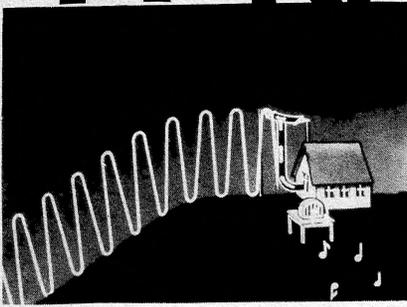


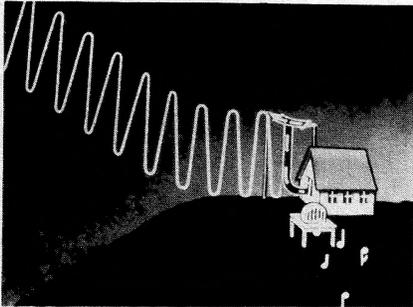
# FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 22. 10. 33  
MONATLICH RM. -.60

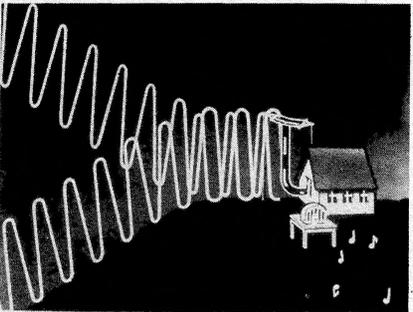
Nr. 43



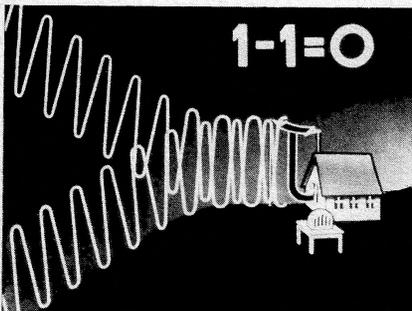
Jeder Sender strahlt Wellen aus, die längs des Erdbodens bis zur Empfangsantenne wandern.



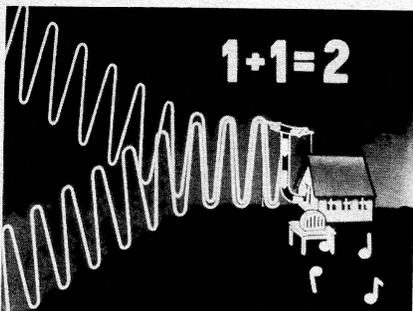
Ebenso strahlt jeder Sender Wellen aus, die durch den Raum kommend, auf die Empfangsantenne treffen.



Wenn weder Bodenwelle noch Raumwelle das Übergewicht über die andere hat, gibt es Fadingerscheinungen.



In diesem Fall schwingen die Wellen einander entgegen: Augenblicklicher Empfangschwund.



Hier wirken die beiden Wellen zusammen: Augenblickliche Empfangsverstärkung.

## SCHWANKENDER EMPFANG HAT SEINE URSACHE IN FADING

Die deutsche Bezeichnung ist „Schwund“. Fading äußert sich derart, daß die Empfangslautstärke eines ferneren Senders kürzer dauernden Schwankungen unterworfen ist. Die Lautstärke wird mitunter geringer und schwindet gelegentlich sogar bis zur Unhörbarkeit, um dann plötzlich wieder anzusteigen.

Fading besteht darin, daß die Übertragung der vom Sender ausgesandten Wellen zwischen Sender und Empfänger einmal besser und einmal schlechter funktioniert.

Die Ursache für die schwankende Übertragung liegt darin begründet, daß die Sendeantenne ihre Welle zum Teil am Boden entlang und zum Teil schräg nach oben in den Raum hinaus ausschickt. Der am Boden laufende Teil heißt Bodenwelle. Der nach oben ausgestrahlte Teil wird Raumwelle genannt. Die Bodenwelle wird, während sie über den Erdboden hinstreicht, von diesem aufgezehrt. Die Bodenwelle wird also mit wachsender Entfernung vom Sender immer schwächer. Die Raumwelle hingegen kann auf die in der Nähe des Senders stehenden Empfangsantennen nicht einwirken. Die Raumwelle strahlt ja zunächst nach oben ab. In den oberen Luftschichten wird die Raumwelle dann ganz nach und nach nach unten abgelenkt, so daß sie in größerer Entfernung vom Sender wieder den Boden erreicht. Dieses Abbiegen der Raumwelle ist ständigen Schwankungen unterworfen. Die Raumwelle trifft somit einmal steiler und einmal flacher, einmal mehr da und einmal mehr dort auf der Erdoberfläche ein.

Damit ist das Schwanken der Empfangslautstärke in größeren Entfernungen vom Sender erklärt. Die kritischste Fadingzone liegt jedoch nicht allzuweit vom Sender weg. Sie ist dort vorhanden, wo Raumwelle und Bodenwelle gleichzeitig zur Wirkung kommen. Diese beiden Wellen können sich nämlich in ihrer Wirkung entweder unterstützen oder mehr oder minder auslöschen. Der schwankenden Raumwelle halber findet dieses Zusammenwirken und -auslöschen abwechselnd statt. Und das entspricht den Schwankungen der Empfangslautstärke.

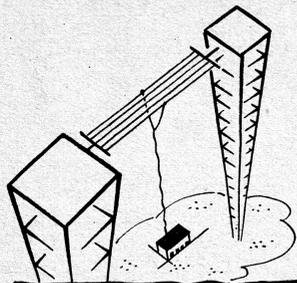
Einige Zahlenangaben: Fading zeigt sich bei Wellen unter 2000 Meter Länge und ist vor allem nachts vorhanden. Eine einzelne Schwankung dauert bei längeren Wellen einige Minuten, bei kürzeren Wellen nur Sekunden. Das Fading wird durch Sendeantennen bekämpft, die so gebaut sind, daß die Raumwelle möglichst schwach ausfällt. (Hierüber vergl. Funkschau Nr. 39/1932 „Die einbeinige Antenne“.)

F. Bergtold

Im übernächsten Heft:

## EIN GROSSES PREISAUSSCHREIBEN

Wer die FUNKSCHAU aufmerksam liest und aus ihr gelernt hat, „wie man es macht“, wird seine Freude daran haben.



**Macht die Funkausstellung zur Wanderausstellung!**

Nach dem Willen der Regierung sollte die 10. Große Deutsche Funkausstellung für den Rundfunk unter dem Volke werben. Darin unterschied sie sich — genau wie in ihrem Aufbau — grundsätzlich von den vorjährigen

Ausstellungen, die hauptsächlich Mittler zwischen Industrie und Handel sein wollten.

Unter den Besuchern auch der kommenden Funkausstellungen sollen also zahlreiche Nicht Hörer sein, denn nur der Nicht Hörer kann ja noch für den Rundfunk gewonnen werden. Der Aufbau der letzten Berliner Funkausstellung hat bewiesen, daß selbst eine reine Fachausstellung überaus anziehend für den vollkommenen Laien sein kann, der dann durch den Besuch einer derartigen Volksschau sehr oft genügend beeindruckt wird, um selbst Rundfunkhörer zu werden.

Offenbar wäre ganz grundsätzlich für eine Werbe-Funkausstellung das platte Land der geeignete Ausstellungsort, weil dort die wenigsten Rundfunkhörer vorhanden sind. Berlin, als Tagungsort aller bisherigen Ausstellungen, hat dagegen die weitaus größte Rundfunkdichte Deutschlands. Das platte Land, die kleinen Provinzstädte sind zwar aus selbstverständlichen Gründen nicht für eine Ausstellung der rechten Ort, wohl aber die großen, verkehrstechnisch gut gelegenen Hauptstädte des Reiches, wie Köln, Königsberg, Dresden, München u. a.

Würde die alljährlich stattfindende Berliner Funkausstellung zur Wanderausstellung gemacht werden, die in einem Jahre hier und im anderen Jahre dort stattfindet, so hätten alle Volksgenossen Gelegenheit, einmal im Zeitraum von einigen Jahren eine überragende Schau zu sehen, die garnichts mehr mit den bisher bekannten örtlichen Funkausstellungen gemein hätte. Unter den Besuchern wären zweifellos viele neue Hörer, die heute nicht für den Rundfunk gewonnen werden können, weil die Werbung nicht mit genügend starker Stimme ihr Ohr erreicht.

Wrona

**Kampf gegen Rundfunkstörungen mit vereinten Fronten**

Die erste Maßnahme der deutschen Rundfunkkammer bereits verspricht ein Treffer ins Schwarze zu werden: Man wird das Musterbeispiel einer entstörten Stadt schaffen und hat sich hierfür die Stadt Baden-Baden ausersehen.

Dieses Unternehmen ist in vieler Hinsicht bedeutungsvoll, denn man erhält einen praktischen Überblick, welche Schwierigkeiten auftreten können und was eine Entstörung in ganz Deutschland etwa kosten kann. Man weiß, daß in Baden-Baden etwa 2000 Motore mit einer Leistung von weniger als 0,5 kW, und 1600 Motore mit einer größeren Leistung vorhanden sind; ferner gibt es etwa 600 Heizkissen und Bügeleisen, 30 Hochfrequenzheilapparate, 15 Röntgenapparate, 6 Diathermieapparate und 10 Neon-Lichtanlagen. Hinzu kommen größere Ge-

neratoren beim Elektrizitätswerk und die Störquellen der Straßenbahn. Landespropagandastelle Baden, Reichspost, Reichsrundfunk-Gesellschaft, Funkindustrie, Elektrizitätswerk und Stadtverwaltung sind durch die deutsche Revolution endlich gleichen, einigen Sinnes geworden und wollen jetzt alle Kräfte daran setzen, die Musterentstörung durchzuführen. Die Behörden und Handwerksbetriebe wollen durch Entgegenkommen bei der Installation einen wesentlichen Teil der Kosten tragen, einen Teil müssen jedoch auch diejenigen tragen, deren Geräte entstört werden.

**Die Jagd nach dem Licht**

Es ist bekannt, daß nach dem Dafürhalten der modernen Physik zwischen drahtlosen Wellen und dem Licht, das wir sehen, kein prinzipieller Unterschied besteht: Beides sind elektrische Wellen, die einen nur sehr lang, die andern außerordentlich kurz. Heute klafft noch eine große Lücke zwischen den kürzesten drahtlosen Wellen, die wir erzeugen können, und den Lichtwellen. Angefangen hat der Funktechniker mit den 10-km-Wellen, der Rundfunk spielt sich im wesentlichen auf 100-m-Wellen ab, die Kurzwelle reicht bis 10 m herunter, die Ultrakurze bis 1 m — hier beginnt das Reich der Mikrowellen. Bis zu 1 cm ist man im Laboratorium schon gekommen — Marconi soll sogar, wie man hört, mit solchen Wellen schon 300 km überbrückt haben —, aber die Lichtwellen sind noch viel, viel kürzer, nur Millionstel von Millimetern lang. Doch schreckt den Menschengestirb in seinem Forscherdrang nicht einmal die Unendlichkeit der Entfernungen im Weltall und so jagt er seine Elektronen in immer rasenderem Tempo durch Drähte und Röhren. Eines Tages wird er plötzlich zwischen Spulen und Kondensatoren warmes rotes Licht aufleuchten sehen — vielleicht morgen schon — in Jahren — irgend wann einmal. Die Forschung ist ewig und endlos, sie rechnet nicht mit der Dauer eines Menschenlebens.

w.

**Eine wichtige Erfahrung**

**über abgeschirmte Antennenableitungen.**

Wer 400 Antennenanlagen mit abgeschirmtem Material auf einen Schlag baut, kann sich wohl rühmen, einige Erfahrungen zu besitzen. Unsere Leser dürfen sich glücklich schätzen, daß wir ihnen diese Erfahrungen zur Verfügung stellen können, die gemacht wurden von einer großen Berliner Firma, welche sich mit dem Bau von Antennen aus Abschirmmaterial beschäftigt. Es handelt sich u. a. um die Klärung der Frage, ob die Abschirmung der Antennenableitung besser geerdet oder besser unmittelbar als Empfängererdung verwendet wird; in letzterem Falle arbeitet der Empfänger mit der Abschirmung als Gegengewicht.

Wie wir nun einem Prospekt der Wickmann-Werke A.-G., die bekanntlich abgeschirmtes Antennenmaterial herstellt, entnehmen, hat sich bei dem Versuch gezeigt, daß nur in dreißig von den vierhundert Fällen eine Erdung günstig war. In allen anderen Fällen erwies es sich als vorteilhafter, die Ableitung als Gegengewicht zu benutzen.

Die Erklärung für diese Tatsache fällt nicht schwer: Die Erdleitung ist eben in über 90 Prozent aller Fälle durch Störwellen so stark verseucht, daß die von der Antenne abgehaltenen Störungen durch die Erde eindringen können, wenn man nicht auf sie verzichtet und mit besagtem Gegengewicht arbeitet.

**Tabelle der in Deutschland erhältlichen Tungstram-Röhren**

Über die Tatsache, daß gewisse Typen der ungarischen Tungstramröhren nunmehr auch in Deutschland verkauft werden dürfen, haben wir kürzlich bereits berichtet. Heute die versprochene Tabelle dieser

Röhren mit Preisen und elektrischen Daten; gleichzeitig eine Gegenüberstellung mit dementsprechenden Telefunktentypen.

Type	Preis RM.	Entspr. Type von Telefunken	Heizspg. Volt	Heizstrom Amp.	Anodenspannung Volt	Hilfsgitterspannung Volt	Steilheit mA/V	Anodenstrom mA	Neg. Gittervorsp. Volt	Durchgriff %	Verstärkgs-Ziffer	Innere Widerstand Ohm
<b>Direkt geheizte Röhren:</b>												
HR 406	4.50	{ RE 034 RE 074	4	0,065	100—200		1,5	1	0—3	4	25	17 000
LD 410	5.50	RE 084	4	0,1	100—200		1,8	4	2—6	6	17	9 300
L 414	7.—	RE 134	4	0,15	50—150		2,8	12	4—8	10	10	3 300
P 414	5.50	RE 114	4	0,15	50—150		2,8	14	8—16	20	5	1 700
PP 416	10.—	RES 164	4	0,15	100—200	max. 80	2	10	9	1	100	50 000
PP 431	12.—	RES 374	4	0,25	250—300	150—200	2	20	28—46	4	25	15 000
P 430	15.—	RE 304	4	0,3	150—200	200—250	2,2	25	20—30	20	5	2 250
P 604	18.—	RE 604	4	0,65	150—200		3,5	50	15—30	25	4	1 150
PP4101	14.—	RES 964	4	1,2	200—250		3,5	22—36	14—15,3	0,75	130	43 000
<b>Indirekt geheizte Röhren:</b>												
AG 495	7.50	{ REN 904 REN 804	4	1	50—200		4	4	4—6	4	25	6 250
AR 4101	12.—	REN 1004	4	1	50—200		2	2,5	0—2	2,5	40	2 000
AR 4120	9.—	REN 914	4	1	50—200		5	1,5	2	1,0	100	20 000
APP 4120	14.—	RENS 1374	4	1,2	250	250	3,5	24	18	0,67	150	43 000

# Wir übersehen..

## Zusammenhang: Wellenlänge / Frequenz

Würde der Mond genau um 1 Uhr plötzlich rot erleuchtet, dann könnten wir das farbige Mondlicht erst um 1 Uhr und eine Sekunde bemerken. Wir hätten also die Möglichkeit, den Glockenschlag 1 Uhr abzuwarten und würden uns gar nicht allzu sehr beeilen müssen.

Das Licht braucht, um die ganze rund 300 000 Kilometer betragende Entfernung zwischen Mond und Erde zu durchlaufen, etwa

Was heißt das? — Nun, die Rundfunkwellen brauchen eben ganz genau so lang, um die Entfernung vom Mond bis zur Erde zu durchrasen, wie das Licht! Mit andern Worten: Die Rundfunkwellen breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit — d. h. mit 300 000 km je Sekunde aus!

Jetzt betrachten wir das heutige Bild. Wir sehen ein Brett, auf dessen linker Seite drei moderne Sende-Antennen aufgesteckt sind. Von diesen Sende-Antennen werden Rundfunkwellen ausgestrahlt. Diese Wellen sind hier gewissermaßen im Schnitt gezeigt. An den Kilometersteinen läßt sich ablesen, daß wir die Wellen über eine Entfernung von 1,5 Kilometer verfolgen wollen. (Das entspricht — da ja 300 000 Kilometer zu jeder vollen Sekunde gehören — dem zweihundert-tausendsten Teil einer Sekunde.)

Zwischendrin steht jeweils ein Männchen mit einer Lanze. Es steht so, daß immer gerade eine Welle sich zwischen der zugehörigen Sende-Antenne und der Lanze ausspannt.

Beim obersten Sender erstrecken sich somit  $1\frac{1}{2}$  Wellen auf die 1,5 Kilometer. Das heißt: Jede seiner Wellen hat eine Länge von 1000 Meter. Beim mittleren Sender treffen 3 Wellen auf die 1,5 Kilometer. Das gibt  $1500 : 3 = 500$  Meter Wellenlänge. Auf gleiche Weise erhalten wir für den untersten Sender eine Wellenlänge von 300 Metern.

Was Wellenlänge ist, können wir uns jetzt also vorstellen. Wir haben auch gesehen, daß um so mehr Wellen

sich innerhalb einer bestimmten Strecke befinden, je kürzer die Welle. Die Zahl von Wellen auf eine bestimmte Strecke — und zwar auf 300 000 km, das ist die Strecke, die in einer Sekunde durch-eilt wird — nennt man Frequenz, d. h. „Häufigkeit“. Also, es wird unter Fre-quenz die je Sekunde ausgestrahlte Wel-lenzahl verstanden. Und wie man Strecken in m und km mißt, so die Frequen-zen in „Hertz“ (Hz) und „Kilohertz“ (kHz) — zu Ehren des berühmten deut-schen Physikers, der die drahtlosen Wel-len erstmalig gründ-lich erforschte.

Der Zusammen-hang zwischen Wellenlänge und Kilo-hertz ist nach alle-dem klar. Der oberste Sender z.B. sendet in jedem Zweihundert-tausendstel jeder Sekunde  $1\frac{1}{2}$  Wellen aus. Das gibt in der Sekunde  $1\frac{1}{2} \times 200\ 000 = 300\ 000$  Wellen. Diese 300 000 Wellen erstrecken sich über 300 000 Kilometer, da die erste der Wellen bereits eine Sekunde lang den Raum durchrast hat, während die letzte eben die Sendean-

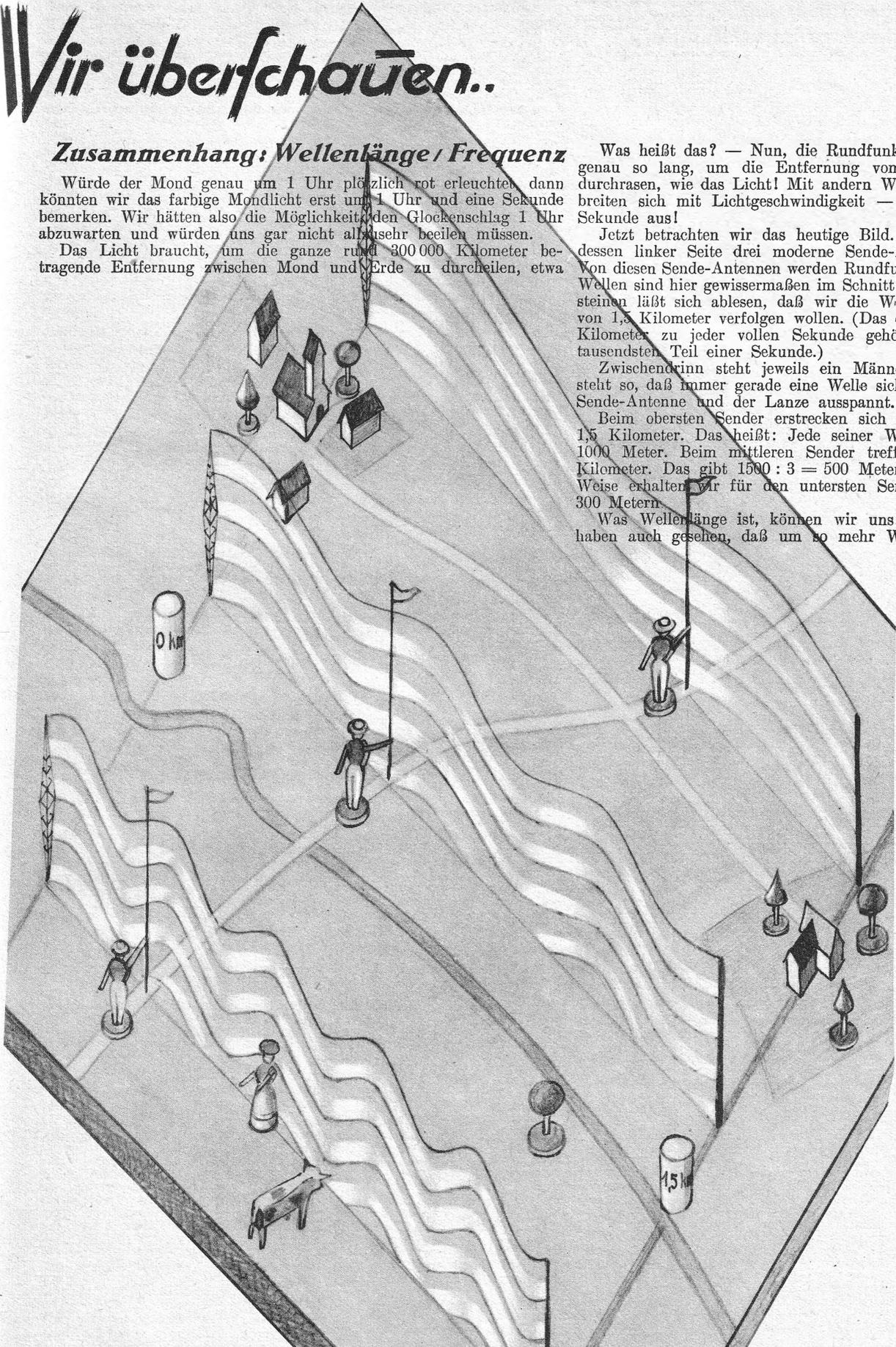
tenne verläßt. Also eine Welle auf einen Kilometer — wie das unser Bild auch angibt.

Wer seine Rechenkünste gerne auch auf andere Fälle anwenden möchte, für den füge ich die Umrechnungsvorschriften an:

$$\text{Wellenlänge in Metern} = \frac{300\ 000}{\text{Frequenz in Kilohertz}}$$

$$\text{Frequenz in Kilohertz} = \frac{300\ 000}{\text{Wellenlänge in Metern}}$$

Bergtold



eine Sekunde. Man drückt das allgemein aus, indem man sagt: die Lichtgeschwindigkeit beträgt 300 000 Kilometer je Sekunde.

Nun denken wir uns, auf dem Mond sei ein Sender aufgestellt, über den ein Funkreporter uns die genaue Schilderung der Vornahme der neuen Mondbeleuchtung zu geben hat. Der Funkreporter sagt gerade „Achtung: Mit dem Gongschlag wird der Mond in Rot erstrahlen!“ Nach kurzer Pause hört man den Gongschlag in unserm Lautsprecher. Und im gleichen Augenblick wird der Mond auch schon rot.

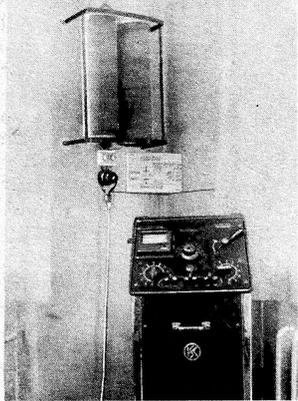
## Billige Entstörung von Diathermieapparaten gelungen

Die von Diathermieapparaten erzeugten und zur Heilbehandlung erforderlichen Hochfrequenzströme rufen derartige Rundfunk-Störungen hervor, daß ein Empfang in der Umgebung unmöglich ist. Die Entstörung derartiger Anlagen wird allgemein als schwierig und mit hohen Kosten verbunden hingestellt. Das ist jedoch nicht immer der Fall. Der größte Teil der Störfrequenzen wird nämlich über die Netzleitung weitergeleitet. Durch Einbau von Drosseln und Kondensatoren, die jedoch genau den vorliegenden Verhältnissen angepaßt sein müssen, gelingt eine fast vollkommene Entstörung.

Der aus nebenstehendem Bild ersichtliche Apparat wurde auf diesem Wege soweit entstört, daß Empfang mit einem Batteriegerät im selben Gebäude — ein Netzempfänger war in dem Grundstück nicht vorhanden — möglich ist. Die Störungen äußern sich nur noch als schwaches Rauschen. Die 21 umliegenden Beschwerdeführer — größtenteils Netzempfänger — werden fast gar nicht mehr beeinträchtigt und sind zufriedengestellt. Eine kostspielige Abschirmung von Apparat und Patient — Faradayscher Käfig — war somit nicht nötig.

Um die geeigneten Induktivitäten sowie Kapazitäten zu ermitteln, wurden zunächst Versuche mit dem in Heft 6, Jahrgang 1933, der „Funkschau“ beschriebenen veränderlichen Störschutz angestellt. Hierbei ergaben sich für die Drosseln  $L = 2000000$  cm und für die Kondensatoren  $C = 0,1$  F. Die auf Grund dieser Ergebnisse errechneten Drosseln haben eine Gesamtlänge von 500 mm. Die Kosten für die Herstellung und Montage beliefen sich auf RM. 45.—. Eine vollständige Abschirmung hätte jedoch die Aufwendung von RM. 400.— bis 500.— bedingt.

Hans Wenzel.



Hinter dem Schutzgitter oben befinden sich die Drosseln, mit deren Hilfe eine nahezu restlose Entstörung des Diathermie-Apparates gelang.

## Bücher die wir empfehlen

**Kurzgefaßtes Röhrenbuch für Bastler, Rundfunkhörer und Techniker.** Von Dr.-Ing. F. Bergtold; Weidmannsche Buchhandlung, Berlin SW 68, 1933. 116 Seiten, Preis RM. 2.—.

Unser bekannter Mitarbeiter füllt mit diesem Buch eine Lücke aus, die in der Fachwelt seit langem als sehr unangenehm empfunden wird. Die bisher zur Verfügung stehenden Röhrenbücher nehmen grobenteils zu wenig auf den Benutzer von Röhren Rücksicht, indem sie sich zu sehr an den Physiker und an den Röhrenkonstrukteur wenden. Außerdem bringen sie meist zu wenig über die Mehrgitterröhren, die heute doch viel zahlreicher in Verwendung sind als Eingitterröhren. Das vorliegende Buch ist — wie es sich bei Bergtold selbst versteht — knapp, klar, übersichtlich und sehr leicht verständlich abgefaßt, wobei es trotzdem auch für den gewiegten Fachmann sehr viel Neues und Bemerkenswertes enthält.

Die ersten Abschnitte, die dem Laien eine leicht zu verstehende Einführung geben, sind insofern auch für den Bastler interessant, als sie ihn zum Nachdenken über die grundlegenden Zusammenhänge anhalten und ihn so zwingen, sein Spezialwissen richtig einzuordnen. In den nächsten Abschnitten folgt eine Klarstellung der heute üblichen Fachausdrücke. Wenn diese Klarstellung auch wieder in erster Linie als Einführung dienen soll, so ist sie, wie ein Blick in die heutige Literatur beweist, auch für Fachleute deshalb wichtig, weil beispielsweise über die Unterschiede zwischen Schirm- und Schutzgitter im allgemeinen nur verschwommene Vorstellungen existieren. Die weiteren Abschnitte zeigen, wozu die Kennlinien da sind, und wie man aus ihnen alles für den praktischen Betrieb der Röhre Bedeutsame mit Leichtigkeit entnehmen kann. Im letzten Teil des Buches wird eine gründliche Anleitung zum Aufbau der modernen Röhrenschaltungen unter besonderer Berücksichtigung des Netzanschlusses, sowie eine eingehende Würdigung sämtlicher heute wichtiger Röhrenarten gegeben. Jedem technisch eingestellten Funkschauler möchten wir dieses Buch zu gründlichem Studium empfehlen.

K. W.

**Keramische Baustoffe für die Hochfrequenztechnik.** Von Erich Schwandt. Verlag Hachmeister und Thal, Leipzig 1933. 78 Seiten mit 50 Abbildungen. Preis gebunden RM. 3.—.

Die keramischen Isolierstoffe finden hier im Hinblick auf ihre Anwendung in der Hochfrequenztechnik eine eingehende Besprechung. Nach einer kurzen Einleitung, die die prinzipiellen und theoretischen Grundlagen in klarer und knapper Form vermittelt, ist auf die Bedeutung der Materialeigenschaften, auf die Prüfverfahren des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und auf den Wert der Materialkonstanten eingegangen. Dann folgen sehr lesenswerte Abschnitte über die speziellen Eigenschaften der keramischen Stoffe im allgemei-

nen und über die Steattmassen im besonderen. Da Schwandt immer die Praxis im Auge hat, widmet er einen großen Teil des Buches der Herstellung der keramischen Teile. Er schildert den Fabrikationsprozeß, er weist darauf hin, was der Konstrukteur zu berücksichtigen hat, damit die von ihm entworfenen Teile billig und einwandfrei hergestellt werden können, er zeigt, wo sich keramische Teile im Empfänger-, Sender- und Meßinstrumentenbau mit Erfolg verwenden lassen und gibt zum Schluß eine gute Übersicht über die bisher erschienene Spezial-Literatur.

Da der Kampf gegen die Verluste augenblicklich einen der wichtigsten Programmpunkte des Empfängerbaues darstellt, so muß man dem bekannten Fachschriftsteller E. Schwandt, der es seitengut versteht, technische Abhandlungen in einer wirklich brauchbaren Form zu schreiben, für dieses Buch besonders dankbar sein.

ld.

**Radiotechnik.** Leichtverständliche, kurze Abhandlungen und Demonstrationsversuche, von J. Dürrwang. Preis broch. RM. 2.50. Verlag B. Wepf & Cie., Basel 1933.

Dieses Buch wendet sich an Funker, Radiotechniker und technisch eingestellte Radiohörer. Vor allem ist es als Hilfsmittel in Kursen über Rundfunktechnik gedacht. Der Inhalt ist sehr klar, die Ausstattung außerordentlich sauber. Die Einteilung macht einen überraschend guten Eindruck. Die Übersichtlichkeit wird dadurch besonders gesteigert, daß das ganze Buch nur einseitig bedruckt ist: Beim Durchblättern läßt sich demnach der ganze Inhalt mühelos übersehen. Die einzelnen Kapitel sind: Elektrische Grundlagen, elektromagnetische Schwingungen, Induktion, Resonanz, Elektronenröhre, Betriebsenergie, Netzanschluß, Niederfrequenzverstärkung, Wellenausbreitung und Antennen, Hochfrequenzverstärker, Gleichrichter und Rückkopplung, Lautsprecher, Mikrophone, kurze Wellen, Grammophon und Schallplatten, Drahtfunk, Prüfungen und Messungen, Störungen und deren Behebung, Bildfunk, Tonfilm und Fernsehen. Die Praxis tritt etwas hinter der theoretischen Erklärung zurück. Der Verfasser legt offenbar den Hauptwert auf das Prinzipielle. Er brachte es übrigens fertig, den Stoff so einzuteilen und so zu bringen, daß jede Seite eine Einheit darstellt und eine gewisse Selbständigkeit besitzt. (Nebenbei bemerkt: Wir freuen uns darüber, daß man für die Rechenbeispiele offenbar die „Wie-groß?“-Aufsätze der Funkschau als Vorbild genommen hat. Ein Beweis, daß diese Aufsätze auch im Ausland Beachtung finden.)

ld.

**Technik voran!** Jahrbuch mit Kalender, vor allem für die Jugend. Jahrgang 1934. Verlag D A T Sch-Lehrmitteldienst. Preis RM. 1.—.

Der Kalender bringt auf 230 Seiten denkbar viel von dem, was die Jugend zwischen 12 und 18 Jahren interessiert: Merkblätter für Persönliches und für die Schule, einen Kalender mit allen Feinheiten, interessante Aufsätze aus der Technik im allgemeinen, Abschnitte über die besondere Beziehung Deutschlands zur Technik, Spezielle Fragen aus Verkehrs-, Elektro- und Radiotechnik, über Luftschutz und Luftfahrt, über Sport, Werkstatt, Bauwesen und neue, lesenswerte Bücher. Den Abschluß bilden Tabellen über mathematische Zusammenhänge und eine Übersicht über die technischen Lehranstalten. Das Ergebnis des vorigjährigen Preisausschreibens und das neue Preisausschreiben für 1934 wird großem Interesse begegnen. Eine größere Zahl von Bild- und Sonderbeilagen — darunter eine mehrfarbige Karte — vervollständigen den Kalender.

ld.

**Rundfunk kein Geheimnis mehr.** Eine allgemeinverständliche Aufklärung über alles, was ein Rundfunkhörer wissen will. Von Erich Laßwitz und Josef Hausen. Societäts-Verlag, Frankfurt a. M. 1933. 62 Seiten, mit vielen Abbildungen und graphischen Darstellungen. Preis RM. 1.—.

Dieses preiswerte Heft enthält eine größere Zahl von Abschnitten und Bildern, die als außerordentlich gut gelungen zu bezeichnen sind und die die Bezeichnung „allgemein verständlich“ mit gutem Recht verdienen. Daneben sind aber auch solche Abschnitte vorhanden, in denen die Verfasser die Sprache des Technikers verwenden, ohne sich darum zu kümmern, ob der Laie etwas damit anfangen kann. Da steht z. B. auf Seite 6 als Abschnittsüberschrift die Bezeichnung „Koordinatensystem“. Ich weiß aus Erfahrung, daß Kennliniendarstellungen nicht so ohne weiteres begriffen werden. In einem allgemein verständlichen Büchlein muß man das Wesen von Kennlinien genau klarlegen, bevor man sich ihrer zur Erklärung von Vorgängen bedient. Dasselbe gilt z. B. auch für Schaltbilder. In dem Abschnitt über die Antennen hat die Broschüre „Vor allem eine gute Antenne“ aus dem Verlag, in dem auch die „Funkschau“ erscheint, Pate gestanden. Die Bilder dieses Abschnittes stammen in der Mehrzahl aus dieser Broschüre.

Ausgehend von der Elektrizität besprechen die Verfasser die Ausstrahlung der Sendewellen, das Einprägen der Töne in die Sendewellen, deren Empfang und Umwandlung in die Töne, die zur Wiedergabe kommen sollen. Weiter bringt ein kurzes Kapitel die gesetzlichen Vorschriften, soweit sie für den Hörer von Interesse sind. Dann folgen ein Senderverzeichnis mit näheren Angaben über die Sender, ein Kapitel über Empfänger, eines über Antennen und eines über Störungen. Den Abschluß bilden sehr klare Ausführungen über Störungen und deren Beseitigung.

ld.

**Allei-Bastelbuch Nr. 2,** Verlag A. Lindner, Leipzig 03, 30 Seiten, geh. RM. —25.

Das Büchlein stellt gewissermaßen eine Erweiterung bzw. Fortsetzung des Bastelbuches Nr. 1 (Siehe Funkschau Nr. 29/33, Seite 232) dar. Es behandelt ähnlich wie dieses, wieder eine Reihe interessanter und aktueller Fragen. So finden wir eingangs in leichtverständlicher, kurzer Form das Allerwichtigste über die Eingitterröhre. Des weiteren werden die modernen Röhren, Diode, Binode etc. genannt und deren Unterschied sowie Vorteile, gegenüber der Eingitterröhre angegeben. Die Kapitelüberschriften „Fehlerruche im Bastelgerät“, „Die Anschaltung des elektrischen Tonabnehmers“ und „Der Heizstromkreis im Gleichstromempfänger“ zeigen, wie gut der Verfasser über die hauptsächlichsten, immer wiederkehrenden Fragen des Bastlers unterrichtet ist. Gerade das letztgenannte Thema ist im übrigen sehr ausführlich behandelt und mit reichlichen Skizzen und Tabellen versehen.

Es überrascht im übrigen auch hier wieder angenehm, daß die Allei-Teile, die, wie bekannt, von der Firma A. Lindner hergestellt werden, nicht in marktschreierischer Weise angepriesen werden.

Den Abschluß bilden wieder wie bei Nr. 1 Winke aus der Praxis (Sägen, Polieren) und ein Literatur-Verzeichnis.

Alles in Allem ein Büchlein, das dem Anfangsbastler, der noch nicht ganz firm ist, warm empfohlen werden kann. Es ist gegen Einsendung von RM. —25 zuzüglich RM. —05 Porto vom Herausgeber zu beziehen.

mo.

### Ist es denn so schwer, Bekanntschaft zu machen?

Ich möchte nicht versäumen, Ihnen mitzuteilen, daß ich begeisterter Leser der „Funkschau“ bin. Ich bekomme viele Radio-Zeitschriften, aber keine ist technisch so auf der Höhe, wie die „Funkschau“. Ich bedauere nun, daß ich sie nicht früher kennen lernte.

Es grüßt Sie von Herzen Ihr

E. Milanesi, Lom-Bulgarien

# Die Schaltung

## Der Bastler und die Funkschau-Schaltungen

### Es wurde ein hochwertiger Musikschrank

Vor mehr als einem Jahr (17. Februar 1932) trat ich an Sie mit der Bitte heran, mir zum Selbstbau ein erstklassiges Radiogerät nennen zu wollen. Sie rieten seinerzeit ein von Herrn Sutaner in der Funkschau Nr. 31 (Jahrgang 1931) beschriebenes Höchstleistungsgerät in Verbindung mit dem in Nr. 9 des gleichen Jahrgang vom gleichen Verfasser beschriebenen Heimkraftverstärker.



Nachdem ich mir die nötigen Blaupausen und das Material besorgt hatte, baute ich frisch und fröhlich darauf los und war genau vor einem Jahr mit dem Gerät fertig. Wenn ich nun damals nicht gleich meiner Begeisterung in einem Brief an die Funkschau Ausdruck verlieh, so hatte ich meinen Grund. Das Gerät sollte erst eine Probezeit überstehen. Wenn ich Ihnen nun sage, daß es seither täglich 10 und mehr Stunden meist ununterbrochen in Betrieb ist, ohne in geringsten versagt zu haben, so hat es die Probe sicher glänzend bestanden. Die vom Verfasser betonte Betriebssicherheit kann demnach nur bestätigt werden.

Wie Sie aus beiliegenden Photos ersehen, habe ich die beiden Apparaturen in einen Musikschrank eingebaut. In Verbindung mit Elektrolaufwerk und Tonabnehmer hat das Gerät in meiner Familie schon viele genüßreiche Stunden bereitet, weshalb ich es jedem Bastler zum Nachbau bestens empfehlen kann.

Lorenz Gabler.

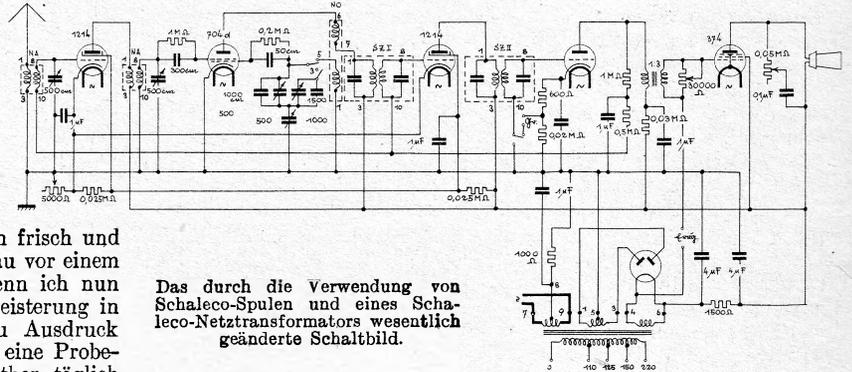
### Zum Funkschau-Super für Wechselstrom

(EF.-Baumappe 235)

Der in Funkschau Nr. 7 beschriebene Wechselstrom-Superhet verdient besondere Beachtung. Leistung und Trennschärfe stehen zu den

Selbstbaukosten in einem so günstigen Verhältnis, daß, ohne Rücksicht auf die Ankündigung neuer Röhren, der Bau eines solchen Gerätes bestens zu empfehlen ist.

Der in den Abbildungen wiedergegebene Empfänger weicht im Auf-



Das durch die Verwendung von Schaleco-Spulen und eines Schaleco-Netztransformators wesentlich geänderte Schaltbild.

bau von dem Funkschau-Superhet wesentlich ab, ohne daß aber die Schaltung bedeutend geändert wurde. Die Abmessungen der Grundfläche betragen nur 360 x 250 mm. Dies war erreichbar durch die Verwendung von Schaleco-Transformatoren<sup>1)</sup>, die deshalb gewählt wurden, weil die Herstellerin auf dem Gebiete des Superhet-Baus über die ältesten Erfahrungen verfügt. Der besondere Vorteil dieser Transformatoren ist meines Erachtens in den umschaltbaren Zwischenfrequenzspulen zu suchen, die eine restlose Ausnutzung beider Wellenbereiche ermöglichen. Wie aus den Photos ersichtlich, wurde der Schaleco-Netztransformator verwendet, dessen sämtliche Anschlüsse sehr zweckmäßig unter dem Panel angeordnet sind. Für die Abstimmung sorgt ein Hara-3-fach-Drehkondensator Type DM, der sich durch kleine Abmessungen, Präzision und nie versagende Skala mit Seil-antrieb auszeichnet.

Durch die Verwendung der Schaleco-Spulen und des Schaleco-Netztransformators ändert sich auch die Schaltung entsprechend (siehe Schaltbild). Als Lautsprecherröhre genügt die RES 374 vollkommen. Die erforderliche Gittervorspannung erzeugt ein Widerstand von 1000 Ohm. Die Lautstärke-Regelung erfolgt aus verschiedenen Gründen sekundärseits des NF-Transformators durch ein Potentiometer (isoliert einbauen) von 40—50000 Ohm. Zwischen NF- und Netztrafo ist genügend Platz für eine der Fadingregelung dienende Röhre. Der Platz reicht auch aus, wenn das Gerät durch einen weiteren Zwischenfrequenz-Transformator in einen 8-Kreis-Empfänger ausgebaut werden soll. Der Preis des Empfängers einschl. Röhren beträgt RM. 190.—.

Ingenieur E. Gerber.

<sup>1)</sup> Spulensatz wie im Gleichstrom-Superhet, Funkschau 8/10.

# Die Kurzwelle

## Die günstigste Länge für Kurzwellen-Sendeantennen

Die verschiedenen Drahtlängen, die eine Antenne für eine gegebene Wellenlänge haben kann, lassen sich nach der folgenden Formel berechnen.

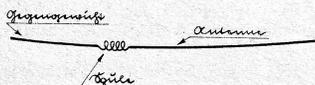
$$\text{Drahtlänge (in Metern)} = \frac{\text{Wellenlänge (in m)} \times 0,96 \times 1}{4} \quad \text{oder} \quad \text{oder} \quad \text{oder} \quad (3 \quad 5 \quad 7) \dots$$

Die verschiedenen Drahtlängen, die die skizzierte Antennenform für Wellenlängen von z. B. 10,5 m, 21 m, 42 und 84 m haben kann, werden durch die folgende Tabelle noch besonders angegeben:

Sendewellenlänge in m	Mögliche Antennenlänge in m										
10,5	2,5	7,6	12,6	17,6	22,75	27,8	32,8	37,9	43	48	53,1
21	5	15	25,1	35,2	45,2	55,2	65,2	75,3			
42	10	30,5	50	70,5	91	112					
84	20	60,5	100,5	140,8							

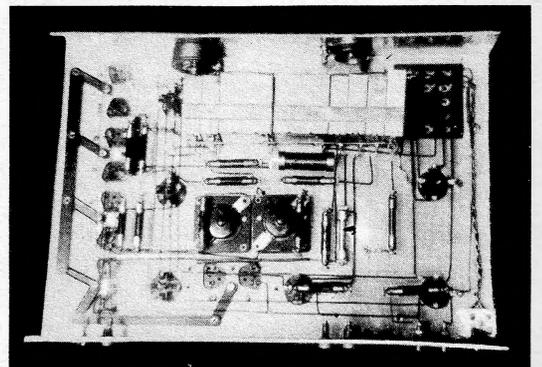
Diese Werte brauchen natürlich nicht auf 10 cm genau eingehalten zu werden, kleine Abweichungen haben keine Bedeutung. Wie man sehen kann, ist eine etwa 54 m lange Antenne am leichtesten für jedes Amateurband anzupassen. Um auf die geeignete Länge für 80 m Welle zu kommen, kann man die Antenne durch eine Spule etwas verlängern. Die Antennenspule, deren Windungszahl auch einen kleinen Einfluß auf die Antennenlänge hat, soll für 80 m etwa 10 Windungen und für 20 und 40 m etwa 5—6 Windungen haben.

Das Gegengewicht hat folgende Größen: = 10 m-Band : 2,25 m, 20 m-Band : 4,5 m; 4 m-Band : 9 m; 80 m-Band : 18 m. Hoffmanns.

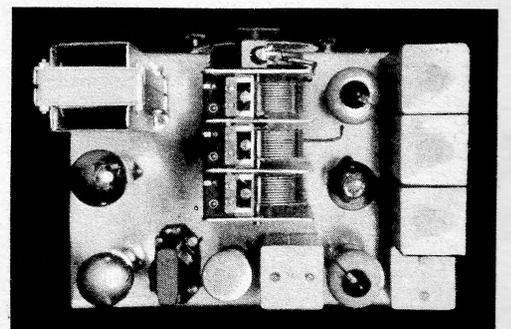


Die verschiedenen Teile jeder Antenne: Eigentliche Antenne, Gegengewicht und Abstimmspule.

Bemerkenswert übersichtliche Anordnung.



Typisch für die Verwendung von Schalecoteilen ist das lange Schaltgestänge.



# Billiger guter

## Wo kann der Bastler seine alten Spulen noch verwenden?

In der Bastelkiste befinden sich meist noch eine ganze Reihe alter Steckspulen (Ledionspulen, Honigwabens-, Flachspulen und dgl.). Oft sind auch die dazugehörigen Spulenkoppler noch vorhanden, mit denen der Bastler nichts mehr anzufangen weiß. Sie lassen sich mit Vorteil noch zum Aufbau eines guten Sperrkreises verwenden, die bei einem starken Ortssender in Verbindung mit einem guten Drehkondensator alter Type ausgezeichnete Dienste tut. Abb. 1 zeigt die Schaltung. Da die Kopplung der beiden Spulen  $L_1$  und  $L_2$  durch den Spulenkoppler beliebig verändert werden kann, läßt sich der Sperrkreis den bestehenden Verhältnissen gut anpassen. Als Spulenwindungszahl für  $L_1$  sind 20—30 Windungen; für  $L_2$  50—75 Windungen für Rundfunkwellen am günstigsten, für lange Wellen  $L_1 = 100$ —150 Windungen;  $L_2 = 150$ —250 Windungen. Die Werte sind nicht kritisch und werden am besten ausprobiert.

Entsottet man eine solche alte Steckspule, so kann sie auch in einem einfachen Sperrkreis (Abb. 2) benutzt werden, wenn man es nicht vorzieht, die nur wenige Pfennige kostenden Spulen unserer hochwertigen Sperrkreise (Großsendersieb, Einheits-Sperrkreis usw.) zu verwenden.

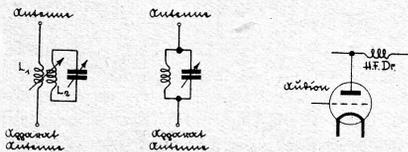


Abb. 1 und 2. Alte Steckspulen eignen sich noch für manchen Sperrkreis.

Abb. 3. Alte Langwellenspulen genügen vielfach noch als HF-Drosseln.



Abb. 4. Hier die Schaltung für eine Stör-Schutzkette, in der man häufig sonst nicht mehr verwendbare alte Spulen benutzen kann.

Die handlichen Flachspulen mit 150—300 Windungen, die früher vielfach im Handel waren und für den Langwellenbereich eines Steckspuleneempfängers viel benutzt worden sind, verrichten hinter dem Audion (Abb. 3) an Stelle der teuren HF-Drossel manchmal gute Dienste (Windungszahl 200—300). Man muß sie aber so montieren, daß sie nicht mit den Abstimmspulen koppeln, sonst gibt es Komplikationen. Es ist also ratsam, sie zunächst lose einzubauen und ihre günstigste Stellung durch Versuch zu ermitteln.

Die dicken Honigwabenspulen von 150—300 Windungen lassen sich schließlich ausgezeichnet als HF-Stör-Schutz-Drosseln in Verbindung mit einem Block  $2 \times 0,1$  MF verwenden. Sie werden in die Netzzuleitung gelegt (Abb. 4), bei Wechselstrom-Netzgeräten in die Anodenleitungen der Gleichrichterröhre (Abb. 5). Es ist auch bei ihrer Montage darauf zu achten, daß sie nicht mit Abstimmspulen koppeln und hierdurch den Netzton in den Empfänger hineinbringen.

Sulaner.

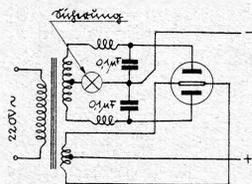


Abb. 5. Auch hier handelt es sich um Stör-Schutzdrosseln wie bei Abb. 4.

## Verwendung alter Niederfrequenztransformatoren als Netzdrosseln

In der Bastelkiste befinden sich vielfach noch alte Niederfrequenztransformatoren, die entweder wegen schlechter Klangqualität ausgebaut worden oder sonst unbrauchbar sind, z. B. weil ihre Primärwicklung durchgebrannt ist. Zum Teil haben diese alten Dinger recht große Ausmaße, besitzen also einen kräftigen Eisenkern. In Zwei- und Dreiröhren-Netzempfängern mit kleinen Endröhren (etwa in der Leistung der RE 134) lassen sich diese alten Typen fast immer noch als Netzdrosseln zur Beseitigung der Netzgeräusche mit gutem Erfolg verwenden. Die Sekundärwicklung mit ihrer großen Windungszahl besitzt hier meist eine genügende Selbstinduktion, die zur Beruhigung vollkommen ausreicht. Infolge ihres hohen Widerstandes und des dadurch entstehenden Spannungsabfalls wird zwar die Gesamtspannung verkleinert. Diesen Nachteil müssen wir in Kauf nehmen. Er fällt aber kaum ins Gewicht, denn die neueren Netztrafos und Gleichrichterröhren geben ja meist Anodenspannungen um 300 Volt ab.

Zur Siebung wird nur die Sekundärwicklung eingeschaltet, die Primärwicklung bleibt frei, wird aber nicht kurzgeschlossen. Nach Inbetriebnahme des Empfängers müssen wir beobachten, ob der Trafo die Belastung verträgt. Er darf nur gut handwarm werden. Wird er heiß, dann ist er unbrauchbar. Seine Sekundärwicklung ist dann mit zu dünnem Draht gewickelt. Zur Beruhigung sei aber gesagt, daß ich diesen Fall noch nicht erlebt habe. Er ist mir auch noch nicht mitgeteilt worden, obgleich auf meinen Rat eine ganze Reihe von Bastlern mit Erfolg ihre alten NF-Trafos als Siebdrosseln verwendet haben.

In manchen Baubeschreibungen hochwertiger Geräte und Kraftverstärker ist für eine Röhre (Audion oder Eingangsröhre) noch eine be-

sondere kleine Siebdrossel angegeben. Hier läßt sich ein alter NF-Trafo immer ohne Nachteile benutzen.

Sulaner.

## Was fängt man mit alten Drehkondensatoren an?

Es ist erstaunlich, daß bei der Bedeutung, welche das Rückkopplungsprinzip in der Empfangstechnik hat, kein spezieller Rückkopplungskondensator von der Industrie herausgebracht worden ist. Die gewöhnlich benutzten Nierenplatten- oder Frequenzplattenkondensatoren sind nämlich zur Regelung der kapazitiven Rückkopplung gar nicht gut geeignet. Bei ihnen ist praktisch genommen die Einstellung um so größer, je mehr man sich dem Schwingungseinsatz nähert. Kreisplattenkondensatoren sind schon besser, aber wirklich günstig wären erst solche Kondensatoren, bei denen der Kapazitätzuwachs pro Skalenstrich um so geringer ist, je mehr der Kondensator eingedreht wird, d. h. je mehr man sich dem Einsatz der Rückkopplung nähert.

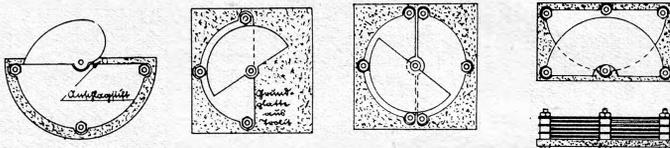


Abb. 1. Aus einem alten Kreisplattenkondensator wird einer mit nierenförmigem Plattenschnitt.

Abb. 2a u. 2b zeigen, wie man aus Kondensatorplatten Neutrone oder Trimmerkondensatoren, auch in Differentialausführung, herzustellen vermag.

Abb. 3. Ein moderner Luftblock, wie man ihn für Kurzwellengeräte braucht, entsteht aus alten Drehkondensatorplatten.

Für den selbstbauenden Amateur ist es leicht, sich aus einem alten Kreisplattenkondensator einen derartigen Rückkopplungskondensator herzustellen. Der Kondensator wird auseinandergenommen. Darauf schneidet man von jeder Rotorplatte so viel ab, daß eine nierenförmige Scheibe übrig bleibt (siehe Abb. 1). In einem Schraubstock werden die Platten schön eben gepreßt, bevor man sie wieder zusammenfügt. Wird nun der Rotor gemäß Abbildung in den Stator hineingedreht, so ist die Abstimmung in Richtung des Schwingungseinsatzes ständig feiner. Bringt man den Anschlagstift des Kondensators auf die andere Seite, so hat man einen gewöhnlichen Frequenzkondensator.

Bei Drehkondensatoren, die Plattenschluß aufweisen, kann man häufig durch noch so sorgfältiges Verbiegen der Platten den Schluß nicht völlig verhindern. Zwar gelingt es unschwer, für eine bestimmte Stellung des Stators den Fehler zu beheben, dreht man dann aber weiter, so stellt sich die Berührung sofort wieder ein. Derartige Kondensatoren lassen sich noch gut zum Bau von Sperrkreisen verwenden, die auf den Ortssender fest eingestellt sind. Der Kondensator wird so eingebaut, daß er von außen nicht zu bedienen ist. Soll der Ortssender empfangen werden, so wird der Sperrkreis durch einen Kurzschlußstecker überbrückt.

Eine andere Verwendungsmöglichkeit durch Schluß unbrauchbar gewordener Kondensatoren besteht darin, die Zahl der Platten etwa um die Hälfte zu verringern und dabei ihren Abstand zu vergrößern. Es entsteht so ein vorzüglicher Kurzwellenkondensator, der auch zur Feinabstimmung benutzt werden kann. Feinabstimmkondensatoren auch in Differentialausführung kann man sich nach Abb. 2a u. b mit wenig Mühe aus den Platten schadhafter Drehkondensatoren anfertigen. Bei Einbau in einen Empfänger kann als Achse ein Bananenstecker dienen, der sich in einer Buchse dreht.

Für den Aufbau besonders verlustfreier Schaltungen (Ultrakurzwellenempfänger und -sender) verwendet man an Stelle von Glimmerblockkondensatoren vorteilhaft Luftblockkondensatoren. Abb. 3 zeigt die Herstellung eines Luftblockkondensators aus den Platten eines alten Kondensators.

H. Boucké

## Vorschläge unserer Leser

### Billiger, guter Panzerschlauch

Ich baute mir einen Vier-Röhrenapparat mit Bandfilter. Die Gitterleitungen, die Schirmgitteranodenleitungen und Rückkopplungsleitungen dieses Apparates sind alle gepanzert. Die Länge der gepanzerten Leitungen betrug insgesamt zirka 2 m. Also rin ins Radiogeschäft und 5 Stück Panzerleitung je  $\frac{1}{2}$  m gekauft, Preis 3 Mark, die Leitungen eingebaut — und als der Apparat eines Tages fertig war und vom Stapel lief, da gab's nichts als lange Gesichter. Leistung: Ihr kleiner Zweiröhren in Funkschau 38, Jahrgang 31, ging fast besser wie der Vierröhren, auf den solche Hoffnung gesetzt war. Alles wurde daran gesetzt und probiert, der Fehler war nicht herauszubringen. Nun kamen die Panzerleitungen daran: Ausmontieren einer Anodenleitung und Messen mittels Glimmlampe und nun kamen runde Gesichter zum Vorschein, denn diese Leitung mit sage und schreibe 22 cm Länge ließ die Glimmlampe ganz bedenklich aufleuchten. Also mußte die Leistung eine sehr hohe Kapazität aufweisen.

Nun kam mir der rettende Gedanke. Ich hatte in meiner Bastelkiste

auch ein Stück Starkstromlitze von 1,5 mm Querschnitt liegen; heraus damit. In der Eisenhandlung kaufte ich mir einen Bund von zirka 20 m Messingdraht, 0,2 mm weich. Die Bohrmaschine waagrecht in den Schraubstock eingespannt und den Messingdraht auf den eingespannten Starkstromleitungsdraht aufgewickelt. Es ging zwar nicht gleich, aber nachdem der Messingdraht mit dem blanken Leitungsdraht etwas verlötet war, mußte er sich aufwickeln lassen. An der Glimmlampe geprüft, ergab sich nun mit einem Stück von der Länge der Anodenleitung (22 cm), daß die Kapazität um ein ganz Bedeutendes gesunken war. Die Enden des aufgewickelten Messingdrahtes sicherte ich vor dem Aufwickeln durch eine kleine Lötstelle, was aber mit gut warmem LötKolben sehr schnell gehen muß, weil sonst die Imprägnierung flüssig wird und alles verschmiert. Nachdem nun sämtliche abgeschirmten Leitungen einmontiert waren, ging der Apparat vorzüglich. Beliefen sich die Kosten vorher auf RM. 3.—, so dürften jetzt die ganzen Panzerleitungen nicht mehr kosten als RM. 0.70 (Messingdraht RM. 0.30, Leitungsdraht je Meter zirka RM. 0.15—0.20).

Möchte noch bemerken, daß ich schon seit 3½ Jahren arbeitslos bin, aber meine Funkschau möchte ich auf keinen Fall mehr vermissen. Sie hat mir meine Zeit immer gut ausgenützt und heute nehme ich noch gerne die Jahrgänge 28, 29, 30, 31, 32 zur Hand, 'man findet immer wieder etwas.

Anton Nichl.

### Selbstgefertigte Siebdrossel

Wir haben sicher einen alten NF-Trafo in unserer Bastelkiste, den holen wir hervor und nehmen ihn auseinander. Acht geben auf den Spulenkörper, damit dieser nicht beschädigt wird. Nach dem Abnehmen des alten Wicklungsdrahtes bewickeln wir die Spule wieder mit 0,15 mm starkem Emailedraht, bauen den Spulenkörper in die Trafobleche ein

und führen die Spulenden an zwei Klemmen des Trafos. Damit haben wir uns eine Siebdrossel gebaut, deren Qualitäten, d. h. die elektrischen Eigenschaften, denen einer gekauften Drossel nicht viel nachstehen. Da die Trafobleche eines Niederfrequenztrafos meistens aus hochwertigem Material bestehen, ist die Voraussetzung für kleinste elektrische Verluste ohne weiteres gegeben. Die Drossel kann dann bis zu 25 Milliampere belastet werden, was in den meisten Fällen genügen dürfte. Die Selbstinduktion ist ausreichend. Bei meinem Gleichstromgerät macht sich nicht der geringste Netzton bemerkbar. Der Widerstandswert einer solchen Drossel beträgt je nach Größe des Spulenkörpers 200 bis 350 Ohm.

Fr. Kielkopf.

### Auch ein Weg zum billigen Basteln

Über billiges Basteln in der Funkschau bringen Sie wunderbare Sachen. Auch mir geht das Geld zum Basteln aus, und ich bin schon oft vor meinem Apparat und Werkzeug gestanden, und habe gedacht, jetzt verkaufe ich meinen ganzen „Gruscht“ zum Spottpreise. — Nein, erst recht nicht! Ich habe hier einen Funkverein gegründet, um den örtlichen Störungen (Motorstörungen), entgegenzutreten. Ist unsere Entstörungssache zu Ende, werden wir die Beiträge u.s.w. zum Basteln verwenden. Wir Bastler haben uns bereits zusammengeschlossen, um gemeinsam Apparate zu bauen. Der eine hat einen Drehko., der in die Schaltung paßt; der andere einen Block u.s.w. Vom Funkverein gibt's einen Zuschuß, um die wichtigsten Einzelteile käuflich zu erwerben. „Einigkeit macht stark“, haben wir uns zum Lösungswort gemacht. Das fertige Gerät bleibt Eigentum des Funkvereins, oder kann von einem Mitglied erworben werden. Und technisch verstehen wir uns derart gut, ich kann nur sagen: „Wie zwei Brüder“. Karl Bäuerle.

## So setzt man die moderne Exponentialröhre in ältere Geräte ein

Die Vorzüge der Exponentialröhren sind des öfteren herausgestellt worden, so daß sich eine nähere Erörterung und Begründung ihrer Eigenschaften erübrigt. Es sei hier nur kurz noch einmal erwähnt, daß ihre größere Steilheit gegenüber manchen Schirmgitterröhren älterer Type weit höhere Spannungsverstärkungen ermöglicht. Insbesondere trifft dies zu bei der RENS 1894 bzw. RENS 1294.

Der Hauptvorzug gegenüber den alten Typen liegt jedoch in der Reguliermöglichkeit der Verstärkung. Bekanntlich zeigt die Kennlinie einen derartigen Verlauf, daß selbst bei einer negativen Gittervorspannung von ca. —20 Volt noch ein Anodenstrom von ca. 0,25 Milliampere fließt. Die Verstärkung besitzt ihren Maximalwert bei —2 Volt Gittervorspannung und wird praktisch zu Null bei —40 Volt. Um den Grad der Verstärkung festzulegen, braucht man also nur die negativen Gittervorspannungswerte zu ändern.

Es gibt dazu verschiedene Wege. Prinzipiell zu unterscheiden ist die automatische Einstellung der Gittervorspannung von der manuellen. Da der nachträgliche Einbau einer sogenannten Fadingautomatik fast nur für Mehrkreiseempfänger in Betracht kommt und im allgemeinen etwas schwierig durchzuführen ist, soll hier ausschließlich davon die Rede sein, wie ohne langwierige Schaltungsänderung an Stelle einer gewöhnlichen Schirmgitterhochfrequenzröhre eine Exponentialröhre eingesetzt und zur Lautstärkeregelung von Hand herangezogen werden kann.

Besonders empfehlenswert wird der nachträgliche Einbau auch wegen der neuerdings erfolgten Preissenkung sämtlicher Röhren. Die Exponentialröhre RENS 1819 oder RENS 1894, die früher M. 20.— gekostet hat, ist heute z. B. zum Preise von M. 15.50 erhältlich.

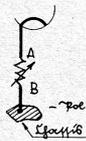


Abb. 1. Man könnte sich denken, daß diese Schaltung zur Regelung der Lautstärke mittels Exponentialröhren genügt. Es zeigt sich aber, daß das nicht der Fall ist.

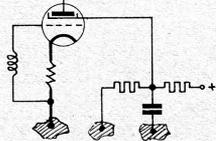


Abb. 2. Man greift zur Spannungsteileranordnung, wie man sie zur Erzeugung von Schirmgitterspannungen ganz allgemein verwendet.

Die Gittervorspannung wird bekanntlich bei indirekt geheizten Röhren dadurch erzeugt, daß man in deren Kathodenleitungen entsprechende Widerstände legt und die daran auftretenden Spannungsschwankungen als negative Vorspannungen benützt. Analog könnte man sich für eine Exponentialröhre die Gittervorspannung von max. —40 Volt erzeugt denken durch einen entsprechend groß gewählten, veränderlichen Widerstand in der Kathodenleitung dieser Röhre (siehe Abb. 1).

Die Sache hat aber einen Haken. Zwischen den Punkten A und B soll maximal ein Spannungsabfall von 40 Volt auftreten können. Nehmen wir den veränderlichen Widerstand an mit einem Wert von 10 000 Ohm, so müßten 4 Milliampere durchfließen, um an ihm eine Spannungsdifferenz von 40 Volt zu erzeugen. Wie aus der Kennlinie hervorgeht, wird bei —40 Volt Vorspannung der Anodenstrom aber fast

gleich Null, d. h. der Spannungsabfall zwischen A und B kann in diesem Falle nicht mehr aufrechterhalten werden. Die Spannungsdifferenz wird also so weit sinken, bis der neu einsetzende Anodenstrom erneut einen Abfall erzeugt.

Es entsteht daher die Forderung, den Spannungsabfall von 40 Volt gewinnen zu können unabhängig vom augenblicklichen Wert des Anodenstromes. Dies kann auf folgende Weise geschehen:

Die Spannungsteileranordnung aus zwei Widerständen, die bei Schirmgitterröhren die Schirmgitterspannung liefert und im allgemeinen an der „durchgehenden Kathodenleitung“ liegt (siehe Abb. 2), wird mit dem einen Ende direkt an die Kathode der Schirmgitterröhre angeschlossen (siehe Abb. 3). Dadurch wird erreicht, daß der sog. Querstrom des Spannungsteilers für die Schirmgitterspannung außerdem über den in der Kathode liegenden Gittervorspannungswiderstand von 10 000 Ohm fließt und an ihm einen entsprechenden Spannungsabfall hervorruft. Dieser Spannungsabfall ist vorhanden, unabhängig davon, ob in der Röhre Strom fließt oder nicht.

Wird der Querstrom so gewählt, daß er allein schon einen Spannungsabfall von 40 Volt bewirken kann, so ergibt sich damit praktisch die gewünschte Reguliermöglichkeit zwischen den Gittervorspannungsgrenzen 0 und 40 Volt.

Für die Röhre RENS 1819 haben wir, um richtige Spannungsverhältnisse zu erhalten,  $W_1 = 10\,000$  Ohm,  $W_2 = 15\,000$  und  $W_3 = 25\,000$  Ohm zu wählen. Bei —40 Volt ergibt das eine Schirmgitterspannung von 1000 Volt, bei —2 bis —10 Volt eine solche von ca. 60 Volt. Damit haben wir im hauptsächlichen Regulierbereich die zum guten Arbeiten der Röhre erforderliche Höhe der Schirmgitterspannung.

Um den Wert der höchsten Verstärkung (—2 Volt) (bei 0 Volt Vorspannung setzt bereits Gitterstrom ein, der stark dämpft) sicher zu erfassen, legt man zweckmäßig in Serie zu  $W_1$  einen Widerstand  $W_0 = 200$  Ohm, der auch dann noch eingeschaltet bleibt, wenn  $W_1$  auf Null gebracht wird. (Siehe Abb. 4.)

Begnügt man sich mit einer Regelung der negativen Gittervorspannung bis zu —25 Volt, so ändern sich die Widerstandswerte von  $W_2$  und  $W_3$ . Sie können in diesem Falle größer genommen werden, da der Querstrom geringeren Wert besitzen darf. (Siehe Tabelle I.)

Wie aus der nachstehenden Tabelle I hervorgeht, nimmt die RENS 1819 eine etwas gesonderte Stellung in der Bemessung der Widerstände ein. Das rührt davon her, daß sie als Gleichstromröhre auch an 110 Volt gut arbeiten soll und deshalb nur eine Schirmgitterspannung von 60 Volt bekommt. Die Röhren RENS 1214, 1294 für

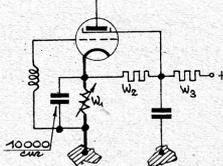


Abb. 3. Das eine Ende des Spannungsteilerwiderstandes legt man aber direkt an Kathode.

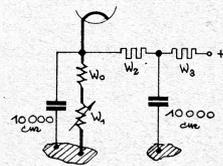


Abb. 4. Das ist die komplette Schaltung für die Lautstärkeregelung.

Wechselstrom und RENS 1894 für Gleichstrom sind dagegen sämtlich für eine Schirmgitterspannung von 100 Volt und mehr vorgesehen.

Tabelle I: Größe der verschiedenen Widerstände

	W <sub>0</sub> Ohm	W <sub>1</sub> Megohm	W <sub>2</sub> Megohm	W <sub>3</sub> Megohm	Negative Gittervorspannung
Für RENS 1819 bezw. H 1918 D	200	0,01	0,015	0,025	40 Volt
	200	0,02	0,03	0,05	
	200	0,01	0,03	0,05	25 Volt
Für RENS 1214, 1294, 1894 bezw. H 4125 D H 4129 D H 2618 D	200	0,01	0,02	0,02	40 Volt
	200	0,02	0,04	0,04	
	200	0,01	0,04	0,04	25 Volt

Die Abänderung der Hochfrequenzstufe für die neuen Hochfrequenz-Exponentialröhren geschieht gemäß Abb. 4.

Tabelle II: Belastung der einzelnen Widerstände in Watt

Für negat. Gittervor- spannung	W <sub>0</sub>	W <sub>1</sub>		W <sub>2</sub>				W <sub>3</sub>			
	200	0,01	0,02	0,015	0,02	0,03	0,04	0,02	0,025	0,04	0,05
40 Volt	0,02	0,16	0,08	0,25	0,35	0,13	0,16	0,5	0,65	0,25	0,28
25 Volt	0,02	0,05	—	—	—	0,13	0,16	—	—	0,25	0,28

Zu dem veränderlichen Widerstand W<sub>1</sub> ist zu sagen, daß der Anstieg seiner Widerstandskurve arithmetisch oder logarithmisch erfolgen kann. Die logarithmische Kurve hat den Vorzug, daß sie eine Verbreiterung des hauptsächlichlichen Regulierbereiches (-2 bis -10 Volt) bis auf eine Drehung von 180 Grad und mehr zuläßt, während der arithmetische Kurvenanstieg die Zu- oder Abnahme des Widerstandswertes immer um den gleichen Betrag für jeden Grad des Drehwinkels bedingt.

Besitzen wir Widerstände mit einer maximalen Belastungsfähigkeit von 1 Watt, so können wir sie für jede angegebene Anordnung brauchen. Im übrigen zeigen die Angaben in der Tabelle II die verschiedenen Belastungswerte der einzelnen Widerstände.

Nun sei noch kurz angegeben, wie teuer die Abänderung der Hochfrequenzstufe ungefähr kommt:

Für Wechselstrom:		Für Gleichstrom:	
1 RENS 1214 oder		1 RENS 1819 oder	
1 RENS 1294 . . . .	13.50 RM.	1 RENS 1894 . . . .	15.50 RM.
1 veränderlicher Wi- derstand (W <sub>1</sub> ) ca.	4.— RM.	W <sub>1</sub> . . . . .	ca. 4.— RM.
3 Widerstände (W <sub>0</sub> , W <sub>2</sub> , W <sub>3</sub> ) .ca.	2.— RM.	W <sub>0</sub> , W <sub>2</sub> , W <sub>3</sub> .ca.	2.— RM.
	19.50 RM.		21.50 RM.

Sind die in der Abb. 4 angegebenen Blockkondensatoren auch in ähnlicher Größe in der Bastelkiste nicht vorhanden, so erhöht sich die Gesamtausgabe durch deren Neuanschaffung jeweils um ca. RM. 1.50. Das ergibt bei Wechselstrom insgesamt RM. 21.—, bei Gleichstrom RM. 23.—.

Wir kommen damit zu dem sehr erfreulichen Ergebnis, daß der Bastler den Neuerscheinungen in Röhren nicht ratlos gegenüber zu stehen braucht, sondern daß er sich mit verhältnismäßig geringen Mitteln die Verbesserungen in der Röhrentechnik in einfacher Weise zunutze machen kann.

F. Debold.

## Moderne Abstimmmanzeiger

Man wird in Zukunft vielfach den Abstimmmanzeigern begegnen, die in entsprechend hergerichteten Instrumenten bestehen (Skala ohne Ziffern, Nullstellung des Zeigers rechts statt links). Derartige Abstimmmanzeiger werden einfach in die Anodenstromzuführung der geregelten Röhren eingeschaltet. Als Beispiel nenne ich den Typ A B von Neuberger, der mit Drehspul-System auf 13.50 RM. und mit Drehmagnet-System auf 6.— RM. zu stehen kommt.

Billiger als Instrumente sind Abstimmröhren (Glimmröhren mit einer zusätzlichen Hilfsanode). Ob allerdings die Glimmröhre, zusammen mit den für sie zusätzlich notwendigen



Abstimm-Meter von Neuberger.

# Wie groß?

## Abstand des Tonabnehmerdrehpunktes vom Mittelpunkt des Plattentellers

Ist der Abstand nicht richtig gewählt, so werden Platten und Nadeln unnötig abgenutzt u. U. leidet sogar die Dose oder die Nadel springt aus der Rille, jedenfalls jedoch läßt die Wiedergabe zu wünschen übrig.

Wir müssen also, wenn zum Tonabnehmer eine Bohrschablone fehlt, den richtigen Abstand des Drehpunktes des Tonabnehmers vom Mittelpunkt des Plattentellers durch eine kleine Rechnung erst bestimmen.

**Bekannt:** Durchmesser der äußersten Schallrille (D), z. B. 25 cm; ebenso Durchmesser der innersten Rille, (d) z. B. 8 cm. Ferner bekannt der Abstand, Drehpunkt bis Nadelspitze (a), z. B. 25 cm.

**Gesucht:** Abstand des Tonabnehmerdrehpunktes vom Schallplatten-tellermittelpunkt.

Wir rechnen so:

$$\text{Gesuchter Abstand} = \sqrt{a^2 - \frac{d \cdot D}{4}}$$

In unserem Falle:

$$\begin{aligned} \text{Gesuchter Abstand} &= \sqrt{25^2 - \frac{8 \cdot 25}{4}} \\ &= \sqrt{25 \cdot 25 - 2 \cdot 25} \\ &= \sqrt{625 - 50} \\ &= \sqrt{575} \\ &= 24 \end{aligned}$$

Der gesuchte Abstand ist also 24 cm.

Tabelle für Schallplatte von 25 cm äußerem und 8 cm innerem Rillendurchmesser

Abstand: Tonabnehmerdrehpunkt bis Nadelspitze	Abstand: Tonabnehmerdrehpunkt bis Schallplattenmittelpunkt
15 cm	13,2 cm
20 cm	18,6 cm
25 cm	24 cm
30 cm	29 cm

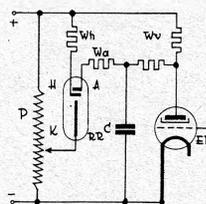
Widerständen weniger kostet, hängt von der Schaltung im Einzelfalle ab.

Ein Glimmröhren (sog. Abstimmröhre) der Deutschen Glimmlampengesellschaft.



Wie so eine Abstimmröhre (man sagt auch Resonanzröhre) arbeitet, soll anhand der hier gezeigten Skizze erläutert werden. Wir sehen in dieser Skizze eine Exponentialröhre ER und eine Resonanzröhre RR. Die nur für Hoch- oder Zwischenfrequenz wichtigen Teile des Anodenzweiges sind weggelassen. Ebenso wurde der Übersichtlichkeit halber der Kathodenwiderstand und sein Überbrückungskondensator weggelassen.

Nun zur Arbeitsweise der Schaltung: Kommt ein Sender zur Wirkung, dann wird die Verstärkung der Exponentialröhre ER heruntergeregelt — d. h. deren Gittervorspannung vergrößert. Der Anodenstrom sinkt also. Das bedeutet eine Verkleinerung des Spannungsabfalles im



Die vollständige Schaltung eines Glimmröhren-Abstimmmanzeigers.

Widerstand Wv. Die positive Spannung des unteren Endes von Wv gegen die Kathodenleitung wächst infolgedessen. Dieser Spannungsanstieg kommt über Wa. und den vorgeschalteten Beruhigungswiderstand an der Hauptanode A der Abstimmröhre zur Geltung. Das Glimmen wird stärker. Damit das Glimmen einwandfrei einsetzt, muß die Hilfsanode H über Wh eine positive Spannung erhalten. Die Kathode K der Abstimmröhre RR ist mit dem Abgriff des Potentiometers P verbunden, so daß sich die Gesamtspannung der Glimmlampe einregulieren läßt.

F. Bergtold.