

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 34 (1943)  
**Heft:** 22

**Rubrik:** Communications ASE

#### Nutzungsbedingungen

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

#### Conditions d'utilisation

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

#### Terms of use

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

**Download PDF:** 09.01.2026

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

à ce moyen alors qu'il s'agit d'accélérer des constructions nouvelles dont le besoin est pressant? Avec une pareille réforme on arriverait bien en retard: à moins que l'urgence tant proclamée dans le plan décennal n'ait été qu'une parade pour masquer d'autres intentions. Ce que j'exclus.

Telles sont les raisons pour lesquelles, en terminant, j'accepte les postulats qui viennent d'être présentés étant entendu — il faut bien que je le repète — que le Conseil fédéral se réserve d'arriver à des conclusions différentes, voire opposées, à celles qui sont envisagées par leurs auteurs.

Je précise que parmi les variantes du postulat de M. Klöti, ma préférence va à celle du postulat de M. Weck qui, sans entrer dans autant de précisions, permet cependant d'étudier les questions et suggestions contenues dans les postulats de MM. Bührer et Klöti. Et je me permets de suggérer à ces messieurs qu'ils pourraient peut-être se rallier au postulat de M. Weck. J'ajoute que je m'engage, à l'occasion de l'étude de celui-ci, à faire examiner également l'idée maîtresse qui est à la base du postulat Klöti. De toute façon, il me semble que l'accord peut se faire ici sur un postulat unique embrassant quand même l'ensemble du problème. Je pense qu'après cette déclaration si formelle de ma part, les trois postulats peuvent être fusionnés en un seul.

**Président:** Sind Sie einverstanden, Herr Bührer?

**Ständerat Bührer:** Ich erkläre gern meine Zustimmung.

**Präsident:** Und Sie, Herr Klöti?

**Ständerat Klöti:** Ich möchte nur gegenüber Herrn Joller sagen, dass der Zweck meines Postulates gerade der war, wenn irgend möglich ohne eine zeitraubende Revision des heutigen Rechtszustandes auszukommen. Deshalb regte ich an, dass der Bundesrat die Initiative ergreife dafür, dass die bestehenden Elektrizitätswerksunternehmungen mit den beteiligten Kantonen und mit dem Bund sich zusammensetzen, um gemeinsam zu prüfen, was den Bedürfnissen der Schweiz entspricht und auf welchem Wege diese Bedürfnisse praktisch ohne behördliche Massnahmen erfüllt werden können. Darin sollte der erste Schritt der postulierten aktiven Elektrizitätspolitik des Bundes bestehen. Nachdem nun Herr Bundespräsident Celio erklärt hat, dass die in meinem Postulat unterbreitete Anregung vom Bundesrat gründlich geprüft werde, habe ich keinen Grund mehr, an meinem Postulat festzuhalten und kann also der erweiterten Fassung des Postulates Weck zustimmen.

**Präsident:** Wir haben also nur noch den einen Antrag von Herrn Weck.

Abstimmung — Vote

Für den Antrag Weck

Einstimmigkeit.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Provisorische Stauabschlüsse

#### zur Steigerung der Energiegewinnung

[Nach G. Gruner, Schweiz. Bauztg., Bd. 122 (1943), Nr. 10, S. 107.]

627.43

Zur Erhöhung der Energieproduktion einer Wasserkraftanlage dienen häufig die Vergrösserung des Gefälles oder die Vergrösserung des Speichervolumens. Beide Massnahmen bedingen die Erstellung von festen oder beweglichen Stauabschlüssen zur Erhöhung des Oberwasserspiegels.

Die einfachste Methode für die Stauerhöhung ist die Erstellung eines provisorischen Fangdammes. Eine andere Art ist die Erhöhung von bestehenden, gemauerten, festen Wehrüberfällen durch Aufsetzen von provisorischen Wänden aus Profileisen und Holzböhlen. Diese Konstruktionen ermöglichen Stauerhöhungen in der Grössenordnung von einigen Dezimetern. Für grössere Stauhöhen sind besondere Bauten nötig.

Für den Totensee auf der Grimselpasshöhe, dessen Wasser in Gletsch zur Energieerzeugung ausgenützt wird, wurde ein Projekt aufgestellt, das bei einem Kostenaufwand von rund Fr. 30 000.— und einem Materialbedarf von 30 m<sup>3</sup> Holz und 130 m<sup>3</sup> Mauerwerk innert 2 Monaten hätte ausgeführt werden können. Dadurch könnte der Wasserspiegel des Totensees um 5½ m gehoben und rund 400 000 m<sup>3</sup> Wasser aufgestaut werden, die beim vorhandenen Bruttogefälle von 390 m rund 300 000 kWh Winterenergie ergäben.

Das Elektrizitätswerk der Gemeinde St. Moritz hat im Jahre 1942 beim Ausfluss des Silser- und Silvaplanersees provisorische Stauabschlüsse erstellt. Diese ermöglichen rund 4,5 Millionen m<sup>3</sup> Wasser aufzuspeichern und in den Monaten Januar und Februar daraus rund 0,5 Millionen kWh zu erzeugen. Mit Rücksicht auf den Heimatschutz musste das Elektrizitätswerk St. Moritz vorsehen, die provisorischen Stauabschlüsse dieser beiden Seen jeweilen während der Sommersaison vollständig zu entfernen.

Der Stauabschluss (Länge ca. 40 m) mit Drahtsenkwalzen besteht zur Hauptsache aus einem festen Wehrkörper. Er hat nur im Hauptstromstrich eine 4,3 m breite Öffnung in Form eines transportablen Holzkastens, die zur Regulierung des Abflusses dient und mit Holznadeln verschlossen werden kann (Fig. 1). Die Steinsäcke haben eine Länge von rund 2 m und einen Durchmesser von etwa 0,6 m. Der Einbau des Stauabschlusses erforderte etwa 3 Wochen. Er gestattet, den See für eine Spiegelschwankung von 0,69 m, die der mittleren Jahresschwankung des Silvaplanersees entspricht, auszunützen.

Die Betriebserfahrungen des ersten Winters haben gezeigt, dass die Erstellung eines definitiven Stauabschlusses, der ge-

stattet würde, das Akkumuliervermögen dieser beiden Seen in ihrem natürlichen Schwankungsbereich, also ohne künstliche Absenkung oder Stauung, auszunützen, in verschiedener Hinsicht erwünscht wäre:

1. könnte dadurch die Energieerzeugung des EW St. Moritz jährlich um 0,5 Millionen kWh wertvoller Winterenergie vergrössert werden;

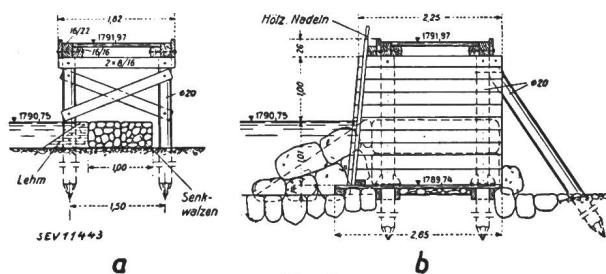


Fig. 1.

Provisorischer Stauabschluss am Silsersee.  
a Querschnitt durch Holzkonstruktion und Senkwalzen.  
b Schnitt durch den hölzernen Durchflusskasten in der Flussrichtung.

2. würde bei einer Kombination dieser Stauabschlüsse mit einer unwesentlichen Baggerung der Seeauslässe von wenigen Dezimetern Tiefe die Melioration grosser versumpfter Ufergebiete ermöglicht;

3. könnte durch Kombination dieser Wehre mit Fangkästen für die Fische die Laichfischerei zur Aufzucht der Fischbrut in einer Fischbrutanstalt erleichtert werden.

Die Baukosten der beiden Abschlüsse am Silser- und Silvaplanersee, die rund Fr. 18 000.— betrugen, konnten im ersten Winter vollständig abgeschrieben werden. Gz.

### Bedeutung von Kenngrössen elektrischer Oeven

[Nach R. Czepek, Elektrowärme, Bd. 12 (1942), Nr. 8]

389.6 : 621.365

Im Elektro-Ofenbau zeigen sich Bestrebungen zur Normung der wichtigsten Ofentypen und -grössen. Die folgenden Ausführungen gelten keineswegs als Mitteilungen der in Deutschland mit Normungsaufgaben betrauten offiziellen Stellen; mit dieser Wiedergabe nimmt auch der SEV keinerlei Stellung ein. Sie sind auf Grund der Erfahrungen und Um-

fragen in der Industrie entstanden und wenden sich in erster Linie an den Ofenabnehmer. Es sollen die für den Verbraucher elektrischer Energie bei der Wahl und beim Betrieb eines Elektroofens wichtigen Ofenkenngrössen gezeigt werden.

1. *Abmessungen*. Von den Ofenabmessungen sind für den Ofenbenutzer die Nutzraummasse die wichtigsten, denn sie geben ihm jene Masse an, die er äusserst mit Arbeitsgut beschicken kann. Dabei sind Beschickungsmittel, wie Glühtöpfe u. a., die während der Wärmebehandlung im Ofen bleiben, als Arbeitsgut anzusprechen.

2. *Temperaturen*. Während das bisher veröffentlichte Merkblatt lediglich den Begriff der *Nenntemperatur* festlegt, das ist jene Temperatur, für die der Ofen gebaut ist und mit der er ständig betrieben werden darf, dürfen wohl in Zukunft noch die Begriffe der *Arbeitstemperatur* und der *Ofentemperatur* mitaufgenommen werden. Die *Arbeitstemperatur* stellt die für einen bestimmten Zweck vom Arbeitsgut zu erreichende Temperatur dar; die *Ofentemperatur* ist jene Temperatur, die im Ofennutzraum mit der zugehörigen betriebsmässigen Temperatormessvorrichtung gemessen wird.

3. *Anheizzeit*. Die Anheizzeit ist jene Zeit, die notwendig ist, um den leeren, trockenen und geschlossenen Ofen von Raumtemperatur soweit zu erwärmen, dass die betriebsmässige Temperatormessvorrichtung die Nenntemperatur erstmalig anzeigen.

4. *Ofenleerwert*. Eine weit grössere Bedeutung für die Praxis hat der Ofenleerwert. Darunter verstehen wir den Energieverbrauch, der nötig ist, um den leeren, gutausgetrockneten und geschlossenen Ofen in einem zugfreien Raum von 20° C bei Nenntemperatur im Beharrungszustand zu halten (ohne Nebenapparate, wie Transformatoren, Widerstände und anderes).

5. *Speicherwärme*. Die Speicherwärme ist die im leeren, geschlossenen Ofen einschliesslich der fest eingebauten Beschickungs- und Fördereinrichtungen im Beharrungszustand bei Nenntemperatur, ausgehend von 20° C Raumtemperatur, gespeicherte Wärmemenge.

6. *Durchsatz*. Diejenige Menge eines Arbeitsgutes, die in einer bestimmten Zeit der vorgeschriebenen Wärmebehandlung unterworfen wird, der Durchsatz, ist eine der wichtigsten Kenngrössen für den Ofenabnehmer.

7. *Heizleistung*. Als Heizleistung ist jene Leistung zu verstehen, die von den Heizwiderständen des Ofens bei Nenn-

spannung und Nenntemperatur aufgenommen wird. Sie ist auf dem Leistungsschild für den neuen Ofen angegeben und enthält nicht die Leistung der zum Ofen gehörenden Zubehörteile, wie Antriebs- und Lüftermotoren.

8. *Anschlussleistung*. Aehnliche Ueberlegungen wie über die Heizleistung gelten auch hier. Unter Anschlussleistung ist die höchste Leistungsaufnahme einer Ofenanlage bei Nennspannung zu verstehen. Hier sind also Hilfsgeräte, wie Transformatoren, Lüfter- und Antriebsmotoren mit eingeschlossen.

Die Anschlussleistung stellt, wie aus der Definition ersichtlich ist, die höchste Leistung der gesamten Anlage dar und ist daher bestimmt für den Anschluss an das bestehende Kraftnetz und für die Bemessung der Schaltanlage. Sie wird im allgemeinen mit einer Toleranz von  $\pm 5\% \pm 10\%$  angegeben.

9. *Heizleiterlebensdauer*. Während vor einigen Jahren für Chrom-Nickel-Heizleiter unter Angabe einer bestimmten Temperatur und einer maximalen Benutzungsdauer von etwa 5000...8000 Stunden, Lebensdauern von  $1/2\ldots 1$  Jahr gewährleistet wurden, wird dies seit einigen Jahren fast von allen Ofenherstellern abgelehnt. Tatsächlich ist eine Gewährleistung der Heizleiterlebensdauer nur unter Voraussetzung genauer Bedingungen hinsichtlich der höchsten Ofentemperatur, des Betriebes und der Bedienung möglich.

Dagegen erscheint es richtig, eine Kenngrösse hier aufzunehmen, welche über die Brauchbarkeit einer Heizleiterlegierung hinsichtlich ihrer Eignung als Ofenbaustoff wohl am meisten aussagt, nämlich die *Lebensdauer kennziffer*. Obwohl diese Grösse, die sich aus der Zahl der Einschaltungen, die ein stromgespeister Heizleiter unter eindeutig festgelegten Prüfbedingungen bis zum Durchbrennen aushält, ergibt, für die tatsächliche Lebensdauer der eingebauten Heizleiter nicht allein massgebend ist, stellt sie doch das wichtigste Merkmal vor.

10. *Energieverbrauch*. Der Energieverbrauch, also jener Arbeitsaufwand in kWh pro Gewichtseinheit reinen Arbeitsgutes, der erforderlich ist, um einen genau vorgeschriebenen Wärmeprozess durchzuführen, wurde bisher nicht als Kenngrösse aufgenommen. Er hängt, abgesehen von der Nutzwärme, dem Ofenleerwert, dem Durchsatz und der Heizleistung, in gewissem Masse auch vom Totgewicht der Beschickungseinrichtungen und von den Türverlusten des Ofens ab und ist daher wenig geeignet als verbindliche Angabe gewährleistet zu werden.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Die Ultra-Hochfrequenz-Schwingungen und deren Erzeugung

Von G. Lohrmann, Zürich

(Fortsetzung von Seite 652)

Um höhere Frequenzen zu erzeugen, bedient man sich daher ausschliesslich einfacherer Röhren, und zwar vorerst bestimmter Trioden in Rückkopplungsschaltung. Es erwies sich als nötig, nicht nur die Gitter- und Anodenanschlüsse auf kürzerem Wege nach aussen zu führen und die Kapazitäten zwischen den Elektroden zu verringern, sondern ein Hauptaugenmerk musste auf die Verkleinerung der Distanzen Kathode-Gitter-Anode gerichtet werden. Die Elektronen benötigen nämlich eine gewisse, wenn auch sehr kurze Zeit, um den Weg Kathode-Gitter-Anode zurückzulegen; insbesondere die Laufzeit für die Strecke Gitter-Anode ist von ausschlaggebender Bedeutung, sobald sie grössenordnungsmässig in die Nähe der für eine Halbwelle der Schwingung benötigten Zeit fällt. Diese ist z. B. bei 300 MHz ( $\lambda = 1$  m)  $6 \cdot 10^{-8}$  s (6 Hundertmillionstelsekunden). In den üblichen, in Fig. 3 abgebildeten UHF-Senderöhren und bei den normalerweise angewandten Anoden Spannungen von 500...2000 V liegt die von den Elektronen zum Durchfliegen der Strecke Gitter-Anode (ca. 0,5 cm) durchschnittlich benötigte Zeit bei etwa  $10^{-10}$  s, d. h. sie ist im Mittel nur rund 15mal kleiner als die Zeitspanne einer Halbwelle bei  $\lambda = 1$  m. Die Stromänderung im Anodenkreis eilt daher der Gittersteuerspannung zufolge der Elektronenträgheit merklich nach; als Folge wird die Rückkopplung er-

schwert und bei höheren Frequenzen schliesslich verunmöglich. Man kann nun entweder die Elektronengeschwindigkeit erhöhen durch höhere Anoden Spannung (welchem Verfahren die schliesslich überlasteten Röhren rasch eine Grenze setzen) oder aber die Abstände der Elektroden weiter verringern, d. h. den von den Elektroden zurückzulegenden Weg verkürzen. Praktisch liegt die Grenze auch hier sehr eng; man kann bei Röhren von einigen 10 W Leistung von den üb-

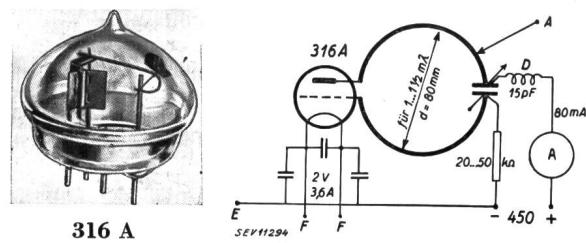


Fig. 11.  
UHF-Sendetriode Western 316 A für 1-m-Wellen und zugehörige Oszillatorschaltung

lichen 5...8 mm praktisch noch mit Mühe auf 1 mm Abstand Gitter-Anode gehen. (Nur bei den kleinen «Eichelröhren» — siehe unten — auf einige Zehntelmillimeter, aber nur für ca. 1 W Leistung.) Eine derartige Spezialröhre stellt z. B. die Western 316 A dar, welche in Fig. 11 wiedergegeben ist. Sie kann bis 30 W Anodenverlustleistung ertragen und in Dreie-

punktschaltung nach Fig. 7 bei 300 MHz ( $\lambda = 1$  m) noch ca. 8 W HF-Leistung hervorbringen. Die ähnliche Röhre Western D 156548 weist 50 W Anodenverlust auf und gibt noch bei 750 MHz 5 W UHF ab.

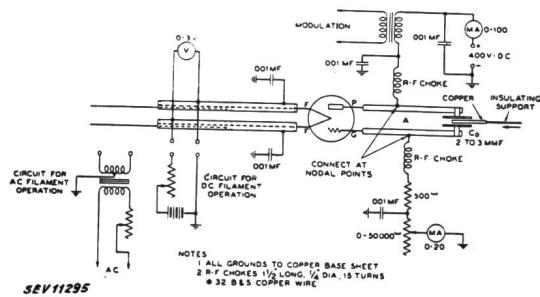


Fig. 12.

Schaltung eines Oszillators für 50 cm Wellenlänge mit der Röhre Western 316 A

Der Aufbau der Schaltung muss mit äußerster Sorgfalt geschehen; es sei auf diesbezügliche Literatur verwiesen. Mit Hilfe der noch näher zu besprechenden Stab-Schwingssysteme gelingt es, die Röhre 316 A noch bei 600 MHz und höher zum Oszillieren zu bringen und noch einige Watt herauszuholen. Die hierzu geeignete Schaltung sei in Fig. 12 gezeigt, weil sie vor Augen führt, welche Punkte dabei zu berücksichtigen sind. Insbesondere ist ersichtlich, dass auch die Heizstromzuleitungen »verdrosselt« werden müssen — was hier mit Hilfe von auf  $\lambda/4$  abgestimmter Stäbe bewirkt wird —, damit keine Hochfrequenz über die Heizleitungen abfließt. Dem ähnlichen Zwecke dienen auch die in allen Schaltungen angegebenen Drosselpulen in der Anoden- und Gitterspannungs-Zuleitung.

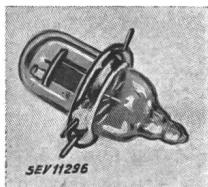
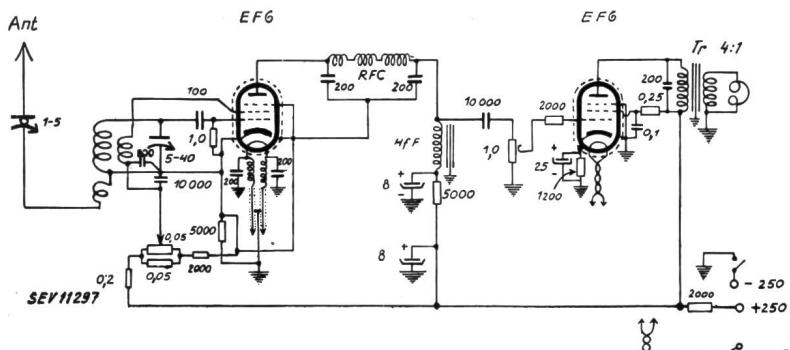


Fig. 13.

**Eichel-Zwergtriode 954**

Die Stifte am wulstförmigen Glasring sind die Elektrodenzuführungen  
(ca.  $\frac{1}{8}$  nat. Grösse)

Will man weiter in das Dezimeterwellengebiet eindringen, so lassen sich schliesslich mit Hilfe der sogenannten Eichelröhren noch bei ca. 800 MHz einige Zehntelwatt erzeugen. Wie bereits bemerkt, besitzen diese Typen noch geringere Elektroddistanzen, Abmessungen und Kapazitäten, sind aber zufolge ihrer Kleinheit und, da eigentlich als UHF-Empfangsröhren gedacht, für Oszillatoren Zwecke nur mit Vorsicht und bei kleiner Leistung zu gebrauchen. Fig. 13 zeigt das Äussere einer Eichel-Triode, welche zufolge der geringen Anodenverlustleistung von ca. 1 W als Oszillator etwa ein halbes Watt UHF-Leistung hervorbringen kann. Durch Push-Pull-Schaltungen gemäss Fig. 5 lässt sich die Leistung etwa verdoppeln.



Bevor wir uns mit den Methoden zur Erzeugung noch kürzerer Wellen und den Eigenschaften der hierbei allgemein als Schwing- und Mess-Systeme gebräuchlichen Lecherschen Stabsystemen befassen, sollen noch kurz die für Meterwellen benutzten Empfangsgeräte und Schaltungen betrachtet werden.

Für einfache Geräte kommen rückgekoppelte Audions in Frage (denen ein NF-Vergänger nachfolgt). Eine für das 5-m-Band geeignete Schaltung ist aus Fig. 14 ersichtlich. Als Audion ist eine EF-6-Röhre angewandt, welche mit-

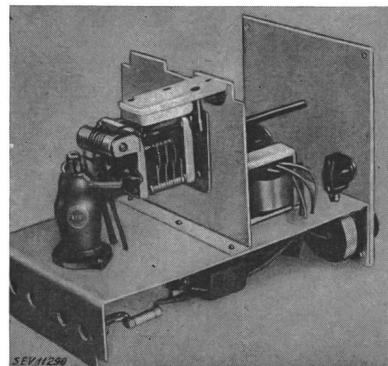


Fig. 15.

**Aufbau der Audionsstufe nach Fig. 14**  
(Man beachte die kurzen Verbindungen zwischen Röhre und Antennenkreis)

tels des Schirmgitters rückgekoppelt ist. Man kann auch Superhet-Schaltungen mit Hilfe der modernen Mischröhre ECH 21 benutzen. Über die Art des Aufbaues eines UHF-Empfängers nach Schema 14 gibt Fig. 15 Aufschluss. Bei kleineren Wellenlängen wird man mit der Röhre EF 22 arbeiten, da diese kürzere Verbindungen erlaubt. Unterhalb etwa  $2\frac{1}{2}$  m muss man bereits zu den in Fig. 13 gezeigten Eichelröhren greifen, um noch genügende Verstärkung zu erzielen.

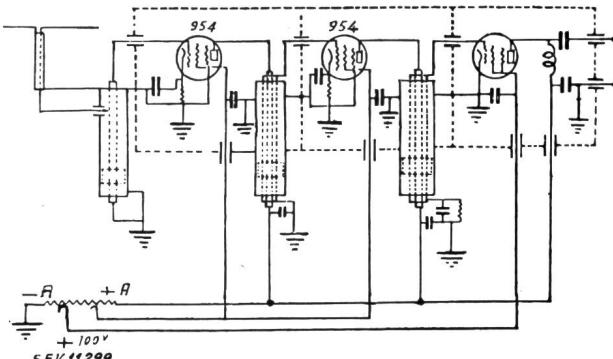


Fig. 16.

**UHF-Geraudeaus-Empfänger mit Stäben als Resonanzsystemen** (statt Spulen), die auf  $\lambda/4$  abgestimmt werden  
(relat. hohe Verstärkung)  
Eichel-HF-Pentoden

Einen neuen Weg, mehrstufige, sehr wirksame UHF-Empfänger zu bauen, weist die Verwendung von Stabsystemen an Stelle der bisher üblichen Abstimmkreise, die aus einer Spule mit Parallelkondensator bestehen. Die hohe Impedanz und

**Fig. 14.**  
**Empfangsschaltung für UHF**  
(rückgekopp. Audion mit EF 6 und  
NF-Stufe)

Verlustarmut solcher Stäbe steigert den Verstärkfaktor der Stufen sehr erheblich und da die — zwecks Abstimmung auf die Empfangsfrequenz mit Gleitkontakte zu versehenden — Stäbe im UHF-Gebiet bequeme Abmessungen haben, dürfen solche mehr und mehr zur Anwendung in der Praxis

führen. Bekanntlich werden die Stäbe auf  $\lambda/4$  abgestimmt, müssen daher z. B. bei 300 MHz entsprechend einer Wellenlänge von 1 m eine Länge von ca. 25 cm aufweisen. Fig. 16 zeigt schematisch die Schaltung eines derartigen Empfängers, und zwar eines Geradeaus-Verstärkers mit drei Abstimmungssystemen und Eichel-HF-Pentoden Typ 954. Der Abstimmungsbereich liegt zwischen 240 MHz (1,25 m) und etwa dem doppelten dieses Wertes, wobei die Länge der konzentrischen Rohre (Stäbe) ca. 12 cm beträgt. Theoretisch würde eine Stablänge von  $\lambda/4$  bei 1,25 m von 31 cm resultieren, doch sind die Zuleitungen zur Röhre und deren Eigenkapazitäten in Rechnung zu stellen. Wie man sieht, besteht der Antennenkreis aus zwei konzentrischen Rohrstäben mit Lecherbrücke (Gleitkontakt). Das äussere Rohr tritt an Stelle der Antennenleitung; der innere Stab versieht die Rolle der Gitterkreisspule. Die «Transformatoren» zwischen zwei Röhren sind durch ein Dreifach-Rohrstabsystem (Triplet) gebildet, dessen Innenleiter die «Anodenpule» und dessen Außenrohr einen «neutralen» abgestimmten Erdleiter darstellt. Dazwischen liegt das Gitterkreisrohr («Gitterkreisspule») und alle drei Leiter sind durch einen Gleitkontakt (Lecherbrücke) abstimmbare. Im Vergleich zu Spulenkreisen ist der Verstärkungsgrad pro Stufe sehr hoch, aber gegenüber den bei «normalen Kurzwellen» erzielbaren Ziffern natürlich bescheiden, nämlich bei 120 MHz etwa 18; bei 200 MHz etwa 6; bei 300 MHz etwa 2...3. Man sieht, wie rapid die Verstärkung bei UHF mit steigender Frequenz sinkt und schliesslich unmöglich wird.

Wie man hier und aus zahlreichen Bemerkungen bei den Schaltungsberechnungen sieht, spielen die Lecherschen Paralleldrahtsysteme in der UHF-Technik mit zunehmender Frequenz eine immer grössere Rolle. Es soll daher diesen Resonanzsystemen, die an Stelle von Induktivitäten mit Parallelkapazität als Abstimm-«Kreise» Verwendung finden, kurz Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Nehmen wir einmal an, wir würden eine sehr lange Drahtleitung an eine Gleichstromquelle anschalten. Im Einschaltmoment wird nun das Leitergebilde vom Stromimpuls durchsetzt, und zwar wird sich dieser entsprechend der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen, die gleich der Lichtgeschwindigkeit von 300 000 km/s ist, fortbewegen. Man sieht also die Drähte von einem Impuls durchsetzt, der natürlich bei Gleichstrom alsbald in den stationären Stromdurchgang übergeht. Verwendet man eine Wechselstromquelle, so wird die Flutung entsprechend dem fortwährenden Spannungswechsel unaufhörlich erfolgen. Hat die Leitung eine Länge von 6000 km und der Wechselstrom eine Frequenz von 50 Hz, so wird gerade eine vollständige Welle sich bis zum Ende bewegen können, bis die Richtung der Spannung sich ändert. Die Flutung wird vom Leiterende reflektiert werden, so dass diese zum Ausgangspunkt zurückläuft. Die primären und die reflektierten Wellen werden sich überlagern und es tritt das Phänomen der «stehenden Wellen» auf. Nun sind

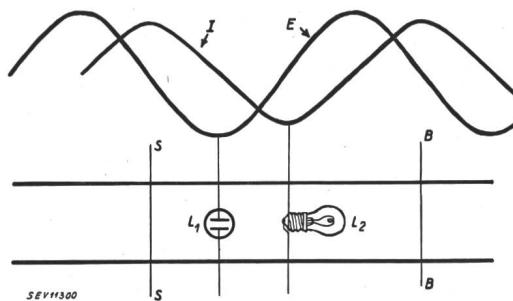


Fig. 17.  
Lechersche Drähte mit «stehenden Wellen»  
Verteilung von Strom  $I$  und Spannung  $E$

derartige Längen bei Wechselstromleitungen in der Praxis nicht anzutreffen. Die Sachlage ändert sich jedoch bei Verwendung höherer Frequenzen, und insbesondere im Gebiet der UHF lassen sich die auftretenden Erscheinungen leicht demonstrieren. Wir spannen im Raum zwei parallele Drähte oder Stäbe aus und koppeln sie am einen Ende, etwa bei  $\times \times$  an der Senderschaltung nach Fig. 2 an. Die Drahtlänge soll ein Mehrfaches von  $\lambda/4$  betragen. Man beobachtet nun an diesen nach dem Physiker Lecher benannten Drähten bei

«stehenden Wellen» folgendes: Misst man (z. B. mittels einer Glimmlampe) die HF-Spannung entlang der Drähte, so bemerkt man, dass Minima und Maxima auftreten (Fig. 17). Der Spannungsverlauf ist durch die Kurve E dargestellt und entspricht dem Verlauf der Ultrakurzwelle, indem die Distanz zwischen zwei Maximal- oder Minimalwerten der Halbwelle gleich ist. Dort, wo die Spannungs-Nullwerte auftreten, findet man — beim offenen, unbelasteten System — zufolge der Phasenverschiebung von praktisch  $90^\circ$  die Stromhöchstwerte vor. Man kann diese mittels Drahtstäbchen nachweisen, in

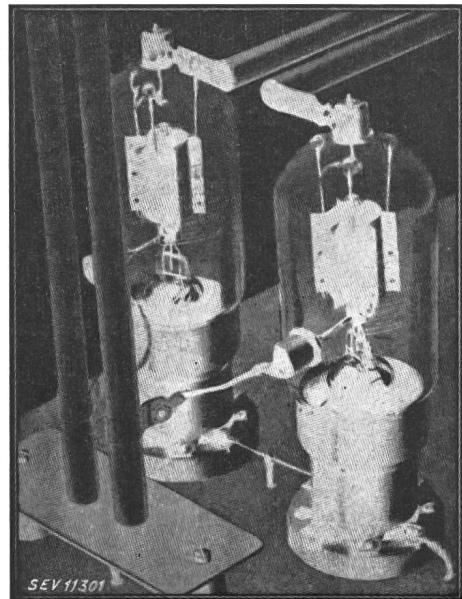


Fig. 18.  
Versuchsanordnung: Zweiröhren-Oszillatör mit Parallelstäben  
als Schwingungssystemen

deren Mitte man ein kleines Glühlämpchen einschaltet. Legt man an diesen Stellen massive Metallstäbe («Brücken») SS auf, so fliesst zwar durch diese ein Strom, indessen ist das dahinterliegende Drahtgebilde keineswegs, etwa wie bei Netzwechselstrom oder Gleichstrom kurzgeschlossen, sondern die Wellenausbreitung geht wie vordem vor sich. Man kann also an einem auf mehrfache Wellenlänge durch eine Brücke BB abgestimmten Lechersystem überall an den Strombäuchen leitende Verbindungen oder Glühlampenbrücken, an den Spannungsbäuchen Glimmlampenbrücken anbringen und sich so ein Bild dieser Wellenvorgänge machen. Hieraus geht hervor, dass die Minimallänge eines Lechersystems  $\lambda/4$  betragen muss, damit überhaupt ein derartiger Laufzeitvorgang auftreten kann. Ferner ersieht man, dass die auftretenden Spannungen offenbar deswegen einen sehr hohen Betrag annehmen, weil nur sehr geringe Kapazitäten (ausschliesslich die Eigen- und gegenseitigen Kapazitäten der Drähte selbst) vorhanden sind, und gleichfalls die Dämpfung denkbar gering ist<sup>3)</sup>. Aus diesem Grunde, und weil solche Laufzeitsysteme bei UHF durchaus handliche Längenabmessungen (eben gleich einer Viertelwellenlänge) aufweisen, lassen sie sich an Stelle der Schwungskreise aus Spule und Kondensator mit grossem Vorteil verwenden.

Zufolge der Frequenzkonstanz und Resonanzschärfe der mit Paralleldrahtsystemen ausgestatteten Sende- oder Empfangsapparaturen ist der fortschrittliche Konstrukteur geneigt, diese in seine Geräte einzubauen (Fig. 18), um so mehr, als dadurch auch der Nutzeffekt und die Resonanzspannung gegenüber Spulensystemen auf ein Mehrfaches ansteigt. Im Gebiet unterhalb etwa 1 m Wellenlänge bedeutet dies keine grossen Schwierigkeiten. Zwischen 1 und 10 m sind zumeist aber die Längenabmessungen von  $\lambda/4$ , also 0,25...2,5 m unbedeutend. Es ist daher versucht worden, die Paralleldrähte spiralförmig aufzurichten, wie dies aus Fig. 19 ersichtlich ist.

<sup>3)</sup> Die Resonanz-Spannung eines Schwingungskreises ist um so grösser, je geringer die eigene und die Parallel-Kapazität der Induktivität ist.

Diese Konstruktion, deren Eigenschaften allerdings in der vorgezeigten Form etliches hinter jenen gerader Stäbe zurückstehen, erlaubt auch eine Abgleichung auf die Viertelwelle mit Hilfe von Gleitkontakteen, d. h. einer im Spiralensinn verschiebbaren Lecherbrücke. Bei all diesen Bauarten hat man jedoch stets mit Schwierigkeiten zu kämpfen, die dadurch entstehen, dass die Zuleitungen zu den Stabenden, also Anodenspannungs- und Gittervorspannungs-Zuführungen in den Längenausdehnungen an  $\lambda/4$  herankommen. Diese Schwierigkeit lässt sich bei Gegentaktsendern dadurch beseitigen,

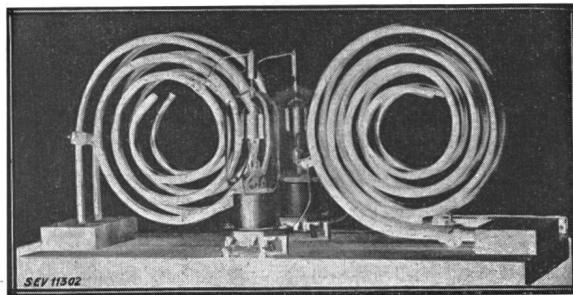


Fig. 19.  
Versuchs-Oszillator mit spiralförmig «aufgewickelten» Stabsystemen

dass man die Mittelpunktzuleitung ebenfalls auf  $\lambda/4$  abstimmt und somit an Stelle der zweifachen Paralleldrähte Dreierdrähte (sogenannte Triplets) verwendet (s. a. Kopplung zwischen 2 Röhren in Fig. 16). Man kann nun die Triplets der Gitter- und Anodenkreise bei Gegentaktsendern entsprechend Fig. 20 aufbauen, welche Anordnung den Bau eines Oszillators mit kontinuierlich veränderlicher Frequenz gestattet, ohne dass die freien Enden der Lecherstäbe oder die Längen der Mittelleiter irgendwie stören würden. Diese Bauart stammt von *Habicht*, Schaffhausen; sie ist für Sender- und medizinische Oszillatoren im Wellenbereich von 2...8 m in die Praxis eingeführt worden.

Um die unbequeme Länge der Stäbe von mindestens  $\lambda/4$  der längsten zu erzeugen gewünschten Welle zu vermeiden, hat auch *Habicht* versucht, solche Systeme aufzurollen. Wenn man vorerst die Forderung der Veränderlichkeit der Frequenz fallen lässt, ist in der Form der Habichtschen «Wirbelspule» die Lösung gefunden worden. Man kann sich diese derart entstanden denken, dass ein Lechersystem mit konvergent verlaufenden Leitern nach Fig. 21 um einen Zylinder aufgerollt wird. Bei Punkt B wäre die auf ein kurzes Stück reduzierte Brücke zu suchen. Auch im aufgerollten System liegt somit

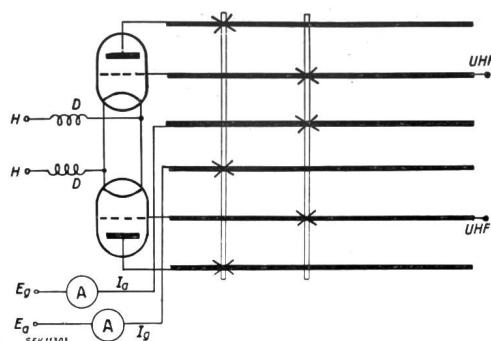


Fig. 20.  
Sender mit drei Stäbepaaren (Triplets) nach Habicht  
Die Wellenlänge ist in gewissen Grenzen kontinuierlich variabel

die Speisestelle für die zugeführten Gleichspannungen bei B, also in einem neutralen Punkt. Grundsätzlich lässt sich die Anordnung auch so treffen, dass an Stelle der Verbindung B eine eigentliche Brücke verschiebbar vorgesehen wird. Auf diese Art kann die Länge der Stäbe verkürzt und somit die Frequenz in gewissen Grenzen verändert werden. Da sie gegenüber bisherigen Spulenordnungen bedeutende Vorteile erwarten lassen (größerer Nutzeffekt, höhere Spannung,

«höheres Q» und Frequenzkonstanz) wird derartigen Wirbelspulen eine steigende Bedeutung zukommen<sup>4)</sup>.

Mit Hilfe dieser Raffinements, wie UHF-Trioden, Eichelröhren, Lecherstäben und Wirbelspulen, gelingt es, noch auf 400...600 MHz zu arbeiten; vielleicht oszilliert die Apparatur auch noch bei 700...800 MHz, aber darüber hinaus ist es mit der Rückkopplungsschaltung endgültig zu Ende. Mit Hilfe der heutigen Trioden und Hilfsmittel ist man an diejenige Grenze gelangt, die zufolge des früher erwähnten Elektronenlaufzeiteffektes nicht überschritten werden kann, da sich bei

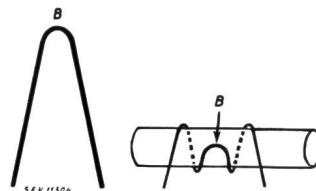


Fig. 21.  
Aufrollung des linearen  
Lechersystems zur  
Wirbelspule nach Habicht

der auftretenden grossen Phasendifferenz zwischen Gitter- und Anodenspannungen die Anfachung von Rückkopplungsschwingungen nicht mehr bewerkstelligen lässt.

Es gibt nun aber andere Elektronenröhren-Anordnungen, um Schwingungen zu erzeugen. Es sei zuerst der *Barkhausen-Kurz*-Sender betrachtet. Bisher war die Elektronenröhre lediglich gewissermassen als Relais aufzufassen; der Anodenstrom wurde durch das Gitter so gesteuert, dass rückgekoppelte Schwingssysteme zu kontinuierlichen Oszillationen angeregt wurden. Die Schwingungskreise oder Stabsysteme bedingten die Frequenzhöhe. Nun lassen wir aber einmal die Elektronen selbst in bestimmtem Rhythmus tanzen und entnehmen dem Röhrensystem mittels eines auf die Frequenz des Elektronentanzes abgestimmten Kreises Energie. Man geht so vor, dass man eine Dreielektrodenröhre nach Fig. 22 schaltet, und zwar dient zu diesem Versuch eine Wolframfaden-Triode mit Zylinderanode und Spiralgitter. Dem Gitter der Röhre gibt man eine positive Spannung von einigen 100 V, die Platte polarisiert man dagegen mit einigen 10 V negativ. Bei der Röhre, resp. deren Elektrodendistanzen angemessenen Spannungen kann man erreichen, dass die vom Faden ausgehenden Elektronen zum Gitter fliegen und dessen Lücken zufolge der durch die hohe Gitterspannung grossen Beschleunigung durchstossen. Wäre die Platte positiv, so würden sie dorthin gelangen, so aber werden sie von deren negativem Potential abgestossen, fallen durch das positive Gitter, welches sie erneut beschleunigt, zur Kathodenraumladung zurück und tanzen so hin und her. Dabei fliesst natürlich ein grosser Gitterstrom, der das Gitter erhitzt und dadurch die Methode auch begrenzt. Der Nutzeffekt ist daher relativ ge-

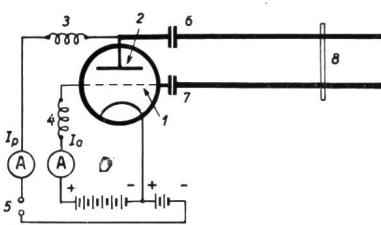


Fig. 22.  
Schwingungs-  
erzeugung im dm-  
Wellen-Gebiet mit  
Hilfe einer Triode  
nach  
*Barkhausen-Kurz*

ring (einige Prozent), doch lassen sich nach diesem Prinzip auf Dezimeterwellen, d. h. Frequenzen von 1000...2000 MHz noch HF-Leistungen von mehreren Watt erzeugen. Da die Höhe der Frequenz — bei gegebener Röhre — in erster Linie von den angelegten Spannungen abhängt, müssen diese sehr konstant gehalten werden. Anderseits lässt sich aber sehr leicht eine Modulation der UHF erzielen, indem man die negative Plattenspannung steuert. Hierdurch wird die Frequenz im Takte der Modulation geändert, d. h. es liegt der Fall der Frequenzmodulation — im Gegensatz zu der uns geläufigen und allgemein gebräuchlichen Amplitudenmodulation — vor. Die an die Platte gelegte Frequenz kann auch hochfrequent und ihrerseits amplitudenmoduliert sein, ja, es gelingt verhältnismässig leicht, der UHF-Schwingung mehrere

<sup>4)</sup> Zur Erhöhung der Frequenzkonstanz werden auch oft die sog. Topfkreise benutzt.

HF-Modulationen aufzudrücken (eine Methode der Mehrfachtelephonie).

Amerikanische Konstrukteure haben eine Bremsfeldröhre auf dem geschilderten Prinzip konstruiert, die in Fig. 23 skizziert gezeigt ist. Am untern Ende der Röhre befinden sich eine Kathode K, eine Gitteranode A und die Platte P; diese Elektroden werden nach Fig. 22 geschaltet. (Somit stellt also nur das untere Fünftel der «Röhre» die eigentliche Elektronenröhre dar.) Platte und Anode sind jedoch in Form konzentrischer Rohre  $R_p$  und  $P_p$  in den oberen Teil der «Röhre» weitergeführt, so dass diese also gleichzeitig das Schwingungssystem für  $\lambda/2$  darstellt, in dessen Mitte (Spannungsknoten/Strombauch) sich die Speisestellen  $S_a$  und  $S_p$  für die Gleichspannungen befinden. Die Konstrukteure hatten das Ende D durch eine sinnreiche Glasverschmelzung so ausgestattet, dass dort das konzentrische Rohrsystem ausserhalb des Röhrenballons als Energieleitung weitergeführt werden konnte. Auf diese Art war es möglich, das vorteilhafte Linearsystem mit den schwingungserzeugenden Röhrenteilen organisch zu verbinden und den Nutzeffekt zu erhöhen. Selbstverständlich kann eine solche Röhre nur auf der Frequenz arbeiten, für welche die Distanz der Speisepunkte  $S_a$  und  $S_p$  zu den beiden Enden  $\lambda/4$  beträgt. (Fig. 23 zeigt rechts den Verlauf der HF-Spannung.)

Eine von der Bremsfeldmethode prinzipiell verschiedene Erzeugungsart für Dezimeter- und Zentimeterwellen stellt das Magnetron von Hull dar. Dieses besteht in seiner einfachsten Form aus einer Diode nach Fig. 24. Die Kathode ist genau

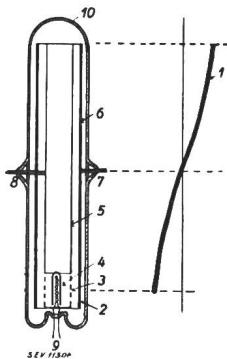


Fig. 23.

Triode für Bremsfeld-Schwingungen nach Barkhausen-Kurz mit Gitter und Platte von  $\lambda/4$  Ausdehnung

bahn wird zur Ellipse oder Spirale gekrümmmt, wie in der Figur veranschaulicht. Je nach der Stärke des Magnetfeldes wird ein entsprechender Teil der Elektronen, statt zur Anode zu fliegen, in gekrümmter Bahn zur Kathode zurückkehren. Es bildet sich so ein exzentrischer Elektronenschwarm, dessen Dichte man sich mit grosser Geschwindigkeit um die Kathode

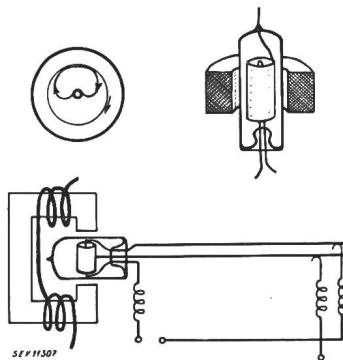


Fig. 24.

Magnetron nach Hull  
(Prinzip)

im Kreise rotierend vorstellen möge<sup>5</sup>). Die Frequenz ist abhängig von der Dimensionierung der Röhre, von der angelegten Anodenspannung und der Stärke des Magnetfeldes; die beiden letztgenannten Faktoren müssen somit konstant gehalten werden, da sonst eine Frequenzänderung auftritt. Anderseits kann jedoch z. B. durch Modulierung der Anodenspannung eine Frequenzmodulation erreicht werden.

Habann hat die Anode in zwei oder vier Sektoren aufgeteilt, die entsprechend mit den anzukoppelnden Schwingungskreisen verbunden werden, und konnte hierdurch den Nutzeffekt verbessern. Es ist so möglich, im Gebiet der Dezimeter- und Zentimeterwellen mit einem Wirkungsgrad von einigen 10 % erhebliche Leistungen zu erzeugen. Mit einer Zwergausführung einer Magnetronröhre, deren Anode einen Durchmesser von nur 0,5 mm aufwies, konnte bei ca. 900 V eine Frequenz von 25 000 MHz (1,2 cm Wellenlänge) erzeugt werden. Die Feldstärke des kräftigen Elektromagneten betrug ca. 11 000 Gauss. Mittels eines Magnetrons wurde von Richter eine kürzeste Wellenlänge von 4,9 mm erzeugt (ca. 60 000 MHz); die «Leistung» betrug  $2,5 \cdot 10^{-7}$  W. Man scheint hier an der obersten Grenze angelangt zu sein.

In letzter Zeit sind Untersuchungen im Gange, elektrische Schwingungen in Entladungsrohren mit Geschwindigkeitssteuerung der Elektronen zu erzeugen (Klystron der Westinghouse); eine aus dem Magnetron weiterentwickelte Röhre [Turbator von Lüdi<sup>6</sup>], Brown Boveri] weist einen weiteren Weg. Es wird äusserst interessant sein, die Entwicklung der Schwingungserzeugung im Zentimeterwellengebiet weiter zu verfolgen.

<sup>5</sup>) Neuerdings wurden mit Hilfe des Magnetrons sog. «B-Schwingungen» erzeugt (siehe Bull. SEV 1940, Nr. 6, S. 148).

<sup>6</sup>) Bull. SEV 1942, Nr. 23, S. 666.

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Restitution d'ampoules électriques hors d'usage

Le Bureau pour l'emploi des déchets et matières usagées de l'OGIT communique:

Aux termes de l'ordonnance de l'office de guerre pour l'industrie et le travail du 22 juin 1943, il n'est plus permis de livrer aux consommateurs des ampoules électriques avec culot en laiton, si ce n'est contre la remise d'un nombre égal d'ampoules électriques hors d'usage<sup>1</sup>). Les commerçants doivent observer cette prescription, même s'ils disposent encore d'ampoules électriques hors d'usage qu'ils avaient acquises avant l'entrée en vigueur de l'ordonnance précitée.

### Amtstätigkeit der eidg. Fabrikinspektoren im Jahre 1942

331.94

Die vom Volkswirtschaftsdepartement veröffentlichten Berichte der eidg. Fabrikinspektoren über ihre Amtstätigkeit im Jahre 1942 sind im Verlag Sauerländer, Aarau, erschienen. Wir entnehmen den vier, mit einigen Photographien guter Fabrikanlagen und Einrichtungen geschmückten Einzelberichten

dass der Beschäftigungsgrad unserer Industrie, mit Ausnahme der Wolle und Baumwolle verarbeitenden Fabriken, im allgemeinen während des ganzen Jahres recht gut war und Arbeitsunterbrechungen oder Kurzarbeit verhältnismässig selten angeordnet werden mussten. Zu dieser erfreulichen Tatsache haben in erster Linie die von den Behörden getroffenen kriegswirtschaftlichen Massnahmen, die rege Initiative unserer Arbeitgeber und die stete Einsatzbereitschaft unserer Arbeiterschaft beigetragen. Für das weitere Durchhalten ist wie bisher die Erhaltung des sozialen Friedens von grösster Bedeutung, dies haben ja sowohl Arbeitnehmer als auch Arbeitgeber erkannt und in einer noch nie dagewesenen Zusammenarbeit bewiesen. Das Gefühl der Zusammengehörigkeit wurde in vielen Fabriken nicht unwe sentlich gefördert durch das ebenfalls in gemeinsamer Arbeit durchgeführte industrielle Pflanzwerk. Neben diesen erfreulichen Feststellungen darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass unsere Industrie als Folge der Rohmaterialverknappung sich ständig wachsenden Schwierigkeiten gegenüber sieht, Schwierigkeiten, die manchmal kaum zu überwinden sind. Die Hauptorgane der meisten Firmen bestanden denn auch nicht im Absatz der Produkte, sondern in der Beschaffung von Rohmaterial, Brennstoffen, Halbfabrikaten und Ersatzprodukten. Mit Ge-

<sup>1</sup>) Bull. ASE 1943, No. 14, p. 410.

nugtuung kann vermerkt werden, dass jeder Betrieb bestrebt ist, die Produktion möglichst lange aufrechtzuerhalten und dass viele als Folge der kriegsbedingten Verhältnisse zu Betriebsverbesserungen und Umstellungen am Produktionsapparat und an den Fabrikaten geschritten sind, die von dauerndem Nutzen sein werden.

Die meisten Schwierigkeiten hatte wohl wieder die Exportindustrie zu überwinden, deren Absatzgebiete ständigen Verschiebungen unterworfen sind. Die Arbeitsmarktlage kann während des ganzen Berichtsjahres als recht günstig angesehen werden. Gelegentlich als Folge von Betriebseinschränkungen frei werdende Arbeitskräfte konnten weitgehend in der Landwirtschaft, in Meliorationsbauten oder für andere Arbeiten in nationalem Interesse eingesetzt werden.

Die eidg. Fabrikinspektorate haben durch die auf den 1. April 1942 erfolgte Inkraftsetzung des Heimarbeitergesetzes eine neue Aufgabe erhalten. Aus diesem Grunde wurde jedem Inspektorat ein weiterer Beamter zugeteilt. Die Inspektions-tätigkeit konnte gegenüber dem letzten Jahre glücklicherweise wieder gehoben werden, und es wurden mit 7300 Betriebsbesichtigungen deren 1150 mehr ausgeführt als im Jahre 1941. Nebst der Fabrikaufsicht blieben den Fabrikinspektoraten Aufgaben übertragen bezüglich Schutz der Uhren- und Schuh-industrie, ferner hatten sie Gutachten für die Kriegswirtschafts-ämter, wie z. B. für die abgestufte Rationierung, zu übernehmen. Die Arbeitszeitfragen haben an Bedeutung stark zunommen und bringen ausserordentlich viel Bureaurarbeit. In stärkerem Masse als früher wurden auch Klagen von Arbeitnehmern eingereicht, die sich meistens auf Lohnfragen bezogen und Untersuchungen an Ort und Stelle nötig machten.

Ende des Jahres waren dem Fabrikgesetz 8850 Betriebe unterstellt, gegen 8539 Ende 1941, 8438 Ende 1940 und 8398 Ende 1939. Die Zahl der in den Fabriken beschäftigten Arbeiter betrug am Stichtag (17. September 1942) 430 921. Die Leser des «Bulletin» wird es interessieren, dass sich darunter 281 Zentralanlagen für Kraft-, Gas- und Wasserlieferung befinden, die 5261 Arbeiter beschäftigen.

Einen weiteren Ausbau hat die Fabrikinspektion erfahren durch die Anstellung eines Arbeitsarztes, der seinen Sitz im eidg. Fabrikinspektorat des 3. Kreises, in Zürich, hat, aber sowohl dem vorgesetzten Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit wie den übrigen drei eidg. Fabrikinspektoraten zur Verfügung steht. Mit der Schaffung der Institution des Arbeitsarztes, die für die Schweiz neu ist, wurde ein lange gehegter Wunsch der Fabrikinspektorate erfüllt.

Aus den Abschnitten über *Unfallverhütung und Arbeits-hygiene* ist vorerst zu erwähnen, dass die industrielle Bau-tätigkeit anhaltend rege ist trotz der Verknappung der Bau-materialien. Den Inspektoraten wurden 1927 Bauvorlagen überwiesen. Die Neubauten sind darunter allerdings nicht von Bedeutung; es handelt sich bei den meisten um Erweiterungs- und Umbauten.

Der Unterhalt der Arbeitsräume ist bedeutend besser als früher, und man erkennt in einem Grossteil der Fabriken immer mehr, dass sich in hellen, luftigen und sauberen Arbeitsräumen nicht nur besser Ordnung halten lässt, Material und Werkzeuge sorgfältiger behandelt werden, sondern dass auch ein besserer Arbeitsgeist herrscht. Leider kommt es aber auch immer noch vor, dass gegen die Benützung ungeeigneter Arbeitsräume eingeschritten werden muss.

Trotz den Schwierigkeiten in der Brennstoffbeschaffung, die manchem Betriebsleiter nicht wenig Kopfszerbrechen verursacht hat, wurden wenig Klagen wegen ungenügender Heizung vorgebracht. Der Grund liegt wohl einerseits in der Gewöhnung des Personals an eine niedrigere Temperatur, anderseits in der grösseren Erfahrung in der Verwendung des vorhandenen Heizmaterials. An technischen Problemen sind es immer noch diejenigen der Lüftung, welche die Inspektionsbeamten stark beschäftigen. Die Verwendung von Ersatzstoffen und organischen Lösungsmitteln und die dadurch bedingten Aenderungen in den Arbeitsverfahren lassen der Lüftungsfrage erhöhte Bedeutung zukommen. Als Neuerung sei erwähnt, dass sich die Erkenntnis immer mehr Bahn bricht, Schweißsäthe für elektrische und autogene Schweißung an eine Absauganlage anzuschliessen.

Die Verbesserung der elektrischen Beleuchtung hat weitere Fortschritte gemacht. Die vielen Neuerungen der letzten Jahre auf diesem Gebiete bieten ja auch mannigfache Möglich-

keiten für die Installation zweckmässiger Arbeitsplatz- und Raumbeleuchtung. Leider fehlt aber für die praktische Anwendung all der Lichtquellen und Leuchten die sich über Jahre erstreckende Erfahrung. Es kann zur Vermeidung von Misserfolgen nicht genug betont werden, dass man sich beim Projektieren von Beleuchtungsanlagen nicht an ein starres System halten darf, sondern dass dazu das Studium der Arbeitsvorgänge unbedingtes Erfordernis ist. Deshalb ist auch anzustreben, dass nicht nur der Beleuchtungsfachmann, sondern auch der Betriebsleiter sich eingehend mit dem Beleuchtungsproblem befasst und sich vor der endgültigen Installierung durch Einrichten einer Probebeleuchtung von der Wirkung überzeugt. Auch die Frage, ob Arbeitsplatz- oder nur Allgemeinbeleuchtung, kann in den meisten Fällen nur auf Grund des Studiums der Arbeitsvorgänge entschieden werden.

Die Gefährdung durch organische Lösungsmittel ist nach wie vor sehr aktuell, denn nebst verschiedenen, verhältnismässig harmlosen Stoffen treffen die Inspektionsbeamten immer wieder auf die Verwendung von Benzol und chlorierten Kohlenwasserstoffen, ohne dass die nötigen Vorsichtsmaßnahmen getroffen worden sind. Es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, dass Verarbeitung und Lagerung von organischen Lösungsmitteln unter keinen Umständen in Kellerlokalen vorgenommen werden dürfen. Die weiteren Ausführungen über Vergiftungen beziehen sich auf Schädigungen durch Kohlenmonoxyd, Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff, Quecksilber, das Auftreten von Ekzemen, einer Milzbrandinfektion und von Anilinkrebs. Auch die Ausführungen über Brände und Explosionen bieten dem Betriebsleiter verschiedene lehrreiche Beispiele.

Die *Arbeitszeit* konnte in fast allen Betrieben auf 48 Wochenstunden gehalten werden, Kurzarbeit war nicht häufig anzutreffen. Die Erfordernisse und Vorschriften der Kriegswirtschaft bedingten aber in vielen Fällen ein Abweichen von den Arbeitszeitvorschriften des Fabrikgesetzes, wofür Be-willigungen auf Grund des BRB vom 4. November 1941 erteilt wurden. Die Anwendung der Fünftagewoche ist eher im Abflauen begriffen und auch Stundenpläne mit einer Mittagspause von weniger als einer Stunde sind selten geworden. Ueberzeitarbeit wurde immer noch reichlich verlangt, doch hat die Zahl der bewilligten Ueberstunden eine bedeutende Abnahme erfahren, im wesentlichen als Folge der strengeren Praxis der eidg. Fabrikinspektorate, denen alle Gesuche über 10 Tage Ueberzeit unterbreitet werden müssen. Die Zahl der bewilligten Ueberstunden, ausgedrückt in Tagewerken (Tage  $\times$  Arbeiter  $\times$  Stunden) betrug im Jahre 1942 noch 3 490 696 gegen 5 790 052 im Jahre 1941. Der zweischichtige Tagesbetrieb diente weiterhin weitgehend der Anpassung an die Betriebsbedürfnisse, doch muss auch die Erteilung dieser wie auch anderer Arbeitszeitbewilligungen in volkswirtschaftlichem Interesse einer strengen Prüfung unterzogen werden.

Es gehört sich, dass besonders in der heutigen Zeit des vermehrten Einsatzes der Frauen in der Industrie auch an dieser Stelle darauf hingewiesen wird, dass die Inspektionsbeamten dem besonderen Schutz von Frauen und Jugendlichen weitgehend Beachtung schenken, wie dem Schutz von Wöchnerinnen, Rücksichtnahme auf die Bedürfnisse der Hausfrauen, Ausschluss von Frauen und Jugendlichen von ungeeigneten und schädlichen Arbeiten und Ausschluss der Jugendlichen unter 16 Jahren von der Schichtarbeit.

In den Rahmen des guten Einvernehmens zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer gehört auch die soziale Fürsorge. Mit besonderer Freude wird von den vielen und namhaften Zuwendungen an Fürsorgeinstitutionen, Stiftungen und Pensionskassen berichtet, wie auch lobend erwähnt wird, wie sich der Arbeitgeber in vermehrtem Masse um die Verpflegung seines Personals kümmert. Verschiedene neue Betriebskantinen, meistens betreut vom Verband Volksdienst, konnten ihrem Zweck übergeben werden.

Dem auf den 1. April 1942 in Kraft gesetzten Heimarbeitsgesetz, dessen Anwendung den eidg. Fabrikinspektoraten zur Kontrolle übertragen wurde, ist in jedem Einzelbericht ein besonderes Kapitel gewidmet. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass der Heimarbeit eine grössere Bedeutung zukommt, als dies ursprünglich angenommen wurde, und es ist nur zu begrüssen, dass nun weite Teile unserer Bevölkerung des lange entbehrten Schutzes teilhaftig werden. Ende Dezember waren in den Registern 2988 Arbeitgeber und Ferger und 47 059 Heimarbeiter eingetragen.

E. Bitterli.

## Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité

(Ces aperçus sont publiés en groupes de quatre au fur et à mesure de la parution des rapports de gestion et ne sont pas destinés à des comparaisons.)

On peut s'abonner à des tirages à part de cette page.

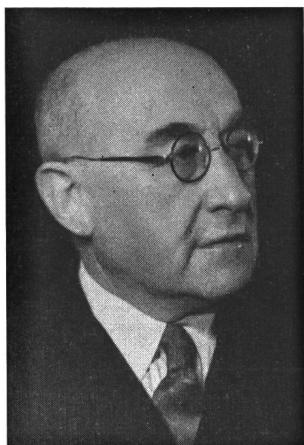
	Elektrizitätswerk Grenchen, Grenchen		Société des Usines de l'Orbe, Orbe		Elektrizitätswerk Meilen, Meilen		Elektrizitätswerk Brig-Naters A.-G., Brig	
	1942	1941	1942	1941	1942	1941	1942	1941
1. Production d'énergie . kWh	—	—	3 625 000	3 490 000	—	—	1 956 999	2 257 768
2. Achat d'énergie . . . kWh	7 953 585	7 919 573	256 650	316 000	3 882 300	3 507 950	2 017 124	1 686 000
3. Energie distribuée . . . kWh	6 780 000	6 750 000	3 881 650	3 806 000	3 682 039	3 107 999	3 577 681	3 636 171
4. Par rapp. à l'ex. préc. . %	+ 0,444	+ 10,3	+ 1,8	- 3,3	+ 18,5	+ 1,0	- 2	+ 18
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	0	0	360 000	450 000	—	0	0	0
11. Charge maximum . . . kW	2 432	2 234	1 020	1 020	745	721	1 030	1 110
12. Puissance installée totale kW	12 786	11 995	2 588	2 182	9 720	9 020	6 425	6 036
13. Lampes . . . . . { nombre kW	44 031	43 174	11 980	11 830	23 526	23 020	16 863	16 761
2 123	2 103	359	348	1 411	1 381	563	560	
14. Cuisinières . . . . . { nombre kW	339	301	68	47	409	361	424	384
1 894	1 657	484	354	2 601	2 274	2 508	2 249	
15. Chauffe-eau . . . . . { nombre kW	1 654	1 612	71	62	387	336	406	400
1 067	1 022	132	115	452	388	509	490	
16. Moteurs industriels . . . . . { nombre kW	1 964	1 818	216	209	433	419	414	406
3 832	3 749	1 613	1 365	1 443	1 434	730	734	
21. Nombre d'abonnements . . .	9 132	6 132	1 300	1 280	1 528	1 497	2 849	2 775
22. Recette moyenne par kWh cts.	9,4	9,1	5,8	5,5	8,28	8,65	8,0	7,7
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social . . . . fr.	—	—	712 000	712 000	—	—	500 000	500 000
32. Emprunts à terme . . . »	—	—	850 000	850 000	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	850 000	850 000	—	—	345 000	345 396	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	745 263	794 501	930 143	930 143	278 005	291 938	265 961	286 959
36. Portefeuille et participat. »	—	—	128 360	135 350	—	—	289 706	290 706
37. Fonds de renouvellement »	77 804	77 804	? ?	? ?	22 905	20 466	?	?
<i>Du compte profits et pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . fr.	788 547	761 308	281 518	287 833	305 143	268 994	282 755	275 480
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	—	—	6 650	5 984	—	—	2 799	6 248
43. Autres recettes . . . »	15 037	13 314	189 814	196 053	185 112	151 920	—	—
44. Intérêts débiteurs . . . »	32 375	33 013	29 750	29 750	14 315	16 734	—	—
45. Charges fiscales . . . »	—	—	7 227	5 042	—	—	41 195	46 895
46. Frais d'administration . . . »	122 927	112 787	23 039	19 237	27 177 <sup>1)</sup>	22 519 <sup>1)</sup>	13 145	8 591
47. Frais d'exploitation . . . »	184 332	152 001	136 544	146 501	220 469	182 117	58 819	51 954
48. Achats d'énergie . . . »	413 503	410 368	15 832	19 597	161 014	146 968	42 665	43 280
49. Amortissements et réserves »	18 140	31 270	5 000	5 000	38 321	27 575	40 697	45 446
50. Dividende . . . . . »	—	—	39 160	42 720	—	—	40 000	40 000
51. En % . . . . . %	—	—	5,5	6	—	—	8	8
52. Versements aux caisses publiques . . . . . fr.	35 000	35 000	—	—	25 000	25 000	—	—
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . fr.	1 215 630	1 215 630	1 223 885	1 223 885	1 197 161	1 174 772	743 306	736 767
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . »	470 367	421 129	293 742	293 742	919 156	882 834	477 345	449 808
63. Valeur comptable . . . . »	745 263	794 501	930 143	930 143	278 005	291 938	265 961	286 959
64. Soit en % des investissements . . . . . .	61,3	65,3	76	76	23,2	24,8	36	39

<sup>1)</sup> Y compris le Service des eaux.

## Miscellanea

### In memoriam

**Robert Haas †.** Der in seinem 74. Lebensjahr verstorbene und am 29. September auf dem Waldfriedhof im aargauischen Rheinfelden bestattete Prof. Dr. Robert Haas hat sich um zwei Grenzkraftwerke am Rhein, die Kraftübertragungswerke Rheinfelden und das Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt, mit welchen grosse schweizerische Interessen verbunden sind, sehr verdient gemacht. Nach mehrjähriger Tätigkeit als Oberingenieur bei Elektrizitäts- und Bahnhunternehmungen in seiner Vaterstadt Frankfurt a. M., in Hannover und Berlin, sowie nach zehnjährigem Wirken in der Direktion der Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich, in welcher er sich besonders mit ihren geschäftlichen Interessen in Deutschland befasste, übernahm er im Jahre 1919 als einziges Vorstandsmitglied die Direktion der Kraftübertragungswerke Rheinfelden unter schwierigen, durch den deutschen Währungsfall hervorgerufenen Verhältnissen. Es gelang ihm, der Schwierigkeiten Herr zu werden und das Unternehmen mit voll erhaltenem Aktien- und Obligationenkapital aus der Zeit der Papiermark in geordnete Zustände hinüberzuführen, das auf Schweizerfranken lautende Obligationenkapital stets ordnungsgemäss zu verzinsen und die schwebenden Franken-



Robert Haas  
1869—1943

schulden zu tilgen. Von einem ausgesprochen sozialen Zug in seinem Wesen zeugen die vorbildlichen Fürsorgeeinrichtungen bei den Kraftübertragungswerken für Angestellte und Arbeiter. Als Direktor des Rheinfelder Kraftwerkes förderte er die im Jahre 1926 erfolgte Gründung des Grosskraftwerk Ryburg-Schwörstadt<sup>1)</sup> und leitete als Delegierter des Verwaltungsrates dieser Gesellschaft die Geschäfte bis 1931.

Dr. Haas war nicht nur ein tüchtiger Elektroingenieur, sondern auch ein hervorragender Finanzmann und Volkswirtschaftler; überhaupt war ihm eine hohe allgemeine Bildung eigen, und seinem umfassenden Geist war kein Geistesgebiet fremd. Wegen seines reichen und vielseitigen Wissens wurde er von vielen Verbänden, Körperschaften und Gesellschaften als Sachverständiger zugezogen und dem Wirtschaftsleben und der Technik war er durch seine Zugehörigkeit zum Aufsichts- und Verwaltungsrat einer Reihe von Gesellschaften der deutschen und der schweizerischen Wirtschaft verbunden. Auch wissenschaftlich hat er sich betätigt. Er schrieb zwei Bücher: «Die Rückstellungen bei Elektrizitätswerken und Strassenbahnen» (1916), das als Standardwerk bahnbrechend wirkte, und «Vom wirtschaftlichen Geiste in der Technik» (1927); außerdem verfasste er viele Aufsätze elektrowirtschaftlichen Inhalts in Fachzeitschriften. Im Jahre 1929 wurde er zum ordentlichen Honorarprofessor der Technischen Hochschule in Karlsruhe ernannt; schon 1927 hatte ihm die Technische Hochschule in Darmstadt den Dr. ing. honoris causa verliehen.

Seit 1920 wohnte Prof. Haas, der seit 1912 Mitglied des SEV war, im schweizerischen Rheinfelden; er war mit den

Einrichtungen, den Gebräuchen und der Denkart der Schweiz vertraut, er liebte unser Land und erwarb auch das schweizerische Bürgerrecht. In den letzten Jahren seines Lebens, nachdem er sich von den Geschäften auf sein Landgut in Küssnacht am Rigi zurückgezogen hatte, wurde sein ihm eigener Stoizismus durch schwere Leiden auf eine harte Probe gestellt. Er hat diese Probe mutig bestanden und blieb mit seinem überlegenen Geist und seinem starken Willen Meister über seine Leiden; auch seine philosophische Heiterkeit verliess ihn bis zuletzt nicht. Mit seinem Tod hat das reiche Leben eines hervorragenden Mannes seinen Abschluss gefunden. (NZZ) —er.

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Schweizerische Bundesbahnen.** Zum neuen Betriebsleiter des Kraftwerkes Amsteg der SBB wurde der bisherige Betriebsleiter des Kraftwerkes Barberine, Gottfr. Urben, Mitglied des SEV seit 1928, ernannt.

**Services Industriels de la ville de Neuchâtel.** Monsieur Emanuel Borel, membre de l'ASE depuis 1931, s'étant retiré des autorités de la ville de Neuchâtel n'est plus directeur des services industriels. En revanche il conserve ses fonctions de directeur de l'Électricité Neuchâteloise S. A.

**Gfeller A.-G., Apparatefabrik, Flamatt.** Zum Präsidenten gewählt wurde Hans Gfeller, bisher Sekretär. Sekretär wurde Werner Gfeller.

**Fabrik elektrischer Oeven und Kochherde, Sursee.** Werner Schweizer wurde zum Prokuristen ernannt.

### Kleine Mitteilungen

**Vorträge in der Physikalischen Gesellschaft Zürich.** Unter dem Hauptthema «elektrische Filter» finden am 10., 17. und 24. November sowie am 1. und 8. Dezember 1943 jeweils um 20.15 Uhr im Hörsaal 22c des eidg. Physikgebäudes, Gloriastr. 35, Vorträge statt. Kurskarten für Nichtmitglieder für alle 5 Vorträge kosten Fr. 3.—, Eintrittskarten für einzelne Vorträge Fr. 1.—.

### Gesellschaft zur Förderung der Forschung auf dem Gebiet der technischen Physik an der ETH

Die Gesellschaft hielt am 23. 9. 1943 ihre 7. ordentliche Generalversammlung ab, die mit einer Führung durch das Institut für technische Physik und die Abteilung für industrielle Forschung (AfiF) verbunden war. Bei dieser Gelegenheit wurden 20 Kurvvorträge aus dem Arbeitsgebiet der AfiF gehalten, die einen ausgezeichneten Einblick in die interessante Tätigkeit der AfiF gaben. Das einleitende Referat des Leiters der AfiF, Herrn Prof. Dr. F. Fischer, behandelte vor allem die Fernseh-Grossprojektion.

Die Rechnung der Gesellschaft und der AfiF pro 1942 wurde genehmigt. Es dürfte interessieren, dass die Ausgaben der AfiF im Jahre 1942 Fr. 234 612.— betragen; sie werden gedeckt durch einen Beitrag der Gesellschaft von Fr. 228 961.— und durch den Rohertrag aus fremden Versuchsaufträgen im Betrag von Fr. 5651.—. Das Budget der AfiF, das ebenfalls genehmigt wurde, sieht für das Jahr 1943 Ausgaben von Fr. 377 000.— vor, wovon die Gesellschaft Fr. 240 000.— decken wird.

Als Quästor trat Dr. h. c. A. Muri zurück; er bleibt im Vorstand. Zum neuen Quästor wurde Ing. G. Fischer gewählt. An Stelle des verstorbenen M. Jéquier wurde R. Wild, Cossigny, zum Rechnungsrevisor bestellt. Neu in den Vorstand wurde ein Vertreter der Aluminium-Industrie A.-G., Lausanne—gewählt. Eine Anregung der Micafil A.-G. gab dem Präsidenten, Prof. Dr. A. Rohn, Gelegenheit, die allgemeine Politik und die Zielsetzung der AfiF auseinanderzusetzen. Es wurde beschlossen, die Finanzierung der AfiF auf unbestimmte Zeit weiterzuführen.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1926, Nr. 10, S. 484.

## Estampilles d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE

### I. Marque de qualité pour le matériel d'installation

 pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de dérivation et de jonction, transformateurs de faible puissance.

pour conducteurs isolés.  
A l'exception des conducteurs isolés, ces objets portent, outre la marque de qualité, une marque de contrôle de l'ASE, appliquée sur l'emballage ou sur l'objet même (voir Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31).

Sur la base des épreuves d'admission, subies avec succès, le droit à la marque de qualité de l'ASE a été accordé pour:

#### Boîtes de jonction

A partir du 15 septembre 1943

*A. Roesch & Co., Fabrique de matériel électrique, Koblenz.*

Marque de fabrique: 

Boîtes de dérivation pour 380 V 1 mm<sup>2</sup>.

Utilisation: montage apparent, dans les locaux secs, non poussiéreux. Pour montage sous tubes isolants.

Exécution: base et couvercle en tôle (dimensions environ: 55 × 55 × 35 mm) avec au max. 4 bornes scellées dans un anneau en matière céramique.

Boîtes de dérivation complètes	Pièces porte-bornes seules	
No. 1711	No. 781	avec 3 bornes avec vis sans tête.
No. 1712	No. 782	avec 4 bornes avec vis sans tête.
No. 1713	No. 783	avec 3 bornes avec vis à tête.
No. 1714	No. 784	avec 4 bornes avec vis à tête.
No. 1715	No. 785	avec 3 bornes à manteau.
No. 1716	No. 786	avec 4 bornes à manteau.
No. 1717	No. 797	avec 3 bornes à manteau-clavette.
No. 1718	No. 798	avec 4 bornes à manteau-clavette.

*Oskar Woertz, elektrotechn. Material und techn. Spezialitäten, Bâle.*

Marque de fabrique: 

Pièces porte-bornes unipolaires pour 500 V 2,5 mm<sup>2</sup>.

Exécution: pièce porte-borne avec dispositif de fixation à fiche, comprenant une borne scellée dans un socle en matière céramique. Fixation sur des supports spéciaux en tôle zinguée.

*A. Bornes sans ressort.*

a) avec socle bas en matière céramique:

No. 3500: borne avec vis sans tête et anneau.

No. 3501: borne à manteau et boulon de pression.

b) avec socle haut en matière céramique:

No. 3502: borne avec vis sans tête et anneau.

No. 3503: borne avec vis à tête; tête de la vis en matière isolante moulée noire.

No. 3504: borne à manteau et boulon de pression.

B. Bornes à manteau avec boulon de pression à ressort.

No. 3510: avec socle bas en matière céramique.

No. 3511: avec socle haut en matière céramique.

### IV. Procès-verbaux d'essai

(Voir Bull. ASE 1938, No. 16, p. 449)

#### P. No. 306.

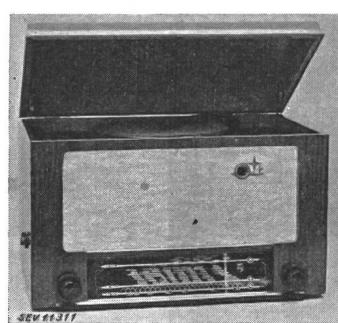
Objet: **Appareil de radiophonie avec gramophone incorporé**

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 18017, du 15 sept. 1943.

Commettant: *Philips Radio S. A., La Chaux de-Fonds.*

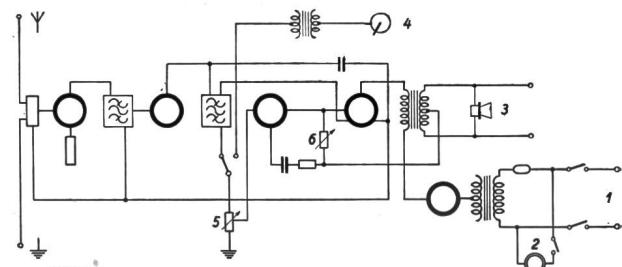
Inscriptions:

P H I L I P S  
Type 447 AGS 110/245 V  
NR 229400 45 + 15 W 50 Hz



Description: Appareil de radiophonie pour trois gammes d'ondes, avec gramophone incorporé, selon figure et schéma.

- 1: Réseau
- 2: Moteur du gramophone
- 3: Haut-parleur séparé
- 4: Pick-up
- 5: Régulateur de puissance
- 6: Régulateur de tonalité



Cet appareil est conforme aux «Prescriptions pour les appareils de télécommunication».

## Communications des organes des Associations

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels des organes de l'ASE et de l'UCS

### Demandes d'admission comme membre de l'ASE

Les demandes d'admission suivantes sont parvenues au Secrétariat de l'ASE depuis le 15 septembre 1943:

a) comme membre collectif:

R. Kaelin, Fabrikation von Terolin, Rostschutz- und Dichtungslack, Allschwil b/Basel.

Société Vaudoise des Mines et Salines de Bex, Bex.

b) comme membre individuel:

Brechbühler H., Elektrotechniker, Bernstr., Münchenbuchsee. Bron L., Electricien, Fontainemelon.

Bruckmann E., Vertreter, Waidstr. 50, Zürich.

Hager O., Dipl. Ing. ETH, Altenbergrstr. 120, Bern.

Saumweber A., Vertreter, Ahornstr. 30, Basel 2.

Sax M., Elektrotechniker, Geraniestr. 14, Zürich.

Stadler E., Auto-Elektriker, Alfred-Escher-Strasse 82-84, Zürich.

Vögeli P., Ingenieur, Neustr. 6, Wettingen.

Wyman W., Dipl. Elektriker, Isenringen, Beckenried.

Zwicki R., Betriebsleiter der A.-G. der Maschinenfabrik von Th. Bell & Cie., Hodlerweg 1, Kriens.

c) comme membre étudiant:

Berthoud J., stud. électro-mécanicien, Ch. J-Ph. de Sauvage 21 A, Genève.

Liste arrêté au 27 octobre 1943.

### Vorort de l'Union Suisse du Commerce et de l'Industrie

Nos membres peuvent prendre connaissance des publications suivantes du Vorort de l'Union Suisse du Commerce et de l'Industrie:

Allocations de renchérissement en faveur des employés. Assemblée des délégués 1943; admission de l'Association Suisse des maisons d'expédition.

Impôt fédéral anticipé.

Echange des marchandises et le règlement des paiements avec l'Allemagne.

Adaptation des statuts des anciennes sociétés aux prescriptions de la loi fédérale portant révision des titres XXIV à XXXIII du Code fédéral des obligations du 18 décembre 1936.

Adaptation des traitements et des salaires au coût de la vie (enquête).

Zahlungsverkehr mit Italien.