

## Aus dem Inhalt:

Schrittmacher fürs Fernsehen: Die Deutsche Reichspost eröffnet die Fernlehredredtrecke Berlin-München / Neue Rundfunkempfänger stellen sich vor: Das Empfänger-Programm der 15. Großen Deutschen Rundfunkausstellung / Die neue Stahlröhren-Reihe, Eigenschaften und Anwendung / Allstrom-Netzanodengerät für Koffereempfänger / Ein Tip zum Wanderluper / Die Funkchau-Aufgabe

## Schrittmacher fürs Fernsehen

Die Deutsche Reichspost eröffnet die Fernlehredredtrecke Berlin-München

Im Deutschen Museum, München. Der richtige Ort, um eine durch und durch technische Sache der Welt vorzustellen. Aber auch der richtige Ort, um den öffentlichen Gebrauchswert einer technischen Einrichtung darzutun. Die Deutsche Reichspost hat also geschickt gewählt.

In einem dunkel verhangenen Raum sitzen die Vertreter der Presse; diesmal sind sie, die an Sensationen gewöhnten, doch etwas gespannter als sonst. Sie wittern mit ihrer Berufsnase, daß es einen historischen Augenblick festzuhalten gilt, dessen Bedeutung doch möglicherweise noch weit über alle Erwartungen hinausgehen wird.

München und Berlin sind verbunden. Zwischen ihnen liegen 600 km Sonderkabel, an jedem Ende eine Fernsehkamera und ein Projektionsempfänger. Das Licht geht aus, Ministerialrat Dipl.-Ing. Flanze vom Reichspostministerium tritt ans Rednerpult und verliest in München die Verlautbarung des Reichspostministers Dr.-Ing. e. h. Ohnesorge. Während den Redner ein Lichtschimmer umspielt, der von der Aufnahmekamera herührt, schwebt über ihm sein eigenes Abbild, noch einmal zur Kontrolle aufgenommen. Das gleiche Bild sehen die Teilnehmer der Veranstaltung in Berlin: Etwa  $\frac{1}{2}$  m im Quadrat groß; klar, hell und scharf, braun getönt. Man erkennt das Minenspiel des Redners und ist überrascht, wie genau Mundstellung und Wort zusammenpassen. Eine letzte Erinnerung an den Tonfilm also drängt sich ins Erlebnis. Aber wir müssen uns frei machen. Das hier ist kein Film, es ist freie, unmittelbare Fernsehübertragung.

Der Reichspostminister begründet durch seinen Sprecher den Entschluß, die Indienststellung der Fernsehredredverbindung Berlin-München schon jetzt vorgenommen zu haben, ohne die Schaffung neuer, weiter entwickelter Geräte abzuwarten. Das sichtbare Ergebnis wirkt freilich schon überzeugend genug: Wir haben wohl das beste 180-Zeilenbild der Welt vor uns. Es steht völlig ruhig die ganze Zeit über, ist frei von Flimmern und zeigt Zeilenstreifen nur in nächster Nähe.

Der Reichspostminister läßt betonen, daß es die Reichspost als ihre Pflicht betrachte, einen jungen, entwicklungsfähigen Zweig

Photographie über 600 km. — Bei dem Fernsehgespräch Berlin-München fotografierte der jetzige Schriftleiter der FUNKSCHAU den ältesten, Dipl.-Ing. K. E. Wacker. (Aufnahme: Schwandt)

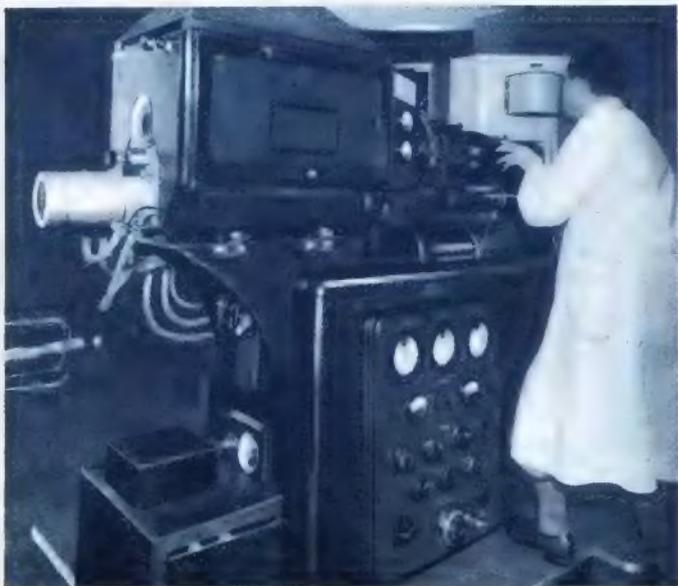


der ihr anvertrauten Technik im Anfang auch unter Opfern zu fördern, unabhängig von Erwägungen nach dem augenblicklichen Ertrag. So werde man auch bei dem Erreichten selbstredend nicht stehen bleiben. Als nächste Städte würden Hamburg, Frankfurt (Main) und Köln ans Fernsehredrednetz angeschlossen werden. Außerdem werde die Technik selbst beschleunigt vorwärts getrieben.

In welcher Richtung diese Entwicklung weist, das erläuterte, jetzt von Berlin aus, der zweite Redner der Eröffnungsveranstaltung, Ministerialrat Dipl.-Ing. Gladenbeck vom Reichspostministerium. Danach bleibt für das Fernsehreden das 180-Zeilenbild, während für das Fernsehen als Parallelerichtung zum heutigen Rundfunk bekanntlich eine Zeilenzahl von 441 genormt wurde. Die Aufnahmeeinrichtungen arbeiten mit mechanischen Zerlegern, die Wiedergabegeräte mit der Braunischen Röhre. Ministerialrat Gladenbeck sprach noch kurz über die Kabel- und Verstärkertechnik, über Mikrophon und Lautsprecher beim Fernsehreden — aber nicht jeder der versammelten Pressenänner konnte seine ganze Aufmerksamkeit den Worten des Redners zuwenden. Mit Spannung hing man doch am völlig ungewohnten Eindruck des Bildes dieses Mannes, das wahrlich vergessen ließ, daß zwischen ihm und seinem Urbild 600 km mit Kabeln, mit rund 20 Ver-

## Bitte, nehmen Sie Platz . . .

... neben diesem neuen Sattel-luper. Die „Funkchau“ gibt Ihnen auf den nächsten Seiten den ersten Überblick über die Empfänger des Baujahres 1938/39, die auf der 15. Großen Deutschen Rundfunkausstellung erstmalig gelchlossen zur Schau gestellt werden. Am 22. Juli sind die Geräte in den Handel gebracht worden, d. h. von diesem Tage an konnte man sie sich, soweit die einzelnen Muster schon lieferbar waren, bei den Händlern vorführen lassen. Wer hierzu Gelegenheit hatte, wird schon feltgestellt haben, daß der Fortschritt außer in der erneuten, sehr notwendigen Preisverbilligung in einer helleren Klanggüte und damit einer größeren Natürlichkeit besteht. Die Gegenkopplung, im vergangenen Jahr nur in wenigen Empfängern angewandt, wird heute sehr häufig ausgenutzt, um die Geräte verzerrungsloser, die Wiedergabe natürlicher zu machen. Im übrigen herrscht der Super, der in seinen billigsten Vertretern für weniger als 200 Mark verkauft wird.



Der mechanische Bildzerleger in einer Fernsehredredstelle. (Aufnahme: Reichspostministerium)

seinen billigsten Vertretern für weniger als 200 Mark verkauft wird. (Werkbild: Telefunken)



In der Fernlehredienzelle  
— rechts das neue laut-  
sprechende Telefon nach  
Gladenbeck.

Bild: Reichspostministerium

flärkern und tausend anderen Wunderdingen aus der technischen Zauberküche lagen.

Nun wollte doch jeder selbst einmal „fernlehredien“. Und entgegenkommenderweise bot die Reichspost am folgenden Nachmittag reichlich Gelegenheit dazu.

Als ich mich in der stockdunklen Zelle niedergelassen hatte in den Armstuhl — da erschien nicht, wie erwartet, die Schriftleitung der FUNKSCHAU in Gestalt von Erich Schwandt, sondern eine — zugegeben — sehr hübsche junge Dame.

„Herr Schwandt kommt gleich, er will Sie nur noch photographieren.“ Weiß Gott, das gibt es ja auch seit heute: Photographieren über 600 km. — Jedenfalls, die junge Dame hatte offenbar die Aufgabe, mich so lange zu unterhalten. Sie, d. h. ihr Bild, schwebte in einem kohlschwarzen viereckigen Loch, aus dem mich ein heller Lichtstrahl böse anblinzelte. So also ist es, wenn man abgetastet wird, denke ich mir. Aber merkwürdig, der Lichtstrahl ist gleich wieder vergessen.

„Nun, wie gefällt Ihnen die Sache?“, fragt mich die Dame. — „Oh, sehr gut — ich kenne es ja schon, von Leipzig her“, tue ich etwas erhaben. Aber mein „Gegenüber“ (1½ Dutzend Verstärkerabstände à 35 km von mir entfernt!) war auch hier beschlagen: „Viel besser, nicht wahr, als vor zwei Jahren.“ — „Allerdings.“ — „Und man sitzt so bequem.“ — „Gewiß, so bequem wie beim Zahnarzt“ — denn soeben werde ich nach oben gekurbelt von irgend einem dienstbaren Geist in dem Dunkel meiner Zelle.

„Aber es tut doch nicht weh, wie beim Zahnarzt.“ — „Hoffentlich nicht — aber heiß ist es hier drinnen!“ „Ach“, meint sie interessiert, „ist es in München auch so warm, wie hier in Berlin?“ — Mein Gott, nun hat sie mich doch geschickt aufs Thema Wetter hinüber bugliert! Höchste Zeit, daß Herr Schwandt auftaucht und sich von der Seite ins Bild schiebt.

„Hallo“, ein Winken und Grüßen hin und her, wir sind schon mitten drin in der neuen Technik. „Sie schauen glänzend aus“ (früher hieß es allenfalls: „Herr, Sie müssen einen Schnupfen haben — Ihre Stimme!“). Hin und her fliegen die Worte, jedes bekommt erst sein Gesicht jetzt durch die Mimik des Gegenüber; der Humor springt endgültig über die Technik hinaus und erfährt nicht mehr in Verstärkerrauschen und Echosperrern.

Ich werde munter auf meinem „Zahnarztstuhl“. Natürlich, mich hindert ja keinerlei Telephonhörer. Irgendwo hier drin steht dieser neue Mikrophon-Lautsprecher, der gleichermaßen meine Stimme aufnimmt und die meines Gesprächspartners wiedergibt — wir sprechen wie im natürlichen Gespräch.

Aber eine sanfte Hand drückt mir den Kopf zurück. Ich darf nicht viel vor und zurück mit dem Kopf, sonst verschwimme ich in Berlin zu einem mit falscher Entfernungseinstellung aufgenommenen Photo. Etwas starr erscheinen deshalb die Köpfe beim Fernlehredien. Freilich, man gewöhnt sich daran, sehr schnell fogar. Im Handumdrehen hat man alles um sich vergessen und ist allein mit dem anderen.

Ein Klingelzeichen — wir müssen Schluß machen. „Alles Gute und auf Wiedersehen.“ — „Ja, auf Wiedersehen — jetzt stimmt ja das oft mißbrauchte Wort.“

Die Kabine wird hell, ich trete hinaus und muß mich erst zurechtfinden. Lauter fremde Gesichter. Da macht also irgend einer „Knips“, und weg ist Herr Schwandt, einfach „ausgeschaltet“.

Alle schauen auf mich. Was habe ich denn Komisches an mir? — Aber ich weiß schon: Sie vergleichen mein Gesicht mit dem Bild, das ihnen der Kontrollfernseher zeigte. Und der Vergleich geht nicht zu ungunsten der Technik aus. Ich habe mich auf ähnlich indiskrete Weise bei anderen davon überzeugt. Wacker.

## Die technischen Daten des Fernlehredienstes

Am Eröffnungstag der neuen Fernlehredienstverbindung Berlin—München machte Ministerialrat Dipl.-Ing. Gladenbeck in seiner Ansprache, die mit seinem Bild über das Fernlehredienstkabel nach München übertragen wurde, mit dem jüngsten betriebstechnischen Stand des deutschen Fernlehredienstes bekannt. Dabei wird zunächst die bisherige Technik beibehalten, d. h. es wird mit 180 Zeilen gearbeitet, die bei einem Bildformat von 5:6 rund 40000 Bildpunkten und bei dem in Anwendung befindlichen 25-maligen Bildwechsel je Sekunde 1 Million Bildzeichen entsprehen. Da nun bekanntlich jede Halbwelle einer Schwingung zur Übertragung eines Bildzeichens ausgenutzt werden kann, benötigt man ein Frequenzband von 500000 Hz, das einem Träger von 1,3 MHz aufgedrückt wird; dabei wird das untere Seitenband übertragen. Als Sendergeräte werden solche mit Lochscheiben, für die Wiedergabe werden Empfänger mit Braunföhren Röhren benutzt. Für die Verbindung der an den Fernlehredienst angeschlossenen Städte sind konzentrische Hochfrequenzkabel verlegt worden, deren röhrenförmiger Außenleiter 18 mm und deren Innenleiter 5 mm stark ist. Es sind zwei im Aufbau verschiedene Kabel verlegt worden, deren elektrische Eigenschaften gleichwertig sind; das eine Kabel besitzt als Dielektrikum Styroflex-Wendeln (Styroflex wird aus Trolitul erzeugt), während das andere mit keramischen Scheiben ausgerüstet ist. Die Verstärkerabstände, die die Dämpfungsverluste in dem Kabel jeweils aufheben, betragen 35 km, so daß auf der Strecke Berlin—München rund 20 Verstärker zum Einsatz kamen.

Als eine Neuerung gegenüber dem bisherigen Fernlehredienst verdient noch das lautprechende Telefon Erwähnung, das zum ersten Male heute eingesetzt wird. Ein lautprechendes Telefon ist bekanntlich nicht einfach dadurch zu erhalten, daß man die im Fernhörer ankommenden Sprechströme verstärkt und auf einen Lautsprecher gibt. Die dann vom Lautsprecher ausgehenden Schallwellen würden nämlich das Mikrophon erregen und die Leitung zum Rückkopplungsleiter bringen, wenn auf der anderen Seite eine ähnliche Apparatur vorgesehen ist. Es bestand also die Aufgabe, diese Rückkopplungen zu unterdrücken. Ein radikales Verfahren, das unbedingt wirksam sein muß, besteht darin, daß man Vorrichtungen trifft, die den einen Sprechkreis auftrennen oder ihn stark dämpfen, wenn in dem anderen Kreife gesprochen wird. Solche sprachbetätigten Rückkopplungssperren sind bereits entwickelt worden und haben sich im allgemeinen auch gut bewährt. Sie haben selbstverständlich die physikalische Besonderheit, daß sie nie unmittelbar wirken können, sondern stets eine gewisse Ansprechzeit brauchen, wodurch schwache Wortanfänge bei der Überetzung verlorengehen können. Das andere Verfahren benutzt den Grundgedanken, durch eine Brückenschaltung die einzelnen Sprechkreife so abzugleichen, daß sie sich nicht gegenseitig beeinflussen können. Hierbei besteht aber die Schwierigkeit, eine Nachbildung für den Scheinwiderstand der Schwingpule des Lautsprechers zu finden. Da dieser Scheinwiderstand stark von den mechanischen Eigenschaften des Lautsprechers, von seinem Schallfeld und dergleichen abhängig ist, läßt sich die Nachbildung nie mathematisch genau finden. Das bedeutet, daß die Lautstärke der Wiedergabeeinrichtung nicht beliebig gesteigert werden kann, sondern daß ihr eine Grenze gesetzt ist, bei der wegen der Unvollkommenheit der Nachbildung Rückkopplungen auftreten müssen. Im vorliegenden Falle ist eine besonders einfache Anordnung nach Dipl.-Ing. Gladenbeck (DRP. 628216) eingebaut worden, bei der ein dynamischer Lautsprecher gleichzeitig als Mikrophon und als Schallwiedergabegerät dient. Der Schwingkörper des Lautsprechers trägt 2 Spulen, von denen die eine den Strom, der über die von München einmündende Leitung kommt, zur Erregung des Lautsprechers empfängt. Die andere wirkt als eine Art Mikrophon und schickt in die nach München abgehende Leitung den Strom, der in ihr induziert wird, wenn die Lautsprechermembran durch Schallwellen bewegt wird. Durch eine besondere Einrichtung ist Vorforge getroffen, daß der Mikrophonstrom durch einen Gegenphasenstrom unterdrückt wird, falls in der ankommenden Leitung Sprechstrom fließt.

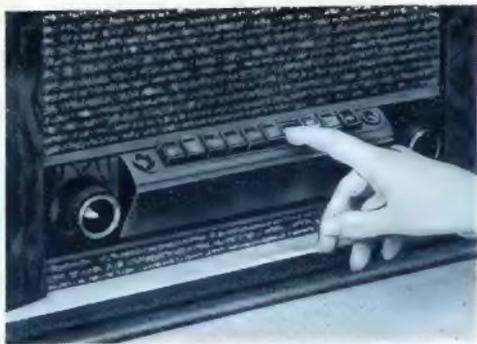
### 100/oige Preislenkung der Rundfunkröhren

Am 22. Juli traten für eine Reihe von Rundfunkröhren der Firmen Telefunken, Valvo, Loewe und Tungsram neue Preise in Kraft, die gegenüber den bisherigen Preisen Ermäßigungen von 5 bis 15% — im Durchschnitt von 10% — bringen. Die Preislenkung kommt zu der im April ds. Js. bereits bekanntgegebenen 5%igen Preislenkung hinzu. Der Preisermäßigung unterliegen die im Volksempfänger verwendeten Röhrentypen, außerdem eine große Zahl folder Röhren, die für den Röhrenersatz bei älteren Empfängern benötigt werden. Ihre Hauptauswirkung dürfte die neue Preisermäßigung darin finden, daß nunmehr manchem Besitzer eines älteren Gerätes der Entschluß, es mit neuen Röhren zu verjüngen, erleichtert wird.

# Wir wählen einen neuen Empfänger...

Spitzenleistungen des neuen Empfänger-Baujahres 1938/39

auf der 15. Großen Deutschen Rundfunkausstellung



Druckknopf-Abstimmung mit freier Senderwahlmöglichkeit der Philips-Aachen-Super D 59.

Nun ist es wieder so weit: Seit dem 22. Juli ist die deutsche Rundfunk-Industrie dabei, die Öffentlichkeit mit ihren neuen Empfänger-Schöpfungen bekanntzumachen. Am 5. August beginnt die Jahres-Heerfehau, bei der man die Geräte in ihrem Aussehen, in ihrem Aufbau und nicht zuletzt in ihren klanglichen und sonstigen Leistungen miteinander vergleichen kann. Die erste Frage ist immer wieder: Was gibt es Neues? Wohin ging die Entwicklung, wohin wird sie weiter gehen? Was sind die großen Leitlinien des neuen Empfänger-Programms? Diese Fragen müssen für das neue Rundfunkjahr mit besonders großer Sorgfalt beantwortet werden, da die Auswahl nicht kleiner, sondern größer geworden ist: Die Firmen der deutschen Ostmark sind mit ihren Empfängern auch im Gebiet des alten Reiches vertreten, und auch sonst ist die Zahl der Neuerfindungen nicht zurückgegangen, sondern eher gewachsen. So ist das neue Rundfunkjahr in erster Linie durch eine Auswahl-Fülle gekennzeichnet, die über die der letzten Jahre, die darin gewiß nicht schlecht bestellt waren, noch hinausgeht.

Ein weiteres wichtiges, sehr erfreuliches Kennzeichen ist die bedeutende Verbilligung der größeren Geräte. Ehe wir auf sie zu sprechen kommen, wollen wir uns aber noch mit einer anderen Frage befassen, die dem Leser für die durchgeführte Verbilligung erst das rechte Verständnis gibt, nämlich mit der neuen Röhrenzahl. In diesem Jahr zählt man in Angleichung an das im Ausland gebräuchliche Verfahren sämtlich Röhren, also nicht nur diejenigen, die an der Verstärkung teilhaben, sondern auch die Gleichrichterröhren, die Zweipolröhren, die Steuerröhren und dergl. mehr. Dadurch erfahren die Röhrenzahlen eine Heraufsetzung, die bei großen Geräten sehr wesentlich ist, ohne daß die Empfänger jedoch mehr Röhren haben, als früher. So gibt es z. B. keine Einkreis-Zweiröhren-Empfänger mehr, sondern diese Geräte gehören in die Gattung der Dreiröhrengeräte hinein: Die Empfänger haben ein Audion, eine Endröhre und eine Netzgleichrichterröhre, also drei Röhren. Ebenso ist der bisherige Dreiröhren-Super zu einem Vierer geworden, und der Vierröhren-Super stellt jetzt ein Fünfröhrengerät dar, zuweilen auch ein solches mit sechs Röhren, wenn nämlich als Empfangsgleichrichter eine separate Doppel-Zweipolröhre zur Anwendung kommt.

Nun aber zu den Preisen: Die Preise des Einkreifers, der nach der neuen Zählart drei Röhren hat, sind fast unverändert geblieben; sie liegen je nach Ausführung für Wechselstrom zwischen RM. 126.— und 150.— (Gemeinschaftsempfänger ausgenommen). Damit sind zwar einige Geräte gefallen, die bisher über RM. 150 kosteten; im Verhältnis ist die Preisänderung beim Einkreifer am wenigsten auffallend. Als Geradeausempfänger werden neben dem Einkreifer noch Empfänger mit zwei und drei Kreisen und 4 bzw. 5 Röhren gebaut, die darunter eine oder zwei HF-Stufen aufweisen; diese Geräte sind zum Teil recht beträchtlich gesenkt worden. Zweikreifer mit einer HF-Stufe gibt es schon für weniger als

RM. 150 (die hier genannten Preise gelten stets für Wechselstrom; die für Allstrom liegen nicht unwesentlich darüber), während ein außerordentlich hochwertiger Dreikreifer mit hochfrequenter Gegenkopplung schon für RM. 197,40 geliefert werden kann.

Bei den Superhets bietet sich infolge Fortfalls der bisherigen festen Preisbindungen ein völlig buntes Bild; innerhalb jeder Röhrenzahl gibt es ganz verschiedenartig — technisch und äußerlich — ausgestattete und auch sehr unterschiedlich mit Röhren bestückte Empfänger, deren Preise dann ebenso mannigfaltig sind. Der billigste Super — mit insgesamt vier Röhren, also zur Gruppe des bisherigen Dreiröhren-Supers gehörend — und fünf Kreisen ist für Wechselstrom für 178,40 RM. zu haben. Die Fünfröhren-Superhets — den bisherigen Vierern entsprechend — beginnen in ihren billigsten Vertretern bei RM. 205.—, und zwar in der Form des sechskreisigen Superhets ohne Kurzwellenteil; unter den Fünfröhren-Superhets gibt es außerdem fünfkreisige Geräte ohne KW für RM. 215.— bis 220.—, sechskreisige mit KW für RM. 218.— bis 234.—, siebtkreisige ohne KW für RM. 226.— und mit KW für RM. 218.— bis 270.—, und schließlich noch einen achtkreisigen Empfänger für etwa RM. 280.—. Die Sechsröhren-Geräte werden ausschließlich mit Kurzwellen gebaut, und zwar als sechskreisige Empfänger von RM. 230.— aufwärts bis nahe an RM. 300 heran, und als siebtkreisige für RM. 270.— bis 360.—. Darauf folgen dann die Geräte mit sieben und mehr Röhren, oft mit



Der Empfänger mit der größten Skala: In Form von vier Glasstreifen mit eingetragenen Namen nimmt sie die ganze Fläche der Lautsprecheröffnung in Anspruch (Telefunken-Spitzen-tuper 898).

selbsttätigen Steuerungen, sei es Motorantrieb mit Druckknopf, sei es eine nur elektrisch wirkende Scharfabstimmung, mit teilweise überraschend niedrigen Preisen; natürlich sind daneben Empfänger luxuriöser Ausstattung zu haben, die an RM. 800.— kosten, wobei der Berichterstatter aber nicht annimmt, daß er damit schon den teuersten Empfänger nennt. Man sieht also, mit den diesjährigen Superhets kann die deutsche Rundfunkindustrie nicht nur jedem Geschmack und jedem Anspruch, sondern auch jedem Geldbeutel gerecht werden.

Es wird jedem Leser vollkommen klar sein, daß bei einer so bedeutenden Preislenkung mancher Superhets und bei einer so großen Mannigfaltigkeit der in dieser Schaltung herausgebrachten Geräte der Superhet schließlich den Empfängermarkt beherrscht. Das ist auch in der Tat der Fall. Gewiß ist eine Reihe von Firmen aufzuzählen — hierzu gehören vor allem die Konzernfabriken —, die auch in diesem Jahr mit einem Einkreifer, zum Teil auch mit einem Zweikreifer erschienen sind, da man hier auf ein vollständiges, abgerundetes Programm Wert legt und da der Einkreifer schließlich in der Fabrikation ohne großen Aufwand weiterlaufen konnte; man brauchte für ihn nicht zu entwickeln, ja, man brauchte vielfach nicht einmal die Fabrikationsbänder umzustellen. Ein etwas geändertes Gehäuse und eine neue Skala, hier und da ein neuer Lautsprecher genügt völlig, um dieses bewährte, in seiner Technik bis zum letzten „ausgeknautschte“ Gerät auch für das neue Jahr weiterführen zu können. Daneben ist aber zu



Drei Empfänger aus der Ostmark des Reiches.

Links: Minerva 397, ein Großsuper mit Doppelendstufe, zwei Lautsprechern und Schnellwählerknopf. — Mitte: Radione-Großempfänger mit Motorwähler und Druckknopfsteuerung, ein Prinzip, das die Fabrik schon vor zwei Jahren aufgegriffen hat. — Rechts: Ein Radione-Superhet für Kraftwagen und Reise; er kann an Wechselstromnetzen, aber auch an der 6-Volt-Autobatterie betrieben werden. (Werkaufnahmen - 8)



Körting-Amatus, ein Hochleistungs-Superhet mit Kurzwellenteil.



Lumophon WD 489, ein dreikreisiger Spitzenuperhet mit zwei Lautsprechern.



Nora-Dux, ebenfalls ein Spitzenuper mit 2 Lautsprechern, auf höchste Wiedergabegüte gezüchtet.

beobachten, daß eine ganze Reihe von Firmen, die den Einkreifer zum Teil sogar als bevorzugtes Gerät bauten, auf das man besonders viel Liebe verwandte, diesen Empfänger ganz aufgegeben haben und überhaupt nur noch Superhets bauen. Folgende Firmen z. B. bauen ausschließlich Superhets: Braun, Eumig, Kapisch, Lorenz, Minerva, Philips, Radione, Seibt, Staßfurt, Tefag, Tekade, und die nachstehenden bauen zwar neben den Superhets Geradeausempfänger, aber keine Einkreifer: Blaupunkt, Hagenuk, Körting, Mende (die Firma führt einen Einkreifer nur für Batterie), Saba, Sachsenwerk, Schaleco, Wega. Zählt man einfacher Weise nur die Wechselstromempfänger, so stehen insgesamt 90 Superhetempfänger gegenüber (diese Zahlen sind zwar noch nicht endgültig, aber sie umfassen doch bereits etwa 95% aller neu herausgekommenen Geräte).

Frägt man nach den Wellenbereichen, für die die diesjährigen Empfänger eingerichtet sind, so kann man feststellen, daß die Superhets — von recht wenigen Ausnahmen abgesehen — neben dem Mittel- und Langbereich mindestens einen, oft aber zwei Kurzwellenbereiche aufweisen, während die Geradeausempfänger wegen des schwierigeren KW-Empfangs auf diesen verzichten. Sieht man die Röhren an, mit denen die Geräte bestückt werden, so findet man bei allen deutschen Empfängern in erster Linie die bekanntesten Typen, bei einigen von mehr als RM. 280.— — und zwar bei knapp 20 Geräten — die Stahlröhren, bei den aus der deutschen Ostmark stammenden Empfängern neben Stahlröhren diejenigen der roten Serie, und — auffallenderweise — bei einigen Allstrom-Einkreislern die bisher dem Volksempfänger vorbehalten gewesenen V-Röhren. Interessant ist ferner, daß das neue magische Auge EFM 11 vielfach auch in solchen Empfängern benutzt wird, die im übrigen mit Röhren der A-Reihe bestückt sind. Im übrigen haben wir auch diesmal wieder neben den normalen Wechselstromempfängern weitgehend — wenn auch in nicht entfernt so großer Zahl, wie Wechselstromgeräte — Allstromempfänger mit den Röhren der C-Reihe (die neuen Stahlröhren kommen, obgleich sie für Allstromempfänger geeignet sind, für diese noch nicht zur Verwendung); daneben sind einige neue Wechselstromempfänger bemerkenswert, die aus dem Gleichstromnetz mit Hilfe eines angepaßten Wechselrichters betrieben werden — das tun neben Philips, die in dieser Hinsicht Pionierarbeit leisteten, neuerdings u. a. AEG, Sachsenwerk, Telefunken. Bemerkenswert ist die große Zahl neuer Batterieempfänger, auch Superhets, die demjenigen, der nicht über einen Netzanschluß verfügt, alle Freuden des Fernempfangs vermitteln.

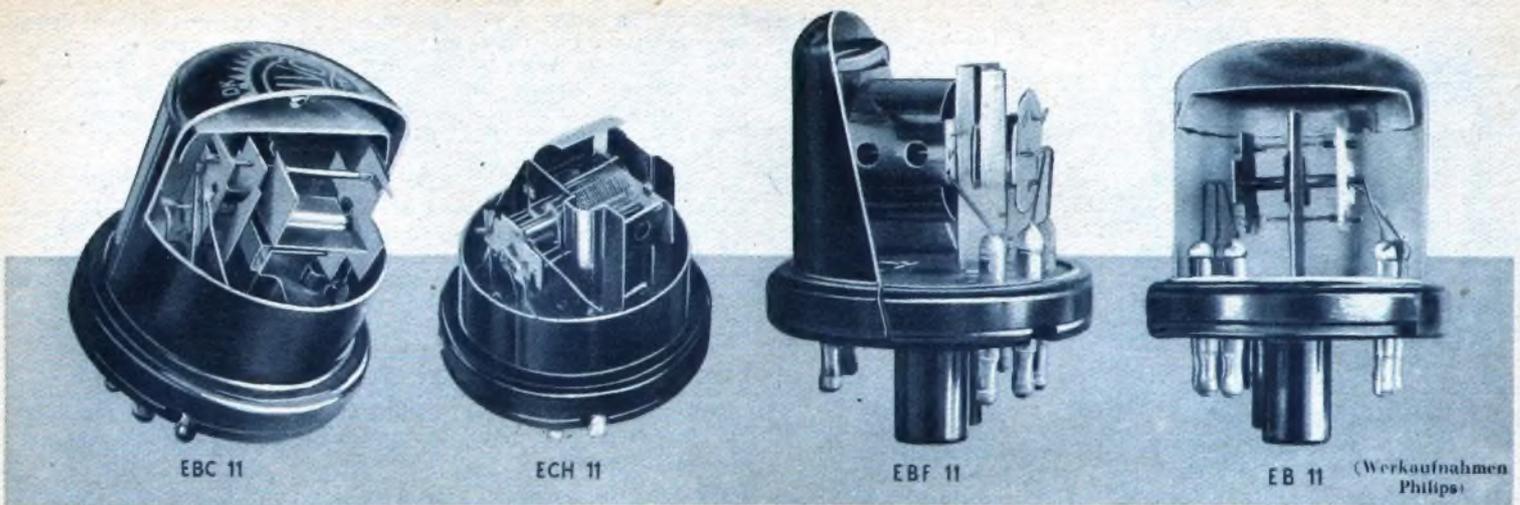
Im nächsten Heft der FUNKSCHAU werden wir beginnen, uns mit den neuen Empfängern — die oft technisch überaus interessant sind — im einzelnen zu befassen; nachstehend sollen deshalb die großen technischen Linien der Entwicklung des letzten Jahres skizziert werden. Kennzeichnend ist die ungeheure schaltungs- und dimensionierungstechnische Kleinarbeit, die bei fast allen Firmen geleistet worden ist. Hier sei z. B. nur an die weitgehende Anwendung der Gegenkopplung erinnert, im vergangenen Jahr noch Vorrecht einiger weniger Geräte, deren Konstrukteure zu den vorausblickenden deutschen Funktechnikern gehörten; heute findet man sie bei einer großen Zahl von Empfängern, und — was noch wichtiger ist — man erkennt ihre Beherrschung. Man baut in die Geräte nicht Gegenkopplung ein, weil es zum guten Ton gehört, sondern man untersucht genau, was man alles mit der Gegenkopplung erreichen kann, und bildet sie nun so aus, daß der Empfänger die angestrebten Eigenschaften auch wirklich erhält. Die Konstrukteure waren froh, daß die bisherigen starren Preisbindungen gefallen sind, denn dadurch wird die Anwendung einer vernünftigen Gegenkopplung oft überhaupt erst ermöglicht; wir erinnern uns, daß Gegenkopplung mit einem Verstärkungsverlust gleichbedeutend ist — den aber kann man durch die Anwendung einer zusätzlichen Röhre ohne weiteres wettmachen, nachdem diese Röhre

den Empfänger nicht mehr in eine höhere, bedeutend teure Gruppe verschiebt. Man kann nicht nur im Hinblick auf die Gegenkopplung, sondern ganz allgemein beobachten, daß man im Superhet gern von zusätzlichen Röhren Gebrauch macht, wenn man dadurch wichtige Vorteile erreichen kann, während man früher jede Röhre auch dann vor ihrer Anwendung zehnmal umdrehte, wenn über ihre Notwendigkeit gar keine Zweifel bestanden. Interessant ist vor allem, daß sich die Anwendung der Gegenkopplung keineswegs auf den teuren Empfänger beschränkt, sondern daß man auch in billigen Einkreislern von ihr Gebrauch macht; die Gründe sind dabei sehr verschieden, denn sie kann außer zur Qualitätsverbesserung natürlich auch zur Brummkompensation dienen. Interessant ist ferner, daß man von Gegenkopplungen auch im Hochfrequenzteil Gebrauch macht, und zwar um eine dem Idealzustand möglichst nahekommende, verzerrungsfrei arbeitende Bandbreitenregelung zu erzielen.

Die häufige Anwendung der Gegenkopplung zeigt bereits, daß man sich in diesem Jahr besonders eifrig um eine Verbesserung der Wiedergabegüte bemühte. Ich nehme es keinem Leser übel, wenn er sich bei dieser Behauptung eines leisen Lächelns nicht erwehren kann, denn auch im vergangenen Jahr haben die Druckschriften der Firmen behauptet, daß die Empfänger klingen wie „Musik im Nebenzimmer“, mit anderen Worten: daß die Wiedergabe dem natürlichen Eindruck sehr nahekommt. Trotzdem können wir mit allem Ernst feststellen, daß wir wieder einen Schritt vorwärts gekommen sind. Es ist so, als wenn man im Hochgebirge einen Gipfel erobert: die letzten hundert Meter sind, an der Gefamthöhe gemessen, nur sehr wenig, sie sind aber am schwersten. Auch im Empfängerbau ist es so, daß eine winzige Verbesserung einen großen Aufwand an Fleiß und Zeit erfordert, wenn man von einem bereits sehr hohen Stand der Wiedergabegüte ausgeht. Bei den großen Geräten hat man zuweilen größere Endstufen benutzt — man sollte das viel öfter tun! —, man hat die Lautsprecher verfeinert, man macht von Gegenkopplungen und anderen Kompensationsanordnungen Gebrauch, man sucht den Einfluß der Gehäuse auf die Wiedergabe zu ergründen und diese dann so zu gestalten, daß er möglichst günstig wird.

Bei den Spitzengeräten, von denen im übrigen — leider — kein einziger einen Kontrastheber besitzt, wendet man mannigfache Mittel an, um die Bedienung bequemer zu gestalten; das beliebteste ist die Druckknopfwahl, mit Motorantrieb des Abstimmdrehkondensators vereinigt und so ausgebildet, daß sich der Besitzer des Gerätes die Sender, die er durch Druckknopfbedienung empfangen will, von selbst grundeinstellen kann. Bei einem Empfänger kann die Druckknopfbedienung auch als Fernsteuerung ausgebildet werden, d. h. man kann den Empfänger von einem Druckknoppult aus steuern, das durch ein Kabel mit dem Empfänger verbunden ist. Druckknopf-Empfänger werden in diesem Jahr von Blaupunkt, Körting, Mende, Philips und Radione (Eltz) gebaut; sie haben sämtlich Motorantrieb.

Zum Schluß noch eine wertvolle Mitteilung für denjenigen, der besorgt ist, seine Betriebskosten niedrigzuhalten, wenn er den Empfänger nicht in seiner ganzen Leistungsfähigkeit ausnutzen will: die Sparschaltung setzt sich immer weiter durch. Die Firma, die sie als erste anwandte — Graetz-Radio —, bringt in diesem Jahr sogar einen Superhet mit Sparschaltung, dessen Stromverbrauch damit von 65 auf 40 Watt herabgesetzt werden kann, und sie baut außerdem neuerdings auch ihre Allstrom-Geradeausempfänger mit Sparschaltung. Der Konzern (AEG, Siemens, Telefunken) hat den Einkreifer ebenfalls mit Sparschaltung ausgerüstet; er verbraucht 45 bzw. 30 Watt. Leider wendet man dort, wo man wirklich sparen kann, nämlich beim Großgerät während des Plattenspiels, die Sparschaltung noch nicht an, obgleich es hier nicht nur ziemlich einfach, sondern auch sehr lohnend ist; es wäre deshalb zu wünschen, wenn man diese Forderung im nächsten Jahr erfüllen würde. Erich Schwandt.



## Die neue Stahlröhren-Reihe Eigenschaften und Anwendung

Im Anschluß an die erste allgemeine Besprechung der Röhrenneuheiten 1938/39 in Heft 29 der FUNKSCHAU wollen wir uns heute mit den wichtigsten Eigenschaften und den Verwendungsmöglichkeiten der neuen Röhren befassen. Der nachfolgende Aufsatz behandelt zunächst die von Telefunken entwickelte neue Röhrenreihe, die teils Stahl-, teils Glasröhren umfaßt. Eine gleichartige Besprechung der roten Röhren folgt im übernächsten Heft.

Im Verfolg neuer Baugrundsätze in der Röhrentechnik ließ sich bei den neuen Röhrentypen wiederum eine Verbesserung der elektrischen Eigenschaften sowie eine Erhöhung der Betriebssicherheit erreichen. Für den Empfängerbauer bringen die Neuerfindungen eine erhebliche Werkstoffersparnis, und sie bedeuten eine Verbilligung und Vereinfachung des Empfängerbaues, was sich in einer Steigerung der Empfangsleistung der Geräte auswirkt, ohne aber daß der Käufer diese Verbesserung mit einer Verteuerung der Empfänger bezahlen muß. Für den Aufbau der empfindlichen HF-Stufen ergeben die kleinen Abmessungen der Anfangsstufenröhren sowie der untere Gitteranschluß in der Leitungsführung wesentliche Vorteile, die zu einer weit geringeren Störanfälligkeit des HF-Teils führen.

Die neuen Röhren stellen die Weiterentwicklung und Ergänzung der E-Reihe (für 6,3 V Heizung), der A-Reihe (für 4 V Wechselstromheizung) und der C-Reihe (Allstromröhren für 200 mA Heizstrom) dar. — Nachstehend die einzelnen Typen:

**EB 11 (Stahlröhre).** Eine Doppel-Zweipolröhre mit getrennten Kathoden und einer Abschirmung zwischen den beiden Zweipolsystemen. Die Trennung der Kathoden erlaubt eine weit größere Schaltungsfreiheit; beispielsweise läßt sich die Kathode des als Empfangsrichters benutzten Systems unmittelbar erden. Die Kapazität zwischen den Anoden ist kleiner als 0,004 pF (bei der AB 2 kleiner als 0,5 pF). Daher kann jedes Gleichrichtersystem an einen anderen Kreis angeschlossen werden, ohne daß eine gegenseitige Beeinflussung der betreffenden Kreise zu befürchten ist.

**EBC 11 (Stahlröhre).** Eine Doppelzweipol-Dreipolröhre, die als NF-Verstärker mit Widerstandskopplung, mit Transformator- oder Drosselkopplung verwendet wird. In Widerstandskopplung gibt die EBC 11 eine etwa 18fache Spannungsverstärkung. Die Zweipolstrecken werden wie üblich zur HF-Gleichrichtung und zur Regelspannungserzeugung benutzt. Die EBC 11 ist vor allem dort am Platze, wo zwischen Zweipolgleichrichter und Endröhre noch eine zusätzliche NF-Röhre notwendig ist. In Verbindung mit der EDD 11 arbeitet der Dreipolteil der EBC 11 als Treiberröhre; an ihrem Gitter muß dann zur vollen Aussteuerung der Endröhre eine Wechselspannung von etwa 4 V eff. liegen. Die Kapazität der beiden Röhrensysteme gegeneinander ist so gering, daß keine gegenseitige Beeinflussung auftreten kann.

**EBF 11 (Stahlröhre).** Diese Röhre ist die (in Deutschland erstmalige) Verbindung einer HF-Fünfpolröhre mit einer Doppelzweipolröhre. Das Fünfpolsystem, das mit gleitender Schirmgitterspannung arbeitet (siehe EF 11), wird als ZF-Verstärker benutzt, die eine Zweipolstrecke für die Gleichrichtung der ZF, während die zweite Strecke für die selbsttätige Lautstärkeregelung zur Verfügung steht. Beide Zweipolsysteme sind vom Eingangsgitter vollständig abgeschirmt, die Kapazität zwischen Zweipolstrecke und Gitter 1 ist kleiner als 0,001 pF, die Eingangskapazität der Röhre beträgt ca. 4,9 pF und die Ausgangskapazität etwa 6,2 pF.

In Verbindung mit einer darauffolgenden EFM 1 kann die EBF 11 zu einer erheblichen Vereinfachung des Empfängerbaues bei

gleichzeitiger Leistungssteigerung führen. Die Hineinnahme des Gleichrichtersystems in eine ZF-Röhre hat ferner noch den Vorteil, daß man die Gegenkopplung, die eine immer stärkere Verbreitung findet, viel besser ausnutzen kann, als wenn die Zweipolstrecke mit einem NF-System zusammengebaut wäre. Eine Zweipolstrecke im Rückkopplungsweig kann nämlich über die Zweipol-Kathode sehr leicht NF-Wechselspannungen aufnehmen, die dann natürlich die Gleichrichtung stören.

**ECH 11 (Stahlröhre).** Diese Dreipol-Sechspolröhre für regelbare Mischstufen weist eine verbesserte Regelkennlinie sowie einen kleineren Oszillator-Spannungsbedarf auf; außerdem wird auch hier das Prinzip der gleitenden Schirmgitterspannung angewendet. Bei der ECH 11 regelt man zusätzlich durch Veränderung des Modulierungsgrades. Die konstruktive Bedingung hierfür war, daß dem Gitter 3 des Sechspolsystems ein ähnlicher Steigungs- bzw. Durchgriffsverlauf gegeben wird, wie dem Gitter 1. Durch Gegenüberstellung von Gitterteilen gleicher Steigung und gleichen Durchgriffs (Teile des Gitters 1 mit kleiner Steigung liegen auf gleicher Höhe wie die Teile des Gitters 4, die ebenfalls eine kleine Steigung haben) erreicht man, daß mit zunehmender Regelung der Elektronendurchtritt durch die Gitterteile mit kleiner Steigung gesperrt wird. Gleichzeitig erfolgt hierdurch eine stetige Vergrößerung des Aussteuerungsbereiches des noch fließenden Stromes auf dem Gitter 3 und infolge der konstant gehaltenen Oszillatorspannung eine Verkleinerung des Modulierungsgrades des Überlagerers.

Obwohl schon allein durch dieses Verfahren eine höhere Regelfähigkeit erzielt wird, wurde diese durch die Benutzung der gleitenden Schirmgitterspannung noch weiter gesteigert. Eine gegenseitige Beeinflussung des Eingangs- und des Oszillatorkreises findet praktisch nicht mehr statt; die Frequenzverwerfung ist auf das geringste Maß zurückgeführt worden. Die praktische



Die Einzelteile einer Stahlröhre.

(Werkbild: Telefunken)



Die Endröhren der neuen Röhrenreihe: zwei mit Glaskolben, eine mit Stahlkolben. (Werkbild: Telefunken)

Betriebschaltung der ECH 11, die selbstverständlich auch mit fester Schirmgitterspannung arbeiten kann, zeigen unsere beiden Schaltkizzen.

**EF 11 (Stahlröhre).** Eine Fünfpol-Regelröhre mit gleitender Schirmgitterspannung. Wie bereits der Name andeutet, ist die Schirmgitterspannung nicht auf einen festen Wert eingestellt, sondern sie gleitet, d. h. sie ist veränderlich. Das Gleiten der Schirmgitterspannung wird dadurch erreicht, daß man die Spannung nicht von einem Spannungsteiler wie bisher abnimmt, sondern von einem Festwiderstand, dem Schirmgittervorwiderstand (auch Gleitwiderstand genannt), dessen Größe von der Anodenspannung abhängt. Erhöht sich die Regelspannung (negative Vorspannung), so erfolgt gleichzeitig eine Abnahme des Schirmgitterstromes. Damit wieder tritt am Schirmgittervorwiderstand ein stärkerer Spannungsabfall auf, der ein Ansteigen der Spannung am Schirmgitter zur Folge hat.

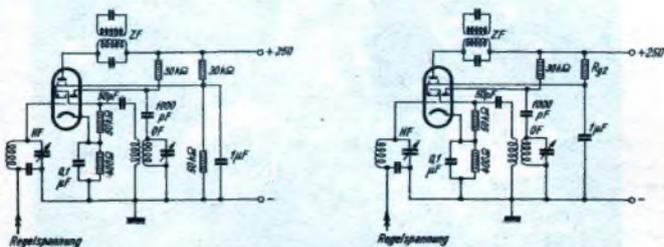
Betrachten wir jetzt einmal das  $I_a-U_{g_1}$ -Kennlinienfeld der Röhre EF 11 für verschiedene Schirmgitterspannungen, so sehen wir, daß mit wachsender Schirmgitterspannung die Kennlinie immer flacher wird und damit auch die Verzerrung abnimmt, während sich aber der Regelbereich gleichzeitig vergrößert. Damit sind die Forderungen, die man an eine ideale Regelröhre stellt, in der neuen EF 11 voll und ganz erfüllt, nämlich:

- Für große Amplituden und große Regelspannung: eine flache Regelkurve,
- für kleine Amplituden und kleine Regelspannung: eine steilere Regelkurve.

Der Arbeitspunkt der Röhre wird also jeweils durch die gleitende Schirmgitterspannung auf die Kennlinien verschiedener Steigung verlegt. In jedem Regelzustand geht die Aussteuerung auf der günstigsten Regelkennlinie vor sich. Modulationsverzerrungen und Kreuzmodulation konnten bei der EF 11 weitestgehend verringert werden; in der Verwendung als ZF-Röhre tritt eine starke Verminderung der Brummgefahr ein. Als NF-Röhre läßt sich die EF 11 ebenfalls sehr gut verwenden, besonders geeignet ist sie für Kontrastheber-Schaltungen.

Durch die Möglichkeit, die Schirmgitterspannung festzuhalten bzw. wenig oder stark mitlaufen zu lassen, können der Regelbereich bzw. die Größe der zuzulassenden Verzerrung gerätefestgelegt werden. Als Vorteil der Regelröhren mit gleitender Schirmgitterspannung sei noch die Stromersparnis durch den kleineren Anodenstrom sowie durch den Fortfall des Schirmgitterspannungsteiler-Querstromes angegeben. Eine weitere Folge des kleinen Anodenstromes ist eine niedrige Raufschpannung der EF 11.

**EF 12 (Stahlröhre).** Eine Fünfpol-Schirmröhre mit konstantem Durchgriff, die als HF-, ZF- und widerstandsgekoppelte NF-Verstärkeröhre Verwendung finden kann. In der letzten Schaltung gibt die Röhre bei einer Betriebsspannung bei 250 V eine Spannungsverstärkung bis zu 135. Durch Verbindung des Schirmgitters mit der Anode ist die EF 12 auch als Dreipolröhre zu gebrauchen und kann dann z. B. als Treiberöhre für die EDD 11 benutzt werden.



Betriebschaltungen für feste und gleitende Schirmgitterspannung bei der Müßröhre ECH 11.

**EF 13 (Stahlröhre).** Eine Fünfpol-Regelröhre für HF-Vorstufen, die besonders raufscharm konstruiert wurde. Diese Röhre ist sehr wichtig für den KW-Empfang, wie überhaupt für alle hochempfindlichen Geräte. Auf das Raufchen der Röhren wird in einem späteren Aufsatz noch einmal ausführlich eingegangen; für heute sei nur so viel gesagt, daß die Störspannung vom Verhältnis Anodenstromschwankungen

abhängig ist und die Anodenstromschwankungen wiederum von der Größe des Schirmgitterstromes bestimmt werden. Man mußte daher die Röhre so bauen, daß bei gleichbleibendem Anodenstrom das Schirmgitter nur sehr kleine Ströme aufnimmt. So konnte man bei der EF 13 den Schirmgitterstrom bis auf 0,6 mA herabsetzen. Betrag der Raufschwiderstand bei einer normalen HF-Fünfpolröhre etwa 15 - 20000  $\Omega$ , ist dieser Wert bei der EF 13 bis auf nur noch 2500  $\Omega$  abgefunken. Je geringer aber das Raufchen einer Röhre in der ersten HF-Stufe ist, desto niedriger liegt auch die Spannung des Empfangssignals, das raufschfrei bzw. raufscharm verstärkt werden kann, mit anderen Worten: desto besser läßt sich die Empfindlichkeit eines Empfängers ausnutzen.

**EFM 11 (Glasröhre).** Eine Verbindung von einer regelbaren NF-Fünfpolröhre mit einem Kathodenstrahl-Abstimmanzeigesystem. Die Regelmöglichkeit dieser Röhre benutzt man zur Unterstützung und zur Erhöhung der Wirkung der hochfrequenten Schwundregelung. Die Röhre arbeitet mit gleitender Schirmgitterspannung, die zur Steuerung des Abstimmanzeigers herangezogen wird. Der Anzeigeteil entspricht dem der AM 2 bzw. C/EM 2, d. h. es ist ein Raumladungsgitter (Anzeigegitter) eingebaut. Im Gegensatz zur AM 2 zeigen die Lichtfaktoren bei der neuen EFM 11 sehr scharfe Ränder. Die NF-Regelung erfolgt in der Art, daß durch die verschiedenen Schirmgitterspannungen der Arbeitspunkt auf Kurven verschiedener Steilheit verlegt wird. Das Abfinken des Anodenstromes durch Herunterregelung des ersten Gitters wird durch Ansteigen der Schirmgitterspannung ausgeglichen. Die gleitende Schirmgitterspannung läuft innerhalb eines Bereiches von etwa 25 bis 30 V bis etwa 180 bis 200 V mit. Bei der EFM 11 wird nur die Verstärkung geändert, der Anodenstrom bleibt praktisch konstant, so daß auch der sehr niedrige Klirrgrad praktisch konstant bleibt.



Die Stahlröhren mit ihren Sockeln und Fassungen. (Werkbild: Philips)

**EL 11 (Glasröhre).** Fünfpol-Endröhre. Wegen des höheren Heizleistungsaufwandes von 5,6 Watt und wegen ihres Heizstromes von 0,9 A ist diese Röhre nur für Wechselstromgeräte bestimmt. Für den Aufbau von Endstufen in Allstromempfängern stehen die Endröhren der 200-mA-G/W-Serie zur Verfügung (wie die CL 1, CL 2 und CL 4). Die EL 11 ist eine 9-Watt-Röhre mit der hohen Steilheit von 9 mA/V. Ihre Empfindlichkeit beträgt 0,33 V eff.; sie ist damit ebenso groß, wie die der AL 4. Mit 4,2 V Gitterwechselspannung gibt die EL 11 bei 10% Verzerrung eine Sprechleistung von 4,5 Watt ab. Die Röhre darf nur mit selbsttätiger bzw. halb selbsttätiger Gittervorspannung betrieben werden.

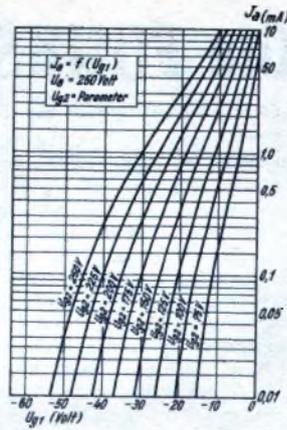
**EL 12 (Glasröhre).** Eine 18-Watt-Fünfpol-Endröhre für Wechselstrom-Empfänger, die trotz ihrer hohen Leistung einen Heizstrom von nur 1,2 A aufnimmt. Die Röhre entspricht in ihrer Leistung der AL 5, besitzt aber eine Steilheit von 15 mA/V (AL 5: nur 8,5 mA/V) und dadurch eine weit höhere Empfindlichkeit als die AL 5. Bei 4,5 V Wechselspannung am Steuergitter liefert die EL 12 bei 10% Verzerrung eine Sprechleistung von 8,2 Watt. Die Röhre ist dadurch besonders interessant, als sie den Aufbau einer Endstufe auf billigerem Wege — bei höherer Leistung — erlaubt, als es mit zwei 9-Watt-Endröhren im Gegentakt möglich wäre. Durch die hohe Leistung ist die Röhre in hervorragendem Maße für hochwertige Gegenkopplungsschaltungen geeignet. Auch die EL 12 darf nur mit selbsttätiger bzw. halb selbsttätiger Gittervorspannungserzeugung betrieben werden.

**EDD 11 (Metallröhre).** Gegentakt-B-Verstärker-Doppel-Dreipol-Endröhre. Stromsparende Kraftwagenempfänger-Endröhre mit etwa 4 Watt Ausgangsleistung. Auf diese Röhre, die in den diesjährigen Kraftwagen-Empfängern erstmalig eingebaut wurde, kommen wir noch einmal zurück.

**CCH 1 (Glasröhre).** Die CCH 1 ist eine regelbare Dreipol-Sechspol-Mifchröhre für 200 mA Heizstrom bei ca. 24 V Heizspannung, die zur Ergänzung der Allstrom-C-Reihe gebaut wurde. Die gleiche Röhre wird auch von Loewe unter der Bezeichnung 24 M3 herausgebracht.

**ABL 1 (Glasröhre).** Eine Doppelzweipol-Fünfpol-Endröhre, als 4 V 2 von Loewe gebaut, die uns bisher tatsächlich gefehlt hat und die der im Ausland viel und gern benutzten ABL 1 entspricht. Das Hauptsystem ist eine steile 9-Watt-Fünfpol-Endröhre (entsprechend der AL 4), die Zweipolstrecken werden für die HF-Gleichrichtung sowie für die Erzeugung der Regelspannung benutzt. Die Röhre ist bestimmt für die Verwendung in Kleinfupern ohne besondere niederfrequente Vorverfärkung.

**AZ 11 (Glasröhre).** Die AZ 11 ist eine Doppelweg-Gleichrichterröhre, die in den Daten genau der AZ 1 entspricht. Da nun die AZ 1 wieder der 1064 entspricht, haben wir jetzt glücklich einen



Kennlinie der Regelröhre mit gleitender Schirmgitterspannung EF 11.

Gleichrichtertyp mit drei verschiedenen Sockeln. Eine einzige Ausführung würde jedoch vollauf genügen und würde vor allem auch dem Handel die Lagerhaltung ganz wesentlich erleichtern.

**AZ 12 (Glasröhre)** ist eine Doppelweg-Gleichrichterröhre, die eine verbesserte 2004 darstellt. Bei  $2 \times 500$  V Transformatorspannung gibt die AZ 12 120 mA Gleichstrom ab, bei  $2 \times 300$  V 200 mA.

**EZ 11 (Metallröhre).** Doppelweg-Gleichrichterröhre für Kraftwagenempfänger, deren Grenzwerte für den maximal entnehmbaren Gleichstrom bei 50 mA und für die Transformatorspannung bei  $2 \times 250$  V liegen.

**EZ 12 (Glasröhre).** Indirekt geheizte Doppelweg-Gleichrichterröhre, die bei  $2 \times 500$  V Transformatorspannung 100 mA und bei  $2 \times 400$  V 125 mA liefert.

Alle diese Röhren (ausgenommen die Loewe-Typen) werden gemeinsam von Telefunken und Valvo auf den Markt gebracht; das Tungstram-Röhrenprogramm umfaßt die gleichen Typen mit Ausnahme der EDD 11, EZ 11 und CCH 1. Loewe bringt keine Metallröhren, sondern nur die zwei oben erwähnten Glasröhren.

Nicht unmittelbar zum neuen Röhrenprogramm gehören die „roten Röhren“, gleichfalls eine E-Serie für 6,3 V Heizung, die in den Geräten der Wiener Empfängerfabriken Verwendung finden und die damit jetzt erstmalig in Deutschland erscheinen. Doch darüber im übernächsten Heft. O. P. Herrkind.

## Allstrom-Netzanodengerät für Kofferempfänger

Erfahrungsgemäß werden Kofferempfänger, wie z. B. der „Wanderfuper“<sup>1)</sup>, gar nicht selten an Empfangsorten betrieben, an denen ein Lichtnetz zur Verfügung steht, z. B. bei längerem Aufenthalt an einem bestimmten Urlaubsort oder beim Betrieb zu Hause. Bringt man das nachstehend beschriebene Netzanodengerät zur Anwendung, so ist es möglich, die Anodenbatterie vorübergehend außer Dienst zu stellen und damit den Betrieb zu verbilligen. Das Netzanodengerät ist freilich nicht dazu bestimmt, um den Kofferempfänger auf seinen Fahrten ständig zu begleiten, es wird ihn vielmehr dort „erwarten“, wo er sich zeitweise „häuslich niederzulassen“ pflegt.

Aber nicht nur die Batterie-Ersparnis ist der Vorteil des zeitweiligen Netzanoden-Betriebes, sondern auch die Tatsache, daß die Anodenpannung hier nicht mit der Zeit absinkt, wie es bei einer Batterie der Fall ist. Der Empfänger kann also stets so laut arbeiten, wie mit einer frischen Batterie. Auch die Besitzer von Empfängern mit Sparhaltung brauchen beim Aufdrehen des Lautstärkenreglers kein „schlechtes Gewissen“ mehr haben.

### Der Unterschied gegenüber gewöhnlichen Netzanodengeräten.

Netzanodengeräte für den Heimbetrieb von Batterie-Empfängern werden nicht selten mit einer Höchstspannung von etwa 200 Volt ausgeführt. Eine so hohe Spannung würde jedoch beim „Wanderfuper“ und bei ähnlichen Geräten ohne weiteres gar nicht zulässig sein, da die modernen Batterieröhren ja für höchstens 135 Volt eingerichtet sind. Um also keine Änderungen am Empfänger vornehmen zu müssen, begnügen wir uns mit einer Netzanodenpannung von 120 bis 130 Volt. Darin aber liegt ein großer Unterschied zwischen unserer Kofferempfänger-Netzanode und „gewöhnlichen“ Netzanodengeräten, der es uns angenehmerweise ermöglicht, auch bei nur 110 Volt Netzspannung ohne einen Netztransformator und ohne Spannungsverdopplung auszukommen. Aus 110-Volt-Gleichstromnetzen allerdings werden wir nur etwa 100 Volt Anodenpannung entnehmen können, aber selbst kompliziertere Netzanodengeräte wären in diesem Fall auch nicht leistungsfähiger, und andererseits sind ja unsere Kofferempfänger durchaus daran gewöhnt, mit derartig niedrigen Spannungen ihr Auskommen zu finden.

Infolge des Verzichts auf einen Transformator müssen wir eine indirekt geheizte Gleichrichterröhre verwenden. Im Interesse eines geringen Stromverbrauchs und geringer Wärmeabgabe wählen wir die VE-Röhre VY 1 mit 50 mA Heizstrom bei 55 Volt Heizspannung.

### Die Schaltung.

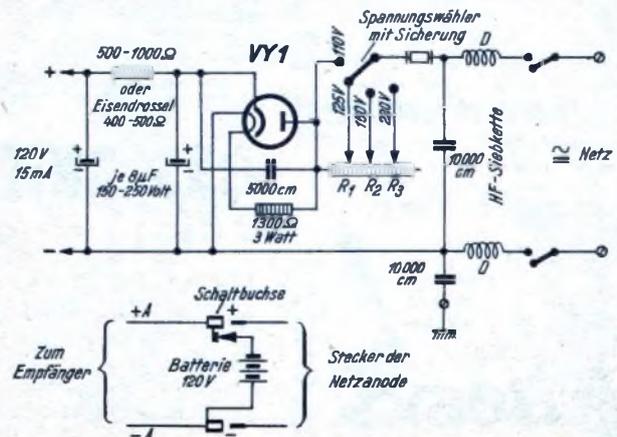
Durch die Wahl der Röhre ist die Schaltung schon ziemlich festgelegt: Eine Gleichrichterröhre VY 1 erzeugt in Einweg-Gleichrichtung direkt aus der Netzspannung an einem 8- $\mu$ F-Ladungskondensator die Anodenpannung, die durch ein Siebglied gereinigt und dem Empfänger zugeführt wird. Verwenden wir in dem Siebglied einen zweiten Kondensator von 8  $\mu$ F, so kann die Siebung entweder durch einen Ohmschen Widerstand von 500 bis 1000  $\Omega$  erfolgen, was natürlich den Vorteil der Billigkeit bei kleinem Raumbedarf und Gewicht besitzt, oder durch eine kleine

Eisenkern-Drossel von 400 bis 500  $\Omega$  Gleichstromwiderstand. Im erstgenannten Fall richtet sich die Größe des Widerstandes nach dem entnommenen Anodenstrom; je größer wir den Widerstand wählen können, desto besser wird der Anodenstrom geglättet.

Infolge der verhältnismäßig niedrigen Betriebspannung würde es aber auch keine Schwierigkeiten bereiten, die Glättung flatt dessen durch Vergrößerung des zweiten Elektrolytkondensators auf beispielsweise 16 oder 32  $\mu$ F zu verbessern. Grundfätzlich stellen Empfänger mit kleinem Lautsprecher an die Siebung geringere Ansprüche als solche mit großem Lautsprecher. Versuche mit dieser Schaltung am „Wanderfuper“ haben beispielsweise gezeigt, daß die Siebung mit 500  $\Omega$  und 8  $\mu$ F zwar nicht ganz einwandfrei ist, für die meisten Fälle jedoch ausreicht, während nach dem Ersatz des 500- $\Omega$ -Widerstandes durch eine Eisendrossel die letzten Spuren von Netzbrummen verschwunden waren.

Ein Netzbrummen könnte jedoch auch auf ganz anderem Wege entstehen, nämlich als Modulationsbrummen beim Eindringen von Empfangs-Hochfrequenz über den Netzgleichrichter. Daher überbrücken wir den Netzgleichrichter mit 5000 pF. Wollen wir darüber hinaus die Störanfälligkeit unseres Kofferempfängers gering halten, so schalten wir zweckmäßig noch eine Hochfrequenz-Siebkette zwischen das Netz und die Gleichrichterschaltung und erden nötigenfalls den Minuspol des Netzanodengerätes über 10000 pF.

Die Umhaltung auf verschiedene Netzspannungen erfolgt interessanterweise durch einen einzigen angezapften Widerstand  $R_1 + R_2 + R_3$  mit etwa  $230 + 380 + 1040 \Omega$  bei einem Anodenstromverbrauch von 15 mA. Am besten wählen wir diesen Widerstand als einen Streifenwiderstand mit Schellen aus und regeln mit einem Anodenstrom-Meßinstrument jede der Schellen für sich richtig ein. Bei Strömen über 15 mA ist diese Schaltung allerdings bei Wechselstrom von 150 oder 220 Volt nicht ganz einwandfrei, da dann zur Erzielung des vollen Anodenstromes eine Überheizung der Röhre VY 1 eintreten würde. In diesem Fall müßte man also einen doppelpoligen Spannungswähler anlegen, wobei ein Pol einen besonderen Heizwiderstand für die VY 1, der zweite Pol einen Widerstand im Anoden-



Die Schaltung des Kofferempfänger-Netzanodengerätes.

<sup>1)</sup> Siehe FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 145 (Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei, München 2 NW).

Stromkreis erhalten müßte, den wir am besten mit dem Siebwiderstand oder der Siebdrossel in Reihe schalten.

**Die äußere Form.**

Wenn das Netzanodengerät vorwiegend an festen Standorten benutzt wird, braucht es natürlich nicht so ausgeführt zu sein, daß es in den Empfänger an Stelle der Anodenbatterie unmittelbar eingesetzt werden kann. Man wird sich vielmehr oft das Herausnehmen der Anodenbatterie ersparen und dafür den Empfänger an einer unauffälligen Stelle mit zwei nach außen führenden Buchsen ausrüsten, über welche das Netzanodengerät angefhaltet werden kann. Dabei führen wir gemäß der Schaltzeichnung eine dieser Buchsen als Schaltbuchse aus, so daß beim Anfhängen der Netzanode die im Empfänger enthaltene Anodenbatterie selbsttätig abgefhaltet wird. In diesem Fall kann das Netzanodengerät einfach auf einem kräftigen Sperrholzbrett aufgebaut werden, über das wir eine Blechschutzhäube mit Lüftungslöchern stülpen.

Dennoch ist es zweckmäßig, das Gerät mit denselben Außenabmessungen auszuführen, wie die Anodenbatterie des Kofferempfängers, damit es wahlweise in den Empfänger selbst eingesetzt werden kann; das wären bei der kleinen Olympia-Anodenbatterie von 120 Volt, wie sie auch im Wanderluper verwendet wird, die Abmessungen 160x130x70 mm. Am besten fertigen wir ein Blechgehäuse dieser Größe mit abnehmbarem Deckel 160x130 mm und setzen in dieses Gehäuse einen Steg aus Sperrholz oder Hartpapier (Pertinax), der die stützbedürftigen Teile der Schaltung trägt.

**Die Inbetriebnahme.**

Die Inbetriebnahme erfolgt stets unter Einschaltung eines Strommeßinstrumentes zwischen Netzanode und Empfänger, wobei wir die Abgriffe von  $R_1 + R_2 + R_3$  anfangs so weit als möglich nach „rechts“ (vgl. Schaltbild) geschoben haben und dann solange nach „links“ hineinrücken, bis der Anodenstrom fließt, den unser Empfänger an der 120-Volt-Batterie normalerweise aufnimmt. Genügt die Widerstandsfebung nicht, so gehen wir zur Drossel febung über; der erste Versuch wird aber der Billigkeit halber am besten mit der Widerstandsfebung gemacht. Ähnlich können wir die Hochfrequenz-Siebette zunächst versuchsweise weglassen, wengleich sich ihr Einbau bei allen Geräten, die an sehr verchiedenen Netzen betrieben werden sollen, von vornherein empfiehlt.

Wy.

**Ein Tip zum Wanderluper**

Sollte der Wanderluper infolge irgendwelcher Zufälligkeiten im Aufbau auf dem Langwellenbereich instabil arbeiten, z. B. einen unregelmäßigen Rückkopplungseinsatz zeigen, so ist Abhilfe dadurch möglich, daß der am Gitter der Endröhre KL1 liegende Block von 100 pF gegen einen größeren ausgewechselt wird, beispielsweise gegen 300 pF. Sollte das beim fertigen Gerät auf Löt-Schwierigkeiten stoßen, so schalte man einfach zwischen Gitteranschluß der KL1 und Chassis einen zusätzlichen Block von 200 pF ein. Dadurch wird die ZF-Absperrung vor der Endröhre verbessert und die volle Stabilität wieder hergestellt.

Wy.

**Erst der Akku, dann die Anode!**

Während es bei Netzempfängern das gefürchtete „Durchbrennen“ von Röhren infolge der relativ hohen Belastbarkeit der indirekt geheizten Röhren kaum mehr gibt, kann es bei Batterie- und Kofferempfängern durch Unvorsichtigkeit immer noch passieren, daß ein Satz Röhren auf einen Schlag unbrauchbar gemacht wird, wenn infolge irgendeines Fehlers die Anodenspannung an den Heizkreis gelangt. Dagegen hilft erstens die Abfeuerung der Anodenbatterie mit einer sehr schwachen Sicherung — Fahrrad-Rücktrahlerlampchen sind gut geeignet, die meisten anderen Sicherungen dagegen viel zu robust —, zweitens sollte man bei der Inbetriebnahme von Batterie-Empfängern grundsätzlich erst den Heiz-Akku anschließen, dann die Anodenbatterie. Liegen nämlich die Heizfäden einmal ordnungsgemäß am Akku, dann wird das Auftreten verheerender Überspannungen im Heizkreis durch den Akku so gut wie unmöglich gemacht.

Wy.

**Erfahrener Rundfunkamateurl**

derselbständiges Arbeiten gewöhnt ist, sucht für sofort Stellung. Angebote unter Z. 24 an die Anzeigenabteilung des Verlags.



Verantwortlich für die Schriftleitung: Ing. Erich Schwandt, Berlin-Lichterfelde; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck und Verlag der G. Franz'schen Buchdrucker G. Emil Mayer, München, Luisenstraße 17. Fernruf München Nr. 536 21. Postcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. - DA. 2. Vj. 1938: über 13 000 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 4 gültig. - Für unverlangt eingefandte Manuskripte und Bilder keine Haftung. Nachdruck sämtl. Aufsätze auch auszugsweise nur mit ausdrückl. Genehmigung d. Verlags.

# Die FUNKSCHAU-Aufgabe

**Lösung zu Aufgabe Nr. 7**

Die Angabe, der Spannungszeiger habe 500  $\Omega$  je Volt, ergibt zusammen mit dem Meßbereich von 300 V einen Spannungszeiger-Widerstand von  $500 \times 300 = 150 000 \Omega$ . Mit diesem Widerstand ist die zu messende Spannung zusätzlich belastet. Der Beruhigungswiderstand, dessen Wert, wie wir wissen, 50 k $\Omega$  beträgt, wird somit bei angefhaltetem Spannungszeiger von einem höheren Strom durchflossen, als ohne Spannungszeiger. Deshalb entsteht in diesem Widerstand ein zusätzlicher Spannungsabfall. Kennen wir diesen Spannungsabfall, so brauchen wir ihn nur zu der gemessenen Spannung hinzuzuzählen, um als Ergebnis die tatsächlich vorhandene Spannung zu gewinnen.

Wir ermitteln den zusätzlichen Spannungsabfall zunächst näherungsweise, wobei wir die vereinfachende Annahme machen, daß der über den Anodenwiderstand und die Röhre fließende Strom, der ebenfalls durch den Beruhigungswiderstand geht, von dem Anschalten des Spannungszeigers unbeeinflusst bleibe. Also:

Bei 210 V geht durch das Instrument ein Strom von  $210 : 150 = 1,4$  mA. Dieser Strom durchfließt die 50 k $\Omega$ . Dort ruft er einen zusätzlichen Spannungsabfall von  $1,4 \times 50 = 70$  V hervor. Diese 70 V gehen nur verloren, wenn der Spannungszeiger angefhaltet ist. Nehmen wir ihn weg, so erhalten wir an Stelle der gemessenen 210 V eine Spannung von  $210 + 70 = 280$  V.

Wie schon oben angedeutet, kann dieses Ergebnis nicht ganz stimmen, weil der über den Anodenstromzweig fließende Strom beim Anschalten und Wegnehmen des Spannungszeigers ebenfalls mit beeinflusst wird. Eine völlig genaue Ermittlung der tatsächlichen Spannung ist im vorliegenden Fall nicht möglich, da die Aufgabe keine Angaben über die benutzte Röhre enthält. Um einen Anhaltspunkt für den Wert des Anodenstromes zu erhalten, fertigen wir ein kleines Anodenstrom-Anodenspannungs-



Dieses Anodenspannungs-Anodenstrom-Kennlinienbild hilft uns bei der Lösung unserer Aufgabe.

bild für eine Widerstandsstufe an. Dieses Bild läßt erkennen, daß der Strom  $I_a$ , der bei alleinigem Vorhandensein des Anodenwiderstandes auftreten würde, durch die Röhre auf den Wert  $I_b$  herabgedrückt wird.  $I_b$  ist etwa  $\frac{2}{5}$  von  $I_a$ . Daraus folgt, daß der Gesamtwiderstand der Hintereinanderschaltung aus Röhre und Anodenwiderstand rund  $\frac{2}{5}$  mal so groß ist als der Anodenwiderstand allein. Das gibt für den Gesamtwiderstand  $5 \times 0,2 = 0,5$  M $\Omega$ . Die 0,5 M $\Omega$  oder 500 k $\Omega$  lassen bei angefhaltetem Spannungszeiger einen Strom von  $210 : 500 = 0,42$  mA durch. Dies gibt in den 50 k $\Omega$  bei angefhlossenem Spannungszeiger einen Strom von  $1,4 + 0,42 =$  rund  $1,8$  mA. Hierzu gehören als positive Gesamtspannung  $210 + 50 \times 1,8 = 210 + 90 = 300$  V. Bei angefhaltetem Spannungszeiger treibt diese Spannung durch die  $500 + 50 = 550$  k $\Omega$  einen Strom von  $300 : 550 = 0,545$  mA. Dieser verbraucht in den 50 k $\Omega$   $0,545 \times 50 =$  rund  $27$  V, womit sich die tatsächliche Spannung zu  $300 - 27 = 273$  V ergibt.

Selbstverständlich wäre es richtiger gewesen, die Gesamtspannung (300 V) sowie den Anodenstrom der fraglichen Röhre zu messen und unter Verwendung der 50 k $\Omega$  die gefudete Spannung zu berechnen. Die Aufgabe wurde aber anders aufgestellt, um Gelegenheit zu umfangreicheren Überlegungen zu geben.

**Aufgabe 8: Ein Gerät verzerrt stark. Eine Niederfrequenzstufe ist schuld daran.**

Ein Empfänger, der stark verzerrt, soll in Ordnung gebracht werden. Beim Nachprüfen der Spannungen stellt man sowohl an der Anode wie auch am Schirmgitter einer Niederfrequenzröhre eine zu hohe Spannung fest. Was ist zunächst zu tun? Welche Ursachen kommen für den Fehler in Betracht? F. Bergtold.

## DAS ANTENNENBUCH

VON DR.-ING. F. BERGTOLD

BEDEUTUNG, PLANUNG, BERECHNUNG, BAU, PROFUNG, PFLEGE UND BEWERTUNG DER EMPFANGS-ANTENNENANLAGEN ALLER ARTEN

128 Seiten mit 10 Zahlentaf., einem sehr ausführlichen Schlagwortverzeichnis und 107 Abb. Preis kart. RM. 3,40, in Leinen geb. 4,75

Der bekannte Verfasser behandelt hier die gesamten für die Praxis wichtigen Antennenfragen mit einer Vollständigkeit und Gründlichkeit, die für den Fachmann einen hohen Wert darstellen, und dabei doch so verständlich, daß auch dem Laien das Studium des Buches ein Gewinn ist. Den Gemeinschafts-Antennenanlagen, den Antennenanlagen, die mit Übertragern arbeiten, sowie der zahlenmäßigen Ermittlung der verfügbaren Antennenspannung ist ein großer Teil des Werkes gewidmet.

Verlag der G. Franz'schen Buchdrucker G. Emil Mayer, München, Luisenstraße 17