



JAHRGANG

# FUNKSCHAU

## INGENIEUR-AUSGABE

2. Dez.-Heft  
1953 Nr. 24

### MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN



Der Bau von Tauchspulenmikrofonen erfordert neben der Beherrschung akustischer Gesetze eine gut durchgebildete Fertigungstechnik. Hier ein Ausschnitt aus der Montage eines Tauchspulenmikrofons Typ MD 5 vom Labor Wennebostel



#### Aus dem Inhalt:

- Ist der Rundfunkempfänger „fertig“?** . . . . . 477
- Nüchtern betrachtet . . . . . 477
- Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik:**
- 3-D-Fernsehen** . . . . . 478
- NISC-Farbfernsehverfahren . . . 479
- Wohin führt die Transistor-Entwicklung? . . . . . 481
- „Jubilat“ mit Schaltuhr . . . . . 482
- Aktuelle FUNKSCHAU . . . . . 483
- KW-Großsender Bonames, der Nachfolger von Nauen . . . . . 483
- Neuere Vielfachmeßgeräte** . . . 484
- Zweiröhren-Topfkreis-Converter für das 70-cm-Band** 485
- Aus der Welt des Kurzwellen-Amateurs . . . . . 487
- Der Zwischenfrequenzabgleich beim Fernsehempfänger** . . . . . 487
- Funktechnische Fachliteratur . . . 488
- FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten:** Breitband-Elektronenstrahl-Oszillograf KO3 . . . . . 489
- Fernsehtechnik ohne Ballast**
- 25. Folge: Die Zeilenendstufe und Zusammenfassung . . . . . 493
- Eine 16-Element-Fernsehantenne 494
- Vorschläge für die Werkstattpraxis:** Regeltransformator ohne Stromunterbrechung; Praktisches Elektrowerkzeug; Schwarzbrennen von Stahlteilen; Zweckmäßige Arbeitstischauflage; Bergkammer-Verbesserungen und Ergänzungen . . . . . 495/496
- Radio-Patentschau . . . . . 496
- Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion . . . . . 497
- Neue Empfänger/Neuerungen . . 498

#### Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, Band 1953, Seiten 57 bis 64 mit den Autoempfänger-Schaltungen Nr. 68 u. 69 (Telefunken u. Wandel u. Goltermann) u. den Reiseempfänger-Schaltungen Nr. 70 bis 79 (Akkord bis Tonfunk)

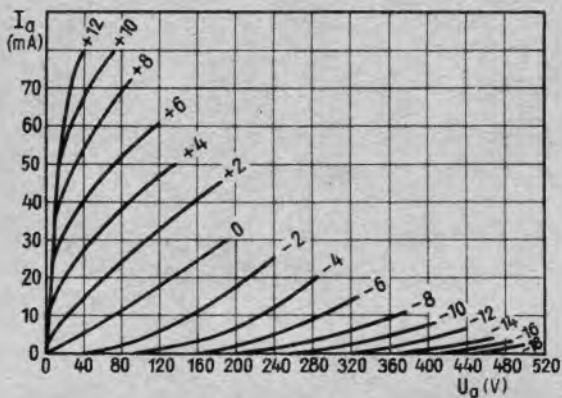
**WEIHNACHTSAUSGABE 42 SEITEN UMFANG**

**BENTRON**

Doppeltriode

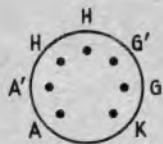
**ECC 91 (6J6)**

Die Röhre ECC 91 (6J6) ist eine Doppeltriode in Miniaturtechnik mit gemeinsamer Katode. Sie kann in Parallel- od. Gegentakt-schaltung betrieben werden. Bei Gegentaktbetrieb der Gitter u. parallel geschalteten Anoden ist sie beispielsweise als Mischröhre für Frequenzen um 600 MHz u. als Oszillator geeignet.



**Betriebswerte**

Heizspannung .....	6,3 V
Heizstrom .....	0,45 A
Anodenspannung .....	100 V
Katodenwiderstand .....	50 $\Omega$
Anodenstrom .....	8,5 mA
Innenwiderstand .....	7100 $\Omega$
Verstärkungsziffer .....	38



**BENTRON GmbH**

MÜNCHEN 2 · SENDLINGER STRASSE 55



ALLEN UNSEREN

GESCHÄFTSFREUNDEN

WÜNSCHEN WIR FROHE FESTTAGE

UND EIN

ERFOLGREICHES JAHR 1954

**WILHELM WESTERMANN**

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

**Achtung! SONDERANGEBOTE**

**RESTPOSTEN**

**Schaub Koralle W**

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 6 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge ..... **DM 119.-**

**Schaub 3157 W**

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 8 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge ..... **DM 135.-**

**Braun 735 W**

Vorführgerät, hochglanzpoliertes Gehäuse, Ratio-Detektor, 7 Röhren 6/9 Kreise, magisches Auge ..... **DM 145.-**

**Vorführgeräte, gebrauchte Geräte der Serie 52/53, teilweise aus Versteigerungen zu besonders günstigen Preisen.**

**Bastel- und Reparaturmaterial**

**1000 Rundfunkgeräte**

gebraucht, Vorkriegsmodelle, für Bastlerzwecke. Einkreiser bis Vollsper, Durchschnittspreis ..... **DM 7.50**  
(diese Geräte können nur in größeren Posten ab 20 Stück gemischt abgegeben werden)

Fordern Sie bitte kostenlos Prospekte!

**V. SCHACKY UND WÖLLMER**

Elektroakustik und Rundfunktechnik

MÜNCHEN 19 · JOHANN-SEBASTIAN-BACH-STR. 12



it dem Dank  
für Ihre Mitarbeit  
verbinden wir  
beste Wünsche  
für ein frohes Fest  
und ein gutes  
erfolgreiches  
NEUES JAHR

**NORDMENDE**

BREMEN. JAHRESWECHSEL 1953/54



*In die  
Zukunft  
sehen*

können wir selbst mit unserem viel-  
bewundernten Fernsehgerät Metz-702  
nicht. Eines aber steht fest: Auch im  
neuen Jahr verkaufen sich unsere  
Geräte durch fortschrittliche Technik,  
hohe Güte und schönes Äußere gut.  
Deshalb mit Metz ein erfolgreiches

1 9 5 4



A P P A R A T E F A B R I K • F Ü R T H • B A Y .

**ELBAU-LAUTSPRECHER**

Hochleistungserzeugnisse

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hoch-  
tonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

**Bitte Angebot einholen**

**LAUTSPRECHER-REPARATUREN**

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hoch-  
tonkalotten und neuartigen Zentriermembranen  
(D. B. Patent erteilt).

Breiteres Frequenzband

Verblüffender Tonumfang

**ELBAU - Lautsprecherfabrik**  
BOGEN / Donau

**FROHE WEIHNACHTEN**

und Gesundheit und Glück  
im NEUEN JAHR

all meinen Kunden und Geschäftsfreunden

**RADIO-HELK**, Inhaber HERBERT HELK  
Zubehör-Großhandlung · Versand · Coburg/Ofr.

Allen verehrten Kunden und Geschäftsfreunden

ein frohes Weihnachtsfest

und ein gesundes und erfolgreiches neues Jahr!

**Radiogroßhandlung HANS W. STIER**  
Berlin SW 29, Hasenheide 119

**Allen Cramolin-Freunden**

wünschen wir  
ein frohes Weihnachtsfest  
und ein erfolgreiches neues Jahr



**R. Schäfer & Co.**  
Chemische Fabrik

**Mühlacker**  
Schließfach 44

**RADIO- und FERNSEH-FERNKURSE**

System Franzis-Schwan

**erprobt - erfolgssicher - ohne Berufsstörung**

Für Abonnenten dieser Zeitschrift  
**ermäßigte Kursgebühren:**

monatlich nur 2.80 DM (Radiokurs) und  
3.20 DM (Fernsehkurs)  
einschließlich Lösungskorrektur

Fordern Sie unsere Prospekte!

Musterlehrbrief (32 Seiten stark) mit Anmelde-Formu-  
lar gegen Einsendung von 20 Pfg.

Fernkurs-Abtlg. des Franzis-Verlages, München 22, Odeonsplatz 2



*Gütes Empfang  
für 1954*

wünscht Ihnen

**Richard Hirschmann**  
Radiotechnisches Werk  
Esslingen am Neckar



**Hirschmann**





**U** Gleichspg. 20 mV... 30 kV  
**R** Wechelspg. (30 Hz... 250 MHz) 100 mV... 1000V  
**I** Widerstand 10 Ω... 1000 M Ω  
 Gleichstrom 0,002 μA... 1 A  
 Wechselstrom (30 Hz... 2 MHz) 100 μA... 1 A



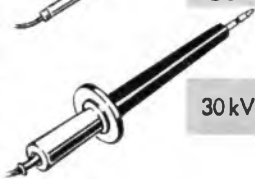
HF-Tastkopf  
(10 kHz... 250 MHz)



HF-Tastkopf-  
Vorsteckteiler 10:1



Bleistift-Taster für  
GS-Messung an HF-Kreisen



30 kV-Hochspannungstaster

5 Meßkanäle mit 48 Bereichen auf 7 Skalen machen unsere Type URI zum universellen elektronischen Strom-Spannungs- und Widerstandsmeßgerät für alle Anwendungsgebiete der Elektrotechnik.



**ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN 9**

Bitte fordern Sie unser Datenblatt BN 1050 an!

**WIMA**  
*Tropydur*  
**KONDENSATOREN**

wurden in tropischen und subtropischen Ländern erprobt. Unsere steigenden Exporte in tropische Länder sind auf gute Beurteilung unserer Kondensatoren zurückzuführen.

**WIMA-Tropydur**-Kondensatoren sind beständig unter allen Klimaten und ein modernes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

**WILHELM WESTERMANN**  
 SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
**UNNA IN WESTFALEN**

**HAND-MIKROFON**  
 Typ H 53

DAS ZWECKENTSPRECHENDE HANDMIKROFON FÜR TRANSPORTABLE ANLAGEN • GERINGES GEWICHT, DESHALB KEINE ERMÜDUNGERSCHIEDENEM FREQUENZGANG LIEFERBAR • SCHWARZES GEHÄUSE MIT ca. 2 m KABEL

**RONETTE**  
 PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE  
 G. M. B. H.  
 22 a HINSBECK / RHL D.

### Zur Jahreswende

## Ist der Rundfunkempfänger „fertig“?

In den Jahren nach der Währungsreform arbeiteten um diese Zeit die Konstrukteure der Rundfunkgerätefabriken bereits an den Modellen für die kommende Saison. Die Röhrenindustrie hatte die neuen Typen bemustert, und die Verkaufsabteilungen hatten ihre Wünsche angemeldet. In Kürze verlangte die Geschäftsleitung diskussionsreife Versuchsgeräte, um u. a. die Gehäusegestaltung zu einem Abschluß zu bringen.

Diesmal sieht es etwas anders aus. Bis in den November hinein verzeichneten die Konstruktionsbüros mancher Firmen einen ungewöhnlichen Hochbetrieb. Es galt, die am 31. Dezember ablaufende Neuheitenperiode auszunutzen. Entweder mußten die laufenden Serien ergänzt oder ganz neue Modelle, etwa die Uhrenradios, fertiggestellt werden. Diese Arbeit war höchst verantwortungsvoll. Verläuft alles planmäßig, dann wird es im kommenden Jahr nur noch zwei neue Empfänger je Firma für die Saison 1954/55 geben; die bisher gefertigten Modelle können aber ohne Änderung weitergeführt werden. Entsprechend wurde die Neuheitenperiode 1954 auf nur zweieinhalb Monate bemessen gegenüber fünfeinhalb Monaten in diesem Jahre. Es ist also wichtig genug, dieser neuen Situation mit technisch ausgereiften und von Handel und Publikum anerkannten Empfängertypen entgegenzutreten.

Die Industrie will diesen Weg der radikalen Typenbegrenzung u. a. auch deshalb gehen, weil die Verbesserungen der AM- und FM-Teile anscheinend zu einem Ende gekommen sind. Auf dem Gebiet der Lang-, Mittel- und des wenig interessierenden Kurzwellenempfanges waren die Fortschritte der letzten Jahre bereits höchst bescheiden, um es nicht schärfer auszudrücken. Höhere AM-Trennschärfe, die von einigen Firmen durch z. T. sehr geistreiche Schaltungen erzielt werden konnte, brachte keine wesentliche Verminderung des Mittelwellen-Wirrwarrs. Die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen der Ferritantenne sind in den vergangenen achtzehn Monaten sehr sorgfältig untersucht und erkannt worden. Die tastenbetätigten Schalter für Wellenbereiche, Tonabnehmer und Netzstrom waren zeitweilig ein mechanisches Problem; inzwischen ist es gelöst worden.

Auch auf UKW gelangte man zu einem gewissen Abschluß. Die Empfindlichkeit ist optimal, soweit man sie mit den heute zur Verfügung stehenden Röhren erreichen kann. Die Trennschärfe befriedigt, zumal das UKW-Band noch nicht voll belegt ist, sondern erst 40% der vorgesehenen Sender beherbergt. Für Einzelheiten, wie etwa Störstrahlsicherheit und Temperaturkompensation des Oszillators, hat man ebenfalls befriedigende Ausführungsformen gefunden, desgleichen für die Gehäuseantenne.

Man darf daher behaupten, daß die Zeiten der technischen Überraschungen und auch der raschen Fortentwicklung vorbei sind, selbst wenn man an die nimmermüden Wissenschaftler in unseren Labors und Forschungsstätten denkt. Von dem Standpunkt aus betrachtet, daß umwälzende Neuheiten nicht zu erwarten sind, ist auch die jährliche Abhaltung einer Großen Deutschen Rundfunkausstellung nicht recht sinnvoll; ein zweijähriger Rhythmus dürfte richtig sein. Die Männer in den Konstruktionsbüros der Fabriken atmen auf. Endlich wird es ihnen ermöglicht, sich fertigungstechnischen Details zu widmen und Einzelheiten zu bearbeiten, die sie bisher aus Zeitmangel nicht in Angriff nehmen konnten.

Die Rundfunkgeräteindustrie kann natürlich auf die Dauer nicht ohne Neuheiten auskommen. Im Wettbewerb um das Geld des lieben Publikums steht das Rundfunkgerät nicht allein und muß daher anziehend bleiben, solange es noch nicht vom Fernsehen auf ein bescheideneres Plätzchen verwiesen worden ist (fraglich, ob das in ferner Zukunft der Fall sein wird...). Jedoch — was soll man tun, wenn die echten technischen Sensationen fehlen und die Werbeleute nach zugkräftigen Schlagern rufen?

Notgedrungen und wahrscheinlich vornehmlich im Interesse der Abnehmer verschiebt sich das Schwergewicht in der Entwicklung vom hochbegabten Schaltungsingenieur zum nicht minder kenntnisreichen und erfahrenen Gehäusearchitekten und Fachmann für industrielle Formgestaltung. Nicht umsonst finden Fragen dieser Art immer stärkere Beachtung; die Lehren eines Loewy und Gutmann beschäftigen Direktoren und Entwicklungsleute gleichermaßen. Dieser Weg wird das anscheinend „fertige“ Rundfunkgerät mit Sicherheit auf neue Höhen der Entwicklung führen, dessen sind wir sicher. Schließlich muß jene sich bereits in der Ferne abzeichnende Strukturänderung, hervorgerufen durch das vordringende Fernsehen, beachtet werden. Die 45 000 Fernsehgeräte, die in diesem Jahre gefertigt worden sind, besagen nichts — dagegen werden 150 000 Stück im Jahre 1954 einen stärkeren Einfluß ausüben. Das Rundfunkgerät wandelt sich nunmehr zum interessant geformten Kleingerät als Nachrichten- und Musikberieselungsquelle (das Uhrenradio ist der Anfang) — und zum klanglich hochwertigen Musikschrank unterschiedlicher Größe, hier unterstützt durch die Fortschritte der Phonotechnik.

Der Rundfunkhändler muß diese Tendenzen kennen — und sei es nur deshalb, um bei der Anschaffung eines neuen Geschäftswagens nicht allein für Fernsehgeräte, sondern auch für Musikschränke gerüstet zu sein. Für den Praktiker in der Werkstatt aber wird sich auf lange Sicht gesehen vieles ändern. Mag der tägliche Dienst mit Meßgeräten und Lötkolben noch so sehr auf ältere oder hochmoderne Rundfunkgeräte eingestellt sein, der Werkstattmann muß sich mehr als bisher mit dem Fernsehen und der Phonotechnik beschäftigen. Möglich, daß wir mit dieser Feststellung offene Türen einlaufen; vielleicht aber auch nicht — denn die Praxis lehrt uns immer wieder, daß zweifellos noch ein gewisser Widerstand gegen das Fernsehen vorhanden ist, von seiten der Geschäftsleute sowohl als auch von seiten der Werkstatt-Techniker. Sie alle haben ihre Gründe dafür, aber trotzdem sind sie im Unrecht. Man kann sich nicht früh genug auf das Neue und Komplizierte einstellen.

Vielleicht geben diese Weihnachtstage einmal die nötige Ruhe, über diese Entwicklungsrichtung nachzudenken. Man wird von liebender Hand ein Fachbuch unter dem Baum vorfinden und sich mit größerer Aufmerksamkeit seiner Fachzeitschrift widmen können. Die aktuelle Fachpresse fühlt sich besonders verpflichtet, Schrittmacher des Kommenden zu sein.

Karl Tetzner

### Nüchtern betrachtet

Wie erinnerlich verließen die Fabrikanten und Rundfunkhändler Düsseldorf mit einigem Optimismus. Die anlaufende Marktordnung versprach eine Saison mit weniger Unruhe als bisher, die Empfänger waren technisch und bezüglich ihrer Preise ungewöhnlich anziehend geworden und die UKW-Sättigung hatte fünfzig Prozent noch immer nicht überschritten. Der Großhandel vor allem erteilte gute, zum Teil sogar überraschend hohe Aufträge. — Im Einzelhandel lagen die Juli- und Augustumsätze um je 10% über den Vorjahrsverkäufen, und auch der September brachte ein Plus von 6 bis 15%, je nach Gebiet. Alles berechtigte demnach zu einer zuversichtlichen Lagebeurteilung.

Zwar brachte der Oktober inzwischen wieder eine Abschwächung, die von relativ günstigen Verkäufen im November abgelöst wurde. Noch steht das Ergebnis des Dezember als Spitzenmonat des Jahres aus; er muß zusammen mit dem November 25% des Jahresumsatzes durch die Kassen des Einzelhandels leiten. Also auch von dieser Seite aus betrachtet ergeben sich zufriedenstellende Ausblicke.

Sie sind aber nicht so gut, daß sie die weitere Produktionsausweitung rechtfertigten. Jedermann vertrat bisher die Auffassung, daß die Fertigung 1953 gegenüber 1952 geringer sein müßte, damit endlich einmal das Marktgleichgewicht hergestellt werden kann. Ob die „richtige“ Zahl nun 1,9 oder 2,2 Millionen Empfänger ist, wußte man natürlich nicht; schließlich läuft ja auch der Export trotz gewisser Hemmungen (Türkei!) gut bis sehr gut weiter.

Sehen wir uns die erreichten Zahlen an. In den ersten acht Monaten stellten die Fabriken im Bundesgebiet und Westberlin zusammen 1 499 000 Empfänger her oder rund 100 000 mehr als im gleichen Zeitraum 1952. Im September waren es rd. 295 000 Geräte. Das sind erneut 30 000 Stück mehr als im September 1952. Aber nehmen wir nur an, daß in den letzten vier Monaten des laufenden Jahres nur ebensoviel Geräte wie im Vorjahr produziert werden (1 191 000). Dann wird 1953 mit einer Fertigung von 2 690 000 Apparaten abschließen (+ 100 000). —

Jene Gerüchte über erhebliche Lagerbestände bei einigen Fabriken brauchen nicht im vollen Umfange zuzutreffen... daß überhaupt zu einem so frühen Zeitpunkt davon gesprochen wird, ist das Fatale an der Sache. Bisher kam das dicke Ende immer erst im Frühjahr.

Welche Rückwirkung die hohe Fertigung auf die Preisbindung ausüben wird, muß abgewartet werden. Die Voraussetzung Nummer eins — Produktionsdrosselung — wird möglicherweise nicht erfüllt werden. Trotzdem gehen die Bemühungen jener Firmen weiter, die sich für die Bindung ihrer Geräte ausgesprochen haben. Telefonen verschickte Anfang November als erste Firma den Einzelhandelsrevers.

Karl Tetzner

# DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsichttechnik

## In Berlin gezeigt: 3-D-Fernsehen

Plastisches Fernsehen ist nicht neu. Man demonstrierte es 1949 in Paris und zeigte es inzwischen auch in Los Angeles nach dem System der American Broadcasting Company. Nun liegt die nachstehend beschriebene deutsche Entwicklung vor. Sie arbeitet bei Filmübertragungen offenbar nach dem Einbandverfahren der Zeiß-Ikon und benötigt senderseitig so gut wie keine technischen Veränderungen. Trotzdem ist es fraglich, ob sich die Rundfunkanstalten entschließen werden, schon in absehbarer Zeit dreidimensionale Filme zu übertragen. Zur Zeit gibt es nur wenige gute Streifen dieser Art, die zudem dem Fernsehen kaum zur Verfügung gestellt werden. Außerdem wäre dem Fernsehteilnehmer eine weitere Ausgabe zuzumuten...

Kurzum, wir teilen nicht ganz den Optimismus, den unser Berichterstatter O. P. Herrnkind in seinen Schlußsätzen leise anklingen läßt.

Als „Gegenmittel“ gegen das technisch sich immer mehr verbesserte Fernsehen und gegen das ständig steigende Fernseh-Interesse des Publikums brachte die amerikanische Filmindustrie den 3-D-Film, den dreidimensionalen, den plastischen Film, für den eine Reihe verschiedener Systeme — teils mit mehr, teils mit weniger Erfolg — entwickelt wurde. Allen echten Stereo-Verfahren gemeinsam ist die gleichzeitige Aufnahme von zwei Bildern des gleichen Objektes, aber von zwei etwas verschiedenen Blickpunkten. Bei der Vorführung werden beide Bilder gemeinsam auf die Bildwand projiziert und sind durch besondere optische Hilfsmittel wie Prismen-, Polarisations- oder Farbfilter-Brillen wieder voneinander zu trennen, denn jedes Auge darf nur ein, nämlich nur das Bild empfangen, das dem Blickwinkel dieses Auges entsprechend aufgenommen wurde. Die beiden flachen Einzelbilder verarbeiten unsere Augen dann zu einem einzigen, dreidimensionalen, plastischen Bild.

Wegen des hohen technischen Aufwandes sind 3-D-Filme erheblich kostspieliger als die normale zweidimensionale Aufnahme und Wiedergabe. Hinzu kommt für den Betrachter die Unbequemlichkeit des Tragens einer Brille. Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, die hohen Kosten des dreidimensionalen Filmes durch Vereinfachung der Verfahren zu senken und dem Publikum die Betrachtungsbrille zu ersparen. Was dabei herauskam, ist aber keine echte Plastik mehr<sup>1)</sup>.

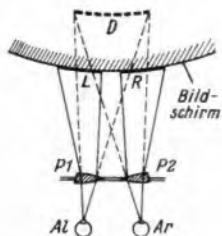


Bild 1. Prinzip des stereoskopischen Fernsehens

Das Fernsehen blieb von der Entwicklung des 3-D-Filmes natürlich nicht unbeeinflusst. Von den verschiedenen Systemen des plastischen Fernsehens gab man aus wirtschaftlichen Gründen bisher dem pseudo-plastischen Verfahren den Vorzug. Doch blieben bisher allen Vor-

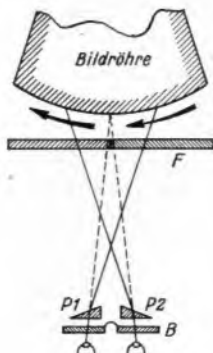


Bild 2. 3-D-Fernsehen mit Polarisationsfilter und Prismenbrille

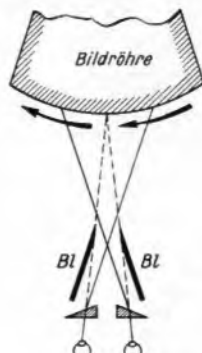


Bild 3. 3-D-Fernsehen mit Prismenbrille und Ausblendung der äußeren flachen Bilder

schlagen praktische Erfolge versagt, denn die Anforderungen, die an ein plastisches Fernsehverfahren gestellt werden, sind wesentlich härter als beim Film. Ein 3-D-Fernsehen, das wirklich gute Aussichten haben will, muß unbedingt folgenden Bedingungen entsprechen:

1. Echte Plastik,
2. Benutzung normaler Industrie-Fernsehgeräte,
3. keinerlei Eingriffe in die Schaltung,
4. geringste Anschaffungskosten der notwendigen Zusatzgeräte und
5. deren einfachste Montage. Dazu
6. die Möglichkeit, eine 3-D-Sendung auch ohne Gebrauch von Zusatzgeräten als „flaches“ Bild wie bisher betrachten zu können.

Ähnlich liegen die Anforderungen auf der Sendeseite. Auch hier darf ein erfolgversprechendes 3-D-Fernsehverfahren keinerlei Eingriffe in die Schaltung der Studiogeräte, der Verstärker oder des Senders voraussetzen.

Echte Plastik verlangt selbstverständlich auch beim Fernsehen das Tragen von Brillen, doch spielt hier die damit verbundene Unbequemlichkeit für den Zuschauer nicht die große Rolle wie bei einer 1½-2stündigen Vorführung im Filmtheater, da es sich beim plastischen Fernsehen auch in Zukunft nur um Sendungen kürzerer Zeitdauer handeln wird.

Ein Verfahren, das alle oben genannten Bedingungen erfüllt, wurde kürzlich im Fernsehstudio Berlin-Tempelhof einem kleinen Kreis von Fachleuten vorgeführt. Es konnte durch seine verblüffende Einfachheit und die dabei erzielte echte Plastik voll überzeugen. Dieses von dem Berliner Fernseh-Ingenieur Erich Kinne entwickelte 3-D-Fernsehensystem ermöglicht es, die plastische Bildwirkung auf zwei Wegen zu erreichen. Die Voraussetzungen zur serienmäßigen Fertigung der notwendigen Zusatzgeräte (Brillen) wurden ebenfalls von einem Berliner Unternehmen, der Firma Roka (Robert Karst) schon so weit geschaffen, daß einem baldigen Beginn der Raumbild-Sendungen nichts im Wege steht.

Die Grundlage des Roka-Kinne-Systems stellt gewissermaßen ein für das Fernsehen umgewandeltes Stereoskop (Bild 1) dar. Auf dem Bildschirm erscheinen bei Abtastung eines normalen 3-D-Filmstreifens zwei nebeneinander liegende Teilbilder mit gleichem Bildinhalt, jedoch ist das linke Bild L dem Blickwinkel des linken Auges Al entsprechend aufgenommen und das rechte Bild R dem Blickwinkel des rechten Auges Ar entsprechend. Beide Teilbilder werden durch Prismen oder Halblinsen P1 und P2 betrachtet, wobei sich die virtuellen Bilder von L und R in der Ebene D überdecken und ein echtes plastisches (räumlich wirkendes) Fernsichtbild erzeugen. — Entgegen der vereinfachten Darstellung in Bild 1 können beide Schirm-Teilbilder auch vertauscht sein, so daß sich die Strahlenbündel kreuzen müssen, damit jedes Auge das ihm zukommende Teilbild erhält (vgl. Bild 2 und 3).

Für die Trennung der beiden flachen Schirm-Teilbilder und für die Vereinigung der zwei virtuellen Bilder zu einem Raumbild bestehen beim Roka-Kinne-System zwei Wege, die jedoch das gleiche Ziel haben: jedem Auge nur das Teilbild sichtbar zu machen, das unter dem Blickwinkel dieses Auges aufgenommen wurde. Einmal bedient man sich hierzu der vom 3-D-Film her bekannten Polarisationsmethode. Vor die Sicherheitsglasscheibe des Fernsehempfängers wird mit Hilfe von Gummisaugnäpfen eine Polarisationsfolie F (Bild 2) gesetzt, die in zwei Hälften geteilt ist, von denen die linke das

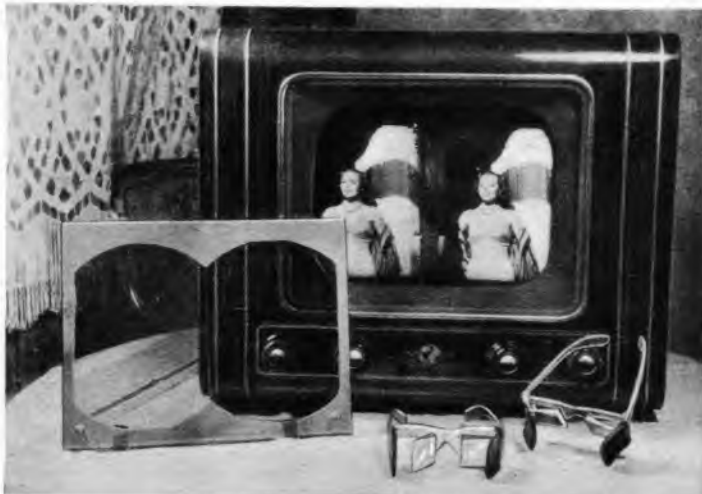


Bild 4. 3-D-Fernsehen. Auf dem Fernsehschirm die zwei nebeneinander liegenden Teilbilder. Links die an die Sicherheitsglasscheibe anzuhängende Polarisationsfolie, rechts zwei Roka-Kinne-Prismenbrillen mit Ausblendklappen



Bild 5. Zur Teilnahme an dem Roka-Kinne-3-D-Fernsehensystem braucht man als einzige Anschaffung nur eine Brille, die nicht viel kostet

<sup>1)</sup> CinemaScope-Vorführungen in Frankfurt, FUNKSCHAU 1953, Heft 19, Seite 370.

# DAS NEUESTE



Bild 6. Von der ersten Vorführung des plastischen Roka-Kinne-Verfahrens im Fernsehstudio Berlin-Tempelhof. Auf dem Kontrollgerät des (links sichtbaren) Filmabtasters sind die beiden nebeneinander liegenden Teilbilder zu erkennen

Licht des linken Teilbildes horizontal und die rechte das Licht des rechten Teilbildes vertikal polarisiert. Die Filter der Polarisationsbrille B sind nun so abgestimmt, daß das linke Filter wieder vertikal und das rechte horizontal polarisiert. So sieht das rechte Auge lediglich das linke Schirmbild und umgekehrt das linke Auge nur das rechte Bild. Um jetzt die getrennt wahrgenommenen Teilbilder subjektiv zur Deckung zu bringen — erst durch diese Deckung kommt die Plastik zustande —, besitzt die Brille zwei verstellbare Prismen P 1 und P 2. Diese Verstellbarkeit ist sehr wichtig, denn sie bietet erst die Möglichkeit, mit derselben Brille in verschiedenen Abständen des Zuschauers vom Bildschirm die flachen Teilbilder stets sicher zu einem Raumbild zu vereinigen.

Der zweite Weg zum Raumbild beim Roka-Kinne-Verfahren verzichtet auf Polarisationsfilter. Um dennoch die beiden Teilbilder zu einem plastischen Bild in Deckung zu bringen, braucht man wieder eine Brille mit verstellbaren Prismen und zwei um die Außenkanten dieser Prismen drehbare (undurchsichtige) Blenden B1 (Bild 3). Hinter einer solchen „Kinne-Brille“ sieht man dann links und rechts ein normales flaches Bild und dazwischen ein drittes — das plastische — Bild. Jetzt ist nichts weiter notwendig, als die Seitenblenden B1 so weit zu verdrehen, bis die äußeren flachen Bilder verschwunden sind und nur noch das plastische Raumbild übrig bleibt. Auch hier gestattet es die Verstellbarkeit der Prismen wieder, in verschiedenen Abständen vom Bildschirm mit Sicherheit eine Raumwirkung zu erzielen.

Beide Wege zur Gewinnung des Raumbildes haben ihre Vor- und Nachteile. Beim Polarisationsverfahren bleibt eine seitwärtige Kopfbewegung ohne jeden Einfluß auf die Plastik der Bildwirkung; dafür sind die großen Polarisationsfolien sowie die Polarisationsbrillen heute leider noch ziemlich kostspielig. Bei der Bildbetrachtung mit der einfachen Prismenbrille kann dagegen eine stärkere seitliche Kopfbewegung unter Umständen eines der flachen Außenbilder wieder im Bildfeld erscheinen lassen. Diesem kleinen Nachteil steht aber der unschätzbare Vorteil gegenüber, daß die Anschaffungskosten für eine Roka-Kinne-Brille nur zwischen 15 und 20 DM liegen werden, die für den Betrachter die einzigen Ausgaben sind, um am plastischen Fernsehen teilnehmen zu können.

Da beide Verfahren keine Einengung des Blickwinkels ergeben, kann die gleiche

Zuschauerzahl plastisch fernsehen, wie es bei normalen Sendungen der Fall ist. Und wer zu einer plastischen Bildbetrachtung keine Lust hat, der kann sich jede 3-D-Fernsehsendung wie bisher als flaches Bild anschauen.

Zum Schluß noch die Frage des Aufwandes, den das Roka-Kinne-System an die Sendeseite stellt. Filmsendungen verlangen überhaupt keine Zusatzgeräte noch irgendwelche Veränderungen an den Apparaturen oder Schaltungen. Nur eines ist nötig: die normalen Filmstreifen sind durch 3-D-Filme zu ersetzen, die sowohl im Normalfilm- als auch im Schmalformat heute bereits in genügender Auswahl zur Verfügung stehen. Bei Direkt-sendungen erhält die Kamera eine Doppeloptik, um die erforderlichen zwei — den verschiedenen Augen-Blickpunkten entsprechenden — nebeneinander liegenden Teilbilder zu erhalten. Eingriffe in die Schaltung irgend eines Gerätes sind aber auch hier nicht notwendig.

Berlin war die Geburtsstätte des deutschen Fernsehens, in Berlin entstand das Roka-Kinne-3-D-Fernsehsystem, und wir wollen hoffen und wünschen, daß es auch der Berliner Fernsehsender des NWDR sein wird, der die ersten plastischen Fernseh-sendungen in seinem Programm aufnimmt.

## Fernseh-Relaisstation in 4000 Meter Höhe

Mexiko-Hauptstadt mit ihren 3,5 Millionen Einwohnern besitzt 3 Fernsehsender auf Kanal 2, (55,25 MHz Bild, 59,75 MHz Ton), Kanal 4, (67,25 MHz Bild, 71,75 MHz Ton) und Kanal 5 (77,25 MHz Bild, 81,75 MHz Ton). Davon sind Kanal 2 und 4 in Puebla, in etwa 80 km Luftlinie, mit guten Antennengebilden einwandfrei aufzunehmen, obwohl dazwischen die um etwa 1000 m höhere Bergkette des erloschenen Vulkans Iztaccihuatl liegt.

Um nun die Reichweite zu erhöhen, wurde zwischen diesem Berge Iztaccihuatl und dem Nachbarvulkan Popocatepetl auf einem Hügel in 4086 m Höhe über dem Meeresspiegel eine Relais-Station errichtet, die wohl damit die höchste Fernsehstation der Erde sein dürfte. Sie sendet mit 30 kW auf Kanal 9 (187,25 MHz Bild, 191,75 MHz Ton) und empfängt wahlweise das Programm des Kanals 2 oder 4 aus der um 2000 m tiefer liegenden Hauptstadt, wodurch es möglich wurde, die mexikanische Zentralhochebene im Umkreis von 200 km mit einfachen Mitteln zu versorgen.



Neben dem Fernseh-Antennenturm der 15-cm-Parabolspiegel für Mehrfachtelefonie Mexiko-Hauptstadt - Puebla (bis zu 23 Gespräche) auf dem Altzomoni. Im Hintergrund der Popocatepetl mit 5450 m ü. M.



Ein FUNKSCHAU-Leser in über 4000 m Höhe vor der mexikanischen Fernsehstation auf dem Altzomoni (4068 m ü. M.) „dem Ort, wo die Wolken zerschellen“

Auf Grund der in den Tropen bekannten Überreichweiten ist es sogar möglich, dieses Programm auf Kanal 9 ständig in Entfernungen über 300 km, allerdings mit hochgezuchteten Antennengebilden, zu empfangen. Damit dürfte die Verbreitung des Fernsehens in Mexiko weiterhin wesentlich gefördert werden.

Die im Betrieb befindlichen Fernsehempfänger werden augenblicklich auf 40 bis 50 Tausend geschätzt. Bei der technischen Aufgeschlossenheit des Mexikaners und bei seiner Vorliebe für jede Neuerung ist es nicht verwunderlich, wenn man in einem Dorf, in dem man kaum einen elektrischen Anschluß vermutet, plötzlich eine komplizierte Vielelement-Fernsehantenne sieht. Der Preis des billigsten Tischempfängers liegt bereits unter 3000 Pesos, dies entspricht etwa 1500 DM. Walter Hänke

## Das NTSC-Farbfernsehverfahren

In den USA sind z. Z. rund 25 Millionen Fernsehempfänger in Betrieb. Stellenweise ist der Markt sogar schon soweit gesättigt, daß zur Umsatzbelegung ein neuer Fortschritt fällig ist: das Farbfernsehen. Von den Entwicklern verschiedener bekannter [1] und unbekannter Farbfernsehverfahren gelang es jetzt dem NTSC (National Television System Committee) eine zunächst auf drei Monate befristete Lizenz für Farbsendungen von der obersten amerikanischen Fernmeldebehörde FCC (Federal Communications Commission) zu erhalten [2].

Die Bedingungen, die an ein Farbfernseh-system gestellt werden, hören sich zwar recht einfach und selbstverständlich an, sie sind aber technisch nur unter erheblichen Schwierigkeiten zu verwirklichen. Die Forderungen lauten:

1. Sicherung zufriedenstellender Bildwiedergabe durch Übertragung einer qualitativ wie quantitativ ausreichenden „Information“;
2. Beschränkung des Frequenzbandes auf die unbedingt erforderliche Breite;
3. Wahl eines Verfahrens, das nicht nur die Wiedergabe mit den gegenwärtig verfügbaren Farbfernsehgeräten, sondern auch den Schwarz-Weiß-Empfang eines farbig gesendeten Bildes mit üblichen Schwarz-Weiß-Empfängern gestattet.

# DAS NEUESTE

## Das NTSC-Farbfernsehverfahren (Fortsetzung)

Umfangreiche Versuche ergaben zunächst, daß zur Übertragung einer Farbkomponente ein Frequenzband von 1 MHz Breite völlig ausreicht. Unter Zugrundelegung des international festgelegten Farbdigramms [3] stellte man ferner fest, daß zur Übertragung von Farbunterschieden in der Richtung von Grün zu Purpur ein nur 0,5 MHz breites Frequenzband genügt, während in der Richtung von Blau zu Orange 1 MHz Bandbreite empfehlenswert ist.

Durch einen Kunstgriff gelang es nun, die zur Übertragung der Farbkomponenten erforderlichen Frequenzbänder noch innerhalb des beim Schwarz-Weiß-Verfahren benutzten Bandes unterzubringen. Bekanntlich wird hier das verfügbare Band nicht vollständig ausgenutzt, denn das Impulsspektrum enthält nur die geradzahigen Harmonischen der halben Zeilenfrequenz. Dagegen bestehen Lücken an den Stellen der ungeradzahigen Harmonischen. Man führt nun einen Unterträger ein mit der Frequenz der 455. Harmonischen der halben Zeilenfrequenz. Dieser Unterträger wird mit den Farbunterschiedsspannungen moduliert. Auf diesem Umweg erhält man Seitenbänder, die bei ungeradzahigen Harmonischen der halben Zeilenfrequenz liegen.

Diese Farbkomponenten werden im normalen Fernsehempfänger nicht sichtbar, weil sie sich bei aufeinanderfolgenden Zeilen gleicher Lage (z. B. 1. und 526. Zeile der USA-Norm) infolge ihrer Gegenphasigkeit praktisch auslöschen, während sie sich als geradzahlige Harmonische addieren (und damit sichtbar werden) würden. Die 455. Harmonische der halben Zeilenfrequenz ergibt eine Unterträgerfrequenz von 3,579545 MHz (Toleranz:  $\pm 0,003\%$ ). Sie gestattet es, ohne Änderung des Bildträger-Tonträger-Abstandes das zur Übertragung zweier Farbunterschiedsspannungen erforderliche Frequenzband von  $1 + 0,5 = 1,5$  MHz (Doppelseitenband) unterzubringen.

Aus zwei Farbunterschiedsspannungen kann durch geeignete Additionen und Subtraktionen die dritte Farbkomponente eliminiert (Sender) bzw. wiedergewonnen (Empfänger) werden. Die außerdem zur Übertragung eines Farbbildes erforderliche Helligkeitskomponente entspricht der des Schwarz-Weiß-Verfahrens. Gegenüber der genormten Impulsfolge ergibt sich also beim NTSC-Verfahren nur die Einfügung eines aus Sinusschwingungen der Unterträgerfrequenz bestehenden Farbsynchronisierzeichens in die hintere Schwarzschar der Horizontalimpulse (Bild 1), während die Farbunterschiedsinformation der normalen Schwarz-Weiß-Spannung so zugefügt wird, daß sie in normalen Schwarz-Weiß-Empfängern wirkungslos bleibt und nur in Farbfernsehgeräten weiter verwendbar ist (durch Frequenzwandlung mit gleichzeitiger Transponierung in geradzahlige Harmonische der halben Zeilenfrequenz).

Das Blockschaltbild eines für das NTSC-Verfahren bestimmten Senders zeigt Bild 2, während aus Bild 3 der grundsätzliche Aufbau eines entsprechenden Empfängers zu ersehen ist, der mit einer Dreistrahlröhre arbeitet. Im Prinzip ist das gleiche Verfahren auch für drei

getrennte Bildröhren mit optischer Zusammenfügung des Bildes wie auch für die Einstrahlröhre nach Lawrence anwendbar. Dementsprechend können auch sendersseitig die jetzt benutzten drei Bildfängerröhren durch eine einzige Spezialröhre ersetzt werden [4]. hgm

- [1] FUNKSCHAU 1951, Heft 19, S. 377 und Heft 20, S. 403.
- [2] RADIO-MAGAZIN 1953, Heft 10, S. 339.
- [3] Röhren-Dokumente, MW, Blatt 2 (Beilage zur FUNKSCHAU 1953, Heft 19).
- [4] Nach einem Vortrag von Mr. Loughren anlässlich der Düsseldorfer Funkausstellung 1953.

### 4300 Sender im Bundesgebiet

Im Bundesgebiet wurden nach einer Statistik am 31. 1. 1953 in öffentlichen und nicht-öffentlichen Diensten (u. a. Polizei- und Landstraßenfunk, Schiffs-, Hafen- und Überseefunk, jedoch ohne Rundfunk-, Luftfahrt- und Besatzungsfunkdienste) bei festen und Landfunkstellen insgesamt 861 Sender und bei beweglichen Funkstellen 3468 Sender gezählt. Im Europa- und Überseefunkverkehr gelangten zwischen dem 1. 4. 1952 und dem 31. 3. 1953 1,2 Millionen Telegramme zur Absendung und 1,1 Millionen Telegramme zur Aufnahme. Mit Übersee wurden im gleichen Zeitraum 84 000 Funkgespräche geführt. Im Seefunk belief sich der gegenseitige Telegrammaustausch auf 153 000.

### Neue Frequenz für den UKW-Sender St. Anton

Der einzige schweizerische UKW-Sender, St. Anton in der Ostschweiz, verließ 94,8 MHz und ging auf 96,9 MHz, d. h. er nahm die zweite ihm in Stockholm zugeteilte Frequenz ein. Der Grund: damit in einigen Gegenden der Schweiz Stuttgart-Degerloch (94,5 MHz) und AFN-Feldberg (94,9 MHz) besser gehört werden können!

### Neue Fernseh-Schulungskurse in Hannover

Die Fernseh-Arbeitsgemeinschaft Handel-Handwerk in Hannover veranstaltet im ersten Quartal 1954 unter der Leitung von Dipl.-Ing. Rundfunkmechanikermeister Rose folgende Lehrgänge: Einführung in die Fernsehtechnik: Lehrgang für Anfänger, Beginn 12. Jan. um 19.00 Uhr. — Fernseh-Antennentechnik, Beginn 15. Januar um 19.00 Uhr. — Der Fernseh-Prüfplatz, Beginn 19. Febr. um 19.00 Uhr. Anmeldungen und Anfragen sind zu richten an die F A G Hannover, Hildesheimer Straße 17 A, z. Hd. des Vorsitzenden, Rundfunkmech.-Meister Oberdieck.

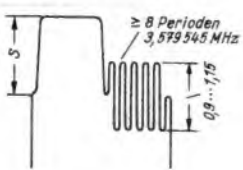


Bild 1. Beim NTSC-Verfahren sitzt das Farbsynchronisierzeichen auf der hinteren Schwarzschar der Horizontal-Synchronisierimpulse

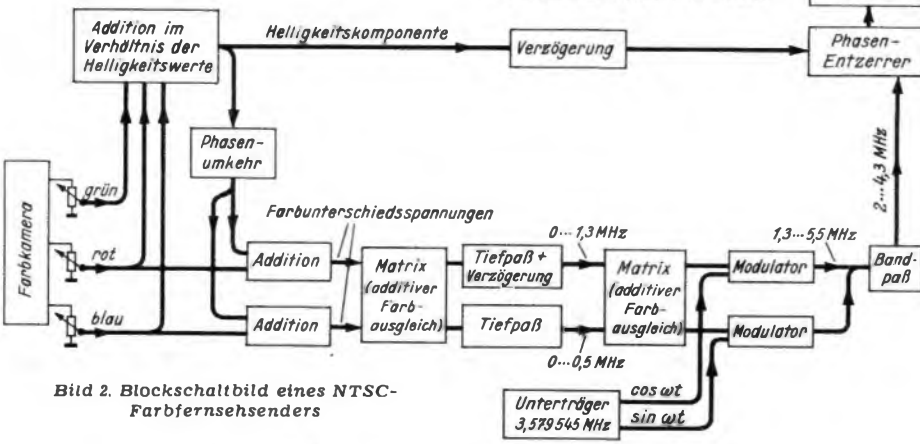


Bild 2. Blockschaltbild eines NTSC-Farbfernsehersenders

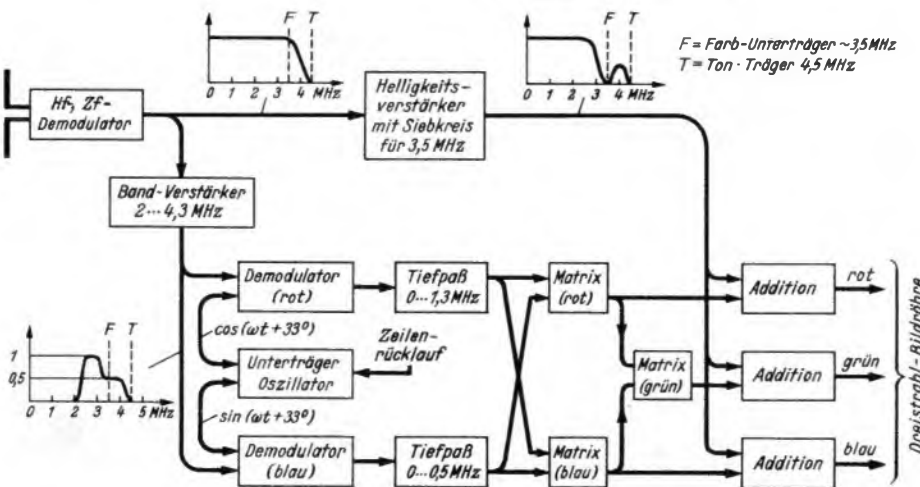


Bild 3. NTSC-Farbfernsehempfänger. Die als Matrix bezeichneten Bausteine dienen wie im Sender zur Addition und Subtraktion der Farbunterschiedsspannungen, d. h. zur Kombination der Komponenten im richtigen Verhältnis zueinander (Farbsättigung)

## FUNKSCHAU

*Zeitschrift für Funktechnik*

Herausgegeben vom  
**FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN**

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer  
Verlagsleitung: Erich Schwendt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne  
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

**Monats-Bezugspreis** für die gewöhnliche Ausgabe DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

**Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung:** Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2 — Fernruf: 2 41 81. — Postcheckkonto München 57 58.

**Berliner Geschäftsstelle:** Berlin - Friedenau Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postcheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

**Verantwortlich für den Textteil:** Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7

**Auslandsvertretungen:** Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Mulderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Rathelser, Wien, übertragen.

**Druck:** G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen





## Wohin führt die Transistor-Entwicklung?

Viele von uns stehen vor der Entscheidung, ob und wie weit sie sich mit dem Transistor befassen wollen. Allgemein ist man sich wohl darüber einig, daß der Transistor noch lange nicht alles zu zeigen Gelegenheit hatte, was er zu leisten imstande ist. Andererseits hat dieses vielversprechende Bauelement die Kinderkrankheiten schon so weit überwunden, daß man an seine praktische Verwendung in großem Umfang denken kann. Mehr noch als die technische Seite, über deren Fortschritt in der FUNKSCHAU laufend berichtet wird, ist für uns die wirtschaftliche Seite der Transistor-Herstellung bedeutsam, weil wir wegen der anders garteten europäischen Verhältnisse nicht ohne weiteres von den amerikanischen Möglichkeiten auf die Zukunftsaussichten von Transistoren deutscher Fertigung schließen können. Eine Betrachtung des heutigen Standes der Transistortechnik in den USA ist daher auch für jene interessant, die sich bislang noch nicht intensiv mit dem Transistor und seinen Möglichkeiten befaßt haben.

In einem, durch die souveräne Beherrschung der Materie bemerkenswert instruktivem Vortrag berichtete kürzlich Dir. Dr. Steimel über die Ergebnisse seiner Amerikareise, die ihm Gelegenheit zur Besichtigung der führenden Transistorfabriken und zum Gespräch mit ihren leitenden Männern gab. Der durch keine Kriegs-Reminiszenzen getrübt, herzliche Empfang durch die amerikanischen Fachkollegen und die Tatsache, daß amerikanische Fabrikanten entgegen der bei uns üblichen Geheimniskrämerei stolz und offen auf ihre Fabrikationsmethoden hinweisen pflegen, ermöglichen einen wirklich authentischen Bericht, aus dem wir nachstehend einige wesentliche Punkte wiedergeben wollen.

### Stand der amerikanischen Transistor-Technik

Die (von anderer Seite) als 'Transistoritis' bezeichnete Tendenz, den Transistor als Röhrenersatz für praktisch alle Anwendungszwecke zu propagieren, ist der Erkenntnis gewichen, daß jede Übertreibung in dieser Hinsicht sinnlos ist. Die Ernüchterung, die durch das Versagen ganzer Transistorserien in Hörhilfen entstand (in denen sie der Körperfeuchtigkeit erlagen), hat sich als recht heilsam erwiesen. Ein Grund zur Besorgnis ist hierin jedoch nicht zu sehen, weil man inzwischen gelernt hat, Feuchtigkeitsspuren durch vakuumdichte Kapselung des Halbleitersystems fernzuhalten. Mit aus diesem Anlaß haben sich die führenden amerikanischen Hersteller auf eine äußere Form geeinigt, die man mit einer stark verkleinerten, aber rechteckigen Stahlröhre vergleichen kann. Wie bei der Herstellung der deutschen Stahlröhren (vgl. RPB 18/19) ermöglicht sie eine vollkommen dichte Verschweißung des Kolbens ohne schädliche Erhitzung des Systems. Die gleichzeitig verfeinerte Herstellung des Halbleiters und andere Fabrikationsverbesserungen berechtigen nach dem Urteil des Leiters der zweitgrößten amerikanischen Transistorfertigung zu der Hoffnung, daß Transistoren in fünf bis sechs Jahren nicht teurer als normale Radoröhren (in USA) sein werden. Allgemein beurteilt man die Zukunftsaussichten der Halbleiterverstärker als sehr gut.

### Die Zukunft gehört dem Flächentransistor

Zwei der von Dr. Steimel besuchten größeren Firmen sind der Meinung, daß die Zukunft dem Flächentransistor gehört, während ein drittes Unternehmen daneben auch den Spitzentransistor pflegen will. Der Grund für diese Stellungnahme ist neben dem geringeren Energieverbrauch auch darin zu suchen, daß der Flächentransistor technologisch und fabrikatorisch "angenehmer" ist. Seine heute noch niedrige Frequenzgrenze wird man nach An-

sicht von Mr. Shea in den kommenden Jahren durch Verbesserung der physikalischen Erkenntnisse um etwa eine Frequenzdekade pro Jahr weitertreiben können, so daß man vielleicht schon Ende 1954 mit Flächentransistoren gute KW-Geräte bauen können. Hinzu kommt, daß man mit neuartigen Flächensystemen rechnen kann, von denen schon die (meist fälschlich als Tetrode bezeichnete) double-base-diode mit extrem dünner und über zwei Elektroden verschiedener Vorspannung angeschlossenen Basis-Schicht bekannt wurde (FUNKSCHAU 1953, H. 21, S. 424). Darüber hinaus sind aber auch schon echte Kristalltetroden (Schirmgitter-Transistoren) entwickelt worden. Man bezeichnet sie in den USA als analoge transistors, weil sie den Röhren analoge Eigenschaften (z. B. hochohmiger Eingang in normaler Basisschaltung) aufweisen. Da ihre Herstellung jedoch recht schwierig ist, bleibt abzuwarten, ob sie preislich mit dem normalen Flächentransistor konkurrieren können.

### Herstellungsprobleme und ihre wirtschaftlichen Hintergründe

Der Preis von Halbleitersystemen wird weitgehend durch die Schwierigkeiten des Herstellungsverfahrens bedingt. Bekanntlich darf z. B. bei Germanium nur 1 Fremdatom auf  $10^6$  bis  $10^9$  Germaniumatome kommen und es ist sehr schwierig, über die ganze Länge eines in Staffform gezüchteten Germanium-Einkristalls eine gleichmäßige Störstellendichte zu erhalten. In der Praxis ist man schon froh, wenn der als Kriterium für die Störstellendichte geltende spezifische Widerstand über die Stablänge auf  $\pm 10\%$  konstant bleibt. Man erreicht heute in den USA eine kleinere Toleranz als  $10\%$ , wenn man sich mit  $80\%$  der Stablänge begnügt, also  $20\%$  Abfall zuläßt. Ähnliche Forderungen an die Sauberkeit des Ausgangsstoffes stellen die Siliziumdioden, die zudem besonders anfällig gegen Verunreinigungen bei der Systemmontage sind.

Auch auf diesem Gebiet haben wir die Möglichkeit, durch Übernahme amerikanischer Erkenntnisse einige Entwicklungsstufen zu überspringen. Es erscheint daher wenig sinnvoll, wenn wir uns heute noch vorwiegend mit dem zwar ausgefeilten, aber weniger zukunftsreichen Spitzentransistor befassen, zumal der Stand unserer Entwicklung gegenüber dem der amerikanischen nur noch um etwa ein Jahr im Rückstand sein soll. Andererseits können wir die amerikanischen Verfahren zur Herstellung hochgereinigter Halbleiterstoffe nicht ohne weiteres übernehmen, solange wir den Ehrgeiz haben, diese Stoffe selbst herzustellen. Während nämlich in den USA monatlich 10 000 bis 100 000 Transistoren gefertigt werden, können wir in Deutschland auf Jahre hinaus nur mit einem Bruchteil dieses Ausstoßes rechnen, solange unser Markt nicht für größere Mengen aufnahmefähig ist. Wir müssen also Herstellungsverfahren wählen, die sich für relativ kleine Mengen eignen und möglichst wenig Ausschuß anfallen lassen.

Die Diskrepanz in der Aufnahmefähigkeit der Märkte wird sofort verständlich, wenn wir daran denken, daß in den USA Millionen Fernsehgeräte abgesetzt werden, wo wir in Deutschland noch nach Tausenden rechnen, daß die USA die 200fache Nachrichtenkapazität an Relaisstrecken (bezogen auf Kanalzahl und Streckenlänge) besitzen und daß nicht zuletzt aus diesen Gründen in Amerika 2 Röhren pro Jahr und Kopf der Bevölkerung verbraucht werden, gegenüber nur 0,5 Röhren je Kopf und Jahr bei uns. Außerdem liegt der Wert der staatlichen Aufträge um Größenordnungen höher, so daß  $60\%$  (und mehr) der Entwicklungskosten der elektronischen Industrie durch Staatsmittel gesichert sind, wodurch gleichzeitig ein großzügiger Ausbau der Massenfertigung möglich ist als bei uns. Trotzdem werden

die deutschen Forschungsergebnisse und der hohe Qualitätsstand der deutschen Erzeugnisse rückhaltslos anerkannt. So wird es neidlos als deutsches Verdienst angesehen, einen brauchbaren UKW-FM-Rundfunk und den UKW-Empfänger mit optimalen Eigenschaften geschaffen zu haben, während der UKW-Rundfunk in Amerika eine recht nebensächliche Rolle spielt. Außerdem wird die Leistung der deutschen Radio-Industrie bewundert, die inmitten einer Verdopplung der Lebenshaltungskosten den Preisindex ihrer Empfänger nicht nur halten, sondern sogar eine Verbilligung gegenüber dem Vorkriegsstand herauswirtschaften konnte.

### Anwendungen

Neben den fabrikatorischen Möglichkeiten hängt die Zukunft auch der amerikanischen Transistor-Entwicklung naturgemäß weitgehend von den Anwendungsmöglichkeiten ab. Auf dem zivilen Sektor sind Transistoren besonders geeignet für kleine tragbare Geräte wie Hörhilfen, Sprechfunkgeräte und Fernsehkameras und für elektronische Geräte großer Stufenzahl (z. B. Rechenanlagen und Speichergeräte). Für Hörhilfen stehen jetzt — wie schon erwähnt — feuchtigkeits- und daher betriebssichere Transistoren zur Verfügung. Sie können in der normalen Basisschaltung mit niederohmigen Kohlemikrofonen und in der Emitter-Basis-Schaltung auch mit hochohmigen Mikrofonen betrieben werden und neuerdings mit bis zu vier Transistoren bestückt sein. Eine weitere, stückzahlmäßig bedeutsame Anwendung ist der Knopflosender für Redner, der über ein Kondensatormikrofon unmittelbar frequenzmoduliert wird und ohne Übertragungsleitungen, Verstärker usw. mit gewöhnlichen Rundfunk-Empfängern, die an günstigen Stellen des Saales oder der Nachbarräume aufgestellt sind, abgehört werden kann. Eine sehr aussichtsreiche niederfrequente Anwendung des Transistors ergibt sich auch beim Plattenspieler, dessen Verstärker z. B. mit sechs eingebauten Stabzellen 600 Stunden lang eine Schallplattenwiedergabe in hochwertiger Qualität ermöglicht und der im einfachsten Falle mit einem Federlaufwerk ausgerüstet wird.

(Nach einem Vortrag von Dir. Dr. K. Steimel anlässlich eines Teletunken-Empfangs für die Fachpresse am 27. 11. 1953 in Frankfurt, berichtet von Herbert G. Mende.)

### Fernsehprogrammaustausch in Westeuropa

Die verschiedenen Besprechungen der westeuropäischen Rundfunkgesellschaften und der Postverwaltungen über einen ständigen Programmaustausch ihrer Fernsehsender hatten bisher folgendes Ergebnis:

a) Lille (Nordfrankreich) ist als Zentrum für die Zellenumwandlung bestimmt worden. Hier werden bei Übernahme von Programmen in das holländische und deutsche Fernsehnetz die französische 819- und die englische 405-Zellen-Norm in 625 Zellen umgewandelt.

b) Belgien wird auf eine Umwandlung der französischen Norm verzichten und entsprechend seinen Plänen die Sendungen mit 819 und 625 Zellen parallel ausstrahlen.

c) Über den Aufbau einer permanenten Richtfunkstrecke London-Lille sind noch keine Entscheidungen getroffen; England zeigt wenig Neigung zur Übernahme kontinentaler Fernsehprogramme, ist jedoch bereit, nach Klärung der Kostenfrage Programme nach dem Kontinent zu geben.

d) Fest errichtete Relaisstrecken werden angestrebt und sind zwischen Frankreich, Belgien und den Niederlanden bis Weihnachten fertig; der Anschluß nach Deutschland verzögert sich auf holländischer Seite, so daß die geplanten Weihnachtsübertragungen über Eilempfang von Lopik durchzuführen sind. Dänemark will sich so früh wie möglich an das Fernsehnetz anschließen (Strecke Hamburg-Lübeck-Fehmarn).

e) Größte Hindernisse: Fragen der Programmgestaltung und der zwischenstaatlichen Autorenrechte, Bezahlung der Sendungen und Sprachsynchronisierung.

## »Jubilate« mit Schaltuhr

Der Telefunken-Kleinempfänger „Jubilate“ ist soeben in einer zweiten Ausführung mit einer Schaltuhr herausgebracht worden. Damit breitet sich nun auch auf dem deutschen Markt eine Gerätetypen aus, die sich in den Vereinigten Staaten schon seit langer Zeit großer Beliebtheit erfreut, kann man sich doch mit einem solchen Empfänger morgens mit Musik angenehm wecken und abends auf die gleiche Weise einschläfern lassen.

Der Jubilate mit Schaltuhr entspricht elektrisch der Normalausführung. Er besitzt drei Wellenbereiche, UKW, Mittel- und Langwelle, die durch drei Drucktasten eingeschaltet werden können. Die getrennte Abstimmung für UKW und die AM-Bereiche ist ebenso wie bei den großen Telefunken-Typen vorhanden, so daß auch hier zwei Sender fest eingestellt werden können. Das ist ein Punkt, der gerade bei diesem Kleinempfänger, der in vielen Fällen auf dem Schreibtisch oder neben dem Bett stehen wird, sehr wichtig ist, weil die Bedienung hierdurch sehr vereinfacht wird. Die Verwendung des Gerätes macht es auch erforderlich, daß Antennen für alle Bereiche im Innern des Gehäuses untergebracht sind (Netzantenne für UKW, Ferritantenne für MW und LW), denn eine außen angeschlossene Antenne würde sowohl das Bild wie auch die Aufstellungsmöglichkeiten des Empfängers beeinträchtigen. Die Schaltung entspricht den Anforderungen, die heute an einen guten Mittelklassenempfänger zu stellen sind. Für den AM-Empfang sind sechs Kreise vorgesehen, während der FM-Teil mit neun Kreisen ausgerüstet ist. Ratiodektektor und strahlungssicher aufgebaute UKW-Eingangsstufe in Gitterbasisschaltung sind weitere Merkmale des UKW-Bereiches.

Die Schaltuhr ist auf der Vorderseite des Gehäuses in der Mitte der Schallwand angeordnet (Bild 1). Ihr Zifferblatt wird durch



Bild 1. Telefunken-Jubilate mit Schaltuhr

eine Plexiglasskappe abgedeckt. Es trägt neben der normalen 12-Stunden-Teilung noch eine zweite 24-Stunden-Teilung, die für die Einstellung der Weckzeit benutzt wird. Das Wecken geschieht also alle 24 Stunden nur einmal, d. h. nur bei jedem zweiten Umlauf des Stundenzeigers. Die Zuordnung der 12-Stunden-Zeit zur 24-Stunden-Weckerskala wird durch eine kleine Hilfsscheibe gegeben, die hinter einem Fensterchen des Zifferblattes erscheint. Diese Hilfsscheibe trägt in der Zeit von 6 Uhr bis 18 Uhr dunkle Ziffern auf hellem Grunde, während von 18 Uhr bis 6 Uhr helle Ziffern auf dunklem Grunde hinter dem Fensterchen erscheinen. Das Fensterchen läßt also z. B. erkennen, ob die Uhr 10 Uhr morgens oder 22 Uhr abends anzeigt, bzw. ob der auf 6 Uhr eingestellte Wecker den Empfänger nach 8 Stunden oder erst nach 20 Stunden einschaltet.

Die Uhr wird durch ein Federwerk mit acht Tagen Gangdauer angetrieben. Diese Lösung hat gegenüber der Verwendung eines elektrischen Uhrwerkes den Vorteil, daß die Uhr beim Transport des Gerätes (z. B. vom Schlafzimmer zum Wohnzimmer) und beim Ausfallen der Netzspannung nicht stehenbleibt. Das einmalige Aufziehen des Werkes in jeder Woche wird für diesen Vorteil gern in Kauf genommen werden.

Der eigentliche Schaltmechanismus der Uhr, die von der Uhrenfabrik Suevia in Sindelfingen in Zusammenarbeit mit Telefunken

entwickelt wurde, ist im Prinzip aus Bild 2 zu erkennen. Die vom Uhrwerk angetriebene Minutenachse trägt auf einer aufgesteckten Hohlachse eine Schaltnocke und eine Arretierungsfeder. Über eine Reibungskupplung ist die Hohlachse mit der Minutenachse gekuppelt. Diese Kupplung ist jedoch so lose, daß die Hohlachse stehenbleibt, wenn die Arretierungsfeder durch den spitzen Kegel des Arretierungsstiftes festgehalten wird. In dieser Stellung der Hohlachse wird der Netz-

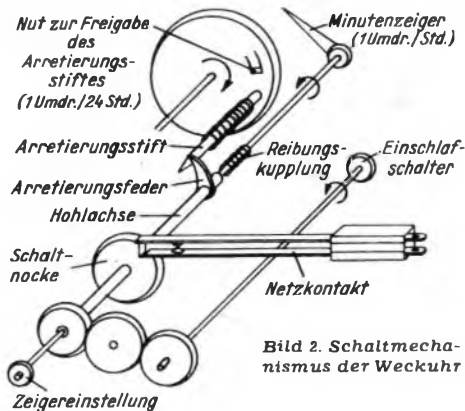


Bild 2. Schaltmechanismus der Weckuhr

kontakt durch die Schaltnocke offengehalten. Der Arretierungsstift drückt mit seinem hinteren Ende federnd gegen ein Zahnrad, das an einer Stelle eine Nut trägt, in die der Stift zur eingestellten Weckzeit etwa 1,5 mm tief einfällt (Vereinfachte Darstellung, in Wirklichkeit ist hier noch ein Zwischenrad eingesetzt). In diesem Augenblick wird die Arretierungsfeder freigegeben und die Hohlachse mit der Schaltnocke über die Reibungskupplung mitgenommen. Nach kurzer Zeit fällt die obere Feder des Netzkontaktes von der Spitze der Schaltnocke herunter. Der Netzkontakt wird geschlossen, der Empfänger ist eingeschaltet. Nach einer Stunde hat sich das die Nut tragende Zahnrad soweit gedreht, daß der Arretierungsstift wieder herausgehoben wird. Er stellt sich wieder in die Bahn der Arretierungsfeder und hält über diese die Hohlachse an, wenn eine Stunde vergangen ist. Kurz vorher ist die untere kürzere Feder des Netzkontaktes von der Schaltkappe heruntergesprungen und der Empfänger dadurch ausgeschaltet worden. Dieser Vorgang wiederholt sich alle 24 Stunden, solange die Weckzeit nicht verstellt wird.

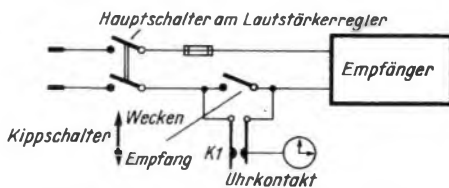


Bild 3. Die verschiedenen Netzschalter des Empfängers „Jubilate“

Auch die Wirkungsweise des Einschlafschalters ist aus Bild 2 zu erkennen. Der so bezeichnete Knopf sitzt auf einer Achse, die über einige Zwischenräder mit der Hohlachse gekuppelt ist. Dreht man kräftig an diesem Knopf, so gleitet die Arretierungsfeder am Kegel des Arretierungsstiftes hoch und springt über den Anschlag hinweg. Der Netzkontakt wird eingeschaltet und die Hohlachse kann nun wieder eine Umdrehung ausführen, bis ihre Anschlagfeder wieder am Arretierungsstift stehenbleibt und der Empfänger ausgeschaltet wird. Dreht man den Knopf des Einschlafschalters etwas weiter, so kann man die Zeit bis zum selbsttätigen Ausschalten des Empfängers verringern. Diese Zeit läßt eine einfache Markierung hinter dem „Einschlafknopf“ erkennen. Eine Viertelumdrehung des Knopfes entspricht jeweils einer Viertelstunde Spieldauer.

Damit der Empfänger auch außerhalb der eingestellten Weckzeit in Betrieb genommen werden kann, muß natürlich ein zweiter Netzkontakt vorhanden sein, der von dem Uhrkontakt unabhängig ist. Zu diesem

Zwecke ist unterhalb der Uhr ein Kippsschalter angeordnet, dessen Kontakte parallel zum Uhrenschalter liegen. Ein weiterer (zweipoliger) Netzschalter als Drehschalter sitzt auf der Achse des Lautstärkerreglers (Bild 3). Dieser Schalter schaltet das Gerät vollkommen vom Netz ab. Beim normalen Empfang zu beliebiger Tageszeit ist der Hauptschalter am Lautstärkerregler zu schließen und der Kippsschalter auf „Empfang“ zu stellen. Der Empfänger wird abgestimmt und die richtige Lautstärke eingestellt. Zum Abschalten braucht dann nur der Kippsschalter in die Stellung „Wecken“ umgelegt zu werden. Der Empfänger ist außer Betrieb und schaltet nun erst wieder ein, wenn die eingestellte Weckzeit erreicht ist. In dieser Schaltung des Kippsschalters kann auch die Einschlafschaltung benutzt werden.

So angenehm das Erwachen unter dem Einfluß von leiser Musik für den Hörer ist, so unangenehm kann es sein, wenn die Lautstärke dieser Musik nicht ausreicht, den Schläfer aufzuwecken. Doch auch hieran haben die Entwickler des Empfängers gedacht. Etwa zehn Minuten nach dem Einschalten des Empfängers durch die Weckvorrichtung ertönt nämlich aus dem Lautsprecher ein intensives Signal, dessen Lautstärke von der Einstellung des Lautstärkerreglers unabhängig ist. Die im „Jubilate“ hierfür angewendete Schaltung zeigt Bild 4. Am Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes W 1 der

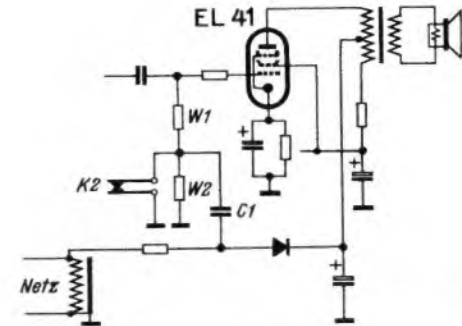


Bild 4. Zum intensiven Wecken wird der Kontakt K 2 geöffnet und dadurch eine Netzwechselspannung an das Gitter der Endröhre gelegt

Endröhre ist noch ein Widerstand W 2 eingeschaltet, an dem der Überbrückungskondensator C 1 für den Netzgleichrichter geführt ist. Der Widerstand W 2 wird durch einen zweiten Uhrkontakt K 2 kurzgeschlossen, so daß also C 1 an Masse liegt. Der Kontakt K 2 wird durch eine zweite Nocke gesteuert, die neben der Nocke für K 1 auf der Hohlachse sitzt. Die Nocke für K 2 ist jedoch gegen die erste Nocke um etwa 60 Grad verdreht, so daß also K 2 noch geschlossen ist, wenn der Empfänger über K 1 zum Wecken eingeschaltet wird. Nach zehn Minuten wird dann K 2 geöffnet und damit die sägezahnförmige Brummspannung über C 1 in den Gitterkreis der Endröhre eingekoppelt. W 2 ist so dimensioniert, daß die Lautstärke des Brummtones zum Wecken ausreicht. Nach weiteren zwei Minuten schließt sich K 2 wieder. Der Brummtöne hört auf und das normale Programm läuft weiter. Diese zwei Minuten werden jedoch die meisten Hörer nicht abwarten, sondern vorher den Knopf für den Einschlafschalter eindrücken. Hierdurch wird der Kontakt K 2 sofort geschlossen (In Bild 2 nicht dargestellt) und der Nachwecker wieder abgestellt. Dieser Knopf kann natürlich auch schon am Abend vorher eingedrückt werden.

Dipl.-Ing. Kausch

### Ortsender oder Ferritantenne?

Nicht in allen Tonfunk-Geräten dient die Rändelscheibe oberhalb der Skala zur Bedienung der Ferritantenne, wie in der FUNKSCHAU 1953, Heft 16, S. 302, angegeben wurde, sondern bei den kleineren Gerätetypen wird diese Scheibe zur Ortsenderabstimmung verwendet. Das hat den Vorteil, daß man beim Drücken der Ortsender-Taste jederzeit bequem die richtige Einstellung überprüfen kann.

In beiden Ausführungen (Ferrit- oder Ortsenderabstimmung) werden die gleiche Scheibe und die gleiche Blende vor der Scheibe benutzt.



# Neuere Vielfachmeßgeräte

Auf mehrfachen Wunsch aus dem Leserkreis haben wir eine Tabelle über neuere Vielfachmeßgeräte zusammengestellt, die in dem Bericht über interessante Neuigkeiten, aus der Meßtechnik (vgl. FUNKSCHAU Nr. 12/1953, S. 219) nicht behandelt werden konnten. Dabei handelt es sich um Meßgeräte, die innerhalb der letzten zwölf Monate neu oder in verbesserter Form auf dem Markt erschienen. Leider war es nicht möglich, auch die früher erschienenen und bewährten Modelle mit aufzunehmen und die Erzeugnisse sämtlicher Firmen zu berücksichtigen, weil die in der Tabelle enthaltenen Angaben auf der diesjährigen Technischen Messe in Hannover zusammengestellt wurden und nicht alle Firmen dort vertreten waren. Außerdem soll diese Übersicht nicht an die Stelle eines Kataloges treten, sondern sie soll einen Überblick über die technische Ausstattung moderner Vielfachmeßgeräte vermitteln.

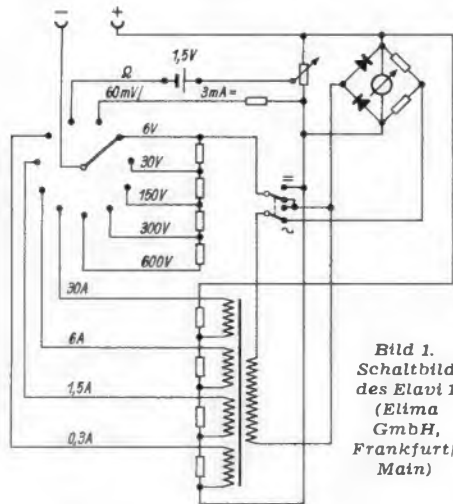


Bild 1. Schaltbild des Elavi 1 (Elima GmbH, Frankfurt/Main)

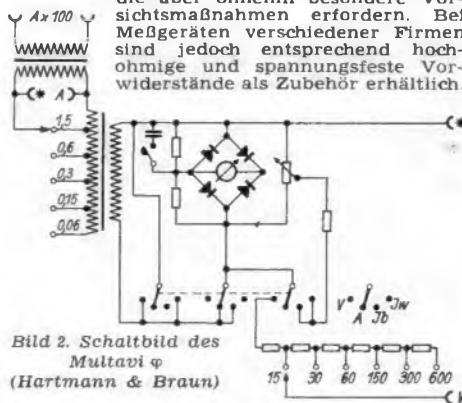


Bild 2. Schaltbild des Multavi φ (Hartmann & Braun)

Tabelle neuerer Vielfachmeßgeräte

Hersteller	Typ	Meßbereiche für			Ri kΩ/V	E <sup>1)</sup>	Genauigkeit	Bemerkung
		Spannung	Strom	Widerstand				
AEG (Universalmesserreihe <sup>2)</sup> )	Universalmesser UM	8 = (60 mV...600 V) 7 ~ (3...600 V)	8 = (1,5 mA...6 A) 8 ~ (1,5 mA...6 A)	mit RLC-Zusatzgerät	1	—	± 1 % ~ ± 1,5 %	7)
	Hochohmiger Spannungsmesser UM	9 = (60 mV...600 V) 8 ~ (3...600 V)	mit getrenntem Nebenwiderstand 15 A...1500 A	—	25	—	± 1 % ~ ± 1,5 %	
	Millivoltmeter UM	3 = (60...600 mV) 4 = (15...600 mV)	mit getrenntem Nebenwiderstand: 15 A...1500 A	—	—	—	± 1 % ~ ± 1,5 %	8)
	Volt- und Outputmeter UM	je 5 ≙ (1,5...600 V) 5 Nf (1,5...150 V)	0,3 mA	—	3,33	—	± 1 % ~ ± 1,5 %	
G. Berger, Lahr	Gleichstrom-Vielfachmesser UM	7 = (60 mV...600 V)	10 = (10 μA... 6 A)	—	100	—	± 1 %	9)
	OVAX	je 5 ≙ (7,5...750 V)	je 5 ≙ (0,75 mA... 3 A)	4 (Leitungsprüfer, 10 Ω... 10 kΩ, 100 Ω... 0,1 MΩ, 10 kΩ... 1 MΩ)	5	4 V	± 1 %	10)
Elima GmbH, Frankfurt/M.	Elavi 1	6 = (60 mV...600 V) 4 ~ (30...600 V)	6 = (3 mA... 30 A) 5 ~ (0,3...30 A)	1 (0...10 kΩ)	0,33	1,5 V	± 2,5 %	11)
	Multavi 5 HO	8 = ; 7 ~	8 = ; 8 ~	—	33,3	—	± 1 % ~ ± 1,5 %	12)
Hartmann & Braun	Multavi φ	6 ~ (15...600 V)	10 ~ (60 mA...150 A)	—	0,33	—	± 1,5 %	13)
	Metravo	4 = (60 mV...600 V) 3 ~ (6, 60, 600 V)	6 = (0,18 mA... 6 A) 5 ~ (1,8 mA... 6 A)	1 (bis ca. 0,1 MΩ)	0,55	—	± 1 %	14)
Metrawatt AG	Universal-Strom- und Spannungsschreiber	6 = (60 mV...600 V) 5 ~ (30...600 V)	6 = (30 mA... 15 A) 6 ~ (30 mA... 15 A)	—	—	—	—	15)
	Ruskavo 5 (verbesserte Serie)	je 7 ≙ (1,5...600 V)	je 7 ≙ (3 mA... 6 A)	2 (20 Ω...10 kΩ, 2 kΩ...1 MΩ)	0,5	—	± 1,5 %	16)
Ruhstrat, Göttingen	Ruskavo 1000	15 = (30 mV...600 V)	1 = (10 μA)	—	100	—	± 1,5 %	17)
Schoeller & Co, Frankfurt/M.	IRUmeter	je 3 ≙ (6, 60, 600 V)	je 4 ≙ (6 mA... 6 A)	1 (0...0,1 MΩ)	1	4,5 V	± 2,5 %	17)
	Sensitiv	6 = (0,15...900 V) 4 ~ (1...650 V)	mit getrenntem Universal-Shunt: 0,3 mA...15 A	3 (0...100 kΩ, 0...10 kΩ, 10 kΩ...1 MΩ)	= 10 ~ 5...10	4,5 V	± 1,5 %	18)

1) Eingebaute Batterie für Widerstandsmessungen  
 2) Selen-Element  
 3) Bei Blind- und Wirkstrom: 3 %  
 4) Konstant über den Bereich hinweg  
 5) ± 1,5 % für 30...2000 Hz, ± 3 % für 20...15000 Hz  
 6) Spannband-Aufhängung, Germanium-Gleichrichter 15...20000 Hz  
 7) Zusatzgerät für RLC-Messungen und für 15...1500 A und 18...360 kA  
 8) Eingangswiderstand als Outputmeter: 15 kΩ, mit Zusatz auch 4 und 7,5 kΩ  
 9) mit getrenntem Shunt: 15...1500 A

10) 2 Meßwerke (V A und kΩ), ansteckbarer Stromwandler  
 11) Kernmagnet, Spannband  
 12) Spannband  
 13) Blind- und Wirkstrom-, Phasenwinkel-Messungen  
 14) logarithmische Skala; 15...10000 Hz; Beleuchtungsmessung 0...600 Lux; eingebauter Stromwandler  
 15) Schreibendes Meßgerät im Holzkasten  
 16) ungepolt! (40...5000 Hz), L = 10 mH...2500 H und C = 2,5 nF...20 μF  
 17) im Holzkasten (mit Prüfsschnüren)  
 18) mit Trage- bzw. Ständerplatte am Boden



Bild 3. Universal-Strom- und Spannungsschreiber (Metrawatt)

Für die Praxis wertvoll ist die bei vielen Meßgeräten vorhandene Möglichkeit der Widerstandsmessung oder -prüfung, die durch eingebaute Spannungsquellen sehr erleichtert wird. In einem Fall (Metrawatt) besteht diese Spannungsquelle aus einem Fotoelement, wodurch nicht nur eine ständige Meßbereitschaft gewährleistet wird, sondern auch die Möglichkeit zur Messung von Beleuchtungsstärke bis 600 Lux besteht. hgm

## Plastische Tonwiedergabe bei einfachen Schallplatten

Hochleistungsplattenspieler, etwa des Stereophon-Systems, bei denen die Platten in zwei parallelaufenden Rillen bespielt und dann mit zwei Nadeln wieder abgespielt werden müssen, nehmen viel Platz ein und erfordern eine Anpassung an den Raum. Dies und der relativ hohe Preis haben eine allgemeine Verbreitung dieser Geräte bisher praktisch unmöglich gemacht. Deshalb hat die Columbia-Records Jnc, USA, einen neuen Plattenspieler Type 360 entwickelt, der gewöhnliche Platten verwendet und bei einem Preis von 139,50 Dollar auch für den kleinen Mann erschwinglich ist. Die bedeutende Verbesserung der Tonwiedergabe wird dadurch bewirkt, daß neben zwei eingebauten Lautsprechern noch ein dritter an das Gerät angeschlossen ist, der an der gegenüberliegenden Wandseite des Raumes angebracht werden muß. Da der dritte Lautsprecher auf die mittelhohen und hohen Frequenzen anspricht, während die beiden anderen die mittleren und unteren Schwingungsbereiche erfassen, wird eine raumfüllende Klangwirkung erzielt. Sie erweckt bei dem Hörer den Eindruck, als ströme die Musik aus allen Richtungen auf ihn ein. Diese Art der Klangwiedergabe erregte großes Aufsehen. RSH

# Zweiröhren-Topfkreis-Converter für das 70-cm-Band

Frequenzbereich: 430 bis 440 MHz — Empfindlichkeit: 8 bis 10 kT<sub>0</sub> — Quadratische Topfkreisform, daher ohne Dreharbeiten herstellbar — Für manchen Dezi-Techniker wird diese Konstruktion eine Überraschung sein, denn die Töpfe sind in beinahe primitiver Weise aus Blechteilen zusammengeschräubt — aber die Kreise schwingen! Der Nachbau ist jedoch nur den Amateuren zu empfehlen, die bereits Erfahrungen im Arbeiten mit Topfkreisen besitzen.

## Die Schaltung

Die Schaltung **Bild 1** ist ungewöhnlich dargestellt, aber die Funktionen lassen sich so am besten erklären. Der Dezi-Teil besteht aus dem Oszillator und der Mischstufe. Die Oszillatorspannung wird induktiv mit der Schleife KS ausgekoppelt und über den Kondensator C 7 auf das Gitter der Mischröhre gegeben. Um bessere Konstanz des Oszillators zu erreichen, schwingt er auf der halben Frequenz. KS ist etwa auf die doppelte Oszillatorfrequenz abgestimmt, so daß der Mischstufe die richtige Frequenz mit einer Spannung von 1 bis 1,5 V zugeführt wird. Dies ist ein brauchbarer Wert für additive Mischung.

## Die Topfkreise

Die Kenntnis der wichtigsten Eigenschaften von Topfkreisen wird hier vorausgesetzt (vgl. auch „Topfkreise für das 2- und 3-m-Gebiet“, ELEKTRONIK Nr. 1, April 1952, Beilage zu FUNKSCHAU Nr. 7, 1952).

Mit Töpfen aus gut leitfähigem Material (Kupfer oder Silber) sind hohe Kreisgüten zu erreichen. Leider sinkt die Güte beim Zusammenschalten mit anderen Bauelementen. Besonders drastisch zeigt sich dies bei Röhren, deren Eingangswiderstand im Dezimetergebiet nur noch einige hundert Ohm beträgt. Deshalb erlauben wir uns einige Vereinfachungen. Die erste ist, daß wir von der zylindrischen Form abgehen, die teure Dreharbeiten erforderlich macht. Zweitens bringen wir die Röhren und andere Schaltungsteile im Inneren des Topfes unter, um eine extrem kurze Leitungsführung zu erreichen. Diese Konstruktion verringert zwar die Güte der Kreise, aber das ist gegenüber den niedrigen Eingangswiderständen der Röhren zu vernachlässigen. Die Vorteile dagegen sind: Kürzeste Leitungsführung, funktionstreue Darstellung der Schaltung (d. h. Vermeidung der im Dezimetergebiet sonst häufig auftretenden Störungen durch Nebenresonanzen), eindeutige Kopplungen, gute Abschirmung.

## Die Mischstufe

Für beide Stufen wird je eine Doppeltriode 6 J 6 verwendet. Ebenfalls geeignet ist die europäische Type ECC 81, sie stand jedoch bei den Versuchen nicht zur Verfügung. Beide Triodenhälften werden parallel geschaltet, um die Steilheit zu verdoppeln. Zwar werden dadurch auch die Kapazitäten verdoppelt und der Eingangswiderstand vermindert, praktische Versuche zeigten jedoch, daß die Parallelschaltung trotzdem günstiger ist, weil die Zuleitungsimpedanzen halbiert werden.

Die Mischröhre ist nach **Bild 2** neben dem Stempel im Inneren des Topfkreises angeordnet. Zwei rechtwinklig gebogene Streifen aus Messing- oder Kupferblech (0,2...0,5 mm stark) führen von der Anode und vom Gitter direkt zu den Stempeln. Hier sind diese Blechstreifen unter Zwischenlage von Glimmer isoliert verschraubt, so daß die Kapazitäten C 8 und C 9 in Form von Klatschen-Kondensatoren gebildet werden. Die in den Stempel hineinragenden Befestigungsschrauben dienen gleichzeitig als Anschlüsse zu den Induktivitäten L 4 bzw. L 5. Die Kondensatoren C 11 und C 12 sind im Muster ebenfalls als Glimmer-Klatschen ausgeführt, doch können hierfür auch andere induktivitätsarme Typen verwendet werden.

Aus den Spulen L 4 und L 5 sowie aus den Kondensatoren C 8 und C 9 werden die Zf-Kreise gebildet. Der Zf-Teil bildet eine Huth-Kühn-Schaltung, die zur Entdämpfung ausgenutzt werden kann. Auf diese Weise läßt sich eine sehr hohe Mischverstärkung erzielen. Sie ist allerdings nur erforderlich, wenn der nachfolgende Empfänger nicht rauscharm genug ist und deshalb eine große Eingangsspannung erfordert; andernfalls fällt L 4 einfach fort.

Die Röhrenfassung wird durch ein breites Blechstück gehalten, das fast von der einen Stempelseite bis zum Topfboden reicht und hier, wie auch an der gemeinsamen Mittelwand der Töpfe, durch angebogene Winkel verschraubt ist. Katode und ein Heizpol werden direkt an dieses Blech angelötet. Der andere Heizpol wird durch einen kleinen Glimmer-Klatschen-Kondensator bereits an diesem Blechstück „kaltgemacht“ und führt dann am Topfboden vorbei nach außen zum Heizanschluß H, wo die Leitung nochmals durch C 14 verblockt wird. Das Katodenblechstück stellt infolge seiner großen



Ansicht des Zweiröhren-Topfkreis-Converters

Stückliste zu Bild 1

R 1	8... 10 kΩ; 0,5 W	C 7	4...8 pF Perlkondensator
R 2	200...500 kΩ; 0,5 W	C 8, C 9	Glimmer-Klatschen ca. 30...50 pF (Selbstbau)
R 3	5 kΩ; 0,5 W	C 10	—
R 4	100...500 Ω; 0,25 W	C 11, C 12	wie C 5, C 6
R 5	100 Ω; 0,25 W	C 13	wie C 1
P	Potentiometer max. 20...50 kΩ	C 14, C 15	wie C 3, C 4
C 1	Trimmer max. 0,2...1 pF (Feinabstimmkond. eines Fernseh-Aggregates)	L 1, L 2	Stempelehälften des Topfkreises
C 2	Philips-Tauchtrimmer 3...30 pF	L 3	3...4 Wdg 1,0 CuL, freitragend Wickeldorn ca. 4 mm Ø Zf-Spulen f. ca. 15 MHz
C 3, C 4, C 5, C 6	Glimmer-Klatschen ca. 100pF (Selbstbau) Keramik- oder Glimmerkondensatoren 100...200 pF	L 4, L 5	

Ausdehnung eine vernachlässigbare Induktivität dar. Es steht senkrecht im Topf, d. h. es liegt nur mit seiner Stirnfläche im Magnetfeld und stört so die Topfeigenschaften wenig.

Die Abstimmkapazität C 13 braucht nur eine Variation von 0,2 bis max. 1 pF zu haben. Hierfür sind die jetzt erhältlichen kleinen Kondensatoren mit dielektrischer Abstimmung aus den Fernsehaggregaten brauchbar.

L 3 stellt eine kleine Parallel-Induktivität dar. Sie verkleinert die etwas zu große Topfkreis-Induktivität und besteht aus drei bis vier freitragenden Drahtwindungen (1,0 mm CuL, Windungsdurchmesser ca. 4 mm). Durch Auseinanderziehen oder Zusammen-drücken wird der L-Wert abge-glichen.

Die Antennkopplung ist veränderlich und wird durch eine einzige quadratische Windung (ca. 2x2 cm) dargestellt (Kupfer 2 mm Durchmesser). Durch eine Drehvorrichtung läßt sich diese Windung von außen her quer und senkrecht zur Stempelseite einstellen, so daß sie einmal alle Kraftlinien schneidet (stärkste Kopplung) und einmal gar keine (schwächste Kopplung). Für symmetrische Antennen sind beide Windungen isoliert nach außen zu führen.

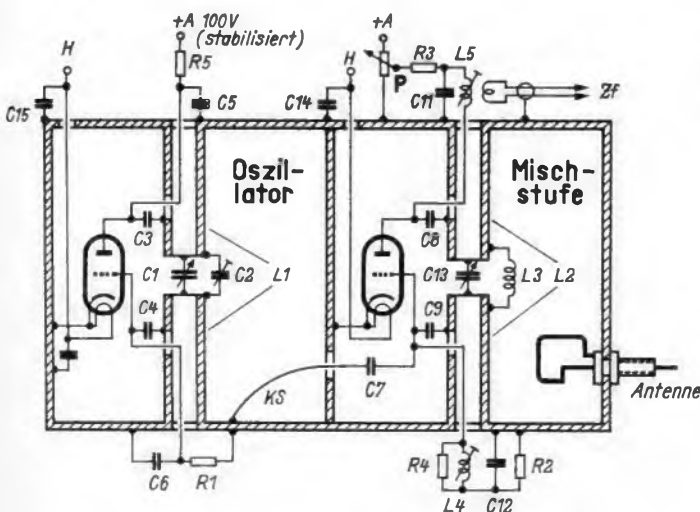


Bild 1. Schaltbild des Topfkreis-Converters

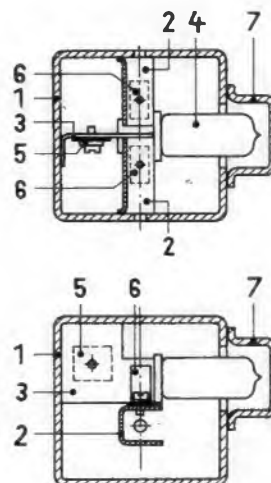


Bild 2. Schematische Darstellung eines der verwendeten Topfkreise. 1 = Gehäuse; 2 = U-förmiger Stempel; 3 = Halteblech für die Röhrenfassung; 4 = Röhre; 5 = Glimmer-Klatsche C 6 bzw. C 14; 6 = Glimmer-Klatschen C 3, C 4 bzw. C 8 und C 9; 7 = zylindr. Abschirmkappe

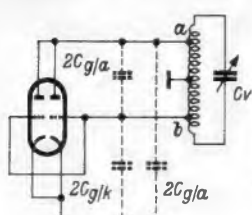


Bild 3. Einfluß der Röhrenkapazitäten

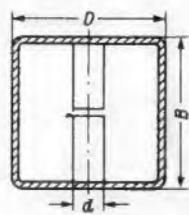


Bild 4. Zur Berechnung eines Topfkreises

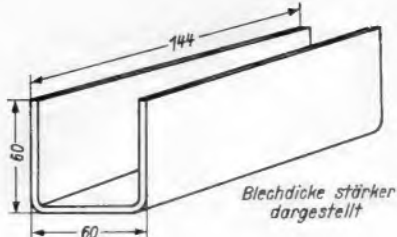


Bild 5. Hauptwand; Werkstoff: Messing- oder Kupferblech, 1...1,5 mm

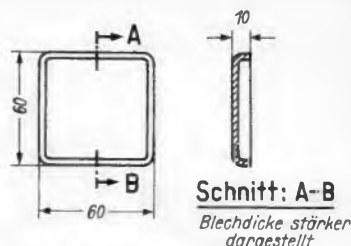


Bild 6. Stirn- und Mittelwände (zus. 3 Stück), genau in die Hauptwand Bild 5 passend, aus gleichem Werkstoff

**Der Oszillator**

Da der Oszillator auf der halben Frequenz schwingt, kann er die vierfache Kapazität erhalten. C 2 ist ein Philips-Tauchtrimmer, der direkt an der Unterbrechungsstelle des Stempels angelötet ist und durch ein Loch im Topfdeckel von außen eingestellt werden kann.

Alle anderen Teile sowie das Katodenblech entsprechen mechanisch denen des Mischtopfes.

**Berechnung der Topfkreise**

Für die Röhre 6 J 6 sind folgende Kapazitäten angegeben:

$$C_{g/k} = 2,2 \text{ pF}; C_{g/a} = 1,6 \text{ pF}; C_{a/k} = 0,4 \text{ pF}$$

Da zwei Röhrensysteme parallel liegen, sind die Werte zu verdoppeln. Die Gesamtkapazität zwischen den Punkten a und b (Bild 3) setzt sich daher aus den beiden Gitter/Anodenkapazitäten  $2 C_{g/a}$  und den in Reihe liegenden Kapazitäten  $2 C_{g/k}$  und  $2 C_{a/k}$  zusammen.

$$C_{ges} = 2 C_{g/a} + 2 \frac{C_{g/k} \cdot C_{a/k}}{C_{g/k} + C_{a/k}}$$

$$= 2 \cdot 1,6 + 2 \frac{2,2 \cdot 0,4}{2,6} = 3,88 \text{ pF}$$

Diese Kapazität liegt aber nur an einem Teil des Schwingkreises; an den Enden der Spule wirkt sie sich mit einem geringeren Betrag aus. Wir setzen etwa den halben Wert, also ca. 2 pF an. Die infolge des engen Zusammenbaues beträchtlichen Streukapazitäten lassen sich nur schätzen. Der Verfasser mußte hierbei Lehrgeld zahlen. Durch einen zu kleinen Ansatz dieser Streukapazitäten wurde ein viel zu großer Topf angefertigt. Auf Grund dieser Erfahrung kann aber nun ein hinreichend genauer Wert angegeben werden; er liegt bei etwa 3,5 pF. Die gesamte Parallelkapazität bei dem ausgeführten Topfkreis wurde also mit 5 pF veranschlagt. Mit diesem Wert ergibt sich für eine Frequenz von 430 MHz eine Induktivität von:

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = 0,0275 \text{ } \mu\text{H} = 27,5 \text{ cm}$$

Für einen zylindrischen Topfkreis (Bild 4) kann die Induktivität nach einer Gleichung der Leitungstheorie wie folgt berechnet werden:

$$L = 2 B \cdot \ln \frac{D}{d} \text{ (cm)}$$

Für den hier verwendeten quadratischen Topfkreis konnte empirisch festgestellt werden, daß man genügend genaue Resultate erhält, wenn man den Umfang des Quadrates auf einen Kreisumfang umrechnet und den Wert des zugehörigen Durchmessers dann in die Gleichung einsetzt. So betragen die Kantenlängen des Musters  $6 \times 6 \text{ cm}$ , die Länge  $B = 7 \text{ cm}$  (alles Innenmaße). Der Stempel hat die Maße von  $0,8 \times 0,8 \text{ cm}$ . Zylindrisch umgerechnet erhält man also:

$$D = \frac{4 \cdot 6}{\pi} = 7,65 \text{ cm}; d = \frac{4 \cdot 0,8}{\pi} \approx 1 \text{ cm}$$

Daraus ergibt sich die Induktivität zu:

$$L = 2 \cdot 7 \ln 7,65 \approx 28 \text{ cm}$$

also etwas größer als erforderlich.

Die Kapazitäten C 8 und C 9 lassen sich nach dem Abtrennen der Gitter- und Anodenleitungen messen. Aus diesen Werten berechnet man L 4 und L 5, die durch einen Eisenkern auf die Zwischenfrequenz

abgestimmt werden. Die Spule L 5 erhält am kalten Ende zwei bis drei Kopplungswindungen für das Kabel des nachgeschalteten Zf-Verstärkers bzw. des eigentlichen Empfängers.

Die Kondensatoren C 3 und C 4 im Oszillatortopf besitzen infolge Verwendung dünneren Glimmers eine größere Kapazität (ca. 50 bis 100 pF). Dies ist erforderlich, weil die Oszillatorkapazität größer ist und sonst leicht die Gefahr von Serienresonanzen auftritt.

**Mechanische Ausführung**

**Der Doppeltopf.** Zunächst stellt man ein U-förmiges Teil nach Bild 5 her. Dann werden Stirnwände und Mittelwand nach Bild 6 aus dem gleichen Material gefertigt. Die Mittelwand erhält ein Loch von 15 bis 20 mm  $\phi$  für die Koppelschleife KS (vgl. Bild 1). An der Stirnwand der Mischstufe wird seitlich in Höhe des Stempels eine Telefonbuchse eingelassen, die einen Hebel zum Drehen besitzt. An die Telefonbuchse ist innen die Antennenkoppelschleife angelötet. Ihr anderes Ende führt isoliert durch die Buchse nach außen.

Die Deckel werden ebenfalls nach Bild 6 ausgeführt, und zwar werden zwei Deckelhälften hergestellt, die sich von außen überstülpen lassen und in der Mitte der Töpfe stumpf aneinander stoßen. Ein durchgehender Deckel ist unzweckmäßig, weil oft ein Topf geschlossen sein muß, während an dem anderen noch experimentiert wird. Die Deckel erhalten Löcher an den Stellen, wo die Röhren nach außen ragen. Nach der endgültigen Fertigstellung werden die Löcher durch kleine Abschirmkappen verschlossen. Sämtliche Einzelstücke werden gut miteinander verschraubt.

Die Abmessungen einer Stempelhälfte gehen aus Bild 7 hervor. Jede Hälfte wird mit den drei Lappen an der Stirnfläche des Topfes befestigt. In der Mitte ist dann noch ein Loch von ca. 6 mm  $\phi$  zum Herausführen der „kalten“ Dezileitungen anzubringen.

**Meß- und Einstellarbeiten**

Zur Prüfung des Converters muß ein brauchbares Dezi-Signal vorhanden sein. Man kann es einem normalen Rundfunkmeßsender entnehmen, wenn man die Abschirmung öffnet und eine Prüflleitung in die Nähe der Oszillatorröhre legt, natürlich ohne sie zu verstimmen.

Man beginnt mit dem Abgleichen des Eingangskreises im Mischtopf. Der Gitterwiderstand R 2 (außen am Gehäuse) wird durch einen Regelwiderstand von 200 k $\Omega$  bis 1 M $\Omega$  ersetzt. Die Anodenspannung wird erhöht, bis die Stufe als Pendler arbeitet. Dabei muß das Gitterpotentiometer eingeregelt werden, bis ein sauberes Pendelrauschen auftritt (kein Kreischen).

Ein Kopfhörer in der Anodenleitung dient als Indikator. Das modulierte Meßsendersignal wird auf den Antennenanschluß gegeben und die Kopplung soweit eingedreht, daß das Pendelrauschen noch nicht abreißt. Der Meßsender wird nun im höchsten KW-Bereich (20...30 MHz) durchgestimmt, bis eine Harmonische der Grundfrequenz hörbar wird. Anschließend sucht man die nächst höhere oder tiefere Harmonische des Meßsenders. Dann gilt die Beziehung:

$$n \cdot f_H = (n + 1) f_T; n = \frac{f_T}{f_H - f_T}$$

Darin bedeuten:  $f_H$  = Grundfrequenz der höheren Harmonischen,  $f_T$  = Grundfrequenz der nächsttieferen Harmonischen,  $n$  = Ordnungszahl der Harmonischen. Aus der ermittelten Ordnungszahl errechnet sich die Frequenz des Dezi-kreises zu

$$n \cdot f_H \text{ oder } (n + 1) f_T$$

Durch Justieren von L 3 wird nun das gewünschte Frequenzband eingestellt. Das Prüfen und Trimmen muß mit geschlossenem Deckel vorgenommen werden, und auch die Koppelschleife KS soll hierbei angeschlossen sein.

UKW-Amateure verwenden zweckmäßig ein 2-m- Prüfsignal. Wer keine Meßgeräte zur Verfügung hat, kann mit einer schnell gebauten guten Lecherleitung die Frequenz auf ca. 0,5% genau einmessen. Man läßt dann den Mischkreis als normalen Generator schwingen, indem der Gitterwiderstand soweit verkleinert wird, bis die Pendelschwingungen abreißen. Das Lechersystem wird an den Topfkreis angeschlossen, und zwar eine Leitung am Gehäuse, die andere an die Antennenkopplung. Statt des Kopfhörers wird ein Anodenstrom - Instrument eingeschaltet. Die Antennenkopplung wird so schwach eingestellt, bis gerade noch ein Anodenstromrückgang (Dip) zu erkennen ist, wenn der Kurzschlußläufer des Lechersystems verschoben wird. Wie bekannt, ist der Abstand zwischen zwei Dips auf der Leitung gleich  $\lambda/2$ . Geeichte Absorptionsfrequenzmesser oder Grid - Dipmeter erfüllen denselben Zweck.

Die gleichen Justiermöglichkeiten bestehen beim Oszillator. Er schwingt auf der halben Frequenz, dabei ist die Zwischenfrequenz zu berücksichtigen, dies ergibt für die Bandmitte

$$f_0 = \frac{435 + 15}{2} = 225 \text{ MHz.}$$

Nach dem Abgleichen ist die Mischspannung zu messen. Hierzu wird R 2 (500 k $\Omega$ ) durch einen kleineren Widerstand ersetzt, um mit Hilfe eines 50- $\mu$ A-Instrumentes den Gitterstrom messen zu können. Die daraus errechnete Spannung soll 0,8 bis 1,5 Volt betragen. Dabei darf keine zu große Anodenspannung an der Mischröhre liegen, damit sie nicht ins Schwingen gerät und von sich aus einen Gitterstrom erzeugt.

Nach diesen Vorarbeiten wird die Gesamtfunktion geprüft. Der Zf-Verstärker wird angeschlossen und auf den Antennenanschluß ein Dezi-Signal gegeben. Der Oszillator wird langsam durchgedreht, bis das Signal hörbar wird; dann werden der Eingangskreis nachgestimmt und die Antennenkopplung, sowie die Entdämpfung nachgeregelt, bis das Signal am lautesten ist. Man stimmt nun den Bereich durch und kontrolliert, ob Vorkreis und Oszillator richtig abgeglichen sind. Eine genaue Frequenzkontrolle ist aber nur mit einem guten UKW- oder Dezimeßsender bzw. mit den Oberwellen eines Quarzgenerators möglich.

Die Empfindlichkeit wird mit einem Rauschgenerator gemessen. Bei den Versuchs ergab ein Rauschgenerator mit der Röhre LG 16 bei sorgfältiger Anpassung und richtiger Wahl der Antennenkopplung und der Anodenspannung eine Empfindlichkeit von 8 bis 10 kT<sub>0</sub>.

Das Rauschen des ersten Kreises muß gut feststellbar ein. Durch Entdämpfung mit Hilfe des Potentiometers P wird der Kreiswiderstand so hoch getrieben, daß beim Durchstimmen deutliche Unterschiede im Rauschen feststellbar sind. Wenn der erste Kreis ins Schwingen gerät, gibt es natürlich wüste Störgeräusche. Das gleiche tritt ein, wenn der Abstimmbereich des ersten Kreises so groß ist, daß er mit der Oszillatorfrequenz in Resonanz kommt.

Die Konstanz des Oszillators ist nach einer Anwärmszeit von etwa fünfzehn Minuten so groß, daß ein Telefonesignal langfristig im Zf-Kanal mit ± 4,5 kHz stehen bleibt. Selbst für ein Signal, das innerhalb der Zf-Bandbreite schwankt, ist die Konstanz

$$\Delta f = \frac{4,5 \cdot 10^3}{430 \cdot 10^6} \approx 10^{-5} = 0,01 \text{ ‰ (Promille)},$$

ein für diese einfache Anordnung erstaunlich guter Wert.

Ing. Georg Paffrath, DL 6 EG

## Aus der Welt des Kurzwellenamateurs

### Große Reichweiten auf UKW

Im vergangenen Sommer konnten teilweise erstaunlich große Reichweiten auf dem 2-m- und dem 70-cm-Band erzielt werden. So hörte im Juli die Schweizer Station HB 9 NL auf dem 2-m-Band die Signale der Station FA 8 IH aus Algier.

### Expeditionsfunk

Der bekannte Tiefseeforscher Hans Hass ist mit seiner neuen Yacht „Xarifa“ vor kurzer Zeit zu einer Expedition nach den Galapagos-Inseln ausgelaufen. Die Yacht besitzt eine von Mitgliedern des DARC-Ortsverbandes Hamburg erbaute und eingerichtete Amateurfunkstation, die von der Lizenzbehörde das Rufzeichen DI 9 AA erhalten hat. Verschiedene deutsche und ausländische Funkamateure hatten bereits Verbindung mit der „Xarifa“ auf hoher See.

### Amateur-Familie in den USA

Der 11 Jahre alte Larry Ogurcak, der wie sein Vater im Besitz einer Amateurlizenz der Anfängerkategorie war, hat kürzlich die Prüfung zur allgemeinen Klasse mit Erfolg bestanden und das Rufzeichen W 9 UBY erhalten. Sein Vater nahm an der gleichen Prüfung teil, fiel aber durch und muß die Prüfung demnächst wiederholen!

### Karakorum-Kundfahrt 1954

Der Innsbrucker Hias Rebitsch plant für das Jahr 1954 eine Expedition in das Karakorum-Himalaya-Gebiet, der vier namhafte Wissenschaftler angehören werden. Dr. Karl Wienert, DL 3 ZV, wird sich in Rawalpindi dieser Expedition als Geophysiker anschließen. Er arbeitet zur Zeit in pakistanischen Staatsdiensten. Sein derzeitiges Rufzeichen AP 2 K wird von deutschen und ausländischen Funkamateuren besonders gern gehört, um Verbindungen mit ihm herzustellen.

### The Radio Amateur's Handbook

Eines der bekanntesten funktechnischen Handbücher in aller Welt ist das von der Vereinigung der amerikanischen Funkamateure ARRL alljährlich herausgegebene „The Radio Amateur's Handbook“, das soeben in der 13. Auflage erschienen ist. Es hat derzeit einen Umfang von 640 Textseiten, zu denen 180 Seiten Firmentexte und Inserate kommen. Seit dem ersten Erscheinen des Handbuchs im Jahre 1923 sind fast drei Millionen Exemplare verkauft worden. DL 1 BB

# Der Zwischenfrequenzabgleich beim Fernsehempfänger

Der Schluß dieser in Nr. 23 der FUNKSCHAU begonnenen Arbeit bringt weitere wertvolle Einzelheiten aus der Industriepraxis des Zf-Abgleichs beim Fernsehempfänger. Einige Oszillogramme veranschaulichen dabei das Arbeiten mit dem Wobbler.

## Aufnahmen der Zf-Kurve mit dem Meßsender

Die Kontrolle der Zf-Kurve mit dem Meßsender geschieht sehr einfach dadurch, daß man bei konstanter Eingangsspannung bei den wichtigsten Frequenzen die Ausschläge des Röhrenvoltmeters abliest und sie grafisch aufträgt. Bild 8 zeigt eine solche Zf-Kurve, wie sie sein soll. Günstig ist es, wenn man ein Röhrenvoltmeter mit einer Dezibelteilung benutzt. Schwierigkeiten können sich bei der Messung der Saugkreise ergeben, die mehr als 20 db Abfall gegenüber der Waagerechten der Übertragungskurve zeigen. In einem solchen Fall muß man, um angenähert diese Einsattlungen zu erfassen, die Eingangsspannung um einen bestimmten und bekannten Betrag erhöhen. Doch hat dies seine Grenzen durch eine mögliche Übersteuerung an einzelnen Stufen.

Natürlich kann man auch die Zf-Kurve mit konstanter Ausgangsspannung an der Gleichrichterdiode messen. Wegen der möglichen Übersteuerung soll diese Spannung nicht größer als ein Volt sein. Man liest dann am Meßsender die zur Erreichung des konstanten Endauschlags nötige Eingangsspannung ab. In der Praxis ist es manchmal günstiger, die Meßsenderspannung stehen zu lassen und z. B. bei der Messung der Nyquistflanke die Frequenz des Meßsenders so lange zu ändern, bis man den halben Ausschlag am Röhrenvoltmeter erreicht hat. Abgelesen wird dann die Frequenz.

Mit diesem Verfahren kann man einen sauberen Zf-Abgleich erreichen, doch ist dies sehr mühselig. Durch unvermeidliche Streuungen wird man nur sehr langsam zur völlig korrekten Zf-Kurve kommen. Dazu gehört auch, daß sie bei Änderungen der Gittervorspannung konstant bleibt, d. h. man muß mehrere Zf-Kurven aufnehmen und zeichnen. Ferner sieht man nicht recht, wie der einzelne Kreis die Gesamtkurve beeinflußt um etwa einzelne Teile nachzugleichen.

## Nachgleichen mit dem Wobbler

Aus diesen Gründen wird zum Nachgleichen und zur Kontrolle der Wobbler eingesetzt. Bild 9 zeigt die Meßanordnung hierfür. Statt des Meßsenders wird der Wobbler auf den Meßbecher geschaltet. Hat der Wobbler einen eigenen Markengeber, so kann der Meßsender abgeschaltet werden. Ist dieses nicht der Fall, dann wird der Meßsender lose über 0,5 bis 1 pF zusätzlich an den Meßbecher angekoppelt. Die Ausgangsspannung des Meßsenders wird so eingestellt, daß die Kurve eine kleine Spitze (engl. „Pip“-Marke) zeigt. Diese Spitze bewegt sich, wenn man die Frequenz des Meßsenders ändert, über die Kurve hinweg. Auf diese Weise kann man die ganze Kurve abtasten und man weiß, wo man mit der Kurve (frequenzmäßig gesehen) liegt. Die Markengeber, die in den Wobblern eingebaut sind, sind auch nichts weiter als Meßsender. Statt

eines selbstschwingenden Kreises oder Meßsenders, kann man auch einen Absorptionskreis anschließen. Dieser gibt ebenfalls eine Marke („Dip“-Marke). Auch Dunkelmarken sind manchmal gebräuchlich.

Hat man also den Abgleich mit dem Meßsender beendet und schaltet den Wobbler an, dann wird man meist eine etwas schiefe Kurve auf dem Schirm des Oszillografen vorfinden. Bevor man an ein Nachstellen der Kerne geht, wird man sich vom richtigen Arbeiten der Einrichtung überzeugen. Dazu dienen folgende Tests:

1. Eine Berührung des Meßbechers mit der Hand darf die abgebildete Zf-Kurve wohl verkleinern, jedoch nur sehr wenig, fast gar nichts, an ihrer Form ändern.
2. Eine zusätzliche Erdung des Wobblergehäuses mit dem Chassis des Fernsehempfängers durch ein breites Kupferband darf keine Änderung der Kurvenform ergeben.
3. Ein Berühren der Zuleitungen und der Gehäuse der Anzeigeelemente darf ebenfalls keine Kurvenformänderungen nach sich ziehen.
4. Ein Berühren der Regelleitung darf ebenfalls zu keiner Änderung der Kurvenform führen.

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, dann ist meist die Erdverbindung vom Wobbler zum Fernseh-Chassis schlecht. Oft wird auch die Erdverbindung zu lang sein, oder sie ist an einem ungünstigen Punkt angebracht. Jedenfalls wird man sich zuerst die Erdungen ansehen.

Ferner kann der 5-nF-Kondensator am Ausgang nicht ausreichen, um die Zf-Spannung genügend kurzzuschließen. — Eine Kurvenänderung durch Berühren der Regelleitung läßt auf eingestauten Brummen schließen, das an den HF-mäßig kalten Enden der Zf-Röhrengitter liegt. Der Grund kann natürlich auch im Gerät selbst liegen; meist ist eine schlechte Erdverbindung vom Eingangsteil zum übrigen Chassis des Empfängers die Ursache. Hier muß jeder Einzelfall untersucht werden, um keinen Fehler in dem Abgleich zu bekommen.

Hat man sich davon überzeugt, daß keine groben Fehler, falsche Erdungen usw. vorliegen, dann kann an den einzelnen Kreisen etwas nachgestellt werden.

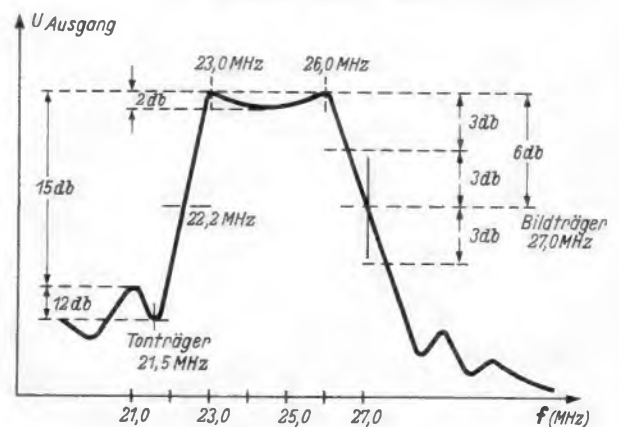


Bild 8. Zf-Kurve für eine Bildträgerfrequenz von 27 MHz und eine Tonträgerfrequenz von 21,5 MHz

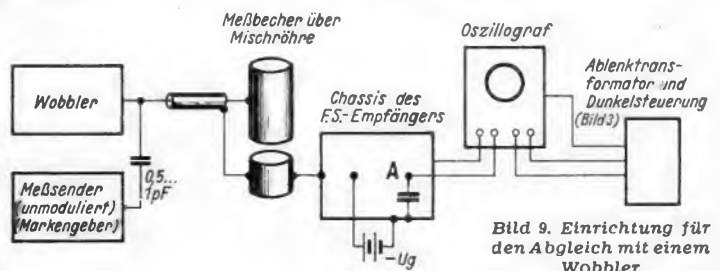


Bild 9. Einrichtung für den Abgleich mit einem Wobbler



Bild 10. Gesamtcurve eines Zf-Verstärkers am Oszillografen mit zu steilen Zacken nach dem Ton-saugkreis



Bild 11. Zf-Kurve nach dem Vorabgleich. Die Frequenzmarken (Pipse) sind auf 23 und 26 MHz eingestellt



Bild 12. Die Kurve ist mit einem zu wenig gedämpften Kreis falsch nachgezogen worden. Die Frequenzmarken liegen ebenfalls bei 23 u. 26 MHz. Man erkennt die große Steilheit der linken Flanke



Bild 13. Richtige Kurve. Die beiden Frequenzmarken sitzen auf den Höckern. Trotzdem ist die eine Marke rechts (26 MHz) gut sichtbar, während die andere fast in der steilen Flanke verschwindet

Wie und in welcher Reihenfolge dies zu geschehen hat, wird bei den einzelnen Fabrikaten verschieden sein. Grundsätzlich kann man sagen, daß nur sehr kleine Nachstellungen vorgenommen werden dürfen. Nicht nachstellen soll man die Kreise des Zf-Verstärkers, bei denen Haupt- und Saugkreisfrequenz sehr dicht beieinander liegen. Ferner dürfen keine Saugkreise mit dem Wobbler nachgestellt werden. Am meisten wird man bei den Kreisen nachgleichen, die überhaupt keinen Saugkreis haben. Bei amerikanischen Geräten geht man so weit, daß man alle Saugkreise möglichst in eine Stufe legt, die dann nur mit dem Meßsender abgeglichen wird. Bei modernen Empfängern ist fast immer eine Stufe vorhanden, die keinen Saugkreis enthält und mit der man dann die Hauptkorrektur, das sog. Glattziehen der Kurve vornimmt.

Den richtigen Punkt der ausschlaggebenden Nyquistflanke stellt man so ein, daß man die Frequenzmarke auf die Bildträger-Zf stellt und sie dann mit dem Hauptkreis, der die höchste Frequenz aufweist, auf halbe Kurvenhöhe bringt. Im einzelnen können natürlich die Vorschriften der verschiedenen Fabrikate voneinander abweichen.

#### Abbildungsfehler der Meßeinrichtung

Um die unvermeidlichen kleineren Abbildungsfehler der Meßeinrichtung zu kennen, wird man sich durch die jetzt beschriebene Nachmessung von der Richtigkeit der abgebildeten Kurve überzeugen.

Hat man die Kurve nach dem Wobbler vorschriftsmäßig hingezogen, so muß man sie mit dem Meßsender nachmessen. Dabei ist vor allem darauf zu achten, daß die Höcker auch am Röhrenvoltmeter genau gleich hoch erscheinen. Tun sie dies nicht, ist z. B. der Höcker, der zur tieferen Frequenz liegt, zu klein, wird dieser im Kurvenbild erhöht und wieder nachgemessen. Dies geschieht so lange, bis die nachgemessene Kurve stimmt. Man merkt sich dann an Hand einer kleinen Schablone wie die Kurve auf dem Oszillo-

grafenschirm aussehen muß, damit sie beim Nachmessen richtig erscheint. Diese Abweichungen sollen aber nie mehr als 10 % betragen.

Ferner muß man noch berücksichtigen, daß man auch in der Zeitachse ziemlich große Fehler bekommen kann. Diese Fehler täuschen flache oder steile Flanken vor, die in Wirklichkeit anders verlaufen. Mit Hilfe des Markengenerators kann man sich jedoch ein Bild von der Größe dieses Abbildungsfehlers machen. Ist der Hub genügend groß und verstellt man die Mittelfrequenz im Wobbler etwas, so wird sich die Kurve entsprechend den waagerechten Verzerrungen ändern.

Den Grund für die Abbildungsfehler in der Waagerechten haben wir bei der Beschreibung der Wobbler klargestellt. Die Ursachen für die Abbildungsfehler in der Senkrechten sind meistens kleine Reste von Amplitudenmodulation des Wobblers (Brummodulation), ferner eingestreute Brumspannungen im Wobbler oder im Zf-Verstärker. Theoretisch könnte man das Brummen, soweit es aus dem Fernsehempfänger stammt, mit einem nicht netzverkoppten Wobbler ausschalten. Weitere Abbildungsfehler entstehen, wenn der Oszillografenverstärker nicht linear arbeitet. So lange aber diese Verzeichnungen klein sind (nicht mehr als einige Prozent der Gesamthöhe), kann man mit Schablonen einwandfrei abgleichen.

Die Endkontrolle des Zf-Abgleichs ist sehr einfach: Man ändert die Gittervorspannung und beobachtet, ob die Kurve sich dabei ändert. Dies darf nur sehr geringfügig der Fall sein. Stellt man starke Änderungen der Zf-Kurve beim Verschieben der Gittervorspannung fest, so ist dies ein Zeichen für einen schlecht kompensierten Zf-Verstärker. Ziehen sich bei niedrigen Gittervorspannungen Spitzen heraus, so ist der Zf-Verstärker nicht sehr schwingsicher. Als praktische Forderung kann man sagen, daß zwischen  $U_g = 0$  Volt und  $U_g = -5$  Volt die obere Linie der Zf-Kurve sich höchstens etwas neigen darf, auf keinen Fall dürfen Spitzen herauskommen. Eine leichte Neigung der oberen Geraden wird man im Fernsichtbild nicht sehen. Eine Spitze dagegen führt zu Anschwingvorgängen und unscharfen Bildern. Ferner wird man auch noch die Eingangsspannung ändern, um sich ein Bild von der Aussteuerbarkeit des Zf-Verstärkers zu machen. Auch bei Änderung der Eingangsspannung darf sich die Kurvenform nur sehr wenig ändern.

Auf das Abgleichen des Hf-Teiles soll hier nicht weiter eingegangen werden. Die meisten Firmen lassen diesen Teil als Ganzes auswechseln, weil der Abgleich sehr kritisch ist.

Nun sei noch auf die Kontrolle des Gesamtabgleiches eingegangen. Die Anzeige geschieht am Meßpunkt, wie beim Zf-Abgleich. Der Wobbler wird an die Antennenklemmen gelegt. An den Wobbler sind hier erhöhte Ansprüche bezüglich der Ausgangsspannung zu stellen. Sie muß genau symmetrisch und gut abschwächbar sein. Der Ausgangswiderstand muß richtig angepaßt sein. Frequenzmarken können eingeblendet oder aber als Dunkelmarken (zweckmäßig mit Topfkreisen) erzeugt werden. Dies erfordert jedoch einen größeren Aufwand.

Bei der Überprüfung mit dem Oszillografen muß die Zf-Kurve unverfälscht in jedem Kanal bei richtiger Abstimmung zu sehen sein. Die Frequenzmarken müssen beim Feinabstimmen des Oszillators entlang der Kurve wandern. Ist die Zf-Kurve bei allen Kanälen nicht in Ordnung, so wurde der Zf-Abgleich nicht richtig durchgeführt, ist sie nur bei einigen Kanälen schlecht, so ist der Hf-Teil nicht in Ordnung. Ist sie dagegen z. B. bei den ersten drei Kanälen gut und wird zu unteren Kanälen immer schlechter, so läßt dies auf schlechte Anpassung des Wobblers oder bei durchstimmbaren Hf-Teilen auch auf schlechten Gleichlauf der UKW-Zwischenkreise schließen. Peter Marcus

## Funktechnische Fachliteratur

### Tabellenbuch für die Fernmeldetechnik

Herausgegeben von Dipl.-Ing. Werner Feilbauer, 199 S. mit 108 Tab., 11 Nomogrammen, 10 Funk-Codes, 2 Rufzeichenlisten, 44 Bildern und einer mehrfarbigen Tafel. Preis: in Kunstleder 12 DM. Fachbuchverlag Dr. Pfanneberg & Co., Gießen.

Der beruflich tätige Fernmelde- und Funktechniker sowie der Funkamateure benötigen bei der täglichen Arbeit oft ein handliches Tabellen- und Nachschlagewerk. Mit diesem Buch wurde ein solches „geistiges Handwerkszeug“ geschaffen. Der Konstrukteur, der Labortechniker und der Werkstattfachmann finden hier Nomogramme, Tabellen, elektrische Daten über Widerstände, Kondensatoren, Leitungen, ferner Schaltzeichen-Sammlungen, Funk-Codes, Rufzeichenlisten und die gesetzlichen Grundlagen für den Amateurfunkdienst. Die Daten von serienmäßigen Kristalloden und Radargeräten beweisen die weitsichtige Planung des Buches. Ein dauerhafter Plastikeinband erhöht den Gebrauchswert. Li

### ELEKTRONIK - und was dahinter steckt!

Von Herbert G. Mende. 98 Seiten mit 57 Bildern. Band 1 der „Technik-Bücherei“. Preis: 2,20 DM. Franzis-Verlag, München.

Die neue Technik-Bücherei des Franzis-Verlages will technische Dinge einem größeren Leserkreis nahebringen, denn die Technik ist heute weniger denn je ein Privileg für Spezialisten, sondern die Kenntnis um technische Dinge gehört zur Allgemeinbildung.

Dieser erste Band der neuen Buchreihe soll dazu dienen, den vielfach nebelhaften Begriff „Elektronik“ auf seine wirkliche Bedeutung zurückzuführen. An zahlreichen Beispielen wird gezeigt, welche Aufgaben durch elektronische Einrichtungen gelöst werden und daß es sich dabei um nüchtere ingenieurmäßige Dinge handelt, die nichts mit den „Robotern“ der Phantasieromane zu tun haben.

Trotzdem zeigt der Ausblick am Schluß des Buches, wie die Elektronik berufen ist, menschliche Arbeitskraft freizumachen, die Güterproduktion zu steigern und viele Probleme exakt zu lösen, für die bis heute nur winzige Teillösungen vorliegen.

Jeder aufgeschlossene Mensch unserer Zeit, der auf dem Standpunkt steht, daß zur Allgemeinbildung auch das Wissen um die Technik unserer Zeit gehört, wird dieses Buch und alle folgenden dieser Reihe begrüßen. Li

### Technisches Zeichnen für die Praxis

Von Dipl.-Ing. Wilhelm Schneider. 280 Seiten mit 590 Bildern. Preis: Halbleinen 8,80 DM. Georg Westermann Verlag, Braunschweig.

Der Verfasser zeigt in vortrefflicher Weise, unterstützt durch anschauliche Bilder, die handwerklichen Kunstgriffe und praktischen Kniffe für die Anfertigung sauberer Zeichnungen. Über das Zeichnen einfacher geometrischer Körper führt das Buch zum Darstellen von technischen Werkstücken und zur Anfertigung von Werkstattzeichnungen. Besonders wertvoll sind die vielfältigen Hinweise, die Zeichnung so zu gestalten, daß sie eindeutig ist und der Mann in der Werkstatt von allen überflüssigen Rechenarbeiten entlastet wird. Allen Studenten, technischen Zeichnern, Technikern und Meistern ist das Buch sehr zu empfehlen. Li

### Technische Schwingungslehre

Von Prof. Dr.-Ing. L. Zipperer. 120 S. mit 101 Bildern. 2. Auflage. Band 953 der „Sammlung Götschen“. Preis: 2,40 DM. Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin.

Technische Schwingungen sind nur ein Sonderfall einer auf vielen Gebieten sich ausbildenden Erscheinung. Dieses Buch vermittelt die wissenschaftliche Theorie aller Arten von Schwingungsvorgängen (bei Federn, Pendeln, Balkenwagen, Stimmgabeln, Uhrenruhen, Saiteninstrumenten, Schwingungskreisen usw.) Gleichzeitig weitet es damit den Blick für die inneren Zusammenhänge der Naturgesetze. Li

### Kleine Fernsehfiel für Jedermann

Herausgegeben vom NWDR, Hamburg. 52 Seiten mit zahlreichen Bildern. Schutzgebühr: 20 Pfg.

„Ich habe zum ersten Male im Leben eine Oper gesehen — und ich habe nie gegahnt, daß Opern so schön sind!“. Diese Zusage eines Fernseh-Zuschauers, die in dieser Fiabel enthalten ist, beleuchtet wohl am besten, welche Möglichkeiten im Fernsehen stecken. Die vielseitige Programmgestaltung, die Entwicklung und einige für den Laien leicht verständlich dargestellte technische Einzelheiten sind der Inhalt dieser kleinen Fernsehfiel.



## Inhaltsverzeichnis 1953

### Allgemeines

Applikations-Laboratorium 23/447  
Australien, ein Leser schreibt aus 6/112  
Autosuper, Entwicklungstendenzen 7/113  
Bundesverband des Rundfunk- und Fernseh-  
Großhandels 14/246  
Deutsche Funkgeschichte, 50 Jahre 10/171  
Deutsche Welle mit Richtstrahler nach Über-  
see 9/155  
Einzelteile, Verantwortung der 19/369  
Elektrische Meßtechnik 5/73  
Fachausdrücke so und so 18/349  
Fernsehen und seine Werbung 23/456  
Fernsehtechnik und -wirtschaft sind  
bereit 13/225  
Formelzeichen für die Leitungstechnik 18/358  
Frankfurt, Fernsehen im Raum 12/211  
Funk-Jargon 21/413  
Grundlagen der Elektrotechnik 2/21  
Jahresumsatz Rundfunk = 1 Milliarde 5/73  
Kanada, Berufsaussichten 19/370  
—, Empfänger-Industrie 5/74  
Kraftwagenentstörung 20/393  
Marktordnung, Beginn 17/334  
Nächtliches Chaos 11/191  
Neuheiten — Vorschau 14/247  
—, Termin 15/261  
Normen 3/54, 4/57  
Nüchtern betrachtet 24/477  
Rundfunkempfänger, ist er fertig? 24/477  
Rundfunkgerätegeschäft 1952 5/80  
Schulfunk 4/57  
Steuern und Regeln 6/93  
Telefunken, 50 Jahre 10/171  
Was kostet der Spaß? 8/133  
25 Jahre FUNKSCHAU — 125 Jahre Franzis-  
Druck 23/445  
25. Jahrgang 1/1  
30 Jahre Deutscher Rundfunk 22/431  
1953, ein Jahr des Fortschritts 1/1

### Antennen

Antennenkombination, amerikanische 21/416  
Antennenort 13/236  
Antennentechnik 15/290, 20/393, 20/408  
Antennen-Testgerät 19/384  
Außenisolator für UKW-Bandkabel 16/326  
Autoantennen, Modellmessungen 8/146  
Dipol mit einstellbarer Impedanz 16/306  
—, Anpassung 14/249  
Drehbare UKW-Antenne 17/341  
Fernseh-Antennen, Bau von 9/159  
—, Richtwirkung 1/6  
—, Verstärker 1/5, 8/136, 23/459  
Ferrit-Antenne, Empfangsleistung 12/213  
— in der Patentliteratur 20/401  
—, mechanische Durchbildung 16/326  
—, Verstärkung durch Endröhre 16/319  
Hochantenne, bester Hf-Verstärker 15/292  
Prasselschutzkugel 16/306  
Stichleitungen, Wellenfallen beim Fernseh-  
empfang 23/452  
UKW-Antennenkabel 17/342  
—, Fernempfang 23/449  
—, Leitungen in der Praxis 15/286  
Umlenkantennen für UKW-Bänder 1/13  
— für die Fernsehversorgung 7/127  
Wendelantennen 13/233  
16-Element-Fernsehantenne 24/494

### Ausstellungen, Tagungen

DARC-Kurzwellentagung 1953 17/340  
Deutsche Industrie-Ausstellung 1953 21/415  
Englische Radioausstellung 18/353  
Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen 21/414  
Fernsehtechnische Gesellschaft, Tagung 21/414  
Frankfurt, Eindrücke 7/113  
Funkausstellung mit großem Programm 14/246  
Hannover, Elektrotechnik in 8/133  
—, Empfänger, Bauelemente u. Zubehör 8/134  
München, Deutsche Verkehrsausstellung  
14/245, 15/263  
VDE-Tagung in Berlin 14/248

### Berufsausbildung

Berufe des Hochfrequenz-Fachmannes 14/245  
Elektronik-Ingenieur 19/369

Fernseh-Demonstrationstafel 9/159  
— -Lehrgänge, Erfahrungen 22/431  
Lehrling, der neue 8/155

### Einzelteile

Bauelemente, Einzelteile und Kleinzubehör  
8/140  
— für Rundfunk- u. Fernsehempfänger 16/328  
Drahttrimmer und Gitterkombinationen 16/327  
Drehkondensatoren, Berechnung der Rand-  
kurven 5/78  
—, interessante Neukonstruktionen 12/216  
Drosselkondensatoren zur Funkentstörung  
16/329  
Einzelteile für neue Empfänger 19/371  
Einzelteile, Verantwortung der 19/369  
Fernseh-Abstimmenteile, zwei neue 20/410  
— -Kanalschalter, neuer 12/216  
Kollektor-Kohlebürste mit eingebautem  
„Schutzschalter“ 12/223  
Kondensatoren, neue 16/328  
Lufttrimmer mit großem Kapazitätsbereich  
23/470  
Miniatur - Übertrager und Potentiometer für  
Transistor-Geräte 21/424  
Permeabilitätsabstimmung 7/117  
Selbstinduktion, veränderliche für Hf-Gener-  
atoren 2/23  
Signal-Glimmlampen, farbige 20/412  
Styroxkabel, koaxiales 8/146  
Tantalkondensatoren 20/395  
Zündverteiler 8/154

### Elektrische Musikinstrumente

Elektronische Musikinstrumente, neue 1/18  
Gitarren-Mikrofon, magnetisches 3/40, 6/112  
„Solovox“, voll-elektronisches amerikanisches  
Musikgerät 11/197

### Elektroakustik

Augsübertrager mit Überspannungs-  
ableiter 14/259  
Elektroakustische Anlagen, neue Geräte für  
19/378  
Endverstärker, Ersatzwiderstand für  
unbelastete 6/112  
Gegentakt-Endstufe mit zwei Röhren ECL 80  
13/234  
Hoch- und Tieftonregler 6/100  
Hörhilfe im Brillengestell 8/161  
Klänge — im Bild dargestellt 6/94  
Klangregler, Dreikanal- 11/207  
—, zweiseitiger 19/388  
Kleinverstärker für den Heimgebrauch 4/70  
Lautsprecheranlage ohne Röhren und  
Verstärker 6/95  
Megafon, elektrisches für Batteriebetrieb 5/77  
Mikrofon-Vorverstärker für Wechselstrom,  
kleiner 1/12  
Mischpultverstärker 16/321  
Mischzusatz, Dreifach- 19/388  
Phasenumkehrschaltungen, einfache für  
Gegentaktverstärker 7/124  
—, die Arbeitsweise von sich selbst symme-  
trierenden 21/417  
Phonoverstärker, kleiner 21/425  
Piezo-Kristalle als Schallgeber 21/429  
Stereoфонische Rundfunkübertragung 13/227  
Tonfrequenz- u. Ultraschallgeräte, neue 8/139  
Verstärkerserie 53, LAV 28 12/218  
—, RAZ 52 2/29  
4-Watt-Verstärker für Batterie- od. Wechsel-  
strombetrieb 18/364  
20-Watt-Mischpultverstärker „Dixie“ 3/47  
750-Watt-Großverstärker EL 6470 6/101

### Elektronik, Ultraschall

Akustischer Schalter 6/98  
Bildfernsehreiber, moderner 2/23  
Diathermiegerät, 400-W- 13/234  
Elektronenblitzgerät für den Selbstbau 21/419  
Elektronenblitzröhren 21/421  
Elektronik-Ingenieur 19/369  
— und Fernsehen auf der englischen Radio-  
ausstellung 18/353  
Elektronische Schaltuhr für längere Schalt-  
zeiten 13/236  
Fotozelle, Elektronenröhre als 6/97

Hf-Meßgeräte in der chemischen und  
Nahrungsmittel-Industrie 6/110  
Hochfrequenzrelais 23/454  
Kleinstlebewesen auf dem Bildschirm 20/394  
Lichtverstärkung auf Wandergrundlage 2/22  
Niederfrequenzfeld schmilzt schwebendes  
Metall 13/227  
Regenschalter 1/14  
Steuern und Regeln in der Technik und im  
Leben 6/93  
Überholmelder ohne Röhren, akust. 18/358  
Ultraschall im Tierreich 2/24, 4/60  
— und Tonfrequenzgeräte, neue 8/139  
Ultraviolett-Bildwandler-Mikroskop 18/350

### Empfangstechnik

Akustische Rückkopplung im Überlagerungs-  
empfänger 4/61  
Amateursuper für Allstrom 16/316  
AM/FM-Super, einfacher 4/70  
Autofunk-Anlagen, Betriebserfahrungen 7/114  
Autosuper, Entwicklungstendenzen 7/113  
—, Kurzwellenadapter für 8/144  
—, neue 7/115  
Batterie-Empfänger auf dem richtigen Weg  
15/270  
—, Sparschaltung 15/271  
Batterie-Oszillator mit vergrößerter Steilheit  
22/437  
Detektor-Empfang mit niederohmigem  
Kopfhörer 2/31  
Einkreiser lebt noch 20/402  
—, Hick-Hack 18/367, 24/498  
Einzelheiten, mechanische und aufbautech-  
nische in Empfängern 16/302  
Empfindlichkeitsangaben bei UKW-FM-  
Empfängern 23/451  
Empfindlichkeit und Rauschen von Fernseh-  
empfängern 5/79  
Exportsuper für Trockenbatterie- und Zer-  
hackerbetrieb 21/422  
Fernbedienungsgerät mit Impedanzwandler  
13/235  
FM-Bandfilter mit eingebauten Germanium-  
dioden 2/27  
Gitterspannungserzeugung, Anordnung in  
Mehrröhrenverstärkern 4/64  
Kraftwagenentstörung 20/393  
Kurzwellenlupe im Philips-Uranus 53 12/216  
Lautstärkeregelung v. Reflexempfängern 4/64  
Lecherleitungen bei UKW-Superhets 5/86  
Magischer Strich im Allstromempfänger 5/85  
Mira-Küchenfee 14/253  
Empfänger des Baujahres 1953/54 15/265  
— und Musikmöbel 19/374  
Olymp, 7-Röhren-6/8-Kreis-AM/FM-Super 5/83  
Ortsempfänger mit Transistor-Verstärker  
13/231  
Oszillator mit stabilerer Ausgangs-  
spannung 16/320  
Permeabilitätsabstimmung durch Gleich-  
strom-Magnetisierung 20/395  
— kann Vorteile bieten 7/117  
Reflexschaltung der UKW-Vorröhre 9/167  
Rundfunkempfänger 1953/54 Bellage zu Heft 15  
Schaltungen der neuen Empfangsgeräte 1/3  
SOS-Rufe, automatisch aufgenommen 6/111  
Spiegelwellenselektion, Erhöhung durch ein  
Eingangsbandfilter 6/109  
Taschenempfänger, Bergkamerad 1/9, 3/45,  
24/496  
Temperaturgang von Oszillatoren 16/312, 24/496  
UKW-Einbausuper 1/11, 13/232, 16/306, 21/416  
— Eingangsschaltung, neue 4/62  
— Hf-Verstärker — nachträglich eingebaut  
7/123  
— Reiseempfänger, erster deutscher 11/208  
— und Plattenspieler-Anschluß beim Ein- u.  
Zweikreis-Audion 4/69  
Zeitkonstante der RC-Schaltung 18/361, 19/374  
Zf-Filter, elektronische 2/28  
Zweikreis-Reflexempfänger 21/425  
Zwei Röhren — zwei Kreise 21/425  
Zweitempfänger, einfacher 7/124

### Empfängerberichte

Blaupunkt-Paris 23/468  
Graetz-Super 162 W 5/81

Grundig-Drucktasten-Autosuper AS 53 13/244  
Schaub-Großsuper SG 54 A 13/239  
Telefunken-Jubiläe mit Schaltuhr 24/482

### Fachliteratur

AEG-Hilfsbuch 11/200  
Benz, Meßtechnik für Funkingenieure 19/373  
Brandt, Funk- und Schallortung 16/314  
Cantz u. a., Die Röhre im UKW-Empfänger 7/122  
Deutsches Bundes-Adreßbuch der gewerblichen Wirtschaft 13/232  
Diefenbach, Morselehrgang 15/274  
Diefenbach, Radio-Empfängerbau 11/200  
Diefenbach, Subminiatur-Sender 15/274  
Electronisch Jaarboekje 1953 1/12  
Elektronenröhren-Physik 23/450  
Fleischer, Frequenz-Modulation 20/402  
Führer durch die Technische Literatur 20/402  
Goebel, Fernsehen in Deutschland 23/450  
Funk- und Fernseh-Katalog 1953 5/78  
Hagen u. Samlowski, UKW-Technik im Fernmeldedienst der Sicherheitsbehörden 9/158  
Herrnkind, Fernseh-Bildfehler-Fibel 3/44  
Jacobs, Lehrgang Radiotechnik 13/232, 16/314  
Kleipe Fernsehfiel 24/488  
Kluth, Tönende Schrift 11/200  
Marchgraber, Taschenlexikon für den Meßpraktiker 15/274  
Marcus, Fernsehempfangs-Praxis 23/450  
Mende, Elektronik — und was dahinter steckt 24/488  
Mende, Funk-Entstörungs-Praxis 20/402  
Mende, Praktischer Antennenbau 3/44  
Petzoldt, Elektroakustik Band II 16/314  
Philips GmbH, Lehrbriefe 3/44  
Physiker-Anekdoten 3/44  
Pridat-Guzatis, Der Rundfunk im Recht 9/158  
Pridat-Guzatis, Rundfunk-Reform 19/373  
Raschkowitsch, Phasenwinkelmodulation 3/44  
Röppnick, Magnetongerät als Unterrichts- und Bildungsmittel 19/373  
Rundfunk-Fernseh-Jahrbuch 1953 8/144  
Rundfunk- und Fernseh-Katalog 22/432  
Schaltungen mit Germanium-Dioden 15/274  
Schneider, Die Widerstand-Kondensator-Schaltung 19/373  
Schneider, Technisches Zeichnen 24/488  
Steinhaus, UKW-Hand-Sprechfunk 8/144  
Tabellenbuch für die Fernmeldetechnik 24/486  
Tonmeister-Tagung 9/158  
Vilbig, Hochfrequenzmeßtechnik 23/450  
Vorrhoeve, Nf-Verstärkertechnik 3/44  
Zipperer, Schwingungslehre 24/488

### Fernsehtechnik

(Fernseh-Meßgeräte siehe „Meßtechnik“)  
Ablenkschaltung für Fernsehkamera 16/320  
Ablenk- und Fokussiereinheit 15/289  
Bauteile für Fernsehempfänger 17/346  
Bezeichnungen in der Fernsehtechnik 3/42, 8/148  
Cascode-Verstärker, galvanisch gekoppelt 4/66  
Deutsche Fernsehtechnik, Vorsprung des Auslandes aufgeholt 13/226  
Dezimeter-Fernsehstrecke 4/58  
Draht-Fernsehen mit 243 Zeilen 3/41  
Empfindlichkeitsangabe bei Fernsehempfängern 16/310  
Empfindlichkeit und Rauschen von Fernsehempfängern 5/79  
Farbfernsehen in den USA 20/398  
—, NTSC-Verfahren 24/479  
Fehlerursachen in Fernsehempfängern 11/206  
Fernmeldeturm auf dem Großen Feldberg im Taunus 9/157  
Fernseh-Abstimmenteile, zwei neue 20/410  
Fernsehtanten, Bau 9/159  
—, Richtwirkung 1/6  
Fernseh-Antennenverstärker 1/5, 8/136, 23/459  
— Bildröhren 8/139, 13/226, 20/399, 22/433  
Fernseh-Demonstrationstafel 9/159  
Fernsehempfänger, neue 5/80, 7/128, 16/295  
— -Schaltungstechnik am Beispiel des Lorenz-Weltspiegel 52 T und 52 S 15/277  
— stehen bereit 1/7  
Fernsehen für Industrie und Lichtspielhaus 19/377  
— im Raum Frankfurt 12/211  
— rund um die Erde 18/354  
— und Elektronik, auf der englischen Radioausstellung 18/353  
Fernseh-Kanalschalter, neuer 12/216  
Fernsehneheiten aus Düsseldorf 19/375  
Fernseh-Praxis, Einführung  
Trennstufen, Fernseh-Antennen 1/16  
Versuchsempfänger 3/51  
Taktgeber 5/87  
Dia-Abtaster 7/129  
Fotzellenverstärker 10/185, 12/221  
Modulation und Sendung 12/221, 14/251

Fernsehrelaisstation in 4000 m Höhe 24/479  
Fernseh-Reportergerät 2/22  
— Sendetechnik, modernster Stand 1/7  
Fernsehstudio in der Europa-Halle 19/378  
Fernsehtechnik ohne Ballast  
Differenzträger-Verfahren 1/15, 2/33  
Bildgleichrichter 2/33, 4/67  
Kontrastregelung 6/107  
Impulsabtrennung 9/165  
Differenzieren 11/205  
Gewinnung der Raster-Synchronisierungszeichen 13/241  
Sperrschwinger 17/343  
Bildkippteil 20/403  
Phasensynchronisation 22/439  
Zeilenendstufe 23/465  
Zusammenfassung 24/493  
Fernsehübertragung der Krönungsfeierlichkeiten aus England 10/182, 13/229  
— von Operationen 20/398  
Fernsehversorgung, Umlenkantennen 7/127  
Fernsehweitempfang 15/282, 22/442, 24/498  
Fernseh-Werbezug mit eigener Bildkamera 13/227  
Fernsehzentrum Düsseldorf 17/338  
Gelüftetes Geheimnis 6/93  
Impulsschema, neues 2/22  
Internationale Fernseh-Forschung 2/21  
Lawrence-Röhre für Schwarz-Weiß- und Farb-Empfang 4/64  
Loewe Opta AG, Fernsehempfänger 4/64  
Stichleitungen, Wellenfallen beim Fernsehempfang 23/452  
Telefunken-Fernseh-Service-Koffer 14/256  
Valvo MW 36-44, eine neue Fernsehröhre 6/94  
Zeilentransformator, Luftspule ersetzt den 1/8  
Zwischenfrequenzabgleich beim Fernsehempfänger 23/457, 24/487  
3-D-Fernsehen 24/478

### Fertigungstechnik

Aluminiumdrähte 16/320  
Empfänger-Industrie in Kanada 5/74  
Geätzte Schaltungen 11/193  
Gestellbauweise, praktische 6/106  
Metallisierte Kunststoff-Leisten 16/320  
Neue Skalen für alte Empfänger 8/139  
Schrauben, die sich ihr Gewinde selbst schneiden 18/363

### Funkortung, Funkmeßtechnik

(siehe auch „Richtfunkverbindungen“)

Funkortungstagung in Frankfurt/Main 11/204  
Milchstraße ist ein Spiralnebel 18/350  
Ortung von Flugzeug-Absturzstellen 22/434  
Widerstands-Frequenzgenerator, neuartiger 14/250  
Zündanlage als Radarsender 13/228

### Kristalloden

Detektorempfänger mit Germanium-Dioden 5/76  
Drahtlose Dolmetscher für Konferenzen 11/193  
Fieldistor 19/388  
Germanium-Dioden, FM-Bandfilter mit 2/27  
—, Reparatur 9/168  
—, Valvo- 17/346  
Germanium-Flächgleichrichter 11/194  
—, neues 21/424  
Hörhilfe im Brillengestell 9/161  
Kristalldioden und Transistoren 15/271  
Kristalloden auf der Düsseldorf-Ausstellung 21/418  
—, neue Intermetall 18/351  
Kristalldioden, praktischer Umgang  
Allgemeines 2/25  
Bau eines Kristalldioden-Prüfgerätes 2/26  
Auswahl von Kristalldioden nach dem Verwendungszweck 3/43  
Anwendungen in Rundfunkempfang 4/63  
Anwendung in Fernsehgeräten 5/77  
Anwendungen in Meßeinrichtungen 6/102  
Anwendungen in Fernmeldeschaltungen und in der Elektronik 8/145  
Kristalldioden in Stromversorgungs-schaltungen 9/161  
Kristalldiodentechnik breitet sich aus 21/413  
Kristallone oder Kristalloden? 2/25  
Kristalltetrode für hohe Frequenzen 21/424  
Transistor-Empfänger 2/27, 13/231  
— Entwicklung, wohin führt sie? 24/481  
—, Kipperschwingungserzeuger 8/146  
—, neuer deutscher 1/4  
—, Schaltungstechnik 5/75  
Transistoren aus Serienfertigung 1/4, 9/160  
—, Rauschen 16/320  
—, Selbstbau 18/359  
—, Versuche mit selbstgefertigten 11/195

—, was kosten sie? 12/211  
—, Weiterentwicklung 2/27, 9/160  
—, Kennliniensreiber 23/470  
Vom Detektor zur Halbleitertriode 10/173

### KW-Amateurtechnik

(siehe auch „Empfänger“)

Amateur-Bandempfänger, industrieller 20/400  
— Funkgesetz — 4 Jahre 11/191  
— Kurzwellensender, Berechnung und Schaltung 11/201  
— Sender, Bandfilterkreise in 16/318  
BC 221, genaueres Arbeiten mit dem Frequenzmesser 7/125  
BC 348, Der Empfänger 11/203  
Cascode-Verstärker, galvanisch gekoppelt 4/66  
Collins-Filter für Kurzwellenempfänger 22/438  
Funk-Fernsteuerung von Flugmodellen 10/175, 10/178  
Gitterbasis- und Katodenfolgeschaltung im modernen Senderbau 9/162  
Meßgerät für den KW-Amateur 4/65  
Netzgerät für Amateur-Kleinsender 7/126  
Oszillator, elektronengekoppelter 23/453  
Steuersender für KW-Amateure, frequenzstabiler 13/237  
Störbegrenzerschaltung mit EAA 91 5/86  
Topfkreis-Converter f. das 70-cm-Band 24/485  
UKW-Hand-Sprechfunk-Geräte 8/143

### Lautsprecher

Gehäuselautsprecher, neue 16/322  
Großlautsprecher, neuer 23/470  
Hohe Frequenzen 16/307  
Impedanzverlauf von Lautsprechern, Messung 3/46  
Koffertlautsprecher 24/496  
Kristall-Kopfhörer 17/346  
— Kopfkissen-Leisesprecher 15/289  
Lautsprecher-Gehäuse 1/17, 6/100  
— Membran aus Schaumstoff 2/23  
— mit Metallkonus 20/394  
—, wasserfest imprägnierte 16/322  
Lautstrahler u. Breitbandkombinationen 8/141  
Magnetsieder v. Lautsprechermagneten 12/217  
Tiefenwiedergabe, Verbesserung 6/112

### Magnetontechnik

Bandtonverstärker mit drei Magnettonköpfen 10/183  
Begriffe aus der Tonbandtechnik 21/423  
Diktiergeräte mit autom. Pausenschaltung 3/46  
Gema gegen Tonbandgeräte-Industrie 10/189  
Kopfrauschen bei kombinierten Magnetköpfen 1/12  
Magnetband contra Schallplatte? 3/37, 13/243  
Magnetbandgerät mit 14 Tonspuren 11/209  
Magnetköpfe, Schaltzeichen 22/438  
Magnetophonanlagen im Funkhaus Köln 3/39  
Magnettonband als Museumsführer 4/59  
— ein wichtiger Faktor 8/151  
— und Platte im Wettbewerb 20/407  
Magnettonbänder, Messungen 21/423  
—, Überspielen und Vervielfältigen 1/14  
Magnetongeräte und Zubehör 8/137  
Magnettonzusatz zum Teflon-Chassis 15/282  
Tonalbum, zum Fotoalbum gehört das 18/349  
Tonbandgerät für Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec 11/208  
— Revox 23/472  
Tondrahtverfahren, Grundlagen und Stand 9/163  
Tonstudio-Technik, Meßgeräte 20/408  
U-Magnetbandköpfe 18/367  
Zeitlupe und Zeitraffer für Töne 11/194

### Meßtechnik

Abgleichsender mit geregelter Ausgangsspannung 2/28  
Antennen-Testgerät 19/384  
Brücken-Nullanzeige 3/40  
Dezimeterwellen-Meßplatz 22/435  
Doppel-Röhrenvoltmeter zum FM-Abgleich 14/255  
Einbauinstrumente, Rechteckige 16/331, 18/358  
Elektrische Meßtechnik 5/73  
Elektronenschalter zur Gleichspannungsmessung 23/470  
Fernseh-Service-Gerät Klemt FWO 200 8/150  
— — Koffer Telefunken 14/256  
Flankenmeßgerät zur Überprüfung der Fernseh-Richtverbindungsstrecke 18/356  
Frequenzdekade 15/284  
Frequenzmesser BC 221 7/125  
Frequenznormal-ein 100/1000-kHz-Kristalloszillator 21/426  
Gleichstrom-Hochspannungsprüfgerät 2/32  
Isolationsprüfung von Kondensatoren 7/121

Kapazitätsmeßgerät, einfaches 18/360  
 Katodenstrahlröhren für Meßzwecke 7/119  
 Kennliniensreiber für Transistoren 23/470  
 Leistungsmessung mit Thermistoren 22/436  
 Meßgeräte f. d. Fernseh-Kundendienst 16/329  
 — für die Fernseh-Werkstatt 19/381, 21/427  
 —, neue 17/346  
 — und Hilfsmittel für den Praktiker 19/391  
 Meßgerät für den KW-Amateur 4/65  
 Meßinstrument mit logarithmischer Skala 16/330  
 Meßtechnik, interessante Neuigkeiten 12/219  
 Meßschaltung f. Elektrolytkondensatoren 9/167  
 Messung von Gleichspannungs-Schwankungen 13/240  
 Mikroskop-Zeitbasisgerät 16/330  
 Milchstraße ist ein Spiralebel 18/350  
 Oszillograf, Breitband-Elektronenstrahl- 23/461, 24/489  
 — für die Fernsehtechnik 4/68  
 —, Grundig-Werkstatt- und Service- 11/210  
 —, Philips GM 5659 8/148  
 Oszillografenröhre zur Registrierung von Meßwerten 4/59  
 Phasenwinkelmessung, einfache 16/320  
 RL-Oszillatoren 8/146  
 Röhrenmeßgerät mit Schwingzusatz 16/330  
 Röhrenmeßplatz RMP 400 17/346  
 Röhrenprüfgerät 6/103, 22/441  
 Röhrenprüfgeräte, Klasseneinteilung 15/275  
 —, Modernisierung 15/275  
 Röhrenvoltmeter für Gleichspannungen 9/169  
 Schwebungssumme, Mitnahme 11/199  
 Signalverfolger, batteriebetrieben 13/234  
 Spannungsteiler für Meßsender 21/421  
 Spezialmeßgerät für die Fußbodenleitfähigkeit 16/330  
 Spezialröhren, neue, für Meßzwecke 7/118  
 Störmeßgerät STMG 3800 11/209  
 Ultraviolett-Bildwandler 18/350  
 Universal-Meßgerät, ein neues 20/412  
 — Prüfsender f. d. Empfängerfertigung 11/199  
 — Tastkopf für Signalverfolgung 19/387  
 Vielfachmeßgeräte, neuere 24/484  
 Widerstands-Frequenzgenerator 14/250  
 Wikavometer 1/20

## Mikrofone

Kondensatormikrofon, stabförmiges 1/20  
 Kristallmikrofon EL 6000 8/154  
 —, Innenwiderstand 20/405  
 Mikrofon, drahtloses 22/437  
 Spezialmikrofone, preiswerte 8/139  
 Tauchpulenmikrofon, zu niedrig. Preis 8/152

## Persönliches

Boden, H. C. 16/294  
 Braun, Ferdinand 18/352  
 Burstyn, Walter 2/24  
 Diers, Friedrich 3/38  
 Engel, Erich & Fred 8/142  
 Fricker, Josef 3/38  
 Grassnick, Franz 5/74  
 Hecht, Heinrich 6/96  
 Himmelmann, Wilhelm 24/483  
 Horn, Edwin 8/142  
 Mayer, Dr. Ernst 3/37  
 Mayer, G. Emil 1/2  
 Mayer, Gerhard 7/113  
 Meißner, Alexander 20/396  
 Mihaly, Dénes von 6/96  
 Nowack, Kurt 22/434  
 Oberländer, Hans 24/483  
 Paucke, Helmut 22/434  
 Reimann, Erich 5/74  
 Rohde, Lothar 24/483  
 Rukop, Hans 4/60  
 Runge, W. T. 7/114  
 Sawade, Siegfried 17/334  
 Schenk, Hans 19/370  
 Schoder, Emil 24/483  
 Spennrath, F. 16/294  
 Tetzner, Karl 16/300  
 Thörner, Dr.-Ing. e. h., Heinz 7/114  
 Vier Generationen beim Telefunken- Jubiläum 12/212  
 Wagner, K. W. 22/434  
 Walzenegger, Artur 22/434  
 Weinmann, Wilhelm 5/74

## Röhren

Abstimm-Anzeigeröhre, Lebensdauer 16/319  
 Elektronenröhre als Fotozelle 6/97  
 Fernseh-Bildröhren, Kennzeichnung 8/139  
 FM-Abstimm-Anzeigeröhre 17/339  
 Heizspannungstoleranz bei Radioröhren 2/28  
 Katodenstrahlröhren für Meßzwecke 7/119  
 Magischer Strich im Allstromempfänger 5/85  
 Spezialröhren für Meßzwecke 7/118  
 Spitzenleistungen der Röhrentechnik 17/340  
 EL 84 8/139

EM 80 16/305  
 MW 36—44, eine neue Fernsehröhre 6/94  
 MW 43—43, Bildröhre mit Metallkolben 11/192  
 PCC 84 11/192, 12/216  
 PCC 85, PCF 80, PCF 82 18/355  
 PL 83, Sockelschaltung 18/362

## Röhren-Dokumente

Erschienen in Heft:  
 DB, DG, DN (Blatt 1 und 2) ..... 17  
 DC 90 (Blatt 1) ..... 12  
 (Blatt 2) ..... 12  
 EF 42 (Blatt 1) ..... 2  
 EL 12 (Blatt 1 bis 4) ..... 4  
 (Blatt 5) ..... 9  
 EL 84 (Blatt 1) ..... 12  
 (Blatt 2) ..... 14  
 EL 152 (Blatt 1 und 2) ..... 22  
 EL 153 ..... 22  
 EL 156 (Blatt 1 bis 3) ..... 9  
 Kommerzielle Röhren (Blatt 1 und 2) ..... 2  
 MW (Blatt 1 und 2) ..... 19  
 MW 36—22, Telefunken (Blatt 1 und 2) ..... 14  
 MW 36—22, Valvo (Blatt 1 und 2) ..... 17  
 MW 43—61 (Blatt 1 und 2) ..... 19  
 PCC 84 (Blatt 1) ..... 14  
 QE 06/50 (Blatt 1 und 2) ..... 12  
 Send (Blatt 1) ..... 22  
 Ergänzungen zu d. Röhren-Dokumenten 10/182

## Schallplattentechnik

Aufsetzeinrichtung für Tonabnehmer 9/169  
 Brummfreie Plattenspieler 17/345  
 Drei-Touren-Plattenspieler WU 4 1/19  
 Kristall-Duplosysteme f. Tonabnehmer 16/323  
 Kristall-Tonabnehmer 13/244, 16/325  
 Magnettonband und Platte im Wettbewerb 20/407  
 Musikschranke, Entwicklungsrichtung 20/406  
 Phonogeräte und Zubehör 8/138, 16/323  
 Phonokoffer in handlicher Form 16/326  
 —, neue Philips- 16/323  
 Plastische Tonwiedergabe 24/484  
 Plattenwechsler Philips 2508 10/189  
 Rhein'sches Füllschriftverfahren 17/334  
 Schallplatten — nicht mehr gepreßt, sondern gespritzt 5/91  
 Schneidfrequenzgang von Schallplatten 6/99  
 Studio-Aufnahmemaschine 20/405  
 Telecord-100-Plattenspieler 8/154  
 Tonstudio-Technik, Meßgeräte 20/408  
 17-cm-Kleinplatte 17/333  
 45-U/min-Schallplatte 17/345

## Sendertechnik (einschl. Studios)

Autofunk-Anlagen, Betriebserfahrungen 7/114  
 Bildmischpult, Europas modernstes 4/59  
 Bonames, KW-Großsender 24/483  
 Deutsche Welle nicht leistungsfähig 22/432  
 Drahtlose Dolmetscher für Konferenzen 11/193  
 Fernmeldeturm auf d. Großen Feldberg 9/157  
 Fernsehender Zürich 20/397  
 Fernsehzentrum des NWDR 23/455  
 Funktelefonie, Geräte 8/139  
 Gitterbasis- und Katodenfolgeschaltung im Senderbau 10/187  
 Magnetophonanlagen im Funkhaus Köln 3/39  
 Sendernetzplanung und Versorgung im UKW-Bereich 17/335, 18/362  
 UKW-Hand-Sprechfunk-Geräte 8/143  
 Wellenbahnhof in Ägypten 4/59

## Stromversorgung

Anodenspannungs-Netzgerät 1/13  
 Ausgleichwiderstände bei hintereinandergeschalteten Kondensatoren 2/31  
 Batterie-Empfänger auf dem richtigen Weg 15/270  
 Batterien u. Umformer für Funkanlagen 8/141  
 Gleichspannungs-Netzgerät, praktisches 20/411  
 Kleingleichrichter, neue Siemens- 8/141  
 Ladegleichrichter mit Regler 18/359  
 Netzanschlußteil für 24-V-Relais 14/259  
 Netzgeräte für Amateur-Kleinsender 7/126  
 Röhren-Hochspannungserzeuger mit Serienresonanz 8/146  
 Selengleichrichter und Quecksilberdampf 9/167  
 Spannungskonstanthalter, Netztransformator als 22/441  
 Sparschaltung bei Batterie-Empfänger 15/271  
 Stromversorgung, Neues auf d. Gebiet 15/274  
 Titandioxyd-Gleichrichter 8/146  
 Tragbare Stromquellen 21/429  
 Trockenbatterien, Kapazität von 16/326  
 —, Wiederherstellung 10/184  
 Zerhacker mit gefedertem Schwingsystem 16/326  
 Zerhackerschaltung, neue 18/365

## Werkstoffe

Aluminiumdrähte 18/320  
 Kolloidgraphit — wertvolles Hilfsmittel der Funkindustrie 6/110  
 Kunststoffgebiet, Normung 16/316  
 Ozokerit als Feuchtigkeitsschutz 5/89  
 Werkstoffe für Bauelemente 19/372

## Werkstatt- und Reparaturpraxis

Abgleich, nicht abgleichbare Empfänger 12/223  
 — von Festkondensatoren 7/131  
 — von UKW-Superhets 12/223  
 Absolieren von Hf-Litze 7/131  
 Abstimm-Anzeigeröhre, größere Lebensdauer 16/319  
 Anodenspannungen, zu hohe 23/471  
 Anreib-Versilberung bei UKW-Spulen 3/54  
 Antennenabstimmung b. UKW-Empfang 7/131  
 Arbeitstischauflage, zweckmäßige 24/495  
 Aufbewahren von Kleinteilen 6/109, 12/218  
 — von Spiralbohrern 4/69  
 Aufbringen von Heizwicklungen 20/412  
 Aussetzen des Oszillators 8/147  
 — durch Schwingen im Zf-Teil 12/217  
 Bearbeitung von Eierschalen 9/168  
 Biegen von Metallröhren 5/89  
 Bipolare Elektrolytkondensatoren, Ersatz 3/54  
 Blitzwirkung 2/32  
 Blubbern durch Kriechstrom 11/207  
 Bohren von Querlöchern 5/89  
 Brummen b. einem ausländischen Super 10/188  
 — durch schlechte Erdverbindungen 9/167  
 —, Einstreuung in die UKW-Vorstufe 10/188  
 —, Ermittlung von magnetischem — 10/188  
 Brummkompensation, doppelte 20/411  
 — für Allstromempfänger 23/471  
 Brummverminderung durch eine Ausgangsdrossel 10/188  
 Chassis-Halter, einfache 8/147  
 Chassisverbindungen beachten! 1/17  
 Drahtisolation, praktische Zange zum Entfernen 11/207  
 Drehkondensatoren, Reparatur 11/207  
 Drehzahlkorrektur von Laufwerken 23/471  
 Durchführungskondensatoren selbst gefertigt 8/147  
 Einzellmontage an Röhrenfassungen 6/109  
 Elektrowerkzeug, praktisches 24/495  
 Ferritantenne mit Verstärkung durch die Endröhre 16/319  
 Formierung v. Elektrolytkondensatoren 20/412  
 Frequenzwanderung durch Schwungradantrieb 23/471  
 Gehäusedipole, Symmetrie-Verbesserung 23/471  
 Gewindeschneiden, richtiges 1/17  
 Gitterclip als Fehlerursache 9/168  
 Haltevorrichtung für kleine Muttern 5/89  
 Hf-Eisenkerne, Lösen von feststehenden 22/443  
 Klemmprüfspitze 18/367  
 Kontrolle der Schwundregelung ohne Röhrenvoltmeter 1/17  
 Kraftfahrzeug-Entstörung 4/69  
 Kratzgeräusche während des Abstimmens 10/188, 15/287  
 Kundendienstunterlagen, neue 15/289  
 Kurzschluß durch Kriechströme 20/411  
 —, geheimnisvoller 5/89  
 Kurzschlüsse, verursacht durch Allstrom-Plattenspieler 11/207  
 Lautstärkerregler, Empfang trotz kurzgeschlossenem 4/69  
 Lötten bei Polystyrol-Isolation 2/32  
 — wärmeempfindlicher Einzelteile 9/168  
 Magnetisieren v. Lautsprechermagneten 12/217  
 Markierungen auf Skalen und Oszillografenröhren 20/412  
 Montage eines Skalenteils 18/366  
 Oszillator, aussetzender 2/32  
 Ozokerit als Feuchtigkeitsschutz 5/89  
 Plastik-Tonabnehmer, Reparatur 22/443  
 Praktisches Chassis für Versuche 3/54  
 — Greifwerkzeug 18/366  
 Prüfspitze, zweckmäßige 18/366  
 Regeltransformator ohne Stromunterbrechung 24/495  
 Reinigung von Potentiometer-Schleifbahnen 20/411  
 Röhrenheber für den Service 1/18  
 Rollsitze für Gestellmontagen 5/89  
 Schlechte Trennschärfe 1/17  
 Schwarzbrennen von Stahlteilen 24/495  
 Schwingneigung im UKW-Empfänger 1/17  
 Selengleichrichter und Quecksilberdampf 9/167  
 Spannungsspitzen und ihre Messung 20/411  
 Spiegelwellenselektion, Erhöhung durch ein Eingangsbandfilter 6/109  
 Spiralbohrer, Weiterverwendung 9/168  
 Thermoschalter, Selbstbau 8/147  
 Toter Gang bei Friktionsskalen 1/11  
 Transformatoren, Änderungen 2/32

UKW-Abstimmung wandert 15/287  
 — Bandkabel als Lautsprecherleitung 7/131  
 — Übergangs-Steckverbindungen 6/109  
 -- Vorsatzgeräte, Masseverbindungen 1/18  
 Umbau auf Wechselstrom 5/89  
 Versilbern von Kupferdrähten 10/188  
 Verzerrungen bei Endröhren 3/54  
 Werkstatt Hilfsmittel, nützliche 22/443  
 Wickelraummangel bei Transformatoren  
 1/17, 11/207  
 Wickelvorrichtung für Hf-Spulen 9/168  
 Wicklungsenden, Verstärken von 23/471

Zimmerdipol aus Bandkabel 15/287  
 Zwischensockel für Allglasröhren 18/366

**Verschiedenes**

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion  
 Argentinien, Brief aus — 15/288  
 Gebt jedem eine Chance 24/498  
 Hick-Hack um den Einkreiser 18/367, 24/498  
 Holland, Brief aus — 8/148  
 Ich lese die FUNKSCHAU seit 25 Jahren 8/148  
 Reparaturwerkstatt — kein Entwicklungs-  
 labor 24/498  
 USA, Brief aus — 15/288

Verständlicher Notschrei 4/72  
 Zugs Spitze als UKW-Reflektor? 24/498  
 Geschäftliche Mitteilungen 1/20; 5/91; 6/111;  
 12/224; 13/244; 15/288; 20/412; 21/430  
 Neue Empfänger 2/35; 4/72; 5/90; 6/110; 8/152;  
 16/332; 19/390; 22/444; 24/499  
 Neuerungen 1/20; 2/35; 3/55; 4/72; 5/90; 6/110;  
 8/154; 12/224; 13/244; 16/332; 17/347; 18/367;  
 21/430; 22/444; 23/475; 24/499  
 Werks-Veröffentlichungen 1/20; 2/36; 3/56; 5/91;  
 6/111; 8/154; 12/224; 13/244; 16/332; 17/347;  
 18/367; 21/430; 22/444; 23/475

**Beilagen zur Ingenieur-Ausgabe**

**A. FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, Band 1953**

	Erschienen in Heft
<b>1. Magnetton-Geräte</b>	
1 bis 12 (AEG bis Werifon) .....	3
<b>2. Heimempfänger</b>	
13 bis 22 (AEG bis Graetz) .....	6
23 bis 32 (Graetz bis Körting) .....	9
33 bis 41 (Krefft bis Metz) .....	12
42 bis 50 (Metz bis Saba) .....	15
51 bis 58 (Schaub bis Telefunken) .....	18
59 bis 63 (Telefunken bis Wega) .....	21
<b>3. Autoempfänger</b>	
64 bis 67 (Becker bis Philips) .....	21
68 bis 69 (Telefunken bis Wandel u. Goltermann) .....	24
<b>4. Reiseempfänger</b>	
70 bis 79 (Akkord bis Tonfunk) .....	24

**B. Funktechnische Arbeitsblätter**

Gruppe	Erschienen in Heft
Verzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter .....	8
Fi 21 Bemessung von R/C-Koppelgliedern Bl. 1 bis 3 .....	1
Fs 01 Deutsche Fernsehnorm Bl. 1 und 2 .....	5
Gl 22 Störspannungsunterdrückung bei Frequenzmodulation ..	14
Mg 01 Elektrische Meßgeräte Bl. 1 .....	11
Bl. 2 .....	17
Mg 02 Elektrische Meßgeräte, Ausführungsformen Bl. 1 .....	20
Bl. 2 bis 5 ..	22
Mth 41 Komplexe Zahlen Bl. 1 und 2 .....	14
Bl. 3 .....	17
Sk 11 Frequenzstabile Schwingungskreise, Temperatur- kompensation Bl. 1 und 2 .....	5
Sk 12 Bandspreizung für Abstimmkreise mit Drehkonden- satoren, Bl. 1 bis 3 .....	8
Sp 81 Mischung im Überlagerungsempfänger, Bl. 1 bis 3 .....	11
Vs 61 RC-Verstärker Bl. 2 .....	1
Vs 83 Rückwirkung über die Gitter-Anodenkapazität, Bl. 1 u. 2 ..	17
Bl. 3 ..	20
We 01 Wechselstrom-Zweipole, Bl. 1 und 2 .....	20

**C. ELEKTRONIK**

\* = Bericht

	Elektronik Nr./S. FUNKSCHAU	Erschienen in (Heft)
Dielektrische Verstärker .....	* 1/6	(2)
Differenzierstufe, Berechnung .....	5/33	(13)
Elektro-Encephalografie .....	3/17	(7)
Elektronenhirn ersetzt Piloten .....	* 4/32	(10)
Elektronenhirne, Zusatzgerät .....	* 8/64	(23)
Energieerzeugung, elektronische .....	* 6/45	(16)
Erschütterungsmeßeinrichtung .....	* 1/8	(2)
Fabrik der Zukunft .....	* 4/32	(10)

	Elektronik Nr./S. FUNKSCHAU	Erschienen in (Heft)
Fernsehen, optisches und elektrisches .....	* 8/63	(23)
Fernseh-Prüfgerät für Walzstrecken .....	* 8/64	(23)
Fernseh-Zf-Verstärker, Aufbau .....	3/22	(7)
Feuchtigkeitskontrolle, automatische .....	* 3/23	(7)
Fotowiderstände und Klein-Thyratron .....	* 2/16	(4)
Fotozelle als Höchstverbrauchswächter .....	* 1/6	(2)
Fotozellen — bewährte Helfer der Elektronik .....	* 7/54	(19)
Geiger-Müller-Zählrohre .....	4/25	(10)
Gleichrichter, einphasige .....	7/50	(19)
—, Steuerkennlinien .....	3/19	(7)
—, Welligkeit .....	8/59	(23)
Gleichstrommotoren, Drehzahlregelung .....	4/30	(10)
—, Steuerung über Ionenröhren .....	1/3	(2)
Holztrocknung durch Hochfrequenzwärme .....	1/8	(2)
Kameraverschlußzeiten, Messung .....	7/52	(19)
Kernphysik und Elektronik .....	7/51	(19)
Klischee-Herstellung .....	* 2/16	(4)
Lichtsteuerung, elektronische .....	1/1	(2)
Literatur über Elektronik .....	* 6/48	(16)
Magnetische Verstärker .....	8/61	(23)
Piezokristalle, synthetische .....	1/7	(2)
Querschnitt durch den heutigen Stand der Elektronik .....	* 5/35	(13)
— .....	* 6/47	(16)
Rauhigkeitsprüfgerät, elektronisches .....	* 6/43	(16)
Rauschspannungsthermometer .....	* 4/32	(10)
Rechenmaschinen, elektronische .....	2/9	(4)
— .....	5/40	(13)
—, verbesserte elektronische .....	* 8/64	(23)
Regel- und Korrekturglieder .....	1/4	(2)
Regelung für Motoren zwischen 60 Watt und 80 Kilowatt .....	* 4/32	(10)
Registrierte Gehirnwellen .....	* 3/24	(7)
Skalenfernübertragung (Eloskop) .....	* 8/60	(23)
Sortieren von Konserven .....	* 4/32	(10)
Sortierlehre, elektronische .....	* 6/44	(16)
Thermometer, elektronisches .....	* 7/53	(19)
Thermorelais mit Abreibkontakten .....	* 3/24	(7)
Thyratron (Klein - Thyatron) .....	* 2/16	(4)
Thyratron mit kalter Katode .....	* 4/31	(10)
Transistor-Meßbrücke .....	8/57	(23)
Uhrenprüfgeräte, elektronische .....	7/49	(19)
Ultrakurzwellentherapie und Rundfunk .....	6/41	(16)
Ultraschall bindet Staub .....	* 2/16	(4)
Ultraschallgeräte, Technik .....	4/28	(10)
Warngerät für Stratosphärenflieger .....	* 2/16	(4)
Werkzeug-Stähle .....	* 2/16	(4)
Zahnbeläubung mit elektronischer Hilfe ..	* 8/64	(23)
Zählröhre E 1 T .....	7/56	(19)
Zeitgeber, elektronische .....	3/21	(7)
Zuverlässigkeit elektronischer Systeme .....	* 1/8	(2)

## Breitband-Elektronenstrahl-Oszillograf KO 3

Der hier folgende zweite Teil dieser in der FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 461 beginnenden Arbeit von Ing. L. Ratheliser behandelt den Aufbau und das Abgleichen des Oszillografen.

**Die Elektronenstrahlröhre<sup>1)</sup>**

Die Philips-Strahlröhre DG 7-5 (identisch mit der älteren Type DG 7-3) mit 7 cm Schirmdurchmesser ist für symmetrische Ablenksteuerung beider Plattenpaare bestimmt. Die Hauptanodenspannung (a2) ist mit 700 V gegen Katode fest eingestellt, die Hilfsanodenspannung (a1) ist über P 8 zur Einstellung der Strahlschärfe (S) zwischen 180 und 270 V regelbar. Mit der über P 7 zwischen 0 und -50 V regelbaren Gittervorspannung kann die Punkthelligkeit (H) eingestellt werden.

Die Ablenkspannungen werden von den Verstärkerausgängen über Schaltbuchsen 5, 6 und 7, 8 an die Ablenkplatten geführt, die durch die Widerstände R 48, 49 und R 50, 51 symmetriert sind. Bei Zuführung äußerer Ablenkspannungen werden die Verstärkerzuleitungen samt den Symmetriewiderständen durch die Schaltbuchsen automatisch abgeschaltet, so daß die Platteneingänge völlig frei bemessen und geschaltet werden können. Eine Helligkeitssteuerung des Gitters (z. B. Zeitmarkenmodulation) ist über die Eingangsbuchsen 4-0 möglich, deren RC-Glied durch die Schaltbuchse nur beim Anschluß einer äußeren Zuleitung eingeschaltet wird. Zur Verschiebung des Bildes in vertikaler und horizontaler Richtung zur beliebigen Einstellung der Nulllinie erhalten die Ablenkplatten über die Tandempotentiometer P h, P v nullsymmetrisch regelbare Gleichspannungen von -80 bis +60 V.

**Der Netzteil**

Für die Erzeugung der notwendigen Heizspannungen und der für die Gleichrichtung notwendigen Wechselspannungen dient ein gemeinsamer Netztransformator NT, der fünf getrennte Heizwicklungen und eine für die Zweiweggleichrichtung notwendige Anodenspannungswicklung mit  $2 \times 350$  V besitzt. Die für die Hochspannungsgleichrichtung notwendige Wechselspannung von 700 V wird in einfacher Weise dadurch gewonnen, daß zur halben Wicklung des Zweiweggleichrichterteiles noch eine Zusatzwicklung von 350 V in Serie geschaltet wird.

Als Zweiweggleichrichterröhre (12) wurde im Originalgerät aus Preisgründen die billig erhältliche EZ 4 verwendet. Für einen Nachbau wird jedoch die moderne Röhre GZ 32 empfohlen. Am Ladekondensator C 46 entsteht eine Gleichspannung von 370 V. Bei einer Gesamtstrombelastung von ca. 140 mA ergibt sich dann bei einer Siebdrossel mit 500  $\Omega$  Gleichstromwiderstand am Siebkondensator C 47 eine Gleichspannung von 300 V. Von diesem Punkt werden die Gleichspannungen für die einzelnen Verstärkerstufen über getrennte Siebglieder R 62 bis 65 und C 48 bis 51 abgenommen und an die Schaltungspunkte a bis e geführt. Am Ladekondensator C 46 wird außerdem die überlagerte Wechselspannung als Synchronisierspannung für Netzsynchrosierung abgegriffen und über den Trennkondensator C 52 an U 4 geführt.

Als Hochspannungsgleichrichterröhre (11) wird die Spezialtype 1876 verwendet, die am Ladekondensator des Hochspannungsteiles C 45 eine Gleichspannung von 930 V erzeugt. Der positive Pol dieser Spannung liegt wie üblich an Masse. Nach dem RC-Siebglied R 61, C 44 ergibt sich eine Gleichspannung von 750 V, an der der aus den Widerständen R 61 P 7, R 52, P 8, R 53 und R 56 gebildete Spannungsteiler liegt, an dem die Teilspannungen für die einzelnen Elektroden der Elektronenstrahlröhre abgegriffen werden. In Verbindung mit den aus den Widerständen R 56, 57 und 65 gebildeten Spannungsteiler, der an der entgegengesetzten gepolten Gleichspannung von 300 V liegt ergibt sich der für die Bildverschiebung notwendige künstliche Nullpunkt.

**Aufbau**

Für den mechanischen Aufbau des Oszillografen wurde eine möglichst einfach herzustellende Konstruktion angestrebt, die eine übersichtliche, leicht zugängliche Anordnung aller Einzelteile erlaubt und durch räumliche Trennung der einzelnen Baustufen die notwendige Abschirmung und Entkopplung ergibt. Die Fotos Bild 2 bis 5<sup>2)</sup> zeigen das Originalgerät von außen mit der Frontplatte und vermitteln einen Einblick in den inneren Aufbau von verschiedenen Seiten. Die Grundkonstruktion des Chassisaufbaues zeigt Bild 6. An der Rückseite der senkrecht stehenden Frontplatte wird eine waagrechte Grundplatte angeschraubt, die durch zwei unterhalb angeordnete Längsträger den Chassisaufbau ergibt. Diese Längsträger sind einerseits mit der Frontplatte und andererseits mit der Grundplatte verschraubt und der ganze Aufbau erhält durch einen am hinteren unteren Ende zwischen den Längsträgern eingesetzten Querriegel die notwendige Stabilität. Auf die Grundplatte wird ein Querträger aufgeschraubt, in dem die Fassung für die Elektronenstrahlröhre verdrehbar montiert wird. Die Röhre befindet sich in einer Abschirmhülle aus Eisenblech, die zwischen Frontplatte und Querträger eingesetzt wird und dadurch die Lage des Querträgers festlegt. Auf den Seitenflächen des Querträgers sind die Eingangsbuchsen 4 bis 8 montiert, die durch entsprechende Löcher in den Seitenwänden des Gehäuses von außen zugänglich sind. Dieser Gestellaufbau wird in das kastenförmig ausgebildete Gehäuse eingeschoben, das durch den Paßrahmen der Frontplatte gehalten wird und nur durch zwei Schrauben am Querriegel mit dem Chassis verschraubt zu werden braucht.

Im Raum A befindet sich die durch die Hülle noch besonders abgeschirmte Elektronenstrahlröhre und auf der Oberseite der Grundplatte sind die Röhren der Ablenkverstärker, die Gleichrichterröhren, der Stabilisator sowie Elektrolytkondensatoren, Siebdrossel und Heiztransformator montiert. Im Raum B sind die Schaltelemente des Meßverstärkers auf einer Isolierplatte an der Außenseite des Längsträgers angeordnet, während sich im Raum C in gleicher Weise die Schaltelemente des Horizontalverstärkers befinden. Die Schaltelemente des Kippgenerators sind zusammen mit den nach unten montierten Röhren des Kippteiles in dem aus Grundplatte und Längsträgern gebildeten Raum D untergebracht, in dessen hinteren Teil auch der Netztransformator zwischen Querriegel und Grundplatte montiert ist. An der Frontplatte sind die Umschalter und Potentiometer in sinngemäßer Anordnung montiert, so daß sich in Verbindung mit zweckentsprechender Anordnung der Röhren die kürzesten Leitungsführungen ergeben.

Als Material für Chassis und Gehäuse wurde wegen der magnetischen Abschirmwirkung 1,5 mm starkes Eisenblech verwendet, das mit einem Kadmiumberzug versehen wurde, um die Rostschutzsicherheit bei guter Kontaktgabe zu erreichen. Gehäuse und Frontplatte erhielten außen einen Spritzlacküberzug. Maßskizze und Bohrplan für die Frontplatte, sowie die Anordnung der Schalterregler und Buchsen zeigt Bild 7. Die auf der Frontplatte vorne aufgesetzte Deckplatte besteht aus schwarz eloxiertem Aluminium; sie wird mit entsprechender Gravierung versehen. Bild 8 gibt alle notwendigen Einzelheiten für die Grundplatte und in gleicher Weise Bild 9 für die beiden Längsträger und Bild 10 für den Querträger.

Die Maßskizzen für Isolierplatten Bild 11 enthalten auch Montagehinweise für die auf diesen Platten zu montierenden Schaltelemente. Die Stellen, an denen diese mit MP 1 bis MP 8 bezeichneten Platten am Chassis montiert werden sollen, sind in den Maßzeichnungen Bild 7 bis 10 angegeben. Mit Rücksicht auf die etwas unterschiedlichen Abmessungen der bei einem Nachbau verwendeten

Einzelteile empfiehlt es sich, die notwendigen Abmessungen der Isolierplatten vorher durch Auflegen der Teile auf eine Papierschablone zu kontrollieren, bzw. die Abmessungen der Platten entsprechend zu korrigieren. Das gleiche gilt auch für die Bohrlöcher der Potentiometer, Schalter, Fassungen usw. und für die Größe der Ausschnitte. Im Querriegel (Bild 12) werden für die Gehäuseschrauben Nietmutter eingesetzt.

Der Längsschnitt durch das Gehäuse (Bild 13) zeigt die Verbindung zwischen Chassisstell und Gehäuse. An den Seitenwänden des Gehäuses sind Lüftungslöcher bzw. wie im Originalgerät herausgepreßte Lüftungsrinnen vorzusehen und der Gehäuseboden ist ebenfalls mit einer ausreichenden Zahl von Lüftungslöchern zu versehen, um einen unzulässigen Temperaturanstieg im Innern des Gehäuses zu vermeiden. An die Schirmöffnung der Frontplatte wird ein Abdecktubus aufgesetzt, dessen Konstruktion und Abmessungen aus Bild 13 zu entnehmen sind.

Bei der Montage der Transformatoren und der Drosselspule ist darauf zu achten, daß deren Eisenkerne vom Eisenblech des Chassis magnetisch isoliert werden müssen, um eine magnetische Verkopplung durch die Streufelder zu vermeiden. Aus diesem Grunde werden die Kerne nicht direkt auf der Grundplatte bzw. auf dem Querriegel montiert, sondern durch Winkelschienen aus nichtmagnetischem Material (Messing oder Aluminium) befestigt. Bild 14 zeigt die Montage des Netztransformators im Raum D (vgl. Bild 6).

Die Spezialkonstruktion des Heiztransformators HT ist aus Bild 15 ersichtlich. Zwischen Primär- und Sekundärwicklung wird ein Abschirmmantel aus Kupferblech eingelegt, der durch einen Querschlitz unterbrochen sein muß, weil er sonst eine Kurzschlußwicklung bildet. Die Sekundärwicklung wird durch zwischengelegte Distanzstäbchen in größerer Entfernung von der Primärwicklung gehalten. Die Wickeldaten dieses Trafos sind folgende: Mantelkern mit Eisenquerschnitt ca. 4 cm<sup>2</sup>, prim. 63 Wdg., sek. 72 Wdg., 0,6 mm CuL.

Für den Netztransformator NT muß bei einer Nennleistung von 180 VA ein Mantelkern mit 18 cm<sup>2</sup> Querschnitt verwendet werden (z. B. M 102/52). Auf die notwendige Isolationssicherheit der hochspannungsführenden Wicklungen ist besonders zu achten.

**Einstellung und Abgleich**

Bei der Verdrahtung sind vor allem unnötige Schaltungskapazitäten in den Breitbandstufen und im Kippgenerator zu vermeiden. Aus diesem Grund müssen die heißen Leitungen möglichst kurz gehalten und in entsprechendem Abstand vom Chassis geführt werden. Abschirmungen sollen aus dem gleichen Grunde vermieden werden. Um störende Verkopplungen zu verhindern ist Einpunktneutralisierung der Breitbandstufen notwendig.

Nach erfolgter Verdrahtung werden zunächst die Gleichspannungen kontrolliert und hierauf die Arbeitspunkteinstellung der Röhren überprüft und erforderlichenfalls korrigiert. Bei diesen Arbeiten ist besonders auf die im Hochspannungsteil vorhandene Berührungsfahrer zu achten.

Der Frequenzabgleich der Breitbandstufen ist eine Arbeit, die unbedingt entsprechende Hilfsgeräte verlangt und ein ziemliches Maß an Erfahrung und Geduld erfordert. Es ist sehr nützlich, sich vor dem Abgleichen mit den theoretischen Grundlagen der L-Kompensation ausführlicher vertraut zu machen um die auftretenden Effekte richtig deuten und geeignete Maßnahmen sinnvoll durchführen zu können.

Der Frequenzabgleich erfolgt zunächst in den einzelnen Stufen. Hierbei wird die dem Gitter von einem frequenzgeichteten Generator zugeführte Eingangsspannung durch ein Richtverstärker-Röhrenvoltmeter beobachtet und über den Frequenzbereich konstant ge-

<sup>1)</sup> S. Schaltbild in FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 463

<sup>2)</sup> S. FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 463

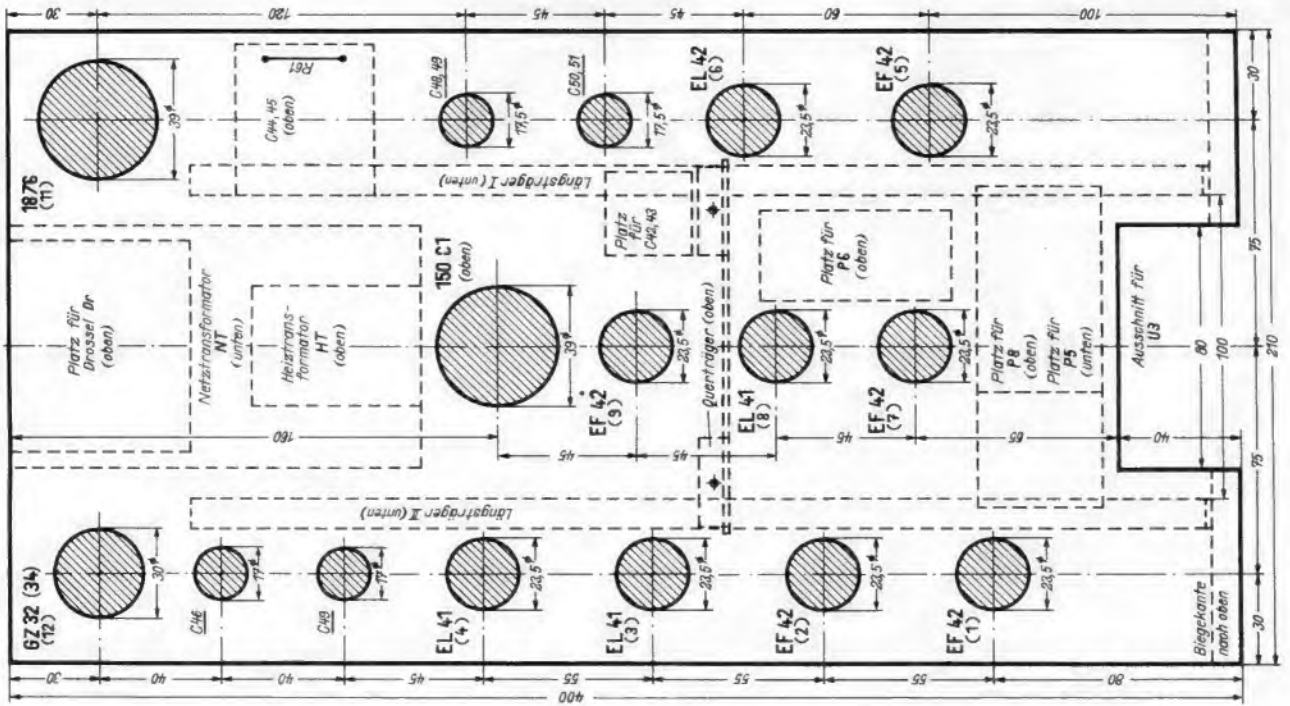


Bild 8. Grundplatte (Eisenblech 1,5 mm mit Kadmitumüberzug) von oben gesehen

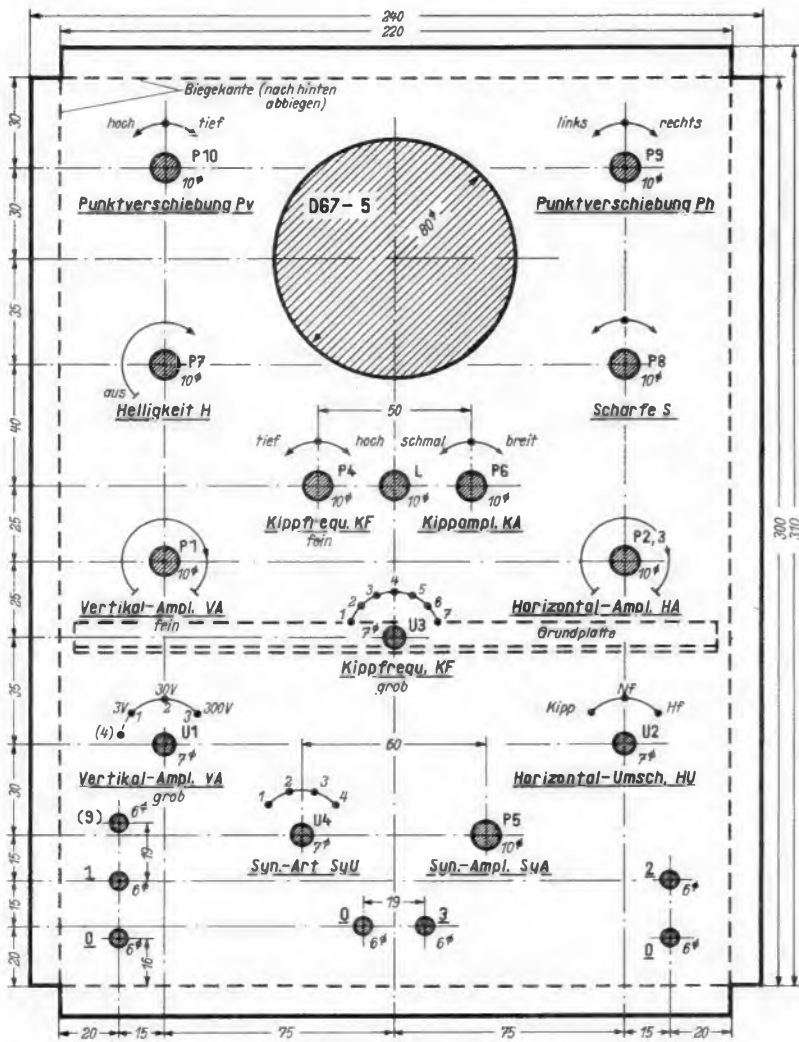
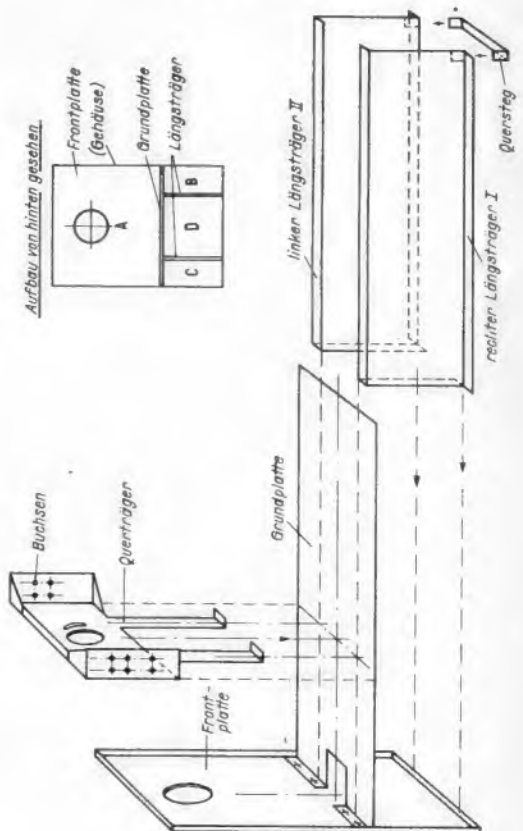


Bild 7. Frontplatte (Eisenblech 1,5 mm, schwarzer Runzellack) mit Deckplatte 300 x 220 x 1 mm (Aluminium schwarz eloxiert, Schrift graviert)

Links: Bild 6. Montageskizze. Der gewählte Aufbau ergibt in Verbindung mit dem Gehäuse die vier mit A bis D bezeichneten gut voneinander abgeschirmten kammerartigen Räume



**Konstruktionseiten**

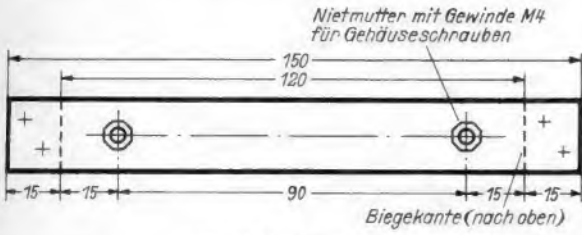


Bild 12. Quersteg (Eisenblech 1,5 mm)

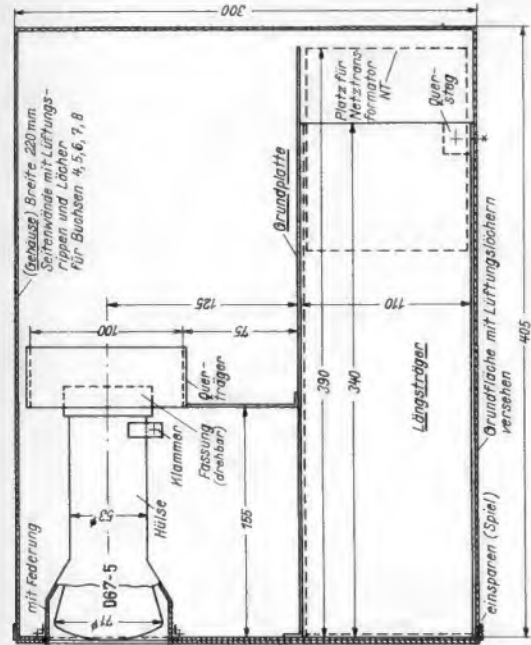


Bild 13. Gehäuse (Längsschnitt) mit eingeschobenem Chassis (Eisenblech 1,5 mm), außen schwarzer Runzellack

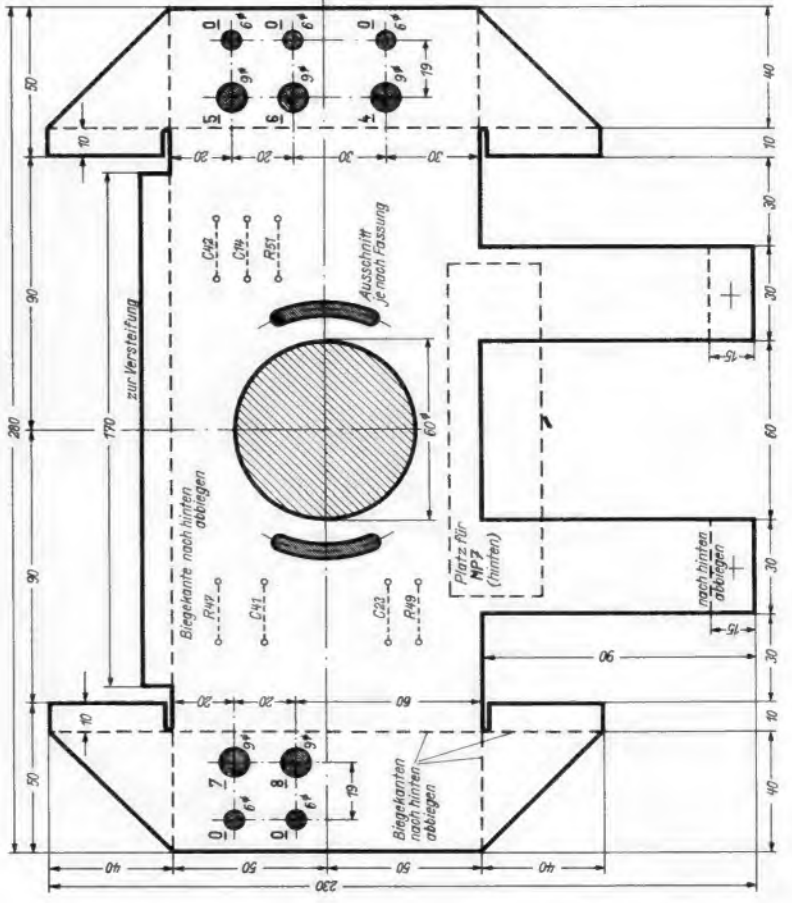
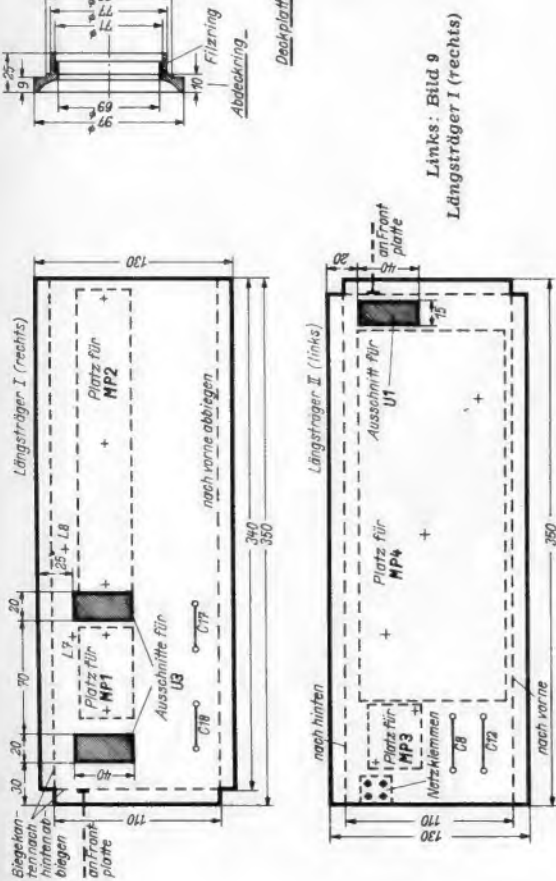


Bild 10. Querträger (Eisenblech 1,5 mm mit Kadmitüberzug) von der Frontplatte aus gesehen

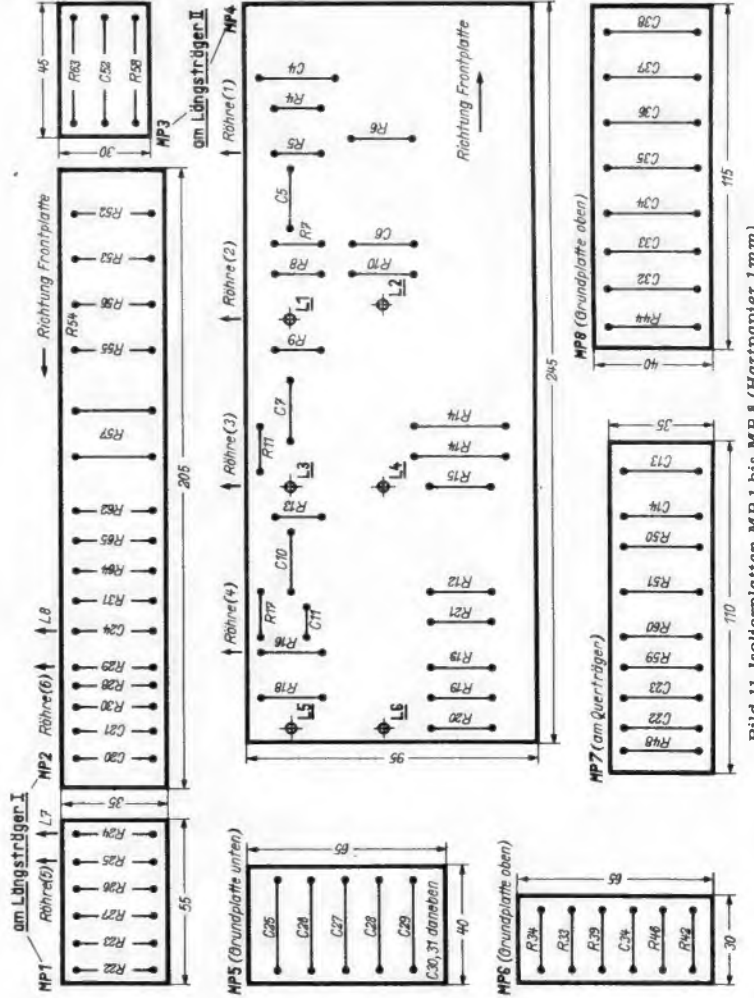


Bild 11. Isolierplatten MP 1 bis MP 8 (Hartpapier 1 mm)

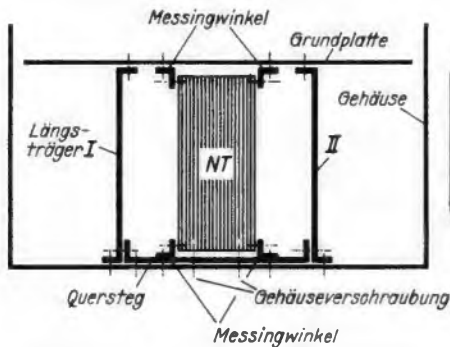


Bild 14. Magnetische Isolierung des Netztransformators vom Chassis durch Messingschienen

halten. Die Ausgangsspannung wird mit einem Diodenvoltmeter beobachtet und durch Vorabgleich der Dämpfungswiderstände R 9, R 13 und eventuell notwendige Korrektur der Spulen eine möglichst breite und lineare Frequenzkurve angestrebt.

Hierauf wird die Gesamtkurve der Stufen 1 bis 3 bei abgeschalteter PU-Stufe (4) und stillgelegtem Kippteil (Buchsenpaar 7-0 kurzgeschlossen, Umschalter U 2 in Stellung 3, Horizontal-Amplitudenregler in Nullstellung) durch Messung der Vertikalablenkung am Schirm mit Hilfe von Millimeterpapier über den ganzen Frequenzbereich aufgenommen und falls notwendig durch Nachgleichen der Entzerrungsglieder korrigiert.

Der Höhenabgleich erfolgt mit Hilfe der Spulen L 1, L 3, und L 5 bei ca. 3,5 MHz bzw. mit Hilfe der Spulen L 2, L 4 und L 6 bei ca. 5,5 MHz. Der Tiefenabfall kann eventuell noch durch Überprüfung des Winkels mit Netzfrequenz erfolgen, wobei die Netzspannung (ca. 100 V) direkt an eine Zeitablenkplatte und gleichzeitig an den Eingang des betreffenden Verstärkers geführt wird. Bei vernachlässigbarer Phasenverschiebung entsteht dann am Schirm ein schräger Strich, während eine Phasenverschiebung zu einer mehr oder weniger starken Ellipsenbildung führt.

Der Abgleich des Eingangsspannungsteilers erfolgt zunächst durch genaue Einstellung der Widerstände R 1 bis R 3 auf dekadische Telling bei tiefen Frequenzen. Bei höheren Frequenzen werden dann die Kapazitäten C 1 bis C 3 so abgeglichen, daß der Spannungsteiler frequenzunabhängig wird.

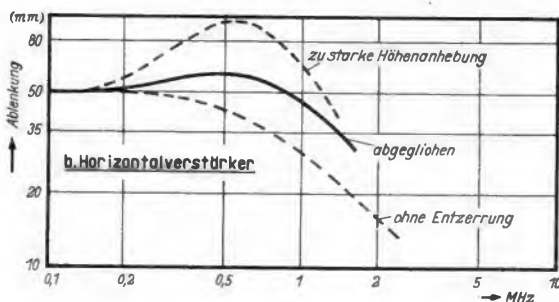
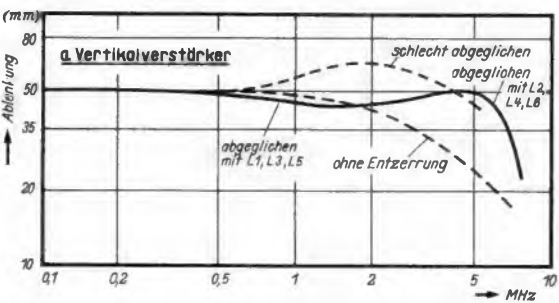


Bild 16. Frequenzkurven der Meßverstärker

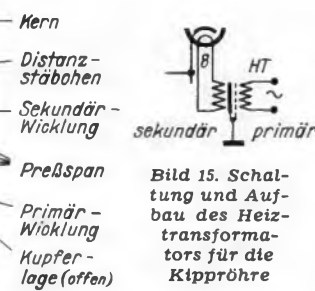
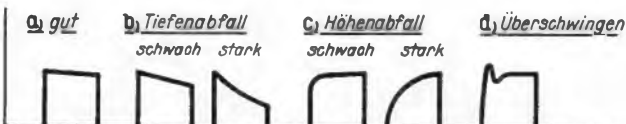


Bild 15. Schaltung und Aufbau des Heiztransformators für die Kippröhre

Durch Zuschalten der PU-Stufe (4) erfolgt dann die Symmetrierung der Ausgangsspannung durch Einstellung des Spannungsteilers R 16/17, der so abgeglichen werden muß, daß sich die Ablenkung am Schirm beim Zuschalten dieser Stufe genau auf das Doppelte erhöht. Der Frequenzabgleich dieser Stufe erfolgt dadurch, daß man dieses Verfahren bei verschiedenen Frequenzen durchführt, wobei das Verhältnis 1 : 2 über den ganzen Bereich erhalten bleiben muß und durch Einstellung von C 11 korrigiert wird. Der Abgleich des Horizontalverstärkers (Verstärkerstufe 5 und PU-Stufe 6) geht sinngemäß in gleicher Weise vor sich und erfolgt mit Hilfe der Spulen L 7, L 8 bzw. falls erforderlich durch die Widerstände R 24, 24a und die Kapazitäten C 19, 24. Die Pu-Stufe wird ebenso wie die Stufe 4 durch den Spannungsteiler R 30/28 symmetriert und durch die Kapazität C 21 auf Frequenzlinearität abgeglichen.

Die im Originalgerät erzielten Frequenzkurven zeigt Bild 16. In dieses Bild ist auch jene Kurve gestrichelt eingezeichnet, die sich ohne L-Kompensation ergeben würde bzw. eine Kurve, die sich bei zu geringer Dämpfung ergibt.

Sehr zweckmäßig ist eine Kontrolle des Frequenzganges mit Hilfe eines Rechteckgenerators. Hierbei kann eventuell ein weiterer Feinabgleich erfolgen. Der Rechteckgenerator muß ein möglichst sauberes Rechteck liefern. Beim Anschluß ist darauf zu achten, daß durch das Eingangskabel keine Beeinträchtigung des Frequenzganges entsteht. Wie Bild 17 zeigt wirkt sich ein Tiefenabfall durch Dachbildung (b), ein Höhenabfall durch Abschleifung der linken Kante (c) aus, während ein Überschwingen (d) auf zu starke Höhenanhebung durch die Kompensationsglieder zurückzuführen ist. Auf die richtige Polung der Plattenanschlüsse ist dabei zu achten (Bildzeichnung von links nach rechts).

Die Empfindlichkeit der Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre kann mit Netzspannung oder mit einer einem Schwebungsummer entnommenen Spannung niedriger Frequenz gemessen bzw. kontrolliert werden. Bei Kurzschluß einer Platte legt man direkt an die zweite Platte die Meßspannung und stellt auf einen Wert u ein, der eine bestimmte Ablenkung z. B. 50 mm ergibt. Die Ablenkempfindlichkeit errechnet dann zu  $e$  (mm/V) =  $50/2 \cdot 1,4$  u.

Die Ausgangsspannung des Kippgenerators wird durch Messung der Horizontalablenkung am Schirm in den einzelnen Frequenzbereichen kontrolliert. Die an Buchse 3 auftretende Kippspannung ist dabei halb so groß wie die durch die PU-Stufe verdoppelte Spannung an den Ablenkplatten.

Im Originalgerät wurden in den einzelnen Bereichen folgende Spitzenwerte der Ausgangsspannung des Kippgenerators gemessen:

<sup>1)</sup> Beim Potentiometer P 7 und dem angebauten Schalter ist auf ausreichende Prüfspannung und gute Isolation gegen Chassis besonders gut zu achten.

Stellung des Reglers P 4

Bereich (U 3)	tief	hoch
10 ... 70 Hz	150 V	125 V
40 ... 500 Hz	125 V	110 V
250 ... 1700 Hz	150 V	120 V
1,2 ... 9 kHz	135 V	120 V
7 ... 70 kHz	135 V	110 V
25 ... 150 kHz	105 V	60 V
120 ... 550 kHz	105 V	45 V

Durch das Potentiometer P 6 ist eine Amplitudenregelung im Verhältnis 1 : 7 möglich.

Konstruktion: N. Schmidt (Laboratorium der Österreichischen Radoschau, Wien)

Beschreibung und Zeichnungsentwürfe: L. Raheiser

Literatur: (1) Bartels: Grundlagen der Verstärkertechnik, (2) Kerkhof-Werner: Fernsehen, Philips-Bibliothek

Einzelteilliste für KO 3

Röhren: 5 x EF 42, 3 x EL 41, 1 x EL 42, 1 x GZ 32 (oder GZ bzw. GZ 34), 1 x 1876, 1 x 150 CI, 1 x DG 7-5 (oder DG 7-3)

Fassungen: 9 x Rimlock (Keramik), 2 x Außenkontakt, 1 x Octal für GZ 32 (oder Außenkontakt für EZ 4), eine Fassung für die Katodenstrahlröhre, eine Abschirmhülle für die Katodenstrahlröhre.

5 Schaltbuchsen, 11 Normalbuchsen 4 mm  
1 Netztransf. NT, prim. 2 x 110 V, sek. 2 x 350 V/140 mA, 1 x 350 V/5 mA, 6,3 V/3,5 A, 5 V/2 A für GZ 32 (oder 6,3 V/1 A für EZ 4), 6,3 V/0,5 A und 6,3 V/1 A (mit Hochspannungsisolation).

1 Heiztransf. HT, 6,3 V/6,3 V/1 A, kapazitätsarm (s. Text)

1 Siebdrossel DR max. 500 Ω/140 mA  
Schalter: 1 Umschalter U 1, 3 Stellungen, einpolig (Keramik); 1 Umschalter U 2, 3 Stellungen, 4-polig; 1 Umschalter U 3, 7 Stellungen, 2-polig; 1 Umschalter U 4, 4 Stellungen, 2-polig.

8 Eisenkerne zur Selbstanfertigung der Spulen L 1 bis L 8 (s. Text)  
1 Lämpchen L 6,3 V/0,2 A

Widerstände:

¼ Watt: 1 x 50 Ω, 1 x 1,2 kΩ, 2 x 3 kΩ, 1 x 3,5 kΩ, 1 x 4 kΩ, 1 x 7,5 kΩ, 3 x 10 kΩ, 1 x 27 kΩ, 1 x 30 kΩ, 2 x 50 kΩ, 3 x 100 kΩ, 2 x 200 kΩ, 1 x 270 kΩ, 2 x 500 kΩ, 4 x 1 MΩ, 1 x 2 MΩ.

½ Watt: 1 x 50 Ω, 1 x 120 Ω, 3 x 10 kΩ, 3 x 50 kΩ, 4 x 100 kΩ, 3 x 200 kΩ, 1 x 2 MΩ.

1 Watt: 1 x 80 Ω, 1 x 180 Ω, 1 x 300 Ω, 2 x 2 kΩ, je 1 x 10 kΩ, 12 kΩ, 20 kΩ, 30 kΩ, 2 x 50 kΩ, 1 x 1 MΩ, 4 x 2 MΩ.

4 Watt: 2 x 1,5 kΩ, 2 x 2 kΩ, je 1 x 4 kΩ, 5 kΩ, 10 kΩ.

Die Widerstände R 1, 2, 3, 9, 13, 17, 18, 24, 25, 28, sind beim Abgleich des Gerätes auf den notwendigen Wert einzustellen.

Kondensatoren:

Keramik: (Trimmer oder abgleichebare Kapazitäten): 1 x 2,5 pF, 1 x 10 pF, 2 x 30 pF, 1 x 150 pF.

Glimmer: je 1 x 100 pF, 120 pF, 150 pF, 500 pF.

Papier: 500 V Betriebsspannung: 1 x 20 nF, 1 x 0,2 µF.

1000 V Betriebsspannung: je 1 x 1 nF, 2 nF, 5 nF, 2 x 10 nF, 1 x 20 nF, 1 x 25 nF, 2 x 50 nF, 1 x 0,2 µF.

Bosch-MP-Kondensatoren: 250 V Betriebsspannung (Umhüllung entfernt, s. Text): 1 x 125 nF, 4 x 0,2 µF, 1 x 0,25 µF, 4 x 0,5 µF, 1 x 0,75 µF, 2 x 1 µF.

Becherkondensatoren 2000 V: 2 x 0,5 µF.

Elektrolytkondensatoren: 1 x 100 µF/6 V, 1 x 100 µF/12 V, 1 x 8 µF/350 V, 2 x 16 µF/385 V, 1 x 32 µF/385 V, 2 x 40 µF/385 V, 1 x 32 µF/500 V.

Potentiometer (sämtlich linear):  
Einfachpot.: 1 kΩ (P 4), 2,5 kΩ (P 1), 25 kΩ mit Schalt. (P 7<sup>1)</sup>), 50 kΩ (P 6), 2 x 100 kΩ (P 5, P 8),  
Doppelpot.: 10 kΩ + 500 kΩ (P 2, 3),  
Tandempot.: 2 x 1 + 1 MΩ (P 9, P 10).

Bild 17. Prüfung des Oszillografen mit Rechteckimpulsen



# Fernsehtechnik ohne Ballast

## Eine Aufsatzreihe zur Einführung in die Fernsehtechnik, 25. Folge

Unsere Aufsatzreihe wird heute mit der Besprechung von zwei ausführlichen Schaltbildern von Zeilenendstufen und mit einer zusammenfassenden Betrachtung über Gesamtschaltbilder von Fernsehempfängern beendet.

### Bild 140. Zeilenendstufe mit PY 81 u. EY 51

Alle Röhren einer Zeilenendstufe müssen besonders spannungsfest ausgeführt sein. An der Anode der Endröhre entstehen die hohen Rücklaufspannungsspitzen bis zu 4 kV. Man hat für diesen Zweck die Type PL 81 geschaffen. Bei ihr ist die Anode oben am Kolben herausgeführt, um Überschlüge zu den anderen Röhrenkontakten zu verhindern.

Als Schalterdioden stehen die Typen PY 81 und PY 83 zur Verfügung. Im Betrieb erhält die Katode gleichfalls Spannungen bis zu 4 kV. Der Heizfaden wird aber zur Vereinfachung in den allgemeinen Heizkreis gelegt. Diese Röhrentypen müssen daher Spannungen bis zu 4000 V zwischen Heizfaden und Katode vertragen. Bei einer älteren Ausführung, der Röhre PY 80, war dies noch nicht der Fall. Der Heizfaden dieser Röhre mußte daher durch besondere Hilfswicklungen auf dem Ausgangsübertrager dem Potential der Katode genähert werden.

In der vollständigen Schaltung einer Zeilenendstufe erkennen wir außer dem Grundprinzip von Bild 139 noch eine Reihe von weiteren Einzelheiten.

Bei der Zeilenablenkung kann die Zeilenamplitude, also die Bildbreite, nicht in einer Vorstufe eingestellt werden, weil der Sägezahnstrom erst im Anodenkreis der Endröhre gebildet wird. Um die Bildbreite einzustellen, muß man unmittelbar die Amplitude des Ablenkstromes ändern. Das erfolgt hier durch eine veränderliche Induktivität z. B. in Reihe mit den Ablenkspulen.

Aus einer Sonderwicklung des Ausgangstransformators wird eine Vergleichsspannung für die Phasensynchronisierung nach Bild 129 oder 132 entnommen.

Die überhöhte Spannung von 500 V aus der Spardiodenschaltung wird als Schirmgitterspannung für die Bildröhre verwendet. Außerdem wird mit Hilfe des 3-M $\Omega$ -Potentiometers eine regelbare Teilspannung hiervon abgegriffen. Sie führt zum Gitter 3 der mit statischer Fokussierung arbeitenden Bildröhre und dient zur Schärfeneinstellung (vgl. Bild 23).

### Bild 141. Zeilenendstufe mit PY 83 u. DY 80

Die richtige Bemessung des Zeilenausgangsübertragers und der Bildspulen erfordert viel Erfahrung. Deshalb werden

von den Bildröhrenfabriken meist fertige Ablenkaggregate zu den Bildröhren geliefert. Der Zeilenablenktransformator ist wegen der hohen Frequenz nicht aus Eisenblech, sondern mit einem Ferritkern aufgebaut. Die Breite des Bildes, also die Zeilenamplitude, wird hier mit einem besonderen Regler an der Anode der Röhre PL 80 eingestellt. Er besteht aus zwei Spulen, deren Induktivitäten gegenseitig verändert werden, so daß der Anodenanschluß elektrisch zwischen den Anzapfungen 8 und 10 hin- und hergeschoben wird.

Die Spannung an C1 beträgt 315 V. Dies ergibt zusammen mit der Betriebsspannung etwa 540 V für das Schirmgitter der Bildröhre.

Der Stromanstieg in den Zeilenablenkspulen muß ebenso wie bei der Bildablenkung korrigiert werden, um eine gleichmäßige Bewegung auf dem Bildschirm zu erzielen. Hierzu dienen die Kondensatoren C 2 bis C 4 sowie die regelbare Selbstinduktion ZL. Über den Anschluß 4 des Ausgangsübertragers wird eine gegenphasige Spannung abgegriffen. Mit Hilfe des Linearitätsreglers ZL läßt sich der gewünschte Zeilenverlauf einstellen. In der Praxis erfolgt dies mit einem Balkengenerator mit senkrechten Balken. Der Regler ist so einzustellen, daß die Balken gleichen Abstand voneinander haben.

Die getrennte Wicklung mit den Anschlüssen 1, 2 und 3 dient verschiedenen Zwecken. Zwischen 1 und 2 kann ein negativer Impuls entnommen werden. Er wird dem Gitter der PL 81 überlagert, damit die Röhre während des Rücklaufes sicher gesperrt wird. Ferner kann man diese negativen Impulse dem Steuergitter oder Schirmgitter der Bildröhre aufmodulieren. Sie unterdrücken dann mit Sicherheit den Zeilenrücklauf auf dem Bildschirm. Den gleichen Zweck erreicht man, wenn man positive Impulse vom Anschluß 3 entnimmt und an die Katode der Bildröhre führt. Außerdem können dieser Hilfswicklung Vergleichsspannungen für Synchronisierschaltungen nach Bild 129 oder 132 entnommen werden.

### Zusammenfassung

Anders als bei der Entwicklung der Rundfunkgeräte während der letzten dreißig Jahre wird dem Werkstattmann und dem Amateur im Fernsehempfänger von vornherein ein ziemlich ausgefeiltes Gerät vorgestellt, dessen verwickelte Schaltungstechnik vielfach denjenigen abschreckt, der allmählich vom Einkreisempfänger bis zum FM-Superhet in die Rundfunkempfängertechnik eingeführt

wurde. In der heute zu Ende gehenden Aufsatzreihe ist deshalb eine möglichst feine Unterteilung in Einzelstufen vorgenommen worden, um das Verständnis zu erleichtern. Wer den Zweck und die Wirkungsweise dieser Einzelstufen beherrschen lernt, wird auch bald das sinnvolle Zusammenarbeiten in der Gesamtschaltung verstehen.

Nun sind aber Fernsehempfänger-Schaltbilder stets als Ganzes dargestellt. Deswegen werden einige Richtlinien willkommen sein, um eine Gesamtschaltung aufgliedern und besser überblicken zu können. Wir gehen dabei von drei Festpunkten aus: Antenneneingang, Bildröhre und Lautsprecher.

### Bildteil

Zwischen Antenneneingang und Katode bzw. Steuergitter der Bildröhre muß die eigentliche Empfangsschaltung liegen, im Prinzip ein Überlagerungsempfänger, wie wir ihn seit Jahren vom AM-Super kennen. Diese Schaltung besteht aus: Hf-Vorstufe, Oszillator, Mischstufe, Zf-Verstärker, Signalgleichrichter und Endstufe.

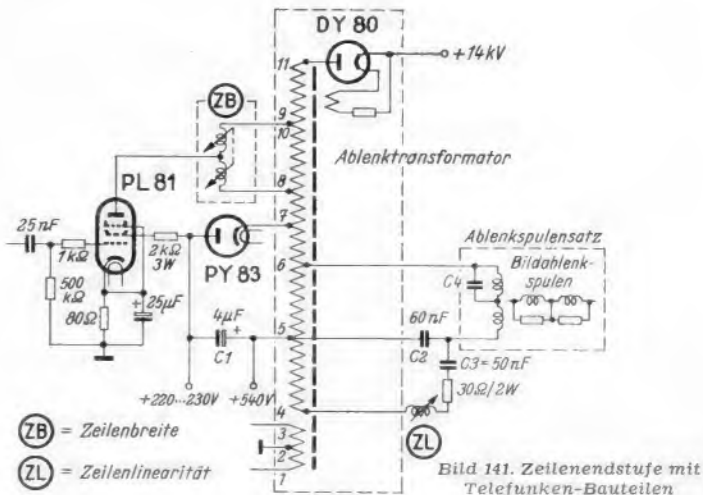
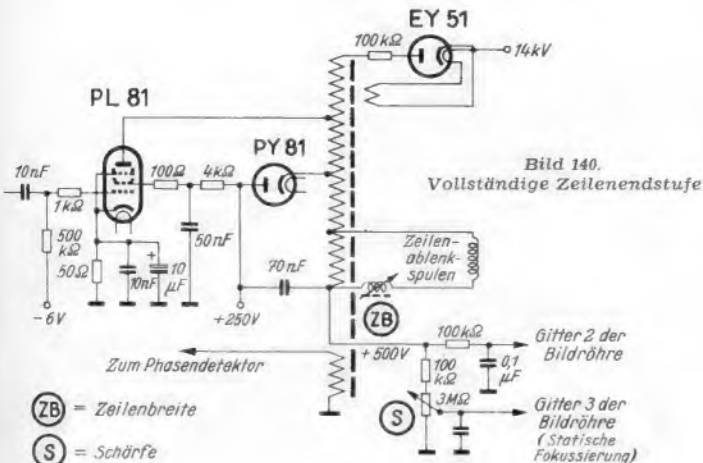
Hf-Vorstufe, Oszillator und Mischstufe bilden eine Einheit, den Kanalschalter. Er ist im Schaltbild meist von gestrichelten Linien als Zeichen für eine besondere Abschirmhaube umgeben. Innerhalb dieser Einheit sind die einzelnen Funktionen an folgenden Merkmalen zu erkennen:

Die Hf-Vorstufe besitzt umschaltbare Spulensätze für die einzelnen Kanäle im Gitter- und Anodenkreis. Als Röhre wird vorwiegend eine Doppeltriode in Cascode-Schaltung verwendet.

Die Mischröhre enthält einen umschaltbaren Gitterkreis (gekoppelt mit dem Anodenkreis der Vorstufe) und einen fest abgestimmten Anodenkreis für die Zwischenfrequenz.

Der Oszillator besitzt einen umschaltbaren Schwingkreis. Nur dieser Kreis enthält einen stetig veränderlichen Drehkondensator zur Feinabstimmung.

Auf den Anodenkreis der Mischröhre folgt der Bild-Zf-Verstärker, äußerlich kenntlich am gleichförmigen Aufbau von drei oder vier Pentodenstufen mit fest eingestellten Schwingkreisen. Am letzten Zf-Kreis liegt dann der Bildsignal-Gleichrichter, eine Röhren- oder eine Germaniumdiode. Kennzeichnend für diesen Gleichrichter ist der niedrige Arbeitswiderstand von nur 2 bis 3 k $\Omega$ . Andere Dioden besitzen meist höhere Ableitwiderstände und dienen zur Kontrastregelung oder zur Schwarzsteuerung. Die Bild-Nf-Spannung an dem niederohmigen Diodenwiderstand wird stets dem Steuergitter einer Verstärkerröhre zugeführt, entweder einer Vorröhre, z. B. der EF 80, oder unmittelbar der Endröhre, z. B. der PL 83. Einige Spulen zum Anheben der hohen Frequenzen dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß wir uns hier bereits im Bild-,Nf“-Teil befinden, denn von der Anode der Endröhre führt eindeutig eine Leitung zur Katode oder zum Gitter 1 der Bildröhre.



Damit liegt der Weg des Fernsehsignals fest, und bei der Fehlersuche, z. B. mit dem Oszillografen, können diese Stufen auf das charakteristische Bild der sich ständig ändernden Zeilenmodulation hin abgetastet werden.

**Tonteil**

Der Tonteil wird am besten rückwärts vom Lautsprecher aus verfolgt. Hier liegen ganz bekannte Verhältnisse vor. Von hinten nach vorn folgen aufeinander: Endröhre — Nf-Vorröhre — Radiodetektor (bei manchen Geräten Phasenwinkel-Modulator mit einer Röhre EQ 80) — dann eine oder zwei Zf-Stufen außerhalb des bereits betrachteten Bild-Zf-Kanals.

Nun ist darauf zu achten, woher die Zuführung zum Gitterkreis dieser ersten selbständigen Zf-Röhre des Tonteils kommt. Zweigt die Zuführung hinter der Bildgleichrichterdiode ab, dann arbeitet das Gerät mit Differenztonverfahren. Kommt die Zuführung aber unmittelbar aus dem Bild-Zf-Teil (meist zwischen der zweiten und dritten Zf-Röhre), dann liegt ein Paralleltoneempfänger vor.

Die Fehlersuche im Tonteil entspricht der in einem normalen UKW-Super. Hier würde sich also ein Signalverfolger am besten bewähren.

**Amplitudensieb**

Von der Anode der Bild- Nf-Endröhre führt stets eine Leitung über RC-Schalt-elemente zum Gitter einer weiteren Röhre. Diese wirkt als Amplitudensieb für die Synchronisierimpulse und ist meist an einer Audionkombination vor dem Gitter zu erkennen. Vielfach wird hier eine Doppelröhre, z. B. die ECC 82, oder eine ECL 80 verwendet. Das zweite System dient dann dazu, um die andere Seite der Impulse zu beschneiden.

**Zeilenablenkteil**

Da oft recht schwer zu erkennen ist, wo hinter dem Amplitudensieb die Verzweigung in Raster- und Zeilenimpulse vorgenommen wird, verfolgt man die Schaltung des Zeilenablenkteils am besten ebenfalls von rückwärts aus. Der Übertrager, an den zwei Dioden angeschlossen sind, ist stets der Zeilenausgangs-Übertrager. Die Bestätigung hierfür geben die Typenzeichnungen dieser Dioden. Sie enthalten fast immer ein „Y“, z. B. DY, EY oder PY.

Dieser Ausgangsübertrager liegt im Anodenkreis eines Endröhrensystems. Die Stufe davor ist der Zeilensperrschwinger, kenntlich an einem rückgekoppelten Schwingkreis. Von hier nach vorn zu dem schon identifizierten Amplitudensieb weitergehend muß man die Zeilensynchroni-

sier-Schaltung erfassen. Dieser Teil wird dem Anfänger zunächst die größten Schwierigkeiten machen. Hier hilft nur ausdauerndes Studium der verschiedenen Veröffentlichungen über Zeilensynchronisier-Schaltungen und das systematische Lesen von Schaltbildern.

**Rasterablenkteil**

Der zweite, einfacher aufgebaute Übertrager im Anodenkreis eines Endröhrensystems (PL 82 oder ECL 80) bleibt nun nur noch für Rasterablenkteil übrig. Wieder rückwärtsgehend muß man hier auf den Rastergenerator (Sperrschwinger oder Multivibrator) treffen, der meist über ein mehrteiliges RC-Glied vom Amplitudensieb her synchronisiert wird. Hiermit ergibt sich dann eindeutig die Ausgangsstufe des Amplitudensiebes, denn hier führen die Synchronisierleitungen für Zeilen- und Rasterablenkteil zusammen.

Nach diesen Gesichtspunkten läßt sich bei Fleiß und Übung jedes Fernsehempfänger-Schaltbild analysieren. Sehr erleichtert würde das Verständnis, wenn die Industrie beim Zeichnen der Schaltbilder nicht nur den gut ausgebildeten Labor-Ingenieur, sondern auch den Werkstatt-Techniker berücksichtigen würde. Er kann sich viel leichter in die Schaltung einarbeiten, wenn folgende Punkte beachtet werden:

1.) Die einzelnen Stufen der Schaltung und vor allem die Schaltzeichen für Bedienungselemente sind mit Hinweisen auf die Wirkung zu versehen, wie: Feinabstimmung, Helligkeit, Schärfe, Rastersynchronisierung, Zeilensynchronisierung usw.

2.) Systeme von Verbundröhren sind getrennt an den Stellen der Schaltung zu zeichnen, wo sie stromlaufmäßig hingehören. Bereits die Schaltung eines einfachen Nf-Teils mit einer Röhre ECL 80 wird z. B. viel deutlicher, wenn die Systeme getrennt gezeichnet und die Koppelungselemente dazwischen angeordnet werden.

3.) An wichtigen Spannungspunkten sind vereinfachte Darstellungen der dort vorhandenen Spannungskurven für die Kontrolle mit dem Oszillografen anzubringen.

Diese Richtlinien lassen sich leicht innerhalb der Schaltbilder einer Firma durchführen. Wenn darüber hinaus noch eine allgemeine Einigung zwischen den Firmen erfolgen würde, um die verschiedenen Teile der Schaltung, wie Kanalschalter, Bildteil, Tonteil, Ablenkteil, Netzteil in etwa gleicher Anordnung zu bringen, dann wird die Arbeit des Werkstatt-Technikers wesentlich vereinfacht und erleichtert.

Ing. O. Limann

**Eine 16-Element-Fernsehantenne**

Betrachtet man die Abbildung einer Hirschmann-Fernsehantenne Fesa 600, so könnte man zunächst glauben, daß es sich hierbei um eine vierstöckige Antenne mit vier Strahlern und vier Reflektoren, also insgesamt acht Antennenelementen, handelt. Von der Herstellerfirma wird aber diese Form als 16-Element-Antenne bezeichnet. Wie erklärt sich diese scheinbare Unstimmigkeit?

Nun, hierzu muß man die Abmessungen der Antennenstäbe kennen. Die Länge der scheinbaren Dipolhälften beträgt nämlich nicht ein Viertel der Wellenlänge, wie in Bild 1a, sondern sie sind nach Bild 1b für die mittlere Betriebsfrequenz  $\lambda/2$  lang! Das bedeutet aber, daß eigentlich zwei normale durchgehende Dipolstäbe nebeneinander in einer Flucht befestigt sind.

In der Mitte eines abgestimmten Dipols nach Bild 1a ist bekanntlich die Spannung Null und der Strom ist am größten. An seinen Enden dagegen ist der Strom Null und die Spannung ist am größten. Man nennt deshalb einen in seiner Mitte angeschlossenen Halbwellendipol stromgepeist, weil das Antennenkabel im Strombauch angeschlossen ist.

Ordnet man nach Bild 1b zwei Dipolstäbe nebeneinander an, so liegt an der

Stoßstelle ein Spannungsbauch. Schaltet man hier ein Antennenkabel an, so erhält man eine spannungsgespeiste Antennenanordnung, die also aus zwei Dipolen besteht. Ein stromgespeister Dipol besitzt einen Fußpunktswiderstand von rund 75  $\Omega$ . Ergänzt man ihn zu einem Faldipol, so ergeben sich 300  $\Omega$ . Zwischen zwei spannungsgespeisten gestreckten Halbwell-

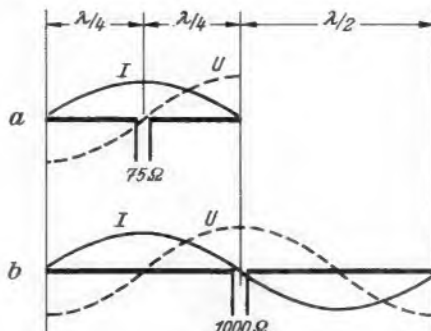


Bild 1. Halbwellendipole. a = ein stromgespeister Halbwellendipol; b = zwei spannungsgespeiste Halbwellendipole

lendipolen besteht dagegen ein Fußpunktswiderstand von ungefähr 1000  $\Omega$ . Die Antenne Fesa 600 besteht also nach Bild 2 aus acht gestreckten Dipolen und acht zugehörigen Reflektoren; damit stellt sie in der üblichen Zählweise also tatsächlich eine 16-Element-Antenne dar. Da hierbei vier Halbwellen-Dipolpaare mit je 1000  $\Omega$  parallel geschaltet sind, entsteht demnach ein Fußpunktswiderstand von 250  $\Omega$ , der gut an das übliche 240- $\Omega$ -Kabel angepaßt ist. Die äußeren Verbindungsleitungen müssen hierbei gekreuzt sein, das Antennenkabel wird an dem Kabelanschlußstück in der Mitte der Verbindungsleitungen angeschlossen. Die elektrischen Eigenschaften und das Richtdiagramm dieser Antenne wurden bereits in der FUNKSCHAU 1953, Heft 1, S. 6, behandelt. Welche Vorteile bietet nun aber diese Anordnung?

Die Vorteile sind — neben der guten Richtwirkung und der Breitbandigkeit — vor allem konstruktiver Art. Hier werden

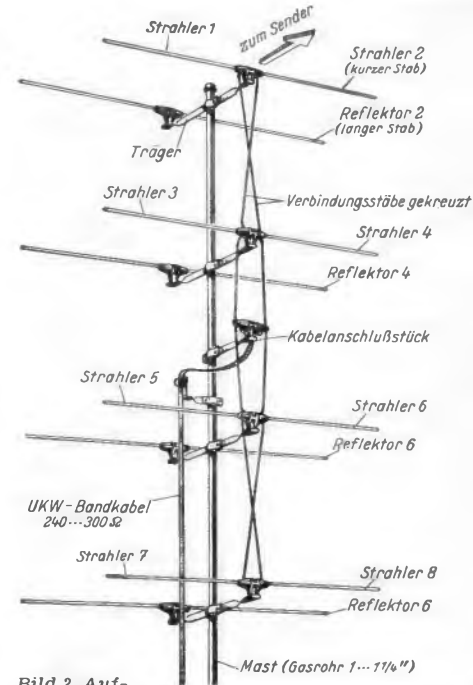


Bild 2. Aufbau der Hirschmann-Fernsehantenne Fesa 600

nämlich acht Strahlerelemente mit nur vier Isolatoren gehalten und dabei ergibt sich ein Minimum an Verbindungsleitungen! Auch für die acht Reflektoren sind nur vier Befestigungspunkte erforderlich. Die ganze Konstruktion wird also leichter und einfacher; sie ist daher weniger anfällig gegen Sturm und Korrosion.

Das Prinzip dieser Anordnung wird z. B. bei den Antennenfeldern der Richtfunk-Fernsehverbindung Berlin-Hamburg angewendet. Für den Fernseh-Teilnehmer ergibt sich aber noch ein weiterer wichtiger Vorteil. Diese Antenne ist nicht nur für Fernsehen in Band III, sondern gleichzeitig für den UKW-Rundfunkempfang im Band II geeignet. Die mittlere Wellenlänge ist ja hierbei etwa doppelt so groß wie beim Fernsehband III. Die Stabpaare der Fesa 600 wirken daher im 3-m-Band gerade als in der Mitte angeschlossene stromgespeiste Halbwellendipole. Allerdings müßten in diesem Fall korrekterweise die beiden Reflektorstäbe am Isolator kurzgeschlossen werden. Aber auch so leistet die Antenne wesentlich mehr als ein UKW-Faldipol. Bedingung ist natürlich, daß UKW- und Fernsehsender in gleicher Richtung liegen. Dies ist aber vielfach der Fall, weil man auf den Sendeturmen die Strahler für beide Betriebsarten unterbringt. Andernfalls müßte man die Antenne drehbar ausbilden.

Auch der Kurz-, Mittel- und Langwellenempfang ist infolge der verhältnismäßig großen Ausdehnung recht gut. Man kann sie daher als ausgesprochene Allwellen-Antenne für das Fernsehen und für alle Rundfunkbereiche verwenden.

# Vorschläge für die WERKSTATT PRAKXIS

## Regeltransformator ohne Stromunterbrechung

Bei selbstgebauten Regeltransformatoren mit normalen Stufenschaltern werden beim Weiterschalten die nebeneinanderliegenden Kontakte kurzzeitig nach Bild 1 verbunden. Der dazwischenliegende Wicklungsteil wird also kurzgeschlossen, die auftretenden Kurzschlußstromstöße gefährden die Lebensdauer des Transformators.

Ordnet man nach Bild 2 jeweils zwischen zwei spannungsführenden Kontakten einen Leerkontakt an, dann werden zwar Wicklungskurzschlüsse vermieden, aber bei jeder Umschaltung wird die volle Last aus- und wieder eingeschaltet. Auch dies ist auf die Dauer für den Transformator nicht günstig. Übrigens ist zweckmäßig in Schaltbildern darauf hinzuweisen, daß Kurzschlüsse nach Bild 1 zu vermeiden sind und besser die Schaltung Bild 2 anzuwenden ist. Dieser Hinweis „unterbrechend“ findet sich z. B. in der FUNKSCHAU 1953, Heft 6, Seite 105, beim Schalter S 1 in Bild 2.



Bild 1. Bei nebeneinanderliegenden Kontakten eines Regeltransformators wird beim Umschalten eine Teilwicklung kurzgeschlossen

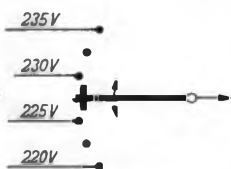


Bild 2. Ein Leerkontakt zwischen zwei spannungsführenden Kontakten vermeidet Kurzschlüsse, jedoch wird jedesmal der Strom unterbrochen

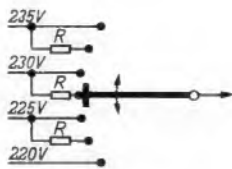


Bild 3. Durch Hilfs-widerstände R kann die vollständige Unterbrechung vermieden werden

Die Nachteile der beiden bisher beschriebenen Anordnungen werden durch die in Bild 3 dargestellte Schaltung vermieden. Der Schleifer soll beim Schalten von einem Kontakt zum anderen die Kontakte kurzschließen. Zwischen dem Spannungsanschluß und dem Zwischenkontakt ist je ein Widerstand R angeordnet, der beim Umschalten zwar eine Mehrbelastung der Teilwicklung ergibt, aber direkte Wicklungskurzschlüsse wie in Bild 1 vermeidet. Die Widerstände sind so zu bemessen, daß sie den maximalen Dauerstrom des Transformators aufnehmen können. Überträgt der Transformator z. B. max. 450 W, so ergibt dies für 220 V etwa 2 A Dauerstrom. Der Widerstand muß dann für die 5-V-Anzapfungen einen Wert von  $5 : 2 = 2,5 \Omega$  erhalten. Die 5-V-Wicklung wird dann zwar beim Umschalten unter Vollast kurzzeitig mit den 2 A des Verbrauchers und den 2 A, die durch den Widerstand fließen, belastet, dies ist aber viel günstiger als ein glatter Kurzschluß.

Die Widerstände stellt man zweckmäßig aus hochbelastbaren Heizwendeln von Kochplatten oder Bügeleisen her. Sie sollen nur beim Regeln Strom führen, d. h. in der Arbeitsstellung soll der Schleifer stets auf dem eigentlichen Spannungskontakt stehen. Zweckmäßig sind deshalb die Rasten des Schalters für die Zwischenstellungen zu entfernen.

Walter Hoffmann

Anmerkung der Redaktion: In industriemäßigen Regeltransformatoren vermeidet man übrigens die anfangs geschilderten Schwierigkeiten dadurch, daß man als Schleifkontakt ein Kohlestück verwendet, das einen gewissen inneren Widerstand besitzt, durch den Kurzschlüsse zwischen zwei benachbarten Kontakten vermieden werden.

## Praktisches Elektrowerkzeug

Erstklassiges Werkzeug ist überall die Voraussetzung für gute Arbeit. Für passionierte Eastler, Reparatur-Werkstätten und kleinere Handwerksbetriebe hat die Robert Bosch GmbH, Stuttgart, jetzt das neue „Combi-Elektrowerkzeug“ herausgebracht. Es besteht aus einem Handmotor mit Zubehör, sieben verschiedenen Spezialbohrern, drei verschiedenen Fräsern, Pinselbürste, Rundbürste, Schleifscheibe, Schmirgelkörper und einer Haltevorrichtung zum Befestigen des Handmotors am Tisch, alles in einem passenden Stahlblechkoffer untergebracht. Die Bilder zeigen den Werkzeugkoffer mit den verschiedenen Teilen sowie einige Anwendungsmöglichkeiten. Weitere Zusatzgeräte sind: Kreissäge, Hobeltisch, Bandsäge, Zinkenfräseinrichtung usw.



Bild 2. Verwendung des Bosch-Combi-Elektrowerkzeuges als Handbohrmaschine



Bild 1. Bosch-Combi-Elektrowerkzeug mit Zubehör

Der Handmotor kann überall, auch an jeder nicht geerdeten Steckdose angeschlossen werden, denn er ist vollisoliert und gegen Berührungsspannung doppelt gesichert. Die technischen Daten des Allstrommotors sind: vollisoliert und runderfunktentört, Leistungsaufnahme 100 Watt, Spindeldrehzahl bei Vollast 1000 U/min, Gewicht ohne Kabel 1,8 kg, Schutzkapsel aus unzerbrechlichem Kunststoff. Das komplette Gerät mit Koffer wird unter der Bezeichnung EW/UBJ 54/80...S 100 zum Preise von 188 DM geliefert.

-an

## Schwarzbrennen von Stahlteilen

An älteren oder selbstgebauten Geräten findet man oft, daß Stahlteile wie Schrauben, Muttern, Schellen usw. verrostet sind. Ein rostiger Schraubenkopf auf einer sauber lackierten oder blanken Fläche sieht sehr unschön aus; er läßt das ganze Gerät minderwertig erscheinen.

Eine einfache Abhilfe dagegen ist das Schwarzbrennen der Schrauben oder Muttern: Die Stahlteile werden auf ein Blech gelegt, das man auf einer elektrischen Heizplatte erwärmt. Zeigen die Teile eine blaue bis violette Färbung (dies entspricht einer Temperatur von ca. 300° C), so werden sie in ein Ölbad geschüttet (abgeschreckt). Hierzu verwendet man zweckmäßig eine mit Öl gefüllte Blechbüchse, in die man ein Sieb hängt, um so die Teile nach dem Abkühlen leicht herausnehmen zu können. Als Ölbad genügt verbrauchtes Autoöl. Die Schrauben sind nun mit einer schwarzglänzenden gut aussehenden Oberfläche versehen, die sie vor dem Verrosten schützt.

N. Schreiber

## Zweckmäßige Arbeitstischauflage

Beim Arbeiten mit empfindlichen Niederfrequenzverstärkern macht sich bei frei liegenden Schaltungsteilen oft eine starke Brummeinstreuung störend bemerkbar, die von der Holzplatte des Arbeitstisches herrührt, insbesondere wenn Netzleitungen darunter verlaufen oder wenn das Holz mit leitfähigen Beizen behandelt wurde. Um solche Brummeinflüsse wirksam auszuschalten, hat sich für Rundfunkarbeitstische, besonders in Entwicklungslabors und Spezialwerkstätten, eine feste Tischplatten-Auflage aus einer Spezialsorte der bekannten „Resopal“-Kunststoffplatten bewährt, und zwar kommt die Ausführung mit eingelegter Aluminiumfolie innerhalb der Isolierschichten zur Anwendung.

Diese Resopal-Kombiplatten, die in allen Farbtonungen lieferbar sind, besitzen nicht nur eine äußerst harte und somit kratzfeste Oberfläche, sondern sie sind sogar unempfindlich gegen brennende

Zigaretten. Da die Platten einseitig aufgerauht geliefert werden, können sie wie gewöhnliche Holzturnierplatten mit handelsüblichen Kaltleimen von jeder Tischleime verarbeitet werden. Die Normalgrößen sind 80 x 175 cm, 105 x 105 cm und 125 x 280 cm. Um eine hochwertige Abschirmung zu erreichen, ist die Aluminium-Zwischenfolie gut zu erden.

Daß die farbenfrohe und glänzende Oberfläche der Platten den Werkstätten eine besonders freundliche Note verleiht, wissen fort-



Bild 3. Nachschleifen von Werkzeugen

schriftliche Betriebe zu schätzen. Auch für kleinere Schalttafel- und Anschlußklemmen-Aufbauten usw. lassen sich Resopal-Platten, insbesondere die Mehrschicht-Gravierplatten vorteilhaft anwenden. H. Br.

Hersteller:  
H. Römmler GmbH, Groß-Umstadt/Odenwald

## Bergkamerad -

### Verbesserungen und Ergänzungen

Die beiden Bauanleitungen „Taschenempfänger Bergkamerad“ und „Bergkamerad L“ (FUNKSCHAU 1953, Heft 1, Seite 9, u. Heft 3, S. 45) haben so großes Interesse gefunden, daß nachstehend noch einige Ergänzungen mitgeteilt werden sollen.

#### Ergänzungen zum Taschenempfänger

1. Da bei der Endröhre DL 92 nur die eine Heizfadenhälfte benützt wird, läßt sich beim Nachlassen der Emission die andere Fadenhälfte verwenden, so daß die Röhre wieder vollwertig wird.

2. Die Röhren besitzen bisweilen Klingneigung. Um diese unangenehme Eigenschaft zu mindern, wird die Fassung zweckmäßig federnd aufgehängt. Dazu werden die Befestigungslöcher für die Röhrenfassungen im Teil 11 (Heft 1/1953) auf 4 mm aufgebohrt. Aus etwa 1 bis 1,5 mm starkem Filz werden mit Locheisen für 4 und 6 mm Durchmesser Scheiben ausgeschlagen und diese mit einer starken Nadel in der Mitte durchstoßen. Aus Preßspan oder dünnem Blech (0,3 mm) werden ebenfalls 4-mm-Scheiben herausgeschlagen und in der Mitte durchstoßen, so daß kleine Beilagscheiben entstehen.

Auf einen 1 mm starken Splint werden nun aufgereiht: Beilagscheibe, 6-mm-Filz-scheibe, zwei Stück 4-mm-Filz-scheiben, Röhrenfassung, 6-mm-Filz-scheibe, 4-mm-

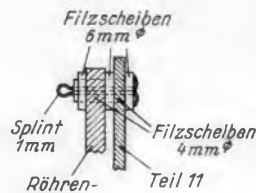


Bild 1. Federnde Befestigung der Röhrenfassung

Filz-scheibe, Befestigungsblech (Teil 11) und 6-mm-Filz-scheibe. Anschließend wird der Splint gespreizt und scharf umgebogen (Bild 1).

Hierbei ist darauf zu achten, daß Splint, Fassung und Befestigungsblech sich nicht direkt, sondern nur über den Filz berühren. Durch diese Befestigung werden die Röhren auch im rauen Betrieb weitgehend geschont.

3. Unter Umständen kann das Röhrenklingen auch durch Ringe aus 1-mm-Bleiblech beseitigt werden, die über die Röhren geschoben und mit einem Tropfen Uhu festgelegt werden. Diese Maßnahme kann auch bei anderen Röhren und Geräten Abhilfe schaffen.

4. Magnetische Kleinsthörer, wie sie bei Schwerhörigengeräten Verwendung finden, können selbstverständlich auch an den „Bergkamerad“ angeschlossen werden. Allerdings ist dabei zu beachten, daß der Innenwiderstand dieser Hörer meist nur etwa 100 bis 200  $\Omega$  beträgt. Deshalb muß ein Ausgangstransformator in Miniaturausführung verwendet werden, dessen Primär-Impedanz möglichst hoch sein soll.

5. Das Anschließen eines Kristallhörers ist gleichfalls möglich. Diese Hörer sind jedoch hochohmig und müssen gleichstromfrei angeschlossen werden. Als Außenwiderstand ist hierfür ein Widerstand von 25 bis 30 k $\Omega$  (0,25 W) nötig, ferner ein Kondensator von mindestens 0,1  $\mu$ F Kapazität (Bild 2). Größere Lautstärke und besseren Klang ergibt allerdings eine Ausgangsdrossel mit möglichst hoher Impedanz (Bild 3).

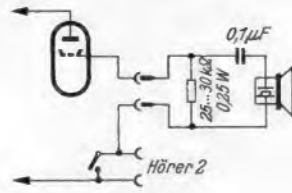


Bild 2. Anschluß eines Kristallhörers mit einem ohmschen Anodenwiderstand

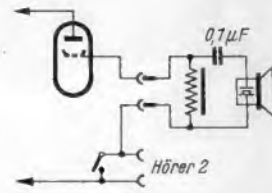


Bild 3. Anschluß eines Kristallkopfhörers mit einer Anodendrossel

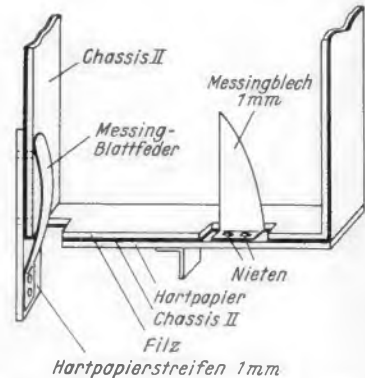


Bild 4. Kontaktstücke zum Durchschalten der Heizbatterie

## RADIO-Patentschau

Anordnung zur Verminderung der Frequenzwanderung von Röhrenoszillatoren

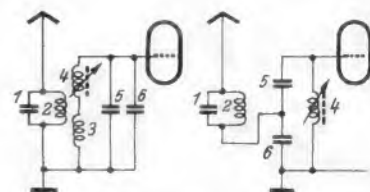
Deutsche Patentschrift 836 663; Siemens & Halske, Berlin und München, 15. 9. 1950.

Um die Frequenzwanderung von Röhrenoszillatoren nach dem Einschalten zu vermindern, die infolge der thermischen Änderung der Röhrenkapazität auftritt, wird an unter dem Wärmeeinfluß der Röhre stehenden Stellen in die Röhre (z. B. in den Röhrenfuß) eine Kapazität eingebaut, welche die durch die Erwärmung eintretende Änderung der Röhrenkapazität ausgleicht.

Vorkreis-anordnung für Überlagerungsempfänger mit induktiver Abstimmung für mehrere Wellenbereiche

Deutsche Patentschrift 836 510; Blaupunkt-Werke GmbH, Darmstadt, 16. 6. 1950.

Der Wellenbereichwechsel von Langwelle (Bild links) auf Mittelwelle (Bild rechts) erfolgt unter Verwendung derselben wenigen Einzelteile. Bei Mittelwelle fällt lediglich die

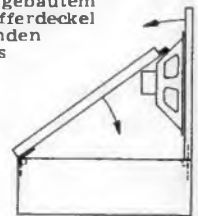


Verlängerungsspule 3 weg. Für die Kondensatoren 5 bzw. 6 werden die Werte 100 bzw. 1000 pF angegeben.

#### Kofferlautsprecher

Deutsche Patentschrift 835 759; Eugen Bauer GmbH, Stuttgart-Untertürkheim, 16. 4. 1950.

Die Schallwand mit angebaute Lautsprecher und der Kofferdeckel sind an gegenüberliegenden Oberkanten des Koffers schwenkbar befestigt. Im Betriebszustand (Bild) wird die Schallwand vom Deckel gehalten, während im zusammengeklappten Zustand der Deckel die Schallwand deckt und den Lautsprecher schützt.



Das Gesamt-Verlagsverzeichnis Winter 1953/54 ist erschienen und steht unseren Lesern gern kostenlos zur Verfügung. Wir bitten um Ihre Anforderung!

FRANZIS-VERLAG, München 22, Odeonsplatz 2



### Opta-Rundfunktisch

Eine neuartige, sehr geschmackvolle Form für Empfangsgeräte hat Loewe-Opta, Berlin-Steglitz, mit seinem Rundfunkstisch 2454 T gefunden. In einen 70 cm hohen Tisch ist ein 7-Röhren-6/9-Kreis-Super mit fünf Klaviertasten eingebaut. Zwei Konzertlautsprecher mit Ovalmembran haben neben der Skala Platz gefunden. Die eingebaute Antenne macht den Empfänger bei günstigen Empfangsverhältnissen von äußeren Antennenanschlüssen unabhängig.

Das Gerät, dessen Tischfläche 41 x 70 cm groß ist, wurde erstmals auf der Deutschen Industrieausstellung in Berlin gezeigt. Der Rundfunkstisch bildet ein neues Kleinmöbel, das sich leicht in jede Wohnungseinrichtung einfügen läßt. Die Röhrenbestückung besteht aus den Typen ECC 81, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 41 und EM 80.

#### Verbesserungen am Lautsprecher-Zusatzgerät

6. Um die Betriebskosten des Bergkamerad in Hütten, im Gartenhaus usw., also überall dort, wo er viel „stationär“ betrieben wird, noch weiter zu senken, werden zweckmäßig an der linken Seite des großen Chassis noch 3 Buchsen angebracht, um eine größere 6-Volt-Batterie anschließen zu können. Für diese beiden Buchsen ist vor der Anodenbatterie innerhalb des Chassis noch reichlich Platz. Damit sie von außen zugänglich sind, werden an dieser Stelle des Gehäuses zwei Löcher mit einem 3,5-mm-Locheisen ausgestanzt. Die beiden Buchsen werden parallel zu den 6-Volt-Anschlüssen der Stabbatterien gelegt. Beim Anstecken einer äußeren Batterie müssen allerdings die beiden Stabbatterien aus dem Gerät entfernt werden.

7. Die Bedienung wird weiter vereinfacht, wenn die Heizbatterie-Attrappe vermieden wird. Stattdessen wird eine Kontaktnase isoliert auf Chassis II angebracht und zwar so, daß sich beim Einschleiben des Taschenempfängers die Heizbatterie-Klemmfeder auf diese Nase aufschiebt. Dies ist der positive Heizkreisanschluß. Der negative Anschluß wird durch eine einfache Messingblattfeder hergestellt, die auf der dem Nf-Übertrager zugewandten Seite des Chassis II isoliert befestigt wird, damit der „positive“ Anodenanschlußstecker nicht über die Befestigungsschrauben auf der Frontplatte mit dem negativen Chassis in Verbindung kommen kann. Bild 4 veranschaulicht den Einbau dieser Teile. Im Chassis nach Bild 4 (Heft 1/1953) ist allerdings noch ein Ausschnitt vorzusehen, damit die Nase in das Chassis des Taschenempfängers greifen kann und mit der Heizbatteriefeder Kontakt bekommt. Konrad Sauerbeck

# Aus der Weltstadtserie



**Roma II** Drücktasten-Super mit hoher UKW-Leistung für alle Wellenbereiche, 6/8 Kreise, Wellenbereiche: UKW, KW, MW, LW mit 6 Drücktasten, davon 4 Bereichstasten, mit magischem Fächer, Baß- und Höhenanhebung durch Gegenkopplung, stetig regelbare Tonblende, hohe Tonleistung durch Hochleistungs-Lautsprecher in Verbindung mit der hohen Ausgangsleistung von 6 Watt (EL 84) Gehäuse-Antenne sowie Netzanterne für alle Bereiche, einstellbar durch Antennenwähler, formschönes Edelholz-Gehäuse 530 x 345 x 240 mm



DM 282.—

**Tokio** Drücktasten-Super mit hoher UKW-Fernempfangsleistung und rauschformer UKW-Vorstufe, 6/9 Kreise, Wellenbereiche: UKW, KW, MW, LW, 6 Drücktasten, davon 4 Bereichstasten, großer Lautsprecher in Verbindung mit 6 Watt-Endröhre (EL 84) sorgt für bestechende Natürlichkeit der Tonwiedergabe, kontinuierliche, regelbare Diskant- und Baßregler, magischer Fächer, optische Anzeige für die Klangregler und Kreiselantrieb, eingebaute drehbare symmetrierte und abgeschirmte Ferrit-Feilantenne sowie Netzanterne für alle Bereiche, einstellbar durch Antennenwähler, formschönes Edelholzgehäuse 560 x 370 x 240 mm



DM 299.—

**Madrid** Drücktasten-Super für hervorragenden UKW-Fernempfang durch rauscharme UKW-Vorstufe, und gesteigerten, stabilen Fernempfang auf allen Wellenbereichen, 6/9 Kreise, Wellenbereiche: UKW, KW, MW, LW, 6 Drücktasten, davon 4 Bereichstasten, besonders umfangreiche Tongestaltung und großes Klangvolumen, sowie bestechende Natürlichkeit der Wiedergabe durch 2 harmonisch abgestimmte Lautsprecher, wählbare Klanggestaltung durch kontinuierlich regelbare Diskant- und Baßregler, magischer Fächer und optische Anzeige für die Klangregler und Kreiselantrieb, drehbare symmetrierte und abgeschirmte Ferrit-Feilantenne, formschönes Edelholzgehäuse 580 x 380 x 240 mm



DM 339.—

**Cairo** Das beliebte Kombinations-Gerät für Rundfunkempfang und Schallplatten-Wiedergabe, mit eingebautem Drücktastensuper 6/9 Kreise, für UKW und alle übrigen Wellenbereiche, mit 6 Drücktasten, davon 4 Bereichstasten, ganz hervorragender Ton durch großen Lautsprecher in Verbindung mit 6 Watt Ausgangsleistung, durch Gegenkopplung auf Gitter-Vorröhre erzeugte Baß- und Höhenanhebung sowie regelbare Baß- und Diskantregler, Drücktasten-Schaltung für Rundfunk- und Phono-Teil, Präzisions-Plattenspieler für die drei Geschwindigkeiten 78, 45 und 33 1/2 Umdrehungen mit umschaltbarem Tonabnehmer. Formschönes, geschmackvolles Edelholzgehäuse mit großem Raum für Unterbringung einer mittleren Schallplattensammlung und eingebautem Schallplatten-Ständer, Abmessungen der Truhe 440 x 615 x 751 mm



DM 499.—

Wir wünschen allen unseren Geschäftsfreunden frohe Weihnachtsfeiertage und ein gesundes und erfolgreiches Jahr 1954

BLAUPUNKT-WERKE GMBH · HILDESHEIM

## Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

### Gebt jedem eine Chance!

Als langjähriger Leser Ihrer Zeitschrift möchte ich mich auch einmal zum Wort melden. Erstens möchte ich Ihnen meinen Glückwunsch und Dank aussprechen, daß sie die FUNKSCHAU auf ein Niveau gebracht haben, wie es nur wenige Zeitschriften der Elektronik im deutschsprachigen Raum haben. Sie ist sehr universell und bietet dem Ingenieur wie dem Praktiker eine geistige Fundgrube für seine Tätigkeit. Ich will hoffen und wünschen, daß sie weiterhin dieses Niveau beibehält, und daß Sie besonders den Neuheiten auf dem Gebiet der Elektronik großen Raum geben.

Zweitens will ich Ihnen auch danken, daß Sie auch Briefe aus Ihrem Leserkreis abdrucken. Ganz besonders hat mich der Brief von Fritz Goettner aus USA im Heft 15 auf S. 288 dieses Jahrganges interessiert. Mir erging es nicht nur ähnlich in meiner Berufsausbildung, sondern auch die weiteren Zeilen und Wünsche dieses Briefes sprechen mir aus der Seele. Freilich können nicht alle Autodidakten des deutschsprachigen Raumes nach den USA auswandern. Viele können nicht, viele wollen gar nicht dorthin. Alle möchten aber eine ihrem Können entsprechende Tätigkeit. Viele Chefs von Industrie- und öffentlichen Betrieben wären froh, wenn sie so tüchtige Leute in ihren Diensten hätten. Leider gibt es aber unter den ernsthaften Autodidakten auch viel Spreu; kein Unternehmer will das Risiko eingehen und verlangt eben entsprechende Zeugnisse. Wie kann man aber den tüchtigen Leuten helfen? Ich weiß aus den vergangenen Jahren, daß die FUNKSCHAU oft die Initiative ergriffen hat, wenn es galt ihren Lesern zu helfen. Wäre es so unmöglich, dies auch in diesem Punkt zu versuchen? Ich weiß, daß die FUNKSCHAU keine Stellenvermittlung ist, aber einer Lesergruppe zu helfen wäre doch eine schöne Aufgabe. In welcher Form dies geschehen könnte weiß ich nicht, da ich die deutschen Verhältnisse nicht so genau kenne. Aber ich will diese Frage einmal aufwerfen; vielleicht könnte damit manchem Kollegen geholfen werden. Walter Craigher, Salzburg

Und wir wollen diese Frage gern an die Industrie weitergeben! Walter Craigher aus Salzburg ist ehrlich genug zuzugeben, daß er auch nicht weiß, wie der Personalchef einem Bewerber, der ohne Abschlußzeugnis und ohne Diplom vor ihm sitzt, seine wirklichen Kenntnisse und Fähigkeiten sozusagen von der Naserspitze ablesen kann. Geht es nach dem Mann vor dem Schreibtisch im Personalbüro, dann ist er zweifelsohne fast immer ein Genie und kann viel, wenn nicht gar alles. Es überrascht, so gesehen, nicht, daß sich die Verantwortlichen in der Fabrik sagen: „Ein Zeugnis über die erfolgreich beendete Ingenieurausbildung oder gar das Diplom des Absolventen einer Technischen Hochschule ist zwar keine Versicherungspolice, aber immerhin ein Beweis für die abgeschlossene, gründliche Ausbildung. Ob der Mann alles das, was er gelernt hat, wirklich anzuwenden versteht und wie er sich sonst machen wird, das wissen wir nicht und das ist schließlich unser Risiko. Aber dieses Risiko wird weitaus größer sein, wenn wir einen Mann für eine wichtige Position einstellen, dessen Ausbildungsgang höchstens aus den Zeugnissen bisher innegehabter Stellungen in anderen Unternehmen hervorgeht. Wir sehen zwar, was er alles gemacht hat, nicht aber, wie und wo er sich sein Wissen erwarb.“

Bei nüchterner Betrachtung der Lage ist diese Einstellung verständlich. Trotzdem glauben wir nicht, daß sie unbedingt der Weisheit letzter Schluß ist. Zahllose ungemein tüchtige Männer, die heute in der Radio- und Fernsehtechnik wichtige und interessante Posten bekleiden, sind Autodidakten, die sich ihr Wissen im Selbststudium und im täglichen Umgang mit der Materie selbst erworben haben. Sie gingen den anderen, wahrscheinlich schwierigeren Weg: sie begannen ganz unten in der Praxis und kämpften hart mit der Theorie, damit sie das „Warum“ begriffen. Fachzeitschriften und Fachbücher gehörten zu ihren Lehrmeistern.

Man sollte ihnen jede Chance geben! Wir verfügen in Deutschland keineswegs über ein so großes Angebot an qualifizierten Fachkräften, als daß wir es uns leisten können, die Tüchtigen nur deswegen nicht auf die ihnen gebührenden Posten zu stellen, weil das Wissen in ihren Köpfen nicht auf Fach- oder Hochschulen erworben wurde. Auf das Können aber kommt es an, und nicht unbedingt auf die Art, wie es erarbeitet wurde. Vielleicht sind die Amerikaner nicht schlecht beraten, wenn sie weitaus öfters als bei uns sagen: „Give him a break“, gibt ihm die Chance und sieht, was dabei herauskommt. Der Begriff der Probezeit ist ja auch bei uns nicht unbekannt. Verteilen wir das Risiko. Drei Monate Probezeit kann bedeuten, daß der Bewerber während dieser Zeit ohne oder nur mit einem ganz geringen Nutzen für das Unternehmen arbeitet und demzufolge ausscheiden muß (und hier liegt vor allem auch das Risiko für den Bewerber) ... oder daß ein guter Griff mit Zufriedenheit auf beiden Seiten gelungen ist! K. T.

### Zugspitze als UKW-Reflektor?

Grainau (Zugspitzdorf), den 22. 11. 1953.

Mit Interesse habe ich den Aufsatz über Fernseh- und UKW-Fernempfang in der FUNKSCHAU 1953, Heft 22, S. 442, gelesen und möchte deshalb auch meine Erfahrungen hierzu mitteilen:

Hier, am Fuße der Zugspitze konnte ich zum Beispiel gestern folgende UKW-Sender empfangen, wobei ich natürlich die Nahsender nicht erwähne, da ihr Empfang selbstverständlich ist:

Der Feldberg war in Kanal 17, mit dem zweiten Programm und in Kanal 5 mit dem ersten Programm des Hessischen Rundfunks zu hören und zwar in guter Qualität, so daß der Hochtonregler kaum zugehört werden mußte. Weiterhin war Aalen in Kanal 7 und 19 jeweils mit dem ersten bzw. zweiten Programm des Süddeutschen Rundfunks gut in Ortssender-Qualität zu empfangen, ebenso konnte in Kanal 9 das Programm des Hessischen Rundfunks empfangen werden. Der Sender Gelbelsee des bayerischen Rundfunks sowie der Sender Coburg auf Kanal 10 waren gut zu hören. Auf Kanal 27 holte ich dann noch einen AFN-Sender herein.

Der Empfang des Feldbergs ist stark vom Wetter beeinflusst; er kann tagelang ganz verschwinden, um dann an andern Tagen in unwahrscheinlicher Güte wieder da zu sein. Die Sender des Südwestfunks so wie des Süddeutschen Rundfunks sind dagegen fast jeden Tag gut zu empfangen. Die Empfangsergebnisse wurden mit verschiedenen Geräten der neuen Saison u. a. mit solchen von Telefunken, Saba und Grundig erzielt. Als Antenne diente eine Schwindt-Winkeldipolantenne, die im Laden montiert war. In vielen Fällen genügte aber beim Kunden bereits der Kathrein-UKW-Zimmer-Faltdipol aus Flachkabel.

Dieser Fernempfang ist um so erstaunlicher, als wir rundherum von Bergen eingeschlossen sind und der Feldberg in über 400 km Entfernung liegt. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß es sich dabei um eine Reflexstrahlung von der Zugspitze handelt, da die Antennen in diese Richtung eingepfeilt werden müssen und eine Dachantenne keinen wesentlichen Zuwachs an Empfangsgüte bringt. Außerdem war es mit den gleichen Empfängern und Antennen z. B. in Murnau, also in der Ebene nicht möglich, gleich gute Empfangsergebnisse zu erzielen. Hans D. Tross, Radiotechnisches Labor

### Weiterhin Fernseh-Weitempfang in Bayern

In Ermangelung eigener Fernsehsender ist die Freude am UKW-Weitempfang in Bayern umso größer. Aus Augsburg ging uns auf unsere Meldung „Fernseh-Weitempfang — kein Zufall“ in der FUNKSCHAU 1953, Heft 22, S. 442, folgende Mitteilung zu:

Seit Wochen habe ich hier in Augsburg brauchbaren Fernsehempfang vom Sender Weinbiet. Das Länderspiel Deutschland—Norwegen war in einer so guten Qualität zu sehen, daß die Zuschauer begeistert waren.

Als Antenne wird eine Roka-Vierebenen-V-Antenne auf einem 20 m hohen Mast benutzt. Dieser Mast ist in Kugellagern drehbar, so daß die Antenne auf das Empfangsmaximum ausgerichtet werden kann. Als Empfänger wird ein Saba-Schauinsland verwendet, zur Zeit noch ohne Antennenverstärker. Die Antennenniederführung besteht aus einem 240-Ω-Bandkabel (kein Koaxialkabel). Es ist anzunehmen, daß mit einem guten Antennenverstärker Weinbiet noch besser zu empfangen wäre und vielleicht auch die Darbietungen anderer Fernsehsender zu sehen und zu hören sind. Walter Hafner

### Hick-Hack um den Einkreiser - zum zweiten Male

Wir hatten erwartet, daß sich am heißen Eisen „Einkreiser“ die Gemüter weit stärker erhitzen würden als es schließlich der Fall war. Zwar brachte uns die Post eine ganze Reihe Zuschriften zum Thema, aber sie unterstützten unsere Meinung, die wir in Heft 18 auf Seite 367 gebracht hatten, so einhellig, daß die tatsächlich einzige Gegenstimme darin unterging. Hier einige Auszüge aus den Briefen unserer Leser:

„Ich kann mich durchaus nicht den Ausführungen des Herrn Fred Müller anschließen! Gewiß ist der Einkreiser heute kaum noch als befriedigendes Gerät anzusprechen, dennoch vertrete ich voll ihre Ansicht, ab und zu einmal einen Einkreiser mit Bauanleitung abdruckend.“ H. G., Berlin NW 87

„Eigentlich hat die FUNKSCHAU schon selbst die richtige Antwort gegeben. Es ist eine dankbare Aufgabe der Fachzeitschrift, sich besonders liebevoll um den Anfänger zu bemühen ... In der Hf-Technik ist nun einmal der Einkreiser das schon bald klassische erste Untersuchungsobjekt und wird es noch lange bleiben ...“ Dipl.-Ing. P. M., Bingen

„... der Einkreiser ist noch immer nicht überholt und gewinnt sogar als Zweitempfänger, für Reisegeräte und Fernsteuerung neue Verwendungsmöglichkeiten. Selbstverständlich wäre es nicht zweckmäßig, Schaltungen Jahrgang 1924 zu bringen ...“ K. F., Münster i. W.

Inzwischen brachten wir in Heft 20 auf S. 402 den Bericht „Der Einkreiser lebt noch“, der auf Arbeiten in den beiden nicht unbekannteren Fachzeitschriften „Wireless World“ (England) und „Radio-Electronics“ (USA) zurückging. Auch dort beschäftigt man sich demnach immer noch mit dem Einkreiser.

Man verzeihe uns, wenn wir den bereits erwähnten Verfasser der „Mira“-Bauanleitungen nochmals zitieren: „Aus der Schweiz kamen viele Bestellungen auf Bausätze, darunter die Sammelbestellung eines Radioclubs für seine jungen Mitglieder.“ Er wird übrigens aus dem „Mira-Bergkamerad“ demnächst einen 4- oder 6-Kreis-Super entwickeln und damit genau das Richtige tun: er führt den Einkreiser-Anhänger zur nächsten Stufe der Kenntnisse! K. T.

### Die Reparaturwerkstatt soll kein Entwicklungslabor sein

Der oft in der FUNKSCHAU zum Ausdruck gebrachte Satz „Je einfacher und unkomplizierter, desto besser!“ besteht zu Recht. Dies trifft wohl insbesondere für die Reparaturwerkstatt zu, die kein Entwicklungslaboratorium sein soll.

Ihr Blatt trägt viel dazu bei, meine Arbeit zu erleichtern, und ich wünsche mir das auch für die Zukunft weiter so. Die FUNKSCHAU wird nicht nur von mir gelesen, sondern buchstäblich gefressen! Meine Frau sagte oft zu mir: „Wenn Du Deine FUNKSCHAU hast, dann hast Du keine Sprechstunde!“ Gibt es einen besseren Beweis für die Güte dieser Zeitschrift? Werner Kabuth

### Radio- und Fernseh-Katalog 1953/54 wieder lieferbar!

Die erste Auflage unseres großen Radio- und Fernsehkalenders war innerhalb von zwei Wochen vergriffen. Wir haben sofort einen Neudruck hergestellt, der am 1. Dezember ausgeliefert wurde. Er ist bis auf den jüngsten Stand ergänzt und berichtigt und stellt so den vollständigsten und inhaltsreichsten geschlossenen Radiokatalog dieser Saison dar.

280 Seiten, 460 Bilder, zweifarbiger lackierter Umschlag, Preis 3 DM zuzügl. 40 Pfg. Versandkosten.

#### Für Wiederverkäufer Sonderpreise!

Bitte bestellen Sie sofort, da auch der Nachdruck bald vergriffen sein dürfte.

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 22, ODEONSPL. 2



Die 2. Auflage des „Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie“ von H. Richter wurde in den wichtigsten Kapiteln überarbeitet und an die neuen Aufgaben der praktischen Meß- u. Fernsehtechnik angepaßt. 220 Seit. mit 176 Bildern, dazu 79 Oszillogramm-Beispielen. Preis kart. 12 DM, in Halblein, 13.80 DM. Ein Buch, auf das kein Radiotechniker verzichten sollte. Erschienen im

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

### Neue Empfänger

**Nora - Heliophon.** Zu den beliebtesten neuen Fernsehempfängern gehört der Radio-Fernseh-Schränk Heliophon (Bild), ein Ständergerät für Fernseh-, UKW- und MW-Empfang. Das Modell enthält 22 Röhren, 2 Kristalldioden, 1 Selengleichrichter und



eine 43-cm-Bildröhre. Drei Tasten schalten auf die Empfangsarten Fernsehen, UKW und Mittelwelle um. Der Fernseh-Trommelschalter ist für 10+2 Kanäle eingerichtet. Der Fernsehteil arbeitet nach dem Differenztonverfahren und mit Phasenvergleichs-Synchronisierung. Beim Fernsehempfang werden 160 W, beim Rundfunkempfang 50 W aus dem Lichtnetz aufgenommen. Die Edelholztruhe mit Normalton- und Hochton-Lautsprecher besitzt die Abmessungen 105x69x52,5 cm. Der Preis liegt mit 1475 DM für ein Kombinationsgerät sehr günstig.

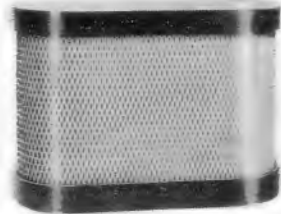
### Neuerungen

**Welas-Federgewicht-Lautsprecher.** Ein Minimum an Abmessungen und Gewicht weisen diese Kristall-Lautsprecher auf. Als Hochton-Zusatzlautsprecher in Rundfunkgeräten geben sie hohe Töne bis zu 20 000 Hz wieder. Sonderausführungen (T- und N-Typen) sind für Sprechgeräte, Gegensprechanlagen, Koffer-, Reise- und Kleinstempfänger gedacht. So ist z. B. für den Reise- und Kleinstempfänger von K. Sauerbeck (FUNKSCHAU 1953, Heft 1, S. 9) ein solcher Kleinstlautsprecher vorgesehen.

### Ausführungen:

Durchmesser 60 73 85 110 mm  
Leistung 0,1 0,25 0,5 1 W  
Nennspannung 30 35 50 70 V  
Preis 9,50 10 10 12,50 DM  
Hersteller: Welas, Walter Behringer, Stuttgart.

**Wigo-Zweitlautsprecher AO 130 und 160.** Ein sehr gefälliges Aussehen zeigen diese beiden neuen Wigo-Gehäuselautsprecher in Zweifront-Ausführung. Edelholz-Sockel und -Deckplatte sind durch eine rundum verlaufende selbsttragende Gehäusewand aus schalldurchlässigem Streckmetall verbunden (Bild). Besonders die kleinere Ausführung in ihrer zierlichen eleganten Form findet auf den ersten Blick viel Anklang. Die Lautsprecher können frei auf den Tisch gestellt, aber auch an der Wand befestigt werden. Sie sind als Zweitlautsprecher für Heim, Küche, Terrasse,



Schreibtisch, Autos, Cafés und Krankenhäuser vorzüglich geeignet, ferner für Ruf-, Such-, Wechsel- und Gegensprechanlagen.

Daten:

	AO 130	AO 160
System	3 W;	4 W;
	130 mm $\phi$	160 mm $\phi$
Gehäuseabmessungen mm	160x220x95	200x275x95
Preise in DM		
ohne Übertrager	32.—	36.—
mit Übertrager	37.—	41.—

Hersteller: Gottlob Widmann & Söhne KG, Schweningen/Neckar.

**Hochspannungsmeßkopf GM 4549.** Zur Messung hoher Gleichspannungen bis 30 kV, z. B. bei Bildröhren, hat Philips als Ergänzung des Service-Röhrenvoltmeters GM 7635 einen Hochspannungsmeßkopf geschaffen. Der Ein-



gangswiderstand des Röhrenvoltmeters beträgt damit etwa 1000 M $\Omega$ . Der Vorwiderstand ist in einer durchsichtigen Isolierhülle in der Tastspitze untergebracht (Bild). Damit werden gefährliche Spannungen bereits dicht hinter dem Meßpunkt herabgesetzt, und Sprühercheinungen werden vermieden. Ein großer Schutzkragen am Handgriff gibt zusätzliche Sicherheit beim Messen. Preis des Meßkopfes 65 DM, Preis des Röhrenvoltmet. GM 7635 = 495 DM. Hersteller: Deutsche Philips GmbH, Hamburg.

### Die Baubücher

von Ingenieur H. F. Steinhauser

haben bei Amateuren und Technikern eine gleich günstige Beurteilung erfahren. Steinhauser schreibt nur das, was er in mühsamen Versuchen praktisch ermittelt hat — das ist sein Geheimnis.

**Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure.** 128 Seiten mit 56 Bildern. Doppelbd. Nr. 31/32 d. RPB.  
**UKW-Sender- und Empfänger-Baubuch.** 128 Seit. mit 73 Bildern. Doppelband. Nr. 45/46 der RPB.  
Einzeln. 1.40 DM, Doppelbd. 2.80 DM  
FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22



Für jeden Zweck den geeigneten

## KACO-Zerhacker

KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN a. N.

# Dual

## PLATTENWECHSLER 1002 F

*Mit Spezial-Abwiesvorrichtung*

für  
17,5cm-Langspielplatten  
mit großem Mittelloch

- Ganz-Plexigum-Tonarm mit dem neuen Dual Kristall-System
- Wiedergabe in höchster Vollendung

DUAL · GEBR. STEIDINGER · ST. GEORGEN/SCHWARZWALD

# BEYER

## Eingangübertrager Tr 44 für dyn. Mikrofon 200Ω

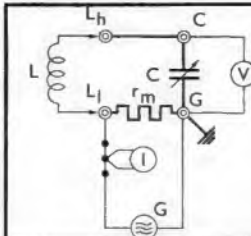
(Mumetall-Abschirmung)  
1:20 Preis: DM 32.-  
1:50 Preis: DM 38.-  
Frequenz-Bereich: 30-20000 Hz

## Miniaturübertrager Tr 45

(Mumetall-Abschirmung)  
1:15 Preis: DM 15.-  
1:30 Preis: DM 16.-  
Frequenz-Bereich: 70-20000 Hz



**EUGEN BEYER · HEILBRONN A. N.**  
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281



## RADIOMETER

# Q-Meter

Güte-Meßgerät

**KURT HILLERKUS-KREFELD**  
Technisch-Wissenschaftliche Instrumente

**Sonderangebot!** Rollkondensat.-Sortiment, ineges. 200 St. sort. von 100 pF bis 0,25 µF DM 4.20. Widerst.-Sort., ineg. 100 St. sort. DM 2.20. Keramik-Kondensator.-Sortim., ineg. 100 St. sort. von 10 pF bis 500 pF DM 7.-. Hartpapier-NV-Elko, 6 µF 20/25 V DM -.15. Hartpapier-NV-Elko, 15 µF 15/18 V DM -.15. Hartpapier-NV-Elko, 25 µF 6/8 V DM -.15. Hartpapier-Elko, 10 µF 160/175 V DM -.25. Hartpapier-Elko, 8 µF 400/450 V Neuberger DM -.45. Alu-Elko, 30 µF 160/175 V Neuberger DM -.30. Alu-Elko, 2x50 µF 250/275 V Dominitt DM 1.80. Störtschutzkond. 2x0,1 µF 2000 V Präsp. DM -.45. Hartpap.-Drehkond. 0-340 pF DM -.35, 0-540 pF DM -.35. Bosch-MP-Kond. 2x0,5 µF 160 V DM 1.-. Phillips-Lufttr. DM -.35. Noris-Einkr.-Spul., Mitt.-Kurz DM -.20.

**RADIO-SCHECK, Nürnberg, Harsdörfler Platz 14**

## WEIHNACHTS-SONDERANGEBOT!

(Nettopreise)  
6 Krs.-Superepulensatz o. Bandl. o. Schalter 3.50 / Regalb. Bandfilter o. Becher -.45  
Klaviertastensatz „Petrick“: 8 Tasten 13.-, 6 Tasten 8.50 / HESCHO-Trimmer 3038  
AK 2, Rotor Ø 11 mm. 14-40 pl. 10 Stück 1.20, 100 Stück 8.- / HF-Litze, z. B. 10x0,05/20x  
0,05/30x0,05/11x0,06/3x0,07/6x0,07 Kilo 15.- / Lautsprecher 3,5 Watt, m. mod. Zentriermembr., 180 mm Ø, NTA-Magnet, 5 Ohm 5.50 / Lautsprecher 4,5 Watt, m. Navl-Membr., Blechkorb 205 mm Ø, NT 3 Magnet, 5 Ohm 12.50 / Lautsprecher 6 Watt, m. mod. Zentriermembr., Blechkorb 210 mm Ø, 5 Ohm 14.50 / Lautsprecher 6 Watt, m. Spezialmagnet, 13500 Gauß, Blechkorb 210 mm Ø, 5 Ohm 19.80 / Bas-Lautsprecher 10 W, Blechk. 260 mm Ø, 5 Ohm 29.50 / Ausgangstr. „Engel“ i. UL 41 -.95 / Ausgangstr. 4000/7000 Ohm, 2.5W -.95 / Ausgangstr. 7000 Ohm, 4.5W 1.40 / Ausgangstr. i. EL 12 3500/5 Ohm 5.50 / Netztr. Einw. „Engel“, mit Drahtenden 1x250 V, 80 mA, 6.3 V 3 A (f. Selen-gleichricht.) 5.50 / Netztr. Doppelw., mit Drahtenden, 2x270 V 120 mA, 6.3 V 3 A, 4 V 2.3 A 9.90 / Netztrafo Doppelweg, m. Lötösenleist., 2x300 V 70 mA, 6.3 V 3 A, 4 V 1.1 A 10.50

**Elkos zu Sonderpreisen, mit Garantie**

Alubecher	MF	8	16	2x8	2x16	25	32	2x32	40	2x40
350/385 V	DM	-.95	1.10	1.20	1.30	1.15	1.25	1.45	1.30	1.50
Alubecher	MF	8	16	2x8	2x16	8+16	25	32	2x32	40
450/550 V	DM	1.15	1.85	1.85	2.30	2.10	2.15	2.20	3.10	2.80

Spezial-Elko für Kohlerempänger: 300 MF 12/15 V + 16 MF 160/175 V -.45

**Resistorströhen m. Übernahme-Garantie:**  
CL 1 3.75, NF2 (CF7) 1.30, CC 2 -.95, UBF 11 4.50, UCH 11 5.10, UF 41 3.20, UF 42 4.50, UF 43 5.-, UM 4 4.50, UM 11 4.50, UY 11 2.45, VY 2 1.70, EL 11 5.25, EBF 11 3.95, ECH 4 4.80, ECH 11 4.80, AZ 1 1.25, 354 1.80, 2004 2.40, 904 2.40, 4 L 13a (134) -.95, RS 242 spez. 1.20, RS 288 1.50, 6 A 8 3.-, 6 AC 7 2.80, 6 K 2.20.

Lieferung an den Fachhandel  
**RADIO-FERN GmbH, Essen, Kettwigerstr. 58 / Nachnahmeversand**

## Ein ideales Weihnachts-Geschenk



mit dem Sie dauernd Freude bereiten: Marken-UKW-Einbau-Super, mod. Ausfg. mit Radiotod. German. Dioden, 4 Stufen, 8 Kr. (20x10x6cm) 0.7 A/6.3 V - 17 mA/250 V m. RÖ. u. 6 Mon. Gar. **49.50** Für Allstrom, 4 Stufen, 8 Kreise 100 mA/220 V mit Vorwid., Röhren und 6 Monaten Garantie **46.90** Versand p. Nachn. portofr. durch



## Elektro-Isolierwerke Schwarzwald

Aktiengesellschaft · VILLINGEN · Waldstraße 51

Kunststoffleitungen, Seidenlackleitungen  
Antennenleitungen, H. F.-Leitungen  
Ölleinen, Ölseide, Ölpapier

## Lautsprecher Reparaturen

sämtlicher Größen und Fabrikate seit Jahren zuverlässig, preisgünstig und schnell

**P. STUCKY, Schwennigen, Neckarstraße 21**

## Zuverlässiger Geräteschutz durch -Feinsicherungen

nach DIN 41571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen  
**JHG-Feinsicherungen Johann Hermle**  
GOSHEIM-WORTT.

## Radoröhren Spezialröhren Senderöhren

gegen Kasse zu kaufen gesucht  
**Krüger, München 2**  
Enhuberstraße 4

## Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert  
**H. Kunz K. G.**  
Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstraße 10

## METALLGEHÄUSE



**PAUL LEISTNER HAMBURG**  
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6  
Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanfertigungen · Preisliste anfordern!

## ROBERT ZINKE

BAIERSDORF BEI ERLANGEN, Pfarrgasse 14

**Liefert:** Fernmeldezubehör, wie Stecker, Telefonstecker, Stöpsel, Klinken, Buchsen, Spezialstecker, Anschlußdosen, Prüfspitzen, Prüfklemmen, Sonderanfertigungen.

**Für:** Hoch- und Niederfrequenz  
Kommerzielle Funkanlagen  
Amateur-Sender  
Radio  
Fernsehen  
Magnetband-Geräte  
Nachrichtentechnik  
Meßgeräte usw.

in erstklassigster Präzisionsausführung nach Post- und internationalen Vorschriften für Behörden, Industrie, Handel, Export.



## FUNKE-Antennen-Orter

für Fernseh- und UKW-Antennen

**DM 220.-**

## Max FUNKE

Spezialfabrik für Röhrenprüfgeräte  
ADENAU/EIFEL





**Rundfunktechniker  
Bastler**

Kennen Sie  
*Cramolin?*

Eine Spur Cramolin zwischen den Kontakten an Hochfrequenz und Wellenschaltern beseitigt unzulässige Übergangswiderstände und Wackelkontakte.  
Cramolin verhind. Oxydat., erhöht also die Betriebssicherheit Ihrer Geräte.  
Cramolin darf in keinem Labor u. in keiner Werkstätte fehlen.  
1000 g Flasche zu DM 24.-, 500 g Flasche zu DM 13.-, 250 g Flasche zu DM 7.50, 200 g Flasche zu DM 6.75, 100 g Flasche zu DM 3.50, je einschließl. Glasflasche, sofort lieferbar, ab Werk Mühlacker. Rechnungsbeträge unter DM 20.- werden nachgenommen (3 % Skonto).

**R. SCHÄFER & CO.**  
Chem. Fabrik - Mühlacker / Württemberg



Neue Skalen für alle Geräte

**BERGMANN-SKALEN**  
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364




**RADIOGROSSHANDLUNG**  
**HANS SEGER**  
REGENSBURG  
Tel. 2080, Bruderwöhrdstraße 12

liefert zuverlässig ab Lager  
**Rundfunkgeräte, Koffersuper, Phonogeräte, Autosuper, Musikschränke** und alles einschlägige Radlmaterial folgender Firmen:

Blaupunkt	Kuba
Braun	Lorenz
Continental	Nora
Dual	Phillips
Ebner	Saba
Emud	Schaub
Graetz	Siemens
Ilse	Telefunken
Körting	Tekade
Kreff	Wega

*Für Weihnachten!*  
**Elektro Kleinbahn mit 12 mm Spur**  
Güterzug, komplett mit Gleis . . . DM 61.50  
D-Zug, komplett mit Gleis . . . . . DM 66.-  
Dazu gehört der Anschluß für Wechselstrom mit Regler . . . . . DM 46.20

**Rondo Waschmaschine**  
Lilly . . . . . DM 415.-  
Lilly mit Wringer . . . . . DM 480.-



**KARL HOPT G.M.B.H.**  
RADIOTECHNISCHE FABRIK  
SCHÖRZINGEN · WÜRTEMBERG

**Z E Y K A**

**Kleintransformatoren bis 1000 VA**  
**Zerhackertransformatoren, Übertrager und Drosseln**

**KARL ZEYER, HEILBRONN a. N., Oststraße 118**

Philips Prüfender GM 2882 100 kHz - 30 MHz DM 150.-  
Philips Kathograph I DM 390.-; II DM 250.-  
Philips Philoskop DM 35.-  
Am. Uni. Röhr.-Volt-Ohm-Amp. Präz. Instr. DM 190.-  
Am. Prüfender 100 kHz - 30 MHz DM 95.-  
Tubatest Röhrenprüfgerät Type L3 DM 55.-  
Siemens Kraftverstärker ca. 75 W DM 235.-  
Kompl. Mess-Satz 125 kHz - 1000 MHz bestehend aus BC 221 DM 350.-; TS 174 DM 390.-; TS 174 DM 450.-  
Verschiedene komerz. Funk-Empfänger und Sender.  
Zuschriften erbeten unter der Nr. 4902 B.

**SENDE-  
RÖHREN  
gesucht**

KRELL, München 8  
Brucknerstraße 26



**MENTOR - Kreisschneider**  
mit 1 und 2 Messern, der ideale Lochschneider bis 140 mm  $\phi$ .  
Weitere interessante Teile im Katalog R-53.  
**ING. DR. PAUL MOZAR, Düsseldorf**  
Fabrik für Feinmechanik - Postfach 6085

**Multizet-Meßinstrumente**  
für Gleich- u. Wechselstrom, 25 Meßbereiche, 3 - 6000 mA, 0,1 - 600 Volt,  
Verkauf zu radikal herabgesetzten Preisen

Franz Ellbrecht,  
Leonberg / Württ.  
Ditzingerstr. 3, Tel. 243

**Telefona**  
(Tischapparate W 28) verkehrsblicke Type zum Stückpreis von DM 17.50, ab 10 Stück 10 % ab, ab 100 Stück 20 % Rab., Großabschlüsse nach Vereinbarung. Reihen-tischanlagen 1/5 DM 47.50. R. Simon, Oberbarakirchen b. Mühl-dorf/Obb.

SEIT 30 JAHREN



**Klein-  
Transformatoren**  
FÜR ALLE ZWECKE  
FORDERN SIE PROSPEKTE

ING. ERICH + FRED ENGEL WIESBADEN

**FERNUNTERRICHT mit Praktikum**


Sie lernen Radiotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super!

Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung. Fernseh-Fernkurs demnächst, Anmeldungen erwünscht.

Staatlich lizenziert

**Inh. Ing. Heinz Richter, Güntering, Post Meckendorf/Pilsensee/Obb.**

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete



**UKW-Box II** macht d. Einbau kinderl.! Sie enthält Vorkr., Oz. u. ZF-Filter in 10x4x3 cm u. wird abgeg. geliefert m. Absch. f. EC92 **Verk.-Pr. 16.90**  
**BF 10** u. **BF 11**, Zwerg-10. 7 MHz-Filter, 2x2x5 cm, letzt. f. Radiod. . . . . **3.20 / 3.60**  
**BF 11 D** vollst. Radiod. inkl. abgest. Diad., 2x2x5 **12.50**  
**BF 12** u. **BF 13**, komb. Filter AM/FM, 35 $\phi$ , 90 h. **6.-**  
**BF 50** u. **BF 90**, 468-Zwergl. m. Ferritk. 370/500 k $\Omega$  2x2x5 . . . . . **3.20/3.90**

**Nr. 14 u. 16**, Vorkr., Zwischenkr. und Oszillator für UKW (EC92) 2x2x4 je **-9.90**

**UKW-Einbausuper „Zwerg“ 86 W** 15x4x8 cm (m. Diskr.) EC92/EF94/EBF80:  
**Verkaufs-Preis 65.-** do. für Allstrom, **86 GW 67.-**  
Hohe Rabatte, leichter Einbau, verl. Sonderprospekt!



**Superior-Skala**, hochmod., 460x100, schwarz-gold, AM-Zelgerweg 245, FM-Weg 80 mm, gehobrt f. durchgeh. Achsen **19.50**

**TA 8-Tastenaggr.** mit Aus. KW, Orts, FA, MW, LW, Ph, UKW zuverlässig, solide Ausführung verdraht. für Mittel- und Großsuper. . . . . **29.50**  
**Ferroitor-Pellantenne** (MW und LW) in mass. Ständer drehbar, 20cm Drehkreis, neueste Ausführung mit kap. Einkopplung . . . . . **9.80**

Verlangen Sie Neuh.-Liste · Wiederverk. hohe Rabatte

**DREIPUNKT-GERÄTEBAU**  
**W. HÜTTER, Nürnberg-O**



# Ingenieur

mit Fach- od. Hochschulbildung von größerem Industriebetrieb gesucht. Praxis auf dem Gebiet der Entwicklung, Erprobung u. Fertigung von Rundfunk- und Spezialröhren ist erwünscht.

Bewerber, die glauben hohen Anforderungen zu genügen, werden gebeten, vollständige Unterlagen einzusenden unter **FMZ 5800** an **Anzeigen-Fackler, München 1, Weinstr. 4**

## Belgischer Importeur

möchte in Verbindung treten mit kleinen oder mittleren deutschen Herstellern von **Fernsehempfängern**, welche für Belgien Apparate, umschaltbar für die vier verschiedenen Fernsehnormen (Positiv- u. Negativmodulation), herstellen wollen. Zuschriften an **TELLRAM, 40, rue Africaine, Brüssel**

Zur Unterstützung des Leiters unserer Entwicklungs-Abteilung suchen wir  
**1 Assistenten für die Tonbandgeräte-Entwicklung**  
**1 Assistenten für die Fernsehgeräte-Entwicklung**  
 Die Bewerber müssen verhandlungsgewandt und gut vertraut mit der Materie sein, um sowohl in Entwicklung, Konstruktion und Materialauswahl beraten zu können, als auch mit betrieblichen und außerbetrieblichen Stellen zu verhandeln. Gebot, wird eine ausbaufähige Dauerstellung. Schriftl. Bewerbung. m. allen Unterlag. sowie Lichtbild und lückenlosem Lebenslauf m. Gehaltswunsch. erbeten an die Personalabtl. der

**GRUNDIG**

Radio-Werke Fürth Kurgartenstraße

Führende Firma auf dem Gebiet des Baues von Rundfunk- und Fernsehgeräten sucht für ihre Entwicklung einen **jüngeren Physiker oder Hochfrequenz-Ingenieur**

mit speziellen Kenntnissen auf dem Gebiet der Transistoren und ihrer Anwendung in der HF-Technik. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind zu richten unt. 4908 A

## Meisterschule für das Elektrohandwerk

Oldenburg i. O., Heiliggeiststraße 5

Der nächste Lehrgang der Fachrichtung **RADIO- UND FERNSEHTECHNIK** beginnt am 9. März 1954. Dauer 4 Monate im Vollunterricht. Näheres durch die Geschäftsstelle der Schule.

Wertvolles, herausförderndes Wissen durch Fachliteratur I Liefere **Standardwerke der Fernsehtechnik** Verlagsprospekte kostenlos

**BUCHVERSAND EXLIBRIS**  
MÜNCHEN 9 · TIROLERPLATZ 6a

Nachnahmeversand  
Bestellte Bücher liefert Ihnen der Postbote spendentl. in's Haus

**Reparaturkarten**  
T. Z.-Verträge  
Reparaturbücher  
Außendienstblocks  
Briefbogen  
Umschläge

Rechnungen  
Postkarten  
Gerätekarten  
Karteikarten  
Kassenblocks  
sämtl. Geschäftsformulare  
Mustermappe kostenlos

„Drüvela“ DRWZ Gelsenkirchen

## Rundfunkmechaniker

vollkommen selbständig arbeitend, vertraut mit Fernsichttechnik und Tonaufnahme in ausbaufähige Dauerstellung für sofort gesucht. Nur überdurchschnittliche Kräfte mit konstruktiven Fähigkeiten wollen sich bewerben bei

**Elektro - Rundfunk BUCHMANN**  
Idar-Oberstein 2 · Kobachstraße 54

## Radoröhren

europäische u. amerik. zu kaufen gesucht

Angebote an:  
**J. BLASI jr.**  
Landsbat (Bay.) Schließf. 114

## SONDERANGEBOT

Perm.-dyn. Lautsprecher 2 Watt 180 mm Ø mit Alu-Korb, ohne Übertrag., per Stück DM 3,95 Übertrag. für Anpassung, 4,5 und 7 kΩ per Stück DM 2,95 jeweils ab Werk unverpackt. Versand per Nachnahme, bei Nichtgefallen Rücknahme.

**RADIO ZIMMER**  
SENDEN/ILLER

## Radio- u. Elektrogeschäft im Ruhrgebiet

(Großstadt) zu verkaufen.

Umsatz 1952 über 70000.— DM, 1953 noch mehr. Kleine Unkosten, Miete 75.— DM, keine Angestellten. Preis des Geschäftes 7000.— DM, (halber Jahresgewinn 1952). Ware auch ca. 7000.— DM muß übernommen werden. Bargeld nicht unbedingt erforderlich, gute Sicherheiten genügen. Anfragen unter Nummer **4894 S** an den Verlag.

## Rundfunk - Einzelhandelsgeschäft

mit Werkstatt u. Einrichtung, in Kreisstadt. Südbadens, Jahresumsatz 120000.— DM umständehalber zu verkaufen. — Erforderlich 10000 DM. — Es wollen sich nur Fachleute melden, die über die nötigen Kenntnisse verfügen. Angebote erbeten unter Nummer **4895 W**

## AR - 88

oder  
**KÖLN**  
gesucht.

Angeb. u. Nr. 4893 W

## Radio- bespannstoffe

in div. Ausführungen ab Lager lieferbar

**HERMANN BORGMANN**  
Weberei  
Wuppertal-E., Hochstr. 71a/73

## Laufend gesucht

BC 312, BC 342, BC 348, BC 221. Zahle Höchstpreise

Alfr. Egll, unt. Bruech, Meilen/Schweiz

## 70 Stück Magnetofonbänder

Type „AGFA F“, für 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit, einmal geläut, zu verkaufen.

Angeb. u. Nr. 4901 F

# KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den **FRANZIS-VERLAG**, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**Elektro - Feinmech. u. Rundfunktechniker**, 26 J., verh., Flüchtlg. A. mit all. Masch. u. Arb. der spanabheb. Fertig. vertr., mehrjähr. Prax. i. Rfk.-Rep. u. Elektro-Akustik. Selbst. Arb. gewöhnt, wünscht sich zu veränd. Führersch. Kl. 3 vorh. (in ungek. Stellg.) Zuschr. unt. Nr. 4899 H erb.

**Rdfk.-Mechan.**, 22 J., led., Führersch. III, in ungek. Stellg., perf. in Reparatur u. Verkauf, wünscht sich z. veränd. Angeb. unt. Nr. 4897 B erbeten

**Rdfk., Mechan. u. Elektroinst.**, 24 J., led., an selbst. Arb. gew., sucht neuen Wirkungskreis. Angeb. unt. Nr. 4896 V erbeten

**Rundfunktechn.**, 32 J., perf. in all. Rep. und Kundendienst, Führerschein Kl. 3 s. Stellg. i. Handel od. Industrie. G. Stiwka, Salzgitter-B Schlopweg 4

## SUCHE

**RÖHREN-HACKER** kauft laufend **Röhren-Restposten** geg. Kasse. Berlin - Neukölln, Silbersteinstraße 15

**Labor-Meßgeräte** usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

**Phil. Schwebungsummer G M 2307** (0-16 KHz) Dr. Hans Boekels & Co., Aachen, Paugasse 12a

**Radoröhrenposten**, Instrumente, Material, Atzertradio, Berlin-Europahaus

## VERKAUFE

Verkaufe **Amateuempfl. AR 88**, 190.—, Jenssen, Hamburg-Fu., Alsterdorferstraße 464

**RUNDFUNKFACH-GESCHÄFT** in größ. Stadt nahe Hannover, 2 Ladengesch., zentrale Lage, ca. 180 Mille Jahresumsatz, aus privat. Grund. zu verk. Übernahme v. Warenbest., Inventar u. Fahrzeug, erforderlich. Als Käufer kommt n. ein Fachmann in Frage. Angeb. unt. Nr. 4906 F erbet.

1 Kapaz.-Meßg. KRH, 100 uHy...1,4 Hy  
1 Indukt.-Meßg. LRH, 100 pF...2,2 Hy  
Beide Fabr. R & S, verküperholt; elektr., mech. u. äußerlich wie neu. Je Gerät DM 240.— Angeb. unt. Nr. 4904 A erbeten

**Teffon Bandgerät**, fast vollk. neu m. Kass. DM 120.—, Zuschr. u. Nr. 4903 S

**Beilagenhinweis**. Einer Teilaufgabe dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Kulturbuch-Verlages, Berlin W 30, Passauer Str. 4, bei.

Verk. 25 Watt - Mischverstärker m. 20 W perm.-dyn. Lautspr. f. 250 DM. Angeb. unter Nr. 4907 L erb.

Einige Fernseh-Geräte, Markenfabrikate, wenig gebraucht, preiswert abzugeben. Anfr. unt. 4905 W erb.

**Frequenzmesser** 100 kHz bis 60 MHz, neu, Steeg & Reuter DM 55, Umformer 110/220 V Wechsel. 200 Watt entört DM 100. **E. Koch, Stuttgart, Rotenwaldstr. 72**

**Katodenstrahllos. DU MONT** Type 224 günstig zu verk. Ing. G. Bischoff, München 6, Sedanstraße 5

**Restposten** Perpetuum Ebner Laufwerk DM 28.—, 2tour. Philips Laufw. DM 38.—, 3tour. Philips Laufw. DM 48.—, 10er Wechsel. Thorens DM 68.—. Röhrenfassung für E. L. G. P 2000 usw. ab DM 0,02, Sicherung. 5x20, 8x35, versch. Sorten DM 0,04, gebr. Geräte ab DM 4.—. Ing.-Büro Marten, Buer i. Westf., Schillerstr. 22

**Gelegenheit!** Lorenz Heimstudio (1750.- DM) Spitzensuper m. UKW Drucktastensteuerung, Drahttongerät, Mikrofon und Plattenspieler in Schatulle in allerbestem Zustand umständehalber f. 750 DM zu verk. **Ing. G. Auerswald, 16 Lützenhausen**

**Funkverstärker V 35**, Lorenzausführung, mit „Cobi & Barth“-Übertrager, neuem Röhrensatz mit Netzteil, betriebsklar, günstig zu verk. **Ing. R. Ravenstein, Frankfurt/M., Schillerstraße 29**

**Hochfrequenz - Wattmeter** zu verk. 20-750 (850) MHz 5-500 W 50 Ω Anpassung. Orig. bestückt mit Eichkurve, Handbuch u. Schaltbild in sehr gt. Zust. „Bird“ Type 532 B. A Wunsch Handb. u. Abbildung zur Ansicht. Preis ca. **Electronic Corporation** DM 650. **Dr. K. Thieme, Heidelberg, Anlage 30**

**ONTRA-Prüfsend., Trafo-Wickelmach. (Hd), Schaltgs.-Sammlg.**, zus. 206.—, Zuschr. unter Nr. 4900 M

Ein **EPW-Röhrenprüfgerät** (Prüfkartensyst.) ausbaufähig für mod. Röhren 20.— DM und Versandkosten. Zuschr. unter 4898 L erbeten

**Porto und Zeit sparen** heißt: Röhren u. Zubehör aus einer Hand. Wiederverkäuferpreislisten bitte anf. **Radio Helk, Zubehör - Großhandel, Coburg/Ofr.** Meine bek. Sonderangebote nur noch direkt an meine Kundschaft.

## 2700 Schaltpläne = 78.50 DM

mit anderen Worten: 1 Schaltung = 3 Pfg.  
**So billig ist die ART-Schaltplansammlung**  
 Auch einzelne Fabrikatsätze erhältlich —  
 Preis auf Anfrage

Sie enthält praktisch sämtliche in Deutschland jemals gebauten  
 Rundfunkempfänger bis zum Jahr 1948 und ist damit auch in  
 Verbindung mit der FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, die  
 jeweils die neuesten Schaltungen bringt, ein

unerschöpfliches Schaltungsarchiv für jede Radio-Werk-  
 statt, jedes Labor, jeden Instandsetzer

Bestellen Sie deshalb noch heute:

**ART-Schaltplansammlung mit 2700  
 Schaltungen in 3 Ordnern zum Preise  
 von 78.50DM portofrei. Teilzahlung  
 nach Vereinbarung möglich.**

**Lieferung sofort!**

**Waterhölter & Co., Bielefeld**  
 Postfach • Postscheckkonto Hannover 8106



Versand per Nachnahme

**Die beliebtesten NORDFUNK-Bausätze**  
 enthalten alle Teile, einschl. Röhren und Lautsprecher zur Selbsther-  
 stellung spielfertiger Geräte, Gehäuse wie Abbildung (Mandelform pol.)  
 51 cm lang, 32 cm hoch, 24 cm tief

**EINKREISER DM 39.- ZWEIKREISER DM 49.-  
 SUPER DM 69.- (mit Mag. Auge)**

Fordern Sie Liste, Schaltung und Einzelanstellung der Teile. Jeder  
 Rundfunkhändler braucht einen **Mischpultverstärker**. Moderner  
 20-Watt-Vollverstärker mit hoher Empfindlichkeit für direkten An-  
 schluß eines Tauchspul- oder Kristallmikrophons sowie eines Rund-  
 funkempfängers u. Plattenspielers. Eingangskreise einzeln regelbar,  
 sowie Überblendung und Mischung der Kreise. Sprachleistung 20 W.  
 Gegentakt A/B. Klirrfaktor nur 5%, Ausgangsimpedanz regelbar  
 von 2,5 bis 500 Ohm. Ein einmalig günstiges Sonderangebot! Kom-  
 plett m. Röhren DM 145.- Großes Einbaugeh. pol. m Skala u. Bespan-  
 nung DM 14.50. Dieses Gehäuse ist f. Lautspr. b. 250 mm Ø geeignet.  
 Einbau v. Drucktast. vorgeseh. 62 cm lg., 37 cm h., 33 cm tief. **Druck-**  
**tastensatz modernst. Bauart f. 4 Bereiche u. Ausschaltg. kompl. m.**



allen Spulenkörp. u. Eisenkern. zur  
 Selbstherstellg. beliebigiger Wellen-  
 länder. davon 2 UK-Eisenkerne **7.50**  
**Plattenspieler-Chassis mit Mo-**  
**tor f. Dauerbetrieb u. selbstausschal-**  
**tendem Kristallnorm DM 29.50**  
**NORDFUNK-VERSAND**  
**Bremen a.d. Weide 4/5**

## Warum

wird die FUNKSCHAU für „Stellen-Anzeigen“ bevorzugt?

*Weil ihre intensive Verbreitung  
 in allen Fachkreisen den sicheren  
 Erfolg garantiert.*

Der Preis für Stellen-Such-Anzeigen ist um 25% ermäßigt.

# STOCKO

**METALLWARENFABRIKEN  
 HUGO UND KURT HENKELS  
 WUPPERTAL-ELBERFELD**

## Ein Tonwunder

enthält der ELAC-Wechsler MIRACORD 5, denn  
 mit dem neuen Kristallsystem „8“ wird die gesam-  
 te Skala der auf den Schallplatten aufgezeichne-  
 ten Töne verzerrungsfrei übertragen. Die vorzüg-  
 lichen Eigenschaften dieses Tonabnehmers machen  
 vor allem für anspruchsvolle Hörer die Wiedergabe  
 klassischer Musik zu einem vollkommenen Genuß.

### ELAC - MIRACORD 5

der 3-tourige Plattenwechsler mit der voll-  
 endeten Tonwiedergabe durch das System KST 8

Die weiteren Vorzüge dieses ELAC-Spitzengerätes schildert  
 Werbeblatt P 241 Bitte fordern Sie es mit dem Phono-ABC an

Bei Einsendung dieses Abschnittes und 20 Pfg  
 in Briefmarken erhalten Sie unser

**ELAC KIEL**  
 ELECTROACUSTIC  
 GMBH

**PHONO  
 ABC**

# FRANZIS-BÜCHER ZU WEIHNACHTEN

Nach aller Hetze dieses Jahres, nach Mühen und Sorgen und erfreulichen Erfolgen im Beruf möchte sich jeder etwas Besonderes gönnen — ein gutes Buch für ein paar gemütliche Schmökерstunden. Was wäre auch Weihnachten ohne Bücher?

## RAKETENFLUG INS WELTALL

Die Eroberung des Universums durch den Menschen

Dieses spannende Buch von der Weltraumrakete wurde aus den Ergebnissen der physikalischen Forschung heraus geschrieben. So phantastisch die einzelnen Kapitel auch anmuten — nirgends wird der Boden der Tatsachen verlassen. Trotz seiner Realistik stellt das Buch infolge seiner Prägnanz und Gigantik alle romanhaften und abenteuerlichen Geschichten in den Schatten. In anregendem Plauderton unterrichtet der Verfasser, ein bekannter Ingenieur, der sich unter dem Grafen Arco die ersten drahtlosen Sporen verdiente, über das alle menschlichen Wissensbereiche durchdringende Gebiet der Rakete und der Weltraumfahrt.



280 Seiten mit 150 Bildern im Text und auf 16 Tafeln, in Ganzleinen mit Goldprägung **13.80 DM** Mehrfarbiger Schutzumschlag



## MENSCHEN MASCHINEN ATOME

Ein Buch von der Energie

Ein Thema, das uns alle angeht: die lebenerhaltende Energie, in allen Spielarten und Zusammenhängen fesselnd geschildert, ein packendes Buch für Junge und Ältere, für alle, denen Lesen nicht nur Entspannung und Nervenzickel ist. Unser Sein und unser Leben kommen aus der Energie, aus der Kraft der Materie; ihre unzähligen Wandlungen schildert Gustav Büscher in meisterhafter Sprache. Ein echtes Volksbuch, das der Ingenieur gern seinen Angehörigen in die Hand geben wird, um sie an der Technik zu interessieren, das er sich aber auch selbst zum Geschenk machen wird.

316 Seiten mit 104 Bildern im Text und auf 16 Tafeln. In Ganzleinen mit Goldprägung **13.80 DM** Mehrfarbiger Schutzumschlag

## FERNSEHEN OHNE GEHEIMNISSE

Von **Karl Tetzner** und Dr. **Gerhard Eckert**

168 Seiten mit vielen Bildern von Hans Biallas

**Preis 5.90 DM**

Ein Buch zweier namhafter Fernsehautoren, aus dem man Vergnügen und Nutzen zieht. Aus dem Inhalt: Fernsehen gibt es eigentlich gar nicht! • Erstes Rendezvous • Irren ist menschlich • Mit Ihrem Empfänger auf Du und Du • Auch Fernsehen will gelernt sein! • Wer hoch hinaus will . . . (die Fernseh-Antenne) • Das ist doch alles ganz einfach (Technik der Fernseh-sendung) • Doch wie es drinnen aussieht . . . (Arbeit im Studio) • Der Rundfunk schlägt die Augen auf • Vorstellung einiger Empfänger • Zu Besuch bei Jules Vernes (Farbfernsehen, plastisches Fernsehen) • Fernsehen, die Kunst des 20. Jahrhunderts?

# Neu!



## ELEKTRONIK UND WAS DAHINTER STECKT

Von **Herbert G. Mende**

96 Seiten mit 57 Bildern mit Leinenrücken **2.20 DM**

Ein Buch, das in eigenartiger Weise die Schau über das große und zukunftsreiche Gebiet der Elektronik ermöglicht — jedem Funktechniker gibt es eine Fülle von Anregungen.

# FRANZIS-VERLAG

**MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2**  
**und BERLIN-FRIEDENAU · GRAZER DAMM 155**  
Postcheckkonten: München 3758 und Berlin-West 62260