

Oktobor 1932

1½  
SCHILLING

# Funk Magazin



Aus dem Inhalt u. a.:

Wedjelfstrom-Vierkreis-Empfänger  
Versuchsender mit Penthoden  
Allstrom-Kraftverstärker  
X-TAL-QRP-Sender  
Apparate prüfen leicht gemacht  
Wellenplan der Rundfunksender  
nach Wellenlängen geordnet  
Verdrahtungsplan als Beilage

Monatsschrift für Radio-Amateure  
Schriftleiter  
Dr. Eugen Nesper

# Mit neuen Telefunken-Röhren beginnt ein neues Basteljahr



Bei Beginn der neuen Rundfunk-Saison erwidern neue Telefunken-Röhren – das ist auch für einen Bastler der Anbruch eines neuen Jahres

## FÜR WECHSELSTROM:

2 neue Gleichrichter-Röhren mit hoher Gleichspannung. Sie geben Ihnen die Möglichkeit, billige Siebmittel zu verwenden.

RON 564 – für 500 Volt, 30 mA – RM 7,-

RON 1064 – für 2x500 Volt, 60 mA – RM 12,50

## FÜR GLEICHSTROM:

3 neue, indirekt geheizte Röhren – Schwertertypen der neuen Wechselstrom-Röhren, für den Bau von Gleichstrom-Geräten, die jedem Wechselstrom-Gerät überbötig sind.

REN 1017 d – eine Doppelgitter-Röhre (sie entspricht der REN 704) – RM 18,-

RENS 1018 – eine Hochfrequenz-Schirmgitter-Röhre mit großer Steilheit, also für höchste Verstärkung in einer einzigen Hochfrequenzstufe (sie entspricht der RENS 1264) – RM 28,-

RENS 1019 – eine Exponential-Röhre mit veränderlichem Durchgriff – die Lösung der frequenz-unabhängigen Lautstärke-Regelung, verwendbar auch für automatische Lautstärke-Regelung – RM 22,-

Mit diesen Röhren gibt Telefunken dem Bastler ungeahnte Möglichkeiten. Die genauen Daten erfahren Sie in jedem Radio-Geschäft.

**TELEFUNKEN**  
DIE DEUTSCHE WELTMARKE

# Photoamateure

des In- und Auslands sichern sich Erfolg  
wenn sie ihre Aufnahmen durch den  
Fachmann ausarbeiten lassen

**Unsere  
Preise**

Telephon:  
A 16-2-44

Provinzaufträge  
werden raschest  
durchgeführt

| Entwickeln   |              |              |              |                | Kopieren             |                             | Vergrößerung |                             |
|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|
| Format<br>cm | Platten      |              |              | Hollfilme<br>S | auf Bromsilberpapier |                             |              |                             |
|              | 1 Stück<br>S | 3 Stück<br>S | 6 Stück<br>S |                | Format<br>cm         | Preis<br>nach<br>Stück<br>S | Format<br>cm | Preis<br>nach<br>Stück<br>S |
| 4,5x6        | 14           | 40           | 70           | 70             | 4,5x6                | 15                          | 9x12         | 1,-                         |
| 6x9          | 18           | 50           | 80           | 80             | 6x9                  | 20                          | 10x15        | 1:30                        |
| 9x12         | 23           | 60           | 1,-          | 1,-            | 9x12                 | 30                          | 13x18        | 1:50                        |
| 10x15        | 28           | 70           | 1:20         | 1:20           | 10x15<br>Postkarten  | 40                          | 18x24        | 2:50                        |

Sepulaturung 60%, Aufschlag. — Retusche von 5 — 50 bis 5

Für die Leser des „Funkmagazin“ **kostenlose fachmännische Beratung** gegen Abgabe dieser „Anweisung“

Schriftlich gegen doppelte Postgebühr

**Radiofot**

Atelier für Kunst-, Illustrations- und technische Photographie  
Wien, IX., Peregringasse Nr. 4 (verlängerte Wipplingerstraße)



**ÜBERALL ERHÄLTlich!**

**404**

4-RÖHREN-  
SUPER

LEISTUNGSFÄHIGSTE  
EMPFÄNGER DER  
GEGENWART

**604**

6-RÖHREN-  
SUPER

**KÖNIG DER SUPER  
7 ABGESTIMMTE KREISE**  
MIT NEUESTEN EXPONENTIAL-VARIABLEN-MURÖHREN, 12 WATT KRAFTPENTHODE (E 443 N)

**SPITZENLEISTUNG** IN  
SELEKTIVITÄT UND  
TONQUALITÄT

BANDFILTER VORSELEKTION, EINKNOPFBEDIENUNG, SENDERKOMPASS

MIT ELEKTRO-DYNAMISCHEM LAUTSPRECHER

**302**

**DER MODERNSTE**  
3-RÖHREN-  
SCHIRMGITTER-  
EMPFÄNGER

**GANZ EUROPA**  
MIT EINEM KNOPF  
EINSTELLBAR

SENDERKOMPASS  
TONBLLENDE  
STÖRUNGSDÄMPFER

MIT ELEKTRO-DYNAMISCHEM LAUTSPRECHER

AUCH BEIM KOMMENDEN  
**GROSS-SENDER**  
GARANTIERT TRENNsCHARF

# HORNYPHON

Herstellung der Firmen Telefunken, Philips und Huth

# FUNKMAGAZIN

MONATSSCHRIFT FÜR RADIOAMATEURE  
SCHRIFTFLEITER: Dr. EUGEN NESPER

V. Jahrgang

Oktober 1932

NACHDRUCK VERBOTEN

## RUNDFUNKSENDER-TABELLE

NACH WELLENLÄNGEN GEORDET

Stand vom 1. Oktober 1932.

Bei den regellosen, fortwährend angekündigten Wellenänderungen sind wir nicht nur auf amtliche Benachrichtigungen, sondern auch auf die Mitarbeit unserer Leser angewiesen, die wir bitten, beobachtete Änderungen der Wellenlänge uns umgehend bekanntzugeben, um die Liste stets auf dem letzten Stand zu halten

| Well.-Länge | Sendestation         | Fre-<br>quenz | Energie | Abstimmung |    |     |
|-------------|----------------------|---------------|---------|------------|----|-----|
|             |                      |               |         | I          | II | III |
| 175         | St. Quentin . . .    | 1714          | 0.5     |            |    |     |
| 196         | Karlskrona . . .     | 1530          | 0.25    |            |    |     |
| 200         | Leeds . . . . .      | 1500          | 0.2     |            |    |     |
| 201.3       | Jönköping . . . .    | 1490          | 0.25    |            |    |     |
| 202.7       | Kristinehamn . . .   | 1480          | 0.25    |            |    |     |
| 204.1       | Gävle . . . . .      | 1470          | 0.25    |            |    |     |
| 205.5       | Ornsköldsвик . . .   | 1460          | 0.3     |            |    |     |
| 207         | Boras . . . . .      | 1450          | 0.6     |            |    |     |
| 210         | Chambéry . . . . .   | 1429          | 0.5     |            |    |     |
|             | Budapest II . . . .  |               | 3       |            |    |     |
| 211.3       | New Castle . . . .   | 1420          | 1       |            |    |     |
| 214.3       | Aberdeen . . . . .   | 1400          | 1       |            |    |     |
| 214.4       | Warschau II . . . .  | 1400          | 1.9     |            |    |     |
| 216         | Radio Chatelineau .  | 1391          | 0.3     |            |    |     |
|             | Halmstadt . . . . .  |               | 0.3     |            |    |     |
| 217.1       | Karlstadt . . . . .  | 1382          | 0.2     |            |    |     |
|             | Königsberg . . . . . |               | 0.5     |            |    |     |
| 218.5       | Björneborg (Pori) .  | 1373          | 0.2     |            |    |     |
|             | Salzburg . . . . .   |               | 0.6     |            |    |     |
| 223         | Fécamp . . . . .     | 1345          | 10      |            |    |     |
| 224.4       | Cork . . . . .       | 1337          | 1       |            |    |     |
| 225.9       | Hudiksvall . . . . . | 1328          | 0.15    |            |    |     |
| 227.4       | Münster . . . . .    | 1319          | 0.6     |            |    |     |
|             | Köln . . . . .       |               | 1.7     |            |    |     |
|             | Aachen . . . . .     |               | 0.25    |            |    |     |
|             | Biarritz . . . . .   |               | 1.5     |            |    |     |
|             | Flensburg . . . . .  |               | 0.5     |            |    |     |

| Well.-Länge | Sendestation          | Fre-<br>quenz | Energie | Abstimmung |    |     |
|-------------|-----------------------|---------------|---------|------------|----|-----|
|             |                       |               |         | I          | II | III |
| 229         | Uddevalla . . . . .   | 1310          | 0.2     |            |    |     |
| 230.6       | Malmö . . . . .       | 1301          | 0.2     |            |    |     |
|             | Umea . . . . .        |               | 0.3     |            |    |     |
| 232.2       | Helsingborg . . . .   | 1292          | 0.25    |            |    |     |
|             | Kiel . . . . .        |               | 0.25    |            |    |     |
| 235         | Norrköping . . . . .  | 1288          | 0.25    |            |    |     |
|             | Lodz . . . . .        |               | 2.2     |            |    |     |
| 235.5       | Kristianssand . . . . | 1274          | 0.5     |            |    |     |
|             | Nimes . . . . .       |               | 1.0     |            |    |     |
| 237.2       | Örebro . . . . .      | 1265          | 0.3     |            |    |     |
|             | Bordeaux S.O. . . . . |               | 3       |            |    |     |
| 238.9       | Nürnberg . . . . .    | 1256          | 2.3     |            |    |     |
| 240.6       | Béziers . . . . .     | 1247          | 0.5     |            |    |     |
|             | Stavanger . . . . .   |               | 0.5     |            |    |     |
| 242.3       | Belfast . . . . .     | 1238          | 1       |            |    |     |
| 242.7       | Liège Exper. . . . .  | 1236          | —       |            |    |     |
| 244.1       | Basel . . . . .       | 1229          | 0.5     |            |    |     |
|             | Kiruna . . . . .      |               | 0.3     |            |    |     |
| 245.9       | Cartagena . . . . .   | 1220          | 0.4     |            |    |     |
|             | Säffle . . . . .      |               | 0.5     |            |    |     |
|             | Abo . . . . .         |               | 0.6     |            |    |     |
|             | Eksilstuna . . . . .  |               | 0.25    |            |    |     |
| 247.7       | Schaerbeek . . . . .  | 1211          | 0.1     |            |    |     |
|             | Linz . . . . .        |               | 0.6     |            |    |     |
|             | Kassel . . . . .      |               | 0.7     |            |    |     |
|             | Bern . . . . .        |               | 0.5     |            |    |     |
|             | Triest . . . . .      |               | 10      |            |    |     |

305 31

|  |  |
|--|--|
| <b>BEATRIXBAD</b><br>K., Unte Strogasse 9,<br>nächst Hauptpark   | <b>MICHAELERBAD</b><br>XVIII., Michaelerstraße 12,<br>nächst Volksoper   |
| <p><b>Billige Bäder Vollständig neu eingerichtet Billige Preise</b><br/> <b>Ausscheidung! Ermäßigungs-Anweisung Ausschneiden!</b><br/>                 für die Leser des „Funk-Magazin“</p>  |  |
| <p>Gegen diese Anweisung erhalten Sie im Beatrixbad nur S 2 20 (statt S 2 20) für ein Russisches Stein-schwimmbad inkl. Wäsche, Dampn-Massage! Größter und modernster Ofen in Wien! Neu erbaut! Schenwürdigkeit! Obiger Einführungspreis gilt nur bis Ende Oktober 1932.</p> | <p>Gegen diese Anweisung erhalten Sie im Beatrix- oder Michaelerbad ein ermäßigt. Dampf-, Wann- oder Schwimmbad. Im Vorverkauf auch: Fichten-nadel-, Schwefel-, Kohlen-säure-, Radium- und Darm-bad; Wasserkur, Pystian-Schlamm-Packung, Höhen-sonne, Diathermie, Hoch-frequenz, Tonusator und alle anderen Heilbehand-lungen.</p> |

Gratis erhalten

Bastler

interessanten Katalog über



Allei

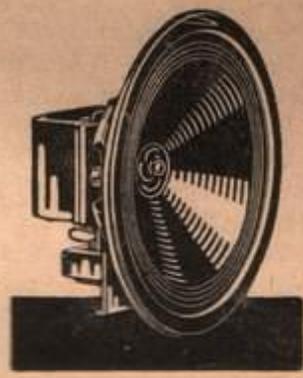
Einzelteile



A. LINDNER

Werkstätten für Feinmechanik  
Leipzig 05, Hölzkauer-Strasse 24

# NUR



EXCELLO DOMO

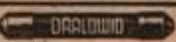
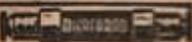
MODELL 451

ist der dynamische  
Heimlautsprecher  
für allerhöchste An-  
sprüche

HENRY

**KAPT. HEINRICH & CO.,  
WIEN, I., REGIERUNGSG. 1  
(HALBSTOCK). TELEPHON:  
U 20-4-83, U 21-1-35.** General-  
vertretung von **Dr. Dietz & Ritter,  
Leipzig**, für Oesterreich, Südost-  
europa und Levante. General-  
vertretung in Rumänien: Henry  
Reprezentante tehnice. Karl  
Brosig, Bukarest, Str. Coltei 1.

Wer sicher basteln will, wählt Dralowid

und liest die Dralowid-Nachrichten

**Herausgeber:**  
**Dr. E. Nesper, Berlin-Friedenau**

Verlangen auch Sie Probeheft vom

DRALOWID-WERK



BERLIN-PANKOW

| Well.-<br>Länge | Sendestation          | Fre-<br>quenz | Energie                 | Abstimmung |      |     |  |  |
|-----------------|-----------------------|---------------|-------------------------|------------|------|-----|--|--|
|                 |                       |               |                         | I          | II   | III |  |  |
| 249·6           | Prag II (on Band)     | 1202          | 5                       |            |      |     |  |  |
|                 | Varberg               |               | 0·3                     |            |      |     |  |  |
| 249·8           | Kalmar                | 1201          | 0·2                     |            |      |     |  |  |
| 251·1           | Nizza (Juan les Pins) | 1200          | 0·8                     |            |      |     |  |  |
|                 | Trollhattan           |               | 0·25                    |            |      |     |  |  |
| 251·5           | Ostende               | 1193          | 1                       |            |      |     |  |  |
|                 | Almeria               |               | 1                       |            |      |     |  |  |
| 252·8           | Barcelona (ASOC.)     | 1186          | 1                       |            |      |     |  |  |
| 253·4           | Gleiwitz              | 1184          | 5·6                     |            |      |     |  |  |
| 255·3           | Toulouse (Pyrénées)   | 1175          | 1                       |            |      |     |  |  |
| 257·3           | Hörby                 | 1166          | 10                      |            |      |     |  |  |
| 259·3           | Leipzig               | 1157          | 150                     |            |      |     |  |  |
| 261·6           | London (National)     | 1147          | 50                      |            |      |     |  |  |
| 263·8           | Mähr.-Ostrau          | 1137          | 11                      |            |      |     |  |  |
| 265·5           | Lille, P. T. T.       | 1130          | 1·3                     |            |      |     |  |  |
| 267·6           | Valencia              | 1121          | 1·5                     |            |      |     |  |  |
|                 | Oviedo                |               | 0·7                     |            |      |     |  |  |
| 269·8           | Bremen                | 1112          | 0·3                     |            |      |     |  |  |
|                 | Bari                  |               | 20                      |            |      |     |  |  |
| 272             | Rennes                | 1103          | 1·3                     |            |      |     |  |  |
| 273·7           | Turin                 | 1096          | 7                       |            |      |     |  |  |
| 276·5           | Heilsberg             | 1085          | 60                      |            |      |     |  |  |
| 277·8           | Angers                | 1080          | 0·5                     |            |      |     |  |  |
| 279·5           | Preßburg (Bratislava) | 1073          | 14                      |            |      |     |  |  |
| 280             | Lüttich (Liège)       | 1071          | 0·5                     |            |      |     |  |  |
| 281             | Kopenhagen            | 1067          | 0·75                    |            |      |     |  |  |
| 282·2           | Lissabon              | 1063          | 2                       |            |      |     |  |  |
|                 | Berlin O.             |               | 0·7                     |            |      |     |  |  |
| 283·6           | Magdeburg             | 1058          | 0·7                     |            |      |     |  |  |
|                 | Stettin               |               | 0·7                     |            |      |     |  |  |
|                 | Innsbruck             |               | 0·6                     |            |      |     |  |  |
| 286             | Montpellier           | 1049          | 0·8                     |            |      |     |  |  |
| 287·6           | Lyon                  | 1043          | 0·7                     |            |      |     |  |  |
|                 | Bournemouth           |               | 1                       |            |      |     |  |  |
|                 | Dundee                |               | 0·2                     |            |      |     |  |  |
|                 | Edinburg              |               | 0·4                     |            |      |     |  |  |
|                 | Hull                  |               | 0·2                     |            |      |     |  |  |
|                 | Liverpool             |               | 0·2                     |            |      |     |  |  |
|                 | Plymouth              |               | 0·2                     |            |      |     |  |  |
|                 | Sheffield             |               | 0·2                     |            |      |     |  |  |
|                 | Stoke-on-Trent        |               | 0·2                     |            |      |     |  |  |
|                 | Swansea               |               | 0·2                     |            |      |     |  |  |
|                 | Scottish National     |               | 50                      |            |      |     |  |  |
|                 | Viborg                |               | 15                      |            |      |     |  |  |
|                 | 291                   |               | Tammerfors              | 1031       | 1    |     |  |  |
|                 |                       |               | Pietarsaari (Jacobstad) |            | 0·25 |     |  |  |

| Well.-<br>Länge | Sendestation           | Fre-<br>quenz | Energie | Abstimmung |    |     |
|-----------------|------------------------|---------------|---------|------------|----|-----|
|                 |                        |               |         | I          | II | III |
| 293·6           | (Košice (Kaschau))     | 1022          | 2·5     |            |    |     |
|                 | Limoges                |               | 0·1     |            |    |     |
| 296·1           | Hilversum              | 1013          | 7       |            |    |     |
|                 | Eidsvold               |               | 0·5     |            |    |     |
| 297             | Oporto                 | 1010          | 0·5     |            |    |     |
|                 | Jyvaskala              |               | 0·2     |            |    |     |
| 298·8           | Reval (Tallinn)        | 1004          | 11      |            |    |     |
| 301·5           | North Nat. (Manchest.) | 995           | 50      |            |    |     |
| 304·3           | Bordeaux-Lafayette     | 986           | 13      |            |    |     |
| 306·5           | Paris (Vitus)          | 975           | 0·8     |            |    |     |
| 307·1           | Zagreb (Agram)         | 977           | 0·8     |            |    |     |
|                 | Falun                  |               | 0·5     |            |    |     |
| 312·8           | Cardiff                | 959           | 1·2     |            |    |     |
|                 | Genua                  |               | 10      |            |    |     |
|                 | Krakau                 |               | 1·5     |            |    |     |
| 315·8           | Marseille              | 950           | 1·5     |            |    |     |
|                 | Dresden                |               | 0·3     |            |    |     |
| 318·8           | Neapel                 | 941           | 1·5     |            |    |     |
|                 | Sofia (Rodno-Radio)    |               | 1       |            |    |     |
| 321·9           | Göteborg               | 932           | 10      |            |    |     |
| 325             | Breslau                | 923           | 60      |            |    |     |
| 328·2           | Paris (Poste Parisien) | 914           | 60      |            |    |     |
| 331·4           | Mailand                | 905           | 7       |            |    |     |
| 334·8           | Posen                  | 897           | 1·8     |            |    |     |
|                 | Cadix                  |               | 5·5     |            |    |     |
| 338·2           | Brüssel II (flämisch)  | 887           | 15      |            |    |     |
| 341·7           | Brünn (Brno)           | 878           | 35      |            |    |     |
| 345·2           | Strasbourg             | 869           | 12      |            |    |     |
| 348·8           | Barcelona              | 860           | 8       |            |    |     |
| 351             | Leningrad              | 855·5         | 1·2     |            |    |     |
| 352             | Graz                   | 852           | 7       |            |    |     |
| 355·9           | London (Regional)      | 843           | 50      |            |    |     |
| 356·3           | Tiraspol (Rußl.)       | 842           | —       |            |    |     |
| 360·6           | Stuttgart-Mühlacker    | 832           | 60      |            |    |     |
| 363·3           | Algier                 | 825·3         | 13      |            |    |     |
| 364·1           | Bergen                 | 824           | 1       |            |    |     |
| 367·6           | Fredriksstad           | 816           | 0·7     |            |    |     |
|                 | Sevilla I (E. A. J. 5) |               | 1·5     |            |    |     |
| 368·1           | Helsingfors            | 815           | 13      |            |    |     |
|                 | Bozen                  |               | 1       |            |    |     |
| 369·3           | Paris (Radio LL)       | 812·3         | 1       |            |    |     |
| 372·2           | Hamburg                | 806           | 1·7     |            |    |     |
| 376·4           | Scottish Regional      | 797           | 50      |            |    |     |
| 378·6           | Moskau                 | 792·5         | —       |            |    |     |
| 380·7           | Lemberg                | 788           | 16      |            |    |     |
| 385·1           | Toulouse               | 779           | 8       |            |    |     |

Im nächsten Heft erscheint eine Liste der Kurzwellen-, Bildfunk- und Fernsender.

| Well-Länge | Sendestation                | Frequenz | Energie | Abstimmung |    |     |
|------------|-----------------------------|----------|---------|------------|----|-----|
|            |                             |          |         | I          | II | III |
| 770        | Frankfurt a. Main           | 770      | 25      |            |    |     |
|            | (Ljubljana RW 3)            |          | 10      |            |    |     |
| 761        | Bahar                       | 761      | 12      |            |    |     |
| 752        | Midland Regional            | 752      | 25      |            |    |     |
| 743        | Suisse (Romande)            | 743      | 25      |            |    |     |
| 734        | Katowitz                    | 734      | 16      |            |    |     |
| 725        | Dublin                      | 725      | 1·2     |            |    |     |
| 720·5      | Rabat/Maroc P.T.T.          | 720·5    | 6       |            |    |     |
| 715        | Berlin (Witzleben)          | 715      | 1·5     |            |    |     |
|            | Madrid (EA) 7               |          | 2       |            |    |     |
|            | Moskau-Stalin               | 707      | 100     |            |    |     |
| 704        | Charkow                     | 704      | 20      |            |    |     |
| 697        | Belgrad (Beograd)           | 697      | 2·5     |            |    |     |
|            | Malmberget                  |          | 0·25    |            |    |     |
|            | Stockholm                   | 689      | 55      |            |    |     |
| 680        | Rom                         | 680      | 50      | 95-105     |    |     |
|            | Rjukan                      |          | 0·15    |            |    |     |
|            | Notodden                    | 671      | 0·1     |            |    |     |
|            | Aalesund                    |          | 0·35    |            |    |     |
|            | Paris, P. T. T.             |          | 0·7     |            |    |     |
| 660        | Odessa                      | 660      | 4       |            |    |     |
|            | Klagenfurt                  |          | 0·6     |            |    |     |
|            | Danzig                      |          | 0·7     |            |    |     |
|            | Bödo                        |          | 0·5     |            |    |     |
| 662        | Uppsala                     | 662      | 0·25    |            |    |     |
|            | Tromsø                      |          | 0·1     |            |    |     |
|            | Porsgrund                   |          | 0·7     |            |    |     |
|            | Salamanca (EI 22)           |          | 1       |            |    |     |
|            | San Sebastian               |          | 0·6     |            |    |     |
| 653        | Beromünster (Zürich)        | 653      | 60      |            |    |     |
|            | Lyon-la-Doua                | 644      | 1·5     |            |    |     |
|            | Dorpat (Tartu)              |          | 0·5     |            |    |     |
| 635        | Langenberg                  | 635      | 60      |            |    |     |
| 630·5      | Simferopol                  | 630·5    | 1·2     |            |    |     |
| 625        | North Regional (Manchester) | 625      | 50      |            |    |     |
| 614        | Prag (Praha)                | 614      | 120     |            |    |     |
| 608        | Dronheim                    | 608      | 1·4     |            |    |     |
| 603·6      | Moskau                      | 603·6    | 1·2     |            |    |     |
| 599        | Florenz                     | 599      | 20      |            |    |     |
|            | Nishnij Nowgorod            |          | —       |            |    |     |
| 590        | Astrachan                   | 590      | 10      |            |    |     |
| 589        | Brüssel I (franz.)          | 589      | 15      |            |    |     |
| 580        | Wien                        | 580      | 15      | 135-130    |    |     |
| 572        | Riga                        | 572      | 15      |            |    |     |
| 569·8      | Fermo                       | 569·8    | 3       | 133-131    |    |     |
| 563        | München                     | 563      | 1·5     |            |    |     |
| 554        | Sandvick                    | 554      | 10      |            |    |     |
| 545        | Stuttgart                   | 545      | 18·5    | 138-133    |    |     |
|            | Katowitz                    |          | 1·5     |            |    |     |
| 536        | Angling                     | 536      | 0·3     |            |    |     |

| Well-Länge | Sendestation                  | Frequenz | Energie | Abstimmung |    |     |
|------------|-------------------------------|----------|---------|------------|----|-----|
|            |                               |          |         | I          | II | III |
| 559·7      | Hamar                         | 559      | 0·7     |            |    |     |
| 563        | Wilna                         | 563      | 16      |            |    |     |
| 565        | Smolensk                      | 565      | 2       |            |    |     |
|            | Grenoble                      |          | 0·25    |            |    |     |
| 565·1      | Hannover                      | 565·5    | 2       |            |    |     |
| 569·8      | Freiburg                      | 569      | 0·3     |            |    |     |
| 574·7      | Laibach (Ljubljana)           | 574      | 2·5     |            |    |     |
| 587·1      | Dniepropetrowsk               | 587      | 4       |            |    |     |
| 680        | Lausanne                      | 680      | 0·6     |            |    |     |
| 700        | Minsk                         | 700      | 4       |            |    |     |
| 720        | Moskau (Exp.)                 | 720      | 20      |            |    |     |
| 759·5      | Gent                          | 759      | 1·5     |            |    |     |
| 761·4      | Nishnij Nowgorod              | 761      | 1·8     |            |    |     |
| 770        | Ostersund                     | 770      | 0·6     |            |    |     |
| 775        | Artemovsk                     | 775      | 0·7     |            |    |     |
| 778        | Pietrosavodsk                 | 778      | 2       |            |    |     |
| 848·7      | Rostow a. Don                 | 848      | 4       |            |    |     |
| 882        | Saratow                       | 882      | 20      |            |    |     |
| 937·5      | Charkow RW 4                  | 937      | 20      |            |    |     |
| 1000       | Leningrad                     | 1000     | 100     |            |    |     |
| 1034       | Kiew                          | 1034     | 36      |            |    |     |
|            | Tiflis                        |          | 10      |            |    |     |
| 1071       | Scheveningen                  | 1071     | 5       |            |    |     |
| 1083       | Oslo                          | 1083     | 60      |            |    |     |
| 1116       | Moskau (Popow)                | 1116     | 40      |            |    |     |
| 1153·8     | Kalundborg                    | 1153     | 7·5     |            |    |     |
| 1171·5     | Taschkent                     | 1171     | —       |            |    |     |
|            | Reykjavik                     |          | 21      |            |    |     |
|            | Stambul                       |          | 5       |            |    |     |
| 1229·5     | Boden                         | 1229     | 0·6     |            |    |     |
| 1237       | Wien Exper.                   | 1237     | 3       |            |    |     |
| 1250       | Hjörning                      | 1250     | 0·2     |            |    |     |
| 1260       | Baku RW 8                     | 1260     | 10      |            |    |     |
|            | Nowo Sibirsk                  |          | 4       |            |    |     |
| 1304       | Moskau (WZSPS)                | 1304     | 100     |            |    |     |
| 1348       | Motala                        | 1348     | 30      |            |    |     |
| 1350       | Kasbah (Tunis)                | 1350     | 0·5     |            |    |     |
| 1411·8     | Warschau (Raszin)             | 1411     | 120     |            |    |     |
| 1445·8     | Paris (Eiffelturm)            | 1445     | 13      |            |    |     |
| 1481·5     | Moskau (Komint.)              | 1481     | 100     |            |    |     |
| 1538       | Angora, Ankara                | 1538     | 7       |            |    |     |
| 1554·5     | Daventry (5 XX)               | 1554     | 30      |            |    |     |
| 1600       | Irkutsk                       | 1600     | 10      |            |    |     |
| 1634·9     | Königswusterhaus.<br>(Zeesen) | 1634     | 60      |            |    |     |
| 1724·1     | Paris (Clidly)                | 1724     | 75      |            |    |     |
| 1796·5     | Lahti                         | 1796     | 54      |            |    |     |
| 1875       | Huizen                        | 1875     | 8·5     |            |    |     |
| 1900       | Hammeren                      | 1900     | 0·2     |            |    |     |
| 1935       | Kowno, Kaunas                 | 1935     | 7       |            |    |     |
| 2515       | Berlin (Wolfsbüro)            | 2515     | 20      |            |    |     |

## Die Betriebskostenfrage!

Keines unserer Modelle benötigt mehr als 30 bis 50 Watt. Die Betriebskosten betragen daher höchstens 15 bis 25 Groschen pro Stunde! Vor Ankauf eines Radioapparates vergewissern Sie sich also unbedingt durch einen Blick auf das Leistungsschild, wie hoch die Betriebskosten sind! — Erwägen



Sie, bitte, auch die Frage des Röhrenersatzes: unsere Messeneinheiten arbeiten mit besonderer Röhrenökonomie. Verlangen Sie, bitte, ausführliche Prospekte über: „Super-4“ (S 495-), „Perfect“ (S 410-, S 340-) und „Harmonie“ (S 248-): alle sind mit dynamischem Lautsprecher und Langwellen ausgerüstet. Und alle sind einknopfbedienbar!

**KAPSCH & SÖHNE A. G.**

WIEN, XII, JOHANN-HOFFMANN-PLATZ 9 / TELEPHON R-39-5-20

Bauverlaubnis der Firmen Telefunken und Huth

Wer  
**Wien**

hört,

muß

**Radio-  
Welt**

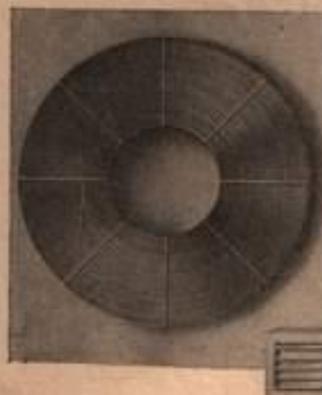
lesen!

**Wien, I. Pestalozzi-  
gasse Nr. 6**

*Verlangen Sie Gratis-Probennummer*

# FERROCART

der neue interessante Baustoff der Hochfrequenz  
und Sendetechnik



spart Raum  
vermindert Streu-  
felder  
verringert die Verluste  
schafft

**Selektivität**

Ein meßtechnisches Er-  
gebnis, an dem kein  
Fachmann vorbeigehen  
kann:

Links eine Litzenspule,  
rechts eine Ferro-  
cart-Spule mit der  
gleichen Selbstinduk-  
tion und gleich geringen  
Verlusten

**J. K. Görler** Transformatorfabrik G. m. b. H.  
Berlin-Charlottenburg I

Hören Sie unseren neuen elektrostatischen Schallstrahler

**OSZILLOPLAN**

# FUNKMAGAZIN

MONATSSCHRIFT FÜR RADIOAMATEURE

SCHRIFTFLEITER: Dr. EUGEN NESPER

## Schriftleitung:

Berlin-Friedenau, Hähnelstraße 14;  
Wien, III., Rüdengasse 16, Fernruf: U 13-5-31.

Manuskripte werden nur, wenn Ihnen ein freige-machter, mit Anschrift versehener Umschlag be-gelegt ist, zurückgestellt und werden im anderen Fall nicht aufbewahrt. — Für eingesendete Manuskripte wird keinerlei Verpflichtung oder Haftung übernommen. — Manuskripte werden nur zu unseren eigenen Honorarbedingungen ange-nommen. — Schriftlichen Anfragen ist ein freige-machter, mit Anschrift versehener Umschlag bei-zulegen, sonst können die Anfragen nicht erledigt werden. Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Schriftleitung gestattet.

## Laboratorium:

Berlin-Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Straße 83.  
Wien, III., Rüdengasse 16.

Schriftlichen Anfragen (einseitig schreiben!) sind RM 0'50 (auch in Briefmarken) und ein freige-machter Briefumschlag mit Anschrift beizulegen.

## Verwaltung:

Für Deutschland:  
Berlin-Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Straße 83.  
Fernruf: C 4 Wilhelm 2187.

Für Österreich und die Nachfolgestaaten:  
Wien, I., Pestalozzigaasse 6, Fernruf: U 15-3-60.

|                  |          |         |
|------------------|----------|---------|
| POSTSCHECKKONTI: | Berlin   | 156.099 |
| Jugoslawien      | Zagreb   | 40.599  |
| Österreich       |          | 149.235 |
| Polen            | Warschau | 190.825 |
| Tschechoslowakei | Prag     | 78.812  |
| Ungarn           |          | 54.961  |

|                 |          |       |             |
|-----------------|----------|-------|-------------|
| BEZUGSPREISE:   | Viertel. | Halb. | Ganz.       |
| C. S. R.        | 5K       | 23'—  | 45'— 80'—   |
| Deutschland     | Mk.      | 2'80  | 5'50 11'—   |
| Italien         | Lire     | 15'—  | 35'— 60'—   |
| Jugoslawien     | Din.     | 45'—  | 80'— 150'—  |
| Österreich      | S        | 4'—   | 8'— 15'—    |
| Polen           | ZL       | 5'50  | 11'— 21'—   |
| Rumänien        | Lei      | 140'— | 280'— 500'— |
| Ungarn          | Pengö    | 4'—   | 7'50 14'—   |
| Übriges Ausland | Doll.    | 0'90  | 1'80 3'—    |

## HELFSPREISE:

Öst. 5K 2'—, Deutschland: RM 1'—, Italien: Lire 5'—, Jugoslawien: Din. 16'—, Österreich: S 2'—, Polen: ZL 2'—, Rumänien: Lei 50'—, Ungarn: P 1'50, übriges Ausland: Dollar —'80.

Spezielle Anmerkungen im redaktionellen Teil sind mit + bezeichnet.

## INHALT

|  |       |
|--|-------|
|  | Seite |
| Fachschriftsteller und Funkindustrie . . . . .   | 734   |
| Fortschritte des Fernsehens. Von Dr. E. Nesper . . . . .   | 738   |
| Kreuz und quer durch die große deutsche Funkausstellung. Von Dr. P. Hatschek . . . . .           | 744   |
| Innen noch besser als außen. Von Ing. E. A. Pariser . . . . .                                    | 747   |
| Apparateprüfen leicht gemacht. Bauanleitung von P. Vonay . . . . .                               | 750   |
| Ein Wechselstrom-Vierkreiseempfänger mit Einknopfabstimmung. Bauanleitung von H. Fasal . . . . . | 753   |
| Versuchsender mit Pentoden. Bauanleitung von Studienrat W. Möller . . . . .                      | 760   |
| „Allstrom“-Kraftverstärker. Bauanleitung von Ing. F. Michalsky . . . . .                         | 765   |
| Die Betriebskosten der Empfangsanlage . . . . .  | 777   |
| Moderne Klangregler . . . . .  | 779   |
| Ein neuartiger Auslöser . . . . .  | 780   |
| Rundgang durch die Wiener Radiomesse . . . . .   | 785   |
| Die Kerrzelle. Von G. Orth . . . . .   | 793   |
| Duo-Spiegelrad und Farbenfernsehen. Von Ing. W. Kegel . . . . .                                  | 796   |

## SONDERABTEILUNGEN.

|   |     |
|---|-----|
| Wellenplan für Rundfunk- und Langwellen nach Wellenlängen geordnet . . . . .      | 728 |
| Ein Monat Radio . . . . .   | 736 |
| Auf kurzen Wellen: XTAL QRP-SENDER. Bauanleitung von Ing. M. Zimmermann . . . . . | 769 |
| Radiopatente . . . . .  | 776 |
| Radiotechnische Kritik . . . . .  | 781 |
| Radiowirtschaft . . . . .   | 788 |
| Bastlerwerkstatt . . . . .  | 791 |

EIN VERDRAHTUNGSPLAN ALS BEILAGE.

# Fachschriftsteller und Funkindustrie

## Gedanken eines Beobachters zur Funkausstellung

Schon vor einem Jahr beschäftigten wir uns in einem ausführlichen Artikel mit dem Fachschriftstellertum und seinen Auswüchsen.

Wir haben auch darauf hingewiesen, daß in sehr vielen Zeitungen der Fachwelt immer wieder Namen auftauchen, die mit Reklame stark zusammenhängen. Es hat sich allmählich bei verschiedenen Firmen die Gepflogenheit eingebürgert, unbekannte Bastler mit Teilen kostenlos auszurüsten, wenn sie damit einen brauchbaren Empfänger zustandebringen.

Ist der Apparat fertig, dann erhält der Bastler den Auftrag, das Gerät namentlich zu beschreiben und diese Beschreibung einer ihm namhaft gemachten Zeitung einzusenden. Der Bastler macht dies natürlich, und wundert sich, daß sein Artikel entweder sofort abgedruckt wird, oder nach unflüchtigen Sträuben schließlich unter „verschiedenen Änderungen“ dennoch erscheint. Diese Änderungen sind meist nur unbedeutende Satzumstellungen. Das Geheimnis solcher „Fachschriftstellerei“ liegt darauf, daß die Firma sich mit der Zeitung in Verbindung setzt und dort unter der Bedingung der Annahme eines solchen Artikels Inzerate aufgibt.

Was aber ist der Erfolg derartigen Gebarens? Allmählich erwirbt sich ein solcher „Autor“ durch das ständige Wiederholen des Namens tatsächlich das, in diesem Fall für den Leser gefährliche Vertrauen und schädigt damit die ganze Branche.

Es hat keinen Wert, die Leserschaft zu warnen, sie kennt den Unterschied nicht zwischen dem tatsächlichen, berufsmäßigen und damit berufenen Schriftsteller, und dem

Schmarotzer. Es wäre Aufgabe der anständigen Schriftleitungen, solche Elemente, wenn sie erkannt werden, von den Fachblättern fernzuhalten.

Damit aber kommen wir zu einem weiteren Kapitel der Fachschriftstellerei. Man findet immer mehr Artikel unter Namen, die einen guten Klang haben oder doch hatten, deren Inhalt aber auf den ersten Blick nicht mehr mit dem guten Klang des Namens vereinbar sein dürfte. Man gewinnt mehr und mehr den Eindruck, daß auch ernste und sehr bekannte Fachschriftsteller allmählich dazu übergehen, die Konjunktur insofern für sich zu verwerten, als Artikel oder Berichte überhaupt nicht geschrieben werden, wenn nicht ein gewisser Betrag seitens der Herstellerfirma bezahlt wird.

Gerade letzteres ist aus verschiedenen Veröffentlichungen über die Neuerungen der Funkausstellungen und die dort ausgestellten Erzeugnisse usw. herauszulesen. Man findet Berichte über ein und denselben Gegenstand in der einen Zeitschrift zwar erwähnt, aber doch vorsichtig besprochen, während der gleiche Artikel, von anderer Feder, in einer anderen Zeitschrift, ungeheuer herausgeputzt erscheint, und zwar in einer Weise, daß jeder Unbefangene, selbst der absolute Laie stutzig werden muß. Man kann zwar verschiedener Ansicht über den Wert einer Neuerung oder eines Gegenstandes sein, derartige auffallende Unterschiede lassen sich jedoch nicht anders werten, denn einerseits als objektive Berichterstattung und andererseits als bewußte Reklame oder bewußte Schädigung.

Gewiß, Reklame und Kritik sind nötig und gesund, Reklame ist auch sicher keine Schande. Bezahlte Reklame aber, in ver-

stehen Form, in Form eines objektiv sein sollenden Artikels, in Form einer harmlosen Beschreibung, die der unbefangene Leser immer als eine Wahrheit hinnehmen wird, wenn er das unbedingt nötige Vertrauen zu seiner Zeitung hat, solche Reklame ist nicht nur unehrlich, sie ist ebenso wie eine gehässige, subjektive Kritik gemeingefährlich.

Wenn sich die Fachschriftsteller einerseits und die Schriftleitungen andererseits nicht zusammentun, um eine geschlossene Abwehr gegen solches Unwesen einzuleiten, dann werden die Zeiten nicht mehr ferne sein, da der Leser keinem Fachschriftsteller, selbst noch so bekannten Namens, mehr glaubt. Es kann so weit kommen, daß der Leser dem Bastler, der seinen Apparat beschreibt, mehr Glauben schenkt, als dem allbekannten Namen eines Fachmannes, weil er nicht weiß, ob nicht auch dieser gerade seinen bekannten Namen dazu benützt, um damit ein einträgliches Geschäft zu machen, ob er nicht eine Sache beschreibt, von der er als objektiver Beurteiler sicher keinen Gebrauch machen würde.

Aber nicht allein das Vertrauen der Leserschaft wird auf diese Weise auf das unerhörteste mißbraucht und systematisch untergraben, derartiger Mißbrauch der Fachschriftstellerei zieht viel weitere Kreise um sich. Die Herstellerfirmen, die sich bisher noch solcher Machenschaften fernhielten, werden immer mehr verbittert und machen eines Tages entweder ebenfalls mit, oder sie ziehen sich von der Fachschriftstellerwelt resigniert zurück, indem sie alle und jeden für einen Reklamefachmann, nicht aber für einen objektiven Schriftsteller halten. So passierte es einem durchaus ernst zu nehmenden Herrn der Fachschriftstellerzunft auf der letzten Funkausstellung in Berlin, als er um Unterlagen für eine Besprechung der Fabrikate bat, daß er bei einer großen Firma mit dem Bemerkten abgewiesen wurde: „Für uns hat noch kein Mensch umsonst etwas Brauchbares geschrieben.“ Darin liegt die Gefahr, das sind die ernstesten Folgen derartiger Mißstände, und es werden nicht die letzten sein.

Was aber ist zu tun, um dem Treiben

energisch Einhalt zu bieten, wie kann dem Unwesen gesteuert werden? Nur mit Ablehnen der Teilnehmerschaft ist hier nichts getan!

Darf ein Fachschriftsteller überhaupt irgendwelche Zuschüsse der Herstellerfirmen annehmen? Vor allem ist diese Frage wichtig!

Wir müssen uns dessen bewußt sein, daß es mit der Verantwortung des Schriftstellers nicht vereinbar ist, wenn er, schon bevor er überhaupt die Feder zur Hand nimmt, Bezahlung verlangt, oder wenn er gar seine Leistungen nach dieser Bezahlung richtet, statt absolut objektiv der Sache zu dienen, gleichgültig, wie der klingende Erfolg für ihn auch ausfallen mag. Unbedingt aufgeräumt muß mit dem Fachschriftstellertum werden, das nur gegen entsprechende Bezahlung seitens der Erzeugerfirmen arbeitet, oder sogar gegen Bezahlung besser arbeitet, also den Boden der Objektivität zugunsten des „Geschäftes“ verläßt. Der Fachschriftsteller muß wieder der unbedingt dem Leser dienende und der reinen Objektivität huldigende, seiner Verantwortung bewußte Mann werden, der der Industrie und den Einzelteilherstellern auch als solcher bekannt ist und darum auch geschätzt wird.

Es gibt immer noch solche Männer. Nie werden die Getreuen der Objektivität und des reinen Dienstes am Leser aussterben, aber sie fristen meist ein kümmerliches Dasein, während die anderen Herren dank ihrer geschäftlichen Tüchtigkeit ein recht einträgliches Leben führen.

Die anständigen Fachschriftsteller aber sollten sich zusammentun, um sich in entschlossener Abwehr gegen das Schmarotzertum zu stellen. Dann erst könnten sie sich dessen erwehren und könnten allen den Fabrikanten, die noch zweifeln an einem objektiven Dienst an der Sache, zurufen:

„Nein, meine Herren, Sie irren, wenn Sie glauben, man schreibt nichts ohne Geld für Sie, Sie kennen eben die anständigen Fachschriftsteller nicht, Sie kennen nur die Schmarotzer.“

R. B.

# Ein Monat Radio

## Deutschland

DIE durch die Neuordnung des deutschen Rundfunks bewirkten Entlassungen haben logischerweise auch die Auszahlung bedeutender Abfindungssummen nötig gemacht. Doch hat man nie erfahren, in welchen Höhen sich diese Summen bewegten. Ausländische Blätter wollen nun wissen, daß die zahlreichen Entlassungen dem Rundfunk rund dreiviertel Millionen Mark kosten werden. Man muß staunen, wofür in einer Zeit bitterster Not und Arbeitslosigkeit Geld da ist.

DER Verdeutschungswettbewerb, der von der deutschen Welle veranstaltet wurde, ist nunmehr abgeschlossen und die Ergebnisse liegen vor. Für die Preisverteilung kamen 1120 gültige Einsendungen in Betracht. In vielen Fällen, wo die besten Verdeutschungsvorschläge gleich lauteten, mußte das Los entscheiden. Den ersten Preis für die Verdeutschung des Wortes „Conference“ und „Conferencier“ erhielt das Wort „Einführung“ und „Einführer“. Der aktuelle Teil soll von nun an „Zeitfunk“ heißen, die „Matinee“ wurde in „Frühspektakel“ gewandelt. Für „Photomontage“ und „Phonomontage“ fand sich unter den Einsendungen kein prämiierter Vorschlag. Es wird jetzt heißen: „Bildsatz“ und „Klangsatz“.

DIE Inbetriebnahme des Leipziger Großsenders wird sich voraussichtlich auf Ende September oder Anfang Oktober verzögern. Kleine technische Schwierigkeiten sollen die Ursache sein. Da aber Leipzig und Frankfurt ihre Wellen tauschen, verzögert sich auch die Inbetriebnahme des Frankfurter Senders, der mit einer Energie von 25 Kilowatt ausgestattet sein wird, um die gleiche Zeitspanne.

IN diesen Tagen wird der neue Münchner Großsender seine Versuchsübertragungen beginnen. Am 15. Oktober dürfte dann mit der endgültigen Eröffnung zu rechnen sein.

EINE deutsche Statistik hat erhoben, daß sich in Deutschland 43 Prozent aller Jungen für das Radio interessieren. Das Interesse der weiblichen Jugend ist geringer: nur 34 Prozent der deutschen Mädchen gewinnen dem Rundfunk Interesse ab. Der Grund mag darin gelegen sein, daß das technische Interesse am Rundfunk bei den Knaben größer

ist, während sich das Interesse der Mädchen hauptsächlich der Sendung zuwendet.

## Osterreich

AM 15. September nachmittags trat im Betrieb des Rosenhügelsenders eine halbstündige Störung ein, die durch das Durchbrennen einer 20-Kilowatt-Röhre verursacht wurde. Die erforderlichen Montagearbeiten zur Einsetzung einer neuen Röhre nahmen etwa eine halbe Stunde ein. Darauf konnte die Abwicklung des Programms ungestört ihren Fortgang nehmen.

DIE Ravag ist in der letzten Septemberwoche mit ihrem Aktionsprogramm für die Saison 1933/34 hervorgetreten. Eine Anzahl wichtiger Neuerungen und Bereicherungen des Programms ist vorgesehen. Das Sonntagsprogramm soll ausgestaltet und, nach einem bestimmten, ständigen Schema, so abwechslungsreich als möglich gestaltet werden. Die Radiobühne wird besonders gepflegt werden, worüber schon ein detailliertes Programm vorliegt. Die Zahl der öffentlichen Konzerte wird vermehrt und dem Publikum die Möglichkeit geben, zu billigen Preisen Spitzenleistungen beizurhören. Der Sprachunterricht erfährt eine Reform, heimatkundliche Vorträge sollen das Interesse für die Heimat vertiefen. Eine Aktion zur Unterstützung notleidender Künstler soll in der Weise eingeleitet werden, daß die Zahl der Konzertstunden vermehrt und so einer größeren Zahl von Künstlern die Mitwirkung im Radio ermöglicht wird.

## Bulgarien

DER neue 15-KW-Sender Sofia wird noch vor Ende dieses Jahres mit seinen Versuchssendungen beginnen.

## England

DIE Bibliothek der B. B. C. weist gegenwärtig 2200 Schauspiele und 800 Lustspiele aus, die eigens für den Rundfunk geschrieben wurden. In der Musikabteilung sollen sich bereits 11.000 verschiedene Werke befinden.

## Frankreich

DER französische Sender in Nimes, der über ein Jahr lang stillgelegt war, hat kürzlich seine Senderversuche wieder aufgenommen und wird binnen kurzem seine regelmäßigen Sendungen wieder aufnehmen. Er wird auf der Welle 238 m senden.

### Italien

**ITALIEN** hat, da es bisher von den internationalen Übertragungen mangels eines geeigneten Kabels ausgeschlossen war, nunmehr eine moderne, für die Übertragung von Radiosendungen geeignete Kabelverbindung erhalten, die es gestattet, daß bereits in der nächsten Zeit ein Italien gewidmeter „Europäischer Abend“ in Mailand gesendet werden kann. Ferner wurde bereits eine Vereinbarung getroffen, daß am 13. Jänner alle europäischen Sender einen italienischen Abend aus Mailand übernehmen.

Der neue Mailänder Großsender wird, wie nunmehr offiziell festgelegt wurde, am zehnten Jahrestag der Aufrichtung des fascistischen Regimes, am 29. Oktober, eröffnet werden. In letzter Stunde wurde bestimmt, daß die Sendeenergie des neuen Senders nicht 50, sondern 70 Kilowatt sein wird.

### Norwegen

**IM** norwegischen Parlament ist ein Gesetz für die Ausgestaltung des norwegischen Rundfunks eingebracht worden. Als Programmrat soll eine fünfzehngliedrige Körperschaft fungieren, die unter Aufsicht des Unterrichts- und Kultusministers steht. Die technische Leitung wird in die Hände der Post- und Telegraphenverwaltung gelegt. Für den Bau eines neuen Senders ist der Betrag von 1,2 Millionen Kronen vorgesehen, der im Budget von 1933/34 seine budgetmäßige Deckung findet. Nach dem Bauplan soll der neue Sender in drei bis vier Jahren fertiggestellt werden. Auch eine Reihe von Zweigsendern ist vorgesehen. Bergen erhält eine neue Station mit 20 Kilowatt Energie.

### Polen

**DIE** Direktion des polnischen Rundfunks stellte im Verlauf einer Pressediskussion fest, daß sie niemals eine staatliche Subvention erhalten habe, und daß sie auch nicht, wie behauptet wurde, den Reklamefunk einzuführen gedenke.

### Rußland

**SEIT** längerer Zeit haben auch schon einige Linien der russischen Eisenbahnen — zur Unterhaltung der Reisenden, die oft wochenlang in den Zügen zubringen müssen — Radioanlagen mitgeführt, neuerdings wurde auch der Zug, der von Swerdlowsk in die sibirischen Bäder fährt, mit Radio versehen. Bei dieser Gelegenheit nun erfährt man, in welcher Weise das Programm abgewickelt wird. In anderen Staaten ist es bekanntlich so, daß man für den Eisenbahnfunk entweder im Zug Schallplatten sendet oder von irgend

einer Station Konzerte überträgt. In Rußland aber bestreiten die Fahrgäste selbst das Programm. Im Vordergrund stehen die Berichte oder besser gesagt Erzählungen der Reisenden, die auf den einzelnen Stationen zusteigen. Sie erzählen von ihrer Arbeit, von Aufständen und deren Unterdrückung, und dergleichen mehr. Auch Briefe der Passagiere, die irgendwelche Neuigkeiten enthielten, wurden vor dem Mikrophon verlesen. Das musikalische Programm wird mittels Grammophonplatten bestritten, die aber an Zahl derart beschränkt sind, daß sie sich während einer längeren Reise immer wiederholen. In letzter Zeit suchte man öfters Wagen nach darstellenden Künstlern ab, um sie vor das Mikrophon zu bringen. Man fand schließlich auch Sänger, Schauspieler, Erzähler usw. Jedenfalls ist das billig und originell.

### Schweiz

**DER** Völkerbund-Kurzwellensender Pragins bringt ab 26. September auf Welle 20,74 m und 49 m regelmäßig Berichte über die Arbeiten im Völkerbund. Die Sendungen finden in französischer, englischer und spanischer Sprache statt.

### Spanien

**AM** 3. September wurde in Madrid die internationale Funk-Weltkonferenz feierlich eröffnet. 600 Delegierte aus allen Ländern der Welt nahmen an der Konferenz teil, die gegenwärtig noch nicht abgeschlossen ist. Die Arbeiten sollen noch den ganzen Oktober ausfüllen. Bei der Eröffnung waren Vertreter Österreichs aus budgetären Gründen nicht anwesend. Gegenwärtig wird in der Postdirektion noch beraten, ob man nicht doch einen Vertreter auf diese hochwichtige Konferenz entsenden soll. Das wichtigste Problem für den Rundfunk, die Wellenverteilung, wird erst im Laufe des Oktober zur Diskussion kommen. Unterdessen sind 23 Gesuche um Zuteilung neuer Wellen eingebracht worden. Es steht noch nicht fest, in welcher Art diese schwierigen Fragen gelöst werden sollen.

### Vereinigte Staaten von Nordamerika

**IM** Studio des Senders N. B. C. in San Francisco ist kürzlich ganz unvorhergesehen ein Streik der mitwirkenden Künstler ausgebrochen. In einem chinesischen Hörspiel sollte der gelbe Sklavenmarkt, wie er vor 30 Jahren in Amerika bestanden hat, dargestellt werden. Mehrere chinesische Schauspieler, die mitzuwirken hatten, fanden im letzten Augenblick, daß das Hörspiel die chinesische Nation beleidige, und weigerten sich, weiterzuspielen. Dadurch mußte die Sendung unterbrochen werden.

# Fortschritte des Fernsehens

Berliner Funkausstellung

Von Dr. Eugen Nesper

Es ist zwar schon einzelnen Organisationen und ganz besonders einer großen Zahl geschickter Bastler gelungen, die Fernsehsendungen insbesondere mit Spirallochseibenempfängern im allgemeinen gut aufzunehmen und die mit der Entwicklung des Fernsehens sich beschäftigenden Laboratorien und Industriegesellschaften haben ständig neue Verbesserungen erzielen können, so daß die Fernsehenderfrage nie wesentlichen als gelöst zu betrachten ist. Aber es fehlt noch bis heute der einfache, billige und betriebssichere Fernsehempfänger, der, an den Rundfunkempfänger angeschlossen, die Fernschwiedergaben auch der Vielzahl der nicht technisch interessierten Rundfunkteilnehmer übermittelt.

Es sind schon Vorrichtungen beschrieben und gelegentlich auch experimentell erprobt worden, welche die Fernsehempfangsseite von der Synchronisierungsfrequenz des Senders unabhängig machen. Diese Anordnungen sind aber, selbst wenn sie betriebssicher arbeiten sollten, in Aufbau und Bedienung kompliziert und zu teuer.

Das Radiofernsehen kann im Rundfunkprogramm erst dann gestartet werden, wenn der Fernsehempfänger vom Sender aus über den Empfangsapparat in einfacher und betriebssicherer Weise synchronisiert wird. Hiefür ist wesentlich, welche unverzerrte Ausgangsenergie an den Klemmen des Rundfunkempfängers bzw. eines besonderen für das Fernsehen eingesetzten Kurzwellenempfängers zur Verfügung steht.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Apparat- und Röhrentechnik geben normale Verstärker 0,5 Watt bis 2,5 Watt. Mit diesem Energiebetrag muß aber nicht

nur die Synchronisierung des Fernsehempfängers erfolgen, sondern auch die Modulation der Bildzusammensetzung. Man kann also überschlägig annehmen, daß für die Synchronisierung etwa 0,5 bis 1 Watt zur Verfügung gestellt werden und bei diesem Energiebetrag muß der Fernsehempfänger betriebssicher synchronisiert werden.

Auch der Gedanke, etwa hinter den Empfänger einen besonderen Kraftverstärker zu setzen, um einen wesentlich größeren Energiebetrag für die Synchronisierung zu erhalten, ist vollkommen abwegig. Selbst mit einem Großkraftverstärker, der für häusliche Fernsichtzwecke schon aus Preisgründen

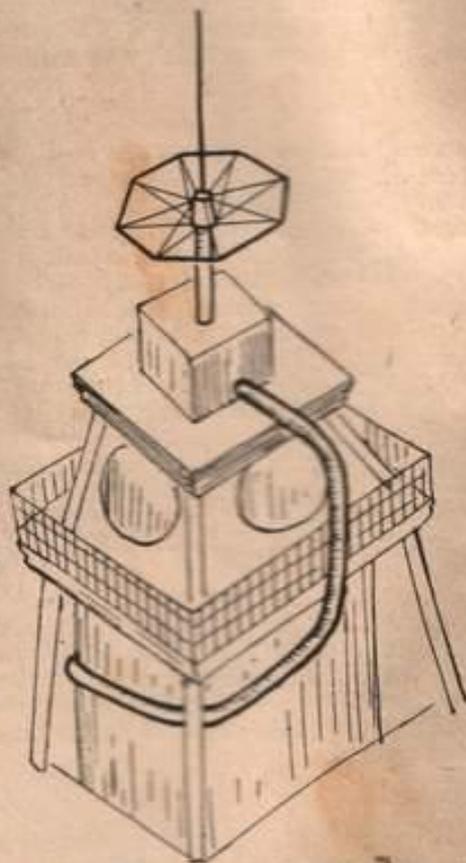


Abb. 1. Anordnung der Ultrakurzwellenantenne für Fernsehwecke auf dem Berliner Funkturm.

ausscheidet, könnten nur etwa 10 bis 30 Watt erreicht werden. Aber auch dieser Energiebetrag stellt nur einen Bruchteil dessen dar, den beispielsweise ein Antriebsmotor für eine größere Spirallochseibe, für eine Spiegelschraube oder dergl. benötigt.

Wenn man aber bei derartigen mechanischen Bildübertragungsapparaten unter gewisse Dimensionen heruntersinkt, um mit einem kleinen Antriebsmotor auszukommen, so kann man nicht mit einer großen Bildzeilenzahl beziehungsweise erheblichen Bildpunktzahl arbeiten. Für alle mechanischen Bildübertragungsgeräte für Fernsehwecke, soweit sie bisher bekannt geworden sind, ist man daher

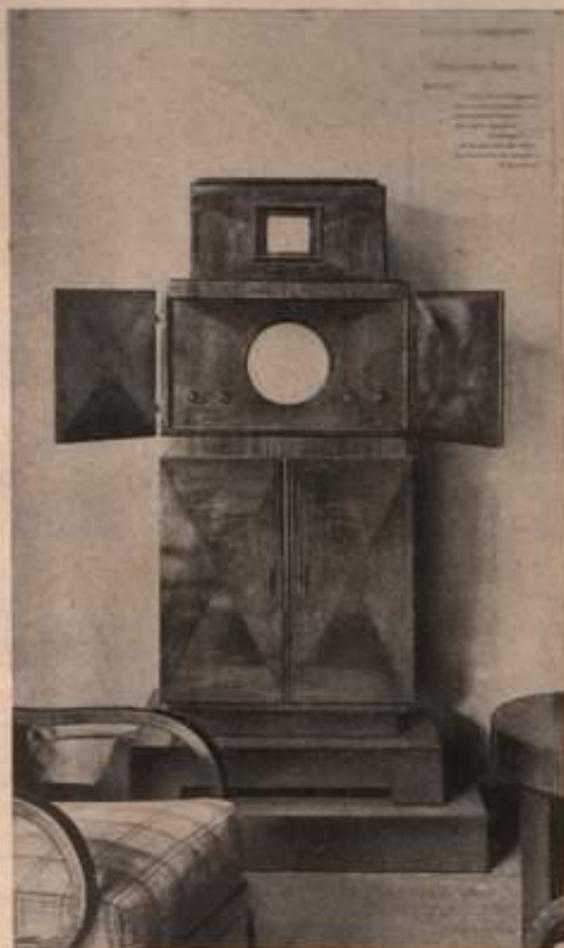


Abb. 2. Heimschrank-Fernsehapparatur von Telefunken.

an gewisse Abmessungen und Mindestleistungen des Antriebsmotors gebunden.

Im Prinzip wesentlich günstiger liegt die Synchronisierung des trägheitslosen Kathodenstrahls beim Kathodenstrahlzillograph-Empfänger. Hier stellen sich aber für das Radiofernsehen sehr erhebliche elektrische Schwierigkeiten ein, so daß praktisch auf größere Entfernungen, die für das Fern-

sehen allein interessant sind, der Kathodenstrahl-Fernsehempfänger bisher noch nicht eingesetzt worden ist.

\*

Das Fernsehen im Rundfunkprogramm kann also erst starten, nachdem der publikumswirksame Fernsehempfänger geschaffen sein wird. Dieser war auch auf der neunten Berliner Funkausstellung, welche vor kurzem geschlossen wurde, nicht zu sehen, wohl aber hat die spezielle Fernsehapparateschau dieser Ausstellung eine ganze Reihe von neuen Konstruktionen und Verbesserungen aufgewiesen, von denen einige der wichtigsten, soweit es der Raum gestattet, besprochen werden sollen.

Eine gewisse Sensation stellte es schon dar, daß neben der Vorführung der Apparaturen durch Kabelübertragung auch das Radiofernsehen, und zwar auf der Ultrakurzwellen von 7,05 m, gezeigt werden sollte.

Die Sendungen wurden von einer auf der Spitze des Witzlebener Funkturms errichteten Spezialkurzwellenantenne abgestrahlt. Die hierbei erzielbaren Fernsehbilder waren zwar qualitativ recht zufriedenstellend, ließen jedoch ein abschließendes Bild nicht erreichen, weil die Distanz zwischen Sender und Empfänger nur einige hundert Meter betrug und außerdem die Fernsehempfänger von demselben Netz wie der Sender betrieben wurden, so daß also die vor allem zu befürchtenden Synchronisierungsschwierigkeiten nicht auftreten konnten.

Der Ultrakurzwellensender wurde mit 90 Bildzeilen bei 10.000 Bildpunkten abgetastet, so daß sich also eine Durchsteuerungsbreite von 125.000 Hertz ergab. Empfangen wurden diese Sendungen mit Spezial-Superhetgeräten, die für den großen Durchsteuerungsbereich mit breit arbeitenden Bandfiltern ausgerüstet waren. Es wird sich fragen, ob, insbesondere unter Berücksichtigung der städtebaulichen Verhältnisse und den hierdurch auftretenden toten Zonen und Schattenwirkungen, sich der Ultrakurzwellenbetrieb für das großstädtische Radiofernsehen eignen dürfte. Auf alle Fälle müssen hierfür besondere Antennen- und Zuleitungsanordnungen verwendet werden, was insbesondere

für Anlagen in Parterreräumlichkeiten und in den unteren Stockwerken eines Großstadthauses Schwierigkeiten machen dürfte. Mit Bezug auf die Radioempfänger selbst jedoch sind Schwierigkeiten nicht zu erwarten, selbstverständlich immer vorausgesetzt, daß die Synchronisierungsenergie für das Fernsehgerät nur Bruchteile eines Watt erfordert, so daß noch genügend Energie für die Bildwiedergabe zur Verfügung steht.

Aller Wahrscheinlichkeit nach wird sich empfangsseitig die Entwicklung so vollziehen, daß für die praktische Ausnutzung des Fernsehgedankens Kurzwellenvorsatzgeräte geschaffen werden und die, vor den Rundfunkempfänger (etwa in die Audionboxen) geschaltet, den letzteren als Niederfrequenzverstärker verwenden, sofern dieser eine einigermaßen brauchbare Frequenzkurve besitzt.

Hauptsächlich für die Fernsehsendungen hatte *Telefunken* einen Ultrakurzwellensender zur Verfügung gestellt, welche die sehr beachtliche Oberstrichleistung von 15 kW aufwies. Von diesem Sender wurde die Energie durch ein besonders hergestelltes Kabel über einen Abstimmkasten der Spezialantenne zugeführt, von welcher Abb. 1 eine Darstellung zeigt. Die um die eigentliche Stockantenne herumgelegte Abschirmung war wohl hauptsächlich aus dem Grunde vorgesehen, um eine möglichst saubere, horizontale Abstrahlung zu erreichen. Es fragt sich, ob für das Radiofernsehen an dieser Anordnung festgehalten wird und ob sich nicht noch eine günstigere Ausführungsform finden läßt.

Während es mit Bezug auf den Fernsehsender auf Anschaffungs- und Betriebskosten, bzw. Schwierigkeiten der Einstellung usw. nicht allzu wesentlich ankommt, kam als erschwerender Umstand bei den auf der Fernsehshow gezeigten Apparaten der in Betracht, daß die Apparate durchweg als zu teuer und umständlich im Betriebe bezeichnet werden müssen. Es kann von weiten Publikumskreisen, die für die Anschaffung eines Fernsehgerätes in Betracht kommen, nicht erwartet werden, daß diese sich erst weitgehende technische Fachkenntnisse aneignen,

um verhältnismäßig kleine Fernsehbilder, die noch gewisse elektrooptische Mängel aufweisen dürften, zu erhalten. Immerhin zeigten die ausgestellten Apparaturen, daß eine 90zeilige Bildsendung bei 24 bzw. 25 Bildern pro Sekunde für die praktischen Bedürfnisse ausreicht, wenn die Bildpunkte definitiv und kontrastreich wiedergegeben werden. Eine 120zeilige Bildabtastung und Sammlung würde allerdings noch wesentlich feiner getönte Bildeindrücke vermitteln lassen und bei Benutzung der Kurzwellen für die Radio- sendung sind diesbezüglich auch besondere

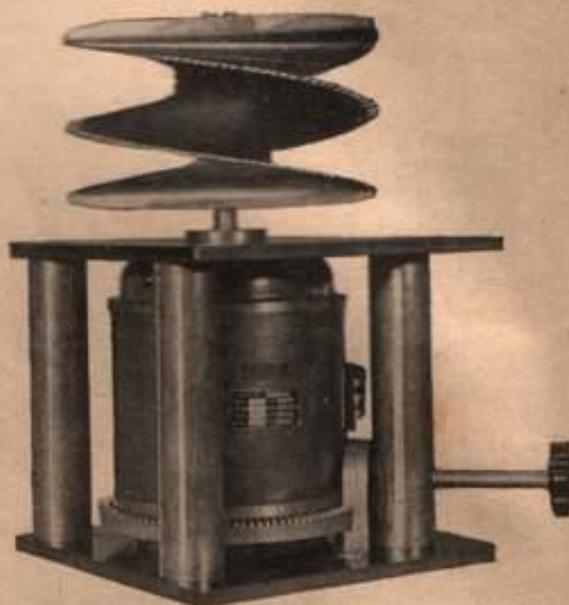


Abb. 3. Spiegelschraube und Antriebsmotor der Fernseh A. G.

Schwierigkeiten nicht zu erwarten, da die durchgesteuerte Bandbreite um so weniger in Betracht kommt, je kürzer die Senderwelle gewählt wird.

Mit Bezug auf die Fernsehempfangsseite zeigten nun die mechanischen Bildsammler wie Spirallochscheibe, Spiegelrad und Spiegelschraube, recht saubere, ruhige Bilder, die zum Teil auch in genügender Größe zur Verfügung standen, jedoch ließ hierbei nicht nur die Bildhelligkeit zu wünschen übrig, sondern auch die Frage der Synchronisierung blieb ungelöst, wenn beim Radiofernsehen Sender und Empfänger aus verschiedenen Leitungsnetzen gespeist werden. Die

verhältnismäßig großen Massen dieser Bildsammler erfordern recht kräftige und voluminöse Antriebsmotoren, die selbstverständlich eine erhebliche Leistung aufnehmen, welche immerhin schon in der Größenordnung von einigen hundert bis tausend Watt liegt und die, wie schon oben ausgeführt, aus der Energie des Empfängers nicht synchronisiert werden können.

Die Kathodenstrahloszillographen, die sich, was die Energiefrage anbelangt, sehr viel leichter synchronisieren lassen, da hierbei nur der trägheitslose Kathodenstrahl gesteuert werden muß, die aber dafür wieder andere, bisher offenbar noch nicht gelöste elektrische Komplikationen bedingen, liefern eine Bildqualität, die wohl nicht



Abb. 4. Spezialfernseh-Superhetempfänger und Kathodenstrahloszillograph der Radioaktiengesellschaft D. S. Loewe.

durchweg den Publikumswünschen entsprechen dürfte. Stellt man nämlich die Kathodenstrahlröhre auf Weicharbeiten ein, so kommen die Bilder zwar ruhig, aber lichtschwach und unscharf und meist verschleiert. Bei Hartarbeiten des Kathodenstrahloszillographen wird zwar die gewünschte Bildhelligkeit und Brillanz erzielt, dafür sind aber die Bilder unruhig und nicht selten recht unangenehm verzerrt. Besonders fallen, bedingt durch die heute noch übliche horizontale Bildabtastung, die im Bildfeld auftretenden vertikalen Verzerrungen, unangenehm auf.

\*

Das vielleicht größte Interesse der Besucher fand die kombinierte Heim-Schrankapparatur von Telefunken, welche Abb. 2 wiedergibt und die für gleichzeitige Ton- und Bild-

wiedergabe bestimmt ist. In dem oberen rechteckigen Bildfenster in der Abmessung von  $12 \times 15$  cm, welches aus der Mittelfläche des Fluoreszenzschirmes einer dahinter aufgestellten Braunschen Röhre den günstigsten Teil herauschneidet, erscheinen die Fernsehbilder. Unter dieser Fernsehapparatur ist der Verstärker mit dem dynamischen Lautsprecher angeordnet, dessen Schallschwingungen aus dem kreisförmigen Mittelteil abgestrahlt werden. Die Fernsehbilder können bei dieser und bei den anderen ähnlichen Apparaturen schon von mehreren Personen gleichzeitig betrachtet werden, reichen aber für Vorführungen in einem größeren Kreis naturgemäß nicht aus. Ein Vorteil gegenüber den mechanischen Bildsammlern besteht in der leichten Einstellungsmöglichkeit der Bildzeilenzahl und des geräuschlosen Betriebes.

Für einen größeren Kreis von Zuschauern ist die von Telefunken entwickelte Karolus-Schröter Fernseh-Spiegelradanordnung geeignet, welche die Fernsehbilder auf einer Projektionsleinwand von  $50 \times 60$  cm erscheinen läßt. Die Aufbaukosten dieses Gerätes sind selbstverständlich noch wesentlich höher als bei der Heimschrankapparatur, bei welcher schon ein sehr hochstufiger Verstärker verwendet werden muß.

Die Fernseh A. G. zeigte u. a. neben einem sehr hochwertigen Spirallochscheibenempfänger, der für 10.800 bzw. 19.200 Bildpunkte eingerichtet war und der sehr helle, kontrastreiche Bildeindrücke ermöglichte, da die neue lichtstarke Natriumleuchte verwendet war, einen Spiegelschraubenempfänger, den Abb. 3 wiedergibt. Dieses Gerät, ebenso wie die ähnlichen Spiegelschraubenausführungen von Te Ka De, welches von Okolicsanyi herrührt, ließ, wie schon erwähnt, bei 90- bzw. 120zeiliger Abtastung gute ruhige Bilder in der Größe von  $13 \times 18$  cm herausbringen, die jedoch trotz Benützung von Spezialglühlampen bzw. Natriumleuchten nicht sehr hell kamen. Interessant ist es, daß diese Spiegelschrauben im Gegensatz zu den ersten Ausführungen von Te Ka De aus dem vorigen Jahr, jetzt doppelseitig ausgeführt werden, so daß die Lichtreflexion

sowohl von der Vorderseite als auch von der Rückseite der Spiegelschraube aus erfolgt. Der notwendige starke Antriebsmotor dieses mechanischen Bildsammlers ist besonders auch aus Abb. 3 zu ersehen.

Auf dem Stand der Radioaktiengesellschaft *D. S. Loewe* wurde der Kathodenstrahl-oszillograph in der Ausführungsform dieser Firma gemäß Abb. 4 vorgeführt, welche links auch das Äußere des Spezialsuperhet-empfängers zeigt. Es gehört zu dieser Appa-

Übertragung von 10.000 Bildpunkten bestimmt. Es kann jedoch die Bildpunktzahl wahlweise auf 19.200 erhöht oder auf 4800 Bildpunkte herabgesetzt werden. Seine wesentlichsten Teile sind: ein Kinoprojektor mit Bildzerlegereinrichtung und angebauter Photozellenanordnung, ferner eine Einrichtung zur Erzeugung der Synchronisierungsfrequenzen, sowie ein Vorverstärker und ein Kraftverstärker. Alle für den Betrieb erforderlichen Spannungen werden aus einem Netzanschluß-

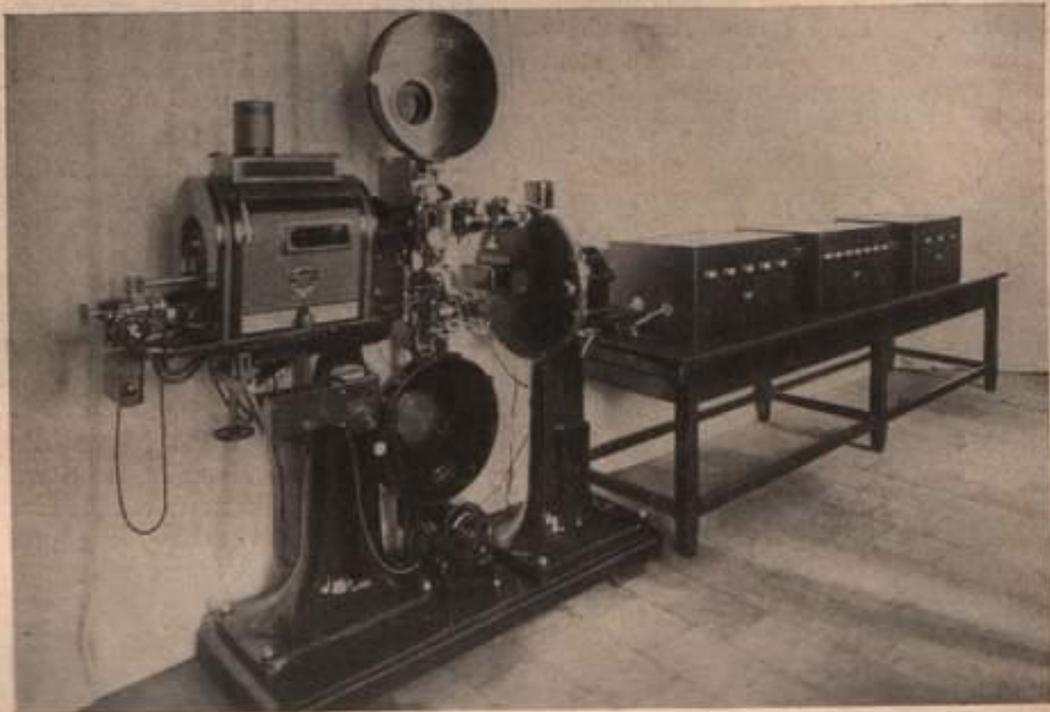


Abb. 3. Tonfernseh-Kinosender der Fernseh A. G.

ratur weiterhin noch ein Rastergerät, in welchem der Kathodenstrahl angesteuert wird, so daß auf dem Fluoreszenzschirm das aus Linien zusammengesetzte bildmodulierte Viereck entsteht.

Außer den eigentlichen Fernschendern und -empfängern waren auf der Funkausstellung noch weitere sehr interessante Apparaturen, nämlich ein neuer Ton-Fernseh-Kinosender und ein Fernseh-Zwischenfilmsender ausgestellt, welche beide von der *Fernseh A. G.* hergestellt worden sind. Der Ton-Fernseh-Kinosender, den Abb. 5 wiedergibt, ist bei 25 Bildern pro Sekunde für die

gerät zur Verfügung gestellt. Die Bildzerlegereinrichtung (Links in Abb. 5) muß nicht nur sehr stabil aufgestellt werden, wozu ein entsprechend großes Betonfundament dient, sondern es muß auch der Antriebsmotor mit der Sendescheibe usw. staubdicht gekapselt ausgeführt sein, da schon die geringsten Verunreinigungen der Luft die Bildsendung beeinträchtigen können.

Der Fernsehzwischenfilmsender, den Abb. 6 in einer laboratoriumsähnlichen Ausführung zeigt, ist aus dem Grunde geschaffen worden, um gewisse Sendeschwierigkeiten, die insbesondere bei Reportagen auftreten können,

zu vermeiden. Man hatte sich bisher bei derartigen Gelegenheiten schon so zu helfen gesucht, daß man die betreffenden Personen, Szenen usw. unter Benützung eines Tageslichtsenders oder mit künstlichem Licht auf einen Filmstreifen photographiert hat, der abdann erst entwickelt, fixiert und getrocknet werden mußte, was mit einem erheblichen Zeitverlust verknüpft war. Bei dem Fernseh-

möglich sein, das gesprochene Wort der nur wenig verzögerten Bildwiedergabe anzupassen. Beim Fernsehzwischenfilmsender wird der Negativfilm mittels des Kinoprojektors (links in Abb. 6) aufgenommen, er passiert sodann Entwickler und Fixierer und kommt nach wenigen Sekunden getrocknet aus dem Negativapparat heraus und kann sofort zur Durchsteuerung des Senders verwendet wer-

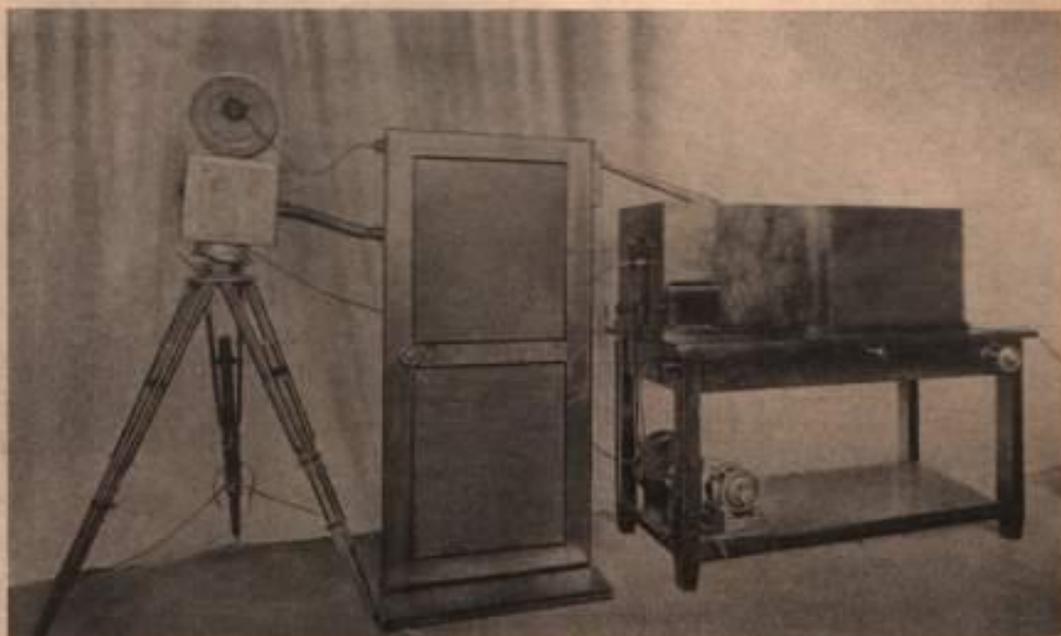


Abb. 6. Fernseh-Zwischenfilmsender in laboratoriumsähnlicher Ausführung der Fernseh-A. G.

zwischenfilmsender der Fernseh A. G. sind diese Nachteile durch die Ausgestaltung der Apparatur im wesentlichen behoben, da zwischen der Aufnahme und der Fertigstellung des Filmstreifens nur etwa 10 bis 20 Sekunden liegen. Der Filmstreifen kann alsdann sofort durch den Sender laufen und diesen modulieren. In den meisten Fällen wird es

den, da für die Abtastung der Positivfilm elektrisch umgeformt wird.

Bei dem großen Interesse nicht nur des Publikums, welches zur akustischen Sendung die optischen Bilder verlangt, sondern auch der Fachwelt, kann mit Sicherheit angenommen werden, daß der publikumsreife Fernsehempfänger bald starten wird.

Jeder

**BASTLER**

wirbt für seine Zeitschrift,  
das

**FUNKMAGAZIN**

# Kreuz und quer durch die Große Deutsche Funkausstellung

Von Dr. Paul Hatschek

Seit Jahren ist man nun in allerengstem Zusammenhang mit der Funkausstellung, die schon zu Beginn des August Ihre ersten Wellen wirft. Tropische Hitze, Lärm und Wirrwarr, widersprechende Ankünfte an den Ständen, der Kopf brummt, immer neue Aktentaschen voll Prospektmaterial häufen sich an, bis man dann endlich zu Hause in einer stillen Stunde die Fülle von Eindrücken zu verarbeiten trachtet, um sie in wenigen Worten denjenigen zu schildern, die nicht dabei sein konnten. Man sagt sich, daß es ja doch gar nicht auf einzelne Details ankommt, sondern auf die Erfassung der großen Richtlinien, die für das nächste Jahr gleich entscheidend für das große Publikum wie für den Amateur sein werden, und so seien diese in Schlagworten festgehalten, wobei die Flüchtigkeit im einzelnen entschuldigt werden möge.

**W**ORAUF läuft die Entwicklung des Empfängerbaues hinaus, was interessiert hieran uns Amateure, was fehlt uns? Die Forderungen nach Selektivität und Qualität lassen sich bei dem heutigen Stand der Senderverteilung nicht zugleich erfüllen, wie wir alle wissen. Auch die vollkommene Erfüllung der aufgestellten Forderung, mit dem Empfangsgerät einen Streifen von genau 9 kHz Breite aus dem Wellenspektrum herauszuschneiden, bedeutet nur ein Kompromiß, worüber auch bei der Industrie kein Zweifel besteht. Daß ferner die strenge Erfüllung dieser Forderung nur durch Bandfilter und nur für eine einzige bestimmte Wellenlänge, praktisch gesprochen also nur durch Überlagerungsempfänger möglich ist, darf als bekannt vorausgesetzt werden. Daß auf Grund dieser Erkenntnis der Superhetbau auf laufendem Band in größtem Umfang von der gesamten Industrie aufgenommen wurde, ist daher Selbstverständlichkeit — man mag über die Zukunft des Superhets welcher Meinung immer sein. Damit erwachsen der Industrie neue Fabrikationsprobleme, welche die feinste Abgleichung der Zwischenfrequenzkreise betreffen. Es sei verraten, daß bei A. E. G. und Siemens diese Schlußab-

gleichung (Abb. 1) in Faradayschen Drahtkäfigen erfolgt, innerhalb welcher der Techniker mit dem Prüfling und einem kleinen Sender eingeschlossen ist. Da überdies vorher die Mehrfach-Kondensatoren und Spulen einer Sonderprüfung unter Aufwand aller Künste der Meßtechnik unterzogen wurden — auf jedem Empfänger dieser Art lastet mindestens eine volle Prüfstunde — so sieht man, daß der Amateur der Industrie auf diesem Weg schwer folgen kann. Ähnliche Erwägungen gelten für die Mehrkreisempfänger mit Geradeaus-Schaltungen.

Allerdings regen sich die Zubehörfabriken, die dem Amateur immer bessere Mehrfachkondensatoren und immer bessere Spulensätze zur Verfügung stellen. Die zahllosen Firmennamen zu nennen, wäre zwecklos. Jedoch sei auf ein neues Prinzip des Spulen-



Abb. 1. Nur eine der zahlreichen Prüfungen des fertigen Gerätes. Die hier genannte Prüfung erstreckt sich auf eine der wichtigsten Eigenschaften, die Selektivität. Die Drahtkäfige haben den Zweck, elektrische Störungen fern-zuhalten.

beson aufmerksam gemacht, welches von dem bekannten Tonfilmerfinder Hans Vogt in langer Laboratoriumsarbeit entwickelt wurde. Der Gedankengang ist der, auch Hochfrequenzspulen mit „Eisenkernen“ zu versehen, um das Streufeld der Spulen der-



Abb. 2. Vergleich der Größen von Ferrocart- und normalen Zylinderspulen.

art zu verkleinern, daß sie in äußerst kleinen Metallkapseln eingebaut werden können, ohne daß die Höhe der bisherigen Dämpfungsverluste erreicht wird. Dies setzte selbstverständlich die Schaffung eines neuen Kernmaterials voraus, welches vom Erfinder „Ferrocart“ genannt wurde und aus winzig kleinen Partikelchen eines hochwertigen magnetischen Stoffes besteht, die durch besondere Isolierverfahren so angeordnet sind, daß Wirbelströme auf ein sehr kleines Maß herabgedrückt wurden. Dies gelang soweit, daß sogar bei den kurzen Wellenlängen von 200 bis 600 m die magnetischen Verluste gegenüber den in Kupfer entstehenden Hochfrequenzverlusten zurücktraten. Abb. 2 zeigt verschiedene Spulentypen, darunter zwei Ferrocartspulen (5 und 7) in gekapseltem und ungekapseltem Zustand, welche den um ein Mehrfaches größeren Zylinderspulen (3 und 6) entsprechen. In Abb. 3 werden die dazugehörigen Resonanzkurven gezeigt, wobei alle diese Spulen die gleiche Selbstinduktion ( $L = 0,2 \text{ mHy}$ ) besitzen und für den Wellenbereich 200 bis 600 m dienen, während die Resonanzkurven für die Wellenlänge 300 m (1000 kHz) aufgetragen sind. Man erkennt, daß die Kapselung der winzig kleinen Ferrocartspule ohne Bedeutung für die Dämpfung ist und daß die Kurve 3 den beiden anderen Kurven ungeheuer überlegen ist. Abb. 4 zeigt die zugehörigen Dämpfungsdreiecke in derart anschaulicher Weise, daß sich jede weitere Erklärung erübrigt.

Das große Schaustück der letzten Funkausstellungen bildeten die *Fernseh-Stände*. Darüber wird jedoch an anderer Stelle genauer berichtet.

Vorläufig ist man sich dessen bewußt, daß der Rundfunk insofern an einem kritischen Punkt angelangt ist, als die ganze Rundfunkbewegung eine rückläufige Tendenz erfahren muß, wenn nicht entscheidende Fortschritte auf dem Gebiete der *Bekämpfung elektrischer Störungen* erzielt werden. Diesmal hat sich die Deutsche Reichspost dazu entschlossen, an die Spitze dieser Bewegung zu treten und hat — in einem großen Saal und innerhalb eines riesigen Drahtkäfigs — eine umfassende Schau veranstaltet, ihre *Störhilfe unentgeltlich* in den Dienst der Öffentlichkeit gestellt. Karte genügt — die Funkhilfe kommt ins Haus. Die Industrie hat auf diesem Gebiete seit dem Vorjahr überraschende Fortschritte erzielt und die Störschutzmittel in geradezu unglaublicher Weise verbilligt. Als Beispiel diene ein Störschutzkondensator von Siemens, der zur Bekämpfung der meisten typischen Störungen ausreicht und 95 Pfennige gegenüber im Vorjahr 8 Mark kostet. Unbekämpfbare Störungen gibt es kaum mehr und die Erfindertätigkeit hat ganz merkwürdige Geräte für Störungsschutz geschaffen, unter denen mir ein Vorsatzgerät für Empfänger einer Hamburger Firma auffiel, welches zur *gleichzeitigen* Entstörung von Netz, Antenne und Erde dient. Ganz klar ist das Prinzip dieser Entstörung nicht — Dreifachkondensator aus Netz, Antenne und Erde — doch waren die auf der Ausstellung vorgeführten Versuche überraschend.

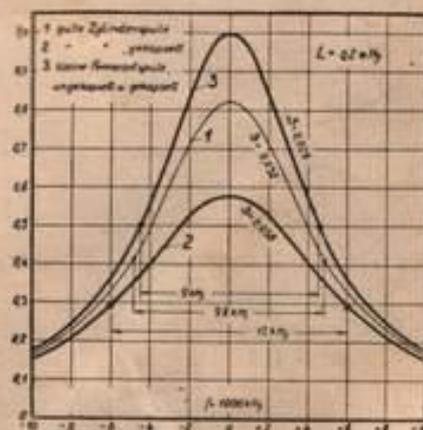


Abb. 3. Resonanzkurven der Ferrocartspulen.

In diesem Zusammenhang sei noch eines kleinen Gerätes gedacht, welches für jedermann, besonders aber für den Bastler, das zu sein scheint, worauf wir schon lange gewartet haben. Unser Empfänger oder Verstärker streikt und wir haben nun zu suchen, wo der Fehler liegt. Dazu dient der *Ontra-Revisor*, den ich mir gründlichst vorführen ließ. Es ist ein kleiner Zylinder mit Europa-sockel, den man nacheinander in die ver-

schiedenen Röhrensockel des Gerätes einsteckt, nachdem man vorher die betreffenden Röhren herausgenommen hat. In dem Zylinder befinden sich zwei Lämpchen, eine Spezialglühlampe und eine Glimmlampe. Ein Schalter am Zylinder wird nacheinander auf die drei Buchstaben A, K und G eingestellt und das Aufleuchten oder Erlöschen eines der beiden Lämpchen — näheres lehrt die Gebrauchsanweisung — zeigt eindeutig an, ob in der betreffenden Stufe alle drei Kreise in Ordnung sind, beziehungsweise in welchem dieser Kreise ein Schaltungsdefekt vorhanden ist. Am originellsten ist die Frage der Prüfung des Gitterkreises gelöst, da ja in diesem kein Strom fließt. Hier wurde der Anodenstrom dem Kreis überlagert, derart, daß die Glimmspannung der Glimmlampe nur dann erreicht wird, wenn das Gitterpotential dazutritt. Abb. 5 zeigt das schematische Schaltbild dieses originellen Gerätes.

Wie zu erwarten war, hat die Funkausstellung eine Fülle von Geräten herausgebracht, die einem der schönsten und interessantesten Zweige der Amateurbewegung dienen, der *Selbstaufnahme von Schallplatten*. Vor allem wird in bezug auf Spindel-

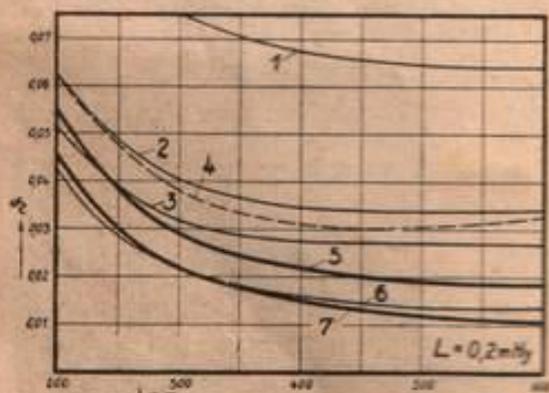


Abb. 4. Die Dämpfungslinien der Ferrocarmagnonspulen.

führungen für jeden Geschmack und für jede Geldbörse gesorgt. Es gibt bereits Spindelführungen für 750 Mark, mit welchen man hervorragende Qualitätsaufnahmen — sei es vom Rundfunk, sei es übers Mikrophon — auf 25-cm-Platten beliebigen Materials machen kann. Qualitätsausführungen für höchste Ansprüche, Einbau-Aggregate und schließlich Aufnahmekoffer und Schatullen sind in verschiedensten Ausführungen um verhältnismäßig geringen Preis zu haben. Unter den Motoren für Aufnahmezwecke waren für Wechselstrom *Synchron-Motore* in mustergültiger Ausführung zu sehen. Schlechter ist es um diejenigen Amateure bestellt, die nur über Gleichstrom verfügen, sie haben auch auf der Funkausstellung noch

nicht die volle Erfüllung ihrer Wünsche gefunden.

Der *Amateur-Tonfilm* ist einen gewaltigen Schritt vorwärts gekommen, und zwar auf dem Gebiet des Nadeltonfilms, wie auch nicht anders zu erwarten war. Zwar wird

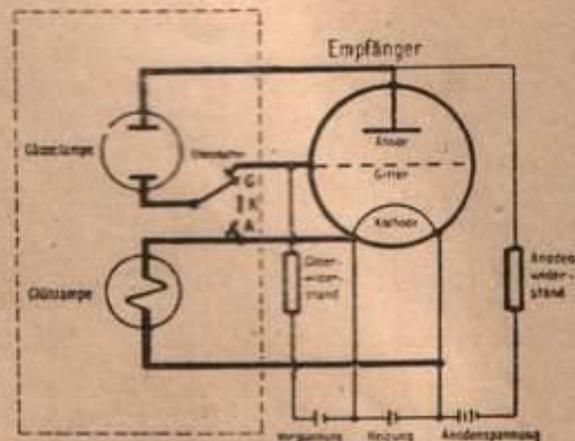


Abb. 5. Ein originelles Fehlersuchgerät.

immer wieder vom Lichttonfilm gemunkelt, aber mit der Erfüllung scheint es noch weite Wege zu haben. Die vollkommene Erfüllung des Amateur-Tonfilms bringt ein kleiner, 50zähliger, vollkommen gekapselter Synchronmotor mit kleiner Anwurfskurbel und Trägerstück sowie einer Kupplung, der an jede Kamera anmontierbar ist, die über einen sogenannten Achtergang verfügt. Da der Motor zwei Touren pro Sekunde macht, wird ein Bildwechsel von 16 pro Sekunde erzielt. Ein zweites Aggregat dient zur gleichzeitigen Tonaufnahme in einem beliebigen anderen, jedoch an demselben Wechselstromnetz liegenden Raum. Es enthält einen ebenfalls 50zähligen Motor, der eine Kupplungswelle direkt und den Schneideteller indirekt durch ein Vorgelege der Übersetzungszahl 2:3 antreibt, so daß der Plattenteller 80 Umdrehungen pro Minute mitmacht.

Ganz zum Schluß möge noch erwähnt werden, daß das *Heinrich Hertz-Institut für Schwingungsforschung* eine *Sonderausstellung elektrischer Musikinstrumente* veranstaltet, deren stündliche Vorführungen stets überfüllt sind.

**Wir bringen in jedem Heft moderne, zuverlässige**

## Bauanleitungen

**Werben Sie für das „Funkmagazin“!**

# Innen noch besser als außen

Von Ing. E. A. Parifer

Wie sagt doch Wilhelm Busch so richtig:

Verlockend ist der äußere Schein,  
Wer weise ist, dringt tiefer ein.

Wenn man auf der Großen Funkausstellung die endlose Reihe der Stände abspricht, so war man bald von der Uniform der Apparate angegriffen und ermüdet, und wenn man sofort sich für das eine oder andere Fabrikat hätte entscheiden sollen, fiel die Wahl außerordentlich schwer.

Alle Empfänger machten, von außen gesehen, einen sehr guten Eindruck, ja, stellenweise erschienen sie etwas zu elegant auf Kosten der Preisgestaltung. Amerika baut einfacher, obgleich gerade hier das Ziermöbel und die Radiotruhe vorzuherrschen scheinen. Jedoch sind die normalen Typen in der Aufmachung eben nichts anderes als Gebrauchsgegenstände, aber durchaus sachlich. Wer also wirklich sich von der inneren Qualität (die Empfangsleistung soll hier nicht behandelt werden) der Konstruktionsmethode der Einzelteile überzeugen wollte, um daraus auf die Qualität der Apparate zu schließen, hatte es durchaus nicht leicht, sich auszufinden. Was zunächst bei allen Apparaten ins Auge fiel, war die jeweilige Methode der Einstellung der Stationen in Verbindung mit der Skalenablesbarkeit. Die modernen Geräte bringen eine so große Anzahl von Stationen, daß es besonderer Konstruktionen bedurfte, um die Einstellung auf der Skala leicht ablesbar zu machen.

Im Vorjahr schon hatte *Siemens u. Halske* mit der leuchtenden Großskala einen Anfang gemacht, aber man ist von dieser Art wieder abgekommen, weil auch dieser Platz nicht für die moderne Apparatur ausreichte. Die verschiedenartigsten Lösungsversuche haben sich daher dieses Jahr gezeigt. Teils sind sie verblüffend einfach in der Art der Lösung, teils sind sie wahre Kunstwerke der Feinmechanik und der Konstruktion. Man kann

in einigen Fällen von einer Maschine im Radioapparat sprechen.

Da ist in erster Linie ein Gerät mit sogenanntem *optischen Stationsmelder* zu nennen, auf dessen Arbeitsweise näher eingegangen werden soll. Welch ein Unterschied dieser Einrichtung, die gleichzeitig mit demselben Einstellungs-knopf den ganzen Apparat reguliert und den allerersten Einstellungs- und Abstimmungsmitteln vor acht Jahren.

Der optische Stationsmelder, dessen Konstrukteur Oberingenieur M. Zeh von der A. E. G. ist, zeigt auf einem verhältnismäßig kleinen Skalenfenster alle Stationen, indem er zwei nebeneinander liegende Ablesfelder benutzt, bei denen das eine die Fortsetzung des anderen ist. Jedoch gab es dabei neue Schwierigkeiten zu beheben, denn die beiden Felder mußten in ständiger Folge aneinander anschließen. Nun wurde der umgekehrte Weg

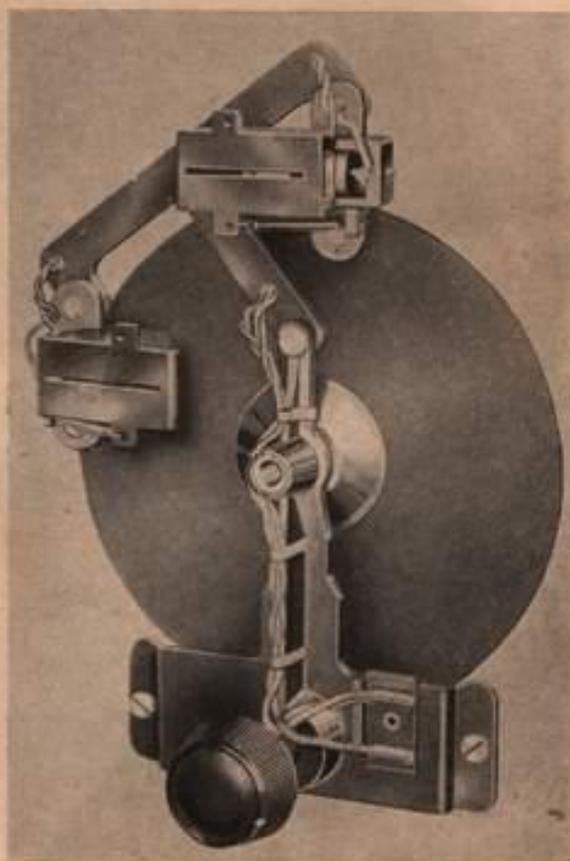


Abb. 1. Optischer Stationsmelder.

beschritten als bisher. Die Skala im Fenster ist fest, aber hinter ihr bewegt sich ein kinoptischer Apparat, der durch einen Lichtspalt die eingestellte Station beleuchtet und nach

Wunsch über beide Skalenteile laufen kann. So kompliziert diese Einrichtung von innen aussieht, so viel Kopferbrechen hat sie bei der Konstruktion gemacht, aber sie ist fabrikatorisch so einfach herzustellen, daß

reichen fast verschwunden ist, erscheint es gleichzeitig auf der nebenliegenden. Außerdem ist durch den weiten Zwischenraum auf dem so gewonnenen Platz zwischen den einzelnen Stationsnamen es leicht möglich,

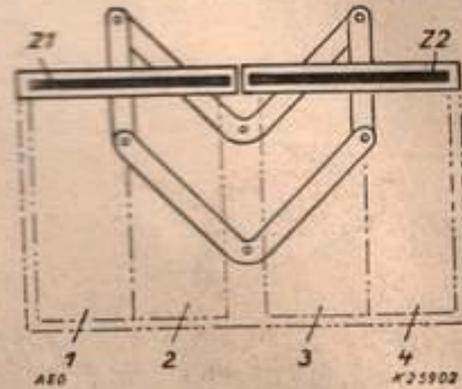
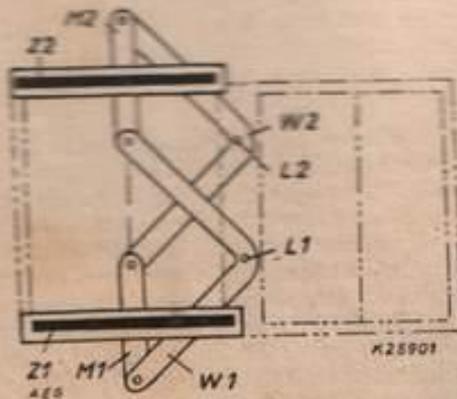


Abb. 2.  
Anfangseinstellung:  
L<sub>1</sub> und L<sub>2</sub>. Lagerung.  
M<sub>1</sub> und M<sub>2</sub>. Gelenkstangen.  
W<sub>1</sub> und W<sub>2</sub>. Winkel.  
Z<sub>1</sub> und Z<sub>2</sub>. Lichtstreifen.

Abb. 3.  
Kinematik und Optik des optischen Stationenmelders der A. E. G. in Übergangseinstellung.  
1 und 2. Linkes Stationsfeld.  
3 und 4. Rechtes Stationsfeld.  
Z<sub>1</sub> und Z<sub>2</sub>. Lichtstreifen.

sie nur wenige Pfennige kostet und den Apparat durchaus nicht verteuert.

Bei anderen Apparaten ist die Skala kreisrund, und auf dem Zeiger ist eine Linse befestigt, welche die gedruckten Stationsnamen vergrößert, um die Lesbarkeit zu erleichtern. Wieder eine andere Konstruktion arbeitet mit

eigene Eichungen einzutragen und Differenzen auszugleichen. Nach dem gleichen Prinzip, aber auf waagrechter Skala, bringt eine andere Apparatefabrik den gleichen Effekt hervor. Aber vielfach sieht man noch die kleine Fensterskala, die sich in Kürze überlebt haben dürfte, weil der Hörer nie weiß, ob er die Station rechts oder links der sichtbaren Einstellung finden kann.

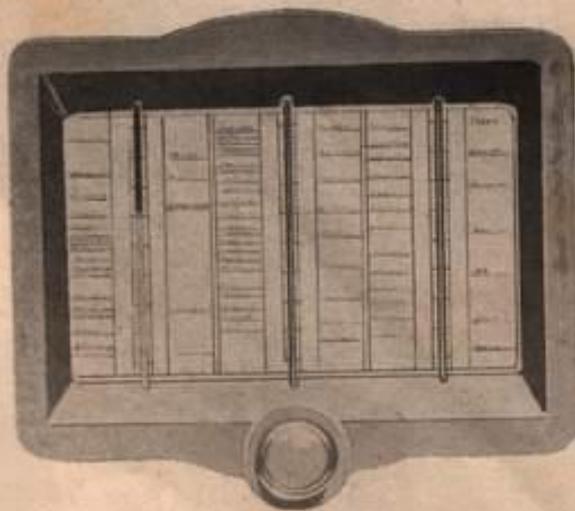


Abb. 4. Skala mit Bandzeigerantrieb.

einem Bandzeigerantrieb. Auf einem endlosen Band läuft ein Zeiger über die vier nebeneinander liegenden Skalenteile, wodurch eine große Übersicht des Empfangsbereiches gegeben wird. Dieses System hat noch den Vorteil, daß die ganze große Skala sichtbar bleibt; wenn auf der einen Reihe das Einstell-

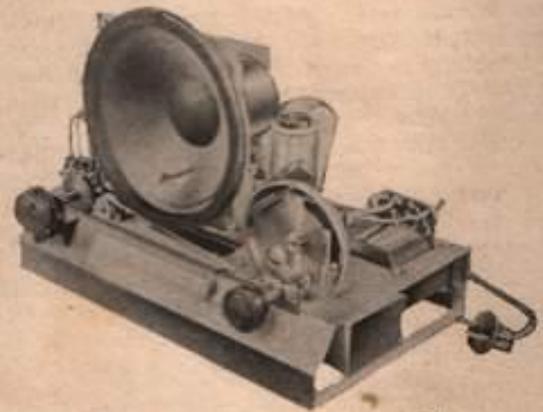


Abb. 5. Waagrechter Skalenantrieb.

Wenn man die große Anzahl von Abarten der Skalenablesung berücksichtigen wollte, die auf der Ausstellung an den Apparaten vorhanden waren, so müßte man ein Buch damit füllen. Es sind wohl alle Möglichkeiten ausgeschöpft worden, die sich erdenken lassen, und hier ist einer der wenigen Punkte der Kon-

struktion, wo die Uniform aufhörte und dem eigenen Gedanken Wege gelassen worden sind.

Eng mit dieser wesentlichen Verbesserung ist die Qualität der *Kondensatoren* und *Abstimmkreise* verbunden. Auch hier sind von einigen Firmen in der Kombination der einzelnen Kreisaggregate ganz neuartige Wege beschritten worden.



Abb. 6. Ausgleichskondensator als Endplatte.

In erster Linie die Modelle, welche für die sogenannte *Einknopfbedienung* bestimmt sind. Sie sind außerordentlich genau ausgeführt, und alle Kondensatoren eines Satzes aufeinander ganz gleich abgestimmt. Diese *Mehrfachkondensatoren* besitzen noch einen *Ausgleichskondensator*, der, als *Endplatte* montiert, die genaue *Abgleichung* aller *Schwingungskreise* des Apparates herbeiführt. Aber auch die Auswahl unter den *elektrolytischen Kondensatoren* ist größer und besser geworden. Es waren auch *Mehrfach-Elektrolyt-Kondensatoren* zu sehen, wo mehrere Kondensatoren in einem Kasten zusammenmontiert waren. Bei allen modernen Kondensatoren liegt der *Minuspol* unten und der *Pluspol* oben, was die Montage wesentlich vereinfacht.

Auch die *Hochfrequenzdrosseln* sind wesentlich mehr berücksichtigt worden. Ebenso ist hier das Bestreben, *Mehrfachdrosseln* oder wenigstens zwei Drosseln miteinander zu vereinen. Diese *Zwillingsdrosseln* mit drei Anschlüssen eignen sich besonders für *Kunstsaltungen* und *Push-Pull-Apparate*. Auch für *Hochfrequenz-Schirmgitterstufen* gibt es eine Drossel mit hoher *Selbstinduktion* (1 Henry), mit kleiner *Eigenkapazität*.

Als weiteres wesentlichen Bestandteil der Apparate müssen den *Hochohmwiderständen* besondere Bedeutung zukommen. Es gibt bereits *Master* mit bis 10 Watt Belastungs-

fähigkeit. Die veränderlichen Widerstände besitzen angebaute *Ein- und Ausschalter*, die bei Erreichung der *Endstellung* automatisch trennen. Besondere Konstruktion weist ein *Hochohm-Potentiometer* auf, das aus *Widerstandskordel* gewickelt ist und einen maximalen Widerstand von 1 Megohm hat.

Eine ganz eigenartige Einrichtung zeigte der *Transformator* einer der größten Fabriken, nämlich eine *Kühlvorrichtung*. Zwischen den *Windungen* des Transformators ist ein *Röhrchen* eingeführt, das als *Lüftungskanal* wirkt. Wird trotzdem die *Temperatur* zu hoch, so *schmilzt* ein *Zinnpunkt*, der eine *Zugfeder* hält, und löst diese aus, wodurch der *Strom* unterbrochen wird.

Wie sehr sich die *Industrie der Güte* ihrer Konstruktion und auch ihrer Ausführung bewußt war, geht schon daraus hervor, daß die *Mehrzahl* aller *Apparatetypen* als *offenes Chassis* auf den *Ständen* zu sehen war, teilweise auch die *Möglichkeit* gegeben wurde, sie durch *Drehen* von allen *Seiten* zu betrachten. Auch der „*Nichtganz-Fachmann*“ gewann so den *Eindruck* einer *außerordentlich sauberen Arbeitsweise*, die ohne weiteres *Rückschlüsse* auf das *Ganze* zuläßt.

Wenn wir hier auf die *Feinheiten* der *Fabrikation* eingehen könnten und auf die *Unmenge* von *hübschen, praktischen Ideen*, würde der *Platz* nicht ausreichen. Wir

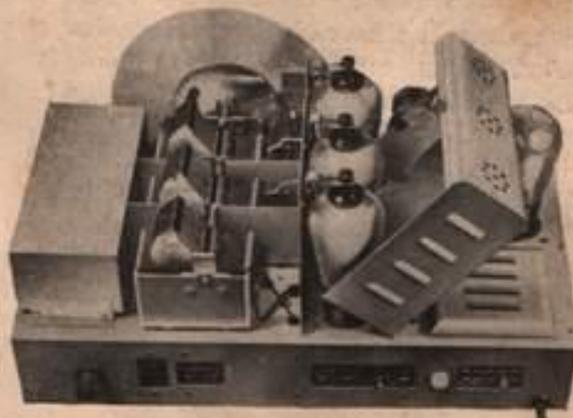


Abb. 7. Stahlchassis mit gekapseltem Kondensatorenblock.

müssen uns daher damit begnügen, unsere *Feststellung* nochmals zu *wiederholen*, daß die *Apparate* auch einer *kritischen technisch-konstruktiven Prüfung* standhalten. Nirgends besser paßt der aus der *Autobranche* entlehene *Textschlager*: „*Innen besser als außen*“, als auf die *diesjährigen Radio-neuheiten*.

# Apparateprüfen leicht gemacht

## Bau eines All-Spannungsmessgerätes

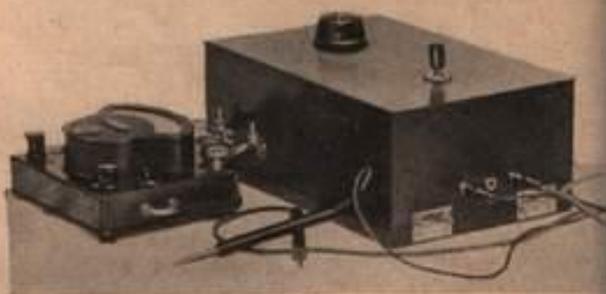
Von Paul Vonay

Das im folgenden beschriebene Gerät — von Ing. L. Medina entwickelt — ermöglicht die richtige Messung aller Spannungen in einem Radiogerät, gleich, ob Wechsel- oder Gleichspannung.

**D**IE Überprüfung von Bestandteileffern erfolgt in den meisten Fällen mit Hilfe einer Glühlampe. Außer einem einfachen Glühlampenprüfgerät benötigt man aber zur Fehlerfeststellung in Empfängern ein Milliampereometer, um die Anodenströme kontrollieren zu können und vielleicht als wichtigstes Gerät ein Spannungsmessinstrument. Dieses Spannungsmessinstrument muß Wechselspannungen bis etwa 5 bis 6 Volt, und auf einem zweiten Bereich Spannungen bis rund 400 Volt zu messen gestatten. Der Eigenstromverbrauch muß hierbei nicht sehr klein sein, doch soll dieser beim Endausschlag einige Milliampere nicht überschreiten. Anders ist dies bei Bestimmung der Gleichspannung. Hier wird oft die Betriebsspannung durch recht hohe Vorwiderstände reduziert, so daß man nur mit einem Instrument, das einen verschwindend kleinen Eigenstromverbrauch hat, richtig messen kann. Mit anderen Worten, man muß ein Meßgerät schaffen, das einen so hohen inneren Widerstand besitzt, daß dieser ein Vielfaches der größten praktisch vorkommenden Reduktionswiderstände ist. Da Reduktionswiderstände bis zu etwa 1 Megohm vorkommen (Ausnahmen sind selten und können unberücksichtigt bleiben), so muß bei Inbetriebnahme eines Fehlers von etwa 10% das Instrument mindestens einen Widerstand von

rund 10 Megohm haben. Von einem handlichen Spannungsmessgerät muß man ferner verlangen, daß die Bedienung sehr einfach ist und daß eine vielfache Überlastung das Instrument nicht schädigt. Außerdem muß man fordern, daß ein vorhandenes Drehspulmilliampereometer, das mit Hilfe von Vorschaltwiderständen nie zu einem Voltmeter mit so kleinem Eigenstromverbrauch gemacht werden könnte, zu dem Gerät verwendet werden kann.

Da die komplette Schaltung des im folgenden beschriebenen Spannungsmessgerätes nicht ganz einfach und übersichtlich ist, sei erst an Hand von Prinzipschaltungen die Wirkungsweise erklärt. Abb. 1 zeigt die Schaltung für Wechselspannungsmessung. Eine Hochvoltröhre, deren Gitter und Anode verbunden ist, dient als Gleichrichter. Am besten hat sich eine Lautsprecherröhre bewährt. Schließt man die zu messende Spannung an 1 und 3 an, so erhält man einen Spannungsmessbereich von etwa 6 Volt, wenn ein Instrument mit einem Meßbereich von 0 bis 5 mA vorausgesetzt ist. Es ist auch wegen der anderen Schaltungen dieser Bereich erforderlich, so daß man sich zu Instrumenten, deren kleinster Bereich bis etwa 2 mA geht, einen Nebenschlußwiderstand machen muß. Schließt man an 2 und 3 an, so resultiert ein Meßbereich bis etwa 350 Volt, doch kann durch Wahl eines anderen Vorwiderstandes der Meßbereich geändert werden. Der Grund, warum hier die scheinbare Komplikation der Verwendung einer Röhre als Gleichrichter an Stelle der sonst üblichen Kupferoxydmeßpatrone gewählt wurde, liegt darin begründet, daß für



Außenansicht.  
Man erkennt den Reglerknopf, den Schaltergriff und den Anschluß für die Prüfschleife. Links das Milliampereometer mit den Anschlußbläschen.

die besonders wichtige, praktisch stromlose Gleichspannungsmessung die Röhre sowieso erforderlich ist.

Etwas komplizierter ist die Schaltung zur Gleichspannungsmessung bei hohem Instrumentwiderstand. Abb. 2 zeigt das Schema. Man erkennt, daß die Röhre Anodenspannung

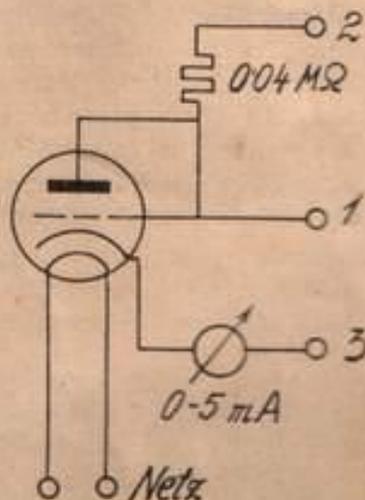


Abb. 1. Prinzipschaltung bei Wechselspannungsmessung.

erhält und daß das Gitter durch Spannungsabfall am 2000ohmigen Kathodenwiderstand, über den 1 und 0.3 Megohm-Widerstand eine negative Gittervorspannung erhält. Der Kathodenwiderstand muß so abgeglichen werden, daß das Instrument den Höchstwert, das ist 5 mA, anzeigt. Wird nun die zu

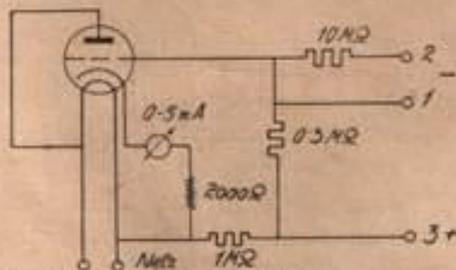


Abb. 2. Prinzipschaltung für Gleichspannungsmessung.

messende Spannung an 1 und 3 angeschlossen, und zwar mit dem Pluspol an 3 und dem Minuspol an 1, so wird die negative Gittervorspannung vergrößert, der Anodenstrom sinkt. Das Absinken des Anodenstroms ist ein Maß für die Höhe der angelegten Spannung. Man hat hier einen Meßbereich bis etwa 20 Volt, wobei der Instrumentwiderstand 0.3 Megohm beträgt. Dieser Span-

nungsbereich eignet sich z. B. besonders zur Gitterspannungsmessung. Die Anodenspannungsmessung wird so durchgeführt, daß die zu messende Spannung an 3 und 2 angeschlossen wird. Der 10-Megohm-Vorwiderstand ist zusammen mit dem 0.3-Megohm-Widerstand ein Spannungsteiler. Auf dem Anodenspannungsbereich bis etwa 400 Volt ist daher, wie eingangs erwähnt, der Gerätewiderstand mehr als 10 Megohm. Erwähnt sei noch, daß der 1megohmige Widerstand eine Sicherung ist, damit man bei Messungen an Apparaten, deren Anodenspannungsleitungen direkt mit dem Netz in Verbindung stehen, nicht einen Kurzschluß hervorrufen kann.

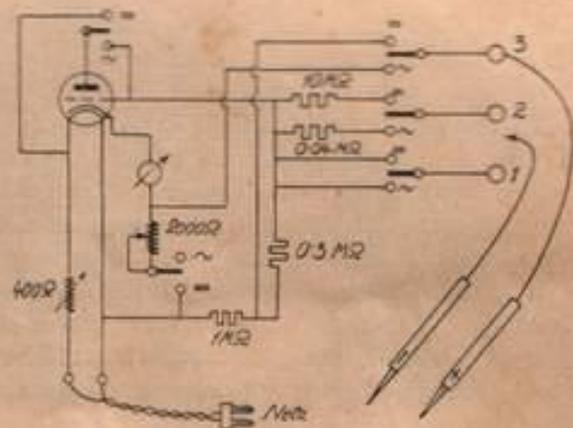


Abb. 3. Schaltung des kompletten Gerätes.

Die komplette Schaltung des Gerätes zeigt Abb. 3. Man erkennt die gleichen Bestandteile wie in den Prinzipschaltungen. Ein Fünffachumschalter besorgt die Umschaltung von Gleich- auf Wechselspannungsmessung. Man braucht also vor einer Messung nichts weiter zu tun, als den Schalter auf Gleichspannungs- oder auf Wechselspannungsmessung zu stellen und die Stecker der Prüfschnüre in die entsprechenden Buchsen einzuführen. Eine Prüfschnur bleibt immer an Buchse 3 angeschlossen, während die andere bei hohem Meßbereich an 2, bei kleinem an 1 gelegt wird. Die Bedienung ist demnach sehr einfach. Der Zweck des eingezeichneten 400 Ohm-Regelwiderstandes ist folgender: Vor Beginn der Messung stellt man den Schalter auf Gleichspannungsmessung und regelt den 400-Ohm-Widerstand so ein, daß das Meßinstru-

ment den Maximalausschlag zeigt, wodurch man dann weiß, daß die Netzspannung den gleichen Wert hat wie bei der Eichung. Es werden demnach Abweichungen der Netzspannung mit Hilfe dieses Widerstandes auskorrigiert. Der Wert von 400 Ohm ist für

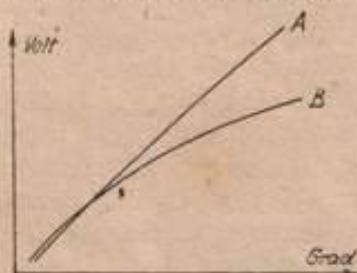


Abb. 4. Gestalt der Eichkurve bei Wechselspannungsmessung (B für kleine, A für hohe Spannungen).

110 Volt Netzspannung richtig, für 220 Volt ist ein Wert von etwa 800 bis 1000 Ohm angezeigt.

Das beschriebene Gerät ist für Gleich- oder Wechselstrom geeignet und auch für jede Netzspannung. Bei verschiedener Netzspannung ist nur eine andere Einstellung des Kathodenwiderstandes nötig.

Es sei hier erwähnt, daß der Grund, warum nicht die von Ing. L. Medina das erstmal in Heft 37, 1928, der „Radiowelt“ veröffentlichte Schaltung zur verlustfreien Gleich-

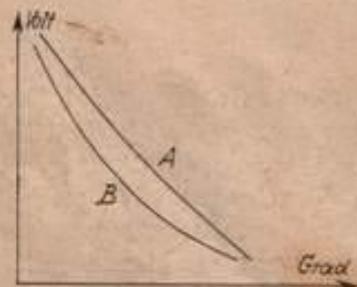


Abb. 5. Gestalt der Eichkurve bei Gleichspannungsmessungen (B für kleine, A für hohe Spannungen).

spannungsmessung angewendet wurde, darin liegt, daß bei der dortigen Schaltung das Absinken des Gitterstromes bei verkehrt angelegter Anodenspannung nicht stetig verlief, sondern im Bereich bis etwa 40 Volt sich der Einfluß von Sekundärelektronen störend bemerkbar machte, insbesondere bei Hochvoltrohren.

Eine praktische Ausführung des Gerätes zeigen die Photos. Die Anordnung der Bestandteile kann beliebig erfolgen, Schwierig-

keiten sind bei sauberer, auf gute Isolation bedachter Arbeit nicht zu gewärtigen. Im Ausführungsfall wurden alle Teile in ein Kästchen montiert. Durch ein kleines Loch kann der Glühladen der Lampe beobachtet werden, so daß man immer sieht, ob das Gerät unter Strom ist. Man erspart hiedurch eine Signallampe. Der Anschluß an das Instrument erfolgt durch Laschen, so daß das Milliampereometer jederzeit durch Lösen zweier Schrauben allein verwendet werden kann. Außen sichtbar ist nur der Schaltergriff, der Knopf für den Regler und die drei Buchsen zum Anschalten der Prüfschnüre.

Eine Überlastung des Instrumentes bei zu hoher Gleichspannung kann nicht erfolgen, weil ja bei höherer Gleichspannung der



Infolge des Widerstandes von 0-04 Megohm sind zwei in Serie geschaltete Widerstände mit je 0-02 Megohm verwendet worden.

Strom kleiner wird. Auf richtige Polung muß man zwar achten, doch bedeutet das Vorhandensein eines Vorschaltwiderstandes in Form einer Röhre immerhin einen beträchtlichen Schutz für das Milliampereometer.

Die Eichung erfolgt mit Hilfe von Vergleichsinstrumenten, beispielsweise im Laboratorium des „Funkmagazins“ in der gleichen Weise, wie man jedes andere Spannungsmessgerät eicht. Die ungefähre Gestalt der zu erwartenden Eichkurven zeigt die Abb. 4 und 5, und zwar 4 für Wechselspannungsmessung, 5 für Gleichspannungsmessung. Das Gerät, das es durch einfache Schalterbetätigung erlaubt, von Gleich- auf Wechselspannungsmessung überzugehen, und sich zum Anschluß an alle Netzspannungen bei allen Arten des Netzstroms eignet, hat sich in der Praxis der Apparateprüfung bestens bewährt.

# Ein Wechselstrom= 4-Kreis= Empfänger mit Ein= knopfabstimmung

+

## Bauanleitung

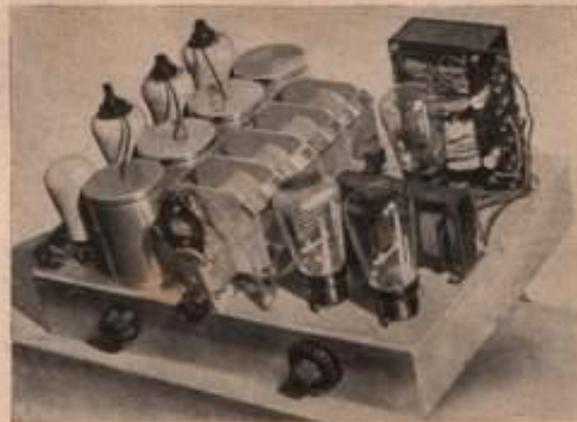
+

Von H. Fafal

*Original-Verdrahtungsplan als Beilage*

Von jeher sind es zwei Richtungen gewesen, nach denen Fernempfänger großer Leistung gebaut wurden: Der Super- und der Mehrkreis-Hochfrequenzempfänger. Während der Super die ganze Entwicklung des Radiowesens mitmachte, ohne auch nur vorübergehend seine große Bedeutung zu verlieren, hat der Mehrkreis-Hochfrequenzverstärker zeitweilig den Platz räumen müssen, da es an Bauteilen fehlte, die seine einwandfreie Funktion verbürgten. Erst seit Aufkommen des Einknopfantriebes und seit Einführung der Schirmgitterröhren hat der ehemals viel umstrittene Neutrodyneempfänger eine neue allgemein anerkannte Bauform angenommen, die unter der Bezeichnung Geradeausschaltung eine der modernsten Konstruktionen darstellt. Er vereinigt hohe Selektivität mit denkbar einfacher Bedienbarkeit, die vor allem durch das Fehlen der, dem Laien immer noch Schwierigkeiten bereitenden Rückkoppelung begründet ist. Außerdem fehlt der Nachteil des Supers, daß die eine oder andere Station verpliffen ist, oder daß durch die Doppelabstimmung des Oszillators einzelne Stationen sich überlappen.

Auch die Geradeausschaltung kann nach verschiedenen Gesichtspunkten hin aufgebaut sein und es sind insbesondere zwei Richtungen, die große Bedeutung erlangten. Die eine verwendet ein Präselektionsbandfilter im Eingang und zwei nachfolgende Schirmgitter-Hochfrequenzstufen, die andere zieht dreifache Hochfrequenzverstärkung ohne Bandfiltereingang vor (womit nicht gesagt sein soll, daß Bandfiltereingang vor drei Hochfrequenzstufen nicht auch gebräuchlich ist). Für den Amateur bietet die Herstellung eines wirklich richtig arbeitenden und wirksamen Bandfilters außerordentliche Schwierigkeiten, die nur von sehr geübten Bastlern überwunden werden können und auch an sein messtechnisches Inventar hohe Anforderungen stellt. Ein Bandfilter andererseits, das nicht einwandfrei arbeitet, macht seine Wirkung nicht nur illusorisch, sondern verschlechtert auch gleichzeitig die Leistung der genannten Apparatur. Ersetzt man den Bandfiltereingang jedoch durch eine dritte Hochfrequenzstufe, so ist zweierlei damit erreicht. Erstens besitzt der Empfänger hierdurch eine größere Empfindlichkeitsreserve. Es wird also auch dann, wenn die Einknopfabstimmung nicht haarscharf übereinstimmt, eine ausreichende Hochfrequenzverstärkung



Gesamtansicht des Empfängers.

vorhanden sein, um alle wichtigen Stationen in großer Lautstärke hörbar zu machen. Zweitens wird die Selektivität kaum hinter jener von Empfängern mit Bandfiltereingang zurückstehen, da ja ebenso viele Abstimmkreise vorhanden sind und schließlich ist

eine Beschneidung der Seitenbänder, die ja eben das Bandfilter vermeiden soll, von vornherein nicht zu befürchten, da die einzelnen Kreise nie absolut genaue Resonanzpunkte zeigen und hiedurch schon eine bandfilterartige Gesamtresonanzkurve des dreistufigen Hochfrequenzverstärkers und der nachfolgenden ebenfalls abgestimmten Audionstufe auftritt.

So bleibt also das Bandfiltergerät vor allem der Industrie vorbehalten, während die reine Mehrkreis-Hochfrequenzschaltung auch ohne allzugroßes Risiko von jedem geschickten Amateur aufgebaut werden kann.

Bis vor kurzem hätte sich der Amateur allerdings kaum an die Herstellung eines dreistufigen Hochfrequenzverstärkers heran-

Da die Rotoren untereinander und mit dem Metallchassis leitend verbunden sind, andererseits jedoch die drei Hochfrequenzröhren eine variable negative Gittervorspannung erhalten müssen, mit deren Hilfe eine einwandfreie Lautstärkeregelung möglich ist (variable mu-Röhren), sind die kathodenseitigen Spulenanschlüsse untereinander verbunden und zum Schleifer eines Potentiometers P geführt, welches parallel zu jenem Widerstand  $R_1$  liegt, an dem die negative Vorspannung für die Endröhren abgegriffen wird. Durch den Widerstand  $R_2$ , welcher in Serie mit dem Potentiometer liegt, und dessen Wert durch Versuch festzustellen ist, wird die einstellbare Vorspannung gegen den mehr an der 0-Linie liegenden Teil begrenzt. Je

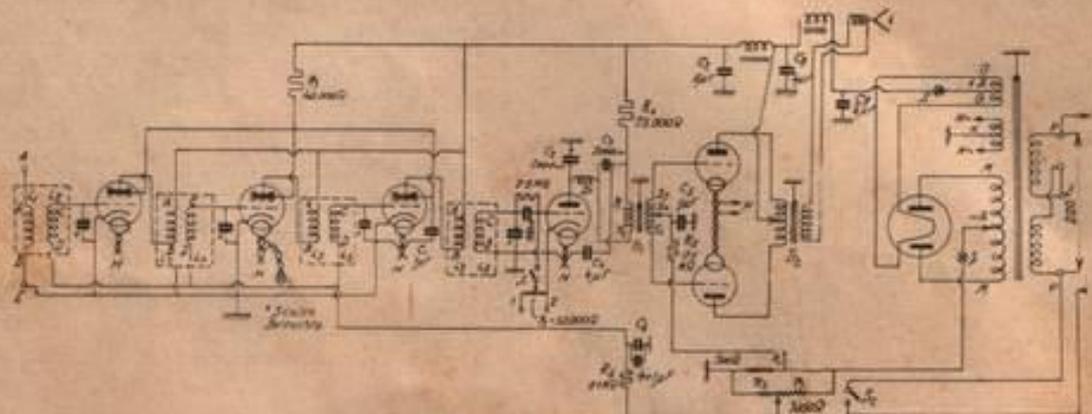


Abb. 1. Prinzipschema.

getraut, und erst die Erfahrungen mit dem Schirmgitterrohr und der damit verbundenen zweckmäßigen Abschirmung konnten zum Ziele führen. Heute ist die Angelegenheit lediglich eine Probe der Geschicklichkeit in der Leitungsführung und des zweckmäßigen Aufbaues geworden. Unbedingt lohnend ist aber der Bau eines solchen Gerätes nicht nur, weil es betriebssicher empfindlich und leicht zu handhaben ist, sondern schon deshalb, weil es das Verständnis für die Vorgänge in Hochfrequenzkreisen ungemein belebt und eine individuelle, lehrreiche Behandlung der gestellten Aufgabe erfordert.

### Die Schaltung (Abb. 1)

Vier genau gleichartige Spulen bilden mit den vier, auf gemeinsamer Achse verstellbaren Kondensatoren die Schwingungskreise. Die Antennenankopplung erfolgt aperiodisch.

mehr die Vorspannung vom Wert 0 ausgehend gegen Minus reguliert wird, desto weiter rückt der Arbeitspunkt in den flachen Teil der Kennlinie der Exponentialröhre, es sinkt die Lautstärke, gleichzeitig aber auch die Schwingneigung. Der Widerstand  $R_3$ , welcher im positiven Ast (Chassisseite) des Potentiometeranschlusses liegt, hat nun den Zweck, selbst bei ganz gegen Chassisseite gedrehtem Potentiometer, eine geringe Anfangsvorspannung an die Schirmgitterröhren gelangen zu lassen, durch die eine Schwingneigung bei vollem Nullpotential vermieden ist. Der Widerstand  $R_2$  wird durch Versuch so bemessen, daß bei der Nullstellung des Potentiometers gerade noch keine Schwingneigung auftritt. Allerdings wird dieser Fall für den gesamten Bereich nicht zu erreichen sein. Es ist jedoch praktisch nicht von Nachteil, wenn stellenweise leichtes Schwingen in

der Endstellung des Potentiometers eintritt. Wesentlich ist vielmehr, daß das Potentiometer über seinen ganzen Bereich für die Lautstärkeregelung verwendbar ist.

Die Antenne muß aperiodisch angekoppelt werden, um die Abgleitung der ersten Stufe nicht durch verschiedenartige Antennenkapazitäten zu stören. Die drei Schirmgitter der Hochfrequenzröhren sind miteinander verbunden und erhalten ihre gemeinsame Span-

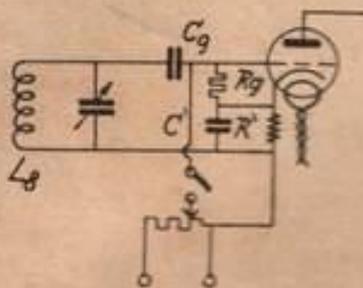


Abb. 2. Schaltung des Pick-ups, wenn das Vorrohr negative Vorspannung erhalten soll.

nung über einen Widerstand  $R_a$  von zirka 40.000 Ohm und sind ebenfalls gemeinsam über den Block  $C_g$  von 1 MF an Kathode gelegt.

Die Anoden der Schirmgitterröhren liegen über den drei Ankopplungsspulen  $L_a$ ,  $L_s$ ,  $L_r$  an der höchsten Anodenspannung. Das Audion ist äußerst einfach, da es ja keine Rückkopplung enthält. Die Gitterkreisspule  $L_g$  ist kathodenseitig direkt an Kathode gelegt. Der Gitterkomplex besteht aus einem 100 cm großen Blockkondensator und einem Ableitwiderstand von 0,5 Megohm. Es wurde hierbei ein Audionrohr von etwa 2000 bis 3000  $\mu\tau$  Steilheit und 3 bis 4% Durchgriff vorausgesetzt. Da das Audionrohr gleichzeitig als Vorrohr für die Grammophonwiedergabe dient, ist zwischen Kathode und Gitter noch der Pick-up-Anschluß mit dazugehöriger Lautstärkeregelung angeordnet. Eine Verbindung führt hierbei auf kürzestem Weg unmittelbar vom Gitter über den Schalter  $S_1$  zur Zunge eines 50.000-Ohm-Potentiometers, das mit einem Außenanschluß an Kathode liegt. Gleichzeitig führen beide Außenanschlüsse zu den Buchsen für das Pick-up. Schalter und Potentiometer sind miteinander kombiniert, das heißt mit einem Drehgriff wird zuerst der Schalter eingeschaltet, worauf erst die

Zunge des Potentiometers von Stellung 2 gegen Stellung 1 gedreht werden kann.

Manchmal erweist es sich als vorteilhaft, dem Vorrohr eine schwache negative Vorspannung zu geben. In diesem Fall schaltet man vorteilhaft nach Abb. 2. Der Ableitwiderstand  $R_g$  liegt direkt an Kathode. Zwischen Kathode und Blech ist der Widerstand  $R'$  geschaltet, der die negative Vorspannung erzeugt und einen Wert von 500 bis 1000 Ohm erhält. Er ist mit  $C'$  (1 MF) überbrückt. Alles andere entspricht der Schaltung Abb. 1.

Um das Eindringen von Hochfrequenz in den Verstärkerteil zu verhindern, liegt zwischen Anode des Audions und Primärseite des Niederfrequenztransformators eine Hochfrequenzdrossel mit etwa 1200 Windungen auf 25 cm Durchmesser gewickelt. Die Wicklung wird in drei bis vier Nuten unterteilt und besteht aus 0,15 mm starkem, zweimal Seide umspinnenen oder Seide emallierten Kupferdraht. Anodenseitig werden die Hochfrequenzreste über einen Block  $C_2$  von 2000 cm abgeleitet, des weiteren ist die Primärseite des Niederfrequenztransformators mit 2000 cm ( $C_2$ ) überbrückt.

Die Audionspannung wird über den Widerstand  $R_1$  von 25.000 Ohm zugeleitet, der mit 4 MF ( $C_1$ ) gegen Kathode überbrückt ist.

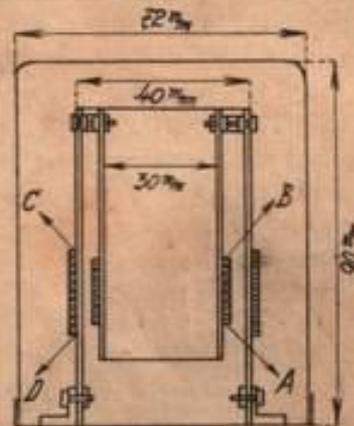


Abb. 3. Ausführung der Spulen.

Die Endstufe ist in Gegentakt geschaltet. Der Eingangstransformator  $Tr_1$  soll ein Übersetzungsverhältnis von zirka 1:6 haben. Die für beide Röhren gemeinsame Gittervorspannung wird am Widerstand  $R_1$  abgenommen, der, wie gesagt, mit etwa 500 Ohm bemessen

ist und bei einem Ruhestrom von rund 50 mA 25 Volt negativer Vorspannung abzunehmen gestattet. Über den Widerstand  $R_0$  von 0.1 Megohm und den Kondensator  $C_0 = 1 \text{ MF}$  wird die zugeführte Gittervorspannung gesiebt. Das Übersetzungsverhältnis des Ausgangstransformators richtet sich nach dem verwendeten dynamischen Lautsprecher und den Endröhren, liegt aber gewöhnlich in der Größenordnung 25:1. Der Ausgangstransformator ist übrigens meistens bereits am Chassis des dynamischen Lautsprechers untergebracht, so daß bloß die drei primären Anschlußleitungen herausgeführt werden müssen. Die Zuführung der Anodenspannung für die Endstufe erfolgt vor der Anodendrossel, wodurch einerseits letztere nicht so stark belastet wird und daher höhere Spannungen zur Verfügung stehen, andererseits eine saubere Trennung von Hochfrequenz und Niederfrequenz erzielt wird. Wie noch später gezeigt werden wird, erfolgt die Siebung auch über die Selbstinduktion des Erregermagneten des dynamischen Lautsprechers, die für die Endstufe vollaufgenügt.

Bei der Bemessung des Netzteiles ist vor allem darauf Rücksicht zu nehmen, daß die zur Verfügung stehende Anodenspannung um den Spannungsabfall in der Erregerspule des Dynamiks kleiner ist. Die Gleichspannung, die der Netzteil abgibt, muß daher um die Klemmenspannung, für die die Erregerwick-

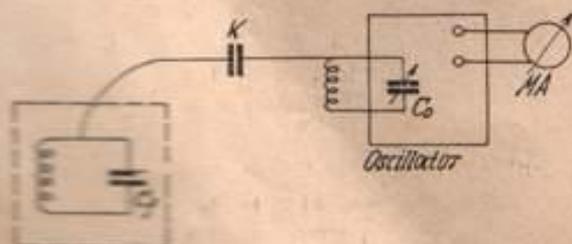


Abb. 4. Die Abgleichung der Spulen (Kreise).

lung berechnet ist, höher sein als für die Anodenspannung notwendig ist. Ferner ist zu beachten, daß der Erregermagnet für eine Stromstärke bemessen ist, die zirka dem Anodenstromverbrauch des Empfängers entspricht.

Im angeführten Fall ist der Stromverbrauch des Empfängers bei 200 Volt maximaler Anodenspannung etwa 60 mA. Es wurde

daher ein Dynamik gewählt, dessen Erregung 60 mA benötigt. Da die Erregerspannung des Lautsprechers 220 Volt beträgt, muß also der Netzteil imstande sein, bei 60 mA Belastung noch eine Gleichspannung von  $200 + 220 = 420 \text{ V}$  abzugeben. Es wird also schon ein ziemlich großer Netztransformator

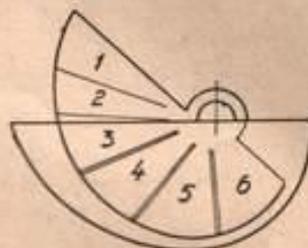


Abb. 5. Wie korrigiert wird.

und ein großes Gleichrichterrohr notwendig sein.

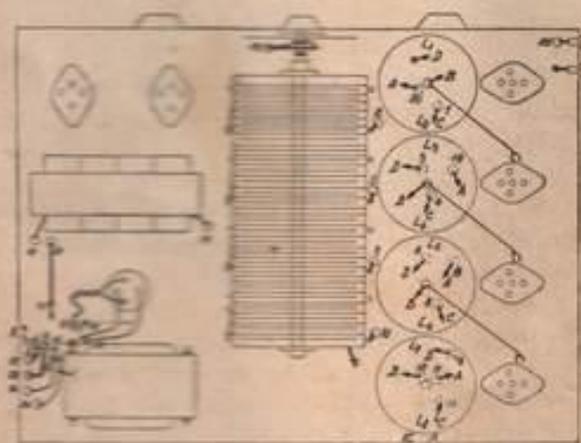
Die Übereinstimmung muß keine absolut vollkommene sein, denn auch wenn die Erregung etwas unterspannt oder überspannt arbeitet, treten keine nennenswerten Nachteile auf.

Der Netzteil enthält also in der Anodenleitung praktisch zwei hintereinandergeschaltete Drosseln, von denen die vorne liegende, wie gesagt, der Erregermagnet des Lautsprechers ist, während die dahinterliegende eine gute Anodendrossel von mindestens 1 kg Gewicht und höchstens zirka 2000—3000 Ohm Widerstand sein soll. Die beiden Drosseln sind gegen Kathode dreifach mit den Kondensatoren  $C_7$  (8 MF),  $C_8$  (4 MF) und  $C_9$  (4 MF) überbrückt. Die Bezugsleitung des Netzteiles ist die Mittelabzapfung der Röhrenheizung. Zwischen ihr und dem eigentlichen „Minus“-Pol des Netzanschlusses, der Mittelabzapfung der Anodenwicklung, liegt der Widerstand  $R_1$ , welcher die Vorspannungen erzeugt. Der Netztransformator ist naturgemäß für 110 und 220 Volt umschaltbar eingerichtet und ist durch Sicherungslämpchen  $S$  sekundärseitig gesichert. Alle Eisenkerne sowie natürlich auch die Abschirmtöpfe sind leitend mit dem Chassis verbunden, das seinerseits wieder an Erde liegt.

### Die Spulen

Auf die Herstellung der Spulen ist besondere Sorgfalt aufzuwenden, da nur dann eine einwandfreie Abgleichung möglich ist.

Zunächst werden die vier Gitterkreisspulen hergestellt. Die Spulenkörper für die Gitterkreisspulen  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  und  $L_4$  bestehen aus 80 mm langem Pertinaxrohr von 40 mm Durchmesser. Die Wicklung wird aus zweimal seideumspunnenem Kupferdraht von 0,2 mm Durchmesser aufgebracht und enthält je genau 72 Windungen. Die Antennenspule  $L_5$  sowie die Ankopplungsspulen  $L_6$ ,  $L_7$  und  $L_8$  sind auf Pertinaxrohr von 33 mm Durchmesser gewickelt und tauchen in die Gitterkreisspulen derart ein, daß Wicklung unter Wicklung zu liegen kommt. Die Antennenspule ist aus zweimal baumwollumspunnenem Kupferdraht von 0,3 bis 0,4 mm Durchmesser gewickelt und erhält 30 bis 40 Windungen. Die Ankopplungsspulen  $L_6$ ,



Lageplan.

$L_6$  und  $L_7$  sind aus dem gleichen Draht wie die Gitterkreisspulen gewickelt und erhalten je 60 Windungen. Die Anordnung der Spulen zeigt Abb. 3, aus der zu erkennen ist, daß die Gitterkreisspule unter Zwischenlage des Unterteiles des Abschirmtopfes auf dem Chassis mit Hilfe von Winkeln niedergezogen ist, während die Ankopplungsspulen mit Hilfe kleiner Schrauben und Beilagscheiben zentrisch in die Gitterkreisspulen eingehängt sind.

### Das Abgleichen der Kreife

Sind die Spulen fertiggestellt, dann werden sie vor Inangriffnahme der Verdrahtung auf gleiche Selbstinduktion gebracht. Diese Arbeit muß bei vollabgeschirmten Spulen erfolgen. Man verfährt folgendermaßen: Ein guter

Blockkondensator (Cf) von zirka 300 cm Kapazität wird abwechselnd jeder der Spulen parallelgeschaltet (kürzeste Verbindungen!). Der so entstehende Schwingungskreis wird über eine sehr kleine Kapazität mit einem Oszillator (Dreipunktschaltung! Vergleiche „Funkmagazin“, August- und Septemberheft 1932: „Das Laboratorium des Radioamateurs“ und: „Wie groß ist?“) gekoppelt (Abb. 4), in dessen Anodenkreis ein Milliampereometer liegt. Die Resonanz zwischen Oszillator und Meßkreis ist bei vorsichtigem Durchdrehen von  $C_0$  an einem Schwanken des Milliampereometers zu erkennen. Hat man die Messung für alle vier Kreise (stets mit der gleichen Fixkapazität Cf) durchgeführt und die entsprechenden Ablesungen am Oszillatorkondensator  $C_0$  notiert, dann wird der Kreis mit der kleinsten Eigenwellenlänge als Grundlage genommen und von den anderen Spulen soviel Windungen abgenommen, bis alle Kreise an der gleichen Stelle Resonanz zeigen. Gleichzeitig hat man eine Kontrolle, auf welche höchste Welle man abstimmen kann, wenn die volle Kapazität von 500 cm eingeschaltet wird.

Die Abgleichung muß unbedingt bei aufgesetzter Abschirmung erfolgen! Als Oszillator kann eventuell auch ein normales rückgekoppeltes Audion Verwendung finden, bei dem die Rückkopplung über den Schwingungselmsatz hinaus angezogen wird. Die Ankopplung des Oszillators erfolgt stets vom gitterseitigen Spulende aus. Als Kopplungskapazität  $C_k$  genügen wenige Zentimeter, die durch ein Neutrodon oder durch zwei auf 4 bis 5 cm verdrehte, isolierte Kabel erreicht werden.

Allenfalls wird es sich empfehlen, auch die Kondensatoren nachzukontrollieren, ob ihre Kapazitätlinien übereinstimmen. Es kommt ein Vierfachkondensator mit Sektorenkorrektur zur Anwendung. Außerdem müssen jedem einzelnen System kleine Quetschkondensatoren parallelgeschaltet sein, die eine Korrektur der Anfangskapazitäten zulassen. Dies ist deshalb notwendig, da selbst bei symmetrischem Aufbau und genau abgeglichenen Spulen die Leitungskapazitäten verschieden groß sind.

Wichtig ist nun, daß für jede beliebige Stellung des Einknopfantriebes alle vier Ka-

kapazitätswerte gleich groß sind. Man wird daher ein und dieselbe Spule abwechselnd an je ein System des Vierfachkondensators legen und wie zuvor die Resonanz mit dem Oszillator für alle vier Kreise hintereinander beobachten. Alle Kreise müssen bei unveränderter Einstellung des Einknopfantriebes an der gleichen Stelle des Oszillatorkondensators Resonanz zeigen. So werden von kleinen Kapazitätswerten ausgehend mehrere Punkte am Einknopftrieb kontrolliert und Differenzen durch Aus- und Zubiegen der geschlitzten Endplatten ausgeglichen.

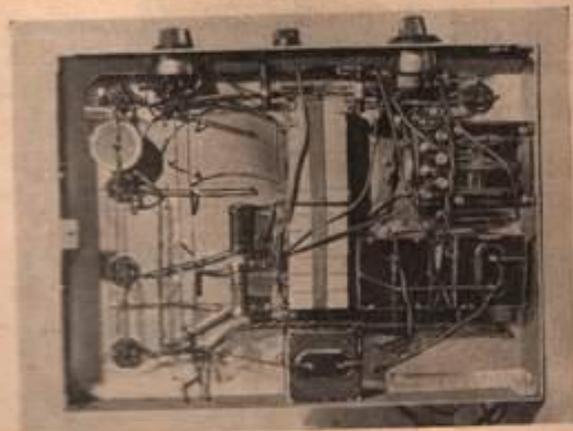
Vor Inangriffnahme dieser Arbeit wird man noch die Fixkapazitäten auf ungefähr gleiche Werte bringen, indem die Kondensatoren ganz ausgedreht werden und in gleicher Weise, wie vorgeschrieben, eine Übereinstimmung der Anfangswellenlängen durch bloßes Regulieren der Fixkapazitäten hergestellt wird. Nun sind also bereits Spulen und Kondensatoren halbwegs abgeglichen und es folgt der heikelste Teil der Arbeit, die Abgleichung der vier Schwingungskreise. Sie erfolgt in derselben Art. Es wird aber vorerst die gesamte Verdrahtung hergestellt. Außerdem sind alle Röhren einzusetzen und alle Spulen abzuschirmen.

Man beginnt mit der Abgleichung bei ganz ausgedrehten Drehkondensatoren. Die vier Kreise werden ebenso wie zuvor hintereinander an den Oszillator angekoppelt und die Fixkapazitäten solange korrigiert, bis Übereinstimmung eintritt. Sind die vorangegangenen Arbeiten sorgfältig ausgeführt worden, dann wird der eventuelle Fehler nur sehr gering sein.

Nun wird der Einknopfantrieb von 10 zu 10 Grad kontrolliert, wobei auftretende Differenzen stets so korrigiert werden müssen, daß nur jene Sektoren verborgen werden, die eben in die Statoren eingetaucht sind, um zu vermeiden, daß die Korrektur eines späteren Punktes die vorhergegangene Abgleichung wieder zerstört. Abb. 5 zeigt zum Beispiel, daß in der gezeichneten Stellung nur Sektor 3 zur Korrektur herangezogen werden darf, da 4, 5 und 6 bereits vorher abgeglichen wurden.

Statt des Milliamperemeters im Anodenkreis des Oszillators kann auch ein Telefon

eingeschaltet werden, welches die Resonanz durch einen Klak anzeigt. Die Kopplungskapazität  $K$  (Abb. 4) darf nur so groß sein, daß kein Ziehen eintritt, d. h., daß nur ein Klak zu hören ist. Bei langen Wellenlängen, also im oberen Bereich, muß sie etwas größer sein als bei kürzeren Wellenlängen. Verwendet man daher als Kopplungskapazität verdrehte Litzen, so wird man diese für die obere Abgleichung auf eine größere Länge zusammendrehen als für die untere.



Die Subpaneelverdrahtung.

## Der Aufbau

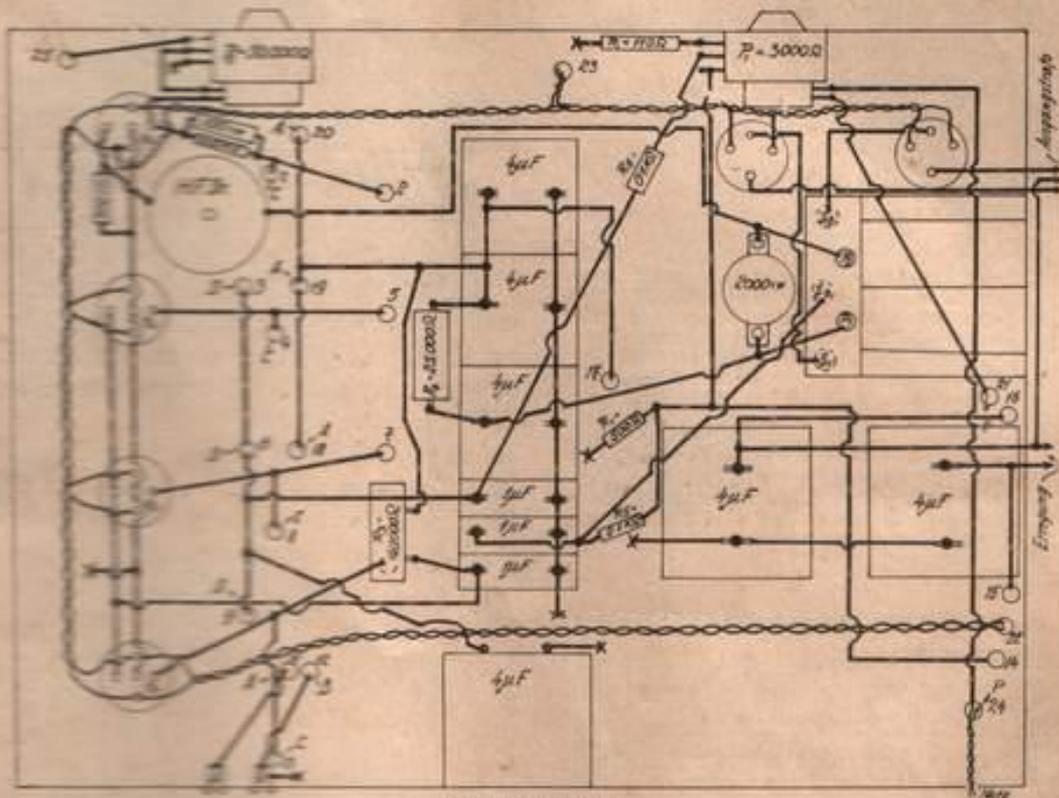
Der ganze Empfangs- und Verstärkerteil ist auf einem Chassis aus 1 mm starkem Aluminiumblech hergestellt, welches wannenförmig ausgebildet ist und folgende Abmessungen besitzt: Länge 40 cm, Breite 30 cm, Höhe 70 mm.

Genau in der Mitte befindet sich der Einknopfantrieb mit den vier hintereinander und auf gemeinsamer Achse sitzenden Kondensatoren. Unmittelbar links daneben sind die vier Spulentöpfe angeordnet und neben diesen wieder die drei Hochfrequenzschirmgitterröhren und das Audionrohr.

Da der Antennenanschluß sich auf der hinteren Schmalseite des Chassis befindet, bildet der ganz rückwärts gelegene Abstimmkreis den Eingang, während der zu vorderst gelegene Kreis dem Audion zugeordnet ist. Hiedurch ergeben sich kürzeste Leitungsverbindungen, und es kann auch das Pickup und der Lautstärkereger, welcher sich ganz

vorne links befindet, auf kürzestem Weg an das Gitter des Audions angeschlossen werden. Auf der rechten Hälfte des Chassis befinden sich ganz vorne die beiden Gegentaktröhren, dahinter die Anodendrossel und hinter dieser das Gleichrichterrohr mit dem Netztransformator. Auf der rechten vorderen Schmalseite befindet sich noch das Lautstärkepotentiometer  $P_2$ , welches mit dem Generalschalter kombiniert ist.

der Lautsprecher bereits vorher angeschaltet wurde. Der Lautstärkereglер für Grammophonwiedergabe ist ganz nach links zu drehen, wodurch der Pickup-Anschluß automatisch vom Gitter abgeschaltet wird. Das Potentiometer für die Gitterspannungsregelung wird ganz nach rechts gedreht, wodurch einerseits zunächst der Netzschalter eingeschaltet wird, und hierauf die Röhren auf den Bereich der maximalen Steilheit



Verdrahtungsplan.

Unterhalb der Chassistecke sind der Eingangstransformator  $Tr$ , und alle Blocks und Widerstände untergebracht, desgleichen die Hochfrequenzdrossel im Anodenkreis des Audions.

Die Lage der einzelnen Bestandteile sowie die Verdrahtung ist aus dem Verdrahtungsplan und den Photos deutlich ersichtlich und bedarf keiner näheren Erklärung.

### Die Inbetriebsetzung

Nach Anschluß des Netzkabels und Einführung der Antenne und Erde in die betreffenden Buchsen, ist der Empfänger betriebsbereit, wenn vorausgesetzt wird, daß

eingestellt werden. Eine Minute nach Einschalten sind die Röhren angeheizt und die Stationen können durch bloßes Betätigen des Einknopfantriebes leicht eingestellt werden. Tritt Einpfeifen auf, dann ist das rechte Potentiometer etwas nach links zu drehen, ebenso, wenn die Lautstärke zu groß ist.

Für Grammophonwiedergabe ist zuerst das rechte Potentiometer nach links zu drehen, ohne jedoch den Generalschalter auszuschalten, hierauf ist durch Rechtsdrehen des linken Lautstärkereglers zunächst der Pickup-Anschluß einzuschalten, worauf mit steigender Rechtsdrehung die Lautstärke zunimmt.

# Verluchsender mit Pentoden

Von Studienrat W. Möller

Kleine Sender, mit denen man eine Reihe von interessanten Versuchen ausführen kann, lassen sich mit einfachen Mitteln und ohne Schwierigkeiten zusammenbauen. Große manuelle Geschicklichkeit ist dabei durchaus nicht nötig. Wer es versteht, einen Einröhrenempfänger zu konstruieren, versteht es dann sicher auch, einen kleinen Versuchssender zu bauen. Besondere Senderröhren sind nicht erforderlich. Es eignen sich eine große Zahl von Lautsprecher- röhren. Im ersten Abschnitt sollen Kleinsenderschaltungen behandelt werden, welche mit Schutzgitterendröhren, den sogenannten Pentoden, betrieben werden. Im zweiten Abschnitt folgt eine Auswahl von geeigneten Experimenten.

## I. Abschnitt:

### Der Aufbau eines Kleinsenders

SENDERSCHALTUNGEN für die Eingitter- röhren lassen sich ohne Schwierigkeit auch auf die Schutzgitterendröhren über- tragen. Eine der Pentode angepaßte Modi-

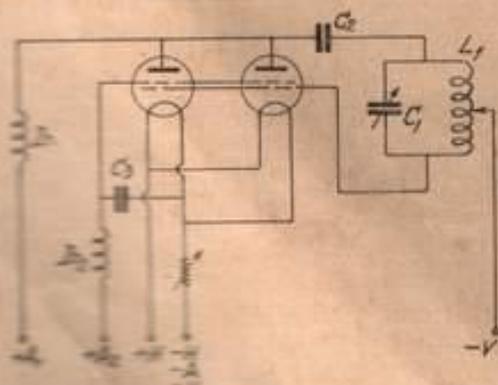


Abb. 1. Prinzipschaltung eines Senders mit Schutzgitter- endröhren.

fikation der Dreipunktschaltung zeigt die Schaltkizze der Abb. 1. Der Schwingungs- kreis, welcher aus der Spule L1 und dem

Drehkondensator C1 besteht, liegt mit seinen Polen an der Anode und am Steuergitter der Röhre. Auf dem Wege vom Schwingkreis zur Röhrenanode ist der Blockkondensator C2 eingefügt. Er hat die Aufgabe, die hohe Anodengleichspannung aus dem Schwingkreis und vom Steuergitter fernzuhalten. Die Gittervorspannung wird einer besonderen kleinen Gitterbatterie +V -V entnommen und ungefähr der Mitte der Schwingkreisspule zugeführt. Die Anodenspannung wird über die Hochfrequenzdrossel Dr1 und die Schutzgitterspannung über die Drossel Dr2 angelegt. Schutzgitter und Glühkathode werden durch einen Blockkondensator C3 überbrückt.

Damit wäre zunächst rein äußerlich der Aufbau der Schaltung beschrieben. Sie ist jetzt durch die notwendigen Angaben über die Art und die Größe der einzelnen Schaltelemente zu ergänzen. Dabei ist die Entscheidung der Frage notwendig, in welchem Frequenzbereich der Versuchssender arbeiten soll. Für die im zweiten Abschnitt beschriebenen Experimente ist es am zweckmäßigsten, wenn man die Frequenz ungefähr auf den Bereich zwischen 40 und 100 m Wellenlänge einstellt. Die Dimensionierung des Schwingkreises ist damit gegeben. Der Drehkondensator C1 muß ein Kurzwellenkondensator von 200 cm Maximalkapazität sein. Die ihm parallel liegende Spule hat bei einem Durchmesser von 7 bis 10 cm etwa 6 bis 8 Windun-

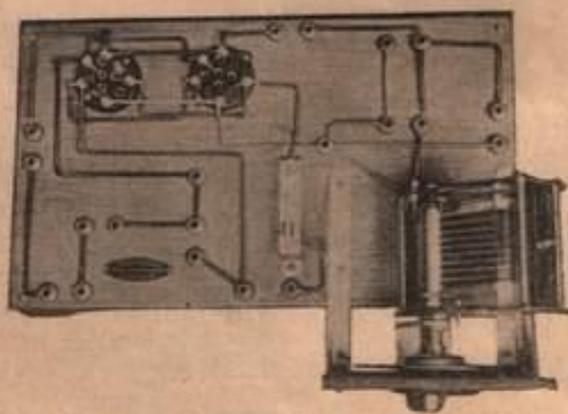


Abb. 2. Die Photographie des Versuchagerätes.

gen. Der Blockkondensator C2 darf den zwischen Röhre und Schwingkreis auftretenden hochfrequenten Schwingungen keinen

großen Widerstand entgegensetzen. Er ist daher mindestens mit 2000  $\Omega$  zu bemessen. Seine Prüfspannung muß ungefähr das Vierfache der für die Anode vorgesehenen Betriebsspannung betragen.

Der andere Blockkondensator C3, der in der Brücke zwischen Schutzgitter und Glühkathode liegt, hat die Größe von 0,1 Mikro-



Abb. 3. Das Versuchsgerät mit einzelnen Schaltelementen.

farad. In der Schaltskizze liegen zwei Röhren parallel, um dadurch die Leistung des Senders zu erhöhen. Ihre Anoden, ihre Schutzgitter, ihre Steuergitter und ihre Heizfäden sind durch kurze Leitungen miteinander verbunden. Unbedingt notwendig ist die zweite Röhre nicht. Die gezeichneten Drosselspulen sind gewöhnliche Hochfrequenzdrosseln, wie sie auch in jedem Empfangsapparat verwendet werden. Die Anodenspannungen werden genau in derselben Weise wie bei Empfangsgeräten einer Netzanode entnommen.

Die Lösung der Frage, wie nun nach der Schaltung der Abb. 1 das Gerät aufzubauen ist, ist ganz dem Belieben des Lesers überlassen. Ausschlaggebend für die Art der Montage ist in erster Linie natürlich der Verwendungszweck.

Dort, wo es darauf ankommt, Experimente für eigene Studien durchzuführen und gelegentlich auch Demonstrationsversuche zu zeigen, kann eine Anordnung nach Abb. 2 empfohlen werden. Sie zeigt die Grundplatte des vom Verfasser gebauten Gerätes. Auf ihr sind die Röhrensockel, der Regelwiderstand für den Heizstromkreis und eine senkrecht

stehende Vorderwand für den Drehkondensator befestigt. Ferner ist in die Grundplatte eine Reihe von Steckbuchsen eingelassen, die der Schaltung entsprechend miteinander verbunden sind. Die einzelnen Leitungen sind in verschiedenfarbigen Isolierschläuchen verlegt, wodurch die ganze Anordnung besonders leicht zu übersehen ist. Diese Art der Montage setzt voraus, daß die anderen Schaltelemente, welche noch hinzugefügt werden müssen, wie Blockkondensatoren, Drosselspulen usw., alle so eingerichtet sind, daß sie mit einem Griff in die Steckbuchsen einzusetzen sind. Das Experimentieren wird dadurch besonders einfach. Man kann leicht das eine Schaltelement gegen ein anderes auswechseln, kann seinen Einfluß auf die Arbeitsweise des Senders untersuchen usw. Abb. 3 zeigt das Versuchsgerät, mit dem ich beim Experimentieren sehr gute Erfahrungen gemacht habe und das ich daher auch sehr empfehlen kann. Es zeigt zugleich auch einige Beispiele, wie die kleinen Schaltelemente auf den Doppelsteckern befestigt sind. Die Spule L1 ist in einer großen Ausführung abgebildet. Ihre Enden ruhen auf zwei

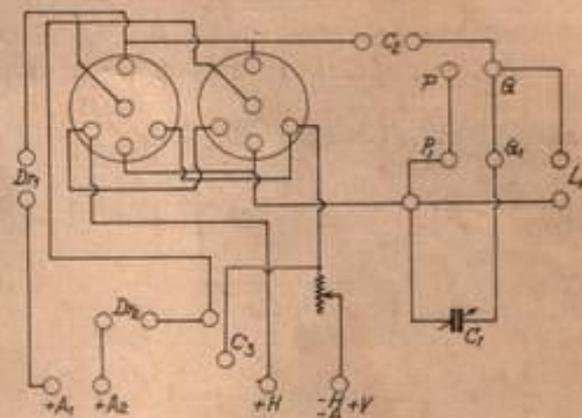


Abb. 4. Der Verdrahtungsplan der Grundplatte. Zwischen den Buchsen P und Q und P1 und Q1 können Zusatzkapazitäten zu C1 hinzugeschaltet werden. (Übergang in andere Wellenbereiche.)

Stützen aus Isoliermaterial. Sie wird durch starke Kupferlitzen mit dem Sender verbunden. Neben dieser großen Spule, die aus Kupferrohr von 5 mm Querschnitt mit 10 cm Windungsdurchmesser gebogen worden ist, kann man natürlich auch mit kleineren Spulen arbeiten, wie man sie im Funkhandel erhalten kann.

II. Abschnitt:

**Die Experimente im hochfrequenten Schwingungsbereich**

*Erster Versuch:*

**Demonstration erzwungener Schwingungen**

Sobald der Sender in Betrieb gesetzt wird, entsteht in der Umgebung der von hochfrequenten Wechselströmen durchflossenen Schwingkreisspule ein magnetisches Wechselfeld. Jeder Punkt dieses Feldes ist dadurch ausgezeichnet, daß die magnetische Kraft in ihm dauernd im gleichen Takt mit der Senderschwingung ihre Stärke und ihre Polarität wechselt. Diese Felder besitzen eine für die Funktechnik außerordentlich wichtige physikalische Eigenschaft. Sie induzieren in allen Leitern, die in das Feld hineingetaucht werden, eine Spannung. Diese erzeugt wiederum einen Strom, den sogenannten Induktionsstrom, wenn die Bahn des Leiters geschlossen ist.

Um diese Feldwirkung durch einen möglichst anschaulichen Versuch nachzuweisen, biegen wir eine Drahtschleife mit ungefähr demselben Windungsdurchmesser, wie ihn die Oszillatorspule besitzt. Die beiden freien Enden dieser Schleife werden über eine kleine 3,5 Volt Glühlampe geschlossen. Wir halten diese Drahtschleife so, daß ihre Windung denen der Schwingkreisspule parallel steht und nähern sie der Senderspule. Bei einem Abstand von 5 bis 10 cm

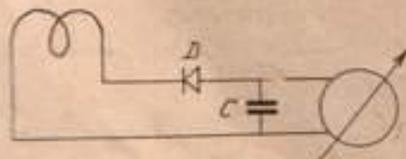


Abb. 5. Der Detektorempfänger.

beginnt das Lämpchen zu leuchten. Der Induktionsstrom ist damit nachgewiesen, er hat hier bereits eine solche Stärke, daß er den Glühfaden auf Leuchttemperatur bringt.

*Zweiter Versuch:*

**Sondieren des Senderfeldes mit einem Detektorempfänger**

Die Glühlampe zeigt uns nur in unmittelbarer Nähe der Schwingkreisspule eine sicht-

bare Wirkung. Sie ist verhältnismäßig unempfindlich. Eine viel größere Empfindlichkeit erhalten wir, wenn wir unseren Empfänger mit einem Kristalldetektor ausrüsten. Die von der Drahtschleife aufgenommenen Wechselströme werden durch den Detektor gleichgerichtet und die gleichgerichteten Stromstöße dann in einem Drehspulinstru-

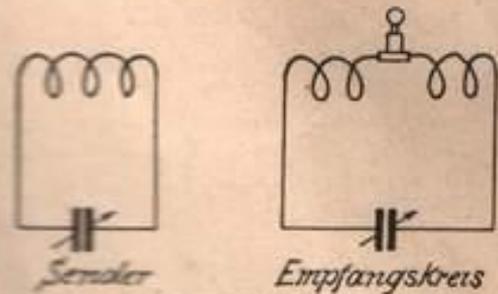


Abb. 6. Empfänger für Resonanzversuche.

ment nachgewiesen. Schaltung nach Abb. 5. D ist der Detektor und C ein Blockkondensator von 5000 cm Kapazität. Mit einem guten Meßinstrument sind wir jetzt in der Lage, in bedeutend größeren Abständen von der Senderspule das Feld zu untersuchen.

*Dritter Versuch:*

**Resonanz bei induktiver Koppelung**

Bei den beiden ersten Experimenten arbeiteten wir mit einem nicht abgestimmten Empfänger. Die in ihm induzierten Wechselströme folgten nicht der Eigenfrequenz des Empfängers, sondern wurden ihm vom Sender mit dessen Frequenz aufgezwungen. Ungleich stärker werden die induzierten Empfangsströme, wenn der Empfänger auf Resonanz zur Senderfrequenz abgestimmt wird.

Resonanzerscheinungen sind sowohl für die Sendertechnik wie auch für Empfangstechnik von grundlegender Bedeutung. Wir bauen zur experimentellen Untersuchung dieses Fragenkomplexes nach der Schaltskizze der Abb. 6 einen Empfänger, dessen Induktivität und Kapazität ungefähr den gleichen Größen des Senders entsprechen. Die Spule wird in der Mitte aufgeschnitten und dort eine Lampenfassung für eine kleine Glühlampe eingefügt. Als dann stellen wir den Empfänger in etwa 30 cm Abstand vom Sender so auf, daß die Spulenwindungen

parallel stehen. Durch vorsichtiges Verändern der Drehkondensatorkapazität finden wir bald eine Stellung, in der unser Indikatorlämpchen aufleuchtet. Wir können bei diesem Experiment entweder den Sender auf den Empfänger oder auch umgekehrt, den Empfänger auf die Senderfrequenz abstimmen. Der charakteristische Unterschied zwischen dem dritten Versuch und dem ersten liegt in der Reichweite oder, was dasselbe besagt, in dem Kopplungsgrad. Das Aufleuchten der Glühlampe, das beim ersten Versuch nur bei fester Kopplung eintrat, zeigt sich beim dritten Versuch schon bei sehr loser. Darin liegt eben das Wesen der Resonanz begründet.

In der Resonanzstellung beider Schwingungskreise dürfen wir es nicht wagen, allzu nahe an den Sender heranzugehen. Die induzierten Ströme werden so stark, daß der Glühfaden auf hellstrahlende Weißglut kommt und dabei in Gefahr gerät, durch Überlastung zerstört zu werden.

Unser Experiment läßt noch eine weitere, auch für den Bau von Empfangsgeräten sehr wichtige Tatsache erkennen. Wenn wir den Abstand beider Spulen in dem für den Glühfaden des Indikatorlämpchens zulässigen Raum verändern, können wir feststellen, daß die Abstimmung um so schärfer wird, je loser die Kopplung ist. Eine wirklich scharfe Einstellung ist nur bei extrem loser Kopplung möglich.

Wird also große Selektivität von einem Empfangsgerät verlangt, so sind die in Frage kommenden Schwingkreise möglichst lose miteinander zu koppeln.

#### Vierter Versuch:

#### Wirkung des Absorptionskreises

Die bei dem soeben ausgeführten Versuch im Empfänger, auftretende elektrische Leistung stammte aus dem Sender. Sobald der zweite Schwingkreis auf Resonanz zum Sender eingestellt war, entzog er ihm das Maximum an Leistung.

Die Fähigkeit, in der Resonanzstellung Leistung aufzunehmen, ist eine allen Schwingkreisen gemeinsame Eigenschaft. Um sie

durch ein Experiment anschaulich zu erklären, benützen wir eine Versuchsanordnung nach Abb. 7. Mit dem Sender wird zunächst der Resonator lose induktiv gekoppelt und auf Resonanz abgestimmt. Seine Glühlampe G1 leuchtet. Alsdann nähern wir dem Resonator einen zweiten gleichartigen Kreis, in dessen Spulenmitte ebenfalls eine kleine Glühlampe G2 eingebaut ist. Verändern wir seine Drehkondensatorkapazität, so finden wir eine sich sehr scharf heraushebende Stellung, bei der die Glühlampe G1 erlischt. Der zweite Kreis steht jetzt auf gleicher Frequenz mit dem Resonator und mit der Senderschwingung. Er entzieht dabei dem Resonator soviel elektrische Leistung, daß der übrig bleibende Rest nicht mehr aus-

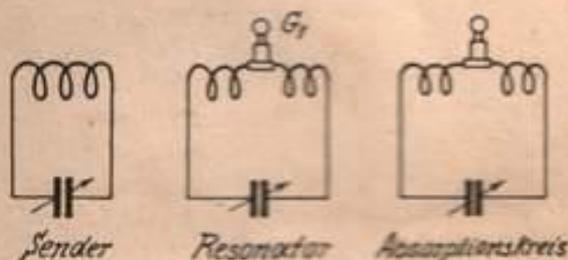


Abb. 7. Demonstration der Absorptionskreiswirkung.

reicht, den Faden des Lämpchens auf Glüh-temperatur zu halten.

Der Beweis, daß bei dieser Methode der Abstimmung der zweite Kreis in der Tat auf die Senderfrequenz eingestellt ist, wird leicht in folgender Weise geführt. Wir entfernen dazu den Resonator und setzen an seine Stelle den zweiten Kreis. Sofort leuchtet seine Lampe G2.

Der Versuch erklärt zugleich die Bezeichnung „Absorptionskreis“. Die Wirkung solcher Kreise nutzt man häufig in funkttechnischen Empfangsschaltungen aus, wenn es sich darum handelt, die Selektivität eines Gerätes zu steigern und z. B. das Durchschlagen des Ortssenders zu verhindern. Man koppelt dann induktiv mit der Antenne den Absorptionskreis und stellt diesen auf Resonanz mit dem Störsender ein. Er saugt dann aus der Antennenbahn die vom Störsender induzierten Wechselströme, auf deren Frequenz er abgestimmt ist, heraus und hält sie so vom Gitterkreis der ersten Röhre fern.

Fünfter Versuch:

Die Sperrkreiswirkung

Um auch diese für die Funkempfangstechnik sehr wichtige Eigenschaft des Schwingkreises experimentell zu erklären, legen wir eine Versuchsanordnung nach Abb. 8 zugrunde. Mit dem Sender ist zunächst der mit der Indikatorlampe G1 ausgerüstete Schwingkreis I direkt durch eine Leitung ZS gekoppelt. Der Kreis II wird vorerst noch nicht benützt. Die Spulen stehen so, daß ein induktiver Einfluß des Senders auf den Empfänger ausgeschlossen ist. Wir stimmen I auf Resonanz zur Senderfrequenz ab, so daß G1 leuchtet. Wir überzeugen uns, daß die Kopplungsfestigkeit um so stärker

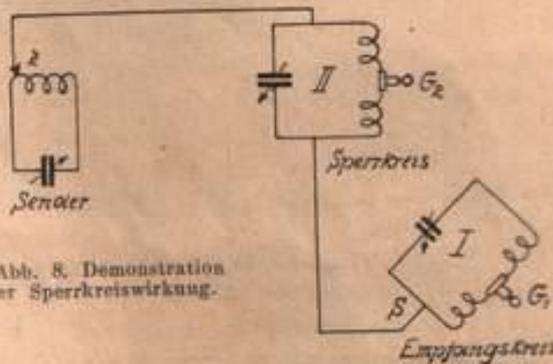


Abb. 8. Demonstration der Sperrkreiswirkung.

wird, je weiter die Zapfstelle Z nach dem Spulenende verlegt wird. Alsdann fügen wir in die Verbindungsleitung ZS den Schwingkreis II ein. Er steht in dieser Anordnung in der Sperrkreisschaltung und wirkt in der Weise, daß er, sobald er auf die Senderfrequenz eingestellt ist, den Durchfluß dieser Wechselströme vollkommen sperrt. Er zeigt immer für diejenige Frequenz den größten scheinbaren Widerstand, auf die er selbst abgestimmt ist. Wir verstimmen daher zu Beginn unseres Versuchs den Sperrkreis möglichst weit gegen den Sender. Er hat dann auf die Lichtwirkung der Lampe G1 keinen Einfluß. Darauf regulieren wir seinen Drehkondensator und beobachten, daß in einer bestimmten, wiederum ziemlich scharf begrenzten Stellung, die Lampe G1 erlischt. In diesem Augenblick steht der Sperrkreis selbst in Resonanz zum Sender. Eine kleine in seiner Spulenmitte eingeschaltete Glühlampe G2 leuchtet und zeigt dadurch

an, daß jetzt der Sperrkreis selbst arbeitet. Sein Widerstand gegen Wechselstrom ist jetzt so groß geworden, daß dem Kreis I keine Leistung mehr zufließt.

In den funktechnischen Empfangsschaltungen wird diese Sperrwirkung des Schwingkreises im allgemeinen in der Weise ausgenützt, daß er vor dem Empfänger in die Antennenbahn eingefügt wird. Man stimmt ihn dann auf die Frequenz des Ortssenders ab und erreicht dadurch, daß die vom Ortssender in der Antenne induzierten Wechselströme vom Eingangskreis zur ersten Röhre abgeriegelt werden.

III. Abschnitt.

Die für die Versuche geeigneten Einzelteile

Als Röhren können fast alle Schutzgitterendröhren der Funkindustrie verwendet werden.

Die Drosselspulen Dr1 und Dr2 sind gewöhnliche Hochfrequenzdrosseln, wie sie auch in Audionschaltungen zur Abriegelung der Hochfrequenz von dem Telefon üblich sind.

Die Spulen in den einzelnen Abstimmkreisen sind freitragend gewickelt und haben bei ungefähr 7 cm Windungsdurchmesser zwischen 6 und 10 Windungen. Wer sie selbst nicht wickeln will, kann sie im Funkhandel kaufen. Sie in der Mitte aufzuschneiden, um dort einen kleinen Lampensockel einzusetzen, macht keine erheblichen Schwierigkeiten.

Besondere Aufmerksamkeit ist den Blockkondensatoren C2 und C3 zuzuwenden. Sie müssen unbedingt durchschlagsicher sein und die Spannungstöße beim Einschalten des Senders ohneweiters aushalten können. Es muß daher für sie eine Prüfspannung gefordert werden, die mindestens das vierfache der Betriebsspannung beträgt.

Der Drehkondensator C1 ist ein Kurzwellenspezialkondensator mit den für Kurzwellen zweckmäßigen etwas größeren Plattenabständen. Dasselbe gilt für die in den Empfangskreisen eingebauten Abstimmkondensatoren. Die Maximalkapazität beträgt für alle 200 cm.

# „Allstrom“ = Kraftverstärker

†  
Bauanleitung

†  
Von Ing. F. Michalsky

Für den einwandfreien Betrieb eines dynamischen Lautsprechers ist eine ziemlich große Ausgangsleistung des Verstärkers erforderlich. Auch bei nicht übermäßig großen Lautstärken, wie sie etwa für normale Wohnräume benötigt werden, ist eine Energie von mehreren Watt unbedingt erforderlich. Speziell bei Wiedergabe von Schallplatten ist eine große Energiereserve unerlässlich, um eine unverzerrte Verarbeitung der höchsten Spitzen zu ermöglichen. Die Unterschiede zwischen mittlerer Lautstärke und höchster Lautstärke stehen in sehr großem Verhältnis, und muß die ganze Anlage in der Leistung so bemessen sein, daß die höchstvorkommenden Amplituden verzerrungsfrei verarbeitet werden. Man nimmt praktisch für normale Wohnräume eine Energie von 2,5 bis 3 Watt als das richtige Maß an. Nur unter solchen Umständen ist eine wirklich einwandfreie Wiedergabe zu erzielen.

Die Leistung eines Verstärkers ist abhängig von der Größe der in der Endstufe verwendeten Röhren. Für Amateurzwecke ist es nun wichtig, mit kleinen Spannungen arbeiten zu können, da sehr viel Netze eine Gleichspannung von 220 Volt führen, die ohne Umformer auf den Umweg Wechselstrom-Gleichrichter nicht erhöht werden kann. Normale Kraftverstärkeröhren, die für eine Anodenspannung von etwa 200 Volt dimensioniert sind, haben eine Anodenverlustleistung von etwa 10 Watt, was einer Sprechenergie von max. 2 Watt entspricht. Es ist daher nötig, durch Verwendung zweier Röhren die nötige Leistung zu erhalten. Die Zusammenschaltung derselben ist vorteilhaft nur in Gegentaktschaltung möglich, da die Parallelschaltung von Röhren mit sehr großen Verlusten verbunden ist.

Naturgemäß wird der Verstärker für Vollnetzspeisung gebaut, und zwar wird die modernste Schaltungsart mit Hochvoltröhren verwendet, die einen gleich guten Betrieb mit Gleich- oder Wechselstrom ermöglichen. Wohl sind verschiedene Regeln zu beachten, um bei Wechselstrom ein netztonfreies Arbeiten zu erzielen. Doch sind bei Einhaltung der gegebenen Angaben keine Schwierigkeiten zu befürchten.

Um das Gerät universell verwenden zu können, ist der Eingang so ausgebildet, daß sowohl Schallplatten- als auch Radiowiedergabe möglich ist. Insgesamt sind drei Stufen vorgesehen, von denen die erste als Audion für Radioempfang oder als Vorröhre bei Grammophonwiedergabe arbeitet. Die zweite ist eine normale Niederfrequenzstufe, die dritte die Gegentaktendstufe. Bei dieser Anordnung ist eine Aussteuerung der letzten Röhren auch bei lautschwachen Dosen möglich, und je nach der Lage können auch einige Fernstationen empfangen werden.

Die Allstromausführung bedingt den Einbau einer Gleichrichterstufe, in welcher eine der neuen Gleichrichteröhren Verwendung findet. Bei Netzspannungen von 110 oder



Der fertige Verstärker.

150 Volt wird die Spannungsverdopplungs- röhre benützt, welche eine größere Gleichspannung ergibt als die Netzwechselspannung beträgt. Bei 220 Volt Gleichstrom ist die Vollwegröhre in Graetzschaltung zu verwenden. Siehe „Funkmagazin“ September: Vierröhren-Allstromempfänger.

Die Schaltung des Verstärkers ist aus der Abb. 1 ersichtlich. Das erste Rohr ist als Audion nach Weagant geschaltet. Die Gram-mophondose wird zwischen Gitter und Kathode angeschlossen. Von dem Einbau eines Lautstärkerreglers wurde abgesehen, um eine unnötige Vergrößerung der sehr heiklen Gitterleitung zu vermeiden. Der Gitterkomplex ist mit niedrigen Werten gewählt, und zwar hat der Block 100 cm, der Widerstand 0,3 Megohm. Da die Röhre außerdem eine hohe Anodenspannung erhält, arbeitet sie als Kraftaudion. Die Kopplung der folgenden

und Siebwiderstand von 0,01 Megohm vor-gesehen. Die Audionspannung muß sehr reichlich gesiebt werden. Sie wird, von dieser bereits reduzierten Spannung über zwei Widerstände von je 0,01 Megohm geleitet, wobei jeder Widerstand gegen Kathode mit 2 MF überbrückt wird.

Die Siebkette ist infolge der wahlweisen Verwendung auf Wechsel- und Gleichstrom sehr reichlich dimensioniert. Sie besteht aus einer kräftigen Doppeldrossel von etwa 1,5 kg Gewicht und einem max. Ohmschen Widerstand von 100 bis 200 Ohm. Vor und nach der

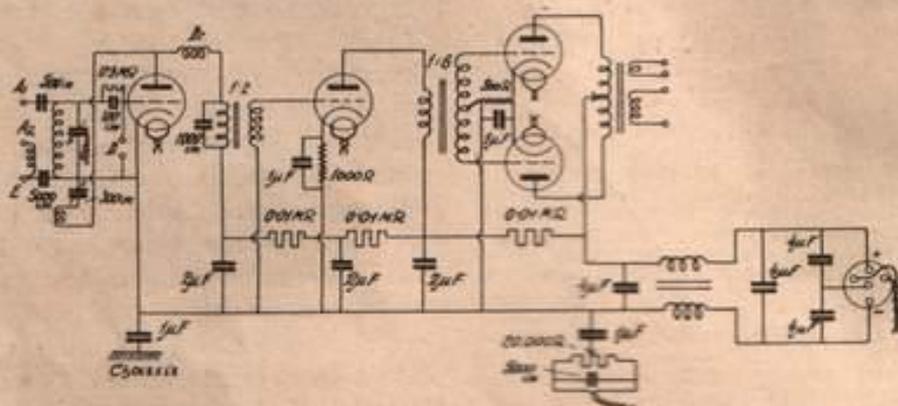


Abb. 1. Prinzipschema. (Die verdrillten Leitungen führen zum Netz.)

Stufe erfolgt transformatorisch. Es hat sich als günstig erwiesen, den ersten Transformator sehr niedrig, etwa 1:2 bis 1:3, den zweiten Transformator hingegen hoch, 1:5 bis 1:6, zu übersetzen. Dadurch wird nämlich die Gefahr eines Netztones erheblich vermindert. Das Netzbrummen tritt manchmal dann auf, wenn der Ohmsche Widerstand der Sekundärwicklung des ersten Transformators hoch ist.

Der Anodenspannungsteil ist in seinen Werten so gehalten, daß die richtigen Spannungen bei einer Eingangsspannung von 20 bis 25 Volt erreicht werden. Die beiden Endröhren erhalten naturgemäß die volle Spannung. Die Kathoden werden gemeinsam über einen Widerstand von 500 Ohm abgeleitet, an welchem die nötige Vorspannung auftritt. Eine Siebung der Vorspannung ist unnötig, da die Gegenaktsschaltung gegen Netzgeräusche sehr unempfindlich ist. Für die erste Verstärkerstufe ist ein Reduktions-

Drossel sind zwei Kondensatoren zu 4 MF eingeschaltet. Die Gleichrichterstufe ist so ausgebildet, daß ohne Änderung, eine der beiden genannten Gleichrichterröhren eingesetzt werden kann. Für die Greinacher-schaltung sind daher die zwei 4 MF Kondensatoren vorgesehen, die bei Verwendung

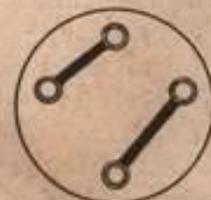


Abb. 2. Kurzschlußsockel für Gleichstromspeisung.

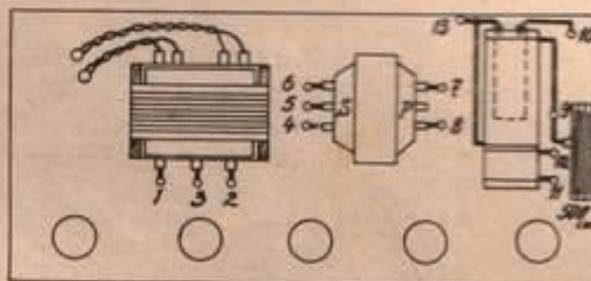
der anderen Röhre, oder bei Gleichstrombetrieb einem 2MF Kondensator entsprechen. In der Prinzipschaltung wurde statt des Schemas der Gleichrichterröhre der Sockel eingezeichnet. Der Gitterstift entspricht dem Plus-, der Anodenstift dem Minuspol. Bei der

Graetzröhre ist der Kathodenstift frei. Die zwei Heizstifte werden normal mit dem Netz verbunden. Sonstige Leistungen sind für die Gleichrichterstufe nicht nötig. Bei Gleichstromspeisung wird an Stelle der Gleichrichterröhre ein Kurzschlußsockel nach Abb. 2 eingesetzt.

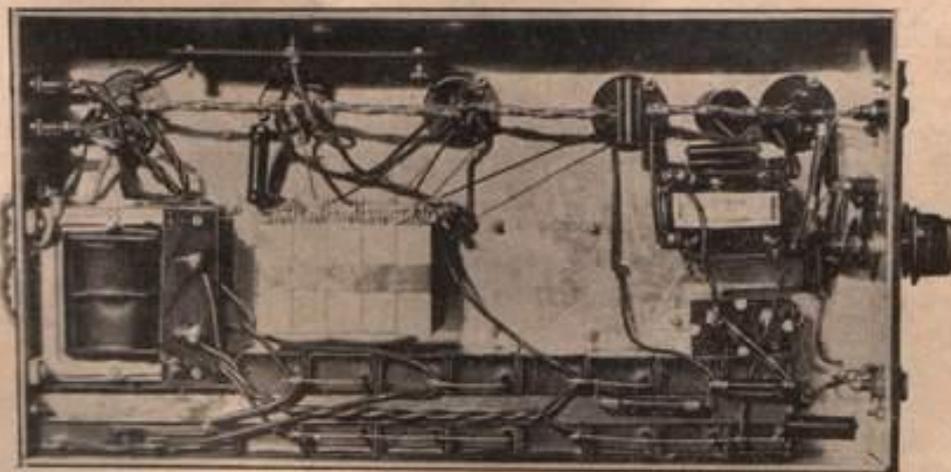
Sämtliche Heizfäden der Röhren werden parallel geschaltet und direkt mit dem Netz verbunden. Zur Symmetrierung dient ein Spannungsteiler von 10 bis 20.000 Ohm, dessen Abzapfung über einen Kondensator von 1 MF zur Bezugsleitung führt. Nicht weggelassen werden darf der parallel zum Netz liegende Kondensator von 5 bis 10.000 cm.

Für den Aufbau des Verstärkers verwendet man ein Metallchassis, dessen Form aus den Photos ersichtlich ist. Es wird aus 2 mm starkem Aluminiumblech hergestellt und erhält eine Länge von 400 mm, bei einer Breite von 200 mm und einer Höhe von 70 mm. Zweckmäßig wird eine Blechhaube über die oben montierten Transformatoren gestülpt. Zur Vermeidung einer Gefahr bei Berührung des Chassis, darf dieses nur über einen Kondensator (1 MF) mit der Bezugsleitung verbunden werden. Die Röhren werden auf der einen Längsseite in einer Reihe

ein kleines Paneel, etwa 150 mm im Quadrat, befestigt. Es trägt den Abstimmkondensator von 500 cm und den Rückkopplungskondensator von 300 cm, beide erstklassige Zwergkondensatoren. Die Anschlußbuchsen für die Dose sind links angeordnet, so daß die Leitung zur Gitterbuchse des Audions nur wenige



Zentimeter lang wird. Auf der rechten Seite ist die Anschlußbuchse für die Erde (über 5000 cm mit der Bezugsleitung verbunden) und zwei Antennenbuchsen vorgesehen. Die Abstimmspule wird liegend, knapp hinter dem Paneel montiert. Sie wird auf Isolierrohr von 40 mm Durchmesser und 120 mm Länge gewickelt. Der hierzu nötige Draht ist 0,3 mm stark und mit Seide isoliert. Die Gitterspule erhält 70, die Rückkopplungsspule



Die Subpaneelverdrahtung.

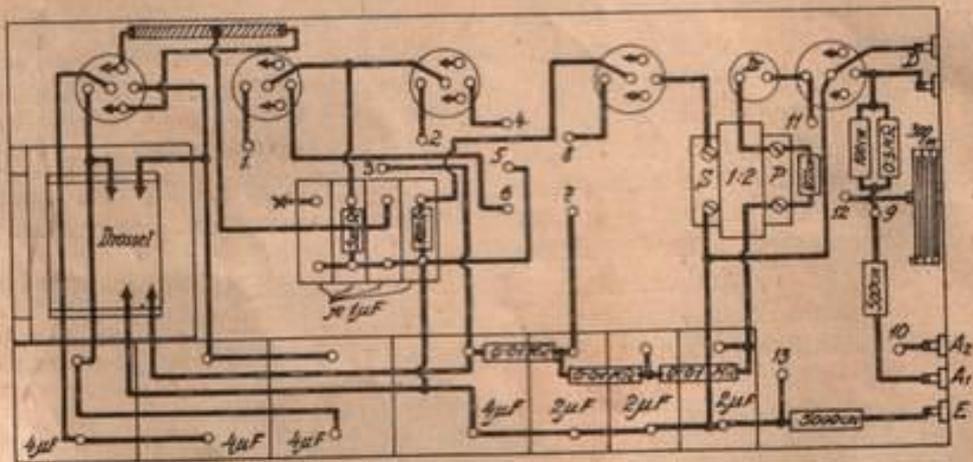
aufgestellt. Es gelangen Einbausockel zur Verwendung, für welche im Blech Öffnungen von 30 mm Durchmesser ausgeschnitten werden müssen. Zur Montage der Abstimmkondensatoren wird auf der einen Schmalseite

30 Windungen. Der Abstand zwischen diesen gleichsinnig gewickelten Spulen beträgt einige Millimeter. Die Antennenankopplungsspule wird in die Gitterspule hineingeschoben und erhält 30 Windungen.

Unter dem Chassis wird die Siebdrossel liegend eingebaut. Die MF-Blocks werden in eine Reihe zusammengestellt und mittels eines Metallstreifens befestigt. Der erste Niederfrequenztransformator ist zwischen der ersten und zweiten Röhre angeordnet und so gestellt, daß sich bei Einhaltung der angegebenen Polung möglichst kurze Leitungen ergeben. Die vor der Primärseite im Anodenkreis des Audions geschaltete Hochfrequenzdrossel ist eine normale kleine Type mit etwa 1000 Windungen, in Scheiben gewickelt. Der Gegentaktzwischentransformator und der Ausgangstransformator sind auf dem Chassis befestigt. Ersterer soll womöglich gänzlich gekapselt sein, und wird primär-

Alle Gitter- und Anodenleitungen müssen möglichst kurz geführt werden. Es empfiehlt sich, diese in Panzerkabel zu verlegen und die Umspinnung mit der Bezugsleitung zu verbinden. Die Verbindungen des Ausgangstransformators zu den Buchsen sind unbedingt verdreht zu verlegen.

Zur Besteckung des Verstärkers dienen folgende Röhrentypen. Als Audion wird eine 5% Röhre mit abgeschirmtem Ballon verwendet. Die erste Niederfrequenzstufe enthält eine 9% Verstärkerröhre, bei der ebenfalls auf die Type für Wechselstromspeisung zu achten ist. In der Gegentaktstufe werden zwei Endröhren mit 15% Durchgriff und hoher Steilheit eingesetzt. Über die Gleich-



Verdrahtungsplan.

seitig so geschaltet, daß die Mittelklemme frei bleibt, während die beiden äußeren mit der Anode bzw. der Anodenspannung verbunden werden. Der Ausgangstransformator muß unbedingt eine gute Anpassung zu den verwendeten Endröhren haben. Es wird zweckmäßig eine Type mit magnetischer und dynamischer Sekundärwicklung gewählt.

Die Verdrahtung bereitet mit Unterstützung der Photos und des Verdrahtungsplanes keine besonderen Schwierigkeiten. Die Heizleitung muß unbedingt verdreht verlegt werden. Die Verwendung von Panzerkabel ist nicht unbedingt nötig, doch bildet die Metallumspinnung den Vorteil, daß sie einen Teil der Bezugsleitung ersetzen kann. Der Spannungsteiler wird so eingesetzt, daß eine leichte Verschiebung der Scheibe möglich ist.

richterröhre ist bereits oben alles nötige erwähnt.

Die ganze Welt liest die große europäische Radiorevue

**„La T. S. F. pour tous“**  
mit ihrer Gratis-Bellage

**„La Télévision“**

„La T. S. F. pour tous“ bringt jeden Monat 56 oder 64 Seiten, reich illustriert, und enthält Artikel der besten Techniker Frankreichs und des übrigen Auslandes. Jede Nummer veröffentlicht eine oder mehrere Bauanleitungen, mit Photographien und Schaltplänen versehen. Aboamentpreis für ein Jahr:

Frankreich und Kolonien: 36 Francs.  
Austand: Länder mit ermäßigtem Porto: 45 Francs  
ohne „ 50

Zusendung einer Probenummer erfolgt auf Wunsch gratis.

**Etienne Chiron**, Herausgeber  
40, Rue de Seine, Paris VI, Frankreich.

# Auf kurzen Wellen!

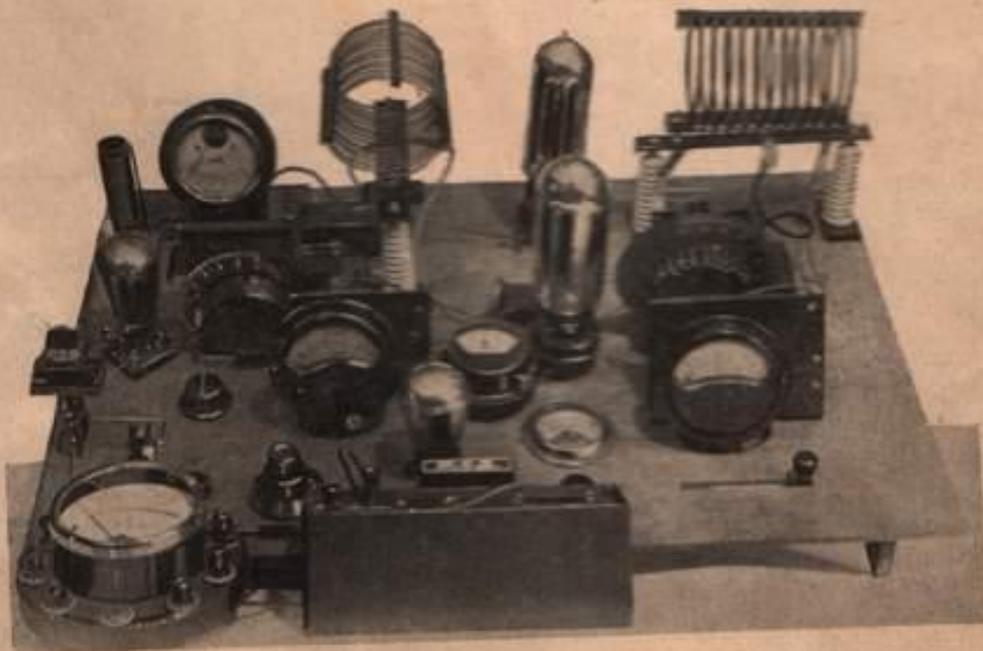
## X'TAL QRP=Sender

+  
Bauanleitung

+  
Von Ing. M. Zimmermann

JE größer die Frequenzen werden, je niedriger also die ausgestrahlte Welle wird, desto schwieriger ist das Konstanthalten derselben. Bei einer Wellenlänge von zirka 50 m = 6000 kHz genügen schon Schwankungen um 0,1%, um auf der Empfangsseite den Empfang der Sendungen unmöglich zu machen. Leichte Erschütterungen der Sendeapparatur, sowie ungewollte Schwankungen der Sendeantenne und des Gegengewichtes,

und ihre Rückwirkungen auf den Sender haben Veränderungen der Wellenlänge zur Folge. Diese Schwankungen der Welle kann man unterdrücken, wenn man die Schwingungen eines sogenannten Steuersenders auf ein Vorrohr, den Verstärker, wirken läßt, welcher natürlich genau auf die Schwingungen des Steuersenders abgestimmt sein muß. Man spricht in diesem Falle von einem fremderregten oder fremdgesteuerten Sender. Die zu überwindenden Schwierigkeiten werden allerdings auch hier mit zunehmender Frequenz durch ungewollte Kopplungen von Spulen, durch kapazitive Einflüsse, sowie durch die Kopplung, durch die innere Röhrenkapazität verursacht, immer größer, so daß man wiederum einen neuen Weg beschreiten muß, indem man mit Frequenzverdopplung arbeitet. Das Vorrohr schwingt also mit einer Wellenlänge, die gleich der Hälfte der Wellenlänge des Steuersenders ist. Bei einer zweifachen Frequenzverdopplung unter Hinzufügung einer weiteren Verstärkerstufe, schwingt also der Steuersender mit der vierfachen Wellenlänge des Vorrohres. Auch läßt sich eine lange Welle im Steuersender leichter erzeugen und konstant halten. Zur Durchsteuerung eines 50 Watt Rohres genügt als Steuerrohr bereits eine kräftige Verstärkeröhre, wie sie in der Empfangstechnik verwendet wird.



Der fertige Sender.

Eine weitere Methode zur Konstanthaltung der Wellenlänge beruht auf der Verwendung eines Quarzsteuersenders. Abb. 1 zeigt z. B. die bekannte Huth-Kühn-Schaltung. Die Eigenschwingung eines Quarzkristalles ist von seiner Dicke abhängig, während die Größe des Kristalles hierbei weniger eine

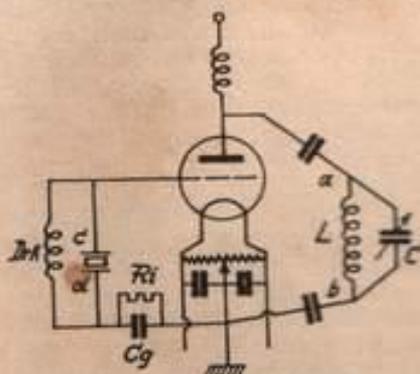


Abb. 1. Kristalloszillator.

Rolle spielt, jedoch ist Bedingung, daß der Kristall genau planparallel geschliffen ist, da derselbe sonst mehrere nebeneinanderliegende Eigenschwingungen aufweist. Bei Verwendung von Kristallen mit Wellenlängen unter 75 m, treten bereits Schwierigkeiten auf. Ein Kristall für eine Wellenlänge von 375 m hätte z. B. eine Dicke von 0,25 mm. So eine kleine Platte planparallel zu schleifen, daß der Kristall rein schwingt, ist ziemlich schwierig, auch bekommt der Kristall, zumal, wenn man

gesteuerten Sender kleiner Energie. Der im Schaltbild 2 wiedergegebene Sender dieser Art arbeitet mit Frequenzverdopplung. Die Vorstufe ist in Gegentakt ausgeführt, da Symmetrieanordnungen bessere Resultate ergeben. Eine Leistungserhöhung ist durch die Dimensionierung der Vorstufen gegeben. 10 Watt genügen bereits, um einen sicheren Europaempfang zu gewährleisten, während Energien über 20 Watt für einen Transozeanverkehr unbedingt vonnöten sind. Die Verdopplerstufe ist um eine Stufe vermehrt worden, so daß man die Möglichkeit hat, auch auf dem 20 m Band zu arbeiten.

Der 40 m Sender selbst wurde nach langen Versuchen auf das in Abb. 3 gezeigte Schema gebracht. Die erforderlichen Anodenspannungen werden einem später beschriebenen Netzaggregat entnommen. Ein peinlich genaues Arbeiten des Kristallgenerators läßt sich erzielen, wenn man die Anodenspannungen für diesen aus einem besonderen Netzteil entnimmt, an dessen Stelle auch zwei hintereinandergeschaltete 100 Volt Anodenbatterien benützt werden können. Die Minusanodenleitung wird den Röhren über einen künstlichen Fadenmittelpunkt zugeführt, der gleichzeitig als Bezugspunkt der Gittervorspannung dient. Die Kondensatoren C1, C2, C8, C9 leiten die Hochfrequenzkomponente vorbei. In die Anodenkreise sind Hochfrequenzdrosseln eingeschaltet, um dem Hochfrequenzstrom den Weg in den Netzteil, bzw. in die Batterien oder Maschinen zu versperren. Zur Kontrolle der einzelnen Stufen sind in die Ano-

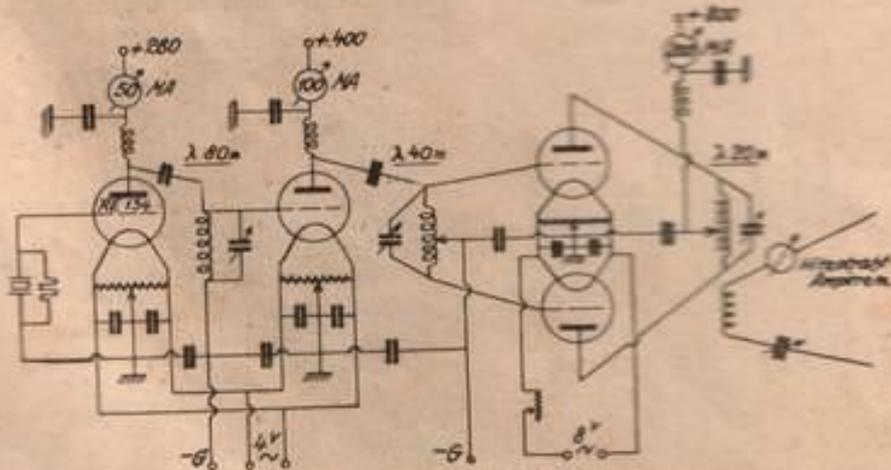


Abb. 2. Prinzipschema eines Senders mit Frequenzverdopplung.

mit größeren Energien arbeitet, durch die hervorgerufenen Amplituden leicht kleine Risse, die ihn unbrauchbar machen. Man wird schon aus diesen Gründen zu einer Frequenzverdopplung schreiten.

Unter XTAL-QRP-Sender versteht man nun in der Amateursprache einen kristall-

denkreise Milli-Amperemeter mit entsprechenden Meßbereichen eingeschaltet; C 3 und C 12 dienen zum Schutz der Meßinstrumente vor etwa noch hinter der Drossel vorhandener Hochfrequenz. Die Gitterableitungswiderstände haben bei Röhren mit 5% Durchgriff eine Größe von ca. 3000 bis 10.000