

# TUNIKSCHAU

VIERTES JULIHEFT 1930

NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DAS FERNSEHEN · VIERTELJAHR 1.80

ZU BEZIEHEN IM POSTABONNEMENT ODER DIREKT VOM VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN HOFBUCHDRUCKEREI, MÜNCHEN, POSTSCH.-KTO. 5758

**INHALT:** Rundfunk in der Kirche · Viele Lautsprecher, aber ungenügend Musik · Wir richten uns ein Rundfunkzimmer ein · Die Drei-Gitterröhre · In 100 Zeilen: Netzanschluß oder Anodenbatterie · Forderung: Das Einbereichgerät · Die Weiterentwicklung der Basterei · Doch eine Universalschaltung · Radio-Genuß umsonst! · Der Radio-Kompaß im Kleinbetrieb · Bei der Aufstellung der Radioempfänger

**DEMNÄCHSTERSCHEINT:** Die Wellengruppen der Radiotechnik · Entwicklung der Sendetechnik · Der Großsender schlägt durch · Die Aufdeckung eines Irrtums bringt Umwälzung im Empfängerbau · Größte Lautstärke durch richtige Anpassung

## Rundfunk in der Kirche



**Links: Das Mikrophon übersteigert die menschliche Stimme.** In der Kathedrale von Liverpool befindet sich ein Mikrophon vor der Kanzel, das die Stimme des Predigers über Verstärker und Lautsprecher auch im entferntesten Winkel der Riesenkirche hörbar macht.



**Rechts: Der Lautsprecher verbessert die Akustik.** In einer Münchener Kirche fanden an den Säulen Lautsprecher Platz, die es auch Rednern mit schwacher Stimme ermöglichen, sich in dem Raum mit schlechter Akustik überall gut verständlich zu machen.

Phot. Atlantic

In mannigfacher Weise halten der Rundfunk und die mit ihm zusammenhängenden Gerätschaften auch in der Kirche ihren Einzug. Teilweise handelt es sich dabei um vollständige Rundfunkeinrichtungen, teilweise nur um Verstärker und Lautsprecher. Diese letzteren treten meist da in Tätigkeit, wo die akustischen Verhältnisse schlecht sind. Hier wird an der Kanzel ein Mikrophon aufgestellt. Die verstärkte Sprache wird auf Lautsprecher gegeben, die im Kirchenraum verteilt sind. Dies gibt auch die Möglichkeit, den Raum entsprechend zu vergrößern. In der neuen Kirche zu Schmaragdendorf bei Berlin hat man z. B. auch die Vorhalle und den langen Gang mit Lautsprechern versehen, der von ihr in den eigentlichen Kirchenraum führte. Bei großem Andrang können also hier noch Besucher Platz finden, die sonst wieder umkehren müßten.



**Das drahtlose Kirchenkonzert.** In der Kirche in Ryswyk (Holland) wurde ein Kirchenkonzert veranstaltet, nur durch Lautsprecher. Die Musik wurde drahtlos aufgenommen und kann vom Sender Hilversum, der sie wieder aus einer Kirche im Haag erhielt,

Die eigentlichen Rundfunkeinrichtungen aber stellen ein vorzügliches Mittel dar, um besondere Veranstaltungen, Predigten, ferner Kirchenkonzerte in weitem Umkreis vernehmbar zu machen, ja sie sogar aus einer Kirche in eine andere oder in eine Anzahl anderer zu übertragen. Wie dies ermöglicht werden kann, zeigt z. B. die Übertragung eines Kirchenkonzerts von der großen St. Jakobskirche im Haag nach dem kleinen Orte Ryswyk. Zu diesem Zweck wurde vom Turm der Kirche in Ryswyk eine 28 m lange Eindraht-Antenne nach dem Chor gespannt. Zwei Empfänger wurden aufgestellt. Dem zweiten waren sechzehn Lautsprecher angeschaltet, die man in der ganzen Kirche verteilte. Das Konzert wurde vom Haag auf den Sender von Hilversum übertragen und dann mittels der Empfänger in Ryswyk aufgenommen. Es erfüllte den ganzen Raum derart, als ob

es hier und nicht in ziemlich beträchtlicher Entfernung gespielt würde. Bei richtiger Verteilung der Lautsprecher lassen sich gerade bei Kirchenkonzerten verblüffende Wirkungen erzielen. Der Beweis hierfür liegt darin, daß Vorübergehende glaubten, in der Kirche selbst habe die Orgel gespielt. In Amerika gibt man vielfach den ganzen Gottesdienst auf einen Sender, ebenso in England. Es soll dies den Zweck haben, die einsam und in weiter Entfernung von

der nächsten Kirche Wohnenden in den Stand zu setzen, am Gottesdienst teilzunehmen.

Die Formen, in denen der Rundfunk in der Kirche zur Anwendung kommt, sind also mannigfacher Art. Daß sie ihren Zweck erfüllen, beweist der Umstand, daß der Rundfunk in fast allen Ländern der Welt in immer weiterem Umfang für kirchliche Zwecke herangezogen wird. an.

## Viele Lautsprecher, aber ungenügende Musik

### Von der räumlichen Verteilung von Lautsprechern

Wenn in einem weiten Raum viele Zuhörer einen Radioempfang bequem genießen sollen, so muß Lautsprecherbetrieb systematisch angewendet werden. Ist der Raum nicht allzu groß, so genügt ein einzelner Lautsprecher, etwa ein Geophon, das man in passender Höhe von der Mitte der Decke herabhängen läßt. Der Hörende vernimmt dann nur den Schall einer Quelle, und es wird die Darbietung ohne irgendwelchen akustischen Wirrwarr empfangen. Finden aber mehrere Lautsprecher zugleich Verwendung, so kommen entsprechend mehrere Tonquellen zur Wirkung, und es kommt nun darauf an, ob man diese wie eine einzige hört — oder nicht!

Um diese Frage zuerst allgemeiner zu behandeln, denken wir zunächst an zwei Lautsprecher. Diese arbeiten an sich „unisono“; sie senden mit ganz gleichen Schallphasen. Wenn sich nun aber ein Hörer in verschiedenen Entfernungen von diesen Sprechern befindet, so kann er die beiden Lautsprecher unter Umständen als zwei Schallquellen hören. Denn der entferntere Sender hinkt gegenüber dem näheren mit seinen Einwirkungen auf das Trommelfell nach.

Ist diese „Unstimmigkeit“ gering, so wird das Gehörte etwas unscharf erscheinen, wie das optisch bei einem Photo der Fall ist, das man mit nicht ganz scharf eingestellter Linse aufgenommen hat. Fallen aber die Schallwellen verhältnismäßig weit auseinander, so wird der unangenehme Eindruck erweckt, als ob sich in eine an sich reine Darbietung ein Echo mischte.

Die Abb. 1 soll die Verhältnisse der Schallverschiebung bei zwei Lautsprechern noch etwas näher veranschaulichen. Das Kreuz in der Mitte bedeutet ein Ohr und die beiden um dieses geschlagenen Kreise sollen Halbmessern von bezüglich 20 und 40 m haben. Da sich nun der Schall in der Sekunde etwa 330 m weit fortpflanzt, so wird ein irgendwo im inneren Kreise befindlicher Lautsprecher seine Schalle dem Mittelpunkt in  $\frac{1}{16}$  Sekunden zuzenden, während ein Lautsprecher im äußeren Kreise sich erst nach  $\frac{2}{16}$  Sekunden mit derselben Phase am Ohr meldet. Es findet also hier ein Nachhinken um  $\frac{1}{16}$  Sek. statt. Und das Ohr kann noch eben Geräusche trennen, d. h. es wird das eine als das Echo des anderen auffassen, wenn sie mindestens  $\frac{1}{16}$  Sek. auseinanderfallen (Helmholtz).

Abb. 2 leitet in die praktischen Verhältnisse über. In einem länglichen Raum von 100 m Länge und 50 m Breite, dessen Verhältnisse absichtlich so gewählt sind, daß mehr als ein Lautsprecher erforderlich ist, deuten die Punkte deren 2 an. Es ist nun klar, daß jemand, der sich in der senkrechten Mittellinie befindet, unter keinen Unstimmigkeiten zu leiden hat; man kann eine schmale Zone feststellen, die in der Längsrichtung des Saales verläuft, bei deren Punkten die Wegunterschiede der Schalle so gering sind, daß sie praktisch keinen Schaden verursachen.

Ordnet man Lautsprecher in den Mitten der kurzen Seiten des Raumes an, so spielt eine wagrechte Mittellinie — bzw. Mittelzone — die entsprechende Rolle.

In Abb. 3 ist an einen Raum wie vorhin gedacht worden. Des Näheren geben die beigelegten Zahlen die interessierenden Abstände an. Hier sollen zunächst 4 Lautsprecher aufgestellt

sein, die sich dort befinden, wo die 4 Punkte sind. Der Hörende sitzt im Mittelpunkt des Raumes, wo ein Kreuz gezeichnet ist. Die Entfernungen von ihm zu den 4 Lautsprechern machen dann — unter den gegebenen Verhältnissen — rund 35 m aus; sie sind natürlich untereinander gleich, so daß keine Unstimmigkeit auftreten kann.

Nun sollen aber noch 2 Lautsprecher dort wirken, wo links und rechts die beiden kleinen Kreise zu sehen sind. Von diesen ist der Hörende je 25 m weit entfernt. Die Wegunterschiede der beiden Schallgruppen haben also einen Betrag von 10 m, es wird daher der Schall von den ersten 4 Lautsprechern demjenigen von den letzten zwei um  $\frac{1}{33}$  Sek. nachhinken. Das bedeutet nicht viel, der im Mittelpunkt Sitzende wird noch alles recht deutlich hören.

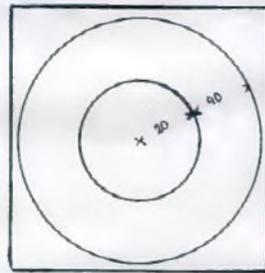


Abb. 1. Der Schall breitet sich kreisförmig aus.

Wesentlich ungünstiger gestalten sich jedoch die Verhältnisse, wenn der Hörende seinen Platz dort wählt, wo der Stern genau zwischen den beiden oberen Lautsprechern angegeben ist. Die Entfernungen von diesem zu den beiden oberen, mittleren und unteren Lautsprechern messen dann bezüglich 25, 35 und 55 m. Der größte

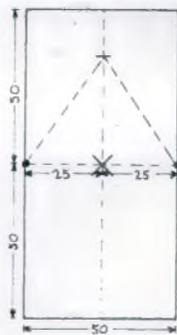


Abb. 2. Zwei Lautsprecher in einem rechteckigen Raum.

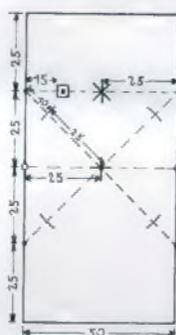


Abb. 3. Vier Lautsprecher komplizieren das Problem der Schallquellenverteilung schon erheblich. Es gibt eine Anzahl Stellen ausgesprochen schlechter Hörsamkeit in dem Raum.

Wegunterschied macht daher schon 30 m aus, und wenn die „obersten“ und „untersten“ Schalle um  $\frac{30}{330}$  oder um  $\frac{1}{11}$  Sek. auseinanderfallen, so muß an eine Echowirkung gedacht werden.

Und eine solche kann auch trotz des gewissermaßen vermittelnden „mittleren“ Schalles auftreten. Denn es macht die Wegdifferenz zwischen 35 und 55 m immer noch 20 m aus, was einer Schallverschiebung um  $\frac{1}{16}$  Sek. entspricht, die bereits kritisch ist, wie oben erörtert wurde.

Schließlich möge der Platz des Hörenden dort sein, wo das kleine Viereck erscheint. Die 6 Entfernungen nach den Lautsprechern sind dann — nach der Größe geordnet —: 15, 28, 35, 44, 52 und 60 m. Der größte Wegunterschied mißt also 45 m, was einer Schallverschiebung von  $\frac{1}{7}$  Sek. entspricht. Es ist aber fraglich, ob man in diesem Falle wirklich ein Echo hört. Zeitlich sehr nahe beieinander liegen — der Wegunterschied beträgt bei zwei aufeinander folgenden Schallen weit weniger als 20 m — nur zu einem stark verschwommenen und gewissermaßen zerquetschten Schallempfang führen.

Wo soll nun der Rundfunkhörer in einem großen Raum Platz nehmen, wenn sich dort mehrere Lautsprecher befinden? Solche Situationen kommen ja vor. Zum Beispiel beim Fernkino-Betrieb, wo ein Film vor zahlreichen Zuhörern läuft, zu dem durch Rundfunk ein Vortrag geboten wird.

Im allgemeinen wird es sich für den Hörenden empfehlen, möglichst die Mitte des Raumes aufzusuchen. Und wenn er einigermaßen über die Lage der mehr oder weniger versteckten Lautsprecher unterrichtet ist, so läßt sich ihm auch noch ein anderer Rat geben: Er möge sich dann ganz in der Nähe eines der Lautsprecher niederlassen. Auch für den Schall gilt nämlich das sog. Quadratgesetz: seine Stärke nimmt ab, wie das Quadrat der Entfernung von der Quelle zunimmt. Befindet sich also beispielsweise ein Ohr so zwischen zwei gleich kräftigen Lautsprechern, daß sich die Entfernungen verhalten wie 1 zu 4, so wird der nähere Lautsprecher nicht 4 mal, sondern 16 mal so stark auf das Gehör wirken, als der fernere. Es läßt sich dann ja wohl erreichen, daß ein Lautsprecher alle anderen übertönt, so daß es gleichgültig wird, wo sich diese befinden.

Der Kinofachmann kann die Frage: „Wo ist der beste Platz im Kino?“ ziemlich sicher beantworten. Wo es sich aber, wie hier, um akustische Fragen handelt, sind wir noch vielfach im unklaren. Und darum würde bei der Wahl des Platzes in dem mit Lautsprechern ausgerüsteten Raum doch auch das Versuchen und Ausprobieren des „besten Platzes“ notwendig und nützlich sein.

Das Gesagte läßt sich auch auf Vortragsveranstaltungen übertragen, bei denen dem Publikum in einem weiten Raum das gesprochene Wort eines Redners durch Lautsprecher vermittelt wird. An sich handelt es sich hierbei nicht um „Rundfunk“ — aber doch um Apparate, die dem Radiofreund wichtig und lieb sind. Wir nehmen an, daß der Redner ganz leise spricht, so daß ihn nur das Mikrophon deutlich hört. Dann fällt sein Mund als Schallquelle für die Zuhörer fort, es wirken für diese allein die Lautsprecher und zwar im Sinne der obigen Darlegungen. Hans Bourquin.

**Der Radio-Kompaß im Kleinbetrieb.** Heut' sind alle wichtigeren Hafenplätze mit Funkfeuern ausgerüstet, das heißt, mit mächtigen Rundfunksendern, die weithin bestimmte Zeichen zu ihrer Kennung und für die Orientierung der Schiffe geben. Radio-Peileinrichtungen waren nun bisher gewöhnlich nur auf großen Schiffen anzutreffen. Neuerdings hat man aber auch Radio-Peiler für Jachten und dergleichen gebaut, die sich selbst von wenig geübten Händen bedienen lassen. Man hat festgestellt, daß ein Führer mit einer solchen Ausrüstung beim Ansteuern eines Hafens mit verbundenen Augen richtig mit seinem Apparat ans Ziel kommen kann. H. B.

**Radio-Genuß umsonst!** Ein wohlwollig gesinnter Mann in Übersee hat vor seinem Hause einen mächtigen Radioempfänger aufgestellt, der den Leuten in der betreffenden Straße umsonst den Genuß von Radiovorträgen und Radicemusik bietet. Der Apparat ist etwa 3 Meter hoch und stellt sich als ein geschmackvolles Gehäuse dar, das auf vier schlanken Beinen steht. Natürlich ist auch für den nötigen Schutz gegen Regen und Schnee gesorgt. Dieser besondere Apparat vereinigt gewissermaßen zwei gewöhnliche; es wird dabei für eine Verstärkung gesorgt, die den Absichten ihres Besitzers entspricht, der Wort und Ton gern recht weit hörbar machen wollte. Die dortigen Radiohändler würden es aber wahrscheinlich lieber sehen, wenn sich jedermann in der Straße einen eigenen Apparat anschaffte! H. B.



# Wir richten uns ein Rundfunkzimmer ein



„Es ist also zweckmäßig, den Lautsprecher so hoch aufzustellen, daß man ihm, ins Gesicht sehen kann.“

Ich besuchte meine Freundin Marlene Dietrich (sie hat mit dem Vamp aus dem „Blauen Engel“ nichts zu tun).

Ich hatte es gar nicht eilig mit dem Angemeldeten werden, weil ich aus dem Musikzimmer die Mazurka in B-Dur von Chopin hörte, die Marlene auf ihrem Steinway-Flügel spielte. Wie groß war aber meine Überraschung, als sie plötzlich aus der Tür trat, ohne daß das Spiel abgebrochen wurde — noch größer wurde sie, als ich den Flügel in ihrem Musikzimmer zugeeckt sah; daneben, auf einem besonderen Tischchen, aber einen modernen Netzempfänger mit eingebautem dynamischen Lautsprecher. Marlene und Rundfunk? Sie und mechanische Musik, „aufgewärmte Konserven“, wie sie es nannte, das war noch nicht dagewesen!

Es stellte sich also heraus, daß Marlene unter ihren Freunden einen Radiobeflissenen hat, der ihren Schmähen des Rundfunks einfach dadurch begegnete, daß er ihr ein ausgezeichnetes kombiniertes Gerät persönlich ins Haus brachte, anschoß und in Betrieb setzte; sie durfte lediglich zuhören.

Aus der Rundfunk-Gleichgültigen war eine begeisterte Werberednerin für den Rundfunk und alles, was damit zusammenhängt, geworden. (Es macht nichts, daß sie die Begriffe ab und zu ein klein wenig verwechselt.) Sie war jetzt fest überzeugt, daß eine gute Anlage Musik in höchster künstlerischer Qualität und in großer Natürlichkeit wiederzugeben vermag, und sie fand es nun oft viel reizvoller, sich von den hervorragendsten Künstlern der Stadt vorspielen zu lassen, als nur selbst zu spielen.

Ausgerechnet sie hatte kürzlich meinen Artikel in der „Dame“ gelesen, in dem ich versuchte, mondänen Frauen, wenn sie Geld haben, Ratschläge für die Auswahl und Anschaffung von Rundfunkempfängern zu geben; ich konnte also nicht abstreiten, daß ich über diese Fragen orientiert bin, und ich mußte es mir deshalb gefallen lassen, daß sie mich nun für eine private Vorlesung in Anspruch nahm. (Die kleine Aufmunterung in Form eines ausgezeichneten Aprikot Brandy, den sie besonders pflegt, durfte mir schon recht sein.)

„Sie, gnädige Frau, sind in der glücklichen Lage, über ein Musikzimmer zu verfügen. Hier steht Ihr Steinway, dort hängt Ihre Gitarre in jenem Schrank haben Sie eine reizende Sammlung von Jazz-Instrumenten, dort die alte Berliner Spieluhr; Sie rechnen sie also ebenfalls zu den Musikinstrumenten. Und nun kommt der

Rundfunkempfänger dazu, als den Sie, so klug, wie eine Frau nur sein kann, ein kombiniertes netzbetriebenes Gerät wählten, mit dem Sie auch Schallplatten wiedergeben können. Dieses Gerät hat eine schöne schatullenartige Form, so daß es sich gut auf dem Tisch aufstellen läßt; das niedrige Tischchen ist hierfür ganz ausgezeichnet; es schmiegt sich als neues Musikinstrument ganz selbstverständlich in Ihr Musikzimmer ein.“

„Daß Sie den Apparat nicht unmittelbar an der Wand aufstellten, ergab sich sicher nicht nur aus Ihrer modernen Raumempfindung, son-

Ein eigenes Zimmer für Rundfunk? Wer es sich leisten kann, mag sich ein solches Zimmer einrichten. Er wird ungestört von den anderen Familienmitgliedern und ohne selber die anderen zu stören Rundfunk mit vollem Genuß hören können; er wird das Zimmer mit seiner Einrichtung besonders auf Rundfunkwiedergabe einstellen und auch sich, wenn er Rundfunk hören will, ganz diesem Hören widmen.

Die große Mehrzahl der Rundfunkhörer muß ein anderes Zimmer nebenzu als Rundfunkzimmer benutzen. Vorschläge für die Ausgestaltung dieses Zimmer bringt der vorliegende Aufsatz.

dern weil Sie ganz richtig vermuteten, daß es auch in klanglicher Beziehung nicht günstig ist, das Gerät an eine Wand zu rücken. Es ist zwar vorteilhaft, wenn eine gewisse Reflexion stattfindet; dazu ist es zweckmäßig, zwischen der hinteren Abschlußwand des Gehäuses und einer Zimmerwand einen Abstand von rund 1 bis 2 Metern einzuhalten. Es ist aber ganz verfehlt, den Lautsprecher ganz an die Wand zu rücken oder nur einen Abstand von wenigen Zentimetern einzuhalten; dadurch schafft man einen abgeschiedenen Luftraum, der sich durch häßliche sogen. Kastenresonanzen bemerkbar macht. Am günstigsten erweist es sich stets, wenn man das Gerät in einer Ecke des Zimmers aufstellen kann, schräg zu den beiden Wänden, die die Ecke bilden, ebenfalls in einem Abstand von 1 bis 2 Metern von der Zimmerecke.“

„Soll man den Lautsprecher tief oder hoch stellen?“

„Das ist nicht, wie oft angenommen wird, Geschmacksfrage. Es kommt zwar auch auf den Lautsprecher an, da sich die einzelnen Modelle nicht gleichmäßig verhalten; im allgemeinen ist es aber so, daß man Musik und Sprache um so natürlicher empfindet und um so besser versteht, je besser man dem Lautsprecher 'ins Gesicht sehen' kann. Es ist also zweckmäßig, den Lautsprecher so hoch aufzustellen, daß man von dem akustischen Strahlenkegel, der von seiner Membran ausgeht, gerade erfaßt wird. Sitzen Sie in Ihrem Musikzimmer auf normal hohen Stühlen, so ordnet man den Lautsprecher in einer Höhe von etwa 1,20 Meter an. Bevorzugen Sie die Coach und niedrige Hocker, so sind die modernen etwa 60 cm hohen Kleintischchen gerade recht zur Aufstellung. Ist der Raum beengt, wie in den meisten modernen Siedlungswohnungen, so kann man diese Bedingungen oft nicht einhalten; dann ist es aber auf jeden Fall vorteilhafter, den Lautsprecher zu hoch als zu tief aufzustellen.“

„Wenn der Empfänger beispielsweise im Erdgeschoß aufgestellt ist, während sich das Schlafzimmer im ersten Stock befindet . . .“

„Ist es denn überhaupt zweckmäßig, sich ein eigenes Rundfunkzimmer einzurichten, oder ist es vorteilhafter, Rundfunk gerade in dem Zimmer zu hören, in dem man sich aufhält?“

„Der Rundfunk ist zwar etwas Alltägliches geworden, und wir denken im allgemeinen nicht daran, ihm irgendwie mit Ehrfurcht zu begegnen. Eine so weitgehende Banalisierung, wie man sie heute oft antrifft, ist aber ebenfalls keineswegs angebracht. Man vergeht sich weniger an den hohen Schöpfungen eines Wagner oder Beethoven, wenn man deren durch den Rundfunk aufgeführte Werke beim Abendessen oder beim Bridge anhört, als an sich selbst; um von der Musik wirklich den vollen Eindruck auf die eigene Seele zu empfinden, muß man sich ihr ganz hingeben. Das ist aber nur möglich, wenn man über ein eigenes Rundfunkzimmer verfügt, genau so, wie Sie und Menschen Ihrer Kreise ein Musikzimmer besitzen. Ist man aber wirtschaftlich so gestellt, daß man sich weder ein Musik-, noch ein Rundfunkzimmer einrichten kann, so sollte man wenigstens ein Wohnzimmer so als Rundfunkzimmer herrichten, daß jederzeit die notwendige Konzentrierung auf den Rundfunk möglich ist und keine Ablenkung durch die Beschäftigung der anderen Familienmitglieder erfolgt.“

„Die meisten Wohnungen des Mittelstandes weisen z. B. ein besonderes Herrenzimmer auf, in dem die Bibliothek ihren Platz hat, die Klubbarnitur, der Schreibtisch; in dem auf jeden Fall bequeme Sitz- und Liegemöglichkeit geschaffen ist, um Musik mit Genuß zuzuhören. Dieses Zimmer ist als Rundfunkzimmer wundervoll geeignet! Nicht nur, weil sich der Rundfunk ausgezeichnet mit den Büchern verträgt, sondern auch, weil das Herrenzimmer gewöhnlich dasjenige der Wohnung ist, das am wenigsten benützt wird, in das sich also derjenige, der einem Sendespiel, einem Konzert oder einem Vortrag zuhören will, am ehesten zu ungestörter Aufmerksamkeit zurückziehen kann. Besitzt man offene Bücherborde, so kann man den Lautsprecher, vorausgesetzt, daß er nur nach vorn strahlt, in diese einbauen; in architektonischer Beziehung ergibt sich hier ein ausgezeichnete Eindruck. Wessen Arbeitsstätte der Schreibtisch ist, der wird auf diesem den Lautsprecher aufstellen; er erleichtert es sich so, Vorträgen, die ihn interessieren, zwischendurch zuzuhören. Natürlich muß auch der Empfänger in erreichbarer Nähe stehen, damit man ihn bequem vom Schreibtischsessel aus einschalten kann.“



„ . . . auf jeden Fall bequeme Sitz- und Liegemöglichkeit, um Musik mit Genuß zu hören.“

„Die kleine Aufforderung in Form eines ausgezeichneten Aprikot Brandy . . .“





Das Rundfunkgerät des geistigen Arbeiters findet neben seiner Arbeitsstätte Platz

„Nicht jeder ist so glücklich daran, wie Sie, daß er über ein völlig geschlossenes Gerät verfügt, in das Stromquellen und Lautsprecher fest eingebaut sind, so daß man nur den Anschluß an das Netz und an Antenne und Erde benötigt. Benützt man einen Netzempfänger in Verbindung mit einem getrennten Lautsprecher, so macht die Aufstellung noch die geringste Sorge; für den Empfänger wird sich schon irgendwo ein geeigneter Platz finden, wo er nicht stört, und den Lautsprecher kann man in jedem Zimmer so aufstellen, daß er die günstigste Wirkung erzielt. Schwieriger wird es, wenn man einen Batterieempfänger besitzt, den man aus Netz- und Akkumulator oder überhaupt vollständig aus Batterien speist. Oft kommt auch noch eine Ladeeinrichtung hinzu. In diesem Fall ist es am zweckmäßigsten, wenn man einen kleinen, halbhohen Schrank als Rundfunkschrank einrichtet. In seinem oberen Teil, der vom Empfänger eingenommen wird, mag er offen sein; der untere von den Stromquellen benutzte ist besser geschlossen. Der Umschalter, mit dessen Hilfe man auf Empfang, Akkumulator-Ladung oder Ruhe schalten kann, ist zweckmäßig von außen erreichbar. Den Lautsprecher stellt man auf den Schrank; man verfügt nun über eine schöne, geschlossene Anlage, die allen „Strippenärger“ beseitigt, sämtliche Geräte der Anlage zusammenfaßt und deshalb ein Maximum an Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit aufweist.“

„In unmittelbarer Nähe des Rundfunkgerätes, also im Rundfunkzimmer, mag es nun endgültigen oder nur Interims-Charakter haben, muß sich natürlich auch die Funkliteratur befinden. Zunächst die Wochenschrift mit Programm und erläuterndem und technischem Inhalt, die man aber nicht fortwerfen, sondern sammeln sollte. Sie enthält eine so große Fülle von Anregungen und wichtigem Material, daß einzelne Hefte auch noch nach Monaten großen Wert haben. Daneben sind die Textbücher zu Übertragungen notwendig; auch sie hebt man auf, um sie später, wenn eine Übertragung wiederholt wird, zur Hand zu haben. Dazu gesellen sich schließlich einige Spezialbücher, Opernführer u. dgl., die in irgendwelcher Beziehung zum Rundfunk stehen, beim Bastler und Funkfreund außerdem technische Literatur, die er ständig zur Hand haben muß. Innerhalb der Bibliothek wird man bald eine besondere Rundfunkabteilung einrichten müssen, die außer den angeführten Veröffentlichungen auch Spezialbücher enthält, die diejenigen Themen vertiefend behandeln, über die man sich aus den Vorträgen des Rundfunks mit Vorliebe unterrichtet. Daß hierzu auch ein

lexikon und ein ausgezeichneter Atlas gehören, sei nur nebenbei erwähnt.“

„Das also ist das Rundfunkzimmer. Und wenn ich auch in den übrigen Räumen meiner Wohnung Rundfunk hören möchte, was tue ich dann?“

„Sehr einfach, gnädige Frau. Zunächst müssen in alle Zimmer, in denen man hören möchte, Lautsprecherverteilungsleitungen gelegt werden. Hierzu benütze man aber nicht Doppellitze und auch nicht Rohrdraht; am besten haben sich nach meinen Erfahrungen Leitungen aus Gummiader- oder Wachsdraht erwiesen, die nicht parallel, sondern in einem möglichst großen Abstand geführt werden und erst in dem betreffenden Zimmer an der Anschlußdose zusammenreffen, so daß sich eine möglichst geringe gegenseitige Kapazität ergibt. Die eine Leitung nagelt man beispielsweise auf der Scheuerleiste fest, die zweite zieht man in einem Abstand von 30 cm darüber. Nur so kann es verhindert werden, daß die Verteilungsleitung eine zu große Kapazität annimmt und demzufolge die hohen Töne fortschneidet.“

„Zur Verteilungsleitung gesellt sich dann zweckmäßig noch eine Schaltleitung, mit deren Hilfe man den Rundfunkempfänger aus einem entfernten Zimmer aus- und einschalten kann. Das ist besonders wichtig, wenn man ein Einfamilienhaus bewohnt und der Empfänger beispielsweise im Erdgeschoß aufgestellt ist, während sich das Schlafzimmer im ersten Stock befindet, man aber auch noch Rundfunk hören möchte, während man im Bett liegt. Über die technische Seite dieser Einrichtungen ist in der „Funkschau“ aber schon des öfteren geschrieben worden, so daß ich mich auf den Hinweis beschränken kann. Diese Einrichtungen sind wichtig, gewiß; wichtiger ist es aber, sich ein Rundfunkzimmer zu schaffen, in dem man sich dem Zauber des Rundfunks ohne die kleinste Ablenkung ganz hinzugehen vermag!“

Erich Schwandt.



Bücher und Rundfunk vertragen sich gut

## Die Drei-Gitterröhre

Von Dr. Lee de Forest

In letzter Zeit ist auf dem Radiomarkt die 5-Elektroden-Röhre in den Vordergrund getreten, ohne daß dafür eigentlich ein wirklicher Bedarf vorlag. Vielleicht ist es nur das Bestreben verschiedener Röhrenfabrikanten, den Markt durch etwas Neues zu beleben, daß man diese Röhrentype aus dem Dunkel, in dem sie schlief, wieder hervorholte und dem Publikum als eine große Neuigkeit präsentierte, die sie in Wirklichkeit aber gar nicht ist.

*Dr. Lee de Forest, Newyork, Präsident des „Institute of Radio-Engineers“ ist einer der bedeutendsten Erfinder auf dem Gebiet der Röhrentechnik. Er gilt in Amerika als der Erfinder der Verstärkeröhre schlechthin, wogegen festzustellen ist, daß die erste praktisch brauchbare Ausführungsform der Verstärkeröhre und die Grundpatente von dem Deutschen Rob. v. Lieben stammen. Dr. Lee de Forest gibt im vorliegenden Aufsatz seine persönliche Ansicht über die Drei-Gitterröhre.*

Ich habe bereits im Jahre 1915 derartige Röhren entwickelt und Patente darauf angemeldet, die mir in den folgenden Jahren 1916 bis 1918 auch verliehen wurden. Da die Röhren vor allem für Versuchszwecke bestimmt waren, wurden der besseren Zugänglichkeit halber die Zuleitungen oben durch den Glaskolben herausgeführt mit Ausnahme der Heizfadenanschlüsse, die durch den Sockel gingen. Da damals die Eingitterröhre bereits zu ziemlicher Vollkommenheit entwickelt war und von führenden Firmen auf den Markt gebracht wurde, konnte die 5-Elektroden-Röhre keinen rechten Anklang in der Öffentlichkeit finden und verschwand allmählich wieder vom Markt.

In der Nachkriegszeit, also von 1918 ab, kam dann der große Aufschwung des öffentlichen Rundfunks und brachte neue Interessen in das Radiopublikum. Die Röhrenindustrie entwickelte zunächst die Schirmgitterröhre, eine Röhre mit vier Elektroden, die gegenüber den normalen Eingitterröhren viele Verbesserungen aufwies und als Vorläufer der jetzigen Dreigitterröhren bezeichnet werden kann. Daß meine Versuche, die 5-Elektroden-Röhre in die allgemeine Funktechnik einzuführen, fehlschlagen, liegt zum größten Teil daran, daß man damals die Vorgänge in der Röhre noch nicht so gut kannte, wie heute und darum der einfacheren Röhre die größeren Sympathien entgegenbrachte.

Die größte Verbreitung haben die Mehrfachröhren zurzeit in England gefunden, weil dort die auf Rundfunkgeräten liegende Steuer nach der Anzahl der Röhren bemessen wird. Da man bei Verwendung von 5-Elektroden-Röhren natürlich mit weniger Röhren auskommt, als wenn man normale Eingitterröhren benutzt, macht sich die Mehrfachröhre aus steuertechnischen Gründen sehr bald bezahlt.

In Deutschland sind in letzter Zeit Röhren hergestellt worden, die sogar sechs und noch mehr Elektroden besitzen und ausgezeichnet arbeiten. Die Dreigitterröhre ist also durchaus noch nicht die letzte Stufe in der Entwicklung der Mehrfachröhren.

Die 5-Elektroden-Röhre besitzt wie jede andere Röhre auch eine Anode und einen Heizfaden, dazwischen jedoch nicht ein, sondern drei Gitter. Der Verstärkungsgrad einer Stufe einer Mehrfachröhre ist größer, als der einer Einfachröhre, so daß man nicht nur mit weniger Röhren, sondern auch mit weniger Verstärkungsstufen auskommt, ohne die Röhre zu überlasten.

Besonders gut geeignet ist die Mehrfachröhre für Geräte mit Batteriespeisung, weil dadurch der Verbrauch an Heiz- und Anodenstrom wesentlich herabgesetzt wird. Ein weite-

rer, nicht zu unterschätzender Vorteil liegt darin, daß eine Mehrfachröhre billiger ist als die entsprechende Anzahl von Einfachröhren, so daß Geräte mit Mehrfachröhren nicht unerheblich billiger ausfallen, als Apparate gleicher Leistung mit Einfachröhren. Außerdem werden diese Empfangsapparate wesentlich übersichtlicher und einfacher in der Bedienung, da

man, wie oben bereits gesagt, mit weniger Abstimmkreisen auskommt.

An die Röhrenindustrie stellt die Mehrfachröhre selbstverständlich ungleich höhere Anforderungen. Ohne die modernen, werkstatentechnischen Hilfsmittel der heutigen Röhrenfabriken ist eine Produktion von Mehrfachröhren bester Qualität einfach undenkbar.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß der Mehrfachröhre die Zukunft unserer Radiotechnik gehört. Batterie-Empfänger sowie alle Apparate, bei denen es auf geringes Gewicht und kleine Abmessungen ankommt, wie tragbare Kofferapparate, Flugzeuganlagen usw., werden in Zukunft immer Mehrfachröhren bevorzugen.  
(Nachdruck verboten.)

## In 100 Zeilen: NETZANSCHLUSS ODER ANODENBATERIE?

Durch die überwiegende Zahl von Netzempfängern, die heute auf den Markt kommen, hat der lebhafteste Streit um die Vorzugstellung zwischen Anodenspannungsapparat und Anodenbatterien weitestgehend verloren. Der Netzempfänger, der sämtliche Stromquellen in seinem Innern enthält und nur an das Lichtnetz anzuschließen ist, bedeutet für die künftige Entwicklung des Empfängerbaues einen entschiedenen Sieg des Netzanschlußgedankens. Es ist gewiß zu begrüßen, daß es der Industrie durch die Konstruktion solcher Empfänger gelang, die einwandfreie Bedienung und Instandhaltung von Radioempfängern auch dem völlig untechnischen Funkfreund möglich zu machen. Selbstverständlich gelten die folgenden Betrachtungen nur unter der Voraussetzung, daß der Haushalt über elektrischen Lichtanschluß verfügt; fehlt dieser, so scheidet natürlich der Netzanschluß von Anfang aus.

Wenn auch der Streit Anodenspannungsapparat—Anodenbatterie für moderne Netzempfänger als erledigt betrachtet werden kann, so ist er immer noch für die Besitzer alter Empfänger, die mit getrennten Spannungen außerhalb des Empfängers arbeiten, höchst aktuell.

Zwei Gesichtspunkte sind vor allem für die Entscheidung zwischen Anodenspannungsapparat und Anodenbatterie maßgebend: die Kostenfrage und die Qualität der Radioübertragung.

### Kosten.

Es sollen hier keine langatmigen Untersuchungen über die Betriebskosten der Netzanschlußgeräte vorgenommen werden. Ob diese den Betrag von 50 Pfennig oder einer Mark monatlich ausmachen, ist im Grunde genommen gleichgültig und keineswegs eine Summe, die bei der monatlichen Zählerrechnung wesentlich ins Gewicht fällt. Als die wichtigsten Ausgaben müssen bei der Anschaffung der Anodenspannungsquellen nicht die Betriebskosten, sondern die Anschaffungskosten berücksichtigt werden.

Die geringsten Anschaffungskosten scheint auf den ersten Blick die Anodenbatterie zu haben. Sie kostet etwa 13 Mark (bei 100 Volt) und verrichtet einige Zeit (1 bis 3 Monate), je nach der Stromentnahme, ihre Dienste und man braucht sich anscheinend nicht viel um sie zu kümmern. Sobald aber die Batterie erschöpft ist, muß wieder eine neue angeschafft werden, und wenn sich dies öfters wiederholt hat, so werden die ständigen Neuanschaffungen mit der Zeit doch sehr lästig fallen. Wer ein Jahr lang mit Anodenbatterien gearbeitet hat, wird einsehen müssen, daß im Grunde genommen das Netzanschlußgerät doch die billigere Anodenspannungsquelle ist.

Für ein gutes Netzanschlußgerät muß man heute immerhin mit einem Betrag rechnen, der sich in der Größenordnung von 60 bis 120 Mark bewegt. Dies ist selbstverständlich ein weit größerer erstmaliger Betrag, als man ihn für eine Anodenbatterie auslegen muß, dafür ist er aber nur einmalig und wiederholt sich nicht, wie bei der Anodenbatterie, in kurzen Zeitabständen. Ein modernes Netzanschlußgerät soll auch einen eingebauten Apparat zur Lieferung der Gittervorspannung enthalten, die für jeden Empfangsapparat unerlässlich ist.

Wer auf dem Standpunkt steht, daß der An-

**Wenn Sie noch im Zweifel sind, ob Netzanschluß für Sie geeignet ist oder nicht, so lesen Sie diesen Aufsatz!**

schaftungspreis einer Empfangsanlage nur wenig betragen darf, der wird eher die Anodenbatterie als das Netzanschlußgerät wählen; wer aber die gesamten Ausgaben während der nächsten Jahre berücksichtigt, wird sich auf Grund vorstehender Überlegungen auf jeden Fall für den Anodenspannungsapparat entscheiden.

### Qualität.

Die Qualität der Radiowiedergabe ist in hohem Maße von der Anodenspannungsquelle abhängig. Während man sich in den ersten Jahren des Rundfunks mit niedrigen Anodenspannungen von 60 bis 80 Volt begnügte, hat man heute schon längst erkannt, daß diese Spannungen für eine gute Wiedergabe vollkommen ungenügend sind und man zumindest mit Spannungen von 150 Volt rechnen muß. Auch werden heute in allen modernen Empfängern Röhren verwendet, die einen höheren Anodenstrom benötigen als die früheren Röhrenkonstruktionen. Dieser höhere Stromverbrauch ist für eine erstklassige und unverzerrte Wiedergabe unbedingt erforderlich.

Wenn man also bei Batteriebetrieb gute und unverzerrte Endleistungen mit dem Empfänger erreichen will, so sind Batterien mit einer Spannung von mindestens 150 Volt erforderlich, ferner müssen sie für eine höhere Anodenstromentnahme von zumindest 20 Milliampere dimensioniert sein, wenn sie den heute allgemein verwendeten Hochleistungsrohren entsprechen sollen; das heißt also, daß man Anodenbatterien mit großer Zellenzahl (hohe Spannung) und gediegener Ausführung der einzelnen Zellen (hohe Stromstärke) verwenden soll, wodurch sich natürlich der Preis der Batterien wesentlich erhöht, so daß man für eine wirklich brauchbare Batterie, die der Spannung und der Qualität eines Netzanschlußgerätes entsprechen soll, mit einem größeren Betrag rechnen muß, als er allgemein für Anodenbatterien bezahlt wird.

Leider entsprechen nur die wenigsten Anodenbatterien diesen beiden Anforderungen an hohe Spannung und hohe Kapazität. Wenn heute allgemein Anodenbatterien in Betrieb wären, deren Leistung den Anodenspannungsapparaten entspräche, so würde sich der Batteriebetrieb weitaus teurer stellen als bisher.

Ein großer Nachteil der Anodenbatterie ist ihre veränderliche Spannung, die im Anfang den Nennwert der Batterie übersteigt, aber im Betrieb langsam nachläßt, um schließlich gänzlich abzufallen. Früher war dies im Grunde genommen kein großer Nachteil, denn der damalige Funkfreund wußte als vorwiegend technisch orientierter Bastler mit dem Voltmeter gut umzugehen und konnte damit seine Batterien ständig kontrollieren. Von dem heute technisch uninteressierten Besitzer einer Radioanlage darf man nicht verlangen, daß er ständig die Anodenbatterien überprüft; er wird mit derselben Batterie solange hören, bis er schließlich überhaupt nichts mehr hört. Es ist natürlich einleuchtend, daß bei sinkender Spannung die Qua-

lität der Radiomusik viel zu wünschen übrig läßt, da ja einerseits durch die geringere Spannung die Leistung des Empfängers nachläßt und Verzerrungen der Wiedergabe unvermeidlich werden, während andererseits die konstant eingestellte und unveränderte Gittervorspannung bei sinkender Anodenspannung zu hoch wird und somit gleichzeitig Verzerrungen zur Folge hat.

Alle diese Schwierigkeiten fallen beim Netzanschlußgerät fort. Seine Spannung ist absolut konstant und bei einmaliger Einstellung von Anoden- und Gittervorspannungen werden späterhin alle weiteren Kontrollen überflüssig, so daß man nicht, wie bei Batteriebetrieb Gefahr läuft, daß durch unrichtige Spannungen die Qualität der Radiomusik schlecht wird.

Dies sind einige prinzipielle Vorteile des Anodenspannungsapparates; doch sind

### beim Netzanschlußgerät andere Fehlerquellen möglich,

die unbedingt vermieden werden müssen, wenn die Vorteile des Netzbetriebes nicht durch andere Nachteile aufgehoben werden sollen. Dazu zählt vor allem die Möglichkeit eines Netzbrummens, das in den ersten Zeiten des Netzbetriebes den Anodenspannungsapparat sehr in Mißkredit brachte. Nun ist dies kein prinzipieller Fehler, sondern nur ein Konstruktionsmangel, der von der Stärke der eingebauten Beruhigungsglieder (Kondensatoren und Drosseln) abhängig ist und bei richtiger Dimensionierung dieser Elemente ohne weiteres behoben werden kann. Man darf daher bei der Wahl eines Netzanschlußgerätes nicht kleinlich vorgehen und soll nicht zu sehr auf billige Preise schauen. Ein schlecht durchkonstruierter Anodenspannungsapparat wird bestimmt nicht voll befriedigen und ersetzt die Mängel der Anodenbatterie nur durch neue Fehler.

Ein Netzanschlußgerät soll auch eine Anordnung zur Entnahme der negativen Gittervorspannung enthalten, da diese bei Entnahme aus einer Batterie unzuverlässig ist und mit der Zeit ihre Spannung ändert. Allerdings dauert dies länger als bei der Anodenbatterie, da sie nur Spannung liefert und keinen Strom abgibt, so daß ihre Lebensdauer nicht durch ihre Kapazität, sondern durch ihre zeitlich viel länger währende Lagerfähigkeit begrenzt ist. Bei Anodenspannungsapparaten mit eingebauter Gittervorspannung ist es gleichfalls sehr wichtig, daß durch eingebaute Beruhigungsglieder die Gitterspannung vollkommen konstant bleibt und alle niederfrequenten Pulsierungen unterdrückt werden. Am besten ist es natürlich, wenn im Anodenspannungsapparat eine eigene Gleichrichterröhre für die Gittervorspannung verwendet wird.

Wenn man zusammenfassend Vor- und Nachteile von Anodenbatterie und Netzanschlußgerät gegenüberstellt, so spricht für die erstere einzig und allein der geringere erstmalige Anschaffungspreis. Der Anodenspannungsapparat ist bei der ersten Anschaffung entschieden teurer, aber nach kurzer Zeit macht sich die Mehrausgabe bei der Anschaffung reichlich bezahlt. In qualitativer Hinsicht ist der Anodenspannungsapparat durch seine hohe und konstante Spannung entschieden der Anodenbatterie über-

(Schluß nächste Seite unten)

# F O R D E R U N G: DAS EINBEREICH-GERÄT

Um es rund herauszusagen: Ich halte die langen Wellen heute für absolut überflüssig, sie sind sogar eine ganz üble Belastung der apparatebauenden Industrie. Diese Ansicht sieht zugegebenermaßen sehr ausgefallen aus, man kann mir auch Einseitigkeit vorwerfen, doch dürfte meine Ansicht nicht einseitiger sein, als jede Ansicht eines einzelnen Mannes. Ich habe immerhin gute Gründe dafür<sup>1)</sup>.

## Die langen Wellen gestern und übermorgen.

Das „Für“ der langen Wellen war gestern unantastbar. Zur Zeit der kleinen Energien der Rundfunksender war es kostbar, außer dem Ortssender mindestens noch eine Station auf große Distanz empfangen zu können. Die „Alten“ werden sich noch an Chelmsford erinnern, aus dem später Daventry wurde. Im Frühjahr 1926 wäre der Kölner Radiohandel schon Monate früher pleite gegangen, wenn Daventry nicht gewesen wäre. Das ganze Rheinland und besetzte Gebiet lebte damals nur von Daventry und Radiola. Königswusterhausen kam schlecht.

Dann kamen Langenberg und Köln, kein Mensch hörte mehr auf langen Wellen. So, wie das Rheinland früher, mag es heute immer noch Gebiete geben, die auf lange Wellen angewiesen sind. Groß sind sie jedoch auf keinen Fall.

Groß sind jedoch die Gebiete heute, in denen man zum Empfang langer Wellen mindestens einen Vierer braucht. Man merkt dann auch, daß es mit der Störungsfreiheit, der Fadingfreiheit und der Sauberkeit der Langwellensendungen nicht so gar weit her ist.

Mit denselben Geräten empfängt man Rundfunkwellenstationen meist besser und in größerer Anzahl.

Soweit sind wir heute; wir empfangen lange Wellen, und nur in ganz wenigen Ausnahmefällen gewinnen wir dadurch mehr, als eben ein paar Stättchen, die genau so übel kommen, wie Rundfunkstationen auch. Die Ausnahmefälle, in denen eine Langwellenstation bei Tage einen Ortssender ersetzt, werden morgen sehr stark verringert durch die neuen Rundfunkwellengroßsender Mühlacker und Heilsberg. Und übermorgen werden diese nicht mehr die einzigen sein, zwei, drei weitere werden Deutschland so überziehen, daß man immer und an jedem Ort, auch bei Tage, Auswahl zwischen zwei oder drei Stationen bei absolut sicherem Empfang hat.

Also: Übermorgen werden wir des sicheren Empfanges wegen keine langen Wellen mehr brauchen. Blicke nur noch die Programmfrage der Deutschen Welle. Ist schließlich ein Programm, das ganz Deutschland interessiert, überall empfangen werden muß. Über den absoluten Wert des Programms der Deutschen Welle läßt sich also nicht streiten. Der relative Wert ist, auch wenn ich als Barbar gelte, sehr be-

<sup>1)</sup> Vergl. den Aufsatz im 3. Aprilheft: „Verzicht auf die langen Wellen“

(Schluß von Seite 237)

legen; es handelt sich dabei allerdings nur um erstklassige Ausführungen guter Markenfirmen. Ein weiterer großer Vorteil des Anodenspannungsapparates ist seine ständige Betriebsbereitschaft, er braucht nicht irgendwie nachkontrolliert zu werden, wie die Anodenbatterien und wird auch in den Händen von radiotechnischen Laien stets zuverlässig und gut arbeiten.

K. Schmoll.

**Wir haben in unseren Geräten eine konstante Fehlerquelle, die laufend Kosten verursacht: Die Wellenumschaltung. Nicht genug damit, mußten wir schwer bezahlen, damit man uns diese Fehlerquelle herinsetzte. Die Umschaltleitungen verhindern außerdem jede Genauigkeit, was wir dafür eintauschen, sind einige Langwellenstationen und das Programm der Deutschen Welle. Letzteres, nur für eine beschränkte Anzahl Hörer wichtig, kann im Notfall umgelegt werden. Wo Langwellenempfang heute noch eine schätzenswerte Tagesempfangsmöglichkeit, wird er morgen von Rundfunkwellengroßstationen abgelöst.**

scheiden. Ich kann ja nur von den Leuten ausgehen, die ich kenne, dieweil es keine Hörerstatistik gibt. Und ich kenne sehr viele Leute der verschiedenen Schichten, ich kenne keinen, der Königswusterhausen zu mehr benutzte als zu sicherer Berliner Musik, in Süddeutschland so gut wie im Rheinland und in Sachsen. Es ist selbstverständlich eine Gruppe Leute da, die Königswusterhausen und speziell die Deutsche Welle (als Programmbegriff) nicht missen möchte. Gegenüber der namenlosen Masse der übrigen Hörer verschwindet sie aber vollkommen.

Ich halte es für durchaus angängig, Königswusterhausen überhaupt aufzugeben und das Deutschwellenprogramm über einen kurzen Sender zu geben, der vielleicht ein 100-kW-Großsender sein kann.

Zusammen: Es gibt empfangstechnisch und programmatisch heute keinen Grund mehr, der es rechtfertigt, Langwellensender zu betreiben. Morgen sind wir durch unsere Großsender sogar in der Lage, auf Rundfunkwellen hinsichtlich Empfang über weite Distanz mehr zu leisten als heute mit Langwellen.

Es dürfte ungefähr klar geworden sein, daß lange Wellen heute mit verschwindend geringen Ausnahmen nur eine unbedeutende Erweiterung schlechter Empfangsmöglichkeiten darstellen. Morgen sind sie nicht einmal mehr das.

## Und womit bezahlt man diese Möglichkeit?

Wir müssen unsere Empfänger mit doppelten Spulen ausrüsten. Kostet Geld. Diese Spulen müssen wegen des geringen verfügbaren Raumes auf zu kleinen Körpern mit zu knapp bemessenem Draht gewickelt werden, gewähren also keine optimalen Leistungen. Tatsächlich schafft ein Audion mit Ledionspulen fast so gut wie ein Vierer mit Umschaltspulen, was die langen Wellen angeht. Ferner muß ein Umschalter eingebaut werden, der wieder Geld kostet. Drittens kostet die vergrößerte Montage Geld.

Empfangstechnisch sind Umschaltspulen ein ganz großer Unsinn, schon Steckspulen sind zweifelhaft. Ich habe mich in letzter Zeit mit der Konstruktion von besonders leistungsfähigen HF-Trafos befaßt. Bekam wirklich schöne Sachen heraus, mit dreifach so hohen Resonanzspitzen als man sonst gewohnt ist. Aber diese Spitzen verschwanden beim Einbau der Spulen in Stecksockel, wurden ganz schlecht beim Einbau als Umschaltspulen durch die Schalterleitungen. Wir sind heute in der Lage, Abstimmkreise zu bauen, die dreifache Spannungen geben gegenüber normalen Kreisen, wie sie in jedem Empfänger sich befinden, und die allein eine so scharfe Abstimmung liefern, wie sonst zwei Kreise eines Vierers. Das bedeutet entweder Leistungssteigerung oder Verbilligung bei gleicher Leistung. Wir können diese Kreise nicht verwenden, weil sie nur für Rundfunkbereich gebaut werden können, ohne Umschaltung.

Soviel empfangstechnisch: Wir müssen viel Geld ausgeben, damit man in unsere Apparate Langwellenspulen einbaut. Für dieses Geld bekommen wir Apparate, die weniger leistungsfähig sind, als sie sein könnten, wenn man dieses Geld nicht ausgäbe und die Langwellenspulen sparte.

Schließlich noch ein Moment, das früher übersehen wurde, seit einem Jahr akut ist, in den Staaten zu Pleiten führt: „Service“. Jeder Apparat braucht einmal

## Service, Reparatur, Überholung.

Um so früher und um so öfter, je mehr er benutzt wird, je mehr bewegliche Teile er hat, je komplizierter er ist. Zugegeben, die amerikanischen Geräte sind größer als die unsrigen, aber sie haben keine langen Wellen, sind deshalb etwas sicherer wegen der geringeren beweglichen Teile. Die Servicefrage ist drüber mehr als dringend, das größte Geschäft machen bald nicht mehr die Apparatfirmen, sondern Fabriken, die Prüfgeräte bauen.

Unsere Apparate sind ein Jahr alt. (Ich verstehe darunter Geräte der Entwicklungsstufe, die durch Telefunken 40, Philips Paladin usw., bezeichnet wird.) Unsere Geräte laufen bald ein Jahr, sind also nagelneu. Ich kenne eine Reihe Händlerfirmen, die es längst aufgaben, die Apparate zur Reparatur an die Herstellerfirma zu senden. In Abständen kommen sie immer wieder, werden aufgeschraubt, der Umschalter mit Benzin gewaschen, Federn nachgebogen, zu fertig. Werden gar nicht geprüft, man kennt ja den Fehler. Schließlich muß aber die Reparatur bezahlt werden, und diese Art von Empfangsstörung ist auch nicht angenehm.

Selbstverständlich, auch andere Teile erfordern Reparaturen, aber in verschwindend geringem Maßstab gegenüber den ewigen Umschaltern. Zu den Umschaltern gehören auch die Umschalterleitungen. Werden ja heute gestanzt und genietet. Nieten in Metall und Trolit halten nicht, werden nach einem Jahre locker. (Temperaturkoeffizient, elastische Nachwirkung, Kompressibilität, plastische Deformierbarkeit des Isolierstoffes!) Nieten in Pertinax können sitzen. Die Verbindung von Metall und Isoliermaterial braucht noch viel Aufmerksamkeit, um sicher zu sein. Jeder Umschalter bedingt ein halbes Dutzend mehr Leitungen und mehr Nietkontakte, mehr Fehlerquellen. Fehler, die dazu ungeheuer schwer zu finden sind.

Wanderte in Amerika das Rundfunkgeschäft aus der Fabrik in die Werkstatt des Serviceman, so ist amerikanisch schlampiger Bau und rücksichtslose Behandlung daran schuld. Geschieht in Deutschland dasselbe, so ist der Wellenumschalter daran schuld. Ich erinnere an die Ansicht von Hans Vogt, des bekannten Lautsprechermannes, im „Radio“ vor einigen Wochen. Vogt sieht das Problem des Rundfunks heute ausschließlich in der Verringerung des erforderlichen Service. Dazu trüge am allermeisten die Abschaffung der Langwellensätze bei.

Man wird über diese Forderung lächeln. Schön, die Industrie glaubt von der Kundschaft abhängig zu sein, die eben mal in Unkenntnis der Dinge lange Wellen verlangt. Baut mal einen Vierer oder Fünfer ohne Umschaltung, setzt keine Wald-Wiese-Spulen rein, sondern hervorragend konstruierte HF-Trafos. Er wird dem Umschaltvierer weitaus überlegen sein, und kein Mensch wird mehr ein Bedürfnis nach langen Wellen haben. Baut dieses Gerät in klei-

ner Auflage, neben normalen Umschaltgeräten. Es wird bald eine zweite Auflage nötig sein, die die Umschaltgeräte überflügelt. Ein gutes, alle Konstruktionsmöglichkeiten ausnutzendes Gerät für einen Wellenbereich, betriebssicher, mit minimalen laufenden Reparaturkosten, wird den Bedürfnissen mehr entsprechen, als ein Durchschnittsapparat mit Doppelbereich, der öfters repariert werden muß. Heute schon, da die

Deutsche Welle noch über Königswusterhausen geht. Wenn morgen Mühlacker und Heilsberg laufen, häufen sich die Probleme auf Rundfunkwellen und ist das Bedürfnis nach langen Wellen so gering, daß man wirklich nur das gut durchkonstruierte Einbereichgerät wird brauchen können. Ich werde jedenfalls in keines meiner Geräte mehr Langwellenspulen setzen.  
C. Hertweck.

ter die Augen tretenden Schaltung glaubt, das sei nun endlich die so lang gesuchte Schaltung, seine Schaltung, sei es, daß er allüberall Schaltungen und Verdrahtungspläne zusammenkauft, Baubeschreibungen sammelt, um daraus eine neue Spezialschaltung für sich zusammenzubauen — jedenfalls er kauft, heute und morgen und übermorgen.

Häufig ist nun dieser Bastler doch nicht geschickt genug, um aus dem vorhandenen Material etwas einwandfreies Neues zu schaffen, er ist unsicher, befragt Freunde und Bekannte, er verliert Zeit und muß zusehen, wie seine ganzen Pläne durch die inzwischen hurtig weiterreichende Funktechnik überrannt werden. So dauert es manchmal Jahre, bis der Mann zum Bauen kommt. Er hat inzwischen Dutzende von Schaltungen verarbeitet und viel gelernt, ohne Zweifel, aber sein Apparat wird sehr wahrscheinlich nichts voraus haben denjenigen Geräten, die dann gerade in den Funkzeitschriften erscheinen. Es ist doch zu bedenken, daß jede Funkzeitschrift, die etwas auf sich hält, immer trachten wird, das im Augenblick Modernste herauszubringen. Wenn z. B. heute in der Funkschau ein Gerät beschrieben wird für Batteriebetrieb, so ist es eigentlich müßig, zu fragen, ob das nicht auch für Netzanschluß gebaut werden kann. Natürlich kann es. Aber warum die Änderung? Das nächstmal wird ein Gerät beschrieben werden, das mit Netzanschluß ausgerüstet ist, das von vorneherein dafür konstruiert ist und daher keinen Kompromiß für „auch Batteriebetrieb“ in sich schließen muß. Und wenn die Funkschau dann dieses Netzgerät bringt, so kommen die Anfragen, wie dasselbe Gerät mit Batterien zu betreiben ist; und wenn ein und dasselbe Gerät für Batterie und beide Netzstromarten beschrieben wird, dann kommen wieder andere, die statt der einfachen Endstufe eine Gegentaktendstufe haben wollen usw. Wer also Schaltungen von vorneherein eine gute Schaltung aus, eine in der Funkschau beschriebene Schaltung, und baue diese. Er hat dann bestimmt etwas in sich Vollkommenes und nach dem derzeitigen Stand der Funktechnik das Beste, was er überhaupt bauen kann.

Zum Schluß müssen wir jetzt noch von denen sprechen, die nur Geldknappheit hindert, zu bauen. Teilweise finden sich darunter auch die Leute, die von vorneherein schon nur deshalb bauen wollen, weil Selbstbau billiger kommt, als Fertigkauf. Wie weit das richtig ist und wie weit falsch, davon wurde an dieser Stelle schon oft gesprochen. Wir wissen daraus, daß einfache 3-Röhrengeräte immer am billigsten fertig gekauft werden — heute! —, daß sich aber das Bild schon ändern kann, wenn wir auf Netzanschluß übergehen (vergleiche 2-Röhren-Hochleistungsgerät für Gleich- bzw. Wechselstrom, das vor einigen Wochen in unserer Funkschau beschrieben wurde). Beim Vierer für Batteriebetrieb rückt der Bastler als Preiskonkurrent schon merklich auf, bei Netzbetrieb wird er überlegen sein. Trotzdem sind die Summen für solche Geräte so hoch, daß sie für eine große Anzahl Menschen im heutigen Deutschland einfach unmöglich sind.

Für diese Leute wurde bisher noch zu wenig gearbeitet. Das sei rundweg zugestanden. Aber es wird anders werden. Unser „billigster Vierer“ für Batteriebetrieb ist ein Anfang dazu. Ein Gerät für 55 Mk. von solcher Leistungsfähigkeit war bis heute noch nicht da. Wir wollen aber noch weiter gehen. Es muß möglich sein, die Anschaffungskosten für Empfangsgeräte und die Betriebskosten noch ganz wesentlich zu drücken. Es muß das möglich sein, ohne Unentbehrliches an Leistung einzubüßen. Selbstredend kann ein billiger Transformator nicht so gut sein, wie ein Konzerttrafo um Mk. 20.—, selbstredend ist eine Schirmgitterröhre besser als eine normale Hochfrequenzröhre. Aber alles das ist nur relativ.

In der Tat liegen doch heute die Verhältnisse so, daß unsere Geräte vielfach zu viel leisten. Sie besitzen eine Empfindlichkeit und eine Trennschärfe, die sich nur in den wenig-

## Die Weiterentwicklung der Bastelei

Wir haben an dieser Stelle viele Stimmen vernommen, die sich zu der Frage äußerten, ob der Bastler heute noch eine Daseinsberechtigung hat oder nicht. Völlig abgesprochen hat man dem Bastler die Lebensberechtigung von keiner Seite, man hat wenigstens anerkannt, daß er wertvolle Arbeit geleistet hat und unten gewissen Voraussetzungen auch heute noch leisten könnte. Man ist sich aber klar darüber geworden, daß heute weniger gebastelt wird, als früher, daß anders gebastelt wird, ja daß sich bestimmte Gruppen von Bastlern herausgebildet haben, die nach ihrer Zielsetzung, unter gewissen Bedingungen auch nach ihrer Vorbildung, in anderer Weise basteln und bei ihrer Tätigkeit andere Dinge oder dieselben Dinge anders schaffen.

Wir stellten also fest, daß im großen und ganzen heute weniger Leute basteln, als früher. Und das, trotzdem die Zahl der Funkzeitschriften in Deutschland, die Baubeschreibungen für Bastelgeräte veröffentlichen, nicht geringer wurde, trotzdem also wöchentlich wenigstens 10 neue Schaltungen in Deutschland beschrieben und zum Nachbau empfohlen werden.

Wir müssen uns umgekehrt fragen, wie es wirtschaftlich zu rechtfertigen ist, daß alle Funkzeitschriften immer noch so viele Baubeschreibungen veröffentlichen, wenn doch so — verhältnismäßig — wenig, wie wir oben feststellten, tatsächlich nachgebaut wird. Diese merkwürdige Erscheinung läßt sich nur erklären damit, daß das Interesse für neue Schaltungen ein sehr großes, nie bis heute voll befriedigtes ist. Auch die Schriftleitung der Funkschau macht mit ihren Baubeschreibungen, die ja ganz besonders sorgfältig und ausführlich gehalten und ganz besonders reich bebildert sind, die gleiche Erfahrung: Die Schaltungen werden sehr viel beachtet, genau durchstudiert, die Baupläne dafür gekauft; aber ein Nachbau erfolgt doch nur bei einem geringen Bruchteil derer, die sich für die Schaltung interessieren. Soweit sich das nicht zahlenmäßig kontrollieren läßt, läßt es sich erraten und zwar einfach auf Grund einer Errechnung: Wieviel „Bastelfähige“ in Deutschland? Wie viele neue Schaltungen jede Woche? Wie viele Exemplare davon werden umgesetzt? Wie viele Geräte können allenfalls unterkommen?

Also, wir stellen fest: unvermindertes Interesse an neuen Schaltungen, weit weniger tatsächlicher Nachbau als früher; eine verblüffende Tatsache. Sie läßt sich auf zweierlei Weise erklären. Erstens kann man annehmen, es gibt Leute, die, ohne je daran zu denken, selber zu bauen, sich so sehr für alle neu herauskommenden Schaltungen interessieren, daß sie nicht nur Schaltschema und Baubeschreibung studieren, sondern sich sogar in die Blaupausen mit den Drahtführungsskizzen vertiefen. Weiterhin kann man annehmen, daß es Leute gibt, die zwar stets den Wunsch haben, zu bauen und daher jeder neuen, erfolgversprechenden Schaltung nachspüren, die aber aus irgend einem Grunde nicht zum Bau selber kommen.

Beide Arten von Leuten gibt es tatsächlich. Die erste Gruppe ist zahlenmäßig wohl nicht so groß, wie die zweite, trotzdem aber bedeutend genug, um einen merklichen Einfluß auf die „Bastelbewegung“ zu nehmen. Wir sagen „Bastelbewegung“, obwohl wir jetzt wissen, daß es sich in diesem Falle nicht im gering-

sten um Bastler schlechthin handelt. Wir müssen aber im bisherigen Wortgebrauch bleiben, demzufolge man noch keine Unterscheidung getroffen und beachtet hat, daß diese Leute nur deshalb als „Bastler“ gelten, weil ihr Vorhandensein und ihr Einfluß sich nicht anders kund tut, als beim echten Bastler: durch Umsatz an Baubeschreibungen, Bauplänen usw. Wir sehen damit sich eine Lücke auf tun insofern, als ohne Zweifel diese rein „platonischen“ Liebhaber der Bastelei besser bedient werden könnten, als durch regelrechte Baubeschreibungen, durch Schaltungsbeschreibungen unter Außerachtlassung alles Bastelmäßigen. Es müßten Schalmöglichkeiten miteinander verglichen werden, es müßten alle irgendwo in der Welt auftauchenden, wirklich guten neuen Ideen in den bereits vorhandenen Wissensschatz eingebaut werden, wobei allerdings die wichtigste Aufgabe darin bestünde, Kritik zu üben und Kritikfähigkeit zu schärfen, insbesondere auch was die Grenzen der Bedeutung oder der Anwendungsmöglichkeit der neuen Idee betrifft.

Aufmerksame Leser dieser Zeilen werden bemerken, daß die Funkschau dem Interesse dieser Gruppe von Funkfreunden seit Jahren nachzukommen sucht, vor allem durch die monatliche „Revue der Weltradiopresse“, die jetzt unter wechselndem Titel stets ein enger umgrenztes bestimmtes Hauptthema behandelt. Im übrigen beabsichtigt die Funkschau so bald wie möglich eine weitere Art von Aufsätzen einzuführen, die dem soeben geschilderten Bedürfnis in erhöhtem Maße Rechnung tragen soll durch enge Fühlungnahme mit Deutschlands Funkindustrie.

Wir wenden uns der zweiten Gruppe von Funkfreunden zu, derjenigen Gruppe, von der wir sagten, daß sie zwar immer bauen will, aus irgend einem Grund aber immer daran verhindert wird, wirklich zu bauen. Wir stellen die Frage: „Warum wird nicht gebaut?“ und kommen damit auf das Kernproblem der Angelegenheit zu sprechen.

Warum wird nicht gebaut? Zwei Gründe vor allem sind es, die an dieser Stelle schon öfters Erwähnung fanden: der ausgeprägte Individualismus des Deutschen und Geldmangel. Ein dritter Grund, mangelndes Vertrauen auf die eigenen Fähigkeiten, ein Gerät selbst herzustellen, fällt wohl kaum ins Gewicht; denn viele der Baubeschreibungen — und alle der Funkschau — sind heute so gehalten, daß wirklich jeder damit zurecht kommt. Diese Tatsache wird auch immer wieder in den Beschreibungen betont, schließlich dauert es erfahrungsgemäß immer nur einige Zeit, bis den Ängstlichen sieht, daß sein Nachbar X und sein Freund Y, „der doch auch nicht mehr versteht von Radio, als er“, sich ein schönes Gerät selber zusammengebaut hat.

Wie äußert sich der deutsche Individualismus beim Basteln? Darin offenbar, daß jeder Bastler Sonderwünsche hat, die er befriedigen möchte. Er findet eine Schaltung zu einem 4-Röhrengerät z. B., die ihm sehr zusagte, wenn nur noch Wellenwechsel durch umschaltbare Spulen vorgesehen wäre, oder wenn das Gerät Netzanschluß hätte, oder wenn es eine Schirmgitterröhre in der Endstufe hätte usw. Wer mit Briefkastenfragen zu tun hat, der weiß, wie viele hundert Möglichkeiten zu ändern ein simples 4-Röhrengerät in sich birgt. Sei es nun, daß dieser Bastler bei jeder neu ihm un-

sten Fällen voll ausnützen läßt. Ebenso, wie es vom wirtschaftlichen Standpunkt aus unsinnig ist, sich für deutsche Straßenverhältnisse einen Rennwagen von 150 km Stundengeschwindigkeit zu kaufen, weil man diesen Wagen einfach nicht ausfahren kann, so ist es unsinnig, einen Schirmgittervierer draußen auf dem flachen Lande aufzustellen. Was heute an auswärtigen Stationen zu holen ist, das bringt ein 2-Röhrengerät, allenfalls ein Dreier, mehr als ausreichend herein.

Was wir damit sparen könnten, braucht wohl nicht weiter ausgeführt zu werden. Nur müßten diese Zweier, bzw. Dreier noch ganz anders ausgeführt sein, als das heute der Fall ist. Die Trennschärfe müßte weit größer gemacht werden können, die Empfindlichkeit ge-

gen Änderungen der Antenne viel geringer. Der Stromverbrauch müßte auf einen Bruchteil des heutigen gebracht werden — das ist durchaus möglich! Es scheint im Augenblick so, als ob wirtschaftlichster Betrieb nur mit Batterien möglich sei, mindestens sind bei Batterien noch nicht im entferntesten ausgenützte Möglichkeiten vorhanden, zu sparen, noch mehr zu sparen, noch weiter zu sparen. Die Unbequemlichkeit des Batteriebetriebes kommt für Menschen, die unter allen Umständen sparen müssen, nicht in Betracht. Sie ließe sich im übrigen durch geeignete Konstruktionen — durch Zusammenbau von Empfängern und Batterie in einen Kasten mit automatischer Spannungsregulierung z. B. — noch ganz erheblich vermindern.

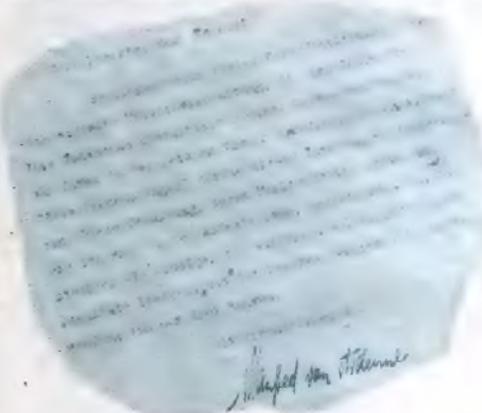
Wir sehen, welche Möglichkeiten für die Bastelei das billige Gerät noch eröffnet. Tausende, die heute noch abseits stehen oder einen veralteten Empfänger nicht durch einen modernen ersetzen können, einfach weil sie kein Geld dazu haben, werden herangezogen. Sie werden sich ein neues, dann modernes, dann sparsames und dann auch nicht so bald veraltendes Gerät kaufen.

Es ist damit wahrscheinlich, um nicht zu sagen gewiß, daß die Bastelei noch einmal einen mächtigen Anlauf nehmen wird, sobald die wirtschaftliche Seite der Bastelgeräthfrage günstig gelöst ist. Freilich wird dann ebenso wahrscheinlich diese Art der Bastelei wieder zurückgehen und in weiter Zukunft nur mehr wenig Bedeutung haben. *kw.*

# Doch eine Universalschaltung

## Ein eichbarer Suchempfänger für alle Wellen.

Der Verfasser schreibt:



An empfangstechnisch günstig gelegenen Orten wird ein einfaches, nur einen abgestimmten Kreis enthaltendes Gerät gute Dienste leisten können, dessen Schwingungskreis genau in Wellenlängen oder Frequenzen eichbar ist. Im folgenden soll die Schaltung eines solchen Gerätes angegeben werden, die von Dr. K. Schlesinger im Laboratorium des Verfassers für einen Spezialzweck entwickelt worden ist. Der besondere Vorteil der Schaltung liegt darin, daß durch Anwendung der Negadyneschaltung die Selbstinduktion des Zwischenkreises nicht angezapft zu sein braucht. Ein Wellenwechsel ist daher sehr einfach dadurch vorzunehmen, daß eine einzige Spule ausgewechselt wird.

Die Schaltung, die in der Skizze wiedergegeben ist, wurde so geführt, daß sie von den kürzesten Wellen an, d. h. von Wellen der Größenordnung 10 m bis zu den längsten Großstationswellen gleich gut geeignet ist. Rückkopplungseinstellung ebenso wie die Antennenanpassung erfolgt durch Differentialkondensatoren, die auf allen Wellenbereichen gleich wirksam arbeiten. Im Gegensatz zu den meist üblichen Negadynes-Schaltungen, bei denen die Einstellung der Rückkopplung dadurch erfolgt, daß der Heizstrom beeinflusst wird, arbeitet in diesem Falle die Zweigitterröhre mit konstanter, normaler Heizung und dementsprechend mit guter Steilheit. Die Regulierung der Schwingneigung erfolgt erst im Anodenkreise, indem eine mit dem Niederfrequenztransformator in Serie liegende

Hochfrequenzdrossel mehr oder weniger überbrückt wird. Mit einer einzigen Drossel läßt sich dies nur schwer für den gesamten Wellenbereich von 10—20 000 m erreichen. Man kann hier so helfen, indem einfach mehrere Drosseln für verschiedene Wellenbereiche hintereinander geschaltet werden. Die Primärwicklung des Transformators wirkt trotz ihrer hohen Wicklungskapazität bereits als Drossel für die sehr langen Telegraphiewellen. Für mittlere Wellen und die längeren Rundfunkwellen wird es sich empfehlen, eine weitere Drossel, die aus einer 200-Windungen-Spule bestehen kann, anzuwenden und für die kürzeren Wellen und Kurzwellen noch eine möglichst kapazitätsarm gewickelte Spule von etwa 20—25 Windungen in Serie zu legen. Auf diese Weise wird der gesamte in Frage kommende Wellenbereich genügend überdeckt. (Noch einfacher ist die Verwendung eines kleinen ohmschen Widerstandes von einigen 1000 Ohm, der allerdings die Röhrensteilheit etwas verflacht.)

Bei dieser Art der Regelung tritt über die durch Röhrenkapazitäten bedingte Anodenrückwirkung eine gewisse Verstimmung im Gitterkreis ein. Da diese Verstimmung die Eich-

**Welche Arbeiten in Funklaboratorien neben vielen anderen, ganz anders gearteten geleistet werden, dafür bietet dieser Aufsatz ein Beispiel.**

**Wir werden übrigens der Schaltung unser Augenmerk widmen und beachtlichen, sie in geeigneter Form als Baubeschreibung zu veröffentlichen.**

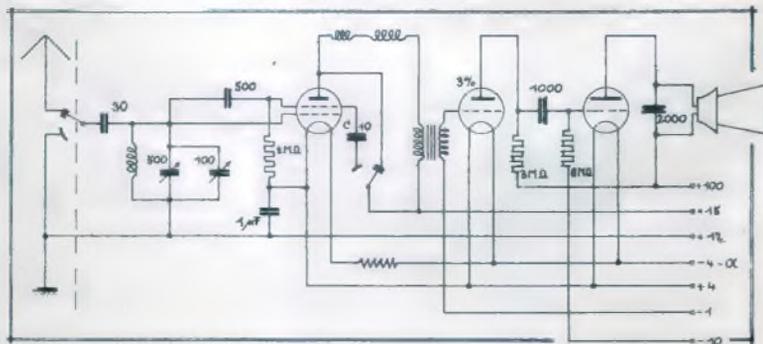
fähigkeit des Kreises hindern würde, ist in der Skizze der Rückkopplungskondensator als Differentialkondensator ausgeführt und seine zweite Statorbelegung mit dem Gitter verbunden. Ist dieser Differentialkondensator so dimensioniert, daß die Kapazität über diesen Kompensationsweg in der Größenordnung der Röhrenkapazität liegt — evtl. ist dies durch den kleinen Kondensator C zu erreichen, der in der Schaltung angegeben ist —, so läßt sich die Rückkopplungsregelung praktisch völlig verstimmungsfrei halten.

Die Lautstärkenregelung erfolgt an der Eingangseite ebenfalls praktisch verstimmungsfrei über einen weiteren Differentialkondensator. In Serie mit diesem ist ein kleiner Kondensator von 30 cm gelegt. Bei Verwendung normaler Antennen mit einigen 100 cm Eigenkapazität wird die Eichung des Schwingungskreises weder bei Veränderung der Antenne noch bei Veränderung der Rückkopplung merklich beeinflusst, so daß es möglich ist, den Schwingungskreis recht genau zu eichen.

Um mit wenigen Spulen den gesamten gewünschten Wellenbereich zu überdecken, ist es ratsam, den Drehkondensator des Schwingungskreises so zu wählen, daß seine Maximalkapazität etwa 500—1000 cm beträgt. Besonders zur Abstimmung bei den Wellen von einigen Kilometern Länge ist die hohe Kapazität praktisch recht wichtig. Um andererseits auch bei sehr kurzen Wellen eine bequeme Einstellung zu haben, empfiehlt es sich, parallel zu dem großen Kondensator einen kleinen Kondensator von etwa 100 cm Maximalkapazität zu schalten, der möglicherweise noch mit einer Feineinstellung auszurüsten ist. Um auch bei sehr kurzen Wellen ohne Schwierigkeiten Schwingungserzeugung zu erhalten, muß die Dämpfung des Kurzwellenkreises sehr klein sein. Hierfür ist es von maßgebendem Einfluß, daß die Leitungen extrem kurz gehalten werden, die an die nichtgeerdete Seite des Kurzwellenkreises angeschlossen sind. Durch gedrängten Zusammenbau ist dies leicht zu erreichen. Durch geeignete Abschirmung, die ja ohnehin erforderlich ist, um die Handkapazität zu beseitigen (und daher den Vorteil der Eichfähigkeit nicht zu verlieren), gelingt es, den Strahlungswiderstand der noch gegebenen Leitungen zu beseitigen, was wieder besonders für den Kurzwellenempfang wichtig ist.

Für Kopfhörerempfang von Kurzwellensendern, von Rundfunkstationen und von Langwellen-Telegraphiestationen ist die Empfindlichkeit bei dem hier angegebenen Transformatorwiderstandsverstärker voll ausreichend; die Selektivität als Einkreisempfänger ist vorzüglich. Als eine Art Wellenmesser, als Kontroll- und Suchempfänger, d. h. als Universalgerät ist diese Schaltung für Laboratoriumszwecke und für den praktischen Empfang vorzüglich geeignet. Besonders empfehlenswert ist die beschriebene Anordnung für Reiseempfänger, da empfindliche Konstruktionsteile nicht vorhanden sind und die Schaltung mit geringen Spannungen auskommt. *M. v. Ardenne.*

**Bei der Aufstellung der Radioempfänger** kommt es darauf an, daß diese auch gegen die kleinen Erschütterungen geschützt sind, die selbst in einem sonst ruhigen Zimmer auftreten. Vielfach werden heute Empfänger in Trubenform hergestellt, und diese haben dann mehr oder wenige lange Beine. Um hier Erschütterungen zu verhindern oder wenigstens zu dämpfen, setzt der praktische Amerikaner Schuhe aus Gummi unter, die drüben vielfach im Handel sind. Diese stellen kleine runde, nach oben gefällig verjüngte Körper dar, deren obere Fläche am Rande etwas erhöht ist, so daß die aufgesetzten Beine nicht seitlich abgleiten können. Solche Untersätze wirken wie Federn. *H. B.*



Das Schaltbild der von M. v. Ardenne vorgeschlagenen Universalschaltung.