

# FUNKSCHAU

VIERTES NOVEMBERHEFT 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:** Funkreportage modernst · Tragbare Mikrophoneinrichtung · Der statische Lautsprecher kommt in die Praxis · Achtung bei Lichtantennen! Brauchen wir große Endleistungen? · Wir sprechen von San Franzisko nach Berlin · Gütebeurteilung von Rundfunkempfängern · Basteln — ja, aber richtig! · Man schreibt uns · Teil- oder Gesamtverzerrung? · Wir bitten um Kenntnisnahme.

**DEMNÄCHST ERSCHEINT:**  
Stabrohren · Gleichstromdreier · Vom Altwert der Empfangsgeräte · Das ist das Gerät für Sie (Schluß) · Kommt die Feldverstärkungsmethode in die Praxis? · Verlegetransformatoren.

## Funkreportage modernst!



**DER REPORTER AUF KURZEN UND ULTRAKURZEN WELLEN. FAHRBARER KURZWELLESENDE.**

Ein fahrbarer Kurzwellensender für die Mikrofonreportagen der Ravag Wien.

Es ist kein Zweifel, daß der Rundfunk durch Aufnahme der Reportage eine ganz außerordentliche Lebendigkeit erhalten hat, die ihn aus den Armen der ewigen Kunst zeitweise mitten in das augenblickliche Geschehen der Welt hineinstellt. Wir haben in den beiden letzten Jahren eine hübsche Anzahl grandioser Radioreportagen miterlebt, die mit den Ereignissen um „Graf Zeppelin“ zu einem Höhepunkt führten. Verhältnismäßig einfach wird die Sache, wenn es sich um die Übertragung eines Ereignisses handelt, das sich auf einem begrenzten Platz abspielt. Rennen jeder Art in geschlossener Bahn, Fußballspiele, Festlichkeiten in

(Fortsetzung nächste Seite)

## Tragbare Mikrophoneinrichtung.

Wenn wir zunächst in den einen Koffer hineinschauen, werden wir im Vordergrunde 2 Mikrophone und außerdem die durch Riemen festgehaltenen Anodenbatterien und Akkumulatoren vorfinden. Man wird sich fragen, warum eigentlich 2 Mikrophone mitgeführt werden. Es kann aber doch z. B. der Fall eintreten, daß

Der Koffer mit Batterien und den zwei Mikrophenen für die tragbare Besprechungseinrichtung von Siemens & Halske.



Während bisher immer bei irgendwelchen Reportagen oder Übertragungen im Rundfunk die Techniker der jeweiligen Sendegesellschaft ihre Mikrophone, Verstärker, Batterien, Röhren und was sonst noch alles dazu gehört, in vielen kleinen Paketen oder in einem riesigen Koffer, den nur zwei Mann tragen konnten, mit sich führen mußten, ist dies heutzutage viel einfacher geworden.

Die Firma „Siemens & Halske“ hat vor einigen Wochen eine tragbare Mikrophoneinrichtung herausgebracht, die in zwei Koffern untergebracht ist und in übersichtlicher und zweckmäßiger Anordnung all das enthält, was für eine Rundfunkübertragung notwendig ist.

man ein Mikrophon für den Reporter und das andere für die akustische Kulisse benötigt, oder aber daß in den Pausen Musik übertragen werden soll. Des weiteren können auch 2 Reporter gleichzeitig ihre Eindrücke von verschiedenen Plätzen aus schildern, wie dies z. B. bei Automobilrennen häufig der Fall ist.

Im Vordergrunde des Koffers sieht man ein Kabel liegen, in dem die sämtlichen Drahtleitungen der Batterie vereinigt sind und das man lediglich nur in die Buxe des zweiten Koffers zu stecken braucht, damit derselbe sofort in Betrieb gesetzt werden kann. Das Anschließen der Röhren geschieht also hier durch gewöhnlichen Druck, ohne daß große Vorbereitungen und Stöpseln der einzelnen Anschlüsse hierfür nötig sind.

Damit wären wir auch gleichzeitig zum zweiten Koffer gekommen. Über dem Stecker sieht man links einen kleinen Hebel, der zum Ein- und Ausschalten der Sendungen dient, rechts einen Heizregler für die Röhren und darüber ein perforiertes Blech, hinter dem die Röhren stecken. Wenn wir nach links weiter herübergehen, finden wir gleichfalls zunächst eine Abdeckplatte für eine weitere Röhre vor, und dann links davon vier Buxen zum Anschluß für das Amt, den Rundfunk, Tonabnehmer und das Kondensatormikrophon. Die untere Hälfte zeigt uns links 2 Potentiometer für die beiden Mikrophone, so daß man durch Auf- und Abblenden die gewünschte Lautstärke der Mikrophone einstellen kann. In dem rechts von den Potentiometern befindlichen Hohlraum liegen zwei Metallmantelkabel von je 15 Meter Länge zum Anschluß der Mikrophone. Voraussetzung für die Verwendung dieser beiden Koffer ist natürlich der Anschluß an ein Kabel zum nächsten Fernsprechamt, damit die Übertragung sofort zum Funkhaus durchgeschaltet werden kann.

Die Vorteile dieser tragbaren Mikrophoneinrichtung liegen also ganz offensichtlich da und dürften ganz besonders noch dadurch gewinnen, daß man äußerst schnell die ganze Apparatur aufbauen kann, was gerade bei aktuellen Anlässen von unermeßlichem Wert ist. H. Rosen.



Neben dem Mikrophonkoffer der Verstärkerkoffer mit den Kabeln und Regeleinrichtungen.

Sälen und auf Plätzen, Schauflüge kennzeichnen diesen Teil der Materie zur Genüge. Hauptsache bleibt, daß der Sprecher während des ganzen Verlaufes der Veranstaltung in der Lage ist, ihr in jeder Phase zu folgen und auf der Höhe der Situation zu bleiben.

Schon schwieriger wird die Sache, wenn es sich um die Übertragung von Ereignissen handelt, die sich nicht auf einem beschränkten Platz abspielen, wo also der Sprecher nicht mehr in der Lage ist, von seinem Standort aus jede Phase selbst zu übersehen. Da sind in erster Linie Straßenrennen zu nennen, wo man genau so wie bei einem Fußballmatch jeden einzelnen Vorfall kennen, die Entwicklung und die Leistungen der Teilnehmer darin verfolgen will, um so wenigstens im Geiste einen Teil jener Aufregung mitmachen zu können, die dem Konkurrenten selbst jede Faser seines Körpers gespannt erhält.

Da heißt es also Berichte von der Strecke zu geben und tatsächlich ist dies ja bei vielen solcher Veranstaltungen schon durchgeführt worden. Beispielsweise hat die Wiener „Ravag“ Übertragungen von Autorennen in der großen Neunkirchner Allee, eine schnurgerade und deswegen für solche Veranstaltungen besonders gern gewählte Straße, in der Weise durchgeführt, daß längs der ganzen Rennstrecke an etwa 4 Stellen Mikrophone mit Sprechern aufgestellt wurden. Diese gaben nun abwechselnd — alle Mikrophone waren gleichzeitig eingeschaltet — kurze Berichte über die durchlaufenden Wagen, aber es war ein Erlebnis ganz besonderer Art, wenn man zunächst den Start eines Wagens hörte, kurze Zeit darauf sein Vorbeirasen am ersten Streckenmikrophon, dann am zweiten, am dritten, kurz, es war jedem Hörer möglich — nachdem die Entfernung der Mikrophone untereinander schon vorher bekanntgegeben wurde — zu Hause die entsprechenden Teilgeschwindigkeiten abzustoppen und auch das Einlangen am Ziel mit der Stoppuhr in der Hand abzuwarten.

Technisch einfacher wird das Problem, wenn es sich um die Übertragung minder rasch verlaufender Wettkämpfe handelt, zum Beispiel ein Wetschwimmen. Da kann der Sprecher zunächst ganz gemütlich den Start schildern, ohne fürchten zu müssen, daß sich nachher die Ereignisse überstürzen könnten. Nach dem Start verfrachtet er sich auf ein Auto, begibt sich zu einem schon vorbereiteten Mikrophon auf der Strecke und erwartet dort die Schwimmer. Bei deren Herannahen gibt er den Situationsbericht ab, springt dann neuerlich ins Auto, um sich an eine zweite Stelle auf der Strecke zu begeben. Schließlich erreicht er — natürlich noch genügend rechtzeitig — den Zielort, um dort gleich die Resultate des Wetschwimmens aus erster Hand bekanntzugeben.

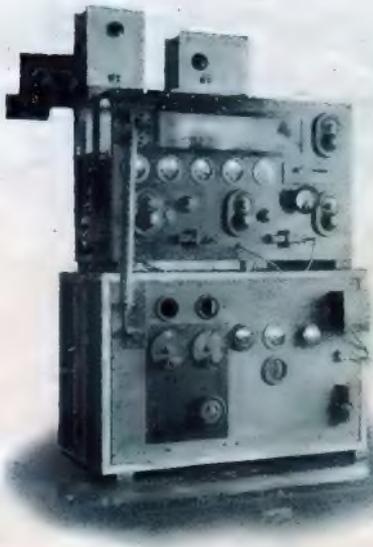
### Der technische Ausbau der Reportage.

In einfacher Weise können Reportagen nur von solchen Orten übertragen werden, in deren Nähe ein Telephonanschluß vorhanden ist. Über das staatliche Telephonnetz wird dann ohne weitere Schwierigkeiten die Verbindung mit der Sendestation herzustellen sein.

Es ist aber klar, daß sich ganz andere, noch unausgenützte Reportagemöglichkeiten ergeben müssen, wenn man nicht auf Tod und Verderben an die Telephonleitung gebunden sein will.

Hier ist es nun schon ein alter Gedanke der Rundfunktechniker, bewegliche Reportagen mit Hilfe eines transportablen Kurzwellensenders auszuführen. Der Hauptsender nimmt diese Kurzwellensendungen auf und strahlt sie auf Rundfunkwellen wieder aus. Es ist aber interessant, daß dieser Gedanke, so alt er auch ist, eigentlich noch nicht überakt Anwendung gefunden hat.

Und so ist vielleicht heute der Wiener Sender der einzige, der sich dieser modernsten Art der Funkreportage in einem solchen Umfang und auch in einer solch hohen Qualität bedient, daß nunmehr fast alle Wünsche der Hörschaft in bezug auf die Übertragung von Ereignissen erfüllt werden können. Die Verwendung eines Kurzwellensenders mittlerer Leistung schuf durch den Fortfall der Kabelver-



Das ist der Kurzwellensender, wie er in dem Übertragungsauto steht

legerei eine solche Beweglichkeit, daß jetzt auch viele Kilometer Distanz zwischen Reporter und Hauptsender oder Reporter und Staatstelephonanschluß liegen können. Freilich sind dabei eine ganze Menge technischer Voraussetzungen zu erfüllen, die wir nun so besprechen wollen, wie sie derzeit bei den Reportagen des Wiener Senders angewendet werden.

Zunächst der Kurzwellensender: Es ist dasselbe Gerät, das über ein Jahr die Aussendung des Wiener Programmes auf kurzen Wellen unter dem Rufzeichen UOR 2 durchführte. Es hat eine mittlere Telephonleistung von 20 Watt. Das Gerät selbst, das auf den vorgeschriebenen Wellen 25,42 m oder 49,1 m arbeiten kann, bedurfte also keiner Erprobung mehr.

Ein Problem war aber nun, es transportabel zu gestalten. Zu diesem Zwecke wurde der Sender in ein großes, eigens zu diesem Zwecke von der Austro-Fiat konstruiertes Auto mit Spezialkarosserie eingebaut. Unser Bild zeigt es, aber auch gleichzeitig ein weiteres Detail: Das Mikrophon kann nämlich sowohl außerhalb des Autos aufgestellt werden und ist dann durch Kabelleitungen mit ihm verbunden, oder es ist auf dem Dache des Autos aufgestellt, das als Plattform ausgebildet ist und von wo der Sprecher sowohl bei ruhendem wie fahrendem Auto seine Reportage machen kann.

Eine der ersten Fahrten, bei denen es in Aktion trat, war ein Trip durch Salzburg. Während sich der Wagen durch die Gassen und Plätze hindurchschlangelte, gab der Sprecher eine eingehende Schilderung der Stadt und dessen, was er sah, das Treiben während der Salzburger Festspiele, eine Würdigung der histori-

schen Gebäude und Plätze, die so innig mit dem Namen Mozarts verbunden sind, lustige Straßenszenen, kurz ein buntes, lebendiges Allerlei, frisch durchweht von dem Geiste der Aktualität und nur in ihrem Dienst gestellt. — Die Sendungen des Kurzwellenautos der Ravag wurden nun noch innerhalb der Stadt Salzburg von einem hochwertigen Kurzwellenempfänger aufgenommen und auf die staatlichen Telephonleitungen übernommen. Von dort ging's über die normalen Kabel und Freileitungen, die die Ravag-Sender Innsbruck, Linz, Klagenfurt, Graz und Wien verbinden, zu diesen Sendern, die die Ausstrahlung auf Rundfunkwellenlängen vornahmen.

Im allgemeinen ist zu sagen, daß es nunmehr möglich ist, von jedem Punkte Österreichs aus eine Rundfunkreportage zu halten. Die Vorbereitungen dazu bestehen bloß darin, daß einige Techniker mit einem Kurzwellenempfänger und Vorverstärker versehen, zu der nächsten staatlichen Telephonstelle beordert werden. Das Kurzwellen-Sendeauto fährt inzwischen an den gewünschten Ort und kann von dort nun ohne weitere Vorbereitungen die Übertragung beginnen. Sie wird von dem an der Telephonleitung postierten Kurzwellenempfänger aufgenommen, vorverstärkt auf die Telephonleitung übertragen und über sie an die Rundfunksender abgeliefert.

Da zwischen Sendeauto und Empfangsstelle meistens eine Entfernung von mehreren Kilometern liegt, so hat man bei den ersten Übertragungen besondere Vereinbarungen treffen müssen, um das zeitlich übereinstimmende Arbeiten der beiden Stellen zu sichern. (Früher war dies sehr einfach, denn da wurde eben neben der eigentlichen Übertragungsleitung noch eine separate Leitung gelegt, die der Verständigung zwischen dem Sprecher und dem Mann am Vorverstärker diente.)

Es blieb also nichts anderes zu tun übrig, als zwischen Sendeauto und Empfangsstelle einen weiteren drahtlosen Verbindungsweg zu schaffen, der bei gleichzeitigem Funktionieren und genügender Leistung, natürlich in keiner Weise die Hauptsendung weder am Sendeauto noch am Empfänger stören durfte.

Hier griff man den Gedanken auf, dazu die ultrakurzen Wellen zu verwenden. Über die interessanten Eigenschaften der ultrakurzen Wellen hat die „Funkschau“ schon vielfach berichtet, und in der letzten Zeit wurde ja sehr oft der Plan erwogen, Rundfunk für kleine Gebiete mittels ultrakurzer Wellen ins Leben zu rufen.

Tatsächlich haben sich ultrakurze Wellen auf vielen Gebieten sehr bewährt, und auch in unserem Falle hatte die Praxis dem Gedanken recht gegeben. Die Verbindung zwischen Sendeauto und Vorverstärker-Empfangsstelle wird derzeit bloß mit den kleinen Ultrakurzwellengeräten von wenigen Watt Leistung und Wellenlängen um 3 m herum vorgenommen. Die Verständigungsmöglichkeit ist eine ausgezeichnete, so daß man die mit dem Sendeauto geschaffenen Möglichkeiten voll und ganz ausgenutzt werden können. So hat auch dieser neueste Zweig der Radiotechnik in die Praxis Eingang gefunden, er ist nicht im Experimentierstadium steckengeblieben, wie manche dachten, sondern steht heute schon als vollwertiges Hilfsmittel des unmittelbaren Betriebes da.

Es soll hier nun noch kurz erwähnt werden, wo die Grenzen der Leistungsfähigkeit dieser neuen technischen Art von Funkreportage liegen. Eine sichere störungsfreie Funkreportage wird zu allen Tageszeiten nur bis zu einer Entfernung zwischen Sendeauto und Empfangsstelle beim Vorverstärker von höchstens 10 km möglich sein, dann aber natürlich qualitativ hochwertig. Mit Ausnahme großer, unbesiedelter Gebirgsgegenden (heute eigentlich nicht einmal mehr dort), wird es aber selten wo einen Ort im ganzen Lande geben, wo in dem genannten Umkreis keine Telephonleitung vorhanden ist.

Damit ist also keine Stelle des Landes mehr vor dem wißbegierigen Mikrophonreporter und mit ihm vor der ganzen Welt sicher. Nun, diese „Unsicherheit“ ist wohl noch zu ertragen! J. F.

## Unsere neuen E-F-Baumapen

(Nr. 100, 190, 200 und 91 erscheinen erst in ca. 14 Tagen)

- 87 Der billige Wechselstrom-Super**  
Ein Gerät höchster Klasse, mit 5 Röhren - kleinste Ausmaße - mit selbstgebaumtem Rahmen ... .. RM. 2.—
- 88 Der billige Dynamische**  
Um noch nicht RM. 35.— den besten aller Lautsprecher... .. RM. 1.40
- 89 Die billigste Netzanode**  
für Gleichstrom bzw.
- 189 für Wechselstrom**  
Trotz konkurrenzloser Billigkeit Geräte, die auch an Viel-Röhren-Empfängern absolut störungsfrei arbeiten ... .. je RM. 1.40
- 90 Der billigste Netzschirm-Dreier**  
für Gleichstrom bzw.
- 190 für Wechselstrom**  
In der Schaltung Hochfrequenz, Kraftaudion, Niederfrequenz - schlägt jeden Vierer an Trennkraft, Lautstärke und Klangreinheit ... .. je RM. 1.60
- 91 Stabrohren-Gleichstrom-Dreier**  
Das kleinste, billigste und schönste Baustelgerät, das je gebaut wurde ... .. RM. 1.50
- 100 Drahtfunksprecher**  
für Gleichstrom bzw.
- 200 für Wechselstrom**  
Verstärker für Drahtfunk - Lautsprecher und Gleichstromnetzanschluß in einem gemeinsamen Gehäuse ... .. je RM. 1.70

# DER STATISCHE LAUTSPRECHER KOMMT IN DIE PRAXIS



Hans Vogt, der Erfinder des elektro-statischen Lautsprechers, der jetzt den üblichen Lautsprechersystemen ernstlich Konkurrenz zu machen beabsichtigt.

Einen neuen Lautsprecher, der durch seine vorzügliche Tonwiedergabe und den Umfang seines Tonbereichs sowie durch seine Tonfülle überraschte, führte der bekannte Physiker Hans Vogt in der jüngsten Sitzung des „Elektrotechnischen Vereins“ zu Berlin vor. Hans Vogt gehört zu den Bahnbrechern des Rundfunks und des Tonfilms.

Sein Oszilloplan-Lautsprecher weist sowohl in bezug auf seine Bauart wie in bezug auf die verwendeten Baustoffe ganz besondere Züge auf. Hier schwingt eine Membrane im elektrischen Feld, das zwischen zwei Platten erzeugt wird. Zwischen diesen Platten ist die Membran ausgespannt. Die Platten sind, um der beim Schwingen der Membran hin und her bewegten Luft den Durchgang zu gestatten, in besonderer Weise durchlocht. Außerdem sind sie sphärisch gekrümmt. Die inneren der Membrane zugekehrten Flächen der beiden Platten sind elektrisch leitend und gegenüber der Membran isoliert. Um den Wirkungsgrad zu erhöhen, ist eine elektrostatische Vorspannung in der Weise angebracht, daß der eine Pol mit der Membrane, der andere mit den ruhenden Elektroden verbunden ist. Die Abstände zwischen der Membrane und den Kapazitätsflächen schwanken je nach der Leistung und betragen beim 3-Watt-Oszilloplan am Rande etwa 4 mm, in der Mitte etwa 1,0 mm.

Als Material für die ruhenden Elektroden dient Bakelit (das bekanntlich aus Formaldehyd und Phenol hergestellt wird). Die Membran besteht aus einer Legierung von Aluminium und Magnesium. Mehrjährige Arbeit war

erforderlich, um eine Zusammensetzung dieser Legierung zu finden, die ein Auswalzen bis zu unendlicher Feinheit gestattet. Die verwendeten Membranen haben einen Durchmesser von 40 cm und eine Dicke von nur 0,015 Millimetern. Dabei besitzen sie eine Zerreißfestigkeit, die der des Flußstahls gleichkommt. Mit Recht weist Vogt darauf hin, daß die Herstellung dieses Lautsprechers in wesentlichen Teilen den Fortschritten der Chemie zu verdanken ist.

Der Tonbereich ist ein außerordentlich weiter. Er geht von den höchsten an den Grenzen der Hörbarkeit liegenden Tönen bis herab zu den tiefsten. Die Vorführung von Rundfunkdarbietungen und Schallplattenwiedergaben setzen durch die vorzüglichen Eigenschaften des Tons, durch die verzerrungsfreie Wiedergabe, durch die Treue des Toncharakters und durch die Tonfülle sowohl beim Ertönen von Stimmen wie von Musikdarbietungen geradezu in Erstaunen. Auch für den Tonfilm eignet sich der Lautsprecher, der dabei in einzelne Tonbereiche unterteilt werden kann, was allerdings für Rundfunk- und Schallplattenwiedergabe weniger in Betracht kommt. an

aufzutreten, sie tun es glücklicherweise in dieser krassen Form auch recht selten, die Gefahr ist aber immer gegeben, mehr noch, als durch den Anschluß an eine schlechte Zimmerantenne, die etwa in der Nähe der Lichtleitung geführt und daher den durch diese verbreiteten Störungen ebenfalls in bevorzugter Weise ausgesetzt ist.

Man erwidere nicht, daß damit dem Netzempfänger das Todesurteil gesprochen sei. Das ist völlig unrichtig. Denn beim Netzanschluß braucht man von dem Starkstromnetz ja nur den elektrischen Strom, nicht aber die — als Nebenwirkung — aufgenommene Hochfrequenz vom Sender, die uns die Lichtantenne gefahrlos gewinnen läßt. Wir können also beim Netzempfänger zwischen Netz und Empfangsgerät eine Vorrichtung schalten, die alle Hochfrequenz zurückhält und damit auch die Störungen, die in der eben besprochenen Form immer hochfrequenter Natur sind. (Daß solche Vorrichtungen Hochfrequenzdrosseln sind, einfache Spulen, die man selber wickeln kann, das wissen wir bereits. Vergleiche die entsprechenden Artikel in der „Funkschau“.) kew.

## Brauchen wir große Endleistungen?

Auf den Artikel gleichen Titels im 5. Oktoberheft der Funkschau geht uns von berufener Seite nachstehende Erwiderung zu, die die Ausführungen in gewissem Sinne ergänzen.

Jeder Radiohörer, insbesondere die Besitzer von Batterieempfängern, werden erfreut sein, wenn sie dem Artikel des Herrn Kpr. entnehmen, daß sie mit kleineren Endröhren eine ausreichende Lautstärke und Musikqualität erzielen können. Leider beruht die Ausführung des Herrn Kpr. auf einer rein subjektiven und wohl in der Mehrzahl aller Fälle nicht zutreffenden Voraussetzung, nämlich, daß für einen normalen Lautsprecher in einem normalen Zimmer eine Wechselstromleistung zwischen 3 und 100 mW erforderlich sei. Diese Voraussetzung stimmt nämlich nur, wenn ein Lautsprecher verwendet wird, der im Sprachgebiet mit besonders gutem Wirkungsgrad arbeitet und wenn in dem betreffenden Zimmer absolute Ruhe herrscht. Da aber normalerweise nicht nur auf gute Sprachwiedergabe, sondern auch auf gute Musikwiedergabe großer Wert gelegt wird, sind Lautsprecher, die nur im Sprachgebiet guten Wirkungsgrad haben, nicht empfehlenswert. Lautsprecher, die aber ein sehr großes Frequenzband, wie man das für die Wiedergabe von Musik verlangt, haben, zeigen im allgemeinen einen geringeren Wirkungsgrad, was damit zu erklären ist, daß bei solchen Lautsprechern die Resonanzlagen, in denen bekanntlich der Wirkungsgrad am günstigsten ist, absichtlich stark unterdrückt werden, so daß ein niedrigerer, mittlerer Wirkungsgrad resultiert. Das gilt besonders für solche Lautsprecher, die die tiefen Töne gut wiedergeben. Dazu kommt ferner noch, daß zur verhältnismäßig richtigen Wiedergabe der tiefen Töne eine gewisse untere Lautstärkengrenze nicht unterschritten werden darf, da ja das menschliche Ohr für sehr tiefe und sehr hohe Töne wesentlich weniger empfindlich ist als für die Mittellage.

Verschiedene Vergleichsversuche haben nun ergeben, daß eine Mindestleistung von etwa 4 mW für die leistungsvollsten Pianofälle erforderlich ist. Berücksichtigt man, daß die im Orchester vorkommenden dynamischen Differenzen von ca. 1:5000 bereits auf 1:250 reduziert sind, so muß die Röhre bei einer Minimalleistung von 4 mW eine maximale Leistung von  $4 \times 250 = 1000$  mW verzerrungsfrei abgeben können. Selbst bei bescheidenen Ansprüchen ist deshalb eine Endröhre RE 134, die etwa 500 mW unverzerrt abgeben kann, erforderlich. Bei höheren Ansprüchen an die Qualität ist jedoch mindestens eine RE 604 notwendig. Mit der Verwendung einer 604 soll selbstverständlich nicht gesagt sein, daß nun die Lautstärke so groß ein-

(Schluß nächste Seite unten)

## Achtung bei Lichtantennen!

Wenn wir hier einmal alle Gefahrenmomente und alle Fehlermöglichkeiten, die durch Verwendung einer Lichtantenne entstehen können, aufzählen, so wollen wir damit nicht vor der Verwendung einer Lichtantenne Bange machen. Wir möchten vielmehr nur dafür sorgen, daß diese häufig benutzte und immer bequeme Anschlußmöglichkeit für unsere Rundfunkempfänger nur dann in Anwendung kommt, wenn man sich über die damit verknüpften Folgen im klaren ist.

Wir wollen ganz ausschließen, daß wir statt einer richtigen, sachgemäß aufgebauten und starkstrommäßig gesicherten „Lichtantenne“ eine selber gebastelte verwenden, einen ungenügenden Blockkondensator zum Beispiel, der plötzlich einmal durchschlägt und so der Netzspannung Zutritt zum Empfänger verschafft mit der Folge einer grandiosen Raucherentwicklung auf Kosten unseres Apparates. (Selbst der gewohnheitsmäßige Bastler, der die Gefahren des Starkstromnetzes kennt, sollte bei dauernden Versuchen doch lieber eine gekaufte Lichtantenne verwenden statt seiner Provisorien, wenn er sich nicht die Mühe nehmen will, einen mit 1000 Volt Wechselspannung geprüften Blockkondensator so in ein entsprechendes Kästchen einzubauen, daß eine Berührung Spannung führender Teile nicht möglich ist, weil er sonst immer wieder erleben wird, daß er einen Kurzschluß „baut“, der fast regelmäßig mit dem Leben einer oder mehrerer Radoröhren bezahlt werden muß.)

Worauf wir vor allem aufmerksam machen

möchten, das sind die Störungen, die durch Lichtantennen in den Empfangsapparat hereinkommen können. Bedenken wir doch, daß wir durch Anschluß des Empfängers ans Lichtleitungsnetz dieses in unmittelbare Berührung mit dem empfindlichen Empfangsgerät bringen, noch dazu meist mit dessen empfindlichstem Punkt, dem Gitter der Audioröhre. Am Lichtleitungsnetz hängt aber nicht allein unser Empfangsgerät, sondern alle möglichen kleinen Motore, Haartrockner, Heilapparate usw., nicht zu vergessen: andere Radioapparate. Also alles, was da stört, haben wir durch Anschluß ans Lichtleitungsnetz gewissermaßen dicht um uns versammelt.

Die Störgeräusche, die von den genannten Geräten ausgehen, benützen mit Vorliebe den bequemen Leitungsweg des Starkstromnetzes, um sich auszubreiten und durch-eilen so nahezu ungeschwächt viele hundert Meter, ja unter Umständen Kilometer. Ganze Häuserviertel können von einer einzigen Störquelle aus veruscht werden. Auch Rückkopplungsgeräusche können durch die Lichtantenne leichter in den Apparat gelangen, als wenn derselbe an einer anderen, frei verspannten Antenne hängt. Schließlich ist auch daran zu denken, daß mehrere in einem Haus an dem gleichen Lichtnetz hängende Empfangsgeräte sich in der Weise gegenseitig beeinflussen können, daß das eine dem anderen den Empfang „wegzieht“, manchmal auch verstärkt, aber verzerrt wieder gibt.

Alle diese Erscheinungen müssen nicht

# Wir sprechen von San-Fran-zisko

Wir nehmen an, wir befinden uns in San Francisco an der Westküste der Vereinigten Staaten von Nordamerika und hätten in unserer Wohnung einen Fernsprechapparat. Dann würden wir mit Hilfe der Selbstanschlußeinrichtung das Fernamt in San Francisco wählen, wo wir das gewünschte Gespräch nach Berlin anmelden müßten. Wenn die Fernsprechverbindung nach Berlin hergestellt worden ist, wird unsere Sprache über eine Fernsprechleitung eilen und die Beamtin im Fernsprechamt San Francisco erreichen; das Gespräch wird dann wie jedes andere Ferngespräch weiterwandern. Allerdings wäre die Wanderung von der Ostküste Amerikas bis nach Mitteleuropa hin recht beträchtlich. Eine unmittelbare Fernsprechverbindung zwischen jenen beiden Weltstädten besteht nicht, vielmehr müssen verschiedene Fernsprechwege zusammengeschaltet werden, sobald eine telephonische Unterhaltung stattfinden soll. Das Gespräch wird deshalb zunächst von San Francisco aus über eine Fernsprechleitung nach Neuyork geleitet, wobei schon ein Weg von rund 5000 Kilometer zurückgelegt werden muß.

In Neuyork gelangt das Gespräch an einen großen Schaltschrank für Übersee-Fernsprechverbindungen. Von dem Schaltschrank aus führt eine besondere Fernsprechleitung weiter zu einer der großen amerikanischen Funkstationen und zwar werden die Gespräche je nach Lage der Verkehrsbedingungen entweder einem Kurzwellensender in Lawrenceville im Staate New Jersey, etwa 100 Kilometer südlich von Neuyork, oder dem Langwellensender in Rocky Point zugeleitet.

Sobald die Station in Lawrenceville für die Gesprächsabwicklung benutzt wird, werden die über den Sender ausgestrahlten Nachrichten von der englischen Empfangsstation in Baldock aufgefangen. Dort, etwa 70 Kilometer nördlich von London, in Baldock werden die Gespräche wieder verstärkt und über Fernsprechleitungen

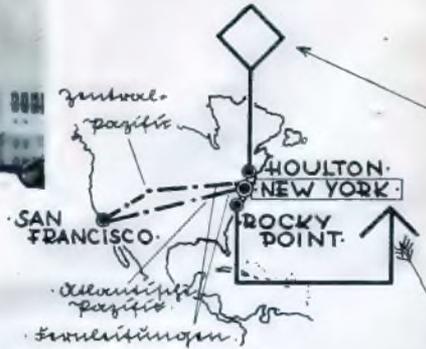
(Schluß von voriger Seite).

gestellt wird, daß die 604 bei mittellauter Musik voll ausgesteuert wird.

Ferner wird in dem Artikel auf die Verbesserung der Anpassung durch Ausgangstransformator eingegangen. Solange es sich nicht um die Verwendung dynamischer Lautsprecher und Endröhren bis etwa 604 handelt, ist die Verwendung eines Ausgangstransformators im allgemeinen unzweckmäßig; denn der Ausgangstransformator hat natürlich nur dann Sinn, wenn es technisch nicht möglich ist, den Lautsprecher direkt an das Endrohr anzupassen. Da der Lautsprecherwiderstand eine mit der Frequenz veränderliche Größe ist und diese Veränderlichkeit durch Zwischenschalten eines Transformators keineswegs in ihrer Wirkung auf die Röhre beseitigt wird, ist mit einem Transformator günstigenfalls eine Verschiebung der mittleren Tonlage des Lautsprechers erreichbar. Von einer Verbesserung des Wirkungsgrades kann jedoch auf keinen Fall gesprochen werden, da ein evtl. minimaler Gewinn durch Verbesserung der Anpassung bestimmt durch die Verluste im Transformator wieder aufgehoben wird. —g.



Vor übermannshohen Schalttafeln sitzt der Ueberwachungsbeamte, der die Sauberkeit der Uebertragung zu kontrollieren hat. Kontrollstelle New York.



zum Londoner Hauptfernprechamt übertragen. Im Fernprechamt London endet die Leitung an einem Klinkenschrank, an dem lediglich die Überseeferngespräche abgewickelt werden. Wird dagegen die Funkstation Rocky Point für die drahtlose Sendung des Gespräches eingesetzt, so werden die Zeichen in Cupar (Schottland) aufgenommen und durch eine Drahtleitung über eine Entfernung von etwa 700 Kilometer nach London geleitet.

Von London aus läuft das Gespräch bis zur Küste über eine Drahtleitung, kreuzt dann in einem Seekabel die Nordsee und gelangt schließlich über das äußerst wichtige Fernkabelnetz des europäischen Kontinents bis nach Berlin. In Berlin selbst erfolgt die Weiterleitung, wie bei jedem anderen Ferngespräch, wieder über Fernsprechleitungen bis zur Wohnung des angerufenen Teilnehmers.

Und nun der Rückweg der Sprache. Von Berlin aus geht es zunächst auf dem gleichen Kabelwege zurück zum Haupt-Fernprechamt

London. Leider läßt sich für die Weiterleitung des Gespräches von London aus nicht die vorhin genannte Funkverbindung benutzen<sup>1)</sup>.

Von London aus werden die nach Übersee bestimmten Gespräche der Funkstelle Rugby zugeleitet, etwa 110 Kilometer nordwestlich von London. In Rugby stehen mehrere Lang- und Kurzwellensender, die wahlweise für den Übersee-Fernsprechbetrieb eingesetzt werden können. Wenn für die Gesprächsabwicklung der

<sup>1)</sup> Wir werden uns vielleicht dessen erinnern, daß sich bei unseren großen Funkstationen der Funkbetrieb nicht nur auf einer einzelnen Station abspielt, sondern daß überall für die Betriebsabwicklung eine Dreiteilung durchgeführt worden ist. Überall finden wir auf den für den großen Funkverkehr bestimmten Funkstellen folgende Organisation: Sendestation, Empfangsstation und Betriebszentrale. Diese Dreiteilung ist deshalb erforderlich, weil man unbedingt Störungen zwischen Sendestationen und Empfangsstellen vermeiden will. Deshalb sind überall in der Welt die Sendestationen meist in einer Entfernung von vielen Kilometern, meist 20, 30, u. U. noch mehr Kilometer von der Empfangsstation entfernt aufgestellt worden.

Einer der Fernsprechschaltschränke in New York, über die die Uebersee-gespräche laufen.



Langwellensender benutzt wird, dann werden die von dem Sender ausgestrahlten hochfrequenten Schwingungen auf der amerikanischen Empfangsstelle Houlton im Staate Maine, etwa 1000 Kilometer nordöstlich von Neuyork, aufgenommen. Würde dagegen der Kurzwellensender das Gespräch von Europa nach Amerika übertragen, so käme als amerikanische Empfangsstation für diesen Kurzwellendienst die Station Netcong im Staate Neuyork, welche etwa 80 Kilometer westlich von Neuyork liegt, in Frage.

Von jeder Empfangsstation aus führt eine besondere Fernsprechleitung bis zu dem im Fernamt Neuyork vorhandenen Schaltschrank für Übersee-Fernsprechverbindungen und von da aus weiter über eine Fernsprechleitung bis nach San Francisco, und zwar über denselben Weg, den das Gespräch des Teilnehmers von San Francisco aus genommen hat. Zusammenfassend sei festgestellt, daß eine Unterhaltung zwischen den Teilnehmern in San Francisco und Berlin über eine Drahtleitung und eine Funkverbindung erfolgt; Draht- und Funkweg haben eine Länge von rund 12 000 Kilometer; davon beträgt allein die Funkverbindung zwischen Amerika und Europa rund 5000 Kilometer!

Ein derartiges Gespräch zwischen zwei Teilnehmern in den Weltstädten San Francisco und Berlin kreuzt auf seinem Wege den nordamerikanischen Kontinent vom Stillen Ozean bis zum Atlantischen Ozean. Schon auf dem ersten Teil gelangt das Gespräch in ein Seekabel, und zwar

oberirdische Freileitungen, Trägerwellentelephonie und Funktelephonie.

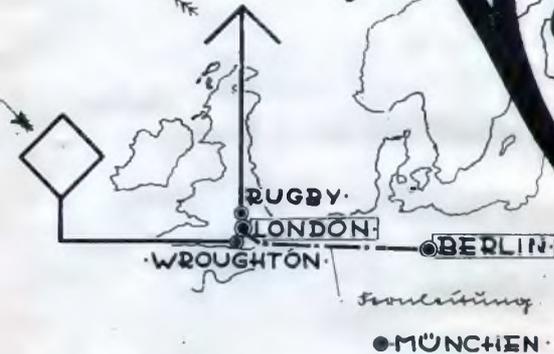
Unvermeidlich ist es, daß die Sprache bei der Übermittlung über derartige große Entfernungen geschwächt wird; die Schwächung wird sogar ganz beträchtlich sein, und zwar sowohl bei der Draht- als auch bei der Funktelephonie. Die erforderliche Verstärkung ist dementsprechend ungeheuer, wenn man überhaupt eine Verständigung zwischen San Francisco und Berlin erzielen will. In den Leitungsstrecken zwischen San Francisco und Neuyork sind mehr als 40 Fernsprechverstärker eingeschaltet, die mit luftleeren Verstärkerröhren ausgerüstet sind. Bei der Funktelephonie lassen sich derartige Zwischenverstärker jedoch nicht verwenden. Die ganze Verstärkung muß hier lediglich im Sender selbst eingesetzt werden. Bei Benutzung des Langwellensenders wird eine Leistung von rund 100 Kilowatt ausgestrahlt, was nur dadurch zu erreichen ist, daß die über die Drahtleitung ankommende Sprechstromenergie um das Hundertmillionenfache verstärkt wird! Beim Kurzwellensender werden fünfzehn bis zwanzig Kilowatt Energie in den Äther geworfen. Auch hierbei erhöht sich die ankommende Sprechenergie noch um einen rund fünfzehn- bis zwanzigmillionenfachen Betrag.

Die Langwellenverbindung arbeitet auf einer Wellenlänge von 5000 Meter. Dabei wird die durch den Sender erzeugte Trägerwelle unter-



So sieht ein moderner Kurzwellenempfangsapparat aus. Er ist aufgestellt in Netcong.

# nach Berlin



drückt und dadurch eine gegenseitige Beeinflussung zwischen der Sende- und Empfangsstation vermieden. Erwähnt sei hierbei, daß sowohl der amerikanische als auch der englische Langwellensender auf der Welle 5000 Meter betrieben werden. Durch einen besonderen technischen Kunstgriff, der sich lediglich auf der Auslösung durch die Sprache des Teilnehmers

aufbaut, erreicht man, daß der Stromkreis für die Funktelephoniewellen gerade so geöffnet oder geschlossen wird, wie sich die Unterhaltung zwischen den beiden Teilnehmern in San Francisco und Berlin abspielt.

Die Ausrüstung der amerikanischen Empfangsstation in Houlton im Staate Maine besteht aus vier parallelen Mastenlinienzügen, von denen jeder zwei Luftleiterdrähte trägt; jeder Linienzug ist etwa fünf Kilometer lang.

Die Kurzwellenverbindung wird mit Wellenlängen betrieben, die in dem Wellenband zwischen 15 und 45 Meter liegen. Zahlreiche wassergekühlte und vollständig luftleere Senderöhren befinden sich in den amerikanischen und englischen Kurzwellensendern. Ferner sind die in den Empfangsstationen aufgestellten Empfangsapparate sogar mit selbsttätigen Lautstärkereglern ausgerüstet. Der Teilnehmer wird jedenfalls immer gleiche Lautstärke der Sprache hören und feststellen, daß die Verständlichkeit der Sprache trotz der erheblichen Entfernungen zwischen San Francisco und Berlin nicht leidet und die Lautstärke keinerlei Schwankungen unterworfen ist.

In der Uhrzeit der beiden Städte besteht ein Unterschied von neun Stunden. Mit anderen Worten, wenn es für den Teilnehmer in San Francisco neun Uhr vormittags ist, wäre es für den Berliner Sprecher bereits sechs Uhr abends! Und dennoch, der Dienst muß während des ganzen Tages, also zu jeder Tages- und Nachtstunde ohne jede Unterbrechung durchgeführt werden. Was es bedeutet, eine Fernsprechverbindung dem Publikum so bereitzustellen, daß es zu jeder Tages- und Nachtzeit von einem Kontinent zum andern telephonieren kann, werden wir erst dann recht erkennen können, wenn wir bedenken, daß eine Fernsprechleitung besonders in jenen einsamen Gebirgsgegenden Nordamerikas vielen Störungen unterworfen sein kann. Kälte, Schnee, Tiere, sie sind der Feind der großen Überlandfernprechleitungen. Und trotzdem muß die Verbindung täglich 24 Stunden betriebssicher arbeiten!

Was hat der Teilnehmer in San Francisco für ein Gespräch zu zahlen, das er mit einem Berliner Teilnehmer zu führen beabsichtigt? Für die ersten drei Minuten des Gespräches müssen 47,25 Dollar, also 189 Mark gezahlt werden; für jede weitere Minute würde sich dieser Betrag um 15,75 Dollar (63 Mark) erhöhen. In

beim Durchgang durch die San Francisco-Bai. Von dort aus schließen sich teils oberirdische, teils unterirdische Kabelleitungen an, die gestatten, das Telephongespräch durch die unbewohnten Teile des kalifornischen Gebirges Sierra Nevada und durch das Gebiet des Mississippi, des größten nordamerikanischen Stromes, hindurchzubringen. Von da aus übernehmen dann oberirdische Fernsprechleitungen das Gespräch, um es über Chicago und Philadelphia nach Neuyork zu übermitteln. In diesem oberirdischen Teil der Fernsprechlinie San Francisco—Neuyork bedient man sich zwecks besserer Ausnutzung der ganzen Anlage meistens der Hochfrequenz-Trägerwellentelephonie.

Ein Gespräch San Francisco—Berlin braucht also alle möglichen Arten einer Telephonübermittlung: Seekabel, Luftkabel, Erdkabel,



Auch in London überwacht man die Übertragung und regelt nötigenfalls mittels komplizierter Entzerrungsvorrichtungen.

umgekehrter Richtung werden für Gespräche von Berlin aus nach San Francisco für die ersten drei Minuten 195 Mark und für jede weitere Minute 65 Mark in Rechnung gestellt.

Auch für Ferntagungen hat man diese Sprechmöglichkeit zwischen San Francisco und Berlin schon benutzt. Als am 18. Juni d. J. im Sportpalast Berlin das Bankett der Weltkraftkonferenz stattfand, wurde eine Telefonverbindung mit San Francisco hergestellt. In San Francisco tagte am gleichen Tage die amerikanische National Electric Light Association, woran sich 9000 Mitglieder beteiligten. Durch die Fernsprechverbindung war es nun möglich, daß die Berliner Teilnehmer im Sportpalast die Ansprachen der amerikanischen Herren abhören konnten. In einer fünfundzwanzigsten Sekunde legen die Sprechströme den Weg von San Francisco bis nach Berlin zurück und überbrücken damit die Strecke von 12000 Kilometer in dem Bruchteil einer Sekunde. *O. Lemke.*

## Gütebeurteilung von Rundfunkempfängern

Das sehr aktuelle Thema „Prüfung von Rundfunkgeräten“ wurde durch einen kürzlich in der Heinrich Hertz-Gesellschaft von Ober-Ingenieur Clausing, dem Leiter des Rundfunklaboratoriums von Siemens & Halske, gehaltenen Vortrag wissenschaftlich gründlich durchleuchtet. Clausing schlug folgende Prüfpunkte vor: 1. Fernempfangsgüte, 2. Klangwert der Wiedergabe, 3. Selektivität. Die einzelnen Punkte wurden durch zu Kurven ausgewerteten Messungen an verschiedenen Empfangsgeräten scharf durchleuchtet. Für den Rundfunkhörer besonders wesentlich erscheinen folgende Erkenntnisse, welche sich aus dem außerordentlich reichhaltigen Vortragmaterial herausheben lassen:

Um ein Fortissimo in drei Meter Abstand vom Lautsprecher zu erhalten, braucht man bei 50 Hertz weit über 10 Volt Gitterwechselspannung. Damit aber wird eine normale Endröhre bereits übersteuert, weshalb für größere Lautstärkeansprüche auch in Privatwohnungen eine kräftigere Endröhre zu wählen ist. Die kleinste Verzerrung entsteht beim Audion, wenn 0,2 Volt Hochfrequenzamplitude an das Gitter gelangen. Es wird größer, je weiter man sich nach oben und unten von diesem günstigsten Wert entfernt. Bleibt man aber bei dieser günstigsten Spannung, so wird in keinem Falle die Verzerrung den zulässigen Wert überschreiten. In jedem Audion findet eine gewisse Benachteiligung der hohen Frequenzen statt. Clausing zeigte, wie man bei der nachfolgenden Verstärkung diesen Fehler wieder ausgleichen kann.

Bezüglich der Empfindlichkeit von Rundfunkgeräten ist der Vortragende der Ansicht, daß bei Hochantennengebrauch das Audion durch die hochfrequenten Spannungen an der Antenne direkt durchgesteuert werden kann, besonders wenn die Abstimmkreise verlustarm aufgebaut werden und ihre Wirkungsweise (wie dies bei den Siemens-Rundfunkgeräten schon lange der Fall ist) über den ganzen Wellenbereich konstant bleibt. Nur bei dem Gebrauch von Innenantennen wäre zur Aussteuerung des Audions eine Hochfrequenzstufe notwendig. Das Zukunftsideal ist der Empfänger, welcher entweder direkt vom Audion aus den Lautsprecher betreibt, oder bei dem mindestens das Audion direkt die Endröhre steuert. Man muß unter allen Umständen auf die Verringerung der Verstärkerstufen hinarbeiten.

Wenn man auch im großen und ganzen theoretisch recht klar übersieht, wie man den besten Rundfunkempfänger am billigsten bauen soll, so bewies auch dieser Vortrag wieder, daß noch viele technische Arbeit in den Rundfunkempfänger hineingesteckt werden muß, bis er das theoretische Ideal an Vollkommenheit erreicht. Aber die Messungen an den heutigen Empfängern zeigten doch auch, daß diese Geräte auf einer sehr hohen Stufe technischer Vollendung angekommen sind, welche schon jetzt alle praktischen Forderungen des Hörers erfüllt. *Kpr.*

# Basteln – ja, aber richtig!

## Basteln, eine innere Notwendigkeit.

Wir haben heute so wenig Möglichkeiten, den jedem Menschen gegebenen Schaffensdrang auszuleben. Der Beruf macht es meist recht schwer, wirkliche Schaffensfreude zu empfinden. Und der Beruf beansprucht die meiste Zeit.

Ja, wenn man etwa einen Heimgarten oder ein Wochenendhaus zur Verfügung hat — da kann man was schaffen. Man gräbt um, pflanzt, schleppt Steine zu einem Alpinum, zimmert einen Zaun oder baut eine Laube. Das ist etwas, das Freude macht.

Falls aber weder Heimgarten noch Wochenendhaus zur Verfügung stehen? — Nun, da leitet man die im Schaffensdrang verkörperte Energie auf ein anderes Gebiet über: Man tobt sich in irgendeinem Sport aus, oder man befriedigt seinen Schaffensdrang, indem man bastelt.

In diesem Sinn ist das Basteln für unzählige Menschen eine innere Notwendigkeit. — Nicht das Radio-Basteln allein. Es gibt ja in dieser Beziehung ungemein viele Möglichkeiten: Schiffsmodelle, Dampfmaschinen, ganze Schwachstromanlagen, Nachbildungen von Häusern, Eisenbahnen, Flugzeugen — alles das läßt sich basteln.

Wohl hat

## die Radiobastelwit

heute schon beträchtlich abgenommen — trotzdem stellt sie alle übrigen Bastelgebiete, wie sie waren und sind, völlig in den Schatten. Warum? — Das hat wohl zweierlei Ursachen. Zunächst einmal ist die Rundfunktechnik ziemlich plötzlich und dabei sogar mit einer unverhältnismäßig großen Vollkommenheit in Erscheinung getreten. Dann aber hat das fertige Empfangsgerät doch auch für alle die andern vielleicht nicht bastelnden Familienmitglieder einen Sinn, einen wirklichen Nutzen. Dem Selbstbau eines Empfängers stehen deshalb in der Familie viel weniger Hindernisse entgegen, als etwa der Konstruktion eines Flugzeugmodells, das man später nur irgendwo aufhängen kann und das außerdem oft und sorgsam abgestaubt sein will.

Wie gesagt, hat gerade die Rundfunktechnik der Bastelei die breiteste Basis geschaffen.

## Dem Sinn des Bastelns aber droht Gefahr.

Es besteht ein Unterschied in der Art, mit der man früher ein Flugzeugmodell baute und der, mit der heute ein Rundfunkgerät zusammengesetzt wird. Das Flugzeug wurde bis in die letzten Einzelheiten hinein liebevoll durchdacht und demgemäß durchgebildet. Ein Rundfunkgerät aber wird heute in vielen Fällen — um es derb auszudrücken — zusammengehauen.

Das war nicht immer so. Zu Anfang der Radiobewegung, da bastelte man Empfänger ebenso wie etwa Flugzeugmodelle. Da beschäftigte sich der Bastler eingehend mit jeder Kleinigkeit. Er stellte sogar Drehkondensatoren, Röhrensockel, Detektoren selber her. Er wickelte sich mit großer Geduld die Honigwabenspulen. Sein Stolz war es, alles von Grund auf aus der einfachsten Form des „Rohmaterials“ herausgebaut zu haben.

Diese Art der Bastelei trat aber sehr bald in den Hintergrund. Die Einzelteile wurden im Handel erhältlich, ihr Preis ging verhältnismäßig rasch zurück, ihre Qualität verbesserte sich.

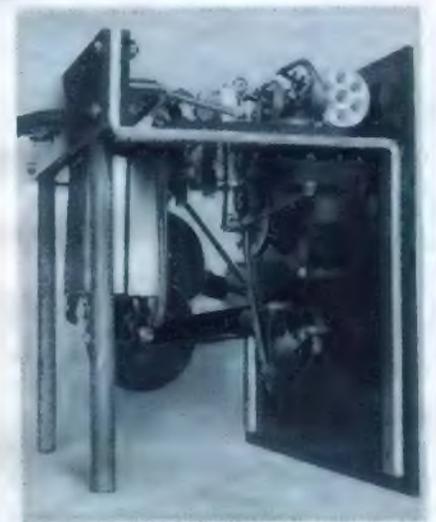
Bald sah der Bastler ein, daß viele seiner eigenen Produkte doch recht minder waren. Er hatte vielleicht nicht genügend Handfertigkeit, vielleicht mangelte es ihm auch am geeigneten Werkzeug, vor allem aber kannte er die hochfrequenten technischen Erfordernisse, die berücksichtigt sein wollten, zu wenig.

Das Basteln ist vielleicht nur deshalb in Gefahr gekommen, auf tote Geleise geschoben zu werden, weil wir über der Zweckhaftigkeit den tieferen Sinn des Bastelns vergessen haben.

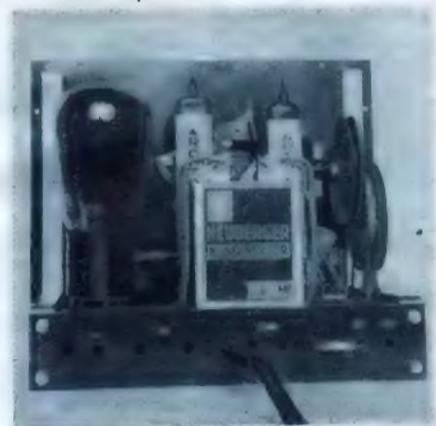
Wir zeigen hier Spitzenleistungen der Bastelei, die in weiteren Jahren wieder nur mehr Durchschnittsleistungen sein können.



Das Gleichstrom-Netzanschluß-Stabröhrengerät von vorn. Man sieht rechts und links vom Schalter je einen Bolzen. Diese Bolzen erleichtern die Bedienung des Schalters.



Das Stabröhrengerät steht kopf. Die beiden, links sichtbaren Holzstützen sind provisorisch — als Montage-Hilfsmittel — angeschraubt. Besonders deutlich ist hier die Chassiskonstruktion zu erkennen: zwei zweimal gebogene Flacheisenstücke und daran angeschraubt Vorderplatte, Montageboden und die doppelte Buchseuleiste.



Das Gerät von heute: Die RE 134 und der 1-MF Kondensator zeigen, wie klein da alles beisammen ist. Die Steckbuchsen sind berührungssicher durch einen Streifen Harz abgedeckt. Die Bezeichnungen sind mittels Abziehbildern aufgebracht.

Er büßte viel ein von seinem Selbstvertrauen. Er ging aus diesem Grunde dazu über, auch solche Einzelteile fertig zu kaufen, die er sich leicht selbst hätte herstellen können. Natürlich wäre es heute unzweckmäßig, etwa Drehkondensatoren eigenhändig herzustellen. Wer aber gar nichts mehr selber macht, der läßt sich dazu verleiten, über die Einzelteile nicht mehr nachzudenken. — Und so verliert man schließlich die innere Föhlung mit ihnen. Das aber ist schon ein Teil der Gefahr!

Nun aber kamen auch mit gekauften Einzelteilen manchmal Fehlschläge vor. Die Folge war, daß der Bastler (der durchschnittliche, nicht der Qualitätsbastler — den meine ich hier nicht) sich immer enger an die Baubeschreibungen angeschlossen. Baubeschreibungen sind gewiß ein Segen. Bei ihrer Anwendung jedoch gibt's eine Grenze. Auch ein gewiegter Fachmann kann wohl aus guten Baubeschreibungen noch lernen und wird vielleicht sogar solche Beschreibungen seinen Geräten zugrunde legen. Aber eine Baubeschreibung kann auch wieder eine wirkliche Gefahr für das Basteln bedeuten, wenn sie ganz stumpfsinnig nachgebaut wird. Ein rein mechanisches Zusammensetzen fertiger Einzelteile nach einer genau ausgearbeiteten Schablone ist kein Basteln. Das ist vielleicht noch für Kinder eine Beschäftigung, die inneren Wert hat, aber sicher nicht für Erwachsene!

Wenn man sich selbst durch sklavisches Nachbauen jede Schaffensfreude (d. h. den eigentlichen Sinn des Bastelns) zerstört, dann tritt natürlich die Bedeutung des Endresultates, d. h.

#### der Wert des fertigen Empfängers

ungebührlich in den Vordergrund. Deshalb meint man auch, wenn heute die Frage diskutiert wird, ob das Basteln sich lohnt, kaum mehr den inneren Gewinn, den eine wirkliche Bastelei mit sich bringt. Man meint vielmehr einen Vergleich zwischen dem Gesamtpreis der Einzelteile, die zu einem Gerät notwendig sind, und dem Preis eines extra entsprechenden Industriegerätes.

In diesem wirtschaftlichen Sinn lohnt sich das Basteln heute wohl fast nur mehr, wenn man sich als Qualitätsbastler an Sonderaufgaben heranmacht.

Bauen wir ein Industriegerät nach, so werden wir — vor allem für kleinere Typen — feststellen können, daß sich da nicht viel ersparen läßt. Gewiß, wenn man, so wie es in den meisten Baubeschreibungen geschieht, das Chassis allein in Rechnung setzt und den Kasten nicht mit einkalkuliert, dann bleibt der Preis wohl hinter dem des Industriegerätes zurück. Rechnet man aber wirklich alles, so läßt sich in bezug auf den Preis mit den Fabrikgeräten kaum konkurrieren.

Bezüglich der Leistung ist es auch nicht so leicht zu konkurrieren. Die Industrie hat seit dem Anfang der Rundfunktechnik gewaltige Fortschritte gemacht.

Ursprünglich benutzten die Fabriken vielfach unzweckmäßige Schaltungen, ungeeignete Fabrikationsmethoden. Mit Rücksicht auf die



Die Befestigung der Litze, die zum Netz führt, ist links seitwärts sichtbar. Die Litze ist ein Stück weit mit Gummischlauch überzogen.

notwendigen Toleranzen konnten sie bei weitem nicht das Letzte aus den von ihr hergestellten Geräten herausholen. Daneben lohnte es sich damals für die Industrie auch gar nicht, die Apparattypen restlos durchzukonstruieren. — Die Entwicklung war noch viel zu stark im Fluß.

In dieser Zeit war der Bastler weit im Vorteil. Er konnte beim individuellen Aufbau seines Empfängers alle Abweichungen ausgleichen und brauchte mit Rücksicht auf die Toleranzen die Leistung des Gerätes nicht herabzusetzen.

Nach und nach aber wurden die Verhältnisse anders. Die Industrie sammelte Erfahrungen, auf Grund deren sie die Empfänger einer Massenfabrikation immer mehr anzupassen verstand. Außerdem schälten sich allmählich die Anordnungen und Schaltungen heraus, die wirklich zweckentsprechend waren, und für die ein besonderer Bedarf vorlag. Die Standardisie-

rung der Gerätetypen ermöglichte es den Fabriken, das einzelne Gerät wesentlich gründlicher durchzuentwickeln, als das früher möglich war.

Die Industrie also machte Fortschritte, während der Bastler, wie im vorigen Abschnitt ausgeführt, immer mehr ins Fahrwasser des Bequemen geriet und vor allem in dem billigen Preis seines Gerätes sein Ziel sah. Der Bastler hat viel nachzuholen, vor allem aber sollte er wieder Sinn in seine Tätigkeit bringen.

#### Warum also geistlos

ein Gerät zusammenbauen — so rasch als möglich, wie wenn's im Akkord geschehen müßte — statt sich liebevoll in die selbstgestellte Aufgabe zu versenken und mit allen zu Gebote stehenden Kräften auch die letzten Möglichkeiten aus ihr herauszuholen?

Mir z. B. ist es eine wirkliche Genugtuung, wenn ich an einem Netzanschlußgerät etwa ohne irgendeine Einbuße an Netztonfreiheit und Güte der Wiedergabe ein paar Mikrofaraad einsparen kann.

Doch da kommt man vielleicht mit dem Einwand, zum richtigen Basteln würden

#### Instrumente über Instrumente

gehören. Ich persönlich hätte sie zur Verfügung. Im allgemeinen aber komme ich überhaupt „ohne“ aus. Ein bißchen Elektrotechnik im Kopf ist fast immer mehr wert, als ein Meßinstrument, das nicht ganz verständnisvoll benutzt wird. Und wenn wirklich, dann genügt wiederum in fast allen Fällen ein „Mittelgewicht“-Gleichstrom-Drehspulinstrument mit einigen Meßbereichen — z. B. das Universalinstrument von Neuberger oder das Mavometer (letzteres mit einigen Vorwiderständen und Shunts).

„Doch — man muß sich nicht unbedingt gerade auf die elektrische Seite der Geräteentwicklung verlegen. Es gibt ja auch

#### mechanische Probleme in Menge.

Fast jedes Empfangsgerät — auch wenn es größtenteils aus fertigen Einzelteilen entstehen soll — bietet soviel Gelegenheit zu eingehenden Überlegungen und auch häufig zu wirk-

### Man schreibt uns

Ich baute mir nach Angabe des Bastlers den Riffel-Lautsprecher und kann Ihnen nur mitteilen, daß ich mit demselben sehr zufrieden bin. Beiliegend erhalten Sie 3 Photos. Die Membran habe ich rundherum mit Leder festgemacht, wie auf Abb. 1 zu ersehen ist. Auf Abb. 2 sieht man den Blechschutz, den ich dafür angebracht habe. Die Abb. 3 zeigt den Lautsprecher von hinten. Ich habe das System etwas vom Schallschirm weg angebracht, um bei einer notwendigen Nachregulierung des Schwingstabes gut beizukommen. Auch habe ich die Schnüre für die Geradföhrung ziemlich lang gemacht. Dadurch schlägt der Lautsprecher viel leichter an. Mit einer RE 134 habe ich eine sehr gute Lautstärke.

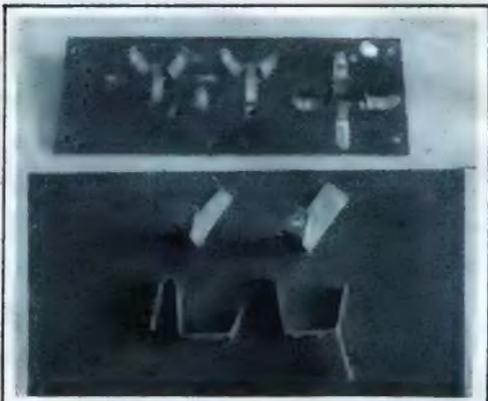
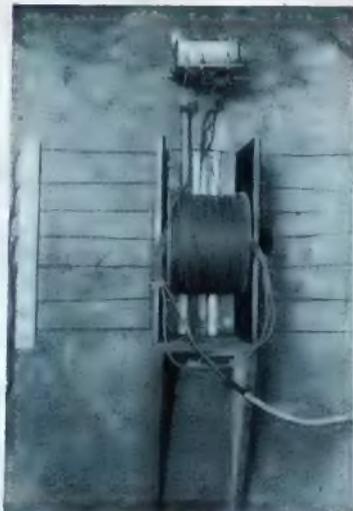
Als Sekundärwicklung des Trafo habe ich 6 Stück  $\frac{1}{2}$  mm starke und 1 cm breite Kupferbänder, die sich sehr leicht um die Primärwicklung herumlegen lassen.

Ich kann den Lautsprecher zum Nachbau nur empfehlen.  
O. S., Pforzheim.

Ich baute mir nach Ihrem Bauplan den „billigsten Batterievier“, mit dem ich auch sehr zufrieden bin. Mir ist es möglich, mit einer Lichtantenne sämtliche größeren Stationen Europas in den Apparat zu bekommen.  
J. S., Mannheim.

Nachdem ich nun vier Oktobernummern der „Funkschau“ erhalten habe, teile ich Ihnen mit, daß ich diese lehrreiche und gut illustrierte Radiozeitschrift weiter beziehen möchte...  
G. M., Leipzig.

Die selbstgebaute Riffelfalte. Die Membrane ist mit Leder befestigt (Abbildung Mitte), zum Schutz derselben wurde ein Blechschutz angebracht (Abb. rechts). [Das letztere halten wir übrigens für bedenklich. Die Schriftleitung.]



Die Blechwinkel, die mit dem Montagenoden zusammen die Röhrensockel ergeben. Man sehe sich einmal die versenkten Nietköpfe an.

lichen Verbesserungen, daß das Basteln in diesem Sinne selbst für Ingenieure seine Reize hat.

Wir können — vielleicht im Rahmen einer Baubeschreibung — ein Chassis besonders praktisch gestalten. Wir können die Montageplatte mit einfachen Federn versehen, die die Röhrenbuchsen in vorteilhafter Weise ersetzen. Es läßt sich eine recht zweckmäßige Befestigung der Netzanschlußblitze ausdenken. Und stets sollte man sich einer besonders sauberen und sachgemäßen Arbeit befleißigen!

Wer übrigens Anregungen für die mechanische Ausführung von Geräten sucht, der mag sich die Industrieanlagen näher ansehen! Sie sind den Bastelprodukten in dieser Hinsicht heute fast durchgehend weit voraus.

## Teil- oder Gesamtverzerrung?

Man kann bezüglich Verzerrung verschiedene Standpunkte einnehmen. Großzügige Leute rechnen mit einer „Verzerrung über alles“. Sie beurteilen lediglich wie die Lautsprecher-Wiedergabe klingt, bzw. welche Verzerrung aus ihr heraus zu hören ist. Ist dagegen jemand recht tüftlig eingestellt, so fühlt er sich bewogen, jeden Einzelteil der Anlage gesondert auf Verzerrungen hin anzusehen.

Beide Standpunkte haben natürlich ihre Berechtigung. Wollen wir etwa ein Gerät samt Lautsprecher neu anschaffen, so werden wir uns einfach verschiedene Fabrikate unter möglichst gleichen Bedingungen vorführen lassen und suchen dabei das Fabrikat heraus, das — in seiner Preisklasse wenigstens — unserer Ansicht nach die beste Wiedergabe aufweist. Sind wir dagegen auf der Suche nach Einzelteilen für ein Bastelgerät, so werden wir Röhren mit möglichst gerader Kennlinie, Transformatoren mit guter Frequenzkurve, Lautsprecher mit großem Tonumfang anstreben.

— Und doch — gibt es einen Transformator, der unter allen Umständen in einem Niederfrequenzverstärker eine gleichmäßige Verstärkung sämtlicher Sprachfrequenzen gewährleistet? Gibt es einen Lautsprecher, der unabhängig von Endröhre bzw. Ausgangstrafo den stets gleich großen Tonumfang besitzt?

Nun — beides gibt es nicht! Einzelne Teile, einzelne Gruppen von Teilen hängen eben im Empfangsgerät so eng miteinander zusammen, daß von der Verzerrung des einen oder andern Teiles an sich gar nicht gesprochen werden darf.

Ein Beispiel: Ein Detektorgerät arbeitet über einen Eingangstrafo auf einen Kraftverstärker. Der Trafo hat zwei verschiedene Primärwicklungen. Die eine gibt ein Übersetzungsverhältnis 1:20, die andere eines 1:4. Da die Sekundärwicklung in beiden Fällen die gleiche ist, hat die Primärwicklung für 1:4 eine fünfmal so große Windungszahl als die Primärwicklung für 1:20.

Der Eingangstrafo liegt mit seiner Sekundärwicklung an dem Gitter der ersten Röhre des Kraftverstärkers. Der Trafo ist somit praktisch unbelastet. Er würde deshalb an sich die Primärspannung — einigermaßen unabhängig von deren Frequenz — auf die Sekundärseite im gegebenen Übersetzungsverhältnis übertragen. Der Trafo würde somit verzerrungsfrei arbeiten. Er würde — aber er tut es doch nicht. Wir schließen den Detektor-Empfänger einmal an 1:4 und einmal an 1:20 an. Resultat: zwei ganz verschiedene Wiedergaben. Das Detektorgerät für sich kann nicht schuldig sein, weil es in beiden Fällen ja das gleiche ist. Der Trafo selbst würde auch frequenzgetreu arbeiten. — Der unbelastete Trafo ist nichts anderes als eine Drossel. Diese Drossel aber hat, wie es ja in ihrer Natur liegt, einen frequenzabhängigen Widerstand. Dieser Widerstand ist bei der Übersetzung 1:4 der höheren Primärwindungszahl wegen wesentlich größer<sup>1)</sup> als bei 1:20.

Die Gesamtspannung teilt sich im Verhältnis der Widerstände auf Detektor und Trafo-Primärwicklung auf. Beim Übersetzungsverhältnis 1:4 entfällt die weit größere Teilspannung auf

Doch nun genug mit den allgemeinen Ausführungen! Es wird am besten sein, wenn ich nun einfach als

### Beispiel für richtige Bastelei

eine Reihe von Photos von einem Gerät bringe, das extra zu diesem Zweck gebaut worden ist. Es handelt sich um eine — m. W. — bisher noch nicht ausgeführte Schaltung: Um einen Gleichstrom-Netzanschluß-Empfänger mit den neuen Stabrohren. Dieses Gerät wird übrigens demnächst einmal als Baubeschreibung erscheinen.

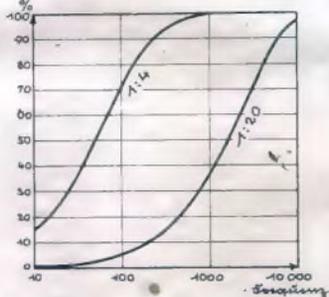
Nun sehen Sie sich bitte die Photos näher an!  
F. Bergtold.

den Trafo. Mit fallender Frequenz wird diese Teilspannung zwar bei jedem Übersetzungsverhältnis geringer. Eine große Teilspannung am Trafo nimmt aber mit sinkender Tonfrequenz lange nicht so rasch ab, als wenn die Teilspannung beim Trafo auch für höhere Frequenzen schon kleiner gewesen wäre, wie es für das Übersetzungsverhältnis 1:20 hier der Fall ist.

Vielleicht ist es gut, ein paar Zahlen zur Erklärung mit heranzuziehen: Angenommen bei Frequenz 1000 sei der Trafowiderstand für das Verhältnis 1:4 5000 Ohm. Dann ist er — wieder für 1:4 — bei Frequenz 100 nur mehr der zehnte Teil von 5000, das ist 500 Ohm. Hat der Detektor auch beispielsweise 500 Ohm, so ist die Teilspannung selbst bei Frequenz 100 ein noch ganz beträchtlicher Teil der Gesamtspannung.

Nun nehmen wir das andere Übersetzungsverhältnis 1:20. Da ist der Widerstand nur ein fünfundzwanzigstel des Wertes für 1:4. Wir bekommen somit bei Frequenz 1000 5000:25 = 200 Ohm. Auch die hierzugehörige Teilspannung läßt sich neben der zu den 500-Ohm-Detektor-Widerstand gehörigen noch ganz gut sehen. — Aber bei Frequenz 100 erhalten wir

Abb. 1. Die am Trafo wirksamen Teilspannungen bei zwei verschiedenen Übersetzungsverhältnissen in Abhängigkeit von der Frequenz.



nur noch 500:25 = 20 Ohm. Wir sehen, daß hier mit der am Trafo liegenden Teilspannung gar nicht mehr viel los sein kann (20 Ohm gegenüber den 500 Ohm Detektorwiderstand).

Die Sache mit den Zahlen war vielleicht ein wenig anstrengend. Wenn man übrigens die Teilspannungen wirklich ausrechnen will, dann muß man dabei noch weit mehr bedenken. Für den, der ein wenig mehr von Elektrotechnik weiß, brauche ich nur anzudeuten, daß sich die beiden Teilspannungen rechtwinklig zusammensetzen, weil ja der Trafo ein Blindwiderstand, der Detektor aber eine Art Wirkwiderstand ist.

Kurz und gut, ich habe die Geschichte wieder einmal allein ausgerechnet und bringe in Abb. 1 lediglich das Resultat. Ich habe den Detektorwiderstand im Verhältnis zum Trafowiderstand größer als normal angenommen. In Wirklichkeit dürfte das Übersetzungsverhältnis 1:20 sich wohl nicht ganz so verheerend auswirken. Aber immerhin. —

Ein anderes Beispiel. Wir nehmen eine Röhre mit darauffolgendem Lautsprecher. Die Arbeitskennlinie der Röhre soll unten einen recht scharfen Knick haben. Die negative Gittervorspannung soll zu hoch sein. — So hoch, daß die Gitterspannungsschwankungen bis in den Knick hinein reichen.

Wäre der Lautsprecher ein reiner Wirkwiderstand, so würde der Zusammenhang zwischen Gitterspannung und Anodenstrom so aussehen, wie das in Abb. 2 gezeigt ist.

Nun hat aber jeder richtige Lautsprecher eine Induktivität. Ein induktiver Widerstand aber läßt keine eckigen Stromkurven zustande kommen. Er schleift die Ecken gewissermaßen ab.

Hier haben wir den Fall, daß die nichtlineare Röhrenverzerrung durch den Lautsprecher bis zu einem gewissen Grade wieder rückgängig gemacht wird.

Ein zu den Lautsprecherklemmen parallel geschalteter Kondensator wirkt ähnlich. Auch er schleift die scharfen Krümmungen ab, die durch nichtlineare Verzerrungen entstehen würden.

Allerdings — sowohl bei dem Lautsprecher, der nennenswert abschleifend wirkt, wie auch bei Anwendung eines Kondensators — werden die Obertöne, die natürlicherweise schon vorhanden sind, auch geschwächt.

Die beiden Beispiele haben uns gezeigt, wie sehr die Einzelteile eines Gerätes bezüglich Verzerrungen ineinander hängen. Es hat deshalb für die Praxis gar keinen Zweck, wenn wir

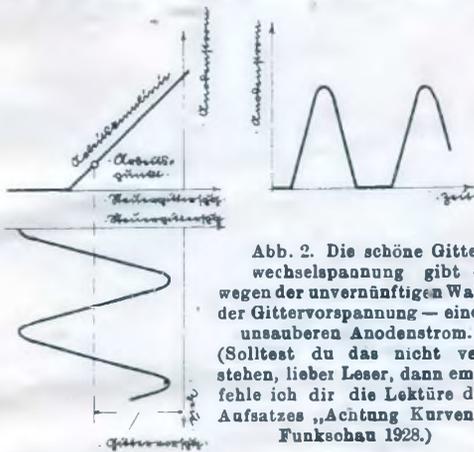
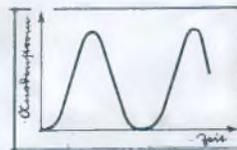


Abb. 2. Die schöne Gitterwechselspannung gibt — wegen der unvernünftigen Wahl der Gittervorspannung — einen unsauberen Anodenstrom. (Solltest du das nicht verstehen, lieber Leser, dann empfehle ich dir die Lektüre des Aufsatzes „Achtung Kurven“, Funkschau 1928.)

uns in Zukunft vielleicht einmal mit der Verzerrung eines für sich betrachteten Transformators oder einer einzelnen Röhre abgeben würden. Wir müssen vielmehr solche Elemente aus den Empfangsanlagen herausgreifen, die bezüglich der Verzerrung einigermaßen selbständig sind.

Erfahrungsgemäß wirkt nun das, was auf der Anodenseite einer Röhre passiert, nur in Ausnahmefällen auf deren Gitterseite zurück. Direkt vor dem Gitter einer jeden Röhre dürfen wir deshalb bei Verzerrungsbetrachtungen einen Trennungsstrich ziehen. — D. h. wir dürfen bei

Abb. 3. Der Lautsprecher sorgt dafür, daß die unteren scharfen Ecken der Anodenstromkurve etwas abgeschliffen werden.



unsern Untersuchungen jede einzelne Stufe von Gitter einer Röhre bis zum Gitter der nächsten Röhre (bzw. bis zu den Schallwellen bei der Endstufe) für sich betrachten. F. Bergtold.

## Wir bitten um Kenntnisnahme

daß Differenzialkondensatoren für Rückkopplungszwecke, wie sie C. Hertweck in seinem Artikel 100% Rückkopplung<sup>1)</sup> im 5. Oktoberheft empfiehlt, im Handel erhältlich sind und zwar von den Firmen Saba, Aug. Schwer Söhne, Villingen (Schwarzwald), Max Dobrindt, Berlin-Friedenau, Haudjerystr. 52;

daß die Bilder aus der Anodenbatteriefabrikation im 5. Oktoberheft in den Betrieben der Firma Pertrix aufgenommen wurden.

daß in unserem Verlag dieser Tage ein wunderhübsches Bastelbüchlein erscheint unter dem Titel „Bastelkniffe“, geschrieben von unserem Mitarbeiter E. Wrona. Das Büchlein, das nur 95 Pf. kostet, gibt Winke für den Kauf von geeignetem Werkzeug, Winke für die Wahl der richtigen Einzelteile, wertvolle Winke für Aufbau, Verdrahtung und Lötung, und nicht zuletzt wertvolle Fingerzeige für Fehlersuche und Fehlerbeseitigung.

<sup>1)</sup> 5 x 5 = 25 mal so groß.