im Primär- und Sekundärstromkreis. Schraubkontakt für Mikrophon. Kontaktbuchsen für Lautsprecher, Grammophon- und HF-TR-Anschluss. Zuleitung fest angeschlossene Rundschur mit Stecker. Einzelteile auf Chassis montiert und durch verschraubten Blechdeckel geschützt.

Der Verstärker entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

**P. Nr. 2026.****Gegenstand:****Früchte- und Gemüsezentrifuge****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 27 910 vom 20. Januar 1953.**Auftraggeber:** Gimelli & Co., Apparatebau, Zollikofen-Bern.**Aufschriften:**

Gimelli & Co. Zollikofen-Bern  
No. 20220 220 V 50 Hz 200 W 1,2 A  
Swiss Made + Patent - Brevet +

**Beschreibung:**

Apparat gemäss Abbildung, zum Raffeln und Zentrifugieren von Früchten und Gemüsen. Antrieb durch selbstläufigen, ventilierter Einphasen-Kurzschlussanker motor. Motor und Schalter im Gehäuse aus Leichtmetall eingebaut. Am isolierten Flansch der Motorwelle kann eine flexible Welle für den Antrieb von Rham-schwingern usw. angeschlossen werden. Diese ist von den übrigen berührbaren Metallteilen isoliert. Abschluss nach unten durch Gummplatte mit Gummifüßen. Dreidrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

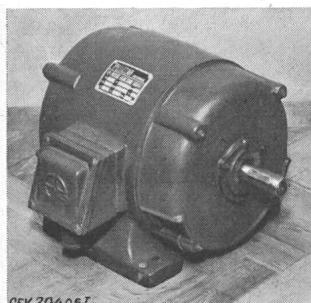
Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

**Gültig bis Ende Januar 1956.****P. Nr. 2027.****Gegenstand: Zwei Drehstrommotoren****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 26 778/I vom 23. Januar 1953.**Auftraggeber:** Eitel Wanner, Technisches Bureau, Obsthaldestrasse 88, Zürich.**Aufschriften:**

PELLIZZARI Arzignano  
Motore asincrono trifase

**Prüf-Nr. 1:** Tipo NU 20/8 No. 403958 Anno 1951 Cav. 1  
Giri 720 Hz 50 V. 380 A. 2,5 Coll.  $\Delta$

**Prüf-Nr. 2:** Tipo NU 35/4 No. 403959 Anno 1951 Cav. 4  
Giri 1400 Hz 50 V. 500 A. 4,95 Coll.  $\Delta$

**Beschreibung:**

Offene, ventilierter Drehstrom-Kurzschlussanker motor mit Kugellagern, gemäss Abbildung. Graugussgehäuse. Kupferwicklung. Anschlussklemmen und Erdungsschraube in dichten Klemmenkasten mit Gewindestutzen und Stopfbüchse.

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

**Gültig bis Ende Januar 1956.****P. Nr. 2028.****Gegenstand: Zwei Drehstrommotoren****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 26 778/II vom 23. Januar 1953.**Auftraggeber:** Eitel Wanner, Technisches Bureau, Obsthaldestrasse 88, Zürich.**Aufschriften:**

PELLIZZARI Arzignano  
Motore asincrono trifase

**Prüf-Nr. 1:** Tipo TU 5/4 No. 578297 951 Cav. 0,5

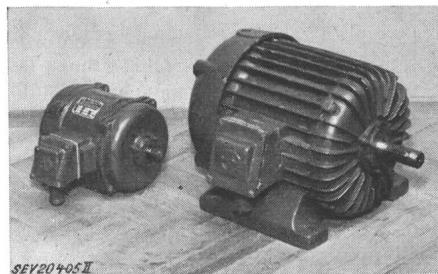
Giri 1500 Hz 50 V. 380 A. 0,9 Coll.  $\lambda$

**Prüf-Nr. 2:** Tipo NE 30/6 No. 578237 Anno 1951 Cav. 2,4

Giri 1000 Hz 50 V. 500 A. 3,15 Coll.  $\lambda$

**Beschreibung:**

Gekapselte Drehstrom-Kurzschlussanker motor mit Kugellagern, gemäss Abbildung. Prüf-Nr. 1 innen, Prüf-Nr. 2 aussenventiliert. Graugussgehäuse. Kupferwicklung. Anschlussklemmen und Erdungsschraube in dichten Klemmenkasten mit Gewindestutzen und Stopfbüchse.



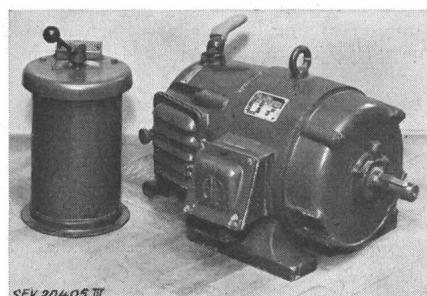
Die Motoren entsprechen den «Regeln für elektrische Maschinen» (Publ. Nr. 188). Verwendung: in nassen Räumen.

**Gültig bis Ende Januar 1956.****P. Nr. 2029.****Drehstrommotor****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 26 778/III vom 23. Januar 1953.**Auftraggeber:** Eitel Wanner, Technisches Bureau, Obsthaldestrasse 88, Zürich.**Aufschriften:**

PELLIZZARI Arzignano  
Motore asincrono trifase  
Tipo NUA 50/2 No. 403960 Anno 1951  
Cav. 8 Giri 2800 Hz 50  
Stat. 380 12,3  $\Delta$   
V. A. Coll.  $\lambda$   
Rot. 40 100  
Servizio continuo

**Beschreibung:**

Offener, ventilierter Drehstrom-Schleifringankermotor mit vierstufigem Anlasser, gemäss Abbildung. Graugussgehäuse. Kugellager. Kupferwicklung. Anschlussklemmen in dichten Klemmenkasten mit Gewindestutzen und Stopfbüchsen.



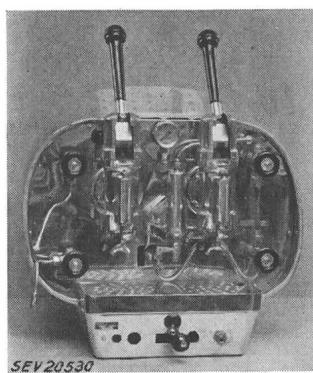
Erdungsschraube vorhanden. Gummiisolierter Handgriff zum Kurzschliessen der Schleifringe und Abheben der Bürsten nach erfolgtem Anlauf.

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

**Gültig bis Ende Januar 1956.****P. Nr. 2030.****Kaffeemaschine****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 27 800a vom 24. Januar 1953.**Auftraggeber:** M. M. Choffat & Cie., Agence commerciale, Lausanne.

**Aufschriften:**

VICTORIA ARDUINO  
Torino  
PYROR S. A. Genève  
V 3 x 380 W 4000 No. 5231223

**Beschreibung:**

Kaffeemaschine gemäss Abbildung, mit Wasserbehälter und drei Heizstäben. Druckregler und Schaltschütz ausserhalb der Maschine montiert. Sicherheitsvorrichtung gegen Überhitzung eingebaut. Armaturen für Kaffe Zubereitung sowie Heisswasser- und Dampfentnahme, ferner ein Sicherheitsventil, ein Wasserstandanzeiger und ein Manometer vorhanden. Anschlussklemmen auf keramischem Material.

Die Kaffeemaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Beziehung bestanden.

Gültig bis Ende Januar 1956.

**P. Nr. 2031.**

**Gegenstand:** Hochfrequenz-  
Telephonrundsprachapparat

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 958a vom 27. Januar 1953.

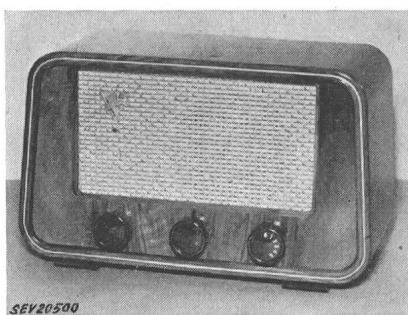
Auftraggeber: Sport A.-G., Apparatefabrik, Biel.

**Aufschriften:**

Biel SA Sport AG Biel Biennon Biel  
Biennophone Mod. 5263 Watt 35  
Netz 110/125/150/220/250 V ~ 50  
Réseau 5263 70860

**Beschreibung:**

Apparat für hochfrequenter Telephonrundsprach und Schallplattenwiedergabe, gemäss Abbildung. Wellenschalter für Empfangsfrequenzen von 175, 208, 241, 274 und 307 kHz. Eingangs- und Ausgangsübertrager. Permanentdynamischer Lautsprecher, Lautstärkeregler und Tonblende. Anschluss



eines separaten Lautsprechers möglich. Netztransformator mit getrennten Wicklungen. Schutz gegen Überlastung durch Kleinsicherungen im Primär- und Sekundärstromkreis. Mit dem Chassis verbundene Abschirmung zwischen den Primär- und Sekundärwicklungen. Holzgehäuse mit Presspanrückwand. Zuleitung Rundschnur mit Stecker, fest angeschlossen. Büchsen für den Anschluss von Telephon, Grammophon und 2. Lautsprecher.

Der Apparat entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

Gültig bis Ende Januar 1956.

**P. Nr. 2032.**

**Gegenstand:** Gleichrichter

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 993/I vom 28. Januar 1953.

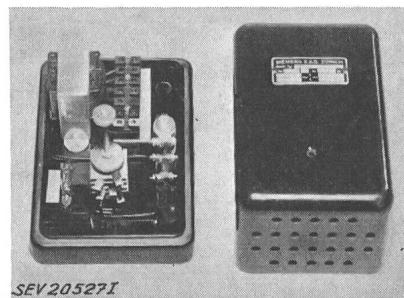
Auftraggeber: Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.G., Zürich.

**Aufschriften:**

SIEMENS E. A. G. Zürich  
Gleichrichter Typ TPB 12/0,4  
No. 10545 50 Hz 13,2 VA  
125/145/220 V ~ 12 V = 0,4 A

**Beschreibung:**

Gleichrichter (Pufferladegerät) gemäss Abbildung, bestehend aus Netztransformator mit getrennten Wicklungen, Trockengleichrichter in Zweiwegschaltung und Widerstand zur Begrenzung des Ladestromes. Schutz durch eine Kleinsicherung. Gehäuse aus schwarzem Isolierpreßstoff für Wandmontage.



Der Gleichrichter entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172). Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende Januar 1956.

**P. Nr. 2033.**

**Gegenstand:** Gleichrichter

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 993/II vom 28. Januar 1953.

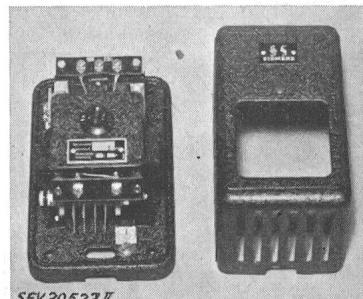
Auftraggeber: Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.G., Zürich.

**Aufschriften:**

Gleichrichter Ge 37 6/0,5 f  
Anschluss E 125/220 V 50 Hz  
Widerstandsbelastung 6,5 V 0,5 A

**Beschreibung:**

Gleichrichter gemäss Abbildung, bestehend aus Netztransformator mit getrennten Wicklungen und Trockengleichrichter in Zweiwegschaltung. Schutz durch eine Kleinsicherung. Gehäuse aus Blech für Wandmontage.

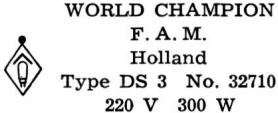


Der Gleichrichter entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172). Verwendung: in trockenen Räumen.

**P. Nr. 2034.****Gegenstand: Staubsauger**

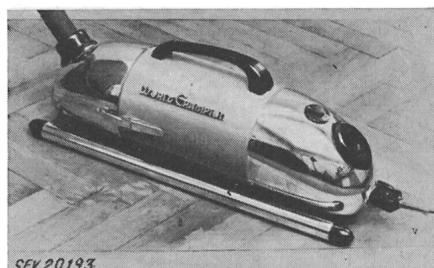
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 251a vom 11. November 1952.

Auftraggeber: Bruno Winterhalter, Rosenbergstrasse 34a, St. Gallen.

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

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen gegen berührbare Metallteile isoliert. Traggriff und Anschlußstutzen für Schlauch aus Isoliermaterial. Apparat mit Schlauch, Führungsrohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen

und Blasen verwendbar. Druckknopfschalter und Apparatestecker eingebaut. Zuleitung Doppelschlauchsnur mit Stecker und Apparatesteckdose.



Der Staubsauger entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

**Vereinsnachrichten**

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

**Totenliste**

Am 20. Februar 1953 starb in Zürich im Alter von 84 Jahren K. E. Schnurrenberger-Meyll, Präsident des Verwaltungsrates der Accum A.-G., Gossau, Kollektivmitglied des SEV. Wir sprechen der Trauerfamilie und der Accum A.-G. unser herzliches Beileid aus.

**Vorstand des VSE**

Der Vorstand des VSE hielt am 19. Dezember 1952 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Direktor H. Frymann, seine 192. Sitzung ab. Er befasste sich zunächst mit dem Ausbau des Vereinsgebäudes des SEV. Als Vertreter des VSE in der erweiterten Baukommission wurden Direktor Frymann bestätigt, sowie Direktor Mercanton und Verwalter Hugentobler neu gewählt. Weiter befasste sich der Vorstand mit Fragen der Aufklärung und der Beziehungen zur Öffentlichkeit. Er bezeichnete als Mitglieder der Kommission für Aufklärungsfragen die Direktoren Aeschimann, Etienne, Vetsch und Dr. Wanner. An Stelle des leider verstorbenen Jean Pronier wurde als neues Mitglied der Delegation für die Einkaufsabteilung P. Meystre, chef du Service de l'électricité de la Ville de Lausanne, gewählt. Als Nachfolger von K. Jahn, der auf Ende 1952 aus der Prüfungskommission für die Meisterprüfungen des VSEI/VSE zurückgetreten ist, wurde Ch. Lutz, St. Gallen, bisher Ersatzmann, ernannt.

Hierauf nahm der Vorstand in zustimmendem Sinne Kenntnis von den von der Delegation des VSE für Verhandlungen mit dem VSEI und dem Sekretariat ausgearbeiteten Musterverträgen für die Erteilung von Installationsbewilligungen. Es handelt sich dabei um die Erteilung von unbeschränkten Installationsbewilligungen, von Installationsbewilligungen für Betriebselektriker, von Bewilligungen für Arbeiten in abgelegenen Gegenden sowie von Bewilligungen für die Hersteller besonderer Anlagen.

Schliesslich befasste sich der Vorstand mit Fragen im Zusammenhang mit der befristeten Weiterführung der Preiskontrolle, mit der Abänderung der Verordnung über die Berechnung des Wasserzinses sowie mit der Erhöhung der Gültigkeitsdauer der amtlichen Zählerprüfung.

Als neue Mitglieder wurden aufgenommen: Services Industriels La Neuveville, Services Industriels Tramelan, Tuchfabrik Truns A.-G., Trun, Kraftwerke Zervreila A.-G., St. Gallen, Dorfgemeinde Splügen. Die Elektrizitätsversorgung Zeiningen ist auf Ende 1952 aus dem VSE ausgetreten.

**Schweizerisches Elektrotechnisches Komitee (CES)**

Das CES hielt am 15. Januar 1953 in Zürich unter dem Vorsitz von Dr. A. Roth, Präsident, seine 45. Sitzung ab. Es beschloss, dem Vorstand des SEV zu beantragen, den durch den Hinschied von Ingenieur J. Pronier verwaisten Sitz im Komitee wieder zu besetzen, und unterbreitete einen entsprechenden Vorschlag. Die Bildung folgender neuer Fachkollegien, entsprechend den gleichnamigen Comités d'Etudes der Commission Electrotechnique Internationale (CEI), wurde beschlossen: FK 15 (Isoliermaterialien); FK 17 B (Niederspannungsschalter); FK 37 (Überspannungsableiter); FK 39 (Elektronenröhren). Auf Vorschlag des Büros wurden die Mitglieder dieser neuen FK gewählt. Von der erfolgten Konstituierung der früher gebildeten FK 29 (Elektroakustik) und FK 34 C (Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen) wurde Kenntnis gegeben, und das FK 31 (Explosionssicheres Material) auf Vorschlag des Büros durch weitere Mitglieder ergänzt. Der Vorsitzende orientierte über die Wirkung, die das im Entwurf vorliegende Reglement über die Erteilung des Sicherheitszeichens des SEV auf das Vorschriftenwerk des SEV im allgemeinen und auf die vom CES aufgestellten Leitsätze, Regeln und Vorschriften im besonderen haben wird. Das Vorgehen bei der Aufstellung der besonderen Sicherheitsvorschriften, soweit sie das CES betreffen, wurde besprochen. Weiter erhielt das FK 28 (Koordination der Isolatoren) den Auftrag, die Prüfung der Transformatoren mit Stoßspannung im Hinblick auf die Ergänzung der Publ. Nr. 183 des SEV (Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolationsfestigkeit in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen) zu studieren. Das FK 7 (Aluminium) wurde beauftragt, die Frage der Berechnung des Elastizitätsmoduls der Leitungsseile aus deren Konstruktionsdaten, sowie seine Messung zu studieren. Das FK 8 (Normalspannungen, Normalströme, Normalfrequenzen) erhielt den Auftrag, einen Entwurf zur Ergänzung der Publ. Nr. 159 des SEV (Genormte Werte der Spannungen, Frequenzen und Ströme für elektrische Anlagen) aufzustellen. Die Bildung eines neuen Fachkollegiums «Schutz und Relais» wurde aufgeschoben, bis die CEI ein entsprechendes Comité d'Etudes schafft.

**Fachkollegium 20 des CES**  
**Hochspannungskabel**

Das FK 20 hielt seine 16. Sitzung am 20. Januar 1953 unter dem Vorsitz von R. Wild, Präsident, in Schönenwerd ab. Es nahm Stellung zu dem Dokument 20 (Secrétariat) 101 der CEI «Projet de Règles de la CEI pour les Essais de Câbles sous Plomb isolés au Papier Imprégné pour Tensions

spécifiées comprises entre 10 kV et 66 kV». Dieses Dokument stellt den Entwurf zur 2. Auflage des Fascicule 55 der CEI dar. Das FK beschloss, eine Eingabe an die CEI auszuarbeiten, da es sich mit dem Entwurf nicht in allen Teilen einverstanden erklären konnte. Als Folge des vom CES erteilten Auftrages führte das FK die abklärende Aussprache über die Aufstellung von Leitsätzen oder Regeln für mit Polyäthylen isolierte Hochspannungskabel durch. Als Grundlage für die weitere Behandlung dieser Frage wird der Protokollführer einen ersten Entwurf zu Leitsätzen ausarbeiten. Die Kennzeichnung der Erzeugnisse der Kabelfabriken durch einen Aufdruck wurde weiter behandelt. Eine Veröffentlichung wird im Bulletin des SEV über den Beschluss des FK orientieren. Zum Schluss wurde Stellung genommen zum CIGRE-Bericht Nr. 220 von 1950 «Rapport du Comité d'Etudes des Câbles à haute tension», und Bericht erstattet über die Arbeiten des Sous-Comité des Matières de remplissage pour câbles à haute tension.

Am Nachmittag besichtigten die Mitglieder des FK unter Führung von Prof. Dr. K. Berger die Korona-Versuchsanlage der FKH in Gösgen.

### Fachkollegium 31 des CES

#### Explosionssicheres Material

Das FK 31 des CES hielt am 18. Februar 1953 in Zürich unter dem Vorsitz von E. Bitterli, Adjunkt des Fabrikinspektors, Präsident, seine 3. Sitzung ab. Es wurde die in der 2. Sitzung begonnene Beratung des 1. Entwurfes über Vorschriften für explosionsgeschütztes Installationsmaterial und elektrische Apparate fortgesetzt.

### Hausinstallationskommission

Die *Gesamtkommission* hielt am 14. Januar 1953 in Zürich unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Direktor W. Werdenberg, ihre 14. Sitzung ab. Sie genehmigte eine Reihe von Anträgen zur Gesamtrevision der Hausinstallationsvorschriften, darunter einen Antrag der Kommission zur Beratung der Reglemente für das Sicherheitszeichen, wonach sämtliches Material, das vom Eidg. Starkstrominspektorat sicherheitstechnisch in Ordnung befunden wurde, von den Elektrizitätswerken zuzulassen ist, sofern es die technischen und tarifarischen Bedingungen des Netzes gestatten. Ferner wurde beschlossen, wichtige materielle Änderungen der Hausinstallationsvorschriften, die sich anlässlich der Gesamtrevision aufdrängen, und die genügend eindeutig und von der Gesamtkommission genehmigt sind, vor der Herausgabe des revidierten Gesamttextes als unverbindliche Voranzeige von zu erwartenden Änderungen periodisch zu veröffentlichen. Die vom Normenausschuss vorgelegte Teilrevision der Steckkontaktvorschriften, die unter anderem Präzisierungen und Vereinfachungen in den Aufschriften, in der Prüfung des Verhaltens im Gebrauch, in der Ausführung und Kennzeichnung der Nulleiter- und Schutzleiterklemmen und in der Prüfung hinsichtlich der zum Herausziehen der Stecker erforderlichen Zugkraft zeitigen wird, wurde genehmigt.

Der *Normenausschuss für allgemeines Installationsmaterial* trat am 15. Dezember 1952 zu seiner 10. Sitzung und am 7. Januar 1953 zu seiner 11. Sitzung zusammen. Die erste

Sitzung war ausschliesslich der Teilrevision der Steckkontaktvorschriften gewidmet, die im Laufe der Jahre und zuletzt durch die Normung neuer Steckkontakte für Haushalt- und ähnliche Zwecke notwendig geworden war. Die Sitzung vom Januar war für die Behandlung einer Änderung und Erweiterung der Normen für Kochherde mit steckbaren Kochplatten bestimmt und wurde unter Zugriff von 2 weiteren Werkvertretern und von 14 Fabrikantenvertretern durchgeführt. Ein neuer Normenentwurf, der sich aus den Stellungnahmen der Fabrikanten zu dem vor Jahresfrist behandelten Entwurf ergab, wurde technisch und hinsichtlich Abgrenzung gegen patentierte Ausführungen diskutiert, sodann im engeren Kreise der Fabrikanten bereinigt und schliesslich als Unterlage für einen Entwurf gutgeheissen, der inzwischen den Fabrikanten mit einer Halbjahresfrist zur Stellungnahme und probeweisen Anwendung zugesandt wurde. Der Entwurf umfasst Herde mit Auffangrand für überlaufendes Kochgut, in deren Kochstellen nur Kochplatten nach diesem Entwurf und von einer bestimmten wählbaren Nenngröße eingesetzt werden können, und ferner Kochplatten, die sowohl in Herden bisheriger Normen, als auch solchen nach dem Entwurf verwendbar sind. Die Frage der Einführung eines weiteren stromführenden Kontaktes für Platten mit sogenannter 7-Takt-Regulierung wurde in der Sitzung besprochen und den Fabrikanten auf Grund eines konkreten Vorschlags zum Studium unterbreitet. Es wurde ferner über den Stand der Normung von Herden mit fest einbaubaren Kochplatten orientiert und beschlossen, eine Besprechung der daran interessierten Fabrikanten abzuhalten, um eine möglichst alle Konstruktionsrichtungen umfassende Normung anzubauen.

### Chronologische Bibliographie über Hochfrequenzübertragungen auf Hochspannungsleitungen

Die Conférence Internationale des Grands Réseaux Électriques (CIGRE) gibt unter dem Titel «Bibliographie chronologique concernant les Télétransmissions à haute fréquence» eine praktisch vollständige Zusammenstellung der über das Wissensgebiet der Hochfrequenzübertragungen auf Hochspannungsleitungen erschienenen Literatur heraus. Der Preis für diese umfangreiche Bibliographie, in welcher die seit 1933 über dieses Thema veröffentlichten Bücher, Zeitschriften-Artikel und CIGRE-Rapporte umfassend zitiert sind, beträgt 19.50 Schweizerfranken. Bestellungen sind bis spätestens Freitag, den 13. März 1953 an das Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu richten.

### Vortrag Dr. O. Vas

Gemeinsam mit dem VSE und dem SWV veranstaltet der SEV am 24. April 1953 in Zürich einen Vortrag, in dem Dr. O. Vas, Vorstandsmitglied der Österreichischen Elektrizitätswirtschaft A.-G. (Verbundgesellschaft), Dozent an der Technischen Hochschule Wien und Geschäftsführer des Österreichischen Wasserwirtschaftsverbandes, über die «Bedeutung der Wasserkräfte Österreichs für Mitteleuropa» sprechen wird.

**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.