

# FUNKSCHAU

München, 26.4.36

Nr. 17

Im Einzelabonn.  
monatl. RM.—60

## *Schwingende Turme*

Obwohl in England sehr günstige Sendeverhältnisse vorhanden sind, wird unermüdlich an der weiteren Verbesserung des Sendernetzes gearbeitet. Die Bilder zeigen die Außenansicht des vor kurzem eröffneten englischen 70-kW-Senders in Lisbourn und den Hochfrequenzteil des Senders sowie die Kontrollanlage. Die neue drahtlose Station ersetzt den bisherigen Sender Belfast, dessen Energie 1 kW betrug.

Bedeutungsvoll ist an diesem Sender die Tatsache, daß er der erste unter den englischen Rundfunkfunkern ist, der eine nahschwundfreie Antenne besitzt. Während jedoch bei allen deutschen Antennen dieser Art die eigentliche Antenne in Form eines dicken Drahtes innerhalb eines aus Holz gebauten Antennenturms aufgehängt ist und oben in einem Ring endigt, bildet hier der Antennenturm zugleich die Antenne. Er ist daher isoliert aufgestellt (die Abspannseile sind mehrmals durch Isolierketten unterbrochen) und so gebaut, daß er auf einer festgelegten Welle schwingt. Um eine genaue Abstimmung des schwingenden Turmes zu erreichen, ist die Stange auf feiner Spitze ausziehbar.

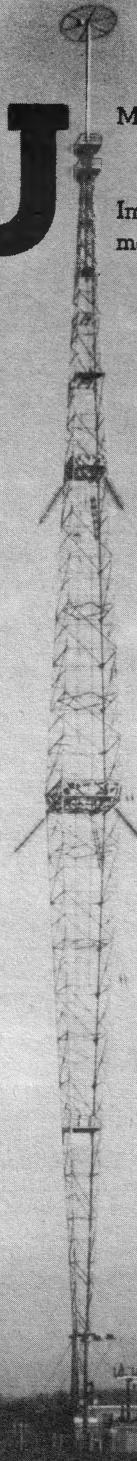


Photo B. B. C., London.

*Noch einmal:*

# „Reichen Ultrakurzwellen doch weiter, als geglaubt“

Einer Mitteilung, die Professor Meißner auf einer Ultrakurzwellen-Tagung im März 1929 machte, läßt sich folgendes entnehmen:

„1927 wurden von Nauen aus mit der 11-m-Welle Versuche auf große Entfernung gemacht. Die 11-m-Welle erwies sich damals als die beste Tageswelle im Verkehr mit Südamerika. Der Erfolg war so groß, daß nun auch die Wellen 8 und 5 m versucht wurden, allerdings ohne jeden Erfolg. Aber bei den Bemühungen, in Buenos Aires die deutschen Sender auf diesen Wellen zu empfangen, fand man, daß in dem Bereich von 8 bis 5 m Oberwellen nordamerikanischer Stationen liegen, die sich in Südamerika ausgezeichnet empfangen ließen. Auf diese Versuchsergebnisse wurde nun von dem nordamerikanischen Sender Schenectady aus das Problem der Ausbreitung von Wellen unter 10 m aufgegriffen. Das Ergebnis war, daß in der Nord-Süd-Richtung selbst noch mit einer Welle von 3 m eine Reichweite von 5000 km erzielt werden konnte, während in der Ost-West-Richtung die Reichweite geringer war. Dies hieß also, diese kurzen Wellen arbeiten in der Nord-Süd-Richtung auf große Entfernung sehr gut, in der Ost-West-Richtung dagegen nicht.“

Damals wurden auch Versuche auf kurze Entfernung ausgeführt. Nach dem Gesetze der optischen Sicht<sup>2)</sup> sollte für eine Reichweite von 200 km eine Höhe des Senders oder Empfängers über dem Erdboden von über 2000 m erforderlich sein. Tatsächlich war, allerdings nur bei entsprechend günstig ausgebildeten Sende- und Empfangsantennen nur eine Masthöhe von 10 m erforderlich.

Aus all dem ersieht man, daß das Gesetz der optischen Sicht allein nicht allgemein befriedigen kann.“

Soweit der Bericht von Prof. Meißner aus dem Jahre 1929. Inzwischen ist die Technik gewaltig vorangeschritten, die Empfindlichkeit der Empfänger konnte wesentlich gesteigert werden, die Zahl der Beobachter hat sich vermehrt und da ist die Mitteilung vom Empfang der Berliner 7-m-Welle in New York wesentlich wahrscheinlicher geworden.

Aber wie konnten solche Reichweiterfolge im Jahre 1929 anscheinend völlig in Vergessenheit geraten?

Das Verhalten der Raumwelle, die allein die Überbrückung großer Entfernung ermöglicht, ist von der Sonnentätigkeit stark abhängig. Schon der Unterschied zwischen Tag- und Nacht-Reichweite eines Senders röhrt von der Sonnenbestrahlung der Ionenosphäre, der Heaviside-Kenelly-Schichten her. 1928 (April) erreichte die Sonnenfleckentätigkeit ein Maximum, 1933 (August) ein Mini-

<sup>1)</sup> Vergl. Nr. 8 FUNKSCHAU 1936.

<sup>2)</sup> Reichweite km =  $3,55 \sqrt{Antennenhöhe \text{ m}}$ .

mum, zur Zeit nimmt die Sonnenfleckentätigkeit wieder zu und wird Ende 1938 wieder einen Höhepunkt erreichen. Diese 11jährige Wiederkehr der Sonnentätigkeit und die im Zusammenhang damit auftretende Wiederkehr geophysikalischer Erscheinungen war schon lange bekannt. Eine erhöhte Sonnentätigkeit hat zur Folge, daß die Ionisationsgrad der H.-K.-Schichten größer wird. Die erhöhte Ionisation bewirkt nun eine Verlagerung der Grenzwelle, d. h. der Welle, die gerade noch reflektiert wird, von längeren Wellen zu kürzeren Wellen hin<sup>3)</sup>. Das geht einerseits aus den Beobachtungen der Kurzwellenamateure hervor, die dem 10-m-Band ihr Interesse widmeten, andererseits war im kommerziellen Überseeverkehr 1927 die beste Tageswelle für Südamerika die 11-m-Welle, 1933, im Sonnenfleckeminimum, lagen die Tageswellen durchschnittlich alle über 19,6 m!

Aus all dem folgt, daß in den letzten Jahren des Sonnenfleckeminimums große Reichweiten der Ultrakurzwellen von vornehmlich ausgeschlossen, oder doch zumindest sehr unwahrscheinlich waren. Alle Anzeichen deuten darauf hin, daß in den folgenden Jahren die Grenzwelle sehr weit in den Bereich der bisherigen Ultrakurzwellen hineinwandern wird. Die Wahrscheinlichkeit, daß damit die Berliner 7-m-Welle öfters, zeitweise sogar mit einer gewissen Regelmäßigkeit in USA empfangen werden wird, ist sehr groß. Ob die tote Zone andererseits so klein wird, daß auch innerdeutsche Entfernung überbrückt werden können, läßt sich nicht vorher sagen. Nur systematische Versuche unter Verwendung günstig ausgebildeter Antennenanlagen (bisher wurden absichtlich solche Antennen verwendet, die den direkten Strahl bevorzugen), der Einsatz möglichst zahlreicher Beobachter können zu praktischen Erfolgen führen.

Der Fernfunkempfang auf große Entfernung wird jedoch immer schwierig bleiben; treten doch schon bei den bisher verwandten Kurzwellen Erscheinungen auf, wie Nachhallen und Mehrfachzeichenempfang, die bei großen Telegrafiergeschwindigkeiten zu großen, wenn auch nicht unüberwindlichen Schwierigkeiten führen. Die Reichweite eines UKW-Senders für allgemeines Fernsehen wird wohl noch auf lange Zeit auf den optischen Sichtbereich beschränkt bleiben. Man darf zunächst höchstens das erwarten, daß einzelne UKW-Linien mit scharf gerichtetem Strahl und daher eng begrenztem Hörbereich, etwa als Relaislinien, oder zum Fernfunkfernspredtbetrieb technisch ausführbar werden.

H. Haffmans.

<sup>3)</sup> Gleichzeitig hat die erhöhte Ionisation zur Folge, daß die Absorption, die eine Welle in den H.-K.-Schichten erfährt, zunimmt. Je länger die Welle, desto größer die Absorptionsverluste. Deshalb sucht z. B. im kommerziellen Verkehr möglichst kurze Wellen zu verwenden, also möglichst nahe der Grenzwelle zu arbeiten. Interessant ist, daß auch der Langwellenverkehr die 11jährige Periodizität der Sonnentätigkeit kennt, und zwar an einer Zu- und Abnahme der Absorption.

## BÜCHER, DIE WIR EMPFEHLEN

**Fernsehen von heute.** Die Vorgänge beim Fernsehen. Allgemeinverständlich dargestellt von Otto Kappelmayr. 62 Seiten mit 40 Abbildungen. 1936. Verlag von Georg Siemens, Berlin W 57. Preis RM. 2.—.

Knapp und bündig, mit großer Übung ist dieses Büchlein geschrieben; es setzt an Vorkenntnissen nicht mehr voraus, als der Rundfunkhörer mitbringt, der gelegentlich auch ein paar Minuten auf die Lektüre funktechnischer Aufsätze verwendet hat. Es kann dem Verfasser offenbar vor allem darauf an, das Grundproblem des Fernheims darzustellen, und zwar ohne das manche Lefer stark belastende Eingehen auf genaueste Einzelheiten. So wird ein guter, ziemlich gleichmäßiger Überblick über das Fernsehen gegeben, gestützt auf manchen psychologisch gefickten gewählten Vergleich. Allerdings erscheinen manche Fragen – z. B. die „Warum Film-Fernsehen“ – doch etwas obenhin beantwortet. Jedenfalls aber genügt das Gefragte, um am Ende des Büchleins interessante Ausblicke in die Zukunft tun zu lassen, und dem Lefer die Freude zu verschaffen, die kommende Entwicklung mit verständigem Willen zu verfolgen. – Die Ausstattung des Büchleins, die gute Auswahl und Wiedergabe der vielen, zum Teil manchen Lefern wohl schon bekannten Fotos verdient vollste Anerkennung. – er.

**Die Photozelle in der Technik.** Mit 80 Seiten, 71 Abbildungen und 3 Tafeln im Text. Von Dr. Heinrich Geffcken, Berlin, und Dr. Hans Richter, Leipzig. 2. verb. und erw. Auflage. Verlag Deutsches Literarisches Institut J. Schneider, Berlin-Tempelhof. Preis RM. 2.—.

Dieses Büchlein hat schon mit der ersten Auflage einem tatsächlichen Bedürfnis in gutem Sinn Rechnung getragen. Demgemäß hatten die Verfasser keinen Anlaß grundlegende Änderungen vorzunehmen. Sie haben aber den Inhalt auf den heutigen Stand der Technik gebracht und so z. B. auch den Elektronenvielfacher kurz behandelt. Den Sperrschichtzellen (Photoelementen) wurde ein größerer Raum gewidmet. Es wäre allerdings zu wünschen, daß in den nächsten Auflagen auf die Sperrschichtzellen und deren Eigenheiten noch mehr eingegangen würde. Dies ließe sich bei gleichem Umfang des Büchleins wohl dadurch erreichen, daß man einige der photographischen Reproduktionen wegließe. Dies soll jedoch nur eine Anregung und keine Kritik sein. Das Büchlein ist nämlich derart forgärt und mit solch großer Sachkenntnis abgefaßt, daß es jedem, der sich über Photozellen Klarheit verschaffen möchte, warm empfohlen werden kann.

Volker Fritsch und Franz Jelinek: **Beiträge zur Physik der Wünschelrutenfrage.** 190 Seiten, 39 Zeichnungen und 11 Photos. Verlag Jof. C. Huber, Dießen vor Münden. Preis broschiert RM. 4.—.

Uns Rundfunkfreunde interessiert an diesem Buch außer der Tatsache, daß der eine der beiden Verfasser ein langjähriger Mitarbeiter der FUNKSCHAU ist, vor allem das eine, daß hier versucht wird, dem Problem der Wünschelrute mit den Mitteln der Radioteknik zu Leibe zu gehen. Die Verfasser finden der Ansicht, daß die Wünschelrute durch die Art, sie zu halten, es mit sich bringt, daß bestimmte Muskelgruppen des Trägers in dauernder Spannung gehalten werden. Die geringsten Änderungen in der Spannung dieser Muskeln zeigt die Wünschelrute durch einen Aufschlag an. Diese Spannungsänderungen wiederum werden nach der Theorie des Verfassers hervorgerufen durch Änderungen eines elektromagnetischen Feldes, welches bei einer bestimmten Inhomogenität des Untergrundes immer vorhanden und feiner Größe nach durch geologische Verhältnisse bedingt ist.

Aufbauend auf dieser Theorie hat Fritsch eine Meßmethode entwickelt, die mit einer Antenne genau bestimmter Größe und Anordnung arbeitet, und die Kapazitätsänderungen dieser Antenne über dem zu erforschenden Gebiet anzeigen. (Über diese Methoden wurde in der FUNKSCHAU, und zwar im Heft 33, 1935, schon berichtet.) Es zeigt sich, daß an den gleichen Stellen Kapazitätsänderungen eintreten, an denen auch der Rutenläger Ausschläge feststellt. Die Vorstellungen von der Welt der Strahlen, die uns die Radioteknik mit entwickelt hat, und die technischen Mittel, die uns die gleiche Technik an die Hand gab, können also offenbar eine wichtige Unterstützung liefern zur Erforschung des Wünschelrutenproblems. Das erscheint um so bedeutsamer, als die von den Verfassern angegebenen Meßmethoden die Versuchsergebnisse unabhängig machen von den subjektiven Empfindungen des Wünschelrutenlägers, feiner physiologischen Befangenheit und manchen anderen Schwierigkeiten, die sich einer exakt wissenschaftlichen Erforschung der Wünschelrutenfrage bisher entgegengestellt haben.

So wird auch der Rundfunkhörer das Buch mit Gewinn lesen, soferne er nur gewillt ist, den Blick über sein engeres Interessengebiet, das der Rundfunktechnik, zu erheben. Bei aller Exaktheit, wie sie eine wissenschaftliche Arbeit verlangt, kann man das Buch sehr leicht lesen und verstehen, da es klar aufgebaut ist und ohne Formeln arbeitet. Dabei wird jeder noch gerne die vielen interessanten Einzelheiten mitnehmen, die z. B. über die Regel, nach der Blitzentzündungen erfolgen, über die hypothetischen Erdstrahlen und manches andere zu finden sind. Umfangreiches Literaturverzeichnis und Schlagwortregister fehlen natürlich nicht. – er.

**Funktechnik.** I: Allgemeine Einführung mit besonderer Berücksichtigung des Rundfunks. Von Professor J. Herrmann. Mit 146 Abbildungen. Dritte, neubearbeitete Auflage. 144 Seiten. Sammlung Götschen, Band 888. Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig. 1936. Preis: In Leinen gebunden RM. 1.62.

Dieses Büchlein, das nun schon in der dritten Auflage erscheint, gibt in vorbildlicher Weise eine gediegene Einführung in die Funktechnik, und zwar insbesondere in die Rundfunktechnik. Es behandelt im ersten Teil den Schwingkreis, die Kopplung der Schwingkreise, die Modulation und Überlagerung der Schwingungen, die Antenne, die Ausbreitung und den Empfang der Wellen. Im zweiten Teil wird eine gute Übersicht über die Rundfunkröhren und deren Eigenheiten gegeben. Der dritte Teil, in dem der Funkbetrieb behandelt ist, wird mit einem Rückblick in die erste Zeit der drahtlosen Telegraphie eingeleitet. Daran schließt sich eine Schilderung des Weltfunkverkehrs, des Rundfunks einschließlich Drahtfunk und Fernsehen sowie der Rundfunkempfänger an. Eine Wellentafel, eine Zahlen-tafel für die gebräuchlichen Isolierstoffe, eine Zusammenstellung der Bezeichnungen und ein — leider ziemlich einfaches — und an manchen Stellen überholtes — Literaturverzeichnis bilden den Abschluß des -Id.

**Handbuch der Funktechnik und ihrer Grenzgebiete.** Dritter Band. 437 S. Lex.-8° mit 656 Abbildungen. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart. Bd. 1—3 RM. 48.—.

Mit dem jetzt fertig gestellten dritten Band ist das Handbuch der Funktechnik vorerst abgeschlossen. — Nur vorerst deshalb, weil Ergänzungsbände, die für jedes Jahr geplant sind, unter dem Titel „Fortschritte auf dem Gebiete der Funktechnik“ dafür vorgenommen werden, daß das Handbuch nicht veraltet. Während der zweite Band nicht ohne Einschränkung anerkannt werden konnte, da er sich an manchen Stellen zu sehr an Firmenprospekte anlehnte, kann der dritte Band wiederum ehrlich empfohlen werden. Der Inhalt des dritten Bandes umfaßt: Großverstärker und Übertragungsanlagen, Erzeugung sowie Empfang ultrakurzer und kurzer Wellen, Hochfrequenzmeßtechnik, Entstörung, Glühlampen und Photozellen, Fernsehen und Bildfunk, Aufzeichnung und Wiedergabe von Tönen, Konstruktion und Fabrikation von Rundfunkempfängern. Reparatur von Rundfunkempfängern, Zusammenstellung der deutschen Empfänger mit ausführlicher Schaltungsfassung, Richtlinien des neuzeitlichen Empfängerbaues, Patentverzeichnis. Besonders wertvoll erscheinen die übersichtlichen Zusammenstellungen, wie die Tabelle über die Fehlerfalle und die reichhaltige Schaltungsfassung. -Id.

## Selbsttätige Bandbreitenregelung<sup>1)</sup>

Vergl. dazu den einführenden Aufsatz „Veränderliche Bandbreite in der Bastelpraxis“ in Nr. 6.

Die Einführung der handbedienten Bandbreitenregelung bei unseren modernen Empfängern bedeutet einen erheblichen Fortschritt, aber zu gleicher Zeit auch die Einführung eines zusätzlichen Bedienungsknopfes. Da wir in der Funktechnik aber seit Jahren bestrebt sind, die Bedienung des Empfängers soweit als nur irgend möglich zu vereinfachen, war naturgemäß die Automatisierung der Bandbreitenregelung der nächste Schritt in der Entwicklung.

Diese Automatisierung ist deswegen theoretisch möglich, weil die richtige Bandbreite nicht etwa Geschmacksache ist, wie vielleicht die Klangfarbe, die Lautstärke oder die Programmauswahl, sondern durch Lage und Stärke des gewünschten Senders ohne weiteres technisch festgelegt ist. Es muß also möglich sein, durch selbsttätig arbeitende Einrichtungen diese technischen Gegebenheiten auf die Bandbreite des Empfängers wirken zu lassen.

### 1. Aufgabe: Gewinnung der Bandregelfspannung.

Die Entwicklung der Schaltungen zur Selbstregelung der Verstärkung hat gezeigt, daß wir bei diesen und somit auch bei ähnlichen Anordnungen stets mit leistungslos arbeitenden Anordnungen arbeiten müssen. Es kommt uns also zunächst darauf an, eine negative Regelfspannung zu gewinnen, deren Höhe abhängig ist von der vom Empfänger verlangten Bandbreite.

Am allereinfachsten können wir die Bandregelfspannung gewinnen, indem wir einfach die Schwundregelfspannung zu diesem Zweck mit heranziehen. Es ist bekannt, daß im allgemeinen beim Empfang starker Sender die Anwendung hoher Bandbreiten eher zulässig ist als bei schwachen Sendern, die naturgemäß von ihren Nachbarn bedeutend stärker bedrängt werden. Die Höhe der Schwundregelfspannung ist jedoch von der Feldstärke des empfangenen Senders abhängig, so daß es möglich erscheint, Schwundregelung und Bandregelung mit ein und derselben Regelfspannung zu erledigen, sobald wir dafür sorgen, daß eine Erhöhung

einer sehr schwachen Fernsehers aufgenommen wird, der von keinerlei Nachbarn (Tagesempfang!) bedrängt ist: In diesen beiden extremen Fällen würde unsere Automatik nicht richtig reagieren, denn sie würde im einen Fall eine große Bandbreite einstellen, obwohl eine kleinere erforderlich ist, und im anderen Fall würde sie die Bandbreite ganz unnötig verringern.

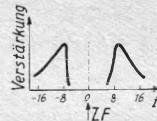


Abb. 1a. Der Hilfsverstärker zur Gewinnung der Bandregelfspannung muß 9 Kilo-Hertz oberhalb und unterhalb der ZF gut verstärken. Er darf jedoch die ZF selbst nicht aussperren.

Vollkommener würde daher eine Anordnung arbeiten, die die beiden Nachbarfeldstärken berücksichtigt. Dazu ist allerdings, wie Abb. 1 zeigt, ein ziemlich großer Schaltungsaufwand notwendig: Die Bandregelfspannung wird grundsätzlich nicht anders gewonnen, als bei normalen Empfängern die Schwundregelfspannung, also durch Gleichrichtung der ZF am Ausgang eines besonderen ZF-Verstärkers. Dieser Verstärker hat die Aufgabe, die Frequenz des empfangenen Senders, bzw. die diesem Sender zugeordnete ZF nicht durchzulassen, die Frequenzen der beiden Nachbarfrequenzen jedoch so gut als möglich zu verstärken. Am Ausgang des Hilfsverstärkers gelingt dann die Gewinnung einer Regelfspannung, deren Höhe nur von der Stärke der beiden Nachbarfrequenzen abhängt, nicht aber von der Eigenfeldstärke. In Abb. 1a erkennen wir die zugehörigen Verstärkungskurven. Praktisch kann man einen Verstärker mit diesen ungewöhnlichen Eigenschaften dadurch aufbauen, daß in die Anodenkreise der verstärkenden Stufen jeweils drei in Reihe geschaltete Schwingungskreise gelegt werden. Der erste ist auf die eigene Frequenz abgestimmt, der zweite 9 kHz darüber, der dritte 9 kHz darunter. Hierbei wollen wir zunächst noch annehmen, daß die Röhren des Hilfsverstärkers im Gegensatz zu unserem Schaltbild nicht geregt werden, also eine feste Gittervorspannung erhalten. Greifen wir nun die dem Gitter der nachfolgenden Stufe zuzuführende Spannung nach dem ersten Kreis ab, so wirkt dieser als Sperrkreis, unterdrückt also eine Verstärkung der Eigenfrequenz. Die beiden nachfolgenden Kreise dagegen stellen für die beiden Nachbarfrequenzen hohe Außenwiderstände dar und führen daher zu einer erheblichen Verstärkung derselben. Selbstverständlich müssen beim praktischen Aufbau die 3 Kreise gut gegeneinander abgesichert und ganz exakt abgestimmt sein. Verstärkungskurven nach Abb. 1a werden sich auch wohl nur bei Verwendung niedriger Zwischenfrequenzen in der Gegend von 100 kHz erzielen lassen, woraus hervorgeht, daß dieser Hilfsverstärker keine ganz einfache Sache sein kann. Praktisch ist die notwendige Verstärkung mit 2 Stufen gelungen.

Die Berücksichtigung der Nachbarfeldstärken wird häufiger zu einem richtigen Reagieren der Automatik führen, jedoch ist auch diese Lösung, wie wir uns leicht klarmachen können, noch nicht ganz das richtige.

Eine vollkommene selbsttätige Bandregelung müßte das Verhältnis zwischen der Eigenfeldstärke und der stärkeren der beiden Nachbarfeldstärken berücksichtigen. So schwierig diese Aufgabe klingt, so gelingt doch ihre Lösung dadurch, daß wir die beiden Röhren des Verstärkers nach Abb. 1 mit an die Schwundregelfspannung des Gefamtempfängers legen. Bei Empfang eines starken Senders wird also die Verstärkung des Hilfsverstärkers heruntergeregt werden, womit auch die Bandregelfspannung sinkt (bei dieser Schaltung führt eine Erhöhung der negativen Regelfspannung zu verringelter Bandbreite!).

<sup>1)</sup> Die hier beschriebenen Schaltungen werden u. W. industriell noch nicht verwertet, auch nicht im Ausland; wir entnehmen sie für unsere Leser der englischen Zeitschrift „Wireless World“, London, deren Mitarbeiter B. O. Corbett sich mit diesen Problemen kürzlich befaßt hat.

Die Schriftleitung.

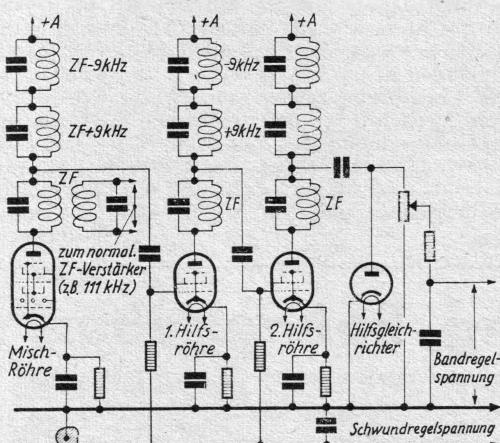


Abb. 1. Die Anordnung zur Gewinnung der Bandregelfspannung arbeitet mit nicht weniger als 8 Kreisen, zwei gesteuerten und einer nicht gesteuerten Röhre.

der negativen Regelfspannung gleichzeitig eine Vergrößerung der Bandbreite bewirkt. Dieses Verfahren, bei dem die Eigenfeldstärke (d. h. die Feldstärke des empfangenen Senders) die Bandbreite bestimmt, wurde schon verschiedentlich mit recht gutem Erfolg praktisch angewendet. Es liegt jedoch auf der Hand, daß nicht allein die Eigenfeldstärke für die notwendige Bandbreite bestimmt ist, sondern auch die Feldstärke der beiden Nachbarfrequenzen. Dieses einfache Verfahren kann daher die Bandbreite nur annähernd richtig einstellen und wird in manchen Fällen versagen, z. B. dann, wenn ein an sich starker Sender empfangen werden soll, der aber noch stärkere Nachbarn besitzt, oder, wenn

andererseits hängt aber die Bandregelspannung von den Nachbarfeldstärken ab, so daß also nunmehr die beiden für die Bandbreitenregelung maßgeblichen Faktoren gleichzeitig berücksichtigt werden. Durch genaue Bemessung des Regelverhältnisses im Hilfsverstärker haben wir es in der Hand, zu erreichen, daß tatsächlich unter den verschiedensten Empfangsverhältnissen stets von selber die aus dem Verhältnis der Eigenfeldstärke zur stärkeren der beiden Nachbarfeldstärken sich erreichende Trennfähre eingestellt wird.

Daß wir bei dieser Schaltung mit 2 verstärkenden Hilfsröhren, einer Hilfs-Zweipolröhre und 8 zufälligen Abstimmkreisen arbeiten müssen, bedeutet natürlich einen Aufwand, der für unfere normalen Industrieempfänger und für den Durchschnittsbastler untragbar hoch ist. Trotzdem erscheint es durchaus möglich, daß unfere besten Amateure ohne zu großen Geldaufwand mit der Anordnung zurechtkommen, denn die Zufallskreise sind ja bei Verwendung selbstbewickelter Eisenkernspulen durchaus nicht untragbar kostspielig. Wir verwenden zweckmäßig die in der deutschen Basteltechnik häufig zu findende Zwischenfrequenz von 111 kHz. Die Abgleichung des Hilfsverstärkers erfordert einen kleinen Ofzillator. Zuerst stellen wir diese auf 111 kHz ein und stellen die beiden Kreise, die auf der ZF arbeiten sollen, so ein, daß am Ausgang eine möglichst geringe Regelspannung entsteht. Darauf verschieben wir den Ofzillator auf 102 kHz und stimmen die 3 Hilfskreise für den unteren Nachbarfender so ab, daß eine möglichst hohe Regelspannung entsteht; daselbe wiederholen wir bei den übrigen 3 Kreisen bei 120 kHz. Durch ein Durcheinander des Hilfsenders überzeugen wir uns dann nochmal davon, daß ungefähr nach Abb. 1a bei Annäherung an 102 kHz eine hohe Regelspannung entsteht, die gegen 111 kHz nahezu auf 0 abfällt und bei 120 kHz wiederum einen Maximalwert erreicht.

## 2. Aufgabe:

### Veränderung der Bandbreite durch eine Regelspannung.

In der vorausgegangenen Befprechung der Methoden zur Bandbreitenregelung<sup>2)</sup> stellten wir fest, daß wir hoch- und niedrigfrequenzseitig regeln können. Diese beiden Möglichkeiten wird man also auch bei unferer Automatik anzuwenden versuchen.

Es liegt vielleicht am nächsten, die 2 Kreise eines Filters derartig über Röhren miteinander zu koppeln, daß eine Regelung der Verstärkung dieser Röhren die Bandbreite beeinflußt. Eine solche Schaltung ist in Abb. 2 gezeigt, woraus jedoch hervorgeht, daß der Aufwand für die Praxis viel zu hoch ist, wird doch durch zwei verstärkende Hilfsröhren lediglich die Bandbreite eines einzigen Filters verändert.

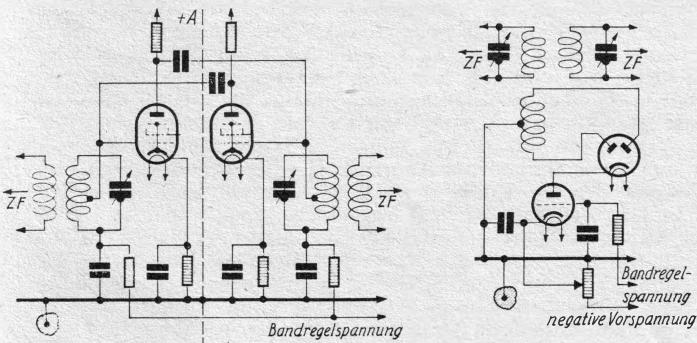


Abb. 2. Zwei Hilfsröhren bewirken eine durch die Bandregelspannung veränderliche Kopplung zwischen zwei aufeinanderfolgenden ZF-Kreisen.

Abb. 3. Eine Dreipolröhre bewirkt eine veränderliche Dämpfung in einem ZF-Kreis. Eine Zweipolröhre für dafür, daß diese Dämpfung sich symmetrisch auf beide Halbwellen erstreckt.

Man versuchte daher, sich mit einer Veränderung der Kreisdämpfung zu begnügen. Es wurde nach der Schaltung 3 eines der ZF-Filter durch eine Dreipolröhre gedämpft, deren Gitter an der Bandregelspannung liegt. Es liegt auf der Hand, daß bei Sperrung der Röhre durch eine hohe negative Vorspannung keine zufällige Dämpfung auftritt, während mit abnehmender Vorspannung der Kreis mehr und mehr gedämpft wird. Arbeiten wir dabei wie in der gezeigten Schaltung ohne Anodengleichspannung, so muß noch ein besonderer Doppelweggleichrichter dafür sorgen, daß beide Halbwellen der Zwischenfrequenzspannung gleichmäßig gedämpft werden, um Verzerrungen zu verhindern. — Ein zweites Verfahren benutzt zur Veränderung der Dämpfung eine mit verkehrt gepolter Rückkopplung arbeitende Hilfsröhre (Abb. 4).

Eine selbsttätige Tonbandregelung ist nach Abb. 5 folgendermaßen verfacht worden: Der Empfänger enthält zwei NF-Stufen. Die eine arbeitet mit ziemlich niedriger Verstärkung und enthält keine Tonkorrektur; der vorausgehende ZF-Verstärker ist auf eine geringe Bandbreite fest eingestellt. Parallel zu dieser NF-Stufe ist eine zweite geschaltet, die eine hochverstärkende Regelröhre enthält; die Aufgabe dieser Stufe liegt lediglich in der Verstärkung der hohen Tonfrequenzen, weshalb im An-

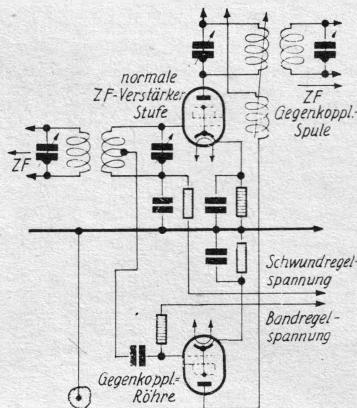


Abb. 4. Hier fögt eine regelbare Gegenkopplungsstufe für eine Veränderung der Bandbreite hinzu.

denkreis derselben ein Tonfrequenzschwingungskreis liegt, wie er uns z. B. von unferer Qualitätsverstärker „Goldene Kehle“ bekannt sein wird. Ist die Hilfsröhre gesperrt, so ist nur die unkorrigierte NF-Stufe wirksam und die hohen Töne werden daher abgedämpft; tritt jedoch die Hilfsstufe in Tätigkeit, so erfolgt bei den hohen Tonfrequenzen eine kräftige Verstärkung, die die Frequenzkurve des gesamten Empfängers wieder so abrundet, als arbeite er mit hoher Bandbreite. Die Verstärkung der Hilfsröhre wird selbstverständlich durch die Bandregelspannung bestimmt.

Diese Anordnung kommt infolge ihrer Einfachheit wohl am ehesten für die Verfache des Bastlers in Frage.

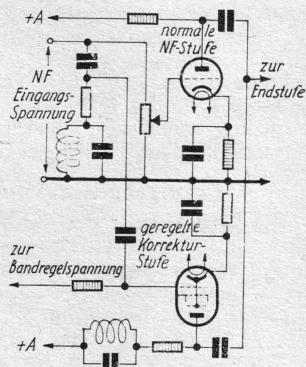


Abb. 5. Eine automatische Tonkorrektur kann erreicht werden, indem zur normalen NF-Stufe eine nur die hohen Töne verstärkende, geregelte Stufe geschaltet wird.

Praktisch müßte man so vorgehen, daß man der Hilfsröhre eine von Hand einstellbare Vorspannung erteilt und nun verfucht, lediglich durch Verringern dieser negativen Vorspannung die gewünschte Aufhellung der Wiedergabe zu erreichen. Ist dies gelungen, ohne daß gleichzeitig die Gesamtlautstärke wesentlich ansteigt, so verfuchen wir, die Regelröhre aus dem vorhin besprochenen Regelspannungs-Verstärker zu steuern.

### Und morgen?

Daß die einfache Bandbreitenregelung sich morgen bei allen besseren Empfängern durchsetzen wird, ist keine Frage mehr. Bei der selbsttätigen Bandbreitenregelung dürfen wir jedoch nicht mit einem so raschen Eindringen in die Praxis rechnen, denn der Aufwand, mit dem diese Einrichtung bisher verwirklicht wurde, ist natürlich viel zu hoch. Vielleicht werden wir daher die automatische Bandbreitenregelung einmal bei der deutschen Industrie vereinzelt in ihren Spitzengeräten finden, das Durchschnittsgerät kann jedoch wahrscheinlich noch längere Zeit nicht mit dieser Einrichtung rechnen, so interessant und wertvoll sie auch fein mag.

Wilhelmy.

## Achtung, Postbezieher!

1. Beim Ausbleiben der „FUNKSCHAU“ oder bei verlängter Zustellung bitten wir, sich sofort mit dem Briefträger in Verbindung zu setzen oder das zuständige Postamt zu verständigen. Erst wenn die diesbezügliche Beschwerde keinen Erfolg haben sollte, bitten wir, uns Mitteilung zu machen.
2. Wer die Wohnung wechselt, muß, damit die „FUNKSCHAU“ nicht plötzlich ausbleibt, dem Postamt die neue Wohnung bekanntgeben.

**Die „FUNKSCHAU“ muß stets pünktlich in Händen des Beziehers sein.**

Der Verlag

# Richtiger Lautsprecher-Einbau-guter Ton

(Eine Folge von 3 Artikeln.)

Vergeßt die Schallwand nicht! Ein Brett allein tut's noch nicht: Groß muß es sein und aus dem richtigen Material.

Das Bedürfnis nach qualitativ hochwertiger Musikwiedergabe im Lautsprecher ist heute stärker geworden als je zuvor. Daß die beste Darbietungsqualität nur durch Einbau eines Lautsprechers in eine Schallwand erzielt werden kann, weiß jeder Funkshausleiter. Wir haben nun eine „Goldene Kehle“! — „Noblesse oblige“! — Und außerdem wäre es in unserem eigenen Interesse wirklich an der Zeit, die üblichen „Tonfervierbrettchen“ durch eine richtiggehende, große Schallwand zu ersetzen.

Wir wollen uns heute einmal klar werden über die genauen Zusammenhänge, die zwischen Schallwandgröße und der durch sie noch gestützten Grenzfrequenz bestehen. Wir wollen weiter sehen, wie wir die große Schallwand so stark verbilligen können, daß sie ein jeder bauen kann.

Solange es nicht gelingt, Schall direkt zu erzeugen und kugelförmig abzustrahlen, solange man also gezwungen ist, den Schall indirekt auf dem Umweg über schwingende Flächen zu erzeugen, solange wird auch die Schallwand unerfetzlich bleiben. Welche Form sie hat, ob sie eben ist, gewinkelt oder die Gestalt eines Trichters annimmt, ist im Grunde genommen gleichgültig. Nur sie muß in irgend einer Form vorhanden sein, denn ihr Fehlen ließe die Wiedergabe der tieferen Frequenzen sehr rasch ins Bodenlohe absinken.

Die von einem Lautsprecherkonus von ca. 20 cm Durchmesser eben noch gestützte Grenzfrequenz liegt bei etwa 440 Hertz. Das entspricht etwa dem Kammerton, dem Normal-a. Alle Töne, die unterhalb des Kammertons liegen, werden beim Fehlen einer Schallwand nur unvollständig wiedergegeben.

Das beste Bild von der Notwendigkeit einer Schallwand vermittelt uns die graphische Darstellung aller voneinander abhängigen Werte, wie sie Abb. 1 in Gestalt der Schallwandkurve zeigt. Die Kurve ist berechnet für quadratische Schallwände. Auf der Waagrechten sind die Tonschwingungen in Hertz, auf der Senkrechten die Seitenlängen der jeweils dazugehörigen quadratischen Schallwand in Metern aufgetragen. Alles Wünschenswerte können wir hier mit einem Blick ablesen, zumal auch die Grenzfrequenzen der uns am meisten interessierenden Musikinstrumente eingetragen sind.

Es wird uns mit einem Male klar, warum so ein gewaltiger Unterschied besteht zwischen der Wiedergabequalität eines nackten

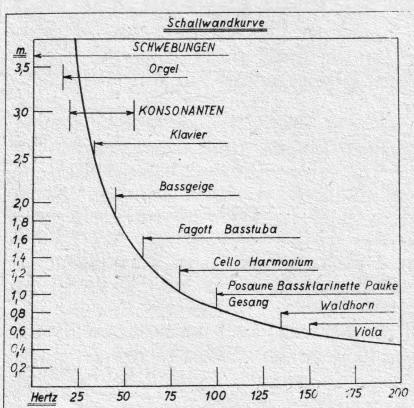


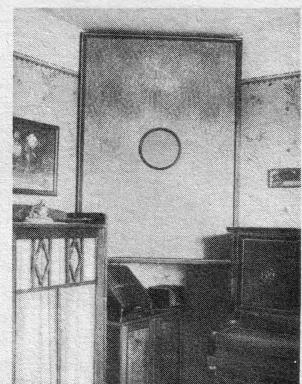
Abb. 1. Dieses Bild überzeugt am besten von der Notwendigkeit einer Schallwand. Es zeigt zugleich die bekannte Tatsache, daß tiefe Töne um so besser „kommen“, je größer die Schallwand ist.

Systems und der Wiedergabe des gleichen Systems schon in einer verhältnismäßig kleinen Schallwand. Wir sehen, daß die Schallwandkurve zwischen der Frequenz 100 und 200 nur sehr schwach ansteigt, so daß schon geringfügige Größenänderungen der Schallwand verhältnismäßig große Frequenzbereiche erfassen. Zum Beispiel: Zu einer Frequenz von 200 gehört eine Schallwand von ca. 40 cm Seitenlänge. Schon eine Vergrößerung der Schallwand um je 20 cm, also auf 60 × 60 cm, bringt einen Gewinn von 65 Hertz; die nur um 20 cm vergrößerte Schallwand stützt also schon die Frequenz 135. Bei den ganz tiefen Frequenzen ist das

## I.

### Für beste Wiedergabe die große Schallwand

Abb. 2. Hängende oder schwenkbar angeordnete Schallwände (das Bild zeigt eine hängende Schallwand) sind billiger als solde zum Aufstellen und brauchen auch weniger Platz.



leider nicht so schön. Wenn wir eine Schallwand von 3 m Seitenlänge, die laut Kurve noch die Frequenz 27 bringt, um 20 cm nach jeder Seite vergrößern, so gewinnen wir damit eine Verbreiterung des gestützten Frequenzbandes um nur 2 Hertz. Wir sehen also, je tiefere Frequenzbereiche wir zu stützen wünschen, desto teurer wird die Geschichte, denn hier wachsen die Schallwandgrößen schon ins Undiskutabile.

Wir müssen also, wie überall in der Technik, ein Kompromiß schließen zwischen Qualität und Preis. Der, dem Qualität ebenso lieb ist, wie fein Geld, und der gewohnt ist, mit Kurven zu rechnen, nimmt in diesem Falle einen 45-Grad-Winkel, legt eine Tangente an die Kurve und sagt, das Kompromiß, der goldene Mittelweg,

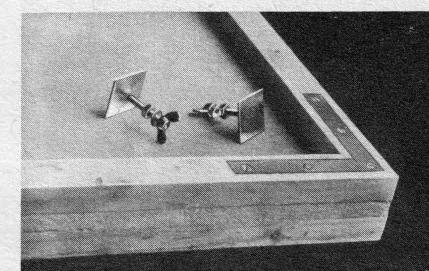


Abb. 3. Große Schallwände, die schwere Lautsprecher tragen müssen und aus schalltotem Material bestehen, bedürfen einer guten Versteifung. Das Bild zeigt eine Einlaßecke im Holzrahmen einer Holzfaßplatte. Die beiden Schrauben mit den Plättchen am Ende und den Flügelmuttern gehören zur Befestigung des Montagebretts. (Vergl. Abb. 5.)

liegt im Knick. Wir machen das mal spaßeshalber nach und finden so eine Schallwand von ca. 135 cm Kantenlänge, die zugehörige Grenzfrequenz ist 63, und das ist tatsächlich ein ganz annehmbares Kompromiß zwischen Wiedergabegüte und Preis. Man sollte nicht ohne Not eine quadratische Schallwand kleiner machen als 135 cm im Quadrat. Sehen wir einmal auf der Kurventafel nach, was wir dafür bekommen. Wir haben hier schon den vollen Umfang der menschlichen Stimme, des Cellos, Harmoniums, Fagotts, der Baßtuba und nahezu alle Töne der Baßgeige und des Klaviers. Verzichten müssen wir auf die letzten Baß-, Klavier- und Orgeltöne und leider auch auf die Konsonanten-Frequenzen, die für die Silbenverständlichkeit von ganz beachtlicher Bedeutung sind.

Doch bedenke man, daß die Grenzen nicht so scharf zu ziehen sind, sondern ineinanderfließen und daß weiter die Möglichkeit besteht, durch günstige Aufstellung der Schallwand im Raum noch manches zu gewinnen.

Durch entsprechendes Zurechtschräffieren des Niederfrequenzteiles des Empfängers läßt sich ebenfalls vieles verbessern. Auch der Frequenzgang eines dynamischen Lautsprechers wird heute meist durch günstige Wahl der baulichen und elektrischen Werte auf eine Bevorzugung der tieferen Frequenzen zugeschworen. Aber alle diese zusätzlichen Maßnahmen, mit denen sich wohl vieles verbessern läßt, erreichen niemals ganz die Wirkung einer entsprechend großen Schallwand und bleiben so nur Erfatzmittel für eine — sagen wir einmal — Naturnotwendigkeit.

Wenn wir besonders sparsam sein wollen, so können wir den Ausweg beschreiten, die Schallwand in der Ecke eines Zimmers an der Decke aufzuhängen. Zimmerwände und Decke unterstützen so die Schallwandwirkung, und wir erreichen schon bei einer Abmessung von beispielsweise 100 auf 130 cm etwa die gleiche Wirkung als mit einer freistehenden quadratischen Schallwand von 160 cm Seitenlänge. Außerdem kann eine solde hängende Schallwand wesentlich einfacher und billiger ausgeführt werden.

Bei dieser Anordnung wird es manchmal nötig, die Eigenfrequenz des von der Schallwand und den anliegenden Wänden gebildeten Raumes zu brechen, was aber leicht durch Aufhängen von ein paar schwereren Tüchern der Schallwand erreicht werden kann.

Die günstigste Größe für eine Schallwand hätten wir also gefunden und nun zu Material, Ausführung und Preis.

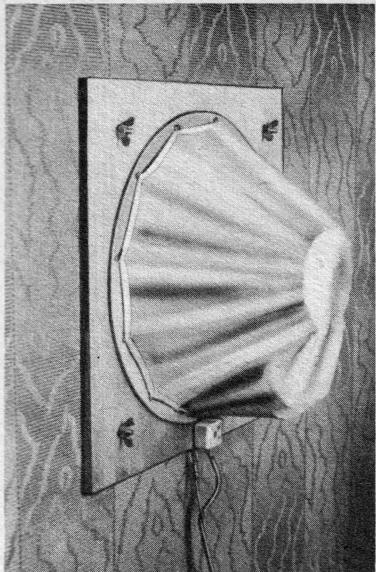


Abb. 4. Eine auswechselbare Lautsprecherbefestigung an der Schallwand ist am praktischsten und billigsten. Man kann so, ohne den Schallwandausschnitt ändern zu müssen, Lautsprecher mit beliebig großem Membrandurchmesser befestigen.

Sämtliche Aufnahmen vom Verfasser.

Der Verfasser hat so ziemlich alle für die Schallwandherstellung in Frage kommenden Materialien erprobt und weitaus die besten Ergebnisse erzielt mit deutschen Holzfaferplatten, die außer ihrer guten Eignung auch den Vorzug haben, daß sie billig, leicht zu bearbeiten und fast überall in genügend großen Abmessungen zu haben sind<sup>1)</sup>. In Anbetracht der üblichen Lagergrößen von  $150 \times 300$  cm ist eine Abmessung von  $150 \times 150$  cm relativ am preiswertesten.

Am billigsten herzustellen sind Schallwände, die nicht zum Aufstellen eingerichtet sind. Man kann sie entweder an zwei Haken an die Decke hängen oder mittels zweier Scharniere herauschwenkbar an einer Wand oder an einem Türrahmen anordnen. Hängende oder schwenkbar angeordnete Schallwände haben überdies den Vorzug, weniger Raum zu beanspruchen, als die üblichen mit Gestell verfehenen.

Ihre Herstellung ist einfach. Die Holzfaferplatten werden auf Maß zurechtgeschnitten und mit Schalloch versehen. Zur Erhöhung der Steifigkeit und um die Schallwand für vorkommende Transporte widerstandsfähiger und handlicher zu machen, erwies sich eine Holzumrahmung als vorteilhaft. Hierzu genügen gehobelte Fichtenlatten von 3 cm Breite und 2 cm Dicke. Sie werden auf Maß in Gehrung geschnitten, auf Vorder- und Rückseite angeleimt und durchgenagelt. Die Nägel müssen so lang sein, daß sie gleichzeitig beide Leisten erfassen, da sie in den Platten allein zu wenig Halt finden würden. Als Eckversteifung empfiehlt es sich, Einlaßdecken in üblicher Weise verenkt anzubringen. (Abb. 3.)

Es hat sich weiter als recht praktisch erwiesen, die Lautsprecherbefestigung selbst austauschbar zu machen, so daß man wahlweise verschiedene Systeme in ein und derselben Schallwand verwenden kann. Überdies ist diese Befestigungsart auch die billigste. Das Lautsprecherchassis wird jeweils auf eine kleine Sperrholzplatte, etwa in der Größenabmessung  $30 \times 30$  cm, montiert, und diese wird mittels Flügelschrauben an der Schallwand befestigt. (Abb. 4.) Von Interesse ist nur noch die Anbringung der Bolzen für die Flügelschrauben. Wir nehmen dazu 4 Schraubenbolzen 5 mm stark und ca. 40 mm lang mit verdecktem Kopf. Sie werden an ihrem Kopfende mit angelöteten, quadratischen Blechscheiben, ca. 1,5 mm stark und  $30 \times 30$  mm groß, versehen (Abb. 3). (Loch im Blech mittels Körner verenken.) Beim Befestigen der Bolzen in der Schallwand wird eine dünne Schicht der Faferplatte in der Größe der Blechscheiben abgelöst, so daß diese mit der Vorderseite der Faferplatte bündig werden. Die Gegenmutter wird so stark angezogen, daß sie ebenfalls bündig wird. Wenn wir jetzt noch die Holzumrahmung in Ölfarbe streichen und die Holzfaferplatte beiderseitig mit einem billigen Tapetenrest kleben, so haben wir eine Schallwand, die gut aus sieht, ihren Zweck auf das Beste erfüllt und sehr billig ist. Eine solche Schallwand von  $150 \times 150$  cm (Plattentiefe 20 mm) kostet uns insgesamt nur RM. 8,40, und eine Schallwand zum Hängen von  $100 \times 130$  cm (hier genügen 15-mm-Platten) nur RM. 5,10. Hängeösen werden stets an der rückwärtigen Randleiste angebracht, so daß das Gewicht des Lautsprecher-Chassis ausgeglichen wird und die Schallwand im Lot hängt. Die Befestigung durch die 4 Schraubenbolzen ist widerstandsfähig genug, so daß selbst 5 bis 8 kg schwere Lautsprecher systeme bedenkenlos verwendet werden können.

Sollen Schallwände der hier beschriebenen Bauart auch zum Aufstellen eingerichtet werden, so bilden Stellkeile und Zwischenbrett am besten ein eigenes Bauteil, das mittels der beschriebenen Bolzen mit der Schallwand verschraubt wird. Die Eckverbindungen zwischen Stellkeilen und Paneelbrett werden am einfachsten durch eingelegte Blechecken verstellt und die oberen Enden der Stellkeile durch ein verdecktes Stuck Flacheisen verbun-

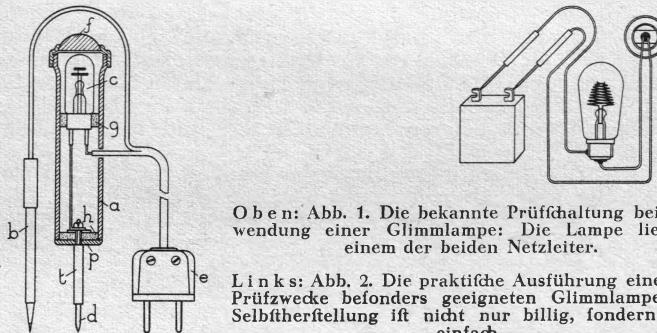
den. Die Flügelschrauben werden durch Löcher in den Blechecken bzw. im Flacheisen hindurchgeführt. Eine solche Schallwand kann dann wahlweise sowohl hängend als auch stehend Verwendung finden und ihre rasche Zerlegbarkeit ist bei Transporten und Umzügen von Vorteil.

Schallwände der hier beschriebenen Bauart stellen das Billigste dar, was sich denken läßt. Hölzerne Schallwände, solche aus Linoleum und Pappe, sowie aus mit Holz zusammengeleimten Faferplatten hergestellte, kosten pro qm 11 bis 20 Mk., wenn sie ihren Zweck wirklich erfüllen sollen. Demgegenüber stellt sich der Quadratmeter Schallwand der hier beschriebenen Ausführung auf rund Mk. 3,70. Trotzdem verhalten sich diese Schallwände schwingungstechnisch außerordentlich günstig. Abgesehen von der guten Eignung der Holzfaferplatten an sich, verhindert die starre, verhältnismäßig starke Umrahmung mit Sicherheit die bei Schallwänden leicht auftretenden Randschwankungen. In gleichem Sinne günstig wirkt auch die starke Gewichtsbelastung der Schallwandmitte durch das frei aufgeschraubte Lautsprecherystem.

Das bisher vorgebrachte Gegenargument gegen große Schallwände: ihr hoher Preis, fällt also weg. Es gibt im Radiofach keine Baufararbeit, die so lohnend wäre wie der Bau einer Schallwand, denn nirgends erhalten wir um einen so kleinen Betrag eine so große Qualitätssteigerung.  
F. P.

## Eine praktische Prüflampe

Glimmlampen eignen sich bekanntlich vorzüglich zur Überprüfung der Einzelteile in Rundfunkgeräten und Verstärkern. Eine solche Prüfung geschieht z. B. bei einem Block dadurch, daß die beiden Anschlüsse mit den Prüfstiften berührt werden, wie Abb. 1 zeigt, wobei allerdings Gleichstrom zur Verfügung stehen muß<sup>1)</sup>.



Oben: Abb. 1. Die bekannte Prüfschaltung bei Verwendung einer Glimmlampe: Die Lampe liegt in einem der beiden Netzleiter.

Links: Abb. 2. Die praktische Ausführung einer für Prüfzwecke besonders geeigneten Glimmlampe. Die Selbstherstellung ist nicht nur billig, sondern auch einfach.

Abb. 2 zeigt eine für Prüfzwecke besonders geeignete Glimmlampe, die bequem in der Tasche getragen werden kann. Als Spannungsanzeiger dient eine Miniaturlampe (c), die in einer leeren Taschenlampenhülle (a) aus Bakelite eingebaut ist. Die Lampe besitzt eine scheibenförmige, davor eine ringförmige Elektrode. Das Glimmlicht erscheint, je nach der Polung, in Gestalt eines Vollkreises oder als Ring. Die Leistungsaufnahme einer solchen Lampe beträgt bei 110 bis 160 Volt  $1/20$ , bei 200 bis 260 Volt  $1/13$  Watt.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, wird die Glimmlampe mit einem Korken in der Hülle befestigt. Das Anlöten der Drahtenden an die Sockelfüße der Lampe muß aber zuvor geschehen. Der Kork ist so groß zu wählen, daß er gerade in die Hülle hineinpäßt.

Die einfache Leitungsführung geht ebenfalls aus Abb. 2 hervor. Für die Ausführung der Zuleitungsführungen dient ein Loch an der Seite, das eventuell mit einer Hartgummidüse auszukleiden ist. Die zweite Leitung ist mit dem Prüfstift (d) zu verbinden. Dieser Stift wird auf den Hülfboden (p) festgeschraubt und mit einer Korkschleife (h) zusammen in der Hülle festgekittet. Als Klebstoff verwendet man Azeton. Um Kurzschlüsse zu vermeiden, ist es zweckmäßig, einen Gummischlauch (t) über den Prüfstift zu ziehen. Sodann wird der Doppelfeeder (e) mit einem Prüfstift (b) verbunden. Die Prüflampe ist damit fertig. Sie kann überall mitgenommen werden und stellt ein sehr handliches Prüfmittel für den Bastler dar.

<sup>1)</sup> Vergl. „Wir messen Blockkondensatoren und prüfen sie“ in Nr. 1.

### So schreibt man zum „Wandergesell“<sup>1)</sup>

Das Gerät war uns auf unserer 14-tägigen Wanderfahrt der beste Kamerad. Das geringe Gewicht und die leichte Handhabung der Bedienung des Gerätes sind geradezu erstaunlich, das erstaunlichste jedoch ist die Leistung: Eine 12 m lange Litzen-Antenne und Erdleitung irgendwohin gelegt, den Empfänger eingeschalten und man hat das beste Gerät vor sich. Die Tonwiedergabe ist einzigartig. Wir konnten in Tübingen jeden beliebigen Deutschlandfender und selbst Luxemburg empfangen. In Bremen gleichfalls jeden Sender. In den Abendstunden gab es, ich möchte fast sagen, keinen Europafender, den wir nicht mit diesem Gerät hereingeholt hätten.

10. 10. 35.

Josef Weigert, München

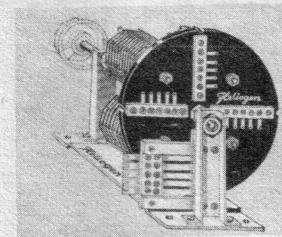
## Die Kurzwelle

### Ein paar hübsche Neuigkeiten für den KW-Bautei

Allmählich nähern wir uns, wenn wir überblickend das, was an guten KW-Teilen vorhanden ist und das, was noch kommen muß, kritisch ins Auge fassen, einer Entwicklungsstufe, auf der auch der weniger erfahrene Kurzwellenmann mit erfolgreicher Bautelei beginnen kann.

#### Allerlei Spulenfätze.

Im Universal-Kurzwelengerät eignet sich besonders der neue „Ginorit-Spulen-Revolver“. Ein gewöhnliches Schirmgitteraudion mit aperiodischer HF-Stufe davor und zweistufigem Endverstärker ergibt hier einen leistungsfähigen KW-Empfänger, der mit vier Umschaltungen (10—22 m, 20—40 m, 38—80 m und 79—180 m) alle in Frage kommenden Kurzwellenbänder erfaßt. Mit dem Ginorit-Spulen-Revolver ergeben sich sehr gute Empfangsleistungen. Der Aufbau ist verlustarm, die Kontaktleisten sind aus Trolitol. Infolge des eingebauten Spulenumschalters fallen die zur Verdrahtung notwendigen Leitungen recht kurz aus. Für Einkreis-Geräte hat die nämliche Firma einen besonderen „Ginorit“-Kurzwellenteil entwickelt. Hier sind auf einem KW-Spulenkörper mit acht unglasierten Rippen einige Windungen aufgewickelt. In Verbindung mit dem Abstimmkondensator (500 cm<sup>3</sup>) des Gitterkreises soll sich dann der Wellenbereich von 15—70 m erfaßten lassen. Der Spulensatz kann recht praktisch eingebaut werden, wir bezweifeln aber, ob er wegen der normalerweise auftretenden Abstimmchwierigkeiten viele Freunde finden wird.



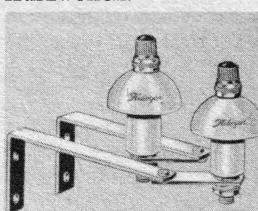
Ein vierfach umschaltbarer KW-Spulenrevolver. Der Umschalterknopf ist von der Frontplatte aus bedienbar. Werkphoto Heliogen.

Eine gut gefederte Kurzwellenspule wird für den abstimmbaren Gitterkreis des Senders neuordnungs empfohlen. Sie ist in den Ausführungen 7, 15, 26 und 50 Windungen erhältlich und bei ihrem stabilen Aufbau sehr preiswert. Gleichfalls preiswert sind die neuen Anodenpulse der selben Firma. Sie kosten kaum den dritten Teil anderer Fabrikate und können in vier Ausführungen mit 2, 5, 10 und 15 Windungen geliefert werden.

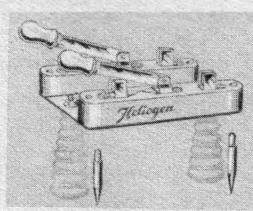
#### Wozu ein Doppelblitzschutz?

Nicht um einen leistungsfähigeren Blitzschutz zu erhalten, sondern ausschließlich für Antennendoppelleitungen wurde der „Ginorit“-Doppelblitzschutz entwickelt, der für Dipolantennen für Kurzwellen und Ultrakurzwellen Verwendung finden kann. Zwei Blitzschutzautomaten sind auf Tragwinkel schwenkbar angeordnet, so daß bei der Verlegung von Speifeleitungen eine Montage der Blitzschutzautomaten in jeder Stellung und Entfernung möglich ist. Dazu gibt es einen passenden Doppelerdhalter, bei dem auf einer Metallplatte in 40 mm Abstand zwei Erdhalter mit getrennten Schaltmeistern befestigt werden. Die Erdanschlüsse stehen mit der Metallplatte in Verbindung. Die Metallplatte selbst ist auf zwei 100 mm hohen Porzellan-Isolatoren befestigt. An-

tennenmaterial gibt es von dem gleichen Hersteller einen Kreuzspreizer für die Speifeleitung, sowie zur Abspannung des Strahlers eine Hanfseil-Antennenkette mit besonderer Eignung für Kurzwellen.



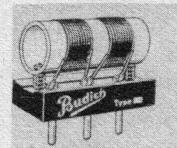
Der Doppelblitzschutz ist für die Speifeleitungen bei Dipol-Antennen vorgesehen. Die Blitzschutzautomaten sind schwenkbar. Werkphoto Heliogen.



Ein Doppelerdhalter, der gleichfalls für Speifeleitungen bei Dipol-Antennen gedacht ist. Werkphoto Heliogen.

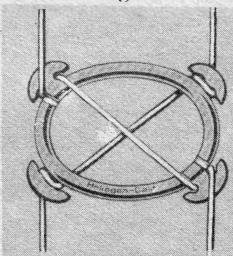
#### Verschiedene HF-Drosseln.

Zum Selbstaufbau verwendet man gerne die neue KW-Drossel, deren Gehäuse aus Frequenta besteht, während die Drosselwicklung auf einem Eisenkern von bestem Ferrocort-Material aufgebracht ist (Sperrbereich 18—250 m). Für Ultrakurzwellen gibt es im Handel zwei verschiedene Heizdrosseln auf Neolitrohr von



Eine Kurzwellenspule auf Calitrohr gewickelt und mit einem kräftigen Sockel verfehen. Sie ist mit verschiedenen Windungszahlen zu haben. Werkphoto Budich.

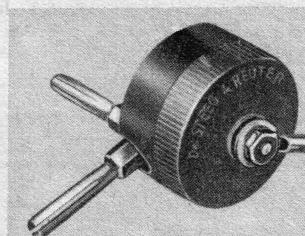
20 mm Durchmesser. Eine Drossel für 6,7 m besitzt 25 Windungen (Spulenkapazität 0,8 cm), für das 10-m-Band 37 Windungen (Spulenkapazität 1 cm). Erweiterte Ausführungen sind auch für Kurzwellen erhältlich, und zwar für das 20-m-Band (75 Windungen, Spulenkapazität 2,5 cm), sowie für das 40-m-Band (150 Windungen, 4 cm Spulenkapazität). Die Wicklung dieser Drosseln besteht aus 1-mm-Kupferdraht, so daß Belastungen bis 1,5 Amp. Heizstrom zulässig sind.



Ein Kreuzspreizer. Er hält die Speifeleitungen der Dipol-Antennen in erforderlichem Abstand. Werkphoto Heliogen.

#### Ein billiger Quarz und anderes mehr.

Für Amateurfender stellt man neuerdings einen preiswerten Amateurquarz mit einer Frequenzgenauigkeit von  $\pm 0,02\%$  her. Die Elektroden sind vergoldet, der Aufbau erfolgt verlustarm unter Verwendung von Calit, das Auswechseln des Quarzes selbst kann sehr leicht vorgenommen werden. Dieser Quarz entspricht weitgehend den gestellten Anforderungen.



Ein neuer preiswerter Amateurquarz mit einer Frequenzgenauigkeit von  $\pm 0,02\%$ . Werkphoto Dr. Steeg & Reuther.

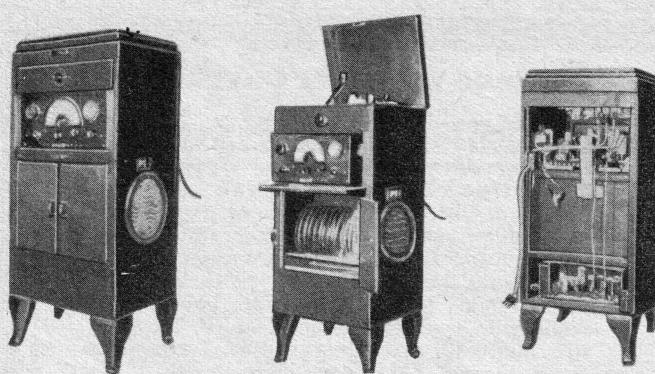
Wer vorwiegend Meßgeräte, z. B. mit besonders gediegenen Einzelteilen bauen will, soll die Karbowid-Spezialwiderstände nicht übersehen. Diese Widerstände sind im Kurzwellen- und Ultrakurzwellenbereich phasenfrei, so daß sie als rein Ohmsche Widerstände wirken und geringstmögliche Induktivität und Kapazität gewährleisten. Der Temperaturkoeffizient ist äußerst klein.

Wichtig können auch die Hochspannungs-Isolatoren im Senderbau werden, desgleichen beim Bau von Fernempfängern. Die Isolatoren sind bei einer Überschlag- und Durchschlagsfähigkeit bis 1000 V Wechselstrom nur 30 × 18 mm groß. Sie eignen sich jedoch nicht zur Montage von Hochfrequenzleitungen. Für die Anodenleitung im Sender vom Drehkondensator zur Spule gibt es für KW geeignete Isolierperlen (5½ × 6) und dazu passende Endperlen (17,5 × 6). In der Endstufe des Senders ist dieses Isoliermaterial unentbehrlich.

Werner W. Diefenbach.

Fabrikate und Hersteller der hier genannten Einzelteile teilt die Schriftleitung gegen Rückporto gerne mit.

## Bautei Knipsen..



Eine vorbildliche Bauteiarbeit. Ein Musikschrank mit Plattenspieler, darunter ein Vierröhrenuper, nach unten folgen weiter: Plattenständer, Freischwinger-Lautsprecher und Netzanschluß. In der Mitte noch ein Fach für die Radiozeitung. Der Super hat an der Rückseite Meßkontakte, so daß man ihn nach vorne herausziehen und nach Herzenslust herumbasteln kann. Aufnahmen Paul Taufschke.

# WICHTIGSTESSEN:

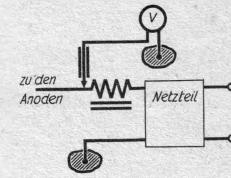
## die Spannung am Netzteil

Hier handelt es sich um die Gesamtspannung, die die Anodenstromzweige und die zu den positiven Gittern gehörenden Stromzweige speist und meist auch die Gittervorspannungen liefert. Diese Spannung wird hinter der Beruhigungsdroffel (oder hinter dem Beruhigungswiderstand, durch den der gefärbte Anodenstrom hindurchgeht) gemessen. Selbstverständlich müssen bei dieser Messung die in Heft 16 FUNKSCHAU 1930 aufgeführten Punkte beachtet werden.

Wenn die Spannung des Netzteils den richtigen Wert aufweist, so kann man von der Messung der Netzzspannung abschließen. Weicht die Netzzspannung aber von dem richtigen Wert um mehr als etwa 10% ab, so empfiehlt es sich, zunächst die Netzzspannung nachzuprüfen und gegebenenfalls einzuregeln. Bei richtigem Wert der Netzzspannung gilt folgendes: Zu hohe Spannung am Netzteil (meist nur beim Anschluß an das Wechselstromnetz zu beobachten) läßt darauf schließen, daß entweder irgend welche vom Netzteil gespeisten Stromzweige unterbrochen sind oder eine Röhre (in der Regel die Endröhre) verbraucht ist. Zu geringe Spannung läßt bei Wechselstrom-Anschluß zunächst darauf schließen, daß die Gleichrichterröhre nicht mehr genügend leistungsfähig ist. Dies gilt besonders, wenn bei der zu geringen Spannung auch ein zu kleiner Strom auftritt. Zu geringe Spannung deutet bei zu hohem Strom darauf hin, daß der Fehler nicht im Netzteil, sondern in der Empfängerorschaltung liegt, die in diesem Fall zu viel Strom aufnimmt (Kurzschluß einer Spannung im Empfängerteil, fehlende oder zu kleine Gittervorspannung in der Endstufe).

F. Bergold.

Die Spannung am Netzteil mißt man unmittelbar hinter der Beruhigungsdroffel bzw. hinter dem Beruhigungswiderstand, durch den der gefärbte Anodenstrom hindurchgeht.



Selbst zu versuchen, den Empfänger wieder in Ordnung zu bringen. Es ist besser, wenn Sie den Apparat in ein Fachgeschäft geben, das die notwendigen Meßeinrichtungen besitzt und so eine Instandsetzung ohne zu hohe Kosten für Sie vornehmen kann.

**Lautsprecher-Gehäuse massiv und geräumig bauen. (1270)**

Welches Holz soll für ein Lautsprechergehäuse verwendet werden? Welche Stärke und welche Innenmaße soll es haben, damit ein guter Ton entsteht?

**Antw.: Man setzt das einbaufertige Lautsprecherfystem am besten in ein 10 bis 20 mm starkes Gehäuse aus Sperrholz. Der Gehäusedurchmesser soll wenigstens doppelt so groß wie der Membrandurchmesser des Systems sein. Die Tiefe wählt man meist nicht unter 20 cm.**

Eine akustisch günstigere Anordnung eines Lautsprechers ergibt sich allerdings bei Verwendung einer genügend großen Schallwand. Vergl. den Artikel „Richtiger Lautsprecherbau – guter Ton“ Seite 133 in diesem Heft, der Ihnen diesbezüglich genaue Auskunft gibt.

**So lassen sich Schirmgitterwiderstände richtig bemessen. (1272)**

Wie ermittelt man die richtigen Widerstandswerte zur Erzeugung der Schirmgitterspannung, nachdem doch der Schirmgitterstrom in den Röhrenprospekt nicht angegeben ist?

**Antw.: Man schaltet verfuchsweise einen Widerstand in die Schirmgitterleitung ein, mißt den Schirmgitterstrom und errechnet sich daraus den Spannungsabfall am Schirmgitterwiderstand. Diesen Spannungsabfall zieht man von der angelegten Spannung ab. Damit erhält man die wirkliche Schirmgitterspannung, die dann mit dem in einer Röhrentabelle enthaltenen Wert zu vergleichen ist. Findet man zu hohe Spannung, so muß der Vorwiderstand vergrößert, im anderen Falle bei zu kleiner Spannung verkleinert werden.**

Bei einer Spannungsteileranordnung verteilen sich die Spannungen entsprechend den zwei Widerstandswerten. Beispiel: Es seien die zwei Widerstände des Spannungsteilers gleich groß, der Abgriff für die Schirmgitterspannung genau in der Mitte, dann beträgt die Schirmgitterspannung ungefähr die Hälfte der angelegten Spannung. Den genauen (etwas geringeren) Wert erhält man, wenn man berücksichtigt, daß der eine Teilwiderstand sowohl vom Quer- als auch vom Schirmgitterstrom durchflossen wird.

**Aus dem alten VS leicht das Modell 36 zu machen. (1269)**

Kann man den VS der alten Ausführung (Vorkämpfer-Superhet, FUNKSCHAU-Bauplan 140) ohne große Kosten in das neue Modell überführen?

**Antw.: Gewiß! Am leichtesten dann, wenn man die Neuerungen des Modells 36 Stück um Stück im alten Gerät zur Anwendung bringt, also beispielsweise als erstes nur das neue ZF-Filter einbaut, als zweites das neue EingangsfILTER und schließlich als letztes das Schirmgitter-Audion mit Drosselkopplung. Das hat auch den Vorteil, daß die Umbaukosten sich so auf lange Zeit verteilen.**

# Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkästenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus  
1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!

2. Rückporto und 50 Pf. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen numerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipielschema beilegen!

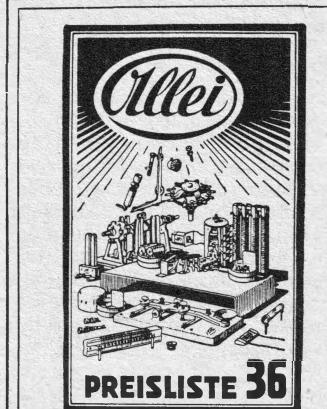
Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt.  
Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsplänen oder Berechnungen unmöglich

**Pfeifen beim Super,  
woher kommt es? (1273)**

Zur Zeit habe ich einen großen Superhet mit 6 Röhren. Seit einigen Tagen bemerke ich, daß beim Durchdrehen der Skala eine Art Rückkopplungspfeife bei fast jeder Station auf beiden Wellenbereichen auftritt. Ich habe schon die Röhren ausgetauscht, doch ohne Erfolg. 1. Wie entsteht das Pfeifen? Der Apparat hat doch keine Rückkopplung! 2. Wie kann ich das Pfeifen beseitigen? Blocks und Widerstände sind nach meiner Prüfung in Ordnung.

**Antw.: 1. Bei einem großen Super entsteht das Pfeifen nicht durch zu feste Rückkopplung, sondern meist dadurch, daß eine zweite Empfangsfrequenz, die sogen. Spiegelfrequenz, mit der eingestellten Oszillatoren Frequenz eine zweite Zwischenfrequenz bildet, die nur um einen ganz geringen Betrag von der eigentlichen Zwischenfrequenz verschieden ist. Dieser geringe Unterschied in der Frequenz wird dann als Ton hörbar.**

2. Wahrscheinlich liegt lediglich eine Verstimmung oder ein Defektwerden irgend eines Abgleichtrimmers vor. Wir möchten Ihnen jedoch davon abraten,



geg. 10 Pf. Portovergütung kostenlos!

**A. Lindner, Werkstätten für  
Feinmechanik  
MACHERN - Bez. Leipzig**



München 25 · Kondensatorenwerk



## Radio-Einzelteile

wie:

Blockkondensatoren, Elektrolytkondensatoren, Drehkondensat., Widerstände, Potentiometer usw.

Nürnberger Schraubenfabrik und  
Façondreherei, Nürnberg-Berlin

## Neue Wege für Bastler! Allstrom-Zweikreis-Dreier

**Neuartige Schaltungsweise** mit den neuesten Allstrom-Röhren, Diodengleichrichtung, Fadingautomatik, Lautstärkeregler, leicht umschaltbar, neue Skala, formschönes Äußeres. Diese bausichere Schaltung leistet Erstaunliches, gute Trennschärfe und Lautstärke. Bauplan M. 1., Einzelteile M. 77.70, Röhrensatz M. 50.50. Komplettes Material erhalten Sie bei der Konstruktionsfirma

**Radio-Holzinger** München  
Bayerstraße 15, Ecke Zweigstr., Tel. 59269/59259