

Funkschau

NEUES VOM FUNK DER BASTLER DER FERNEMPFAANG

INHALT DES DRITTEN AUGUST-HEFTES 16. AUGUST 1928:
Schwandt: Der Bildempfänger auf dem Marsch / Fouriner d'Albe: Der künftige Fortschritt im Funk / Schwandt: Ein Kofferempfänger ohne Kopferbrechen / Vilbig: Neutro oder Superhet? / Erst versteh', dann dreh' / Sie verwenden doch Netzanschlußgerät? / ... es gibt keine bessere Zeitschrift

DIE NÄCHSTEN HEFTE BRINGEN U. A. Schall und Raum — hier und dort / Wie Amerika baut / Ortsempfänger und Netzanschluß lassen sich / Der Superacht im Bau / Milliampere-meter und Verzerrung / Der Superacht läuft von Stapel / Erst versteh' — dann dreh'.

Der Bildempfänger auf dem Marsch



Kapitän Fulton vor seinem Apparat

VON E. SCHWANDT,
RAHNSDORF

In den ersten Julitagen weilte Kapt. Fulton in Berlin, einmal, um nach dem Fortschritt der Verhandlungen über eine Einführung des Bildrundfunks auch in Deutschland zu sehen, zum zweiten, um der Presse und den interessierten Kreisen

den Fultographen praktisch vorzuführen. Auf dem Podium des Vortragssaales standen zwei Tische. Auf jedem dieser Tische kleine, unscheinbare Apparate, Akkumulatoren, Anodenbatterien. Kein Ton, bis auf das gleichmäßige Knacken der sich drehenden Walzen. Wenn man scharf hinsah, konnte man erkennen, daß die Walze des einen Apparates mit einer blanken Kupferfolie bespannt war, während die des zweiten weißes Papier trug, auf dem Linie für Linie in dunkelbrauner Farbe ein Bild entstand. Ohne Wartung, ohne Zutun von Menschenhand. Als das Bild fertig war, blieb der Apparat stehen, ohne daß ihn jemand ausschaltete.

Später hörte man von Kapt. Fulton, daß er seit 17 Jahren an dem Problem der elektrischen Bildübertragung arbeite und daß die ursprünglich unhandlichen, sehr empfindlichen und doch nicht regelmäßig arbeitenden Apparate System Baker-Fulton in den letzten drei Jahren ihre jetzige Vollkommenheit erreicht hätten, so daß sie nunmehr aus dem Versuchsstadium herausgetreten sind und etwas Fertiges, Einführungsreifes darstellen. Der Fultograph arbeitet heute so zuverlässig, wie man es von einem Publikumsgerät verlangen muß; er beansprucht ein Minimum von Bedienung. Die Synchronisierung klappt ausgezeichnet; mit der Güte der Bilder und der Übertragungsgeschwindigkeit muß man zufrieden sein. Es ist selbstverständlich, daß die vom Fultographen aufgenommenen Bilder in der Feinheit nicht an solche heranreichen können, die mit dem Karlographen übertragen wurden, und es ist ferner selbstverständlich, daß ein einfacher elektrochemischer Bildtelegraph längst nicht die Übertragungsgeschwindigkeiten ermöglicht, als ein mit Kerrzelle und umfangreicher Optik arbeitender nach Karolus-Telefunken. Man muß sich aber vor Augen halten, daß die Apparate für den Bildempfang nach Fulton, wenn sie industriell hergestellt werden, nur etwa 200 Mark kosten werden, daß sie an jeden normalen Rundfunkempfänger angeschlossen werden und von jedem Laien, der sich nur etwas in das Wesen der Apparatur einfühlt, bedient werden können. Unter diesen Umständen kann man wirklich zufrieden sein, wenn man Bilder von 9×12 cm Größe in den aus der beistehenden Übertragungsprobe hervorgehenden Feinheiten in einer Zeit von 3—4 Minuten aufnehmen kann.

Der Fultograph-Empfänger ist ein elektrochemischer Bildempfänger, der mit einer Bildwalze, einem stromempfindlich gemachten Empfangspapier und einer einfachen Synchronisierungseinrichtung arbeitet. Er geht im Prinzip also auf die ältesten Bildtelegraphen von Bakewell (1848) zurück und entspricht damit auch den neueren Bildempfängern von Dieckmann und Nesper. Wir haben einen durch ein Uhrwerk angetriebenen Zylinder (in Abb. 2 deutlich zu erkennen), auf den das durch Tränken in einer Jodkaliumlösung stromempfindlich gemachte Papier gelegt wird, und einen Metallstift, der das Papier auf der Walze schraubenlinienförmig abtastet. Der Schlitten, an dem der Stift befestigt ist, wird durch eine Schraubspindel bewegt, die gleichzeitig die Achse der Walze bildet und die mit Gewinde von 0,5 mm Steigung versehen ist. In das Gewinde legt sich eine scharfe Stahlschneide hinein, die star am Schlitten angebracht ist. Der Antrieb erfolgt durch ein Federwerk, wie es sonst bei Grammophon-Apparaten Verwendung findet. Die Walze macht 45 Umdrehungen in der Minute. Über die Synchronisierungseinrichtung soll hier nur soviel gesagt werden, daß der Gleichlauf durch ein besonderes Synchronisierungszeichen erzwungen wird, das der Sender vor dem Beginn jeder neuen Umdrehung des Bildzylinders aussendet. Der Zylinder des Fultographen wird, nachdem er eine Umdrehung ausgeführt hat, also eine Bildlinie niedergeschrieben ist, automatisch angehalten und erst durch das Synchronisierungszeichen

Abb. 2.

Die Walze des Empfängers läuft.

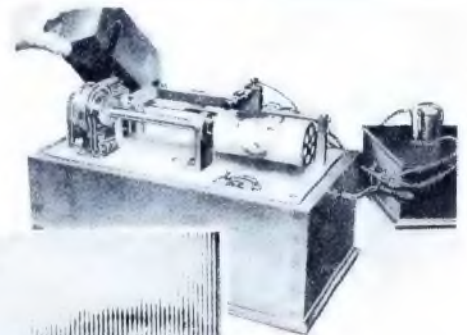


Abb. 3.

Wie eine Photographie vor ihrer Übertragung gerastert werden muß.



ausgelöst. Da das Zeichen stets im gleichen Augenblick gegeben wird, in dem die Senderwalze eine neue Umdrehung beginnt, stimmt der Anfang einer neuen Umdrehung bei der Sender- und Empfängerwalze zeitlich überein, so daß sich irgendwelche Unregelmäßigkeiten stets nur über eine Umdrehung, also über

eine Bildlinie erstrecken können. Diese Methode ist ebenfalls nicht neu, hervorragend ist aber, daß es beim Fultographen gelungen ist, sie so zu verwirklichen, daß sie einwandfrei und ohne Störungen funktioniert.

Der Fultograph erlaubt die Aufnahme von Strichzeichnungen, Handschriften und von Photographien. Um die Übertragung der letzteren zu ermöglichen, müssen die Photos bei der Übertragung auf die lichtempfindliche Kupferfolie, die später auf die Walze des Senders gespannt wird, entsprechend zuge richtet werden. Das geschieht durch eine rasterartige Zerlegung des Photos in einzelne Linien, die, wie es Abb. 3 sehen läßt, an den dunklen Stellen breiter und an den hellen dünner werden. Die Folie wird so auf die Sendewalze gespannt, daß die Rasterlinien in gleicher Richtung wie die Achse der Walze liegen. Der abtastende Metallstift läuft also quer zu diesen Linien, und er zerlegt das Bild hierdurch noch einmal, und zwar in lauter Quadrate. Die hellen Stellen in Abb. 3 hat man sich als isolierend, die dunklen als stromleitend vorzustellen. Je breiter die Rasterlinie dort ist, wo der Abtaststift die Walze berührt, um so länger wird ein Strom fließen, der nun über Verstärker, Sender, Empfänger hinweg im Bildschreiber in gleicher Dauer hervorgerufen wird. Die dunklen Bildstellen setzen sich deshalb später aus dicken, die hellen aus dünnen Punkten zusammen. Der Grad der Modulationsfähigkeit zwischen den hellsten und den dunkelsten Stellen wird sehr gut wiedergegeben, wie sich auch durch eine verschiedene Einstellung des Fultograph-Bildsenders eine ganz verschiedene Härte der Bilder erzielen läßt.

Um Bildempfang zu betreiben, ist an einen ganz normalen Rundfunkempfänger, gleichgültig, welcher Schaltung, der nur in der Lage sein muß, brauchbaren Lautsprecherempfang der bildsendenden Station zu liefern, eine Gleichrichterröhre mit Relais und an diese der Fultograph anzuschließen. Ein Spezial-

empfänger ist also nicht nötig; es kommt nur darauf an, daß er guten Empfang liefert. Je besser er die Musik wiedergibt, um so besser wird auch die Qualität der empfangenen Bilder werden. Der Fultograph ist so empfindlich, daß eine gleichgerichtete Stromstärke von 2,5 Milliamp. für einwandfreien Bildempfang völlig ausreichend ist.

München überträgt die Funkbildwetterkarten bereits seit recht langer Zeit, ohne daß diese Bildsendungen die große Volkstümlichkeit erlangt hätten, die man ihnen wünschte. Der Fultograph hat hier viel nachzuholen. Da die Qualität der Bilder eine gute, die Handhabung eine einfache ist, wird es gar nicht lange dauern, und man findet bei einem großen Prozentsatz der Funkfreunde auch Bildempfänger im Betrieb. In Wien werden am 1. Oktober die offiziellen Bildsendungen aufgenommen, nachdem schon seit zwei Jahren fast regelmäßig Versuchssendungen durchgeführt wurden; Radio-Paris sendet ebenfalls ab 1. Okt., und Kopenhagen (Radiolytteren auf 84,25 m) überträgt mehrmals in der Woche, abends 23—24 Uhr, Radiobilder. Während Fulton mit zahlreichen europäischen und überseeischen Sendern Verträge auf Einrichtung eines Bildrundfunks nach seinem System noch in diesem Jahr abschließen konnte, verhält sich die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft abwartend; man ist sich noch nicht darüber schlüssig, welches System zur Einführung kommen soll, und ist anscheinend auch noch nicht von dem großen praktischen Wert der Bildsendungen überzeugt. Letzten Endes muß das Bildungswesen auch eine internationale Regelung erfahren, man muß sich zum mindesten auf gleiche Bildzylinder-Durchmesser, Übertragungszeiten und Steigungen der Schraubspindel festlegen, damit es dem Besitzer eines Bildempfängers möglich ist, auch die Bildsendungen der Nachbarländer zu empfangen.

Der künftige Fortschritt im Funk.

VON DR. E. S. FOURINER D'ALBE Alleiniges Veröffentlichungsrecht für Deutschland.

Um zu ermes sen, wie weit noch heute die beste drahtlose Telephonie hinter den gehegten Erwartungen zurückbleibt, müssen wir um vierzig Jahre zurückgehen, bis in die Tage, wo man sich zum ersten Male über elektrische Wellen und ihre etwaige Verwendung Gedanken machte. Es war im Jahre 1888 als Heinrich Hertz als erster in seinem Laboratorium in Bonn elektrische Wellen erzeugte. Kurz darauf wagte Sir William Crooker in England die Prophezeiung, daß es sehr bald möglich sein würde, einen Freund durch drahtlose Wellen anzurufen, wo immer er sich befinden möge und daß der Freund die Nachricht in einer Art Taschentelephon aufnehmen und mit demselben Instrument erwidern würde.

Wir sind heute von diesem Ideal weit entfernt. Obwohl die Fortschritte des Funks in mancher Hinsicht die optimistischsten Erwartungen übertroffen haben, wird doch der Apparat, den Empfang und Sendung benötigen, keineswegs einfacher, sondern nur immer verwickelter ausgearbeitet. Außer in der unmittelbaren Nähe der stärksten Sender muß unser Empfangsgerät sehr sorgfältig geschaltet sein, um überhaupt Ergebnisse zu liefern und für den persönlichen Verkehr wird der Funk nur gebraucht, wenn alle anderen Mittel versagen.

Die Bemühungen der Sendegesellschaften sind hauptsächlich darauf gerichtet gewesen, Programme zu schaffen, die der Masse der Hörer gefallen, und darauf die Zahl der Hörer zu vermehren. Dieses letztere Ziel wurde durch die Steigerung der Sendenergie und der Empfindlichkeit der Empfänger erreicht. Wenn es nur einen Rundfunksender auf der Welt gäbe, wäre damit das Problem auch durchaus zu lösen. Aber die Hörer gehören den verschiedensten Nationen an und haben verschiedenen Geschmack und Sinn. Daher müssen die Rundfunksender auf eine bestimmte unveränderliche Sendefrequenz abgestimmt sein und die Empfangsgeräte müssen trennscharf arbeiten. Fast alle neueren Fortschritte sind in einem der vier Hauptfaktoren erzielt worden: Energie, Abstimmung, Empfindlichkeit, Trennschärfe.

Bei der letzten Konferenz in Genf wurde der Vorschlag geschlag gemacht, daß kein Sender eine höhere Energie verwenden sollte als 30 kW, um andere nicht zu überlagern. Es ist aber sehr zweifelhaft, ob diese Beschränkung wird durchgesetzt werden. Besonders in Rußland bedingen — oder rechtfertigen zum mindesten — die enormen Raumverhältnisse die Anwendung stärkerer Energien. Und der neue deutsche Sender in Zeesen soll eine Höchstleistung von 120 kW besitzen, obwohl vorerst kaum mehr als ein Viertel der Energie verwendet wird.

Jede Steigerung der Sendeleistung wird natürlich von dem Hörer, der seinen Apparat auf den speziellen Sender abgestimmt hat, dankbar begrüßt und niemand würde etwas dagegen haben, wenn die Wirkung sich ganz streng auf die eigene Welle des Senders beschränken ließe. Es gibt jetzt sehr genau arbeitende Apparate, mit denen sich die Welle eines Senders konstant halten läßt, aber damit allein ist das Problem nicht gelöst.

Es ist gegenwärtig noch nicht möglich zu verhindern, daß ein sehr starker Sender auf ein Empfangsgerät einwirkt, das auf eine nahe benachbarte Welle abgestimmt ist. König Georg von England hat sich kürzlich beklagt, daß seine sehr sorgfältig gearbeitete Empfangsanlage es ihm nicht ermöglicht, gewisse deutsche Sender zu hören. Das liegt daran, daß der Buckingham-Palast noch keine Meile von dem Londoner Sender entfernt liegt. Zum Teil kann die Schwierigkeit durch eine Schaltung des Empfängers überwunden werden, die so eingerichtet ist, daß sie nur einen sehr geringen Teil der zur Verfügung stehenden Energie nutzbar macht. Aber im allgemeinen gilt die Regel, daß Trennschärfe nur auf Kosten der Empfindlichkeit zu erreichen ist.

Wenn nicht ganz neue Grundlagen gefunden werden, kann ein Fortschritt im Funk nur durch immer größere Komplizierung erreicht werden. Eine „Vereinfachung“ steht nicht bevor. Der Funk arbeitet mit sehr zarten und komplizierten elektrischen Reizen und Wirkungen. Daher ist eine Komplizierung des Mechanismus das, was wir zu erwarten haben; freilich heißt das nicht notwendig eine schwierigere Bedienung der Apparate. Das moderne Auto ist im Innern sehr viel komplizierter als die früheren Wagen, aber je komplizierter es ist, desto leichter ist es, damit zu fahren.

Wir haben schon Empfangsgeräte, die durch Drehung eines einzigen Knopfes eingestellt werden können. Damit werden ungefähr zwanzig Rundfunksender hereingeholt und klar voneinander getrennt. Wir werden vermutlich weitere Fortschritte in dieser Richtung erleben. Wir dürfen einen kleinen Kasten mit voraussichtlich nur einer Röhre und einem minimalen Verbrauch von Batteriestrom erwarten. Er wird in Wirklichkeit mehrere Stufen der Verstärkung enthalten, die alle die gleiche Röhre verwenden. Es ist wahrscheinlich, daß viele feine Abstimmungsmöglichkeiten der Empfangsgeräte verschwinden werden zum Leidwesen der begeisterten Bastler, aber zur Genugtuung der Hörer, die keine Lust haben, sich abzumühen, um einen einwandfreien Empfang zu haben. Die künftige Entwicklung der

(Schluß Seite 260)



Kopferempfänger

Kopferbrechen ohne

Gotthold Gerber fährt an die See: als ich ihm beim Kofferpacken zusah, entdeckte ich ein halbes Dutzend Taschenlampenbatterien, zwei RE 074 d und einen Kopfhörer zwischen den neuen, eigens für Bansin beschafften Oberhemden. Alfred Tonn baut seit acht Tagen Abend für Abend an seinem alt erworbenen 6/20 PS, damit er die Fahrt über den Thüringer Wald gen Minka zwingt; gestern montierte er einen extra dafür gekauften kleinen Kabinettlautsprecher in die rechte Hinterecke der Limousine ein und außerdem brachte er an der zweiten Zelle seiner Starterbatterie eine besondere Anzapfung an, um ihr für die Röhrenheizung auch 4 Volt entnehmen zu können. Sogar Friedel Glaser, die so viel vom Radio versteht, daß sie alle 21 Tage ihren Akku regelmäßig zum Laden bringen muß, kaufte Trockenelemente ein, da man unterwegs mit Akkumulatoren nicht heizen könne. Sie weiß es! Es ist zum Verzweifeln, keiner geht ohne Radio auf die Sommerreise. Darum: Grundsätzlich bleibt diesmal mein Kofferempfänger zu Hause. Grundsätzlich wird ohne Doppelgitterröhren, Trockenelemente, zusammenlegbaren Lautsprecher usw. gefahren. Grundsätzlich wird die Programmzeitung diesmal nicht in die Berge überwiesen. Grundsätzlich . . .

Doch als der Tag näher rückte, als der Brief vom MER mit den Fahr- und Platzkarten kam, die Postsachen-Überweisung ausgeschrieben und die Kipfel abbestellt waren, fragte meine Frau gebieterisch nach dem Reiseempfänger. „Nicht mal in der Sommerfrische soll man ungestört Rundfunk hören. Das ganze Jahr hat man nichts; immer liegen die Batterien am Röhrenmeßgerät oder an irgend einer neuen Schaltung. Wenn ich mich erholen soll, muß ich Radio hören können. Und wenn es mit dem Kopfhörer ist . . . Sonst . . .“ Nun, was das sonst heißt, das werden auch andere in ähnlicher Lage erraten können. Ich bin nicht dafür, anderen eine Freude zu verderben, und so entschloß ich mich schweren Herzens, den Tropa-Koffer in Ordnung zu bringen. Doch das war leichter gesagt als getan. Die Zwischenfrequenztransformer staken im großen Superhet. Der Oszillatorkondensator war in einem neuen Sperrkreis untergeschlüpft und sämtliche Röhren hatten sich aus dem Staub gemacht. Im übrigen war es zweifelhaft, ob der Empfänger, wenn die zu anderen Empfängerrevieren hinübergewechselten Teile wirklich in den Tropakoffer eingebaut wurden, auf Anhieb funktionierte und zufriedenstellend arbeitete.



Zu langen Versuchen und umständlichem Abgleichen war jedoch keine Zeit mehr.

Da fiel mein Blick auf den noch unberührt stehenden, eigentlich für den zehnjährigen Sohn eines guten Freundes bestimmten Baukasten für den Bezirks- und Überlandempfänger Blaupunkt VII, der sämtliche Einzelteile, sogar die zugeschnittenen Leitungen und passenden Isolierschlauchenden, für einen 3-Röhren-Widerstandempfänger mit Rückkopplung enthält. Man

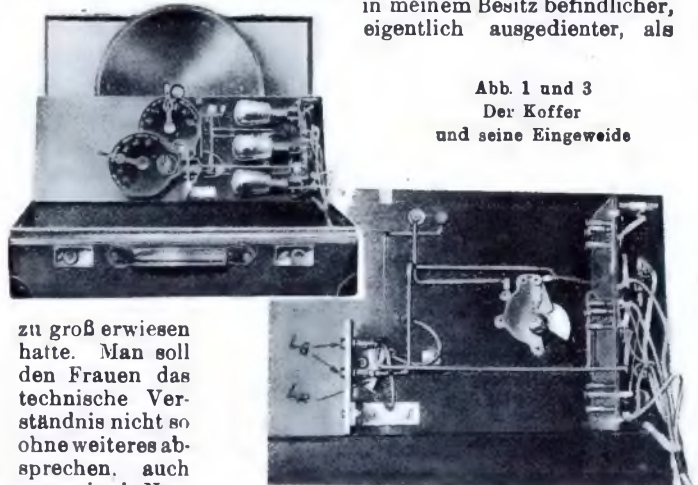
könnte doch eigentlich ein solches Dreistufigengerät mitnehmen; da eine Hilfsantenne doch gebaut werden muß oder zum mindesten die Klingeleitung, die zum Tablo für das Zimmermädchen führt, als Behelfsantenne benutzt werden kann, mag meine Frau Deutsche Welle hören. Gedacht, getan: Die Einzelteile des Baukastens wurden nachgeprüft, wobei sich herausstellte, daß die Hochohmwiderstände und Kondensatoren ganz ausgezeichnet waren und die Anordnung und Konstruktion der Teile im übrigen so getroffen war, daß Schäden durch Stoß oder dgl. nicht erwartet zu werden brauchten. Im übrigen enthielt der Baukasten alles, was der Empfänger nur benötigt; die Röhrenfassungen waren mit den Blockkondensatoren und Hochohmwiderständen zu einem Schaltstreifen von 65×155 mm vereinigt, auf dem sich auch der feste Heizwiderstand in Form einer kleinen Nickelspirale befand, ein entzückender Schalter

Wenn er natürlich so beaugapelt wird, da muß der beste Apparat nervös werden



war beigegeben, ein 500-cm-Drehkondensator mit festen Dielektrikum (Hartpapier) im Baukasten, die sechsfache Batterieschnur war vorhanden, und sogar ein Lautsprechersystem (vierpoliges Ankerantriebsystem Type 66 A) befand sich in der Packung. Großartig, dann werde ich auch einen Lautsprecher in den Koffer einbauen. Meine Frau hatte sich erboten, mir den notwendigen Koffer aus der Stadt zu besorgen, nachdem sich ein in meinem Besitz befindlicher, eigentlich ausgedienter, als

Abb. 1 und 3
Der Koffer
und seine Eingeweide



zu groß erwiesen hatte. Man soll den Frauen das technische Verständnis nicht so ohne weiteres absprechen, auch wenn sie ein Neuroton nicht von einer Kassette zur Leica zu unterscheiden vermögen. Sie brachte auf jeden Fall einen brauchbaren Fiberplattenkoffer. Die Koffermaße sind im übrigen normalisiert, so daß man die Maße, die man für Empfänger gern haben möchte, nicht bekommt; die Koffer sind in der Regel bei einer bestimmten Breite viel zu lang, und sie sind vor allem zu flach. Der auserwählte Koffer hatte eine innere Länge von 48, eine lichte Breite von 31 und eine Tiefe von 11 cm. Durch eine senkrechte Wand aus 8 mm starkem Sperrholz wurde der Koffer in zwei Fächer unterteilt; bei einer Länge von 48 cm war das Batteriefach 12,5 und das Empfängerfach 18 cm breit. Das Batteriefach bot Raum zur Unterbringung einer normalen 90-Volt-Anodenbatterie langgestreckter Bauart (12×29 cm) und zweier 2-Volt-Akkumulatoren in Zelluloidgefäßen mit Glaswollefüllung; Elemente, wie sie sonst in Handlampen gebraucht werden. Im Empfängerfach war reichlich Raum für die gesamte Apparatur einschließlich Röhren und Spulen und für das Lautsprechersystem. Das Batteriefach bekam einen Deckel aus 5 mm starkem Sperrholz, der durch kleine Scharniere an der senkrechten Längswand befestigt wurde, das Empfängerfach desgleichen. Der letztere Deckel diente gleichzeitig als Montageplatte für den Empfänger. Er hatte den Schaltstreifen mit den Röhren,

den Drehkondensator, Schalter, Buchsen für Lautsprecher und Antenne und Erde und schließlich die Spulenkopplungs- vorrichtung aufzunehmen. Die Verteilung dieser Bauelemente ist aus Abb. 1 zu ersehen, die den fertigen Empfänger mit hochgeklappter Apparateplatte zeigt. In der rechten Hälfte der Platte sieht man den mit Hilfe einer Leiste befestigten Schaltungsstreifen, in dessen Fassungen die Röhren stecken. Rechts davon ist oben der Schalter, unten sind die Lautsprecherbuchsen in die Platte eingesetzt, und hinter der mittleren Röhre hat der kleine Abstimmdrehkondensator seinen Platz gefunden. Neben der oberen Röhre sind die Anschlußbuchsen für Antenne und Erde zu erkennen, links unten die Kopplungsvorrichtung mit zwei Multidynspulen. Links von den Spulen ist im Koffer Platz für das Lautsprechersystem.

Die weiteren Bilder bringen größere Einzelansichten. So läßt Abb. 2 erkennen, wie der Schaltstreifen senkrecht auf der Deckplatte steht, wie der kleine Schalter S und die Lautsprecherbuchsen L befestigt sind und schließlich die sechs Einzelleitungen der Batterieschnur an die entsprechenden Lötösen des Schaltstreifens gelötet wurden. Abb. 3 zeigt die Platte senkrecht von unten gesehen, ohne Röhren und ohne Spulen, so daß der Drehkondensator zu erkennen ist, desgleichen die Durchbildung des Spulenkopplers und die Anordnung der Leitungen. Der Spulenkoppler besteht, wie es Abb. 4 noch deutlicher sehen läßt, aus einem winkelförmig geschnittenen Pertinaxstück, in das im 19 mm Abstand zwei 4-mm-Buchsen eingesetzt wurden, und dem drehbaren Teil eines alten Schwenkkopplers, durch das ein Loch gebohrt und eine Achse gesteckt wurde. Das Pertinaxteil mit den Buchsen, das den Halter für die feste Spule bildet, wurde mit Hilfe eines Aluminiumwinkels auf die Deckplatte gesetzt und für die Achse des Schwenkkoppler-Teils wurde ein Loch gebohrt, die Achse eingesetzt, auf der Oberseite mit Mutter und Kontermutter und schließlich mit einem Drehknopf versehen, so daß die eingesetzte Spule von oben geschwenkt werden kann.

Für den Lautsprecher wurde schließlich ein Konus von 30 cm Durchmesser und nur 2 cm Höhe geklebt, so daß er zwischen den Deckplatten der Fächer und dem eigentlichen Kofferdeckel befördert werden kann. Am Kofferdeckel wurde innen ein Haken angebracht, an dem das System aufgehängt werden konnte, wie es aus den weiteren Bildern ersichtlich ist. In die erste Fassung wurde eine RE 064, in die zweite eine RE 054 und in die letzte eine RE 154 gesetzt, und der Empfänger war betriebsfertig.

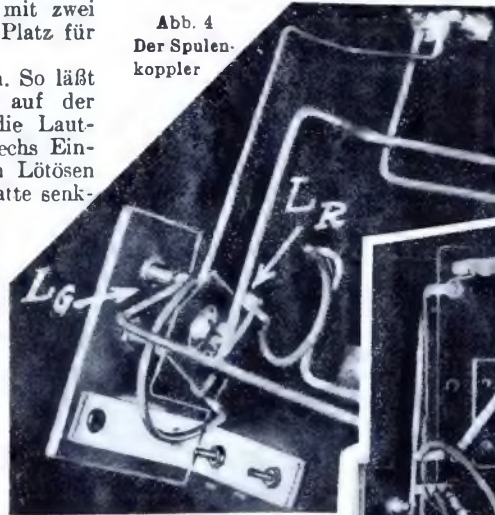
Ich möchte es gleich verraten: er hat mich nicht enttäuscht. Zwar war immer irgend eine offene Antenne notwendig, und eine anständige Erdleitung mußte ebenfalls gelegt werden, dafür kam aber der Bezirksender stets in den Lautsprecher, bei gutem Funkwetter sogar einige weitere. Zeesen natürlich todsicher. Der Apparat unterschied sich in seinen Leistungen von denen eines stationären Dreiröhrengerätes mit Rückkopplung auch nicht eine Spur.

Wie die Photo zeigt, hat der Koffer auch unter Sports-

kameraden Freunde gefunden; Paul Lehman müht sich gerade, den Sender Hamburg so gut zu bekommen, daß er den Wetterbericht hören kann. Woher der Hamburger wissen sollte, ob das über dem Spreetal drohende Gewitter noch in der nächsten Stunde oder erst nach der Heimkehr niedergehen würde, ist mir allerdings nicht ganz klar gewesen. Wie unsere letzte Photo erkennen läßt, läßt sich das Gerät auch im alten Fischerkahn betreiben; die Erdleitung ins Wasser gehängt, die Antennenschnur auf den nächsten Baum am Ufer: „Hier ist die Deutsche Welle . . .“

Über die Schaltung ist hier nichts Näheres gesagt worden;

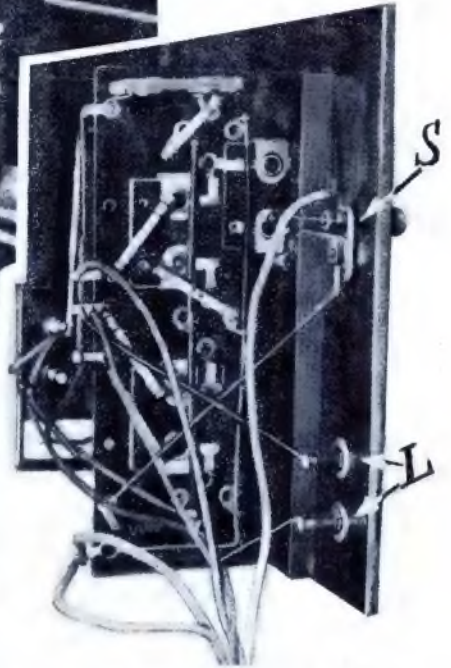
Abb. 4
Der Spulen-
koppler



Die untere Abbildung 2 zeigt vor allem, wie der kleine Schalter S und die Lautsprecherbuchsen L befestigt sind und die sechs Einzelleitungen der Batterieschnur.

es ist die eines ganz normalen 3-Röhren-Widerstandsempfängers mit induktiv-kapazitiver Rückkopplung am Audion nach Leithäuser. Der Kondensator ist ein Block, die Regulierung wird durch das Schwenken der Rückkopplungsspule vorgenommen.

Die aus Abb. 1 ersichtlichen Multidynspulen zeigten sich unterwegs als am besten geeignet, weil man mit nur zwei Spulen sowohl den Rundfunkwellenbereich als auch die langen Wellen hören konnte. Gebaut wurde der Apparat „fünf Minuten vor Zugabgang“, korrekter innerhalb von vier Stunden. Er ist nicht sehr klein, aber es ist doch wohl der im Bau einfachste Kofferempfänger, der trotzdem recht beachtliche Leistungen gibt. E. Schwandl



(Schluß von Seite 258)

Geräte geht zweifellos auf die spezialisierte und vereinfachte Bedienung zugleich mit einem komplizierteren inneren Aufbau.

Sobald die Wellenlängen und die Systeme der Sender fixiert sind, werden die Hersteller Standardapparate herausbringen, die den Empfang jeweils nur eines einzigen Senders — ohne Einwirkung eines anderen, und zwar den befriedigenden Empfang zu jeder Zeit — garantieren. Das Einstellen eines Rundfunksenders wird dann eine ebenso leichte Handbewegung sein, wie das Anknippen des elektrischen Lichts. Die einzige Einstellung wird die Regulierung der Lautstärke sein. Man wird vielleicht dazu übergehen, verschiedene Sender in verschiedenen Zimmern zu empfangen. Der Hörer wird im „englischen Zimmer“ speisen, im „deutschen Zimmer“ arbeiten, im „französischen“ schlafen. Die Batterien werden nie sterben, denn sie werden im Hause eingebaut sein und automatisch von der Hauptleitung gespeist werden. Es wird keine sichtbaren Lautsprecher geben. Der Klang wird von einem großen Teil der Wandfläche selbst ausgehen, und zwar so, daß alle Töne von den höchsten bis zu den tiefsten genau entsprechend wiedergegeben werden.

Der Amateur wird bei dem Bau und Betrieb des drahtlosen Hauses der Zukunft nichts mehr zu tun haben. Aber — er soll darum nicht mutlos werden. Es wird immer genug für ihn zu schaffen geben. Immer noch gibt es sieben Oktaven drahtloser Wellen, die darauf warten, erforscht und genutzt zu werden. Und wenn alles andere versagt, so gibt es immer noch das Fernsehen, bei dem es Lorbeeren zu ernten gibt. (Übers. rvs.)

... es gibt keine bessere Zeitschrift

Für den Bastelwettbewerb des Arbeiter-Radio-Bundes, Ortsgr. Fürth, hatten wir einen Sonder-Preis von M. 50.— ausgesetzt, der dem ersten Preisträger zufallen sollte, dessen Gerät nach einer Baubeschreibung im „Bastler“ hergestellt war. Der glückliche Gewinner schreibt uns:

An die Bayer. Radio-Zeitung, München.

Als 1. Preisträger bei unserem Bastlerwettbewerb war ich der Glückliche, die von Ihnen bereitgestellte Summe von M. 50.— als Zusatzpreis zu gewinnen und möchte Ihnen persönlich herzlich dafür danken. Gerade von der Beilage „Der Bastler“ habe ich im Laufe der Zeit so viel gelernt, daß ich mit Recht behaupten kann, es gibt keine bessere Fachzeitschrift für den Bastler. Meinen ersten Preis erhielt ich auf den „Deutschen Panzersechser“ von Herrn Ranke, Heft 50, außerdem erhielt ich noch den 5. und 6. Preis auf „1nr — A1“ von Herrn Ranke, Heft 45, und auf „Eine tragbare Empfangsstation“ von Herrn Marz, Heft 51/52. Den Panzersechser habe ich langsam, wie es meine Geldverhältnisse erlaubten, und sauber gebastelt und auch einige Verbesserungen dabei gemacht. Ich war erstaunt, was das Gerät bei überlegtem und präzisen Selbstbau leistet und möchte dieses Gerät allen fortgeschrittenen Bastlern empfehlen. Meine Panzerkästen, Hochfrequenztransformatoren, Drosseln und Neutrons habe ich mir nach Anleitung des „Bastler“ selbst gebaut. Ich empfangen an einer kleinen Zimmerantenne (15 m) mit Erde (Gas) tagsüber 8—10 starke Sender, bei eintretender Dunkelheit habe ich 33—35 Sender überlaut im Lautsprecher. Die Selektivität ist sehr groß, da ich Sender mit kaum 5 m Wellenunterschied vollständig störungsfrei nebeneinander empfangen kann. Die Neutralisierung machte mir keine große Schwierigkeit. Auch die Bedienung ist sehr leicht, wenn das Gerät einmal geeicht ist; mein Sohn mit 9 Jahren stellt die von mir gewünschte Welle sehr leicht ein. Alles in allem ist der Panzersechser ein Gerät, das nur zu empfehlen ist und hochgestellten Forderungen Genüge leistet. Auch bin ich mit dem „1nr — A1“ sehr zufrieden, obwohl ich auf Höchstleistung, wie Herr Ranke be-

(Schluß Seite 264)

NEUTRO oder SUPERHET?

Vergleichsversuche, ausgeführt im Südd. Radioklub, München.

Zu dem im 1. Augustheft der „Funkschau“ veröffentlichten Protokoll über die im Südd. Radioklub, München, ausgeführten Vergleichsversuche zwischen Neutro und Superhet äußern sich die Vertreter der beiden Gerätetypen wie folgt:

Herr Dipl.-Ing. Fritz Vilbig, Leipzig:

Die vor einigen Wochen im Südd. Radioklub veranstalteten Vergleichsversuche zwischen Superhet und Neutro haben das Interesse weitester Kreise hervorgerufen, erwarteten sich doch viele eine Klärung der Frage, welcher Apparatyp der bessere sei. Es sei mir gestattet, ehe ich mich zu den Ergebnissen des Wettstreites äußere, einige allgemeine Bemerkungen über den Wert und Zweck des Wettkampfes zu machen.

Jeder Wettkampf hat nur dann einen Sinn und Zweck, wenn bestimmte Ziele verfolgt werden. So sollte auch der zwischen den beiden Apparatsystemen ausgetragene Vergleichsversuch nicht aus sportlichem Interesse erfolgen, sondern vielmehr das gegenseitige Güteverhältnis festlegen und letzten Endes befruchtend für die Weiterentwicklung des Empfängerbaus wirken. Ein solcher Wettkampf soll bewirken, daß die Konstrukteure der verschiedenen Systeme sich auch die Vorteile der andern Typen zu Nutze machen, und verhindern, daß sich der Vertreter irgend eines Systems darin verbohrt und in seine Ideen „verrennt“.

Ich gebe offen zu, daß ich aus dem Wettkampf manches Neue gelernt habe und wenn ich heute schon einen Superhet veröffentliche,¹⁾ der mit 4 Röhren mit Rahmen nahezu denselben Lautsprecherfernempfang gewährleistet wie früher ein 7-Röhrensuper, so habe ich zu dieser Weiterarbeit einen wesentlichen Anstoß durch den Wettbewerb erhalten. Ich glaube sicher annehmen zu dürfen, daß auch die Neutroseite manches aus dem Wettkampf gelernt hat und diese Erfahrungen sicher in Neukonstruktionen verwerten wird. Ein derartiger Wettkampf liegt also im beiderseitigen Interesse und die Ergebnisse des Vergleiches können daher sine ira et studio diskutiert werden.

Um so mehr muß es daher befremden, wenn bereits einen Tag nach dem Wettkampf unrichtige Meldungen verbreitet wurden. Die Vergleichsbedingungen wurden in beiderseitiger Zusammenarbeit festgelegt, das Schiedsgericht waltete im Beisein der am Wettkampf Beteiligten seines Amtes. Begründete Beschwerden über etwaige Benachteiligung konnten also jederzeit vorgebracht werden. Auf jeden Fall sollte es daher vermieden werden, bei Stellungnahme zu dem Ergebnis des Wettbewerbs Ausfälle zu machen, wie sie sonst bei politischen Parteikämpfen üblich sind. Sachliche Kritik zu üben, soll jedem unbenommen sein.

Nun zum Wettbewerb selbst. Die Äußerungen, die ich dazu anzubringen habe, sollen sich eng an das vom Schiedsrichterkollegium veröffentlichte Protokoll anschließen und lediglich dazu einige Ergänzungen und gleichzeitig einige Berichtigungen zu dem von Herrn Dipl.-Ing. Ranke gehaltenen Vortrag bringen.

Zunächst gehe ich auf den wichtigsten Teil,

die Empfindlichkeit (f)

ein. In nachfolgender Kurvendarstellung trage ich die im Protokoll veröffentlichten Ergebnisse ein.

Aus dieser Darstellung geht eindeutig hervor, daß beide Apparatypen nach den kürzeren Wellen zu größere Verstärkungen aufweisen. Ferner ist daraus ersichtlich, daß im ganzen Wellenbereich der Super größere Empfind-

lichkeit aufweist als der Neutro. Ich möchte das ausdrücklich als Erwiderung einer in einem Vortrag gemachten Behauptung, daß bei kürzeren Wellen die „Verstärkung des Supers = 0 sei“, feststellen. Trotz der erfreulichen Tatsache, daß der Verstärkungsfaktor bei kurzen Wellen so gut ist, bin ich aber der Ansicht, daß eine gute Verstärkung im Wellenbereich von etwa 350–550 m, der die wichtigsten Sender umfaßt, von größerer Bedeutung ist als eine Verstärkung unter 300 m, da hier bekanntlich nur schwächere Sender, die zudem durch Oberwellen anderer Sender sehr stark gestört sind, vorhanden sind. Der Superhet weist bei 450 m eine etwa 7fach größere (bei höheren Wellen, z. B. Langenberg, bis 9fach höhere Verstärkung) auf als der Neutro. Erhalten wird dieses Resultat durch Dividieren der Empfindlichkeiten f der beiden Apparate (bei Langenberg: $\frac{f_{\text{Super}}}{f_{\text{Neutro}}} = \frac{3,67}{0,41} = 9$). Eine Bemerkung von mir, daß

der Super um 700% überlegen sei (was einer 8fach höheren Verstärkung gleich ist), wurde von Herrn Ranke in seinem Vortrag dahin gedeutet, daß die von mir gemachte Äußerung unrichtig sei. Als Beweis führte er an, daß demnach ein 6-Röhrensuper gleichwertig sei einem $6 \cdot 700 = 4200$ Röhrenapparat (?). 700% bedeutet 8fach größere Verstärkung, was ungefähr der Verstärkung einer Hochfrequenzstufe gleichkommt. Das Resultat ist demnach einfach folgendes, daß der Super eine um etwa eine Röhre höhere Verstärkung aufweist als der Neutro.

Der Vergleich eines am kleinen Rahmen arbeitenden 4-Röhrenultradynagerätes mit einem an einer Hochantenne arbeitenden Neutro ergab natürlich nur ein Verhältnis f-Ultra zu f-Neutro von $\frac{2,92}{2,07} = 1,42$, da, wie Vorversuche ergaben, die Hochantenne mindestens 200mal mehr Energie aufnahm als der Rahmen, der Ultra also eine viel größere Verstärkungsarbeit leisten mußte. Es ist erstaunlich, daß er trotzdem noch höhere Verstärkung aufwies. Soweit über die Empfindlichkeitsvergleichung.

Ueber Trennschärfe

ist nichts zu sagen. Ein guter Neutro muß ebenso wie ein guter Ultra alle Anforderungen befriedigen.

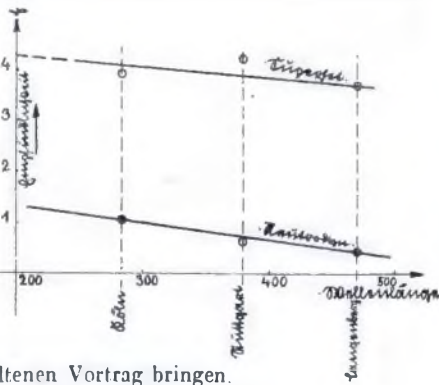
Die Bedienungsschwierigkeit

Infolge eines Mißgeschickes (am Drehkondensator spaltete sich das aus Fiber bestehende Friktionsrädchen, so daß sich der Kondensator klemmte. Durch die nötige Reparatur ging die Eichung verloren und konnte aus Zeitmangel nicht mehr gemacht werden), war es mir beim Wettbewerb nicht möglich, den Beweis zu führen, daß ein 3-Kreis-Neutro schwerer abzustimmen sei als ein 2-Kreis-Ultra. Leider ist in dem Protokoll der angestellte Vergleich zwischen der Einstellgeschwindigkeit eines Einknopfneutros an Hochantenne gegen einen Ultra am Rahmen nicht enthalten. Das Neutrogerät war dabei geeicht, der Super (von Herrn Imhoff) dagegen nicht. Innerhalb 10 Minuten brachte der Neutro, soviel ich mich entsinne, etwa 25 und der Super (ungerichtet) 21 Sender herein. Praktisch jedenfalls ist damit bewiesen, daß kein Unterschied in der Bedienungsschwierigkeit vorhanden ist zwischen einem Solodyne und einem Ultra.

Nun komme ich noch auf einen besonderen Punkt zu sprechen, nämlich auf die Schwierigkeit der Abstimmung der Neutrodons bzw. der Zwischenfrequenzen. Der Versuch sollte so durchgeführt werden, daß sowohl die Neutrodons wie die Zwischenfrequenzkondensatoren verstimmt werden sollten. Es sollte dann die Zeit festgestellt werden, die jeder brauchte, um wieder einwandfreien Fernempfang zu bekommen. Es genügt die Feststellung, daß sich die Vertreter der Neutrodynapparate weigerten, an dem Wettbewerb teilzunehmen, wenn diese Bedingung aufgestellt würde. Sie gaben damit ohne weiteres die Überlegenheit des Superhets in diesem Punkte zu.

Die Klangreinheit

beider Apparate ist gleich. Die Tonfärbung hängt lediglich von den verwendeten Röhren und Transformatoren ab und kann, je nach Geschmack des einzelnen, geändert werden.



1) „Funkschau“ 4. Juliheft.

Die Zusammenstellung der Kosten im Protokoll ergibt rein äußerlich genommen die Tatsache, „daß sich die Kosten für beide Gerätearten annähernd in den gleichen Grenzen bewegen“. Diese Aufstellung für sich gibt indeß doch ein unrichtiges Bild. Die Frage darf nicht lauten: „Was kostet das Gerät“ sondern „wie verhalten sich die Kosten der einzelnen Geräte zu ihren Leistungen“. Aus dem Empfindlichkeitsvergleich zeigt sich, daß der 4-Röhren-Ultra dem 6-Röhren-Neutro um das etwa 7fache, also eine Röhre überlegen war. Diese eine Röhre müssen wir dem Neutro natürlich aufrechnen, wenn wir den Preisvergleich für gleiche Leistung durchführen wollen. Diese Umrechnung ist logisch konsequent, da wir auch die Empfindlichkeit auf gleicher Röhrenzahl umgewertet haben. Damit würde das dem Ultra entsprechende Neutrogerät 7 Röhren besitzen und nicht 170 M. sondern: $\frac{170 \cdot 7}{6} = 198 \text{ M.}$

kosten. Das Preisverhältnis Ultra—Neutro wäre somit: $\frac{118}{198} = \frac{1}{1,68}$ d. h. bei gleicher Leistung ist dieses Neutrogerät 1,68mal, das sind 68%, teurer als der Ultra.

Das Vierröhrenneutrogerät, Preis 106,10 M., fällt bei dieser Berechnung aus, da bei ihm auch wegen ungenügender Neutralisierung keine Ergebnisse über die Empfindlichkeit vorliegen, daher auch nicht umgerechnet werden kann, ob und wieviel Röhren noch benötigt werden, um gleiche Leistung wie das Ultradynengerät hervorzubringen. Beim Preisvergleich des Ultra mit dem Solodyne kommt man zu 2 Forderungen:

1. Es wird gleiche Leistung gefordert. Ob dabei Hochantenne oder Rahmen gewählt wird, ist gleichgültig.

2. Die gleiche Leistung soll beide Male auf Rahmen oder Hochantenne bezogen werden.

Zu 1.: Das Verhältnis der Empfindlichkeit von Ultra (Rahmen) zu Solodyne (an Hochantenne) war $\frac{1,42}{1}$. Das heißt: Der Ultra verstärkt 1,42mal besser. Nehmen wir wieder an, daß die Hochfrequenzverstärkung einer Röhre etwa „7“ beträgt, so ist also beim Solodyne noch $\frac{1,42}{7} = 0,2025$ Röhren nötig. Wir müssen also zum Preis des Solodyngerätes noch $\frac{102,40}{3} \cdot 0,2025 = 7 \text{ M.}$ dazu rechnen und erhalten $102,40 + 7 = 109,40 \text{ M.}$

In diesem Falle wäre das Verhältnis von $\frac{\text{Ultra}}{\text{Neutro}} = \frac{118,16 \text{ (M)}}{109,40 \text{ (M)}} = \frac{1,083}{1}$, d. h. der Ultradynempfänger wäre um 8,3% teurer.

Zu 2.: Dieser Fall kann nicht gewertet werden, da keine Resultate über die Empfindlichkeit des Solodyns am Rahmen vorliegen. Es dürfte sich aber schätzungsweise derselbe Betrag wie beim 6-Röhrenneutro (von Herrn Ranke) ergeben.

Aus den über die Preisberechnungen angestellten Betrachtungen ergeben sich folgende interessante

Ergebnisse.

Bei gleicher Leistung, wenn der Neutro an der Hochantenne, der Ultra am Rahmen betrieben wird, sind die Kosten der Geräte annähernd gleich (Ultra 8% teurer). Wird das Neutrogerät hingegen an Rahmenantenne angeschaltet, dann sind seine Kosten verglichen mit dem Ultra gleicher Leistung außerordentlich viel höher (etwa 68%). Darnach kommt als Rahmenempfänger wirtschaftlich nur der Super in Betracht, der auch noch gegen einen als Hochantennengerät betriebenen Neutro erfolgreich abschneidet. Ob Rahmen oder Hochantenne verwendet werden soll, hängt von Fragen ab, die sich jeder einzelne selbst beantworten muß. Der Rahmen bietet bekanntlich den großen Vorteil der Unabhängigkeit der Anbringung einer Antenne. Ebenso können durch die Erdleitung keine Störungen in den Apparat gelangen. Der Rahmen besitzt Richtwirkung, wodurch Störungen, die aus einer Richtung kommen, fast ganz ausgeschaltet werden können usw.

Der Raumbedarf

Ich persönlich glaube, daß man vorteilhaft immer da einen Apparat klein baut, wo man es ohne elektrische Nachteile durchführen kann, also nicht nur bei Reisegeräten. Keinem Menschen wird es heute noch einfallen. z. B. eine große Maschine zu verwenden, wenn er eine kleinere von gleicher Güte und Leistung erhält, wenn nicht besondere Gründe vorliegen. Wir müssen uns daran gewöhnen, auch an Rundfunkgeräte unter Anwendung des nötigen Vergleichsmaßstabes ähnliche Forderungen wie an andere elektrische Maschinen zu stellen.

Der Vergleichsversuch zwischen Superhet und Neutro, der vom Südd. Radioklub vor einigen Wochen veranstaltet wurde, hat recht bemerkenswerte Ergebnisse gebracht. Zahlenmäßig sind sie in dem vorausgehenden Bericht des Schiedsgerichts enthalten. Es ist hier zum ersten Male versucht worden, vollkommen auf die Beurteilung durch das Ohr zu verzichten und nur mit dem Meßinstrument zu arbeiten. Die Ergebnisse der beiden größten Geräte, eines 5-Röhren-Ultra und eines 8-Röhren-Neutro sind auf gleiche Röhrenzahl reduziert und so in die Tabelle eingetragen. Danach scheint es zunächst, als ob der Ultra dem Neutro in jedem Fall weit überlegen wäre.

Die Antennenfrage.

Der Vergleichsversuch fand unter den Bedingungen statt, die für Überlagerungsgeräte besonders günstig sind, nämlich mit Rahmenempfang. Es wird nun behauptet, es sei ein besonderer Vorteil der Überlagerungsgeräte, daß sie am Rahmen arbeiten. Ich behaupte aber, diese Geräte sind auf Verwendung des Rahmens beschränkt, weil sie an der Hochantenne nicht die genügende Trennschärfe besitzen um wellenbenachbarte Sender zu trennen.

Die vielgerühmte Störfreiheit des Rahmens ist ein Irrtum. Nur atmosphärische Störungen aus bestimmter Richtung können manchmal ausgepeilt werden, die viel unangenehmeren Störungen durch elektrische Anlagen werden durch den Rahmen sogar viel stärker aufgenommen wie von einer einwandfrei isolierten Hochantenne. Prof. Leithäuser konnte auf der Göttinger Funktagung durch den Versuch zeigen, daß ein weniger empfindlicher Apparat an der Hochantenne einem hochempfindlichen Gerät am Rahmen bei gleicher Endlautstärke hinsichtlich der Störfreiheit bedeutend überlegen ist. Um diese guten Eigenschaften der Hochantenne ausnutzen zu können, braucht man natürlich ein Gerät, das vermöge seiner Schaltung in der Lage ist, die Sender zu trennen. In den Gleichrichter soll ein Wellenband ganz bestimmter Breite kommen. Jedes Fernempfangsgerät muß irgendwie alle anderen Wellen aussieben. Der Ultra macht das so, daß er eine Antenne von geringer Dämpfung aber auch kleiner Aufnahmefähigkeit benutzt, so daß schon im Eingang des Apparates fast nur das gewünschte Wellenband vorhanden ist. Der Neutro dagegen siebt in jeder Stufe ungefähr gleich stark. Die Kopplung zwischen den einzelnen Kreisen wird so bemessen, daß eben am Audion nur mehr das gewünschte schmale Band vorhanden ist. Man kann nun nicht einfach für Rahmenempfang die Kopplung so eng machen, daß durch den größeren Energieübergang die geringere Aufnahmekraft des Rahmens ausgeglichen wird. Dadurch wird die Neutralisierung so gut wie unmöglich. Es ist auch recht ungeschickt, ein größeres Neutrogerät für Rahmenempfang einzurichten, da es ja gerade die Stärke dieses Apparattyps ist, daß er die große von einer Hochantenne gelieferte Energiemenge richtig verarbeiten kann. Daß das Überlagerungsgerät das nicht kann, geht aus der Aussage all seiner Besitzer hervor, daß an der Antenne die Lautstärke so sei, daß man nichts mehr vor lauter „Krach“ verstehen könne. In diesem Zusammenhange sei noch auf eine Eigenschaft des Superhets hingewiesen, die sehr bedenklich erscheint. All diese Geräte benutzen einen Überlagerer, also einen stetig schwingenden Kreis. Der Benutzer merkt davon allerdings nichts, wohl aber seine Umwohner, die, wenn sie empfindliche Geräte besitzen, stark gestört werden können. So ging es mir zum Beispiel bei den Versuchen. Als ich den „Ultra“ auf die Störung aufmerksam machte, erhielt ich nur ein mitleidiges Lächeln. Jeder Superhet ist also ein „Rückkoppler“. Wenn man bei uns in Deutschland hierauf noch nicht so aufmerksam geworden ist wie in Amerika, so liegt das an der verhältnismäßig geringen Verbreitung dieser Geräte. In Zukunft müssen wir aber unbedingt verlangen, daß nur strahlungsfreie Apparate gebaut werden.

Lautstärke und Reinheit.

Die Messung der Empfangsstärke geschah hinter dem Gleichrichter. Man könnte nämlich sagen, jeder mag sich so viel Niederfrequenzstufen anbauen, wie er will. Ich halte dieses Meßverfahren nicht für ganz einwandfrei. Jedes Gerät ist, wenn es richtig gebaut ist, eine Einheit und es ist entschieden falsch, die Leistung irgendwo in der Mitte zu messen statt am Ende. Die Vertreter des Überlagerungsprinzips sagen nun, sie bräuchten nur eine Stufe Niederfrequenz zum Lautsprecherbetrieb. Ich behaupte dagegen, bei zwei Stufen NF wird der Empfang so, daß man ihn nicht mehr anhören kann. Jedenfalls ist es ganz unnötig, bei einem Superhet moderne Transformatoren einzubauen, da er höhere Töne ohnehin nicht mehr richtig bringt. Das liegt eben an der Zwischenfrequenz. Nehmen wir hierfür

einmal eine Welle von 6000 m, also 50000 Hertz an. Ein Ton von 10000 Hertz hat dabei nur mehr 5 Schwingungen zur Verfügung. Da der Verstärker nahe der Schwinggrenze arbeitet, ist die Dämpfung viel zu gering, um innerhalb von 5 Schwingungen der Modulation richtig folgen zu können. Es ist nicht richtig, wenn behauptet wird, die Kleingreinheit beider Geräte sei gleich. Jeder Überlagerungsempfänger klingt dumpf, weil er die Obertöne nicht in der richtigen Stärke bringt.

Leider blieb bei der Prüfung

der Wellenbereich zwischen 200 und 300 m

ganz außer Betracht. Diese Prüfung wäre mir ganz besonders wichtig gewesen, weil es mir bekannt war, daß der Hauptgegner in diesem Bereich mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Die Welle 283 m ist natürlich keine kurze Welle. ¹⁾ Während mein Neutro ohne jede Umschaltung von 204,1 bis 588 m reicht, war beim Ultra eine Anzapfung des Rahmens nötig. Ich behaupte sogar, daß ein normaler Bastler mit den gebräuchlichen Überlagerungsgeräten überhaupt nicht unter 300 m kommt. Jedenfalls muß festgestellt werden, daß Vilbig nicht in der Lage war, einen Sender unterhalb Köln zu Gehör zu bringen. Ein wirklicher Gebrauchsapparat kann das aber, auch wenn er nicht geeicht ist. Beim zweiten Ultra ließ sich nicht feststellen, welche Welle empfangen wurde, jedenfalls stimmten die vermuteten Sender nie, wenn sie am geeichten 8-Röhrenneutro eingestellt wurden. Ein Gerät muß meiner Ansicht nach so gebaut sein, daß es nicht nur die „dicken“ Sender leicht bekommt, sondern auch die kleinen Wellen, ich nenne nur als Beispiele Kaiserslautern, Nürnberg und Stettin. Der Prüfungsbericht nimmt meiner Ansicht nach auf diesen Fehler des Ultra

¹⁾ Ich vermute sogar, daß der vom Ultra als „Köln“ empfangene Sender nicht Köln, sondern Breslau war.



Erst versteh... dann dreh...

Eine Erklärung des Rundfunks für Laien und Anfänger.

8.

Eine der wichtigsten Anwendungen der Verstärkerröhre ist die Gleichrichtung der aufgefängenen Hochfrequenzströme. Wie wir beim Kristalldetektor sahen, ist erst durch die Gleichrichtung ein Abhören der modulierten Senderschwingungen möglich. Die Elektronen in der Verstärkerröhre können nun nur in der Richtung vom Glühfaden zur Anode fliegen, nie umgekehrt. Legen wir die Röhre in einen Kreis, der hochfrequente Wechselströme führt, so wird nur die Stromrichtung durchgelassen, bei der die Elektronen in der angegebenen Richtung wandern, die umgekehrte Richtung wird vollständig unterdrückt; das Rohr arbeitet als Detektor (Abb. 1).

Abgesehen davon, daß die Wirkung in dieser Schaltung durch das Fehlen einer größeren Anodenspannung recht unvollkommen ist, wollen wir natürlich gleichzeitig die verstärkende Wirkung der Röhre ausnützen und bedienen uns dabei wie bei der normalen Verstärkung eines Gitters zur Steuerung des Anodenstroms.

Die beiden Schaltungen, die hauptsächlich benutzt werden, haben beide gewisse Vorteile, so daß sich der Erbauer eines Empfängers selbst darüber klar werden muß, welche er wählen will.

Die sog. Anodengleichrichtung oder die Richtverstärkerschaltung ist in der Art ihrer Wirkung dem Kristalldetektor recht ähnlich. Wir benutzen dabei die Tatsache, daß der Anodenstrom bei Anlegung einer bestimmten negativen Gitterspannung aufhört.

Durch eine fein regelbare Batterie — zur genauen Spannungseinstellung dient ein Potentiometer — stellen wir die Gitterspannung ein, bei der gerade kein Anodenstrom mehr fließt (Abb. 2). Außerdem wird dem Gitter vom Schwingungskreis her die hochfrequente Wechselspannung aufgedrückt. Wird im Ver-

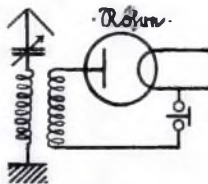


Abb. 1. Die Detektorwirkung der Röhre: Der Strom kann nur in der einen Richtung durch, in der anderen findet er einen unendlich hohen Widerstand vor.

viel zu wenig Rücksicht. Es ist beim Neutro nicht leicht, Stabilität und einen anständigen Wirkungsgrad über den ganzen Bereich zu bekommen. Gerade mit Rücksicht auf die kleinen Wellen muß die Kopplung loser sein, als es wegen der Trennschärfe nötig ist. Der große Bereich geht also auf Kosten der Lautstärke. Von einem Gerät, das damit in Wettbewerb treten will, muß verlangt werden, daß es diese Schwierigkeiten auch auf sich nimmt. Der Rundfunkbereich geht bei 200 m an und nicht bei 283 m. Wer viel Fernempfang abhört, weiß, wie wertvoll es ist, von einem Hauptsender längerer Welle auf einen seiner Nebensender ausweichen zu können. Leider wurde das Fehlen des unteren Wellenbereichs beim Ultra von Vilbig trotz meiner Hinweise vom Prüfungsausschuß nicht bewertet.

Die Betriebssicherheit.

sollte nach Vilbigs Vorschlag dadurch geprüft werden, daß einerseits die Abstimmung der Zwischenfrequenz, andererseits die Einstellung der Neutrodne verstellt werden sollte. Die Zeit zur Wiedereinstellung sollte gewertet werden. Ich weigerte mich dabei mitzutun. Wer je mit beiden Gerätetypen gearbeitet hat, weiß, daß sich diese beiden Dinge überhaupt nicht vergleichen lassen. Ich vermute übrigens, daß Vilbig den Vorschlag sehr bereut hat, nachdem ein kleiner Unfall an seinem Gerät gezeigt hat, wie empfindlich es in bezug auf kleine Störungen ist.

Wohl am meisten

die Schwierigkeit des Inschwungbringens

ist es, die den Superhet trotz seiner etwa 3 Jahre Vorsprung hat nicht recht beliebt werden lassen. Das Kennzeichen des Superhets ist es, daß ganz wenigen ausgezeichneten Exemplaren eine große Zahl von vollkommenen Versagern gegenübersteht, während der normale Bastler beim Bau eines Neutro fast stets wenigstens eine gute Durchschnittsleistung erreicht.

laufe der Schwingung das Gitter noch stärker negativ, so hat das keinen Einfluß auf den Anodenstrom, da er ja nicht kleiner wie Null werden kann. Während der positiven Halbwellen dagegen wird die negative Gitterspannung vermindert und es können Elektronen durch das Gitter zur Anode fliegen.

Je stärker die Schwingungen sind, desto mehr wird die negative Gitterspannung vermindert und desto stärker wird der Anodenstrom. Kommt die Hochfrequenzschwingung von einem modulierten Sender, so ändert sich der Anodenstrom genau im Takte der Modulation und die Darbietung kann an einem in den Anodenkreis eingeschalteten Kopfhörer abgehört werden.

Etwas schwieriger sind die Vorgänge bei der zweiten Gleichrichterschaltung, der sog. Gittergleichrichtung oder Audioschaltung im engeren Sinn. Das schematische Schaltbild zeigt Abb. 3. Wir sehen, daß das Gitter hier durch einen Blockkondensator C_g vom Schwingungskreis getrennt ist. Der Kondensator ist kein Hindernis für die hochfrequenten Schwingungen, die ihn ohne weiteres durchfließen. Gleichströme dagegen können nicht hindurch.

Denken wir uns jetzt wieder eine hochfrequente Schwingung im Kreis L, C . Durch sie wird das Gitter abwechselnd positiv und negativ elektrisch. Während die negative Halbwellen keinen Einfluß ausübt, bewirkt eine positive Ladung, daß Elektronen statt durch die Maschen auf das Gitter selbst fliegen. Da die

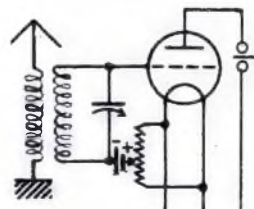


Abb. 2. Anodengleichrichtung: Die Vorspannung des Gitters wird durch eine Batterie und ein Potentiometer so eingestellt, daß im Ruhezustand kein Anodenstrom mehr fließen kann.

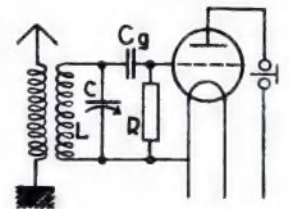


Abb. 3. Gittergleichrichtung: Die Gitterladung und damit der Anodenstrom ändert sich dadurch, daß dem Gitter wechselnd viele Elektronen zugeführt werden, über den Widerstand R aber stets gleich viele abfließen.

Elektronen eine negative Ladung haben, laden sie das Gitter negativ auf.

Der Weg zum Schwingungskreis ist durch den Kondensator gesperrt, die Elektronen können nur über den Hochohmwiderstand R zum Glühfaden abfließen. Durch den sehr hohen Widerstand von R tritt aber ein Rückstau der Elektronen ein. Das Gitter bekommt also unter der Einwirkung der Schwingungen eine negative Ladung. Sind die Schwingungen stärker, so wird auch die Ladung größer, da die größere Elektronenzahl nicht so rasch über den Hochohmwiderstand abfließen kann, sind sie schwächer, so ist auch die Ladung kleiner, das Gitter also weniger negativ.

Die wechselnden Gitterladungen übertragen sich in bekannter Weise verstärkt auf den Anodenkreis. Hier kann die Sendung durch einen Kopfhörer abgehört werden.

Bei der Betrachtung der beiden Gleichrichtungsarten fällt auf, daß bei der Anodengleichrichtung der Anodenstrom mit wachsender Stärke der Schwingungen zunimmt, während er im gleichen Fall bei Gittergleichrichtung sinkt.

Die Empfindlichkeit beider Schaltungen ist etwa gleich und zwei- bis dreimal so groß wie die eines normalen Kristalldetektors. Für den Erbauer ist die Gittergleichrichtung etwas bequemer, weil die Batterie wegfällt und eine Veränderung der Ruhespannung des Gitters nicht unbedingt nötig ist. Die günstigste Spannung am Ende des Hochohmwiderstandes ist bei den gebräuchlichen Röhren allerdings weder am negativen, noch am positiven Heizfadeneende zu finden. Sie liegt vielmehr etwa in der Mitte. Der Einbau eines Potentiometers zur Einstellung der günstigsten Spannung lohnt sehr, die Lautstärke und Verzerrungsfreiheit kann dadurch in hohem Maße verbessert werden.

Der Vorteil der Anodengleichrichtung besteht darin, daß die Röhre in dieser Schaltung viel größere Energiemengen gleichzurichten vermag. Wichtig ist das beim Empfang des Ortssenders und in großen Geräten, bei denen die Schwingungen, die der Gleichrichterröhre zugeführt werden, durch vorhergehende Verstärkung auch bei Fernempfang schon sehr kräftig sind.

Eine Verstärkung der gleichgerichteten Schwingungen durch Niederfrequenzverstärkung ist natürlich möglich. Zum Betrieb eines Lautsprechers ist sie auf jeden Fall nötig.

*Ein sensationelles Dorf
Netzempflüßungsverbot?
zu empfangen Rundfunk in Nr. 19.*

Auf unsere Anfrage in Nr. 19 ist uns eine große Zahl von Briefen und Aufsätzen zugegangen, für die wir zunächst allen Einsendern herzlich danken möchten. Das rege Interesse unserer Leserschaft hat uns erneut gezeigt, daß die Frage des Netzanschlusses tatsächlich zu einer brennenden Frage, vielleicht sogar zu einer Lebensfrage des Rundfunks geworden ist.

Viele Zuschriften loben Netzanschlußgeräte über alles, andere stehen ihnen wiederum skeptisch gegenüber oder lehnen sie rundweg ab. Wie erklärt sich diese grundverschiedene Einstellung?

Bei Beantwortung dieser Frage muß man zunächst die sehr großen Schwierigkeiten beachten, die der Bau aller einwandfreien Netzanschlußgeräte bereitet. Schwache Netzgeräusche stören zwar im Lautsprecher nicht, um so mehr aber beim Empfang im Kopfhörer. Freilich wird dieser wohl im Lauf der Zeit mehr und mehr verschwinden, so daß darauf nicht allzuviel Rücksicht zu nehmen ist. Die Netzgeräusche allein aber sind noch nicht einmal das Schlimmste. Sekundäre Erscheinungen, die jeder Netzanschluß zeigen kann, wirken sich meist viel unangenehmer aus.

Solche Erscheinungen sind vor allem die inneren Rückkopplungen oder Störschwingungen bei Empfängern, die mit Netzanschluß ausgerüstet sind. Eine Beseitigung der dabei auftretenden Pfeif- und Brummgeräusche ist nicht immer leicht, immer aber möglich. Besonders umfangreiche Mittel verlangt sie bei Widerstandverstärkern. Wir haben daher auch unseren bekannten Mitarbeiter, Herrn Oberingenieur Gabriel, gebeten, über das Thema Netzanschlußgerät und Widerstandempfänger Näheres zu schreiben und vor allem anzugeben, woher die Schwierigkeiten rühren und wie sie beseitigt werden können. Der Aufsatz wird demnächst erscheinen, so daß wir uns weiteres Eingehen auf diese Frage hier versagen können.

Etwas anderes ist es mit dem Verhalten des Netzanschlusses gegenüber indirekten Störungen — wie man vielleicht sagen könnte —, Störungen also, die nicht ursächlich mit dem Licht-

netz in Zusammenhang stehen, sondern nur längs der Lichtleitungen sich verbreiten. Alle Motorstörungen, alle Hochfrequenzstörungen können durch Netzanschluß besonders stark hervortreten. Mittel dagegen gibt es kaum. Ferner ist bei Netzanschluß eine Verringerung der Selektivität an empfindlichen Geräten festgestellt worden, die ohne Erde arbeiten. Es ist ja eigentlich selbstverständlich, daß ein Rahmenempfänger, wenn man ihn mit Lichtnetz betreibt, erheblich an Trennschärfe verlieren wird. Interessant wären übrigens Versuche, direkt hinter dem Netzanschluß, bevor der gereinigte Strom in das Empfangsgerät geht, Hochfrequenzdrosseln einzubauen, um so den Erpfangswellen den Weg ins Lichtnetz zu versperren. Es ist nicht ausgeschlossen, daß durch diese Maßnahme sich der Verlust an Selektivität wieder wettmachen läßt.

Die Verhältnisse liegen im übrigen durchaus nicht überall gleich: Netzanschlußgeräte, die bei dem einen Rundfunkteilnehmer ausgezeichnet arbeiten, versagen bei einem anderen unter sonst gleichen Bedingungen mehr oder weniger.

Ein Funkfreund berichtet uns z. B., daß er seinen Loewe-Fernempfänger (mit parallel geschalteten Röhren!) mittels eines selbstgebautes — und zwar, wie er uns schildert, sehr einfach selbstgebautes — Netzanschlußgeräts direkt aus dem Gleichstromnetz speist; er entnimmt Heiz- und Anodenstrom und fährt, wie er mitteilt, trotz Parallelschaltung der beiden Mehrfach-Röhren noch billiger, vor allem aber bequemer, wie bei Batteriebetrieb. Netzgeräusche sind nicht zu hören, allerdings eine Tatsache, die kaum zu erwarten stand.

Ein anderer Teilnehmer wieder hat schlechte Erfahrungen gemacht mit einem von einer bekannten Firma gekauften Netzanschlußgerät. Er tauschte es um. Aber auch das neue Gerät befriedigte nicht. Heute ist der Funkfreund zur aufladbaren Anodenbatterie „Bala“ zurückgekehrt. Andere Rundfunkhörer verwenden gerne Anodenakkus. Diese Akkus haben sicherlich sehr viel für sich und halten bei guter Behandlung auch viele Jahre durch.

Beachtenswert ist es, wenn uns ein Funkhörer innerhalb eines längeren Artikels schreibt, daß bei der Anschaffung eines Wechselstromnetzanschlußgerätes (gilt wohl ebenso für Gleichstrom) Vorsicht anzuraten sei, weil erstens viele mangelhafte und sogar unbrauchbare Geräte im Handel seien, zweitens weil selbst erstklassige Geräte nicht unbedingt sicher arbeiten müßten.

Sehr gute Erfahrungen — dies erfüllt uns mit besonderer Freude — wurden mit den in unserer Zeitschrift beschriebenen Netzanschlußgeräten gemacht. Sowohl das Gleichstromgerät aus „Bastler“ Nr. 6 (1927) und das aus Nummer 15 (1928), wie das Wechselstromgerät, Heft 33 (1927), arbeiten überall zur vollsten Zufriedenheit.¹⁾ Ganz allgemein muß natürlich berücksichtigt werden, daß Netzanschlußgeräte weit genug entfernt vom Empfänger selbst aufgestellt oder von diesem durch besondere Mittel abgeschirmt werden müssen, ferner daß alle größeren Metallmassen des Anschlußgeräts und des Empfängers über einen Block mit Erde zu verbinden sind, um Aufladungen und damit das gefürchtete Pfeifen, Brummen usw. zu verhindern.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, daß nach dem heutigen Stand die Frage des Netzanschlusses keineswegs einheitlich zu beantworten, im großen ganzen also noch offen ist. Selbst die wechselstromgeheizten Röhren, die so viel Bestechendes für sich haben, sind heute noch nicht als Ideallösung anzusprechen, zum mindesten sind die damit vorliegenden Erfahrungen noch bei weitem zu gering. Sehr wahrscheinlich aber wird der künftige Netzanschlußempfänger doch in der Richtung der heutigen netzgeheizten Röhren liegen. kew.

¹⁾ Da „Bastler“ Nr. 6 (1927) und Nr. 33 (1927) vergriffen sind, so können wir unseren Lesern zu den darin beschriebenen Geräten nur mehr die Blaupausen liefern. Wir haben aber in Heft 11 des „Bastler“ (1928) ein Hochleistungsnetzanschlußgerät für Entnahme des Heiz- und des Anodenstroms aus dem Wechselstromnetz beschrieben, zu dem auch eine Blaupause erschienen ist. Im übrigen werden wir demnächst wieder ein einfaches Gleichstrom- und ein Wechselstromnetzanschlußgerät beschreiben. Auch hierzu werden Blaupausen erscheinen.

(Schluß von Seite 260)

schreibt, noch nicht gekommen bin; allerdings war mir die Zeit zum Ausprobieren bis zur Ausstellung zu kurz.

Ein Gerät, das mir sehr viel Freude bei Ausflügen bereitet, ist das Gerät von Herrn Marz, „Eine tragbare Empfangsstation“, Heft 51. Sie sehen also, daß ich mit sämtlichen Apparaten, die ich nach Ihrem „Bastler“ und seinen geschätzten Mitarbeitern gebaut habe, vollen Erfolg erzielt habe und mich wird nichts abhalten noch jahrelang Ihr eifrigster Leser zu sein und stets neue Abonnenten zu werben. Allen denen, die vor diesem großen Gerät abschrecken, möchte ich verraten, daß ich auch nur ein gewöhnlicher Hartgummidreher auf Füllfederhalter bin, man braucht nicht immer Elektrotechniker oder Mechaniker zu sein. Bei mir half eben nur die Beilage „Der Bastler“ mit seiner ausführlichen und leicht verständlichen Bauanweisung.

Hochachtungsvoll L. Ott,
Mitglied des Südd. Radio-Klubs, Ortsgr. Fürth,
Mitglied des Arb.-Radio-Bundes Deutschlands, Ortsgr. Fürth.