

*Das ist ein Kondensator  
in einem Amerikan. Grossender.*

# Fliegende Funkstation

Phot.  
Telefunken



## Die Funkstation des Zepp

Unter den verschiedenen Einrichtungen, mit denen das Luftschiff „Graf Zeppelin“ für seine grandiose Fahrt in die Arktis ausgerüstet wurde, ist etwas ganz unbeachtet geblieben, was aber eigentlich mit zu den wichtigsten und wertvollsten Dingen gehörte. Und zwar ist dies die transportable Kurzwellen-Station sowohl für Sendung, als auch für Empfang, die ausgeschifft und vollkommen unabhängig von den an Bord des Schiffes befindlichen Anlagen in Betrieb gesetzt werden kann. Man hatte diese Station deshalb geschaffen, um bei irgendwelchen unvorhergesehenen Landungen eine Verbindungsmöglichkeit mit der Welt zu haben.

Bei der Konstruktion wurde in erster Linie großer Wert auf den sogenannten Kälteschutz gelegt, aus welchem Grunde z. B. die Batterien Torfmullpackungen erhielten, was immerhin eine Garantie bei Kältegraden bis zu etwa Minus 50 Grad bedeutete. Besonderes Augenmerk richtete man auch darauf, ein möglichst geringes Gewicht zu erzielen, um die Anlage wirklich zu einer „tragbaren“ Station im wahrsten Sinne des Wortes zu machen. Es wurden deshalb leichte Transportkästen aus Eschenholz verwendet, und außerdem bei den Stromquellen, soweit es natürlich elektrische und mechanische Rücksichten zuließen, Leichtmetall verwendet.

Die ganze Anlage setzt sich aus 5 verschiedenen Kästen zusammen, und zwar:

1. Sender und Empfänger,
2. Antennenanlage mit Mast,
3. Tretdynamo (als Stromquelle),
4. Pufferbatterien,
5. Reservebatterien.

Alles, was zu Sender und Empfänger gehört, also neben den eigentlichen Sende- resp. Empfangsapparaturen auch die Morsetaste, die Kopfhörer, der Umschalter von Sendung auf Empfang, sowie die Anodenbatterien für den Emp-

Die Sende- und Empfangsapparatur in einem Kasten vereinigt mit Instrumenten, Morsetaste, Kopfhörer und Reserveteilen.

Während des Betriebs der Station muß der „Tretdynamo“ bearbeitet werden, damit Strom entsteht.

Die Heiz-Batterien sind stoß- und temperatursicher verpackt.

fänger und sonstige kleinere Ersatz- und Zubehörteile, sind alle in einem gemeinsamen Kasten untergebracht und übersichtlich geordnet. Rechts oben sitzt der Empfänger, darunter befindet sich der Sender, und ganz unten erblickt man die Ersatzröhren mit der Sendetaste davor. In dem linken Teil des Kastens ist zunächst oben in einem vor Kälte besonders gut gesicherten Kasten eine 100-Volt-Anodenbatterie untergebracht, in einem weiteren Fach ist der Sende-Empfangsumschalter eingebaut und ganz unten finden wir endlich die Kopfhörer vor. Über den Sender selbst sei nur soviel gesagt, daß er das Wellenbereich von 26 bis 65 Meter umfaßt, seine Antennenleistung 1,5 Watt beträgt, für ungedämpfte Wellen eingerichtet ist und sowohl mit Fremd-, als auch Quarzsteuerung betrieben werden kann, wodurch eine äußerst hohe Konstanz der erzeugten Frequenz erreicht wird. Des weiteren ist im Sender eine Mithörvorrichtung angebracht worden, um den zur Aussendung gelangenden Text kontrollieren zu können.

Der Empfänger ist genau so konstruiert, wie die sonst üblichen Kurzwellenapparate für kommerziellen Verkehr, so daß sich eine abermalige Beschreibung erübrigen dürfte.

Wesentlich interessanter noch ist die Antennenanlage, die in einem über 1 Meter langen Kasten untergebracht ist. Wir finden darin zunächst die einzelnen Rohre vor, die zusammengesteckt eine Höhe von ca. 3 Meter ergeben. Der so entstehende Mast wird nach vier Seiten hin abgesteckt und die Abspannseile mit sogenannten Heringen befestigt. Die Antenne selbst ist als Dipol ausgebildet und wird teils an der Mastkopfschelle, teils mit zwei Heringen befestigt. Die Länge der Antennendrähte beträgt 2x12 Meter, sie tragen am Ende Stecker, um schnelle und gute Anschlüsse mit den Apparaten zu ermöglichen.

Über die Batterien selbst ist eigentlich mit Ausnahme des Torfmullschutzes gegen die Kälte nichts Besonderes zu sagen, so daß noch die Stromquelle, das Tretdynamo zu erwähnen übrig bleibt, ein regelrechter Generator, der auf einem zusammenklappbaren Stahlrohrgestell aufmontiert ist. Er liefert die nötigen Spannungen sowohl für die Anoden, als auch für die Heizung, und zwar ca. 300 Volt 0,14 Amp. und ca. 7 Volt 3 Amp. Gleichstrom.

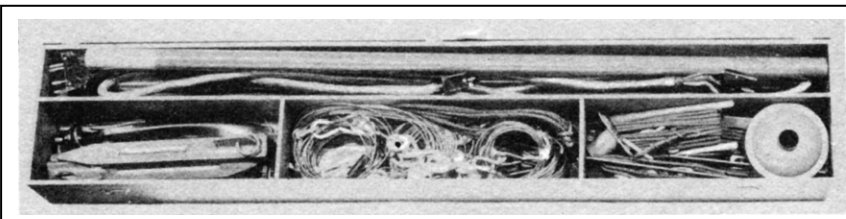
Durch ein Voltmeter kann man sich während des Tretens leicht davon überzeugen, daß die Spannung konstant auf 4 Volt stehen bleibt. Dieses Tretten ist aber lediglich beim Senden nötig, da während des Empfanges genügend Heizspannung aus der Pufferbatterie und den Anodenbatterien entnommen werden kann. Im übrigen muß natürlich das Tretten ziemlich regelmäßig vor sich gehen, damit unnötige Tonschwankungen vermieden werden. *H. Rosen.*

## Die Funkanlage des Dornier-Wal 1932

Im Mittelpunkt der heutigen Flugtechnik stehen zurzeit die beiden neuesten Schöpfungen der berühmten „Dornier-Metallbauten in Friedrichshafen“. Große Hoffnungen werden mit Recht auf die zwei Großflugboote gesetzt.

Wir können unsern Lesern anbei ein Bild des Funkraumes des „Dornier Wal 1932“ aus erster Hand zur Verfügung stellen. Die moderne Funkanlage entspricht im großen und ganzen der Funkanlage des bekannten Do X. Die inzwischen gewonnenen Erfahrungen sind naturgemäß verwertet und die neuesten Verbesserungen angebracht worden.

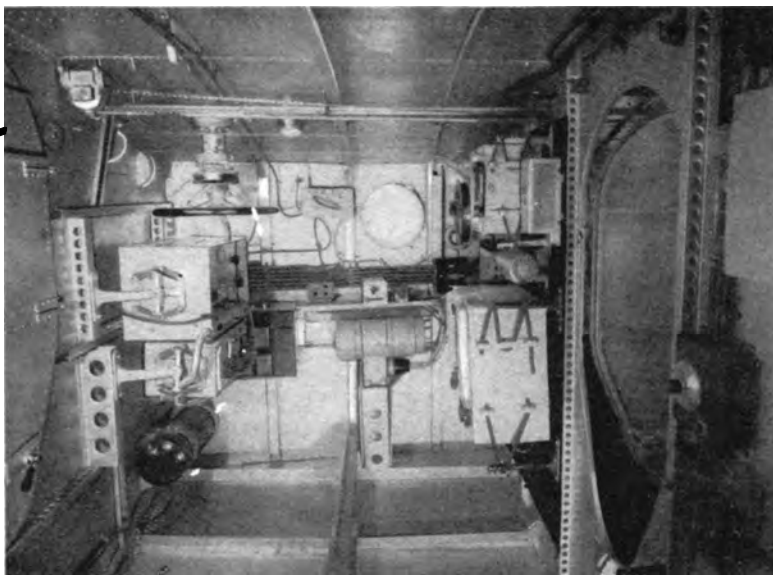
Links oben ist der Antrieb für Peilrahmen (Handrad mit Peilskala), darunter befindet sich der Peil-Empfänger und unter diesem das Vorsatzgerät am Peiler für Kurzwellenempfang, sowie der Batteriekasten. In der Mitte (oben) ist die sehr wichtige Antennen-Umschalttafel, auf dem Tisch befinden sich das optische Signalgerät und je eine Taste für Kurz- und Langwellensender. Unter dem Tisch ist der Einankerumformer für Kurzwellensender.



Die Antenne mit ihren Teilen und die Mastkonstruktion, eingepackt im Kasten.

**INWELN**

Das ist der Funkraum des Dornier-Wal 1932. Trotz des geringen zur Verfügung stehenden Platzes eine vorbildliche Übersicht der Anordnung.



Der Langwellen-Kleinsender ist oben rechts zu sehen, dahinter ist der Haspel für Schleppantenne und das Antennenamperemeter, davor sind dessen Vorschaltwiderstände, darunter ist der Einankerumformer für Langwellensender und wieder darunter der Kurzwellensender. Im Vordergrund rechts kann man den Anlaßdruckknopf für Benzin-Aggregat und die Sicherungen erblicken.

Die Antennenanlage besteht beim Do-Wal 32 aus:

1. Einer festverspannten Dipolantenne,
2. einer Schleppantenne, und
3. einer Notantenne, auf ausziehbaren Mast verspannt, für F.T.-Betrieb auf dem Wasser.

Die Stromquellen sind für die Sender (über Umformer) 24-Volt-Batterie mit Benzinaggregat für den Empfänger, Heizakkumulator und Trocken-Anodenbatterien.

Aus der kurzen Beschreibung und dem Bild ist zu ersehen, daß allen Möglichkeiten Rech-

nung getragen wurde. Die Anordnung ist unter voller Ausnutzung des verhältnismäßig kleinen Raumes übersichtlich und zweckmäßig. Bei den kommenden Fahrten wird die Funkstelle wieder eine wichtige Rolle spielen und für die Sicherheit des Lebens der Passagiere sorgen. R.M.



### Noch eine neue Photozelle!

L. Bergmann, Breslau, hat in der jüngsten Zeit Selen-Gleichrichterelemente auf Photoeffekt untersucht. Er fand, daß ein relativ starker Photostrom von dieser Zelle erzeugt wird. Diese Gleichrichterzelle besteht aus einer Grundplatte aus Eisen, auf die metallisches Selen aufgeschweißt ist. Auf diese Selenoberfläche ist dann als zweite Elektrode eine dünne Schicht einer Bleilegierung aufgespritzt. Bei auffallendem Licht werden nun negative Elektronen in das aufgespritzte Metall befördert, und zwar proportional der einfallenden Lichtmenge. Der negative Elektronenstrom fließt also von der aufgespritzten Metallschicht über den äußeren Stromkreis nach der Eisenplatte. Dies ist auch die Sperrichtung der Zelle, wenn sie unter dem Einfluß einer angelegten Wechselspannung als Gleichrichter arbeitet. Die maximale Empfindlichkeit der Zelle liegt ähnlich der Kupferzelle im Rot.

Eine enorme Steigerung der Empfindlichkeit konnte B. erreichen, wenn er als zweite Elektrode auf die Selenschicht eine durchsichtige Silberhaut durch Kathodenzerstäubung aufbrachte. Diese Zelle mit einer wirksamen Zellenoberfläche von 10 Quadratcentimeter ergab im Lichtkegel einer 40-Ampere-Bogenlampe einen Photostrom von 75 Milliampere. Auch ließ sich ein kleiner Motor mit einer derartigen Zelle bei intensiver Belichtung betreiben. Noch stärkere Leistungen lassen sich solchen Zellen entnehmen, wenn man sie ähnlich wie eine Verstärkerröhre negativ vorspannt (Selen negativ gegen aufgestäubte Metallelektrode). Dr. Sch.

### Wer kann am lautesten schreien?

„His Master's Voice“ verteilte auf der Londoner Funkausstellung Preise für Leute, die am lautesten schreien konnten. Jeder durfte dreimal probieren.

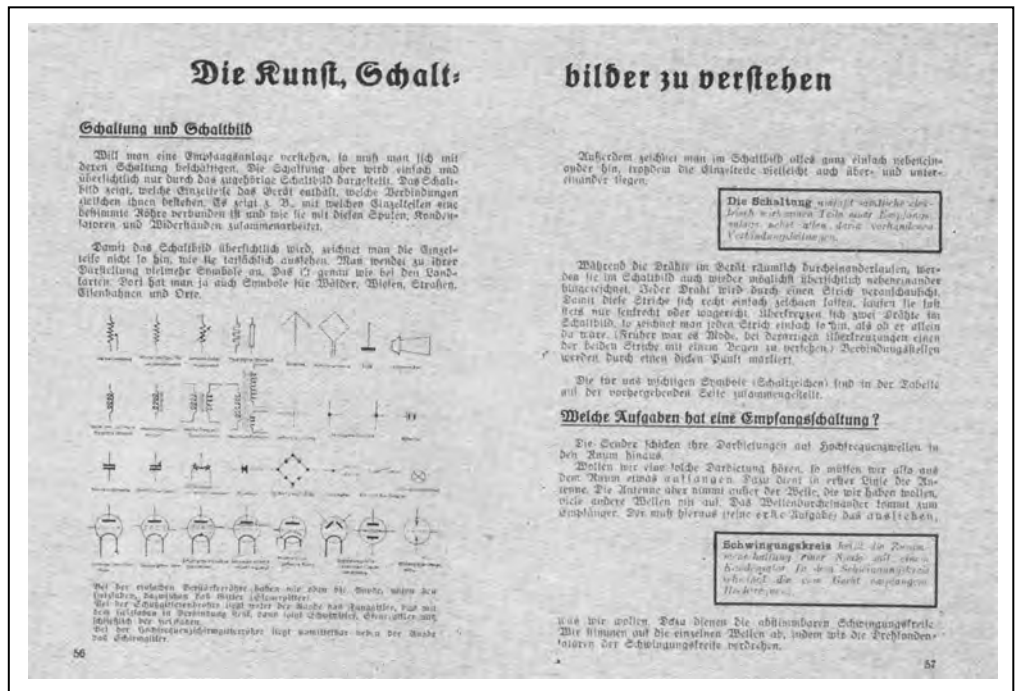
Phot. A. A. Gulliland

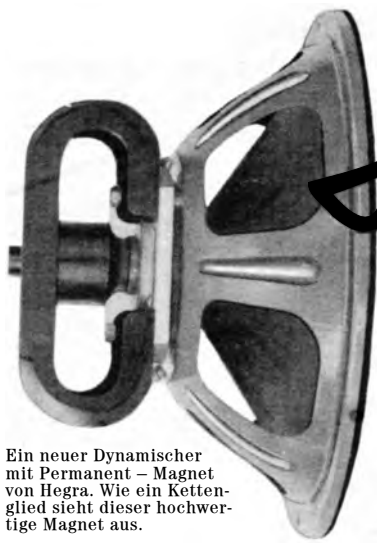
# Was ist Klirrfaktor?

Wir wissen vielleicht, daß Lautsprecher, Abtastdosen, Verstärker usw. mehr oder minder die Wiedergabe verzerren können. Es können dann außer den bereits vorhandenen Tönen noch andere, unerwünschte Schwingungen, die sogenannten Fremdtöne entstehen, von denen die, die in einem harmonischen — d. h. in ganzen Zahlen ausdrückbaren — Verhältnis zu dem Grundton stehen, die größere Bedeutung haben. Bei manchen schlechten Lautsprechern ist z. B. die Fremdtönenbildung so stark, daß irgendetwas im Lautsprecher zu klirren scheint, trotzdem es sich bei näherer Untersuchung erweist, daß keine Schraube oder dergleichen locker ist.

Mittels geeigneter Meßgeräte kann man nun z. B. einen Lautsprecher auf diese Fremdtönenbildung hin untersuchen. Man schickt zu diesem Zweck einen reinen Ton in den Lautsprecher hinein, wie ihn beispielsweise eine Stimmgabel erzeugt, und mißt die Stärke der eventuell entstehenden harmonischen Obertöne. Das Resultat bezeichnet man mit Klirrfaktor und sagt, dieser Lautsprecher hat einen Klirrfaktor von soundso viel Prozent. Ein Klirrfaktor von 10 Prozent bedeutet z. B., daß der Wert der unerwünscht entstandenen harmonischen Oberschwingungen (Fremdtöne) den zehnten Teil der Grundschwingungs-Stärke beträgt. Je nach der Feinheit des Gehörs vermag der Rundfunkhörer einen Klirrfaktor von 5 bis 10 Prozent bereits als störend zu erkennen. Größere Klirrfaktoren unterbinden mehr oder weniger jeden Genuß an der Wiedergabe. ewe.

## 2 Seiten nur aus unserem neuen Bastelbuch und schon so reichhaltig! Das ganze Buch hat aber beinahe 100 mal so viel Seiten!





Ein neuer Dynamischer mit Permanent - Magnet von Hegra. Wie ein Ketten-glied sieht dieser hochwertige Magnet aus.

### Die drei wirksamen Teile jedes Lautsprechers.

„Die — drei — wirksamen — Teile.“ — Nun, Sie meinen wahrscheinlich, daß da irgend etwas nicht stimmen kann, weil es so ganz verschiedene Lautsprechersysteme gibt, ist's doch wohl nicht möglich, daß alle diese Systeme dieselben drei wirksamen Teile aufweisen —

Eigentlich haben Sie mit Ihrem Einwand auch recht. Die „elektrostatischen“ Lautsprecher sind anders aufgebaut. Die haben wieder andere wirksame Teile. Aber das macht nichts. Elektrostatische Lautsprecher konnten sich bisher nicht durchsetzen. Das elektrostatische Prinzip ist zwar äußerst einfach, aber es stellt an die Fabrikation und an den Betrieb Forderungen, die sich nur schwer erfüllen lassen.

Der Kasten, in dem der Lautsprecher sitzt, ist in diesem Zusammenhang kein wirksamer Teil<sup>1)</sup>. Er gehört nicht zum eigentlichen System. Er hat nur die Schallwellen zu sammeln und muß dafür sorgen, daß sie sich bei der Entstehung nicht gegenseitig behindern. Das Gestell, in dem die Membran gehalten wird, und das außerdem auch das eigentliche System trägt, gehört gleichfalls nicht zu den wirksamen Teilen. Das dürfte sich von selbst verstehen.

Die Membran jedoch — die „wirkt“! Die Membran muß durch ihre Bewegungen die Schallwellen erzeugen. Die Membran schwingt im Rhythmus des Sprechstromes vor und zurück. Meist besteht sie aus einem Papierkegel und heißt dann „Kegelmembran“.

Die Bewegungen der Membran werden verursacht durch eine vom Sprechstrom durchflossene Wicklung. Das wäre der zweite wirksame Teil des Lautsprechers.

Und der dritte Teil? — Jeder dynamische und jeder magnetische Lautsprecher enthält ein kräftiges Magnetsystem. Dies besteht aus einem oder mehreren Stahlmagneten. Bei dynamischen Lautsprechern findet man an Stelle von Dauermagneten auch Elektromagneten, die mit Gleichstrom gespeist werden. Elektromagneten haben den Vorzug, einen noch stärkeren Magnetismus zu entwickeln. Dieser Vorteil wird aber dadurch erkauft, daß man sich beim Anschluß auch um die Gleichstromwicklung — die „Erregerwicklung“ — kümmern muß.

Wozu der Magnet? — Er hilft der Sprechstromwicklung beim Bewegen der Membran. Der Magnet ist stets feststehend angeordnet. Sein Magnetismus bleibt immer derselbe. Er gibt gewissermaßen die Grundlage, das Fundament, ab für das veränderliche Magnetfeld der Sprechstromwicklung.

### Wodurch unterscheiden sich „magnetisch“ und „dynamisch“?

Nachdem wir mit den drei wesentlichen Teilen bereits Bekanntschaft geschlossen haben, fällt es uns sehr leicht, den Unterschied zu erfassen:

1) Vergl. dazu „Schallbrett oder Trichter“ Funkschau Nr. 28.

# So sind unsere Lautsprecher

*Wie die verschiedenen Systeme wirken und wie sie aussehen.*

Beim „Dynamischen“ ist die Sprechstromwicklung mit der Membran in fester Verbindung. Die Sprechstromwicklung bewegt sich hin und her und treibt die Membran dabei an.

Beim „Magnetischen“ ist die Sprechstromwicklung fest angeordnet. Mit der Membran steht nur ein Eisenstückchen in Verbindung, das — durch den Sprechstrom und gleichzeitig durch den Dauermagneten beeinflusst — die den Schallwellen entsprechenden Bewegungen ausführt.

### Das magnetische System.

Wir beginnen gleich mit dem Eisenstückchen, das hier den Antrieb der Membran besorgt. Dieses Eisenstück heißt Anker und ist so angeordnet, daß es sich irgendwie vor oder zwischen den Polen eines Magneten hin und her bewegen kann. Die Magnetpole haben dabei zweierlei Bedeutung. Einmal stehen sie in Verbindung mit dem großen Magneten, der im vorigen Abschnitt schon erwähnt wurde, und dann werden sie außerdem noch durch die vom Sprechstrom durchflossene Wicklung beeinflusst.

Der große Magnet wird für magnetische Systeme ausschließlich als Dauermagnet ausgeführt und zwar meist als hufeisenförmig gebogenes Stahlstück. Manchmal — vor allem bei besonders schweren und teuren Systemen — sind gleich zwei solcher Hufeisenmagneten vorhanden.

Der Sprechstrom, der ja letzten Endes die Schallwellen hervorzubringen hat, ist ein Wechselstrom. Er ändert also immer wieder nicht

druck, der zur entsprechenden Schallwelle gehört, seine Richtung .wechseln. Um das nun zu bewirken, ist der Dauermagnet da. Er sucht von sich aus den Anker ständig anzuziehen. Die eine Stromrichtung in der Sprechspule vermehrt nun diese Anziehungskraft, während die andere Stromrichtung diese Anziehungskraft abschwächt. Infolge der Elastizität des Ankers bzw. seiner Einspannung wird er stärker angezogen, wenn der Magnetismus stärker ist, der Strom also so fließt, daß er den Magnetismus des Dauermagneten verstärkt, und weniger stark angezogen, d. h. eine Bewegung verursacht, die ihn etwas mehr von den Magnetpolen entfernt, wenn der Gesamtmagnetismus infolge umgekehrter Stromrichtung geringer ist. Der Dauermagnet also sorgt dafür, daß mit umgekehrter Stromrichtung auch der Bewegungssinn des Ankers wechselt.

Das war das Prinzip. Die technischen Ausführungsformen sind ziemlich verschieden. Abb. 1 zeigt uns den einfachsten Fall. Da sehen wir den Hufeisenmagneten. An dessen einem Schenkel ist der Anker befestigt. Der Anker hat die Form einer Eisenzunge. Der andere Schenkel des Hufeisenmagneten trägt ein Eisenstück (einen Polschuh, wie der Fachmann sagt). Dieses Eisen ist umschlossen von der Sprechstromspule. Jedesmal, wenn der Strom in einem Sinn durch diese Spule fließt, wird die Eisenzunge angezogen. Kehrt aber der Strom seine Richtung um, so wird die Eisenzunge abgestoßen.

Die Ausführung, die in Abb. 1 zu sehen ist, wurde früher ziemlich viel benutzt. Schließlich ist jeder Kopfhörer ähnlich konstruiert. Diese Ausführung hat aber einige Mängel. Einer der Mängel besteht darin, daß bereits der Sprechwechselstrom und vor allem ein die Sprechstromspule durchfließender Anodengleichstrom bei verkehrter Polung der Lautsprecherstecker entmagnetisierend auf den Hufeisenmagneten wirken kann. Ein anderer Nachteil besteht darin, daß Anziehung und Abstoßung des Ankers sich verschieden stark auswirken müssen. Wird der Anker angezogen, so gerät er, wie man ohne weiteres sieht, stärker unter den Einfluß des Magneten, als wenn er sich — durch die Abstoßung gezwungen — weiter von dem Polschuh entfernt hat.

Wendet man statt einem Polschuh (oder — wie man auch sagt — statt einem Pol) deren zwei an, so lassen sich diese beiden Nachteile ausschalten. Abb. 2 zeigt uns den zweipoligen Lautsprecher im Prinzip. Die magnetische Wirkung der beiden Sprechstromspulen erstreckt sich hier nicht in den Dauermagneten, so daß eine Entmagnetisierung des Dauermagneten hier durch falschen Anschluß der Lautsprecherstecker ausgeschlossen ist. Die Abb. 2 beweist uns auch sehr deutlich, daß Anziehung und Abstoßung sich gleich stark auswirken müssen.

An Stelle von zwei Polen kann man auch vier Stück verwenden. Heute ist die Ausführung mit vier Polen die für magnetische Lautsprecher gebräuchliche. Die vier Pole haben zunächst alle Vorzüge, die der zweipolige Lautsprecher vor dem einpoligen aufweist. Darüber hinaus gibt die vierpolige Ausführung noch verschiedene konstruktive Vorteile, die natürlich indirekt dem Käufer des Lautsprechers von Nutzen sind.

Die Sprechstromwicklung braucht nicht unbedingt die Pole, die auf dem Dauermagnet sitzen, zu umschließen. Sie kann auch die Eisenzunge, d. h. den Anker umgeben. Die Wirkung ist prinzipiell die gleiche. Wenn die Wicklung den Anker umschließt, so geschieht das derart, daß der Anker sich in dem Hohlraum der Wicklung bewegen kann, ohne anzustoßen.

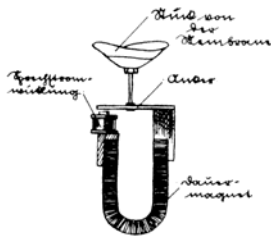


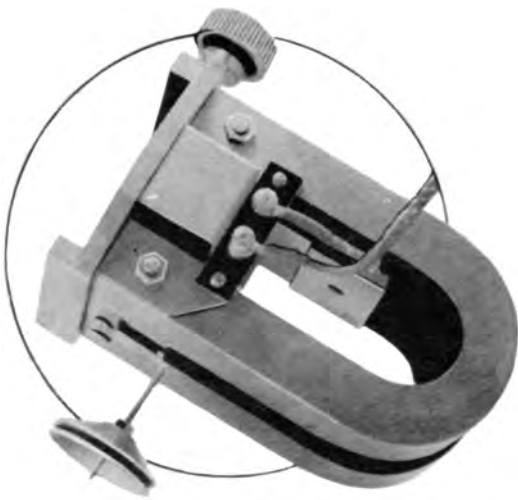
Abb. 1. Das einfachste System unter den magnetischen ist dieses.

nur seine Größe, sondern auch seine Richtung.

Nun stellen wir uns wieder den Anker vor. Er soll zunächst ausschließlich unter dem Einfluß der Sprechstromspule stehen. Jedesmal, wenn der Strom in der Spule ansteigt, wird das Eisenstück von der Spule angezogen. Diese Anziehung findet statt, gleichgültig ob der Sprechstrom gerade so herum oder anders herum fließt. Das darf aber nicht sein. Wenn der Sprechstrom sich umkehrt, so soll auch der Luft-

Bund RM. 40.- kostet dieser „Permanent-Dynamische“ mit Anpassungstransformator, der unten im Fuß untergebracht ist.





An diesem Isophonsystem erkennt man deutlich die zwei kräftigen Hufeisenmagnete.

### Die zwei Arten der elektromagnetischen Lautsprecher.

Neben den Typen, die sich einfach und bescheiden „elektromagnetisch“ nennen, gibt es noch solche, die auf Titel wie „magnetdynamisch“ oder „induktordynamisch“ Anspruch erheben. Wenn wir wissen wollen, ob es sich um einen einfachen elektromagnetischen Lautsprecher oder um eine solche Spezialtype handelt, so läßt sich das auf zweierlei Weise machen. Entweder wir hören uns die Lautsprecher wechselseitig an der gleichen Endstufe an. Der in

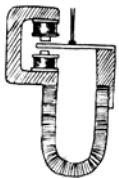


Abb. 2. Das zweipolige Magnetsystem im Prinzip. Es ist besser als das nach Abb. 1.

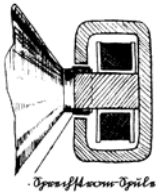
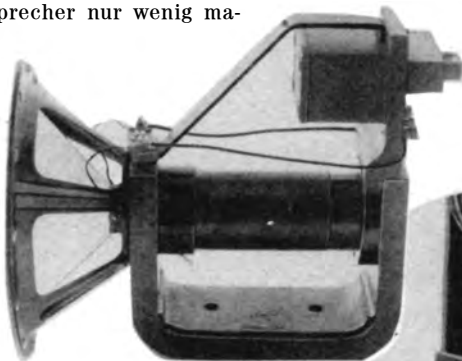


Abb. 3. So sieht ein Dynamischer aus, wenn man ihn durchschneidet.

duktordynamische gibt einen volleren Ton. Die Bässe bilden sich kräftiger aus. Außer diesem Unterschied können wir mit dem Ohr nichts weiter feststellen und sogar das fällt häufig recht schwer. Wir können aber auch, ohne die Wiedergabe anzuhören, nachprüfen, welcher Art der Lautsprecher ist. Fassen wir die Stelle an, an der die Membran mit dem System verbunden ist und suchen die Membran so, wie sie schwingen soll, vor und zurück zu bewegen, so läßt sich da beim gewöhnlichen elektromagnetischen Lautsprecher nur wenig ma-

Auch ein Dynamischer mit Permanentmagnet (Fabrikat Philips).



Bei Fremderregung des Dynamischen sieht man oft Umschaltbarkeit 110/220 Volt vor, sowie — sehr zweckmäßig! — eine Sicherung für die Triebspule, die bei falschem Anschluß durchbrennt.



chen, während der Magnetdynamische oder der Induktordynamische diesen erzwungenen Bewegungen keinen allzu großen Widerstand entgegensetzt, d. h., wir können die Membran hier merklich — wenigstens um Zehntel von Millimetern — vorziehen und zurückdrücken.

Den eigentlichen elektromagnetischen Lautsprechern fehlt, wie wir an dieser einfachen Probe bereits merken können, die Fähigkeit, große Membranbewegungen auszuführen. Die tiefen Töne brauchen aber, um richtig herauszukommen, solche großen Bewegungen. Daher

die benachteiligte Wiedergabe der tiefen Sprachfrequenzen.

Nun interessiert es Sie sicher, wieso im Induktor- oder magnet-dynamischen System mehr Bewegungsfreiheit für den Anker vorhanden ist, als im gewöhnlichen magnetischen System.

Die Antwort hierauf ist sehr einfach: Im magnetischen System bewegt sich der Anker auf die Pole zu. Er muß also notwendigerweise schließlich an den Polen aufstoßen, wodurch größere Bewegungen verhindert werden. Im Induktorsystem bewegt sich der Anker an den Polen entlang, so daß der Anker nicht aufschlagen kann.

Die elektromagnetischen Lautsprecher haben heute einen hohen Grad der Vollkommenheit erreicht. Schon die gewöhnlichen vierpoligen Systeme weisen eine Wiedergabe auf, die für den Hausgebrauch selbst größeren Ansprüchen genügt. Dabei sind die Preise verhältnismäßig niedrig.

### Nun das dynamische System.

Bei diesem finden wir keinen Eisenanker. Hier ist die vom Sprechstrom durchflossene Wicklung selbst beweglich und mit der Membran verbunden (Abb. 3). Bei der Normalausführung handelt es sich um eine zylinderförmige Spule, die im Luftspalt eines schweren Dauermagneten oder häufiger eines Elektromagneten im Rhythmus des Sprechstromes hin- und herschwingt. Der Luftspalt ist durch den Elektromagneten bzw. durch den in seiner Wicklung fließenden Strom (oder auch durch einen großen Dauermagneten) außerordentlich kräftig magnetisiert.

Der Elektromagnet ist ein großer Nachteil des dynamischen Lautsprechers. Erstens einmal brauchen wir für diesen Elektromagneten stets den für ihn passenden Gleichstrom. Bei Wechselstromnetzanschluß z. B. wird dadurch ein besonderer Gleichrichter notwendig. Dann aber gibt es immer wieder Leute, die die Magnetwicklung und die Sprechstromwicklung auch einmal vertauscht anschließen. Die Sprechspule aber, die viel, viel leichter ausgebildet ist als die Magnetwicklung, verträgt das, was man der Magnetwicklung zumutet, lange nicht. Die Sprechwicklung also läßt bei einer solchen Vertauschung der Anschlüsse meist ihr Leben.

Der große Vorteil des Dynamischen besteht darin, daß er eine noch bessere Wiedergabe aufzuweisen vermag, als es der beste elektromagnetische Lautsprecher fertig bringt. Ein Hin- und Herbewegen der Membran mit der Hand gibt uns Aufschluß darüber, daß die tiefen Töne hier außerordentlich gut herauskommen können. Und auch die übrigen Tonlagen werden gleichmäßig und ohne Verzerrungen wiedergegeben.

F. Bergtold.

## Die Industrie kann die Fremderregung des Dynamischen heute vermeiden

Welche Vorteile ergeben sich daraus?

1. Fortfall der besonderen Erregungsstromquelle, deshalb auch dort verwendbar, wo eine Herstellung des Feldstromes gar nicht möglich oder umständlich und teuer ist (Batteriegeräte, einfache Netzempfänger, die eine Entnahme der Erregung gar nicht zulassen würden, so daß ein separater Erregungsstromgleichrichter angeordnet werden müßte),

2. Fortfall des Brummgeräusches, das allzu häufig durch den gleichgerichteten Erregungsstrom verursacht wird,

3. Fortfall jeglicher Erwärmung, die stets eine Folge der Erregung ist und nicht selten zu Defekten Anlaß gibt.

Der dynamische Lautsprecher mit permanentem Magnet, der Lautsprecher also, der keine Felderregung braucht, war bisher ein ungelöstes Problem. Zwar wurden ganz hervorragende Lautsprecher dieser Art — durchweg unter Benutzung der englischen Kronen- oder Pilzmagnete — von verschiedenen Firmen hergestellt; die Magnete sind aber so teuer, daß die Lautsprecher einfach nicht zu bezahlen sind. Hier mußte nach anderen Lösungen gesucht werden; über eine ausgezeichnete Konstruktion, die die rapide Verbilligung dieser aussichtsreichen Lautsprechertypen zum Ziel hat, wollen unsere heutigen Bilder<sup>1)</sup> berichten.

Der Konstrukteur der Lautsprecherfabrik Hermann Grau (Hegra) hat eine neue Form des Feldmagneten für dynamische Lautsprecher gefunden, die einfache Herstellung, niedrigen Preis und hervorragende magnetische Eigenschaften in sich vereinigt. Er gießt den Magneten nicht, wie es die Engländer tun, aus Kobaltstahl, sondern er schmiedet ihn aus gewalztem Wolframstahl. Das wird nicht nur billiger, sondern der Magnet aus gezogenem Material ist auch qualitativ stets besser, als der gegossene.

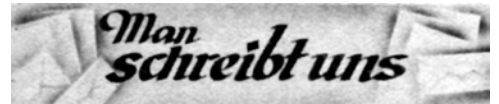
Der Magnet des neuen Lautsprechers hat die Form eines Kettengliedes, dessen gleichnamige Pole einen ziemlich großen Abstand haben. Die Magnetbrücke besitzt in der Mitte eine Bohrung, in die der Kern hineinpaßt. Die beiden Schenkel sind durch eine ausgebohrte Platte miteinander verbunden. Diese Platte stellt den einen Pol des Magnetsystems dar, während der in sie hineinragende Kern den zweiten Pol bildet. Zwischen Kern und Platte befindet sich der ringförmige Luftspalt, in dem die Schwingspule angeordnet ist.

Der neue Lautsprecher liefert eine Lautstärke, die zum mindesten so groß ist, wie die des Lautsprechers mit englischem Kronenmagneten. Sie ist sogar genau oder wenigstens: beinahe so groß, wie die eines fremderregten dynamischen Lautsprechers gleicher Größe.

Der neue Lautsprecher ist nicht teurer, als ein fremderregter gleicher Größe (Preis rund 40 Mark bei einem Membrandurchmesser von 220 mm) trotz eingebauten Ausgangstransformators, durch den die niederohmige Schwingspule an die wichtigsten Endröhren-Typen angepaßt wird.

H. Schwandt.

<sup>1)</sup> Siehe auf Seite vorher.



Hiermit möchte ich auch die Anerkennung aussprechen, daß Ihre Zeitschrift für den Bastler die begehrteste ist. Man kann von Ihrer Zeitschrift auch nicht eine Nummer entbehren, da man sofort mit seinen Kenntnissen zurückbleibt.

H. B., Gevelsberg.

Ich bin ein begeisterter Leser Ihrer Funkschau, nach deren Erscheinen öfters eine kleinere oder größere Revolution in meinem Empfänger eintritt, stets mit einem Fortschritt verbunden.

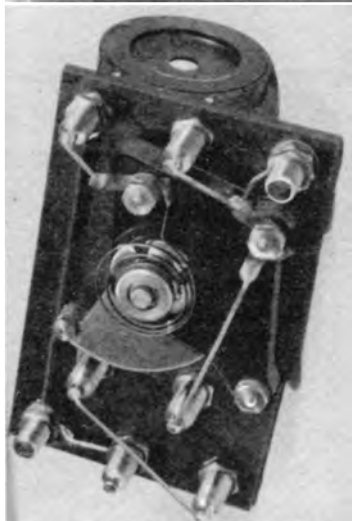
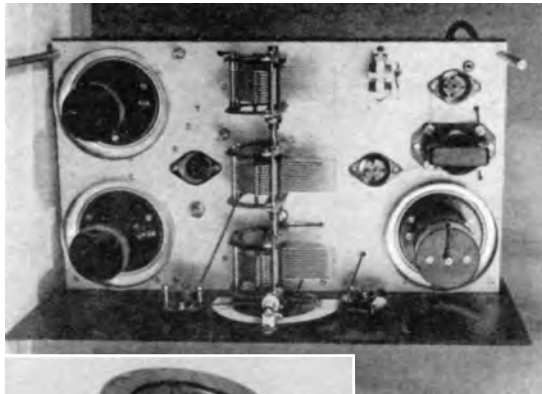
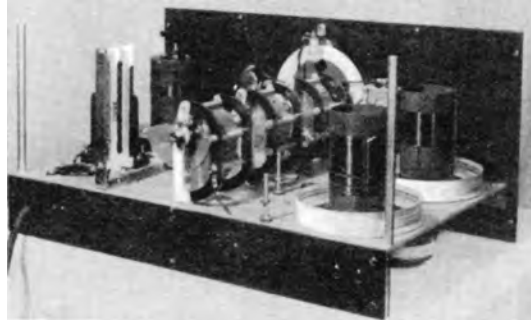
W. H., Erlbach.

Die Funkschau ist die Zeitschrift des Bastlers und eines jeden, der tiefer in das Wissen der Hochfrequenz eindringen möchte. Keine andere Zeitschrift ist so auf aktuelle Fragen, die den Bastler und Funkhungerigen interessieren, zugeschnitten. Eine besonders schöne Einrichtung ist Ihr „Schaufenster“. Ohne Funkschau kann ich mir meine Basteltätigkeit nicht mehr denken.

Diploming. A. A., Stolberg.

# STANDARD FÜR GLEICHSTROM-MIT SELBSTGEBAUTEN BANDFILTER-UMSCHALTPULEN UND SPERRKREIS. SCHIRMGITTER-DREIER

Empfänger mit Zwischenpaneel, drei Abstimmkreise mit Luftkondensatoren und drei jeweils für sich abgeschirmten Spulensätzen



Der Sperrkreis ist ein Apparat für sich, der auch für Detektorempfang Verwendung finden kann.

Selbstverständlich finden bei diesem Gerät die neuen, indirekt geheizten Gleichstromröhren Verwendung. Die erste Stufe ist mit einer Schirmgitterröhre ausgestattet. Die zweite Stufe mit einer Universalröhre, die letzte Stufe wahlweise mit einer Eingitter- oder Schutzgitter-Endröhre.

Die Montageplatte besteht aus Aluminium. Eine metallische Montageplatte nämlich ist ein wesentliches Hilfsmittel zur Beseitigung von Netzgeräusch.

Die Metallplatte bringt gewissermaßen das gesamte elektrische Feld des Gerätes auf einen bestimmten Wert, wodurch verhindert wird, daß einzelne Teile des elektrischen Feldes einen Netzton in die Schaltung hineintragen.

Das Chassis steht nicht unter Netzspannung. Es gibt zahlreiche Bastelgeräte, bei denen dies nicht zutrifft. Da aber Bastelgeräte erfahrungsgemäß längere Zeit offen herumstehen und in Betrieb sind, bevor sie ein Gehäuse erhalten, ist es vollkommen unzulässig, daß die großen Metallteile Spannungen führen.

Das Gerät hat sechs Bedienungsgriffe. — Also keine Einknopfbedienung — oder doch? — Auf der Funkausstellung sprach ich mit einem maßgebenden Konstrukteur einer großen Gerätefirma. Wir kamen dabei auf das Thema „Einknopfbedienung“. Dabei tat dieser Konstrukteur den Ausspruch: „Das moderne Einknopfgerät hat fünf bis sechs Bedienungs-

griffe“. Nun — unser Gerät hier weist auch nur sechs Griffe auf. Dabei hat es mit den entsprechenden Industrie-Einknopfgeräten natürlich das gemein, daß drei dieser Griffe (Netzschalter, Wellenschalter und Grammophon-Rundfunk-Schalter) nichts Direktes mit der Abstimmung zu tun haben, und daß der Abstimmgriff allein schon erlaubt, die einzelnen Sender hereinzuholen.

Die Verteilung der Bedienungsgriffe auf der Frontplatte ist symmetrisch. Wir sehen oben in dem Fenster die Abstimmkala, darunter den Abstimmgriff und hierunter wieder den Wellenschalter. Links oben befindet sich der Knopf für die Feinabgleichung des Hochfrequenzkreises, rechts oben die Bedienung der Rückkopplung. Links unten ist ein Schaltknopf, der es erlaubt, verschiedene Antennenankopplung zu wählen und außerdem den Sperrkreis und den Grammophonanschluß einzuschalten.

### Die Schaltung.

Eingang wahlweise über einen Sperrkreis, dann über induktive Kopplung an ein Bandfilter, von dort — diesmal ohne Dämpfungswiderstand, der infolge des vollkommen stabilen Arbeitens des Gerätes in Wegfall kommen konnte — an das Gitter der HF-Röhre.

Das Gerät ist mit „Lichterde“ ausgerüstet. Diese wird durch den in der Schaltung unten liegenden 1000 - cm - Kondensator hergestellt. Normalerweise braucht man also keine besondere „Erde“. Es genügt demnach als Antenne meist die Zentralheizung oder die Wasserleitung oder irgend eine andere Behelfsantenne. Hat jemand eine gute Antenne und Erde zur Verfügung, so läßt er natürlich die 1000 cm weg.

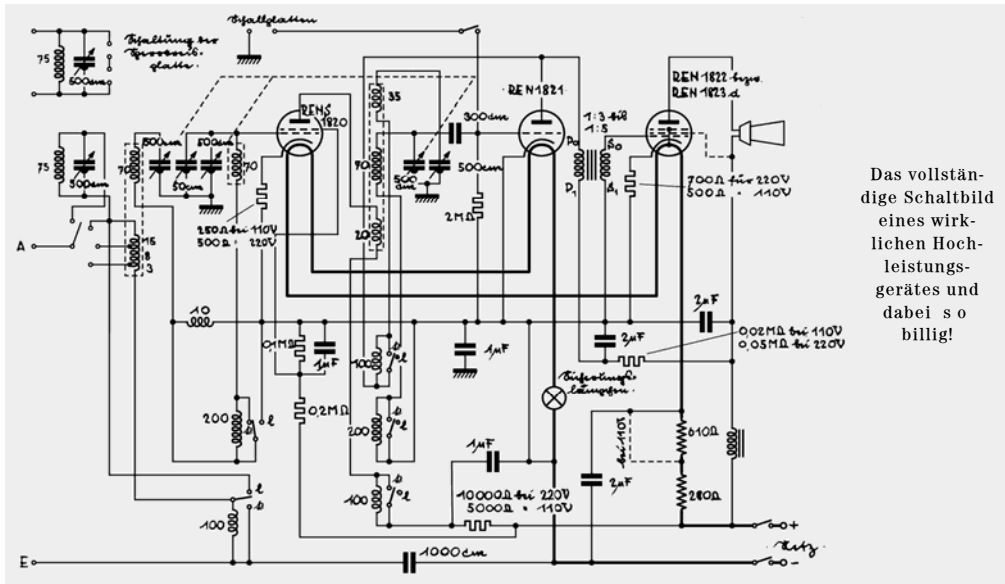
Der Anodenzweig der HF-Röhre ist mit dem Gitterkreis der Audionröhre induktiv gekoppelt. Induktive Kopplung wurde durch größere Versuchsreihen als günstigste ermittelt. Besonders für Bastelgeräte erscheint mir die induktive Ankopplung das Ideal zu sein. Direkte Kopplung auf den Audionkreis gibt häufig zu Selbstschwingen Anlaß. Kondensatorankopplung mit Hochfrequenzdrossel ist auch gut, aber vielleicht ein klein wenig schlechter in der Abstimmbarkeit und vor allem teurer.

Rückkopplung und Kopplung durch eine einzige Spule zu bewirken, erweist sich als ungünstig. Erstens einmal besteht dabei die Gefahr, daß die Rückkopplungsbedienung Handempfindlichkeit bekommt. Zweitens ist die Kopplungswindungszahl immerhin so kritisch, daß man es angenehm empfindet, bei ihrer Wahl auf die Rückkopplung keine Rücksicht nehmen zu müssen.

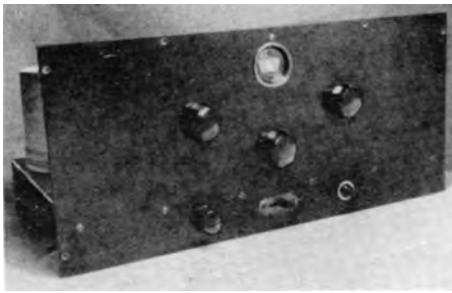
Das Audion hat Gittergleichrichtung, weil diese empfindlicher ist als Anodengleichrichtung und weil man bei Anodengleichrichtung; besondere Schutzmaßnahmen ergreifen müßte, um den Schall Dosenanschluß netzspannungsfrei zu machen. Da noch viele Schall Dosen mit Metallgehäuse in Gebrauch sind, ist Netzspannungsfreiheit der Schalldose meines Erachtens unbedingtes Erfordernis eines soliden Gerätes.

Die Endröhre ist über einen Trafo angekoppelt. Eine Hochfrequenzabriegelung hinter dem Audion — etwa durch Hochfrequenzdrossel oder durch Parallelkondensator hat sich als völlig unnötig erwiesen.

Über den Netzanschlußteil ist nicht viel zu bemerken. Das Wichtigste ist vielleicht die Vorschrift, die von Telefunken stammt, die Audionröhre direkt an Minus zu legen. Bei direkt geheizten Röhren waren wir ja gewohnt,



Das vollständige Schaltbild eines wirklichen Hochleistungsgerätes und dabei so billig!



### Antennenanschluß und Grammophonschalter.

Die Antennenbuchse ist an den Schalthebel eines Stufenschalters geführt. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Antennenankoppelung durch einen Bedienungsknopf, der auf der Frontplatte

sitzt, zu verstellen. Gleichzeitig dient dieser Stufenschalter dazu, den Sperrkreis wahlweise vor das Gerät zu legen. Hierbei wurde die Anordnung so getroffen, daß auf dem ersten Kontakt der Sperrkreis eingeschaltet ist, wobei gleichzeitig die stärkste Antennenkoppelung in Tätigkeit tritt. Die zweite Stellung des Stufenschalters ergibt stärkste Antennenkoppelung ohne Sperrkreis. Die dritte und vierte Stellung gehört zu schwächeren Ankoppelungen. Auf der fünften Stellung hat der eigentliche Stufenschalter einen Leerkontakt. Mit diesem Stufenschalter aber ist über eine Isolierachse ein zweiter Schalter gekuppelt, der vorn an der Frontplatte sitzt. In der letzten Stellung schließt dieser Schalter das Gitter der Audionröhre an die zugehörige Schallplattenbuchse an. Man kann eine solche Schaltmöglichkeit für den Schallplattenanschluß als überflüssig betrachten. Wenn aber das Gerät eingebaut wird und irgendwo

von Minus aus zuerst zum Heizfaden der Endröhre zu gehen.

Der Heizwiderstand besteht aus zwei Alleiwiderstandsstreifen, die der besseren Abkühlung wegen senkrecht aufgestellt sind. Die Unterteilung in zwei Streifen ist notwendig, weil die Belastung für einen einzelnen Streifen zu hoch wäre. Sie ist aber auch zweckmäßig, weil sich so die Umschaltung von 110 auf 220 Volt recht bequem machen läßt. Wir bemessen nämlich den einen Streifen einfach derart, daß er 110 Volt aufbraucht. Dann haben wir zur Umschaltung auf 110 Volt lediglich diesen Streifen kurzzuschließen.

Das Skalenbeleuchtungslämpchen, das im Nebenberuf auch noch ein wenig „Sicherung“ spielt, könnte weggelassen werden. Tut man das, so muß der kleinere der beiden Heizwiderstände um etwa 20 Ohm größer sein. Den im Schaltbild unten recht sichtbaren 2-MF-Kondensator kann man meist weglassen!

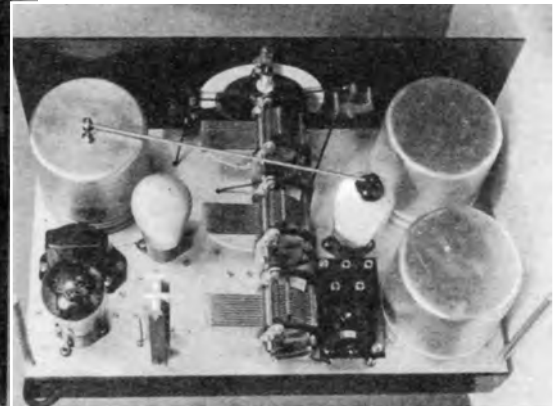
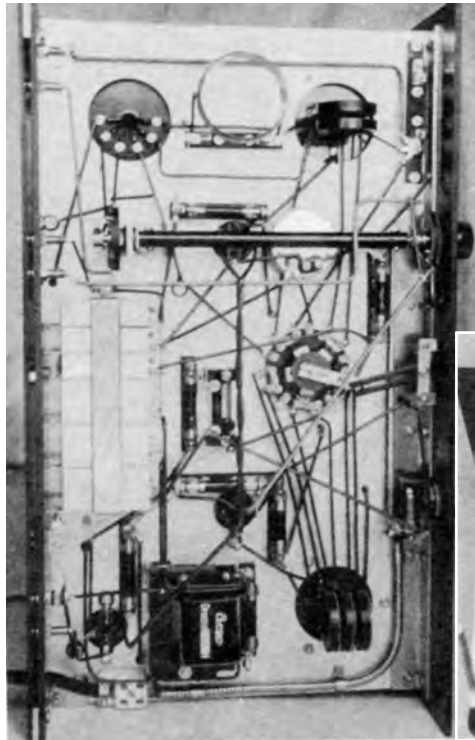
Interessant ist vielleicht für manchen Leser die Beruhigung der Anodenspannungen. Man sieht: Das Schirmgitter, die Anode der Schirmgitterröhre und die beiden Anoden der anderen Röhren haben getrennte Beruhigung. Das ist fürs stabile Arbeiten des Gerätes nicht ganz unwichtig.

Zur Regulierung der Schirmgitterspannung der Hochfrequenzröhre habe ich einen Dralowid-Potentiometer benutzt. Es hat sich gezeigt, daß die Schirmgitterspannung wenig kritisch ist. Deshalb läßt sich das — immerhin teure — hochohmige Potentiometer auch durch zwei Hochohmwiderstände ersetzen. Man spart hierdurch etwa 1.— RM. In dem Schaltbild und in der Blaupause ist die Schirmgitterspannung deshalb mit Festwiderständen abgegriffen.

An Stelle der in dem Schaltbild eingetragenen Kondensatoren von je 1 Mikrofarad könnte man auch kleinere Kondensatoren verwenden. Man würde dadurch um einige Pfennige billiger wegkommen. Außerdem würde das auch eine Ersparnis an Platz bedeuten. Ich ziehe aber Kondensatoren von je ein Mikrofarad vor. Der Preisunterschied ist gering. Die Größe paßt vollkommen zu den übrigen Kondensatoren und schließlich kann man beim Umbau des Gerätes einen Kondensator von einem Mikrofarad mit größerer Wahrscheinlichkeit verwenden als einen Kondensator mit einigen 10000 Zentimeter.

### Potentiometerzweig ?

Das in den Photos gezeigte Gerät enthält einen Potentiometerzweig parallel zu den Heizfäden der drei Röhren so, wie Telefunken das empfiehlt. Als Potentiometer ist der neue Rotofil benutzt (ein Dralowidfabrikat), der sehr wenig Platz einnimmt und nur RM. 2.20 kostet. Allerdings — es hat sich gezeigt, daß dieser Potentiometerzweig ohne weiteres weggelassen werden kann. Man brauchte ihn nur dann, wenn irgend eine Unsauberkeit in der Leitungsführung oder eine schlechte Dimensionierung ein Knurren des Gerätes bewirken würde. Ein solches Knurren kann manchmal durch entsprechende Einstellung des Potentiometers verhindert werden. Das vorliegende Gerät ist jedoch so ausgiebig durchprobiert, daß — sofern es genau nach der Baubeschreibung ausgeführt wird — keinerlei Knurren befürchtet werden muß. Man kann also den Potentiometerzweig weglassen. In der Blaupause ist dies — ebenso wie im Schaltbild — bereits berücksichtigt.



Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen und vermeiden Zeit- und Geldverlust durch Falschlieferrung.

### Einzelteile

#### für 110 und 220 Volt gemeinsam:

- 2 luftisolierte Drehkondensatoren, 500 cm (Widex<sup>1)</sup>, Type Afa
- 1 luftisolierter Drehkondensator, 500 cm, mit angebauter Feineinstellung ohne Knopf (Widex), Type Atos
- 1 luftisolierter Drehkondensator, 50 cm (Hara)
- 2 Pertinaxkondensatoren, 500 cm, ohne Skala (Gloria, Nora)
- 3 Aluminiumdosen, 100 mm Durchmesser und 100 mm hoch
- 3 Röhrensockel, 5polig, versenkt (Lanko<sup>2)</sup>)
- 1 Allei-Stufenschalter Nr. 3, 1x2 Kontakte<sup>3)</sup>
- 1 Allei-Stufenschalter Nr. 3, 1x4 Kontakte
- 1 Allei-Wellenschalter Nr. 8 F, 5x3 Kontakte
- 1 Allei-Umschaltvorrichtung Nr. 18 F (Lindner<sup>3)</sup>)
- 10 Allei-Widerstandshalter Nr. 30 (Lindner<sup>3)</sup>)
- 1 Dralowid-Polywatt, 0,1 Megohm
- 1 Dralowid-Polywatt, 0,2 Megohm
- 1 Dralowid-Polywatt, 2 Megohm
- 1 Dralowid-Mikafarad, 300 cm
- 1 Dralowid-Mikafarad, 1000 cm
- 1 Liliputspule<sup>4)</sup>, 75 Windungen
- 3 Liliputspulen<sup>4)</sup> 100 Windungen
- 2 Liliputspulen<sup>4)</sup> 200 Windungen
- 1 NF-Drossel (Ergo 12 H)
- 1 NF-Trafo, 1:3 bis 1:5 (Görler)
- 1 Netzschalter, 2polig
- 1 Netzlitze mit Stecker
- 3 Becherkondensatoren, 1 Mikrofarad, 500 Volt Gleichstr. gepr. (Flörsheim, Neubürger, Hydra)
- 3 Becherkondensatoren, 2 Mikrofarad, 500 Volt Gleichstr. gepr. (Flörsheim, Neubürger, Hydra)
- 3 Drehknöpfe, 36 mm Durchmesser (Isopreß)
- 1 Allei-Nasenknopf.

#### Sonderteile für 220 Volt:

- 1 Allei-Drahtwiderstand Nr. 35, 280 Ohm
- 1 Allei-Drahtwiderstand Nr. 35 610 Ohm
- 1 Dralowid-Filos, 500 Ohm
- 1 Dralowid-Filos, 700 Ohm
- 1 Dralowid-Filos, 10 000 Ohm
- 1 Dralowid-Polywatt, 0,05 Megohm.

#### Sonderteile für 110 Volt:

- 1 Allei-Drahtwiderstand Nr. 35, 280 Ohm
- 1 Dralowid-Filos, 250 Ohm
- 1 Dralowid-Filos, 500 Ohm
- 1 Dralowid-Filos, 5000 Ohm
- 1 Dralowid-Polywatt, 0,02 Megohm.

<sup>1)</sup> H. Widmaier, München, Adlzreiterstr. 15.

<sup>2)</sup> Langlotz, Ruhla (Thüringen).

<sup>3)</sup> A. Lindner, Leipzig, Mölkauerstr. 24.

<sup>4)</sup> Espe-Werk, Potsdam.

### Rohmaterial

- 1 Frontplatte, Pertinax, 440x200x4 mm
- 1 Buchsenleiste, Pertinax, 420x52,5x4 mm
- 1 Abdeckleiste, Pertinax, 420x55x3 mm
- 1 Platte für Sperrkreis, Pertinax, 90x55x3 mm
- 3 kreisrunde Scheiben, 77 mm Durchm., 3 mm dick
- 1 kreisrunde Scheibe, 53 mm Durchm., 5 bis 6 mm dick
- 1 Stückchen Preßspan, 0,5 mm
- 3 Spulenkörper, 50 mm Durchm., 85 mm lang
- 1 Spulenkörper, 50 mm Durchm., 20 mm lang
- 1 Spulenkörper, 55 mm Durchm., 60 mm lang
- 1 Montageplatte, Aluminium, 420x240x2,5 mm
- 1 Winkelmessing, 20x20x2, 420 mm lang
- 1 Winkelmessing, 20x20x2, 70 mm lang
- 1 Stückchen Messingblech, 1 mm dick, zum Lampenhalter
- 1 Hartgummirohr, 165 mm lang, m. 5-mm-Bohrung
- Verschiedene Beilagen aus Pertinax zum Isolieren der Schalterachsen
- 1 m Flacheisen, blankgezogen, 15x3 mm
- 25 cm Band Eisen, 10x1 mm.

### Sonstige Kleinigkeiten

- 10 Buchsen zum Aufschrauben, mit 4-mm-Loch<sup>1)</sup>
- 2 Buchsen ohne Isolierkappen, ohne Lötansatz
- 14 Buchsen ohne Isolierkappen, mit Lötansatz
- 8 kleine Winkel zur Spulenbefestigung
- 1 Lüsterklemme mit Loch
- 1 Zwergfassung
- 1 Zwerglampe, 0,2 Amp. u. 3,5 Volt
- 50 m Emaildraht, Kupfer, 0,4 mm
- 2 m Baumwolldraht, 0,6 bis 0,8 mm, Kupfer
- 8 m Schaltdraht, rund, verzinkt, 1 mm
- 8 m Isolierschlauch, dünn
- 35 Lötflahn, einteilig, mit 3-mm-Loch.

### Schrauben:

Zylinderkopf schrauben, 3-mm-Gewinde, mit je 1 Mutter (Länge ohne Kopf gemessen)

Länge	10	17	20	40
Stückzahl	80	6	1	4

3 Zylinderkopfschrauben, 2-mm-Gewinde, 20 mm lang

Versenkter Kopf, 3-mm-Gewinde, mit je 1 Mutter (Länge mit Kopf gemessen)

Länge	8	12	25
Stückzahl	20	12	2

### Röhren

- 1 RENS 1820
- 1 REN 1821
- 1 REN 1822 bzw. 1823d.

seinen festen Standort hat, so ist es sicher unangenehm, zwecks Schallplattenwiedergabe das Gerät jedesmal herumzudrehen, um die Stecker der Schallplattenlitze einzustecken. Die beiden Buchsen auf der Frontplatte anzuordnen empfiehlt sich des Aussehens wegen nicht.

Dieser Grammophonschalter hat bei dem Aufbau des Gerätes manches Kopfzerbrechen gemacht. Der Leser hat sich vielleicht schon darüber gewundert, daß die beiden Schalter über eine Isolierachse miteinander gekuppelt sind. Die Isolierachse nun ist das Resultat einer ganzen Reihe von Versuchen. Ursprünglich wurde derselbe Schalter für Schallplattenanschluß und Antennenanschluß benutzt. Dabei gab es ein wenn auch nicht sehr starkes Netzgeräusch. So wie man die Verbindung zwischen Gitter der Anodenröhre und dem Schalter auftrennte, war das Netzgeräusch verschwunden. Es zeigte sich, daß die geringe Kapazität zwischen den an Erde liegenden Schalterkontakten und dem Kontakt, der mit dem Gitter Verbindung hatte, genügt, ein Netzbrummen zu bewirken. Daß die Erdverbindung an diesem Netzbrummen Schuld hatte, ließ sich leicht feststellen, indem man nun die Verbindung des Gitters mit dem Schalter löste und den Erdstecker nun in die Nähe des Gitters brachte. Eine Kapazität von vielleicht einem Zentimeter brachte schon ein nennenswertes Netzbrummen mit sich. Daraufhin bekam der Schallplattenanschluß seinen eigenen Schalter. Dieser Schalter wurde nun zunächst über zwei Isolierkuppelungen und eine Metallachse mit dem hinten liegenden Stufenschalter gekuppelt. Aber auch da war noch merkbares Netzbrummen vorhanden. Es verschwand erst völlig, als die Metallachse durch eine vollständige Isolierachse ersetzt wurde.

Selbstverständlich ist die lange Leitung, die zu dem Schallplattenschalter führt, abgeschirmt.

#### Der Sperrkreis.

Der Sperrkreis ist als selbständiger Teil des Gerätes ausgebildet worden. Er sitzt mit zwei Schrauben auf der Montageplatte. Diese Schrauben stellen gleichzeitig Befestigung und Stromzuführung dar. Als Drehkondensator ist eine Ausführung mit Pertinaxisolation gewählt. Als Spule wird eine Liliputspule benutzt. Durch Anordnung von zwei besonderen Buchsenpaaren ist die Möglichkeit gegeben, diesen Sperrkreis auch als Detektorgerät zu verwenden. In das eine Buchsenpaar kommt der Detektor, in das andere Buchsenpaar der Kopfhörer. Wer will, kann den Kopfhörerbuchsen noch einen kleinen Blockkondensator parallel schalten. Die beiden Befestigungsbuchsen dienen bei Verwendung als Detektorgerät zum Antennen- und Erdanschluß.

#### Die Spulengeschichte.

Als Abschirmboxen sind Aluminiumschachteln mit Schraubverschluß benutzt, wie man sie in Sportgeschäften erhalten kann. Die speziellen Abschirmboxen sind viel teurer. Die Deckel dieser Büchsen sind ausgeschnitten. Entsprechende Löcher hat auch die Montageplatte. In die Büchsen sind Pertinaxscheiben eingelegt, auf die die Spulenkörper mittels Winkeln aufgeschraubt werden. Die Pertinaxstücke enthalten Buchsen, in die die Liliputspulen eingesetzt werden, die wir für den Langwellenbereich vorsehen. Diese Buchsen haben eine Form wie die alten Röhrenbuchsen, die früher einmal in Gebrauch waren. Normale Buchsen sind unpraktisch, weil die Spulen dadurch zu weit voneinander entfernt montiert werden müssen.

Für die Rundfunkspulen wird die billige und bestens bewährte Zylinderform mit 0,4 Millimeter starkem Emailldraht benutzt.

Die Leitungen, die zum Wellenschalter hinführen, werden verhältnismäßig lang. Dies kann man als einen gewissen Schönheitsfehler des Gerätes ansehen. Einen anderen Nachteil aber haben diese langen Leitungen nicht. Sie sind so angeordnet und liegen derart in der Schaltung, daß durch sie Störungen nicht auftreten können.

Zum Wellenschalter selbst noch eine Bemerkung: Der Wellenschalter, der hier im Gerät sitzt, hat trotz seiner an sich äußerst präzisen Ausführung anfangs das Versagen des Gerätes

verursacht. Als schließlich erkannt wurde, daß der Wellenschalter schuld war, stellte sich heraus, daß eine Feder mit einem Kontakt nicht in Verbindung kam. Nun läßt es sich einem solchen Schalter aber ansehen, ob guter Kontakt vorhanden ist oder nicht. Guten Kontakt erkennt man daran, daß der Schleifweg des Schalters sich auf den einzelnen Kontaktstücken abzeichnet. Sehen wir an einem der Kontakte keinen solchen Schleifweg, so muß dieser Stelle mißtraut werden. Man prüfe vor dem Einbau nach, ob dort Verbindung vorhanden ist oder nicht. Der Schalter sitzt unterhalb der Montageplatte und wird unter Zwischenschaltung von Allei-Teilen bedient. Zwischen das Klemmstück, das von der Achse des Schalters nach vorn geht und den Haltern für die Kontaktfedern wurde eine Preßspanscheibe eingelegt, damit nicht etwa über die Nieten irgend eine unerwünschte Verbindung zustande kommt.

#### Das Bandfilter.

Das Bandfilter steht heute im Mittelpunkt von Diskussionen. Man empfiehlt als Kopplung zwischen beiden Bandfilterschwingungskreisen alle möglichen und unmöglichen Kombinationen aus Widerständen, Kondensatoren und Spulen. Bei diesem Gerät hier wurden verschiedene Kopplungsarten probiert. Darunter solche mit reiner Kapazität und auch solche mit Widerständen und Kapazität sowie mit Widerständen und Spulen zugleich. Es hat sich gezeigt, daß die induktive Kopplung, also die Kopplung über irgend eine Spule — wenigstens im vorliegenden Gerät — weitaus am besten arbeitet.

Man wirft der induktiven Kopplung vor, die Bandbreite ändere sich bei Änderung der Abstimmung. Ich möchte das nicht unbedingt bestreiten. Aber ausschlaggebend ist dieser Nachteil auf jeden Fall nicht. Überdies ist durch einen Abgleichkondensator (von 50 cm) die Möglichkeit gegeben, den am Gitter der Hochfrequenzröhre liegenden Abstimmkreis gegen den ersten Abstimmkreis zu verstimmen, wodurch sich die Bandbreite ja schließlich auch beeinflussen läßt. In Wirklichkeit allerdings ist dieser 50-cm-Kondensator weniger der Bandbreite wegen da, als deshalb, damit eine Korrektur der Kapazitäten ermöglicht wird. Der Kondensator liegt gerade hier, weil der Antennenkreis durch die Antenne, der Audionkreis durch die Rückkopplung eine zusätzliche Kapazität erhält.

#### Bemerkungen über zwei Einzelheiten.

Die Verbindung zwischen Frontplatte und Montageplatte geschieht bei dem Mustergerät durch ein Stück Winkelmessing. Die Verbindung ist außerordentlich stabil und deshalb sehr zu empfehlen. Wer Winkelmessing nicht aufreiben kann oder wer vorhandene Winkel verwenden möchte, der kann die Verbindung selbstverständlich auch durch Winkel herstellen. Er muß dann allerdings das Gerät so breit bauen, daß die Winkel neben den beiden vorderen Abschirmboxen noch Platz haben.

Der Anschluß zum Netz wird durch Litze und Stecker hergestellt. Die Litze ist dort, wo sie ins Gerät hineingeführt, mit einem Gummischlauch überzogen. Das erhöht die Haltbarkeit der Litze außerordentlich. Sie würde ohne den Gummischlauch nämlich am ehesten an der Einführungsstelle Schaden leiden. Innerhalb des Gerätes ist die Litze an eine Lüsterklemme hingeführt, die gleich mit einer Klemmvorrichtung versehen ist. Von der Lüsterklemme aus führt die Leitung in einem Metallschlauch zu dem doppelpoligen Netzschalter. Der Metallschlauch kann schließlich auch weggelassen werden.

#### Rund um die Schutzgitterspannung der Endröhre.

Wir sehen in dem Bild, das das Gerät von unten zeigt, daß an der einen Lautsprecherbuchse eine Kontaktfeder angeordnet ist. Diese Kontaktfeder soll zum Schutz der Endröhre dienen, wenn hierzu eine solche mit Schutzgitter Verwendung findet. Bekanntlich darf man bei Schutzgitterendröhren den Anodenstrom-

kreis nicht unterbrechen, solange sich die Röhre in Betrieb befindet. Unterbricht man den Anodenstromkreis, so tritt der Anodenstrom auf das Schutzgitter über und erhitzt dieses derart stark, daß die Röhre dadurch Schaden leiden kann. Nach drei Minuten etwa ist sie erledigt. Prinzipiell am einfachsten wäre es, man würde sich nun einfach darauf beschränken, in der Baubeschreibung zu betonen, daß diese Unterbrechung des Anodenstromkreises nicht stattfinden darf, daß also die Steckerstifte der Lautsprecherlitze so lang in den zugehörigen Buchsen bleiben müssen, als das Gerät eingeschaltet ist. Eine derartige Vorschrift hat den Mangel, manchmal nicht befolgt zu werden. Es ist also zweckmäßig, dafür Sorge zu tragen, daß auch der Schirmgitterzweig unterbrochen wird, so wie man den Lautsprecher vom Gerät wegnimmt. Hierzu dient die Kontaktfeder. Die Buchse ist einseitig eingefeilt. Über die Buchse ist ein ebenfalls eingefeiltes Stück Hartgummirohr geschoben und mittels einer Mutter festgehalten. Der Einschnitt im Hartgummirohr ist etwas weniger tief als in der Buchse. Die sich auf das Hartgummirohr aufstützende Feder hat also keine Verbindung mit der Buchse. Beide Einschnitte sind derart tief, daß aber ein Bananenstecker, der in die Buchse eingesteckt wird, Berührung mit der Kontaktfeder bekommt. Diese Anordnung an sich reicht zum Schutz der Endröhre aber noch nicht aus. Zieht man nämlich den Stecker, der zur normalen Buchse gehört, so ist gleichfalls der Anodenstromzweig unterbrochen, ohne daß jetzt aber eine Unterbrechung des Schirmgitterzweiges stattfindet. Man muß dafür Sorge tragen, daß also dieser Stecker nicht allein gezogen werden kann. Man erreicht das, indem man die Lautsprecherlitze nicht mit einem Einzelstecker sondern mit einem doppelpoligen Stecker versehen. Selbstverständlich läßt sich die ganze Anordnung auch so treffen, daß eine Abschaltung sogar bei Verwendung von Einzelsteckern erfolgt. Um Bastlern, die über die nötigen Werkzeuge und hinreichende Zeit verfügen, Anhaltspunkte zu geben, möchte ich nachstehend eine beispielsweise Ausführung einer derartigen Abschalteneinrichtung angeben. Wir denken uns auch die andere Buchse einseitig eingeschnitten. Die Kontaktfeder soll soweit verlängert sein, daß sie auch bis in den zweiten Einschnitt hineinragt. An dieser Stelle soll die Kontaktfeder isoliert sein. An der Buchsenleiste befindet sich eine Schraube, an die sich das vorderste Ende der Kontaktfeder anlegt, sobald man den einen Steckerstift gesteckt hat. Verbinden wir diese Schraube mit dem Schutzgitter der Röhre, so wird durch den einen Stecker der Kontakt zwischen Feder und Schutzgitter hergestellt. Durch den andern Stecker bekommt diese Kontaktfeder ihre Spannung.

Für diejenigen Bastler, denen die Feder auch in der einfachen Ausführung Schwierigkeiten bereitet, gibt es eine noch einfachere Möglichkeit einer automatischen Abschaltung des Schutzgitterstroms beim Wegnehmen des Lautsprechers. Diese Möglichkeit besteht darin, die Lautsprecherlitze mit einem dreipoligen Stecker zu versehen. Zwei Pole des Steckers werden kurz geschlossen. Der eine, der so miteinander verbundenen Steckerstifte gehört dann zu der Plusbuchse des Anschlusses, der andere Stecker zu einer Buchse, an die die Schutzgitterleitung angeschlossen ist.

#### Die andere Seite —

Die Preisfrage nämlich. Nun — das Gerät ist gar nicht besonders teuer. Es kostet ohne Röhren nur rund RM. 100.—, etwas weniger, wenn man den billigen Transformator von Görlitz benutzt, etwas mehr, wenn man die teurere Transformatorart wählt.

Hierzu kommen dann noch die drei Röhren mit  $20 + 14 + 17 = \text{RM. } 51$ .— bei Eingitterendröhre bzw. mit  $20 + 14 + 22 = \text{RM. } 56$ .— bei Schutzgitterendröhre. *F. Bergtold.*

**E. F.-Baumappe mit Blaupause erscheint in ca. 8 Tagen. Preis RM. 1.60.**