

Inhalt: Ab 1. September 1939: Neue Wellenbänder unter 200 m / Rundfunk-Neuigkeiten / Bücher, die wir empfehlen / Vom Schaltzeichen zur Schaltung: Niederfrequenzstufe mit Fünfpolröhre und Widerstandskopplung / Bedienungsvereinfachung beim Einkreis-Empfänger / Was leitet der moderne Einkreis-Empfänger? / Ein moderner Klappipulenkoppler für den Selbstbau / Neue Ideen, neue Formen / Der drehbare Richtstrahler des Kurzwellenlenders PCJ / Verbilligtes Messen von Spannungen u. Strömen / Die Funkschau-Aufgabe

Ab 1. September 1939:

Neue Wellenbänder unter 200 m

Die Verwaltungstagung des Weltnachrichtenvereins in Kairo, die vor wenigen Wochen abgeschlossen worden ist, befaßte sich, wie bereits berichtet, u. a. auch mit der Zuteilung der im Nachrichtenwesen verwendeten Wellenlängen an die einzelnen Dienste. Dabei wurden alle praktisch irgendwie verwendbaren Wellenlängen im Ultrakurz-, Kurz-, Zwischen-, Mittel- und Langwellenbereich zwischen 1,5 m und zwischen 30 000 m aufgeteilt. Mit Ausnahme einer Erweiterung des Mittelwellenbereiches ist die grundsätzliche Wellenverteilung auf Mittel- und Langwellen beibehalten worden, während die Wellen unter 200 m eine in mancher Hinsicht wichtige Neuregelung erfahren haben.

Drei neue Tropen-Rundfunkbänder.

Wegen der ungewöhnlich großen atmosphärischen Störungen im Mittel- und Langwellenbereich kommen Wellen, die in diesen Bereichen liegen, für den Ortsrundfunk in den Tropen nicht in Betracht. Man benutze daher in diesen Ländern Kurzwellen, teilweise um 50 m und noch niedriger. Da sich heute in diesen Bereichen der Kurzwellen-Weltrundfunk abspielt, haben sich infolge Interferenzen Unzuträglichkeiten ergeben, die eine endgültige Regelung der Wellen für den Tropenrundfunk erforderlich machten. Für den Tropenrundfunk werden drei neue Bänder im Zwischenwellenbereich eingeführt werden, der sich von 50 m bis zum Mittelwellenbereich erstreckt, und zwar das 200 kHz breite 130-m-Band, das ebenso breite 90-m-Band und das 130 kHz breite und in bestimmten Ländern verschiedentlich festgesetzte 62-m-Band. Die Neuregelung des Tropenrundfunks ist für den Kurzwellen-Weltrundfunk von größter Bedeutung, da die Tropensender, die, um ein Beispiel zu nennen, in Niederländisch-Indien von der NIROM. für den Ortsrundfunk mit Leistungen bis 5 kW unter Benutzung von Richtstrahlern eingesetzt wurden, tatsächlich eine unbeabsichtigte Weltreichweite erzielt haben und den Kurzwellen-Weltrundfunk in der ganzen Welt stören konnten. Sie sind nun, wie die Tabelle zeigt, in den Zwischenbereich verlegt worden, in dem sich der Weltrundfunk nicht abwickelt. Von den einschlägigen Bestimmungen verdient Beachtung, daß das 90-m-Band in Mittel- und Südamerika nicht benutzt werden darf. Der Begriff „Tropenrundfunk“ gilt im übrigen für alle Länder, die zwischen 30 Grad nördlich und 30 Grad südlich gelegen sind. Alle anderen Staaten dürfen die Tropenrundfunkbänder nicht benutzen.

Zwischenwellenbänder für den Tropenrundfunk

Band	Frequenz MHz	Wellenlänge m	Sonderbestimmungen
130 m	2,30—2,50	130,43—120,00	
90 m	3,30—3,50	90,91—85,71	
62 m	4,77—4,90	62,89—61,22	In bestimmten Ländern jedoch 4,835—4,965 MHz, 62,05—60,42 m.

Acht Weltrundfunkbänder mit 2,35 MHz Gesamtbreite.

Mit Rücksicht auf die allgemeine Wellenknappheit in den bisherigen Kurzwellen-Rundfunkbändern ist in Kairo beschlossen

worden, die Gesamtbreite der Kurzwellenbänder für den Weltrundfunk um rund 59% zu erhöhen. Erweitert wurden hauptsächlich die Bänder mit höheren Frequenzen, die in immer steigendem Maße für die Überbrückung größter Entfernungen bei Tage benutzt werden. Neu kommt hinzu ein 100 kHz breites Band im 40-m-Bereich, das bisher ausschließlich für Amateurzwecke vorbehalten war und nun gleichzeitig für Rundfunk und Amateurfunk verwendet werden darf. Bei der großen Anzahl der Amateurländer in den Vereinigten Staaten — es gibt dort etwa 47 500 Amateure, das sind 63% aller Amateure der Welt — ist für Amerika zugunsten der Amateure derart entschieden worden, daß in diesem Bereich, das nach wie vor ausschließlich von Amateuren verwendet werden wird, Rundfunksender nicht arbeiten dürfen. Im einzelnen sind die bisherigen Kurzwellen-Rundfunkbänder 50 m und 31 m auf insgesamt 200 kHz Breite erweitert worden. Während im 25-m- und 19-m-Band keine Änderungen getroffen wurden, zeigt das neue 16-m-Band eine Ausdehnung um weitere 50 kHz. Den größten Raumgewinn kann mit 200 kHz das 13-m-Band verzeichnen. Das mit 1000 kHz ungewöhnlich breite 11-m-Band ist dagegen nicht erweitert worden, auch mit Rücksicht darauf, daß es heute nur von einigen Staaten benutzt wird.

Kurzwellen-Rundfunkbänder

Band	Frequenz MHz	Wellenlänge m	Sonderbestimmungen
50 m	6,00—6,20	50,00—48,39	
41 m	7,20—7,30	41,67—41,10	Im amerikanischen Kontinent nicht zugelassen
31 m	9,50—9,70	31,60—30,93	
25 m	11,70—11,90	25,64—25,21	
19 m	15,10—15,35	19,54—19,87	
16 m	17,75—17,85	16,90—16,83	
13 m	21,45—21,75	13,98—13,79	
11 m	25,60—26,60	11,71—11,27	

Amateurbänder annähernd unverändert.

Den europäischen Kurzwellenamateuren stehen nach der Neuregelung insgesamt sieben Amateurbänder im Zwischen-, Kurz- und Ultrakurzwellenbereich zur Verfügung, mit der Ausnahme, daß in Deutschland nach wie vor die Bänder im Zwischen- und Ultrakurzwellenbereich nicht benutzt werden dürfen. Durch die Mitbenutzung eines Teiles des 40-m-Bandes zwischen 7,2 und 7,3 MHz durch den Kurzwellenrundfunk — mit Ausnahme des amerikanischen Kontinents — werden sich die Amateurbetriebsverhältnisse im oberen Frequenzbereich des 40-m-Bandes noch schwieriger gestalten. Die Verwendung der Ultrakurzwellenbänder hängt in einigen Fällen von der Genehmigung der jeweiligen Verwaltung des betreffenden Landes ab. Je nach der Regelung der einzelnen Länder steht somit den Amateuren eine interessante Betätigung auch auf dem 2-m-Band offen.

Zwischen-, Kurz- und Ultrakurzwellen-Amateurbänder

Band	Frequenz MHz	Wellenlänge m	Sonderbestimmungen
160 m	1,715—2,00	150,00—174,90	In Deutschland nicht zugelassen
80 m	3,50—4,00	75,00—85,71	In Deutschland nur 3,5 bis 3,6 MHz, 83,33—85,71 m; im übrigen Europa 3,5 bis 3,635 MHz, 85,71—82,56 m
40 m	7,00—7,30	41,10—42,86	Davon 7,20—7,30 MHz in allen Erdteilen, mit Ausnahme des amerikanischen Kontinents, gleichzeitig für KW-Rundfunk
20 m	14,00—14,40	20,83—21,43	
10 m	28,00—30,00	10,00—10,71	
5 m	56,00—60,00	5,00—5,36	In Deutschland nicht zugelassen; im übrigen Europa 58,50—60,00 MHz, 5,00 bis 5,13 m; ferner 56,00—58,50 MHz, 5,13—5,36 m, soweit von den einzelnen Ländern zugelassen
2 m	112—120	2,5—2,68	Für Europa von Genehmigung der Verwaltung der einzelnen Länder abhängig. In Deutschland nicht zugelassen

Vier Fernseh-Bänder auf Ultrakurzwellen.

Die Festlegung der Fernseh-Bänder berücksichtigt weitgehend die kommende fernsehtechnische Entwicklung, soweit man sie heute schon vorausagen kann. Außer dem 7-m-Band sind in Europa drei weitere Bänder für Fernseh-zwecke verwendbar, und zwar das 4-m-, das 3-m- und das 1-m-Band. Davon können das 7-m-Band und das 1-m-Band auch für Rundfunkübertragungen im Rahmen des Ortsrundfunks herangezogen werden. Eine Fernsehübertragung findet zwar in Europa auf den 4-, 3- und 1-m-Bändern noch nicht statt, es wäre aber denkbar, daß im Fernsehen diese Ultrakurzwellen einmal eingesetzt werden könnten. Eine Regelung für den amerikanischen Kontinent wurde in Kairo nicht getroffen. Man hat die Verteilung der Fernseh-Bereiche den zuständigen amerikanischen Stellen überlassen.

Werner W. Diefenbach, D 4 MXF.

Ultrakurzwellenbänder für Fernsehrundfunk in Europa

Band	Frequenz MHz	Wellenlänge m	Sonderbestimmungen
7 m	40,50—58,50	5,13—7,41	Auch für Ortsrundfunk für kleinere Sender bis 1 kW Leistung
5 m	56,00—58,50	5,13—5,00	Auch für Amateure, soweit von den einzelnen Verwaltungen der Länder genehmigt
4 m	64,00—70,50	4,69—4,25	
3 m	85,00—94,00	3,53—3,19	
1 m	170,0—200,0	1,76—1,50	Auch für Rundfunk

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Werden Brieftauben durch drahtlose Wellen beeinflusst?

Man hat immer wieder davon gelesen, daß Brieftauben, die auf ihrer Reife das starke Feld eines Senders kreuzen müssen, abirren, ihr Ziel nicht erreichen oder nur sehr verspätet erreichen. Insbesondere sollten die Ultrakurzwellen derartige Einflüsse ausüben. Bei der Bedeutung, die Brieftauben auch heute noch im Kriege z. B. haben können, wird es wertvoll sein, einmal genaueres über diese Dinge zu erfahren.

Versuche sind unseres Wissens noch so gut wie keine durchgeführt worden. Lediglich in USA. hat man vor einiger Zeit derartiges unternommen, wie wir den Ausführungen im April-Heft der Zeitschrift Radio-News entnehmen.

Darnach steht einwandfrei fest, daß Brieftauben, die das Feld von Kurzwellenfendern queren, ihren Richtungssinn bzw. ihren Drang zur Heimkehr mehr oder weniger einbüßen. Und zwar scheint die Wellenlänge selbst von keinerlei bemerkenswertem Einfluß zu sein, wenn es sich nur um Kurzwellen handelt. (Die Versuche erstreckten sich über Wellenlängen von 50 bis 5 m, also sogar herein bis in den Bereich der Ultrakurzwellen.)

Die Versuche wurden so unternommen, daß man die Tauben vor dem Abflug ins Feld eines kleinen Senders (Oszillators) brachte und dort für einige Minuten festhielt. Die Feldstärke dieses kleinen Senders war nicht eben groß (Leistung 100 Watt), aber da sich die Tauben in unmittelbarer Nähe befanden, darf man aus dem positiven Ergebnis der Versuche u. E. nicht ohne weiteres den Schluß ziehen, daß selbst bei sehr starken Sendern eine Wirkung auf Brieftauben eintritt, wenn diese nicht in nächster Nähe des Senders vorbeifliegen.

Die Differenz zwischen den Flugzeiten von Tauben, die dem Einfluß von drahtlosen Wellen unterworfen wurden, und den Flugzeiten von Tauben, bei denen das nicht der Fall war, betrug 10%, vereinzelt auch mehr. Diese Differenzen sind wohl nicht groß, es handelt sich bei absoluten Flugzeiten von 1/2 Stunde und darüber jedoch immerhin um einige Minuten, so daß man sich fragt, was die Tauben denn in dieser Zeit machten.

Nun, auch diese Frage hat man zu klären versucht: Man fand, daß die Tauben unterwegs Futter suchen oder den Flug unterbrechen, um sich anderen Tauben zuzugesellen; oder die Tauben fliegen Umwege.

Schließlich glaubt man, durch die angestellten Versuche noch einige andere Tatsachen nebenbei festgestellt zu haben: Daß die Gehörorgane der Brieftauben in keinerlei Zusammenhang stehen mit ihrem Richtungssinn oder ihrem „Heimatsinn“, und daß diese Sinne nicht beeinflusst werden durch magnetische Felder, also auch nicht durch das erdmagnetische Feld.

—er.

Kontrafheber als Zusatzgerät

In Amerika hat man vor einiger Zeit als selbständige, an jedes Rundfunkgerät anschaltbare Einheit einen Kontrafheber auf den Markt gebracht. Die Anschaltung des Zusatzgerätes muß allerdings vom Fachmann vorgenommen werden.

Fahrzeiten-Kontrolle - - drahtlos

In London ist man eben dabei, eine neuartige Kontrolleinrichtung für die Kursomnibusse der Stadt auszuprobieren. Es soll durch diese Einrichtung die Möglichkeit geschaffen werden, von einer bestimmten Zentralstelle aus einen Überblick darüber zu gewinnen, ob die einzelnen Fahrzeuge einer Linie ihre Fahrzeiten genau einhalten. Sie müssen zur richtigen Zeit gewisse Kontrollstellen passieren und geben dabei drahtlos — und zwar automatisch — eine Standortmeldung an die Überwachungsstelle durch.

Das wird folgendermaßen erreicht: In jedem Omnibus befindet sich ein kleiner Sender, nichts weiter als einer der uns bekannten Vibratoren. Die von ihm erzeugten Wellen gelangen zu einer etwa 1 Quadratmeter großen rechteckigen Spule, die liegend auf dem Dach des Omnibusses untergebracht ist. Das die Sendeeinrichtung.

Die Empfangseinrichtung besteht zunächst aus einer quer über die Straße gespannten, wiederum rechteckigen Spule, deren Fläche die halbe oder die ganze Straßenbreite bedeckt, je nachdem, ob die Straße von der betreffenden Omnibuslinie in beiden Richtungen oder nur in einer befahren wird. Unmittelbar an die Spule schließt sich ein Verstärker; dann geht es per Kabel zur Beobachtungsstelle. Dort befindet sich abermals ein Verstärker (ein Endverstärker also), an den endlich der eigentliche Empfangsapparat angeschlossen wird.

Dieser besteht aus einer rotierenden Zeitscheibe, auf die durch eine Schreibfeder in dem Augenblick ein Punkt gesetzt wird, in dem ein Stromimpuls ankommt, der ja seinerseits wieder ausgelöst wird durch den unter der Empfangsschleife in der betreffenden Straße passierenden Omnibus. Auf diese Weise kann man nicht nur für den Augenblick feststellen, wie die Linie befahren wird, sondern man kann auch auf Grund einer großen Zahl von solchen Diagrammen eventuelle grundsätzliche Fehler des Fahrplans erkennen und abstellen.

Für den Fall, daß eine Kontrollstelle nicht nur von einer einzigen, sondern von mehreren Linien berührt wird, kann die Einrichtung so ausgebaut werden, daß man jeder Linie eine bestimmte Frequenz zuordnet, auf die alle „Sender“ in den Fahrzeugen dieser



Ein Omnibus während der Durchfahrt unter der Empfangseinrichtung, einer rechteckigen Spule.

(Archiv-Bild)

Linie abgestimmt werden. Am Empfangsort müssen dann nur hinter dem Endverstärker Frequenzweichen stehen, z. B. abgestimmte Schwingkreise, die die einzelnen Frequenzen voneinander trennen und getrennten Aufzeichnungsgeräten zuführen. —er.

Reifeempfänger in England wieder sehr gefragt

In England hat durch die starke Entwicklung des sportlichen Zeltlebens und des Wassersportes in all feinen Formen gegenwärtig eine erhebliche Nachfrage nach tragbaren Batterie-Empfangsgeräten eingeleitet, die in den letzten Jahren so ziemlich vom Markt verschwunden waren. Augenblicklich sind an die 20 verschiedene Marken von kleineren Reifeempfängern zu haben. Die schwersten dieser Geräte wiegen einschließlich Lautsprecher und Batterie etwa 8 Kilogramm. Besonderen Erfolg soll ein „Taschenempfänger“ haben, der mit Abmessungen von $13 \times 18 \times 2$ cm nur 1 Kilogramm wiegt und etwa die Größe eines Photoapparates hat. Er kann bis zu einer Senderentfernung von 75 Kilometer eingeleitet werden und kostet 3 Pfund Sterling und 10 Schilling.

Marconis Jacht wird Museum

Die berühmte Jacht des im vorigen Jahre verstorbenen Erfinders Marconi, von der aus so zahlreiche Errungenschaften moderner Funktechnik praktisch erprobt wurden, und auf der sich auch das Laboratorium des Forschers befindet, soll in ein schwimmendes Museum umgewandelt werden.

Weltkongreß der Rundfunk-Amateure

Im Juli 1938 wird in San Franzisko (USA) im Rahmen einer internationalen Ausstellung der erste Kongreß der Sendeamateure stattfinden, an dem alle Amateurförder-Verände der Welt teilnehmen soll. Auf dieser Zusammenkunft sollen u. a. die Entscheidungen des Weltrundfunkvereins diskutiert werden.

Fernsehkabel für französische Provinzstädte

Gegenwärtig wird ein Fernsehkabel von Paris nach Bordeaux gelegt, das über Limoges läuft und eine Abzweigung nach Touloufe hat. Dieses Kabel schafft die Voraussetzung für die Einrichtung von Fernsehstationen in den drei genannten Städten.

BÜCHER, die wir empfehlen

Deine Stimme auf der Platte. Das Schallplattenaufnahme-Praktikum von Dipl.-Ing. A. Cl. Hofmann. 64 Seiten, 63 Abb. Kart. RM. 1.65. Deutscher Technischer Buchverlag, Berlin SO 36.

Das Büchlein bespricht die Handhabung und den Aufbau zweier bekannter Selbstaufnahmeeinrichtungen nebst Zubehör, ferner die richtige Wahl des Schneidmotors, des Plattenmaterials und der Mikrophone. Einige Schaltbilder zeigen verschiedene Vorverstärker und Kraftverstärker. Auch der Selbstbau von Mikrophonen ist sehr kurz besprochen. Das Ganze stellt daher ein Büchlein dar, das zwar keineswegs eine Übersicht über die heutigen Schallplatten-Selbstaufnahmeverfahren vermittelt, wohl aber zur ersten Fühlungnahme mit der Kunst der Schallplatten-Selbstaufnahme nützlich sein kann. —nn.

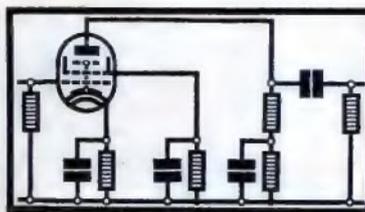
Der Rundfunk-Fachmann. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für die im Rundfunkhandel und -handwerk Tätigen. Von Dipl.-Ing. Paul Geuter. 2. erweiterte Auflage. Mit 155 Abbildungen. Kartoniert RM. 4.90. Union Deutsche Verlagsgesellschaft Berlin Roth & Co., Berlin SW 68.

Das Buch erschien in der ersten Auflage im Jahre 1936 und wurde feinerzeit (in Heft 30 FUNKSCHAU 1936) einer eingehenden Würdigung unterzogen. Es behandelt im wesentlichen die Grundlagen der Elektrotechnik unter besonderer Berücksichtigung der Rundfunktechnik. Es werden u. a. ausführlich besprochen die allgemeinen elektrotechnischen Grundregeln, z. B. das ohmsche Gesetz und das Gesetz der Stromverteilung, ferner werden Rechenbeispiele angegeben, z. B. die Berechnung des induktiven, kapazitiven und ohmschen Widerstandes.

Obwohl das Buch auch das Wichtigste über Röhren und Rundfunkempfänger, über Kraftverstärker, über Störerschutz und über Lautsprecher bringt und noch andere rundfunktechnische Einrichtungen, z. B. Antennen behandelt, ist das Buch dennoch mehr als ein Buch mit elektrotechnisch-rundfunktechnischen Grundlagen zu werten, denn über die Hälfte des Werkes ist der Darstellung dieser Grundlagen gewidmet.

Die Anschaffung des Werkes ist daher vor allem jenen zu empfehlen, denen es ernstlich um die Erlernung der elektrotechnisch-rundfunktechnischen Grundbegriffe zu tun ist, oder solchen, die ihr Wissen ergänzen oder festigen wollen. Darstellung und Sprache wird sie bestimmt befriedigen.

In der vorliegenden zweiten Ausgabe sind übrigens besonders die Abschnitte über Schalltechnik, Wechselrichter, Überlagerungsempfänger, Drahtfunk und Fernsehen erweitert. —nn.



Vom Schaltzeichen zur Schaltung

53. Folge

Niederfrequenzstufe mit Fünfpolröhre und Widerstandskopplung

Aussehen und Bedeutung des Schaltbildes.

Das Schaltbild unterscheidet sich von dem einer Widerstandsstufe mit Dreipolröhre (siehe Folge 51) dadurch, daß die Röhre außer dem Steuergitter noch ein Schirmgitter und ein Bremsgitter enthält, fowie durch den Vorwiderstand, über den die Schirmgitterspannung zugeführt wird, und den Kondensator, der zur Beruhigung der Schirmgitterspannung dient.

Der Vorwiderstand hat die Aufgabe, die Schirmgitterspannung auf einen der Anodenpannung angepaßten Wert herabzusetzen. Bei Widerstandskopplung ergibt sich nämlich in dem Anodenwiderstand ein ziemlich bedeutender Spannungsabfall, so daß die durchschnittlich an der Röhre vorhandene Anodenpannung hierbei wesentlich geringer ausfällt als die Spannung der Anodenstromquelle. Die Schirmgitterspannung aber muß noch geringer sein als diese durchschnittliche Anodenpannung.

Der Kondensator, der die Schirmgitterspannung beruhigt, ist notwendig, um die Verstärkung zu sichern, die die Fünfpolröhre an sich ermöglicht. Wäre der Kondensator nicht vorhanden, so würde die Schirmgitterspannung genau so im Takt der Gitterwechselspannung schwanken wie die Anodenpannung, weshalb das Schirmgitter die ihm zugedachte Aufgabe nicht erfüllen könnte.

Die Wirkungsweise des Schirmgitterkondensators.

Um die Bedeutung des Schirmgitter-Beruhigungskondensators zu erfassen, nehmen wir an, der Schirmgitter-Vorwiderstand habe für Wechselstrom einen außerordentlich großen Wert und der Schirmgitter-Beruhigungskondensator fehle völlig. Unter diesen beiden Annahmen kann das Schirmgitter praktisch keinen Wechselstrom führen. Dementsprechend muß es eine solche Wechselspannung aufweisen, die von sich aus den Schirmgitterwechselstrom unterbindet. Das heißt: Jedesmal, wenn die Gitterwechselspannung nach der negativen Seite schwankt, steigt die Schirmgitterspannung so weit, daß das Schirmgitter trotz dem negativen Augenblickswert der Gitterwechselspannung denselben Strom aufnimmt wie zuvor. Auf diese Weise heben die Schirmgitterspannungsschwankungen die Wirkung auf, die die Gitterspannungsschwankungen an und für sich auf die in der Röhre stattfindende Elektronenbewegung hätten.

Besteht also in der Schirmgitterzuleitung ein äußerst hoher Wechselstromwiderstand, so bleibt die Gitterwechselspannung für die Elektronenbewegung in der Röhre und damit auch für die Anodensteife der Röhre wirkungslos, womit eine Verstärkung unmöglich ist. Aus unseren Überlegungen folgt, daß der Wechselstromwiderstand im Schirmgitterzweig gering sein muß. Da wir wegen der Schirmgittergleichspannung auf den Vorwiderstand nicht verzichten dürfen, müssen wir ihn für den Wechselstrom durch einen zwischen Schirmgitter und Kathode oder Gestell geschalteten Kondensator überbrücken.

Die Kapazität des Kondensators hängt einerseits von dem Wechselstromwiderstand ab, der in der Röhre unter den jeweils geltenden Arbeitsbedingungen zwischen Schirmgitter und Kathode wirksam ist. Andererseits wird die Kapazität durch die untere Grenze des gleichmäßig zu verstärkenden Tonfrequenzbereiches bestimmt. Für uns genügt es, zu wissen, daß man die Kapazität des Schirmgitter-Beruhigungskondensators mit etwa 0,2 bis 1 μF zu bemessen hat. Wählen wir wesentlich geringere Kapazitäten, so erhalten wir dabei für die tiefsten noch wiederzugebenden Töne eine beträchtliche Einbuße an Verstärkung.

Fünfpolröhre und Übertragerkopplung.

Die Fünfpolröhre hat einen sehr hohen Innenwiderstand. Der Eingangswiderstand des Niederfrequenzübertragers kann nur mit beträchtlichem Aufwand und hohen Kosten bis an die Grenzen des zu übertragenden Frequenzbereiches noch größer gemacht werden als der Innenwiderstand der Röhre. Das aber wäre notwendig, um eine hinreichend gleichmäßige Verstärkung zu erzielen. Aus diesem Grunde muß man bei Fünfpolröhren auf die Übertragerkopplung verzichten. Im übrigen lohnt sich die Spannungserhöhung, die man mit dem Übertrager erzielen kann (bis etwa 1:4), bei den hohen Verstärkungsgraden, die die Fünfpolröhren ergeben, ohnehin kaum mehr.

F. Bergtold.

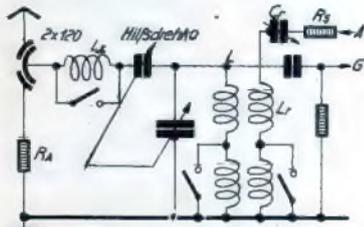
Bedienungsvereinfachung beim Einkreis-Empfänger

Der Einkreis-Empfänger ist der einfachste gebräuchliche Empfängertyp. Zum Unterschied von größeren Empfängern ist jedoch der Einkreis-Empfänger von Haus aus etwas schwieriger zu bedienen, wenn man das Letzte aus ihm herausholen will: Er erfordert das bekannte Zusammenspiel von Antennenkopplung und Rückkopplung, ja, oftmals ist auch noch die Hauptabstimmung von diesen beiden Kopplungen nicht unabhängig, während sich die neuzeitlichen größeren Empfänger meist dadurch auszeichnen, daß sie nur mehr die Einstellung der Hauptabstimmung und unabhängig davon der Lautstärke erfordern.

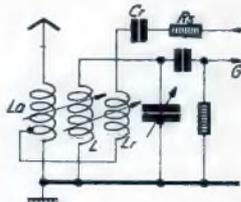
Es sollen daher einige Maßnahmen besprochen werden, durch welche die Bedienung von Einkreis-Empfängern wesentlich erleichtert werden kann. Diese Maßnahmen sind bei den führenden Industriergeräten zum Teil schon seit Jahren in Gebrauch, trotzdem aber dem Bastler vielleicht noch wenig bekannt.

Rückkopplung von der Antennenkopplung unabhängig.

Ofi wird z. B. bei einem normalen Einkreiser unangenehm auffallen, daß beim Lockern der Antennenkopplung die Rückkopplung einsetzt, das Gerät also ins Pfeifen gerät. Das ist dann der Fall, wenn wir von einem schwachen Sender zu einem starken übergehen; tritt das Pfeifen noch nicht ein, so haben wir immerhin den Nachteil, daß gerade der stärkere Sender infolge verschärfter Rückkopplung mit der kleineren Bandbreite und damit mit geringerer Wiedergabequalität empfangen wird, obwohl eigentlich der stärkere Sender auch eine größere Bandbreite erlauben würde. Das erste beigegebene Teilschaltbild zeigt in vereinfachter Darstellung (ohne Wellenbereichumschaltung), wie diese Schwierigkeit bei einem sehr bekannten Industriergerät bekämpft worden ist: Die Haupt-Schwingkreis-Spule L ist mit der Antenne über die Ankopplungsspule L_a gekoppelt. Diese Kopplung ist veränderlich und erlaubt damit eine Regelung der Lautstärke. Wird die Kopplung fester gemacht, so wächst die Dämpfung des mit L und dem Drehkondensator gebildeten Schwingkreises. Dies müßte automatisch durch eine Verschärfung der Rückkopplung ausgeglichen werden, denn ein Anziehen der Rückkopplung ist gleichbedeutend mit einer Entdämpfung des Schwingkreises; wenn mehr Dämpfung auftritt, brauchen wir auch mehr Entdämpfung, mehr Rückkopplung, um die Trennschärfe unseres Schwingkreises auf der alten Höhe zu halten. Man könnte das so erreichen, daß bei Annähe-



Der Schwingkreis ist über einen Hilfsdrehkondensator, eine Spule L_2 und einen Differentialkondensator an die Antenne gekoppelt.



Hier regelt ein Kopplungsautomat, daß die Abstimmung von der Rückkopplung weitgehend unabhängig wird.

rung der Spule L_a an die Spule L gleichzeitig auch die Spule L_r um einen bestimmten Betrag an die Spule L angenähert wird. Allerdings würde es sehr schwer fallen, diese Automatisierung so einzurichten, daß sie bei allen vorkommenden Kopplungsgraden stets das richtige Maß einhält.

Die automatische Verschärfung der Rückkopplung beim Anziehen der Antennenkopplung wurde daher folgendermaßen erreicht: An die Spule L_a schließt sich eine (sehr kleine) Anzahl Windungen an, die mit L_r in Reihe geschaltet sind, also im Rückkopplungszweig liegen. So bedeutet Anziehen der Antennenkopplung gleichzeitig Anziehen einer zusätzlichen Rückkopplung, die durch passende Wahl der Windungszahl so bemessen wird, daß sie die zusätzliche Dämpfung an einer normalen Antenne knapp ausgleicht. Es liegt auf der Hand, daß eine solche Anordnung gar nicht ungeeignet ist, um auch vom Bastler erprobt zu werden, denn der Bastler hat es sogar in der Hand, die Zahl der auf L_a anzubringenden Hilfs-Rückkopplungswindungen durch Versuche so zu ermitteln, daß sie speziell für seine Antennenverhältnisse paßt, mit einiger Geduld ließe sich also beim Bastlergerät oft noch etwas mehr herausholen als beim Industriergerät, welches nur durchschnittliche Antennen berücksichtigen kann.

Abstimmung von der Antennenkopplung unabhängig.

Durch die beschriebene Maßnahme wird gleichzeitig erreicht, daß die Abstimmung durch Änderung der Antennenkopplung nur

mehr ganz unwesentlich verschoben wird, vorausgesetzt allerdings, daß die Kopplung zwischen L_a und L nicht zu fest gemacht wird. Eine verhältnismäßig lose Ankopplung kann man sich aber heute ohne weiteres leisten, wenn man durch Verwendung verlustarmer Hochfrequenz-Bauteile und eines Fünfpolaudions mit nachfolgender Hochleistungs-Endröhre für die nötige Verstärkungsreserve sorgt. Allein der Austausch einer älteren Endröhre gegen die moderne Hochleistungs-Endröhre AL 4 ergibt beispielsweise eine Verdreifachung der Verstärkung.

Es sieht aber noch ein zweiter Weg offen. Ihn zeigt unsere zweite Schaltkizze. Die Antennenkopplung erfolgt kapazitiv und wird von einem Differentialkondensator geregelt, dessen Platten so ausgebildet sind, daß die Kapazität des Rotor gegen Erde bei Verwendung einer normalen Antenne stets gleich bleibt (Spezial-Antennenregler!). Die kapazitive Antennenkopplung hätte freilich in der früher gewohnten Weise (unveränderliche Kopplungskapazität) den gewaltigen Nachteil, bei den kürzeren Wellen den Abstimmkreis zu sehr zu verstimmen und bei den längeren Wellen zu lose zu koppeln, falls man die Kopplungskapazität so bemessen hat, daß sie in der Mitte des Wellenbereichs die günstigste Größe besitzt. Man ist daher dazu übergegangen, zur Kopplung einen veränderlichen und mit dem Hauptdrehkondensator mechanisch verbundenen Hilfsdrehkondensator zu verwenden, der seine Kapazität in demselben Maße ändert wie der Hauptdrehkondensator, also etwa im Verhältnis 1:10, oder, in pF ausgedrückt, beispielsweise von 5—50 pF. Soll die Kopplungskapazität im Verhältnis zur jeweiligen Kapazität des Hauptdrehkondensators stets gleich bleiben, so muß natürlich der Hilfsdrehkondensator den gleichen Plattenchnitt besitzen wie der Hauptdrehkondensator. Die Verwendung eines kleinen Kreisplatten-Hilfsdrehkondensators kann also nur als ein Notbehelf angesehen werden, und die Empfängerindustrie verwendet daher statt dessen eine Bauart, bei welcher Haupt- und Hilfsdrehkondensator in einfachster Weise baulich vereinigt sind und auch selbstverständlich die gleiche Plattenform besitzen. Derartige Drehkondensatoren werden vielleicht auch dem Bastler in absehbarer Zeit zugänglich sein, aber auch schon jetzt wäre es nicht schwer, beispielsweise zwei VE-Drehkondensatoren zu koppeln und den einen mit voller Plattenzahl als Hauptdrehkondensator, den anderen mit verringerter Plattenzahl (so, daß er eine Höchstkapazität von etwa 50 pF besitzt) als Kopplungs-

drehkondensator zu verwenden. Jedenfalls läßt sich durch die mitlaufende Kopplungskapazität erreichen, daß die kapazitive Antennenkopplung bei allen Wellenlängen gleich günstig ist, wobei eine Verbesserung des Langwellenempfangs noch in bekannter Weise durch die bei Mittelwellen kurzgeschlossene Antennenverlängerungsspule L_z erreicht werden kann.

Wollen wir nun aber auch bei dieser kapazitiven Anordnung erreichen, daß beim Lockern der Antennenkopplung die Rückkopplung möglichst nicht von selber einsetzt, so schalten wir in der schon früher anlässlich der „VX“-Baubefehreibung¹⁾ vom Verfasser vorgeschlagenen Weise zwischen den erdseitigen Stator des Antennenreglers und Erde den Dämpfungswiderstand R_r mit rund 50 Ω ein. Dieser Wert könnte ebenfalls noch der jeweils vorhandenen Antenne durch Versuche individuell angepaßt werden. Während bei voll aufgedrehtem Regler die Antenne dämpfend wirkt, wirkt bei zurückgedrehtem Regler R_r in ähnlicher Weise ebenfalls dämpfend, mit dem Ergebnis, daß die Gesamtdämpfung des Abstimmkreises sich nur wenig ändert und daher die Rückkopplung nicht nachgestellt zu werden braucht.

Abstimmung von der Rückkopplung unabhängig.

Früher kam es nicht selten vor, daß ein Sender beispielsweise bei nicht angezogener Rückkopplung auf Teilstrich 30, bei fest angezogener Rückkopplung dagegen auf Teilstrich 27 erschien. Das hat einst zur Entwicklung der Differentialrückkopplung und anderer Verfeinerungen geführt, welche den verstimmden Einfluß der Rückkopplung unabhängig von der Stellung des Rückkopplungsreglers, also konstant machen sollten. Heute erhebt aber dieses ganze Problem erfreulicherweise ziemlich überholt, denn bei den geringen Spulendämpfungen, bei den schwachen Antennenkopplungen und den Mehrgitterröhren, die heute üblich sind, dosiert man die Rückkopplung nicht mehr annähernd so stark wie im Zeitalter der Zylinderipulen, und so bleibt auch der verstimmden Einfluß der Rückkopplung so vernachlässigbar klein, daß man sich Gegenmaßnahmen meist erspart, wenn die Schaltung ansonsten vernünftig durchgebildet wurde.

¹⁾ Ein Stromsparender Zweiröhrenempfänger mit V-Röhren. FUNKSCHAU-Bauplan dazu kann bezogen werden. Bestellnummer 142. Preis RM. —,90 zuzügl. 8 Pfg. Porto.

Rückkopplung von der Abstimmung unabhängig — ein Kapitel für sich.

Es bleibt somit als letzte störende Erscheinung die, daß die Rückkopplung gerne von selber bei kürzeren Wellen eher einsetzt als bei den längeren. Auch dieses Problem ist heute leichter zu nehmen als früher, erledigt ist es aber im Gegensatz zum vorigen

Kapitel heute eigentlich noch nicht. So finden wir bei der Empfängerindustrie Kopplungsautomaten, die durch einen vom Hauptdrehkondensator ausgehenden Seilzug die Rückkopplung bei kürzeren Wellen automatisch lockern, oder wir finden, was in unferen Schaltbildern angedeutet ist und für den Bastler wohl eher erprobbar erscheint, in Reihe mit der Rückkopplungsspule den Reihenwiderstand R_s .
H.-J. Wilhelmy.

Was leistet der moderne Einkreis-Empfänger?

Da der Einkreis-Empfänger der kleinste und billigste auf dem Markt befindliche Empfängertyp ist, wird er sehr viel von denen benutzt, die sich aus wirtschaftlichen Gründen auf den Empfang des Orts senders beschränken wollen. Bei sachgemäßer Bedienung der Rückkopplung und normalen Empfangsverhältnissen ist jedoch der heutige Einkreis-Empfänger durchaus als Fernempfänger zu betrachten. Er ist heute bedeutend besser geworden als sein Urtyp vor wenigen Jahren. Aber — was kann eigentlich bei genauere Prüfung der heutigen Einkreiser leisten?

Umfangreiche Empfangserfahrungen und Messungen an mindestens 10 Modellen des letzten Baujahres wären notwendig, um diese Frage einwandfrei und umfassend zu beantworten. Wenn sich daher der vorliegende Bericht in der Hauptsache auf die Beobachtungen und Messungen des Verfassers an nur zwei typischen Modellen stützt, so kann er nicht als umfassend bezeichnet werden, obwohl die gefundenen Ergebnisse interessant sind und auch ohne größere Abweichungen bei anderen Modellen zutreffen dürften. Modell 1 war der neue Volksempfänger VE 301 Wn, Modell 2 war der „Telefunken 713 W“. Modell 1 war bestückt mit der AF 7 und der L 416 D, Modell 2 mit der AF 7 und der AL 4, besaß also eine höher verstärkende und kräftigere Endröhre.

Die Empfindlichkeit.

Die Fernempfangsleistung beider Geräte war so, daß man das Bedürfnis zur Anlegung einer guten Antenne unbedingt empfand, wenn man guten Fernempfang erreichen wollte, ohne durch äußerste Anziehung der Rückkopplung das Letzte aus dem Gerät zu „quetschen“, was besonders für den Tagesfernempfang und für den Empfang der Langwellensender gilt. Auch abends war (Ende Mai) mit Lichtantenne trotz günstiger Empfangslage kein befriedigender Fernempfang zu erreichen. Fordert man guten Fernempfang, so sind also auch die neuesten Einkreiser keine Geräte, die sich mit „irgendeiner“ Antenne begnügen, so wie es größere Empfänger oft tun. Um das Ganze auch noch zahlenmäßig zu klären, wurden die Empfindlichkeiten bei 1000 kHz (300 m) außerdem am Meßsender bestimmt: Bei normal angezogener Rückkopplung ergab Modell 1 durchschnittlich 600 μ V (Antennenbuchse A 2, Ausgangswiderstand 12 k Ω), Modell 2 ergab durchschnittlich 400 μ V (Antennenanpassung in Mittelstellung, Sperrkreise ausgeschaltet, Ausgangswiderstand 7 k Ω), was in beiden Fällen bei voll aufgedrehtem Lautstärkenregler gilt.

Eine große Schwierigkeit und Unsicherheit bei diesen Messungen, wie auch bei den nachfolgenden Trennschärfemessungen liegt darin begründet, daß die gemessenen Eigenschaften sich kurz vor dem Einsatzpunkt der Rückkopplung sprunghaft ändern, und eine Norm darüber, wie weit man sich durch ganz vorsichtige Einstellung an den Einsatzpunkt „beranpirschen“ soll, gibt es nicht. Man kann also nichts Besseres tun, als die Rückkopplung nicht extrem scharf anzuziehen, was man ja auch beim normalen Empfang nicht zu tun pflegt, und die Messung mindestens dreimal wiederholen, um sich dann den Durchschnittswert zu bilden. Dabei genügt es aber nicht, lediglich die Meßinstrumente abzulesen, sondern man muß zwischendurch immer wieder abhören, denn nur nach dem Gehör läßt sich die Rückkopplung in der vom Empfang gewohnten Weise betätigen, während es ohne diese Kontrolle passieren könnte, daß der Empfänger pfeift und der Ausgangs-Tonspannungsmesser nicht die Meßsender-Modulation, sondern diesen Pfeif anzeigt.

Ein eindeutiges Maß für die reine Röhrenverstärkung des Empfängers ist jedoch die niederfrequente Empfindlichkeit, d. h. diejenige NF-Spannung, die am Tonabnehmeranschluß (Modell 1 besitzt allerdings keinen Tonabnehmeranschluß; als Soldier ist daher der Gitteranschlußpunkt der AF 7 zu betrachten) angelegt werden muß, um bei einer Frequenz von 800 Hz ausgangsleitig eine Tonleistung von 50 mW zu erzeugen. Modell 1 ergab 5 mV, Modell 2 dagegen 2 mV, worin die höhere Verstärkung der AL 4 zum Ausdruck kommt. Vergleichsweise sei erwähnt, daß ein Kleinfänger des Verfassers, dessen NF-Teil demjenigen des alten VE ähnelt, eine NF-Empfindlichkeit von 50 mV besitzt, woraus die beim neuen VE durch die AF 7 erzielte Verbesserung offensichtlich wird. Das, was wir hören und worauf es letzten Endes ankommt, ist nicht die elektrische Ausgangsleistung, sondern die akustische. Der Einfluß der Lautsprechereigenschaften würde jedoch unserem

heutigen Ziel, die typischen Einkreiser-Eigenschaften zu klären, nicht dienen und wurde daher unterlassen.

Die Trennschärfe.

Zunächst wieder die praktischen Empfangserfahrungen: Beim Vorhandensein eines stärkeren Orts senders macht dieser sich auf der Skala derart breit, daß auch bei gelockter Antennenkopplung (Lautstärkenreglung) und angezogener Rückkopplung im Mittelwellenbereich zu brauchbarem Fernempfang zwischen dem Fernsender und dem Orts sender im allgemeinen ein Frequenzabstand von mindestens 200 kHz bestehen muß. Daraus erhellt, welche große Bedeutung in diesem Fall der Anwendung eines guten Sperrkreises mit einer je nach den Verhältnissen willkürlich zu wählenden Sperrtiefe zukommt, weshalb derartige Sperrkreise (einer für den Mittelwellen-, ein zweiter für den Langwellenbereich) in Modell 2 bereits enthalten sind. Nach richtiger Einstellung wenigstens des Orts sender-Sperrkreises erschienen beide Modelle wie verwandelt, und es zeigte sich, daß die Trennschärfe bei angezogener Rückkopplung zum Empfang der wichtigeren Großsender, etwa 25, meistens ausreicht.

Die Messung, wiederum bei 1000 kHz (300 m) ergab bei Modell 1 eine Trennschärfe von 1 : 12, bei Modell 2 von 1 : 20, wobei aber wiederum auf die durch die Rückkopplung hereingebrachte Unsicherheit hingewiesen werden muß. Der gefundene Unterschied ist vermutlich auf kleine Unterschiede der Spulengüte oder der Antennenkopplung zurückzuführen, doch wurde die Güte der Spulen an sich nicht gemessen; die Antennenkopplung war in beiden Fällen bis zum Rechtsanschlag angezogen.

Die Klangqualität.

Betrachten wir allein den Frequenzgang, so ist der Einkreiser wohl das Beste, was in den normalen Preislagen zu bekommen ist, sofern die Rückkopplung nur mäßig angezogen wird. Die Regelbarkeit der Rückkopplung aber läuft auf daselbe hinaus wie die Bandbreitenreglung, die sonst nur die großen Empfänger zur Anpassung an die jeweiligen Verhältnisse oder Wünsche besitzen. Dies gilt allerdings nur, wenn zwischen Audion und Endstufe eine reine Widerstandskopplung vorhanden ist, wie bei den beiden unterfuchten Modellen, während bei Drossel- oder Transformatorkopplungen der Frequenzgang oft weniger ausgeglichen ist. — Die nichtlinearen Verzerrungen, der „Klirrfaktor“, liegen beim Einkreis-Empfänger theoretisch etwas höher wie bei Geräten, welche die Vorteile der Zweipol-Empfangsrichtung wirklich sachgemäß ausnutzen. Dafür besitzen aber solche Mehrkreis-Geräte vielfach im Hoch- oder Zwischenfrequenzteil Verzerrungsquellen, die beim Einkreiser weniger ernst sind. Das nimmt uns das Recht, die Einkreiser mit normalem Audion rein auf Grund theoretischer Überlegungen als besonders verzerrend zu betrachten, was auch das Ohr bestätigt hat. Klirrfaktormessungen wurden dagegen an den beiden Modellen nicht mehr durchgeführt.

Die Bedienung.

Die Abhängigkeit der Abstimmung von der Antennenkopplung ist bei beiden Modellen nicht sehr erheblich, wenn jedoch die Antennenkopplung nahe dem Rechtsanschlag ist, was beim Fernempfang oft der Fall sein wird, so kann leider von einer idealen Unabhängigkeit bei beiden Modellen nicht die Rede sein, es ist vielmehr nach den Beobachtungen des Verfassers nach Betätigung der Antennenkopplung meist eine leichte Korrektur der Abstimmung notwendig.

Die Rückkopplung erfordert bei Modell 2 naturgemäß infolge seiner mechanischen und elektrischen Kunitgriffe weniger Betätigung als beim Modell 1, bei dem jedoch ebenfalls keine ausgesprochen schwierige Bedienung vorliegt.

Gesamtbild.

Nach den unterfuchten zwei Modellen zu urteilen, ist der heutige Einkreiser ein auch musikalisch brauchbarer Großsender-Empfänger, er erfordert jedoch viel Liebe, in Gestalt einer guten Antenne, richtiger Sperrkreis-Einstellung und richtiger Bedienung, wobei letztere trotz aller heutigen Verbesserungen ein klein wenig gelernt und geübt sein will.
H.-J. Wilhelmy.

Ein moderner Klapp-Spulenkoppler für den Selbstbau

Daß hier von einem Spulenkoppler zu lesen steht, wird sicherlich manchen unserer Leser in Erstaunen setzen. Nicht zu Unrecht, wenn man weiß, daß von der Veränderung der Kopplung an Spulen seit Jahren nicht mehr Gebrauch gemacht wird — einzelne Regeleinrichtungen für die Bandbreitenregelung ausgenommen —. Dennoch — man verwendet heute — auch in Industriegäten — Spulenkoppler. Ihre Anwendung geschieht indessen aus anderen Gründen als früher, wie der Aufsatz auf Seite 220 dieses Heftes ausführlich berichtet. Dieser Aufsatz bringt die Baubefehle eines erprobten modernen Spulenkopplers, damit auch dem hantlerisch interessierten Leser Unterlagen für den Selbstbau gegeben sind.

Einmal war ein ausklappbarer Spulenkoppler ein nahezu sicheres Kennzeichen jedes Audion- oder Einkreis-Empfängers. Später, mit dem Aufkommen der Zylinder- und Eisenpulven und mit den Bestrebungen zur Bedienungsvereinfachung verschwanden diese Koppler mehr und mehr. Um so erstaunlicher ist es, daß gerade die Bestrebungen zur Bedienungsvereinfachung es waren, die dem Klapp-Spulenkoppler im modernen Einkreis-Empfänger zu neuem Leben verholfen haben, wie u. a. ein bekanntes Industriegät beweist. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß die veränderliche induktive Antennenkopplung unter verhältnismäßig geringer Verschiebung der Abstimmung eine Anpassung des Empfängers an die jeweiligen Verhältnisse in besonders weiten Grenzen bei geringem Aufwand ermöglicht.

Käuflicher Spulenkoppler.

Auch der Bastler wird daher derartigen Spulenkopplern mehr Aufmerksamkeit schenken als bisher. So sind z. B. schon längere Zeit Spulenätze fertig im Handel, bei denen die Kopplungsspulen durch ein Zahngefänge verschoben werden können — das ist zwar eigentlich kein Klapp-Spulenkoppler, aber die Wirkung ist ähnlich, wenngleich der eigentliche Klapp-Spulenkoppler das eine für sich hat, daß beim Lockern der Kopplung nicht nur der Abstand zwischen den betreffenden Spulen vergrößert wird, sondern daß sich gleichzeitig der Winkel zwischen den Spulen ändert, was zur Erzielung eines großen Regelbereiches bei kleinen Wegen wesentlich beitragen kann.

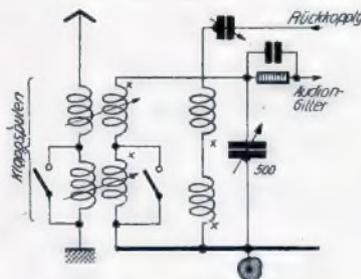
Ein besonders billiger aber auch in der Basterei noch sehr wenig eingeführter Klappspulenatz ist derjenige des neuen Volksempfängers, der nur den einen Nachteil besitzt, daß seine richtige Montage nicht ganz einfach ist, wenn man nicht das Original-VE 301 Wn-Chassis dazu verwendet, das die richtige Lagerung und die nötigen Stützpunkte für die feststehende Spule sowie den für die Kopplung notwendigen großen Ausschnitt im Grundblech bereits besitzt. Schaltungstechnisch interessant ist bei diesem Spulenatz, daß er eigentlich für Langwellen bemessen ist; beim Mittelwellenempfang wird lediglich eine Mittelwellen-Abstimmungspule, die sonst leerläuft, zur Langwellen-Abstimmungspule parallelgeschaltet, wozu ein einziger Schaltkontakt notwendig ist, während die Antennenspule und die Rückkopplungsspule für beide Wellenbereiche unverändert gemeinsam benutzt werden. Der Spulenatz besitzt also trotz seiner technischen Vorzüge dem früheren VE-Käfigspulenatz gegenüber zweifellos den Vorteil einer größeren Einfachheit, die auch dem Bastler sehr zuzagen wird. Eine Antennenanpassung kann weiterhin bei diesem Spulenatz dadurch erzielt werden, daß man starke Antennen über einen Verkürzungsblock von 300 pF anschließt, während ausnehmend starke Antennen an die „untere“ Anzapfung der Antennenspule kommen. — Die Rückkopplung wird bei diesem Spulenatz durch einen Drehkondensator geregelt.

Ein selbstgebauter Spulenkoppler mit verlustarmen Spulen.

Diese kapazitive Regelung der Rückkopplung behalten wir auch beim Selbstbau eines Spulenkopplers bei, da das eine konstruktive Vereinfachung bedeutet und mehr Freiheit bei der räumlichen Anordnung der Bedienungsgriffe erlaubt; die kapazitive Rückkopplungsregelung genügt nämlich sehr wohl den Ansprüchen. Der Selbstbau eines solchen Spulenatzes ist für den, der das eigentliche Basteln mit der Säge, dem Schraubenzieher und der Zange liebt, besonders reizvoll, bietet aber natürlich auch preislich große Vorteile. Vor allem aber können wir als Abstimmungsspulen eine besonders verlustarme Ausführung verwenden.

Freilich eignet sich nicht jeder HF-Eisenkern für unseren Zweck, es kommen vielmehr nur Kernformen in Frage, die ein für die Ankopplung ausreichendes Streufeld besitzen. So wurden beispielsweise mit den in den Skizzen gezeigten Haspelkernen mit gutem Erfolg Versuche angestellt. Auch Stabkernspulen, Garnrollenspulen oder die sog. Würfelspulen dürften für die vorgeschlagene Anordnung geeignet sein, nicht aber Spulen mit geschlossenem Eisenkern, wie z. B. E-Kern-Spulen mit Joch oder gar Topf-Spulen.

Bei Verwendung von Haspelkernen hat es freilich wenig Sinn, durch Anbringung einiger Rückkopplungswindungen auf den klappbaren Antennenspulen zu versuchen, den Rückkopplungseinatz von der Antennenkopplung unabhängig zu machen, denn mit einigen Windungen ist es eben bei dem für diesen Zweck doch zu konzentrierten Feld der Haspelkernspulen nicht getan, und wenn wir mehr Windungen Hilfsrückkopplung auftragen, werden wir bald so weit kommen, daß die Resonanz zwischen dem Rückkopplungsdrehkondensator und den Rückkopplungsspulen in einen der Empfangsbereiche hineinfällt, was nicht zulässig ist. Günstiger für einen solchen „Kopplungsautomaten“ wären also



So wird der Spulenkoppler geschaltet. Die angekreuzten Spulenanfänge sind jeweils die Wicklungsenden, wenn alle Spulen im gleichen Sinn gewickelt sind.

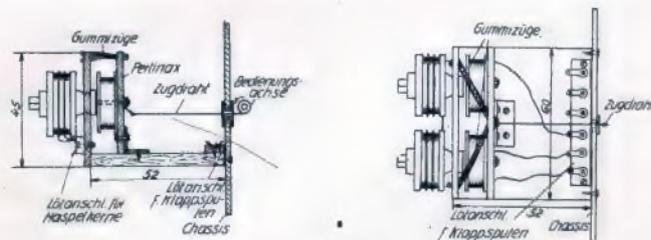
schon eisenlose Kreuzwickelspulen oder Stabkernspulen, doch tut man gut daran, auf derartige Kunstgriffe zu verzichten und bei der vorgeschlagenen Haspelkernausführung zu bleiben, die den großen Vorteil besitzt, ausnehmend verlustarm zu sein.

Die Konstruktion sieht folgendermaßen aus: Ein Sperrholzbrett von etwa 52×60×8 mm steht aufrecht auf dem Empfängerchassis und trägt, oben aufgeschraubt, eine Pertinaxplatte von etwa 60×45×2 mm, auf der die zwei Haspelkerne und eine Frequenzleiste mit Anschlußlötlöten sitzen. An dieser Leiste können die feststehenden Spulen einfach und verlustarm angeschlossen werden.

Die Wickeldaten der Haspelkerne sind: Für Mittelwellen 68 Windungen Litz 20×0,05 als Abstimmungwicklung, auf zwei Kammern verteilt, und 10 bis 15 Windungen Rückkopplung aus Lackdraht 0,2 mm LSS in der dritten Kammer; die Langwellenspule erhält dagegen 150 Windungen Litz 3×0,07 als Abstimmungwicklung auf die ersten zwei und auf die Hälfte der dritten Kammer verteilt, und 45 Windungen 0,15-0,2 LSS als Rückkopplungwicklung in den Rest der dritten Wickelkammer. Man achte vor allem auf eine saubere Abisolierung der Draht- und Litzenden ohne Verletzung einzelner Adern, was wohl am einfachsten nach dem bekannten Abtrenn-Verfahren mit Eintauchen in Spiritus zu erreichen ist, aber auch einwandfreie Lötstellen ohne Verschmierung der Frequenzleiste sind wichtig.

Die Antennenspulen wickeln wir wild auf selbstgefertigte Körper, die aus einer etwa 4 mm starken Hohlkugel von zirka 10 mm Durchmesser und aus zwei Randscheiben von etwa 25 mm Durchmesser bestehen; das Ganze wird durch je eine 2-mm-Schraube zusammengehalten und mit der herunterklappbaren Pertinax-Trägerplatte von etwa 60×40×2 mm verschraubt. Die Mittelwellen-Antennenspule erhält etwa 100 Windungen 0,2 LSS, die Langwellenspule etwa 300 Windungen 0,15-0,2 LSS. Beide Spulen sind in Reihe geschaltet, jedoch wird die Langwellenspule beim Mittelwellenempfang ebenso wie die zugehörige Abstimmungwicklung auf dem Haspelkern durch den Wellenschalter kurzgeschlossen, während die Langwellen-Rückkopplungsspule nicht kurzgeschlossen zu werden braucht.

Die klappbare kleine Pertinaxplatte mit den Antennenspulen ist über ein einfaches, handelsübliches Scharnier mit der Sperrholzplatte verbunden und wird durch einen Gummizug oder eine



Skizzen, die die Anordnung des selbstgebauten Klapp-Spulenkopplers zeigen.

geeignete Feder nach oben gegen die Haspelkernspulen gezogen. Hier ist allerdings nachzutragen, daß die Sechskantköpfe der Preßmaterialschrauben, mit denen die Haspelkerne festgeschraubt werden, vor Verwendung ganz flach zu feilen sind, weil sonst die Antennenspulen nicht nahe genug an die Haspelkerne geklappt werden können. Wer etwa infolge Verwendung ausnehmend schwacher Antennen die Kopplung noch fester machen will, wird sogar die Haspelkerne ganz ohne die Preßmaterialschrauben montieren, indem er einfach in die obere Pertinaxplatte Löcher bohrt, in welche der konische Teil der Haspelkerne recht streng hineinpaßt.

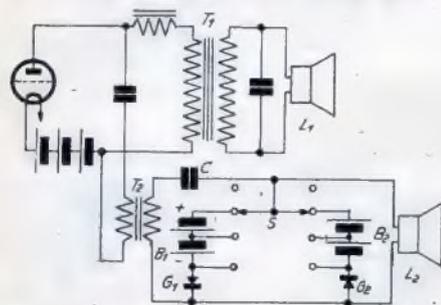
Das Herunterklappen der Antennenspulen erfolgt vermittels eines Zugdrahtes, welcher in geeigneter Weise auf der Welle des zugeordneten Bedienungsriffes aufgewickelt wird. Selbstverständlich braucht der Weg dieses Zugdrahtes nicht geradlinig zu sein, was uns manche Freiheit bei der Anordnung der Einzelteile erlaubt, jedoch sei empfohlen, bei Durchführungen durch das Chassis Buchfen aus weichem Material, etwa aus Kupfer oder Isoliermaterial, anzubringen. Der Bedienungsriff muß so gehemmt sein, daß sich der Zugdraht nicht von selber durch den Zug der Gummizüge oder Federn wieder abwickelt, was jedoch leicht zu erreichen ist, ohne daß zu schwer laufende Bedienungsriffe in Kauf genommen werden müssen. Wy.

Neue Ideen - Neue Formen

Noch ein Vorschlag zur Enttörung am Empfänger

Ein interessanter Vorschlag (nach DRP. 658 976) geht von der Tatsache aus, daß im natürlichen Klangspektrum die Amplituden von Frequenzen über ca. 4500 Hz viel kleiner sind als die der mittleren und vor allem tiefen Töne. Wird daher die gesamte Niederfrequenz durch ein Filter in einen hohen und einen tiefen Tonbereich unterteilt, und ein Amplitudenbegrenzer nur in den Weg des hohen Tonbereichs gelegt, so wird nur das mit Störungen hauptsächlich verfeuchte Hochtongebiet eingeeengt. Hinterher werden die beiden gefilterten Anteile entweder elektrisch oder akustisch wieder vereinigt.

Die Abbildung zeigt eine Anordnung, bei der als Amplitudenbegrenzer zwei parallele, entgegengesetzt geschaltete, negativ vorgespannte Gleichrichter G_1 und G_2 verwendet werden. Die Höhe der durch den Schalter S eingestellten Vorspannungen gibt die



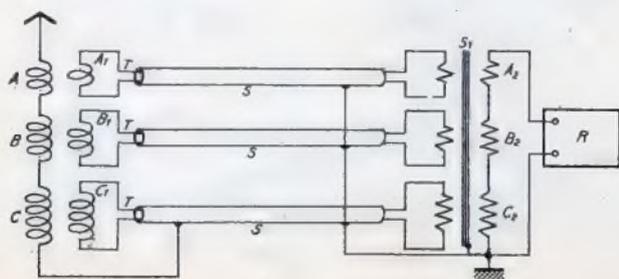
Die Schaltung, die eine merkbare Verringerung der Störungen durch Abhilfemaßnahmen an Empfängern bringen soll.

Begrenzungsspannung an. Die Regelung der Vorspannung kann auch selbsttätig — z. B. durch Kopplung von S mit dem Lautstärkereglern — erfolgen. Drosseln und Kondensatoren sorgen dafür, daß über den Transformator T_1 die tiefen, durch T_2 die hohen Töne gehen. H. T.

Eine Antenne mit Übertrager für sehr breites Frequenzband

Für Spezialzwecke kann es erwünscht sein, aus einer Antenne kürzeste und längste Wellen zu holen und noch dazu alles, was dazwischen liegt. Eine Aufgabe, der die gewöhnliche Antenne und vor allem eine längere Übertragungsleitung nicht gerecht werden kann. Hier zeigen wir aber jetzt eine Anordnung — gemäß der Patentschrift zu Nr. 477 031 von F. R. W. Strafford and Belling and Lee, London —, die Abhilfe verspricht einfach dadurch, daß das ganze Band aufgeteilt wird in z. B. drei verschiedene Teile, die getrennt mit höchstmöglichem Wirkungsgrad zur Übertragung gelangen. In diesem Sinn sind die Eingangstransformatoren A_1, B_1, C_1 aufzufassen, deren Primärspulen hintereinander in der Antenne liegen, während die Sekundärspulen zu getrennten Übertragungsleitungen (geschirmten Leitungen) gehören. Das Ende jeder Leitung wird durch die betreffende Primärspule der einzelnen Ausgangsübertrager abgeschlossen, deren Sekundärspulen wiederum in Reihe liegen mit dem Eingang des Empfängers R (zwischen den Spulen die elektrostatische Abschirmung S_1).

Selbstredend kann statt des einen Empfängers R auch eine Anzahl Verwendung finden, etwa drei, für jedes Bandstück also ein eigener Empfänger. —er.



Die Kurzwelle

Der drehbare Richtstrahler des Kurzwellenlenders PCJ

Antennenanordnung und Speifeführung.

Bekanntlich benutzt der neue 60-kW-Philips-Kurzwellenlender PCJ einen drehbaren Richtstrahler¹⁾, der unter Anwendung eines einzigen drehbaren Antennensystems beliebig zahlreiche Richtungen nacheinander verfolgen kann, je nachdem die Antennentürme gedreht werden. Für den Kurzwellenamateur, der sich mit Richtantennen beschäftigt, sind Antennensystem und Anordnung in mancher Hinsicht recht interessant, so daß wir eine kurze Darstellung des drehbaren Richtstrahlers geben wollen.

Einseitige Richtantenne mit Reflektor.

Die PCJ-Richtantenne besteht grundsätzlich aus dem Strahler a und dem in $\lambda/4$ -Abstand dahinter angebrachten Reflektor b , der eine einseitige Energieabstrahlung bewirkt, wobei die Speifung so vorgenommen wird, daß die Ströme im Strahler a den Strömen des Reflektors b um 90° nacheilen und die abgestrahlte Energie bei Amplitudengleichheit in der einen Richtung verstärkt wird, während sich die Rückwärtsstrahlung aufhebt. Um eine gute Bündelung der Strahlungsenergie in der waagerechten und senkrechten Ebene zu erzielen, sind für Strahler und Reflektor jeweils vier Antennendrähte von $\lambda/2$ Länge nebeneinander und drei übereinander in einer einzigen senkrechten Ebene angeordnet. Da die Konstruktion der drehbaren Antennentürme einen möglichst geringen Durchmesser der Lauffläche erfordert und damit eine gedrängte Anordnung des Richtstrahlensystems, wurden die einzelnen Drähte nicht zwischen Eisentürmen verspannt, sondern an zwei je 60 m hohen Holztürmen selbst aufgehängt, die zusammen um eine im Mittelpunkt befindliche senkrechte Spindel gedreht werden können. Die notwendigen Abstände der Dipolelemente untereinander und des Strahlers vom Reflektor halten plattformartige Ausleger an der Spitze und am Sockel der Türme ein. Wie Abb. 2 erkennen läßt, trägt jeder Turm vier senkrechte Drähte, die zwei Isolatoren in je drei Halbwellenantennen unterteilen.

Zwei verschiedene Speifepunkte.

Auch die Zuführung der Speifeführung zum Antennensystem ist auf eine zweckmäßige und interessante Art gelöst worden. Bei Verwendung eines einzigen Speifepunktes besteht bei bestimmten Stellungen des Turmes die Gefahr einer Berührung zwischen Turm und Speifeführung. Es wurden aus diesem Grunde nach Abb. 3 zwei Speifepunkte vorgesehen, die durch den Schalter θ umschaltbar sind. Je nach Richtung der Antennentürme ist entweder

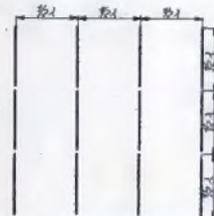


Abb. 1. Zur Bündelung benutzt das PCJ-Antennensystem vier Antennendrähte von einer halben Wellenlänge nebeneinander und drei übereinander in einer senkrechten Ebene.

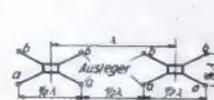


Abb. 2. Strahler a und Reflektor b sind mittels plattformiger Ausleger an zwei je 60 m hohen Holztürmen aufgehängt.

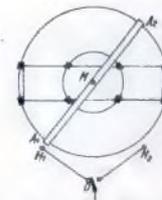


Abb. 3. Mit Hilfe des Speifungs-Dreharmes A_1, A_2 kann der Richtstrahler je nach Stellung der Türme von zwei umschaltbaren Speifepunkten aus mit Hochfrequenzenergie versorgt werden.

die Speifeführung MH_1 oder MH_2 in Betrieb. Das Umlegen der Speifeführung erleichtert ein Dreharm, der unabhängig von den Türmen um eine eigene Spindel gedreht werden kann und auch auf der Schienenbahn ruht. Mit Hilfe des Dreharmes lassen sich die Antennentürme ohne jede Umschaltung über rund 100° drehen. Bei einer Drehung um einen noch größeren Winkel wird die Speifung durch die andere Hälfte des Dreharmes vorgenommen. Dabei ist θ umzuschalten, der Schalter bei H_1 zu öffnen und der Schalter bei H_2 zu schließen.

Die für eine Wellenlänge von 31,28 m in Huizen, Holland, errichteten drehbaren Antennentürme werden auf einer kreisförmigen Schienenbahn von 46,4 m äußerem und 22,4 m innerem Durchmesser bewegt. Trotz des immerhin beträchtlichen Gewichtes der Türme und des Fahrgestelles können die Türme leicht von je zwei Mann an den zwei Handwinden des Gestelles in Bewegung gesetzt und von einem Mann in Bewegung gehalten werden. Ein elektrischer Antrieb soll für diesen im Kurzwellen-Weltfunk einzigartigen drehbaren Richtstrahler noch eingebaut werden.

Werner W. Diefenbach, D 4 MXF.

¹⁾ Vergl. Nr. 47 FUNKSCHAU 1937.

Verbilligtes Messen von Spannungen und Strömen

(Fortsetzung aus dem vorigen Heft)

3. Spannungsmessungen mit Strommessern für kleine Ströme (z. B. 2 mA).

Das Prinzip derartiger Messungen wird bei allen Universalinstrumenten mit zufließbaren Vorwiderständen angewendet, beruht

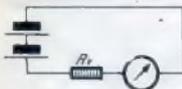


Abb. 3. Auch mit Strommessern kann man Spannungsmessungen durchführen, wenn sie nur den entsprechenden Meßbereich aufweisen.

also einfach auf der Vorfaltung eines Widerstandes R_v vor das Instrument (siehe Abb. 3). Um R_v bei kleinen Meßbereichen bis zu etwa 10 V genau berechnen zu können, müssen wir den Spannungsbedarf unseres Stromzeigers für vollen Ausschlag oder feinen Innenwiderstand kennen. Die Berechnung von R_v in $k\Omega$ kann dann nach folgenden Formeln erfolgen:

$$R_v \text{ in } k\Omega = \frac{\text{Gewünschter Spannungsbereich} - \text{Spannungsbedarf d. Instruments}}{\text{Strombedarf des Instruments in mA}}$$

$$= \frac{\text{Gewünschter Spannungsbereich}}{\text{Strombedarf d. Instruments in mA}} - \frac{\text{Innenwiderstand d. Instruments in } \Omega}{1000}$$

Wie bei der Meßbereich-Erweiterung von vorhandenen Spannungsmessern erwähnt, kommen aber für die Messung von Spannungen in Rundfunkgeräten in der Regel nur Instrumente geringen Strombedarfs in Frage, und zwar ist ein Strombedarf von 2 mA für Vollauschlag die Norm, 10 mA bei Vollauschlag ist wohl der höchste Wert, über den sich noch reden läßt, es sei denn, daß die Instrumente ausschließlich dazu benötigt werden, um den Zustand von Batterien zu prüfen oder um Kraftverstärker zu überwachen, die mit viel höheren Strömen arbeiten als normale Rundfunkgeräte. Bei Instrumenten von zu großem Stromverbrauch wird man am besten stets mit einem möglichst hohen Meßbereich arbeiten, wodurch aber natürlich die Meßgenauigkeit herabgesetzt wird.

In entgegengesetzter Richtung, also in Richtung eines ungewöhnlich kleinen Stromverbrauches lassen sich durch Zuschaltung von Widerständen zu Strommessern aber auch besonders günstige Instrumente schaffen, die fertig nur selten zu haben sind. So wird es z. B. keine Schwierigkeiten bereiten, einen Strommesser mit 0,5, mit 0,2 oder mit 0,1 mA Strombedarf bei Vollauschlag listenmäßig zu kaufen und sich damit Spannungsmesser zu bauen mit einem Widerstand von 2000 bzw. 5000 und 10000 Ω pro V, womit Spannungsmessungen in sehr vielen Fällen praktisch vollkommen ohne Veränderung der gemessenen Größe gemacht werden können. Die Umschaltung auf verschiedene Meßbereiche kann auf verschiedene Arten erfolgen, nämlich entweder so, daß jedem Meßbereich ein von den anderen Widerständen ganz unabhängiger Widerstand zugeordnet ist, oder es sind sämtliche Vorwiderstände in Reihe geschaltet. Die erste Möglichkeit ist vielleicht die übersichtlichere, auch hinsichtlich der Berechnung, die zweite jedoch besitzt den Vorteil, daß die einzelnen Widerstände weniger belastet werden, so daß man mit kleineren Widerständen auskommen kann oder infolge geringerer Erwärmung der Widerstände eine größere Genauigkeit erhält. Auch die Fehler, welche durch die Toleranz der Vorwiderstände bedingt sind, fallen beim zweiten Verfahren bei Verwendung mehrerer Meßbereiche kleiner aus als beim ersten, denn wenn beispielsweise drei gleiche Vorwiderstände von $\pm 1\%$ Toleranz in Reihe geschaltet werden, so spricht die Wahrscheinlichkeit dagegen, daß alle drei Widerstände in der

gleichen Richtung vom Nennwert abweichen, daß also beispielsweise alle drei um 1% zu klein sind. Der Fehler wird also praktisch beim zweiten und dritten Meßbereich unter 1% liegen, während er bei Einzelwiderständen bei jedem Meßbereich bis zu 1% betragen kann.

H. J. Wilhelmy.

(Schluß folgt)

Die FUNKSCHAU-Aufgabe

Lösung zu Aufgabe Nr. 4

Der Fehler liegt nicht im Blockkondensator, sondern daran, daß wir einen solchen mit falscher Kapazität eingebaut haben. Die Kapazität ist zu gering. Deshalb setzt der Kondensator bei tiefen Frequenzen dem Wechselstrom einen zu hohen Widerstand entgegen. Die von der vorhergehenden Röhre verstärkte Spannung teilt sich nämlich auf den Gitterkondensator und den daran angegeschlossenen Gitterwiderstand der folgenden Röhre auf, wobei nur die Teilspannung, die auf den Gitterwiderstand entfällt, zur Steuerung der folgenden Röhre dient. Für hohe Frequenzen ist der Widerstand des Gitterkondensators sogar bei kleiner Kapazität wesentlich geringer als der Wert des Gitterwiderstandes. Deshalb kommen die hohen Töne auch im vorliegenden Fall praktisch ungehindert zur Geltung. Die tiefen Töne hingegen werden — wie schon erläutert — stark beeinträchtigt.

Aufgabe 5: Betriebskosten und Wiedergabelautstärke

Wie hängen die Betriebskosten eines Empfängers mit der durchschnittlichen Wiedergabelautstärke zusammen? Bei der Beantwortung dieser Frage ist zu beachten, daß nicht alle Empfänger-Endstufen in derselben Weise arbeiten.

Alle Sender
alle Länder
klar und klangschön
mit neuen

TUNGSRAM
RADIO-RÖHREN

Für unsere Werkstatt suchen wir

Radio-Techniker

Bastlern, die größere Erfahrungen im Bau von Radiogeräten haben, wird hier Gelegenheit gegeben, sich in die Technik industrieller Geräte einzuarbeiten.

Wandel & Goltermann

Rundfunk- und Fernmeldeanlagen
Reutlingen, Platz der SA. 11

Biete Ihnen als Gelegenheitskraft in
110 u. in 220 V Gleich- u. Wechselstrom

ausgebaute Motoren

ca. $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{4}$ PS (hochtourig)
110 Volt 4- u. 5- RM.; 220 Volt 5- RM.
Der Versand erfolgt durch Nachnahme
unfrankiert. Verlangen Sie kostenlose
Preisliste für abgebaute Telefonzellen.

Fr. Link, Stuttgart-W. Ludwigstr. 6

Die Funkschau gratis

und zwar je einen Monat für jeden, der
unserem Verlag direkt einen Abonnenten
zuführt, welcher sich auf wenigstens
ein halbes Jahr verpflichtet. Statt
dessen zahlen wir eine **Werbeprämie**
von RM. -70. Meldungen an den
Verlag, München, Luisenstraße Nr. 17.