

**Inhalt:** Künstlicher Nachhall / Normung des Autosuper / Rundfunk-Neuigkeiten / Lichtbildvorträge von Schallplatten / Kofferempfänger mit 1,4 Volt-Röhren / Wir führen vor: Minerva 396 / Für den VS-Baätler: VS in Wanderluper-Schaltung / Der Kontralheber: Dynamikregelung mit thermischen Widerständen / Wir modernisieren: Das Universal-Bandfilterlieb / Super mit oder ohne Niederfrequenz-Vorverlärkung?

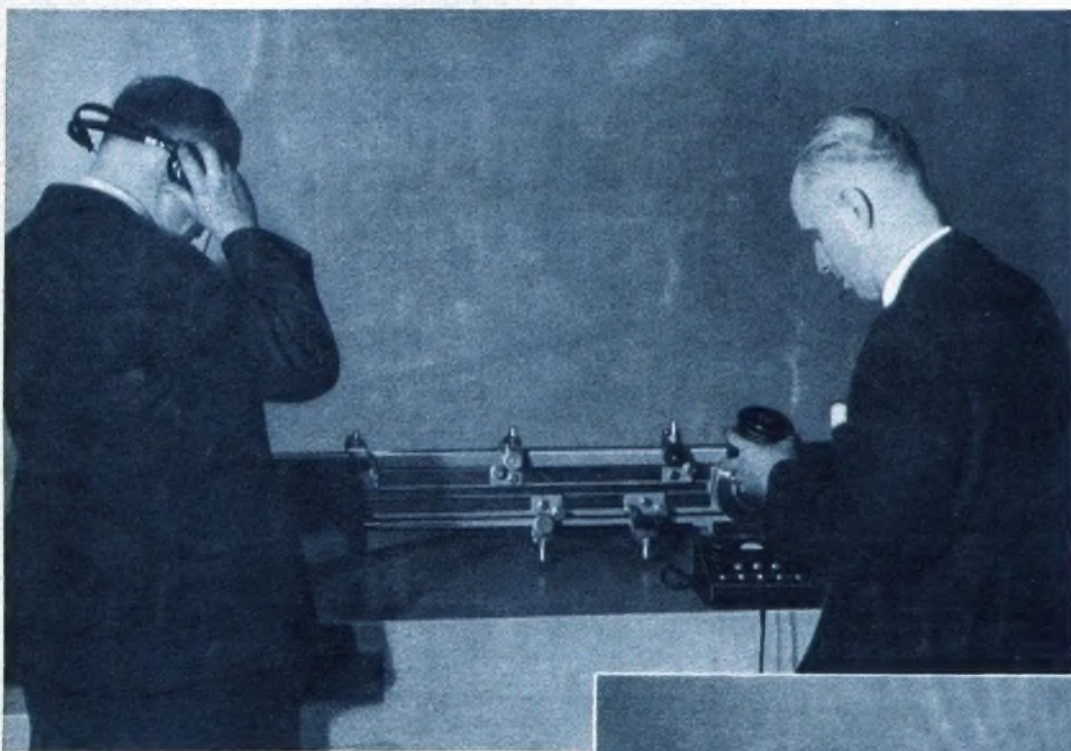
## Künstlicher Nachhall

Eine Schallaufnahmeeinrichtung, die sich eines magnetischen Schallträgers bedient, kann auf sehr einfache Weise verwendet werden, um Sprache und Musik nachträglich mit einem gewissen Nachhall zu versehen. Es ist dazu nur notwendig, statt eines Tonabnehmers deren zwei zu verwenden, die auf den Eingang desselben Verstärkers geschaltet sind; sie werden an zwei verschiedenen Stellen des Tonträgers angeordnet, so daß sie von diesem den Schall mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung abnehmen. Macht man die Stellung der Tonabnehmer zueinander veränderlich, so läßt sich die Nachhallzeit ebenfalls verändern.

Unsere Bilder machen mit einem solchen Nachhallgerät bekannt, das auf der Grundlage des Magnetophons von der AEG entwickelt worden ist. Es ist eine Maschine mit endlosem Band, das über zwei motorangetriebene Scheiben läuft. Je zwei Sprech-, Abhör- und Löschköpfe sind verschiebbar angeordnet; ihre Stellung

zueinander kann man an einer Skala ablesen. Die mit dem Gerät erzielbare Nachhallzeit läßt sich durch das Verschieben der Abhörköpfe zwischen 20 Millisekunden und mehreren Sekunden einstellen.

Außer zur nachträglichen Erzeugung eines Nachhalls läßt sich das Gerät auch zu wissenschaftlichen Arbeiten im akustischen Laboratorium verwenden, nämlich zur Darstellung, Messung und Kompensation von Schallverzögerungen. Es ist z. B. möglich, das Gerät an Stelle eines langen Fernsprechkabels — so von Berlin nach Rom — einzuschalten und die Verzögerungszeit so einzustellen, daß sie der Laufzeit eines Gespräches auf diesem Kabel entspricht. Auf diese Weise kann man die sich aus den Laufzeiten bei Fernsprechverbindungen im Rahmen des Weltfernsprechens ergebenden Schwierigkeiten untersuchen, ohne daß man überhaupt über ein solches — natürlich ungeheuer teures — Kabel verfügt.



Das neue nach dem Prinzip des Magnetophon gebaute Nachhallgerät bei der Erprobung. Die Besprechung kann durch ein Mikrophon an Ort und Stelle, ebenso natürlich auch über Leitungen und von Schallplatten her vorgenommen werden; so kann ein Rundfunksender eine Schallplatte bei der Sendung mit einem Nachhall versehen, wenn die Musik zu gedämpft, zu „tot“ klingt.

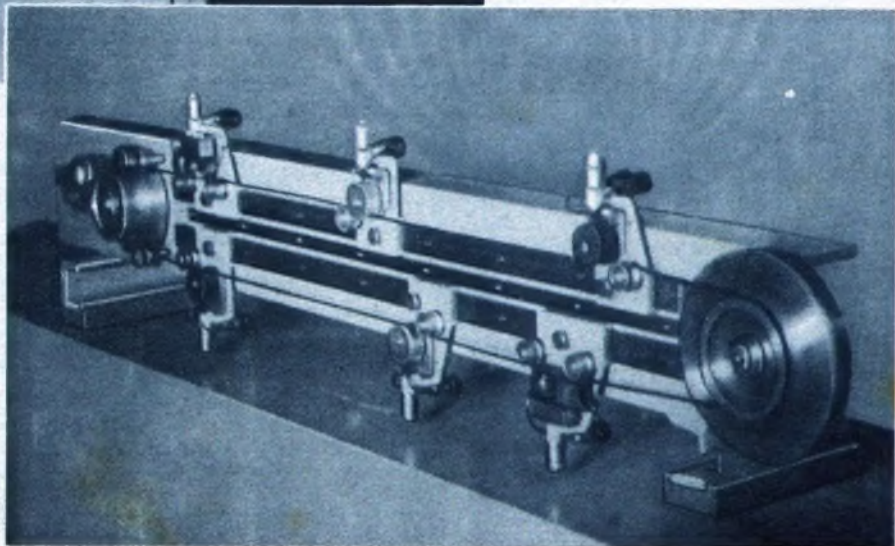
(Aufnahmen: Schwandt - 2)

Unten: Die neue Magnetophon-Bandmaschine, mit der man den künstlichen Nachhall erzeugt. Man erkennt deutlich die Sprech-, Abhör- und Löschköpfe, die längs verschoben werden können. Das dünne Filmband, auf dem als wirksame Schicht eine solche aus Eisenpulver aufgebracht ist, läuft über die beiden an den Enden des Gerätes angebrachten Trommeln.

## NORMUNG DES AUTOSUPER

Der Kraftwagenempfänger verlangt gebieterisch nach der Normung seiner Einbaumaße, damit in jeden Kraftwagen — gleich welchen Fabrikats und welchen Typs — jeder Autoempfänger eingebaut werden kann. Jetzt ist es noch Zeit, eine solche Normung durchzuführen. Tut man es, so wird in Zukunft jedes auf den Markt kommende Auto eine rechteckige Öffnung bestimmter Abmessungen in seinem Instrumentenbrett haben, in die der Fernantrieb sämtlicher Autoempfänger hineinpaßt. Man kann einen Empfänger einbauen, welchen und wann man will — er paßt immer!

(Siehe nächste Seite)



## NORMUNG DES AUTOSUPER

Beim Einbau eines Autosuper in einen Kraftwagen gibt es, nachdem die Antennen- und Entstörungsfrage einigermaßen zufriedenstellend gelöst sind, nur noch an einer Stelle Schwierigkeiten: bei der Anbringung des Fernbedienungskästchens. Am zweckmäßigsten und formlichönsten ist es natürlich, wenn das Kästchen in das Instrumentenbrett des Wagens eingebaut wird, wo es in einer Reihe mit Tachometer, Benzinuhr, Zeituhr und anderen Instrumenten sitzt. Für den Einbau nun muß eine Öffnung im Instrumentenbrett, das aus starkem Eisenblech besteht, angebracht werden, die in einem Fall rund, in allen anderen aber rechteckig sein muß. Eine runde Öffnung läßt sich mit einem Kreisschneider herstellen; die rechteckige Öffnung aber muß durch das Nebeneinanderlegen zahlreicher Löcher ausgebohrt und nachher glattgeföhlt werden. Es gibt wenige Werkstätten, in denen man diese Arbeit schnell und preiswert und ohne ein Zerkratzen des Armaturenbrettes ausgeführt erhält. Deshalb hilft man sich meist so, daß man den Fernantrieb von unten mit Hilfe zweier Winkel am Armaturenbrett befestigt, eine in jeder Hinsicht unerfreuliche Lösung; sie ist weder schön noch zweckmäßig.

Anders wäre es, wenn alle Bedienungskästchen die gleichen Abmessungen hätten! Dann nämlich würde sich die Automobilindustrie entschließen, durchweg bei ihren sämtlichen Wagen, die das Werk verlassen, ob in sie nun ein Empfänger eingebaut wird oder nicht, in das Instrumentenbrett eine rechteckige Öffnung einzufügen. Das kostet gar nichts; der Käufer des Wagens aber hat den großen Vorteil, daß er jederzeit nachträglich einen Empfänger einbauen lassen kann, ohne daß sich irgendwelche Schwierigkeiten ergeben.

## RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

### Antennen, die leicht vereisen

Die Frage der Vereisung von Antennen ist zumal für Flugzeuge von größter Bedeutung. Nicht selten wird die Eislast so groß, daß die Antenne abreißt, womit dann jede Verbindung mit dem Erdboden wegfällt. Deshalb verdient eine Untersuchung über die Frage der Vereisung von Antennen in Luftfahrzeugen, die soeben vom britischen Luftfahrtministerium veröffentlicht wurde, Beachtung zu werden.

Für Schleppantennen gibt es demnach zwar ein Verfahren, um die Enteisung durchzuführen, aber es hat sich bisher nur im Windkanal bewähren können. Schleppantennen wird man bei Vereisungsgefahr am besten nicht ausfahren.

Bei fest montierten Antennen hat sich die Abdeckung der Isolatoren — durch einen Schirm bewährt. Der Schirm schützt die Isolatoren vor dem unmittelbaren Luftzug. Im übrigen glaubt man, feststellen zu können, daß getrennte vordere und hintere Antennen weniger der Vereisungsgefahr ausgesetzt sind, als Antennen, die von den Flügelspitzen zum Schwanz laufen. —er.

### Rundfunk für Fernfahrer

In der Zeitschrift „Die Straße“ wird in einem Aufsatz von Dr. Wehner aus dem Büro des Generalinspektors für das deutsche Straßenwesen eine Lanze für die Ausrüstung der Kraftfahrzeuge mit Rundfunkempfängern gebrochen. Es wird darin zum Ausdruck gebracht, daß der Rundfunkempfang im Kraftwagen ein wertvolles Hilfsmittel für die Verkehrserleichterung und sogar für die Verkehrssicherheit bedeute. Besonders aber für den Berufskraftfahrer sei ein Funkempfangsgerät wichtig. Auf der Reichsautobahn durchgeführte Versuche hätten ergeben, daß gerade beim Berufskraftfahrer durch den Rundfunkempfang die Aufmerksamkeit nicht abgelenkt, sondern im Gegenteil die Ermüdung insbesondere bei Nachtfahrten stark gemindert werde; man habe z. B. feststellen können, daß sich bei Nachtfahrten die üblichen Ermüdungsercheinungen nur noch auf die Stunden der Funkstille beschränken.

Man sollte daher die schon oft geäußerten Anregungen, die Nachtfahrten auf den nächtlichen Kraftverkehr abzustellen, ernsthaft prüfen. Auch eine auf die Bedürfnisse des Kraftverkehrs abgestellte Nachrichtenübermittlung ist hierbei von Bedeutung. Außer dem heute schon durchgeführten Straßenwetterdienst würden Meldungen über Straßensperrungen und andere aktuelle Fragen des Straßenverkehrs zur Verkehrserleichterung wesentlich beitragen können.

### Betrieb öffentlicher Lautsprecher genehmigungspflichtig

Um die Inanspruchnahme öffentlicher Straßen und Plätze durch den Betrieb von Lautsprechern zu regeln, hat der Reichsminister des Innern bereits in einem Erlaß vom 7. August 1935 Ausführungsvorschriften zum § 33 der damaligen Reichsstraßenverkehrsordnung erlassen. Auf Grund dieser Vorschriften ist der Betrieb von Lautsprechern grundsätzlich genehmigungspflichtig.

Nun hat heute aber nicht nur jede Fabrik ein Bedienungskästchen anderer Form und Abmessungen, sondern einzelne Fabriken führen zu ein und demselben Empfänger sogar verschiedene Kästchen, um den Wünschen der Automobilindustrie gerecht zu werden. Eduard Rhein machte deshalb den Vorschlag, die Bedienungskästchen zu normen. Von einer solchen Normung hätten alle Beteiligten nur Vorteile: die Autoindustrie und das Kraftwagenhandwerk, die Rundfunkindustrie und nicht zuletzt der Käufer des Wagens.

Wir schließen uns der Rheinischen Forderung nachdrücklich an. Jetzt ist es noch Zeit, eine solche Normung durchzuführen. Deutschland ist in der glücklichen Lage, daß der Kraftwagenempfänger erst zu einer Zeit Allgemeingut der Wagen wird, zu der er eine hohe technische Reife erlangt hat, so daß seine grundsätzliche Anordnung und seine äußere Aufteilung entgeltig festliegen. Der Empfänger selbst wird sich wandeln; er wird kleiner werden, vielleicht auch andere Form annehmen; das Bedienungskästchen aber wird bleiben, und seinen Platz wird es dort haben und behalten, wo seit Jahrzehnten auch Tachometer und andere Instrumente sitzen, auf dem Armaturenbrett. Infolgedessen wird die technische Entwicklung durch eine solche Normung keineswegs eingeengt. Ganz im Gegenteil: wenn alle Wagen auf ihrem Armaturenbrett eine rechteckige, zunächst durch eine kleine Blechplatte mit dem Aufdruck „Für den Autosuper“ verschlossene Öffnung haben, dann wird man sich bald zum Einbau eines Empfängers entschließen, denn sonst fehlt ja dem Wagen etwas. Diese Abdeckplatte ist der beste Werber für den Autoempfänger. Ihre Voraussetzung aber ist die Normung der Öffnung. Zwei Maße sind nur festzulegen: Länge und Breite. Vielleicht 120×30 mm. Eine der einfachsten Normungen, die in der Rundfunktechnik durchzuführen sind. Wann wird sie Wirklichkeit?

Die Bestimmungen des Reichsinnenministers haben jetzt durch einen neuen Rundfunkerlaß vom 21. Januar 1939 eine Ergänzung erfahren. Die steigende Bedeutung des Rundfunks, insbesondere für die Übertragungen politischer Entscheidungen usw., hat in zunehmendem Maße Rundfunkübertragungsanlagen entstehen lassen, die in ihrer Wirkung auf die Außenwelt berechnet sind. Die Verwendung eines Lautsprechers auf der Straße bedarf auch nach der Ergänzung der Bestimmungen des Reichsinnenministers genau wie zuvor einer polizeilichen Erlaubnis. Die für eine einwandfreie Übertragungsanlage erteilte Erlaubnis kann aber erst dann zurückgenommen werden, wenn durch eine inzwischen eingetretene Tonverzerrung die Voraussetzungen für die Erlaubnis fortfallen.

Der Reichsminister des Innern hat daher alle Polizeibehörden erfuht, den sich in der Öffentlichkeit auswirkenden Übertragungsanlagen Beachtung zu schenken und im Falle der Feststellung nicht einwandfreier Tonwiedergabe im Einvernehmen mit den Kreis- und Ortshauptstellen Rundfunk der NSDAP, die Weiterbenutzung der Anlage in der Öffentlichkeit bis zur Beseitigung des Mangels zu untersagen. Weisen Rundfunkhauptstellen der NSDAP, auf die Fehlerhaftigkeit solcher Übertragungsanlagen hin, so ist unverzüglich zu prüfen, ob eine Zurücknahme der Erlaubnis angebracht ist.

Mit diesen Bestimmungen wird den Rundfunkstellenleitern der Partei kraft Gesetzes die Möglichkeit gegeben, eine wirksame Kontrolle der Rundfunkübertragungsanlagen, die sich auf öffentlichen Straßen und Plätzen befinden, durchzuführen.

### Wellen-Konferenz in Montreux eröffnet

Am 1. März wurde in Montreux (Schweiz) die internationale Wellen-Konferenz eröffnet, an der Abordnungen aller europäischen Nationen teilnehmen. Hauptaufgabe der Konferenz ist die Revision des Wellen-Planes, der im Frühsommer 1933 in Luzern abgeschlossen wurde und der seit Mitte Januar 1934 in Kraft ist. Es ist jetzt das zweite Mal, daß eine solche Konferenz in der Schweiz tagt. Sechs Jahre lang hat der Luzerner Plan nunmehr Gültigkeit, aber seine Revision ist unerlässlich geworden, da von vielen Staaten dringende Wünsche nach einer Neuverteilung der Wellen vorliegen. Selbst die Sowjetunion hat in dieser Hinsicht Wünsche vorgetragen und eine Erweiterung ihres Rundfunknetzes angekündigt.

Die Vertreter der 41 nach Montreux eingeladenen Länder stehen vor keiner leichten Aufgabe. Sie sollen jedem Land Europas die Wellen zuteilen, die ihm gestatten, einen befriedigenden nationalen Rundfunkdienst durchzuführen. Es muß versucht werden, in Montreux eine Wellenverteilung vorzunehmen, die für jede Nation technisch begründet und in jeder Hinsicht gerecht ist.

### 93 Schwarz Hörer wurden verurteilt

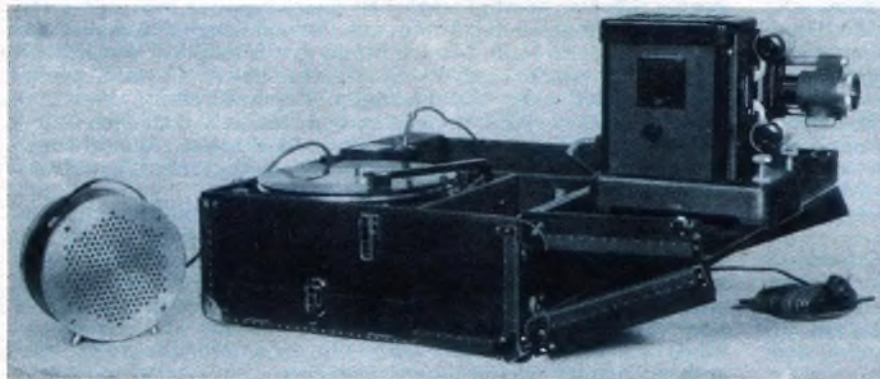
Im Vierteljahr Oktober bis Dezember 1938 wurden in Deutschland 145 Schwarz Hörer strafrechtlich verfolgt und davon 93 rechtskräftig verurteilt, darunter drei zu Gefängnisstrafen von 1 Woche bis zu 4 Monaten und drei Tagen, und 89 zu Geldstrafen von 3 RM. bis zu 200 RM. Ein Jugendlicher wurde verwahrt. In vielen Fällen wurde außerdem auf Einziehung des Rundfunkgerätes erkannt.

# Lichtbildvorträge von Schallplatten

## Neues Tonbildgerät mit Langspielplatte

So anpassungsfähig und natürlich in feiner Wiedergabe der Schmal-Tonfilm heute auch ist, für alle Zwecke kann er nicht eingesetzt werden. Oft sind nur wenige Bilder zu zeigen, während auf den begleitenden Vortrag das Hauptgewicht gelegt wird. Genau so, wie weder stummer Theaterfilm noch Tonfilm den Lichtbildvortrag vor einer größeren Öffentlichkeit völlig verdrängen konnten, genau so wenig ist das dem Schmalfilm im Unterrichts- und Vereinswesen gelungen. Schon aus wirtschaftlichen Gründen wird man hier vielfach dem Lichtbildvortrag vor dem Tonfilm den Vorzug geben.

Beim Lichtbildvortrag, wie wir ihn hier meinen, liegt das Schwergewicht auf der akustischen Seite. Die Bilder sind Erläuterung des Vortrages, aber nicht Selbstzweck. Der Vergleich zum Buch oder Zeitschriftenaufsatz ist naheliegend; auch hier werden die Bilder nicht zum Selbstzweck, sondern sie stellen das dar, was durch das Wort nicht genügend klar ausgedrückt werden kann.



Das neue Tonbildgerät, fertig zum Vortrag.

Die Wirkung eines Vortrages ist um so besser und nachhaltiger, je besser er durchgearbeitet ist und je größeren Wert man auf eine phonetisch hervorragende Wiedergabe legt. Derselbe Text, von zwei verschiedenen Rednern vorgetragen, ist durchaus nicht dasselbe. Während man die Bilder eines Lichtbildvortrages überall in gleich musterergültiger Art vorführen kann, wenn nur ein entsprechender Projektor zur Verfügung steht, war man beim Text ganz auf das Können des Vortragenden angewiesen; derselbe Vortrag kann meisterhaft sein, er kann aber auch ganz mangelhaft wirken.

Das neue Tonbildgerät von Telefunken fügt nun zum Standard-Bild auch den Standard-Vortrag. Er wird auf Schallplatten genommen und zu den Lichtbildern abgepielt. Damit man eine ausreichende Vortragsdauer auf einer Platte unterbringen kann, bedient man sich der von den Anfängen des Tonfilms her bekannten Langspielplatte, die mit  $33\frac{1}{3}$  Umdrehungen je Minute umläuft. Da diese Langspielplatte ausdrücklich nur für Sprache, nicht aber für Musik bestimmt ist, erhält man auch mit der niedrigen Drehzahl eine ausreichende Wiedergabegüte. Die Frequenzen von 100 bis 3500 Hertz werden einwandfrei wieder-

## Kofferempfänger mit 1,4-Volt-Röhren

Dem Kofferempfänger wird heute in allen Rundfunkländern starkes Interesse entgegengebracht; er spielt technisch und wirtschaftlich eine immer größere Rolle. Besonders interessant ist die amerikanische Entwicklung, die durch die Verwendung von 1,4-Volt-Röhren und dazu passenden Heizbatterien ausgezeichnet ist. Man kommt so zu einem sehr sparsamen Betrieb und entsprechend kleinen und leichten Batterien. Die 1,4-Volt-Röhren, die also aus einer einzigen Trockenzelle geheizt werden können, verbrauchen sämtlich nur je 50 mA Heizstrom; auch eine Fünfpol-Endröhre mit diesem niedrigen Heizstrom ist zu haben (daneben wird allerdings auch eine solche mit 100 mA Heizstrom hergestellt). Da die Empfänger meist vier Röhren besitzen, und zwar eine Mischröhre, eine ZF-Röhre, einen Empfangsleiter, mit NF-Stufe kombiniert, und eine Fünfpol-Endröhre, liegt der Heizstrom zwischen 0,2 und 0,25 Amp. Die Fäden der neuen 1,4-Volt-Röhren sind so aufgebaut, daß die Röhren in einem Bereich von 1,1 bis 1,5 Volt gut arbeiten. Es wird aber auch von den amerikanischen Fachleuten zugegeben, daß die Röhren bei frischen Batterien erheblich überheizt werden, so daß damit zu rechnen ist, daß die Röhren öfter ersetzt werden müssen als in Heimempfängern, ähnlich wie man ja auch die Taschenlampen-Glühlampen häufiger er-

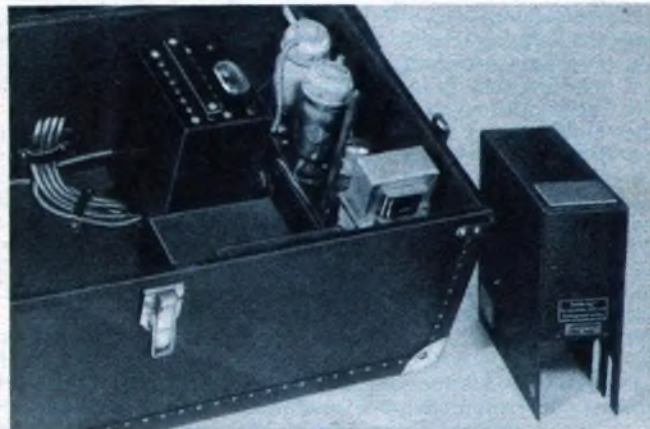


Sämtliche Teile des Tonbildgerätes sind in einem handlichen Koffer untergebracht.

(Werkaufnahmen: Telefunken - 9)

gegeben; das Gerät gleicht in dieser Hinsicht etwa unserem Fernsprecher. Mit einer 30-cm-Platte erhält man so eine Laufzeit von etwa 15 Minuten. Die Aufnahmen erfolgen in der bekannten Seitenschrift; zur Abtastung wird der Saphir-Tonabnehmer TO 1001 benutzt.

Ein handlicher Koffer enthält das gesamte Wiedergabegerät einschließlich Bildprojektor und Lautsprecher. Auch der Verstärker — ein 3-Watt-Allstromverstärker mit V-Röhren — ist in dem Koffer untergebracht, desgleichen ein mit 15 Meter Kabel verliehener Spezial-Lautsprecher. Der Schallplattenmotor ist auf 78 U/min umschaltbar, um außer Langspielplatten auch normale Handelschallplatten abspielen zu können. Um das Gerät für Schulungszwecke benutzen zu können, ist ein Tonarmheber eingebaut, der Unterbrechung und Fortsetzung des Plattenspiels an der gleichen Stelle ermöglicht.

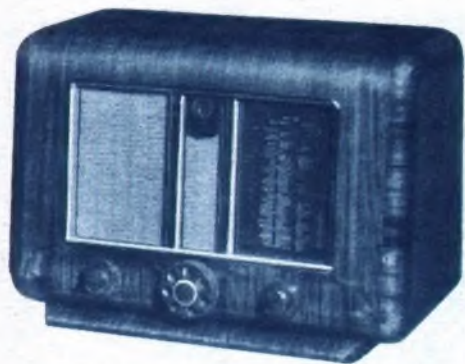


Der Verstärker des Tonbildgerätes; links der umschaltbare Transformator.

setzen muß, als die für die Heimbeleuchtung. Wenn die 1,4-Volt-Röhren entsprechend billiger wären, ist hiergegen nichts einzuwenden; bislang ist das allerdings nicht der Fall.

Bisher hat man in Amerika meist 1,5-Volt-Heizbatterien benutzt, die aus zahlreichen kleinen Zellen parallelgeschaltet wurden. Außerdem kommt jetzt eine neu entwickelte Groß-Zelle auf den Markt, die eine Kapazität von 300 Amp./Stunden besitzt, allerdings bei einer Spannung von nur 1,25 Volt. Man legt dieser neuen Batterie große Bedeutung zu, nicht nur, weil sie infolge ihrer niedrigeren Spannung die Röhren schon, sondern vor allem auch wegen ihrer großen Kapazität und damit langen Betriebsdauer. Eine der neuen Batterien und eine räumlich gleich große Batterie normaler Bauart wurden miteinander verglichen und dabei festgestellt, daß bei einer täglich 4stündigen Entladung mit 0,2 Amp. die gebräuchliche Batterie 225 Tage, die neue aber 375 Tage aushält. Bei täglich 10stündigem Betrieb kam man auf 150 und 45 Tage. Die neue Batterie hat im übrigen eine Entladekurve, die der eines Akkumulators sehr nahe kommt; sie fällt anfangs sehr schnell von ihrer Höchstspannung 1,35 auf 1,25 Volt und bleibt dann sehr lange konstant, um erst während der letzten 20% der Betriebszeit auf 1,15 Volt abzusinken. Infolge des guten Verlaufes der Spannungskurve kann man auch auf Vorwiderstände und Regler im Heizkreis verzichten.

# WIR FÜHREN VOR: MINERVA 396



## Superhet - 7 Kreise - 5 Röhren

Wellenbereiche: 11—19, 19—60, 198—580,  
750—2000 m

Wechselstromgerät: 396 W  
Allstromgerät: 396 U

Röhrenbestückung: W = ECH 11, EBF 11,  
EFM 11, EL 11, AZ 11, EM 1; GW = ECH 11,  
EBF 11, EFM 11, CL 4, CY 1, C 12, EM 1

Netzspannungen: W = 110, 130, 150, 220 und  
240 Volt; GW = 110, 120—140, 150—240 Volt

Leistungsverbrauch: W = 55 Watt;  
GW = 63 Watt

Anschluß für zweiten Lautsprecher: Impedanz  
etwa 7000  $\Omega$

## Sondereigenschaften

Zweikreisiges Eingangs-Bandfilter; Dreigang-Drehkon-  
densator; zwei je zweikreisige ZF-Bandfilter

Dreifach-Schwundausgleich, auf Mischröhre, ZF- und  
Niederfrequenzvorröhre wirkend

Stetig veränderliche Bandbreitenregelung, mit Klang-  
farbenregler vereinigt; Umfahrmöglichkeit auf Mit-  
telwellen-Ortsempfang (Empfindlichkeitsverringering)

Magisches Auge nur zur geregelten NF-Vorverstärkung  
verwendet; Abstimmkreuz für Abstimmanzeige

Niederfrequente Gegenkopplung; Sprache-Musik-Schal-  
ter; HF-Störchützfilter im GW-Gerät vorhanden

Edelholzgehäuse; permanentdynamischer Lautsprecher

Die langjährigen Exporterfahrungen der ostmärkischen Rundfunkindustrie spiegeln sich in Schaltung und Aufbau des „Minerva 396“ wieder. Wenn ein ausländischer Rundfunkhörer in Osteuropa oder in Übersee heute einen neuen Empfänger auswählt, gilt seine erste Frage den Kurzwellenleistungen. Dazu kommt, daß die Superhets fast aller ernstzunehmender Exportkonkurrenten, hauptsächlich die Geräte des amerikanischen Marktes, über mindestens einen Kurzwellenbereich verfügen. Diese Tatsachen sind kennzeichnend für die Entwicklung des Superhets aus der Ostmark hinsichtlich der Empfangsbereiche und für die ausschließliche Bevorzugung des „Allwellensuper“, d. h. eines Superhets mit einem oder mit mehreren Kurzwellenbereichen. Minerva-Radio hat sich ganz diesen Exportvoraussetzungen angepaßt und seit 1933 nur mehr Superhets mit Kurzwellenteil herausgebracht.

Für den Markt des Altreichs ist das Gerät „396“ von besonderer Bedeutung, da es neben Mittel- und Langwellen zwei Kurzwellenbereiche 11 bis 60 Meter besitzt; in der Klasse der 5-Röhren-7-Kreis-Superhets füllt es so eine Lücke, nachdem die Geräte des Altreichs in dieser Klasse nur mit einem Kurzwellenbereich ausgestattet sind.

Ein anderes typisches Merkmal bildet die Verwendung einer niedrigeren Zwischenfrequenz von 128,5 kHz, die gegenüber der Zwischenfrequenz um 460 kHz etwas größere Trennschärfe und Empfangsleistung ergibt und eine größere Unabhängigkeit von den jeweiligen örtlichen Verhältnissen hinsichtlich der Pfeiffstörungen gewährleistet. Eingangsseitig macht das Gerät zur Erhöhung der Trennschärfe von einem Eingangsbandfilter Gebrauch. Darüber hinaus findet zur Verbesserung der an sich sehr guten, durch das Bandfilter bewirkten Spiegelselektion eine Spiegelfrequenzsperrverwendung. Im Kurzwellenteil teilt man das Bandfilter natürlich auf und benutzt einen einfachen Vorkreis. Der Antennenkreis enthält übrigens zur Empfindlichkeitsverringering einen Serienwiderstand, so daß man in einer besonderen Schaltstellung des Wellenschalters im Mittelwellenbereich mit verringerter Empfindlichkeit und demzufolge verkleinerter Störanfälligkeit einwandfreien Ortsempfang erzielen kann.

Mit Rücksicht auf den großen Wert, der auf die Exporteigenschaften und vor allem auf Kurzwellenempfang gelegt wurde, ist das Gerät mit der „Harmonischen Reihe“ der Stahlröhrenserie bestückt worden. So konnte der Schwundausgleich auch auf die Niederfrequenzvorverstärkerstufe ausgedehnt werden; er erfaßt damit insgesamt drei Stufen. Jedoch haben die Konstrukteure den Anzeigeteil der EFM 11 nicht zur Abstimmanzeige ausgenutzt, sondern sie verwenden hierfür die Röhre EM 1 aus der roten Serie. Die EM 1, als Abstimmkreuz auf dem österreichischen Markt gut bekannt, erreicht bei der vierfachen Anzeige und der gegenläufigen Bewegung der Sektoren eine etwas bessere Ablesemöglichkeit der richtigen Scharfabstimmung und eine größere Empfindlichkeit, so daß wir eine ausgezeichnete Abstimmanzeige auch im Kurzwellenbereich erhalten. Die Steuerung des getrennten Kathodentrahlanzeigers geschieht unmittelbar von der Signal-Zweipolstrecke der EBF 11 aus.

Wie zahlreiche Geräte der Ostmark besitzt der „Minerva-Super 396“ einen etwas helleren Klang, als die Empfänger im Altreich. Die Sprache klingt dadurch verständlicher und natürlicher, und die Musikwiedergabe gewinnt an Lebendigkeit. Für die günstige Klangwirkung sind verschiedene Faktoren maßgebend. Man hat nicht nur Baß- und Höhenanhebung in Verbindung mit Gegenkopplung angewandt, sondern auch für eine vorteilhafte Abstrahlung der bekanntlich stark gerichteten hohen Frequenzen im Raum Sorge getragen, indem man die Vorderseite des Empfängergehäuses schräg neigt.

Andere interessante Besonderheiten finden wir im Allstrommodell. Um an Wechselstromnetzen niedriger Netzspannung volle Leistung zu erzielen, ist, wie überhaupt in sämtlichen Minerva-Allstromausführungen, ein Auftransformator verwendet worden. Durch eine andere Anordnung vermeidet man beim Einschalten des Geräts den Einschaltstromstoß, der die Skalenlampchen stets gefährdet. Es werden weder Relais noch Thermokontakte benutzt;

der Netzschalter ist vielmehr so konstruiert, daß zunächst im Augenblick des Einschaltens die Skalenbeleuchtung kurzgeschlossen bleibt und beim Weiterdrehen in seine rechte Endstellung ein zweiter Schalter betätigt wird. Erst dieser Schalter hebt den Kurzschluß der Skalenbeleuchtung auf. Sobald man umgekehrt das Gerät abschaltet, stellt sich selbsttätig der Kurzschluß der Skalenbeleuchtung wieder ein. Es ist also in diesem Gerät Vorbeuge getroffen, daß einer der häufigsten Reparaturfehler erfolgreich vermieden wird. Selbst wenn man den Einschaltknopf sehr schnell betätigt, bietet der zweite Beleuchtungsschalter hinreichenden Schutz der Skalenlampen, da die Stromregulatorröhre den Stromstoß rechtzeitig auffängt.

Bemerkenswert sind ferner bezüglich des Aufbaus die verhältnismäßig kleinen Abmessungen und das geringe Gewicht. Das Chassis zeigt eine Reihe besonders kleiner Einzelteile, namentlich soweit es das Dreifachaggregat und die Elektrolytkondensatoren betrifft, alles Maßnahmen, die im Hinblick auf den Export größte Bedeutung erlangen. Infolge der zahlreichen Vorzüge und der beachtlichen Empfangsleistungen wird sich der „Minerva-Super 396“ auch im Altreich viele Freunde erwerben.

Werner W. Diefenbach

## Für den VS-Bastler

### VS in Wanderluper-Schaltung

Beim Volksluper, der bekanntlich eine besonders weitgehend ausgenutzte Schaltung anwendet, treten manchmal Schwierigkeiten auf, deren Beseitigung nicht ohne weiteres möglich ist. So hat ein Bastler aus meiner obererzgebirgischen Heimat einen Volksluper für Batteriebetrieb aufgebaut, im wesentlichen nach dem Bauplan Nr. 240, aber unter Verwendung des Filters VS 86 K und des Oszillators VS 150 K. Dieses Gerät zeigte nun eine eigenartige Erscheinung. Berlin wurde laut empfangen; vom Deutschlandsender ist aber auch bei fast bis zum Schwingungseinsatz angezogenen Rückkopplungstrimmer nichts zu hören. Der Schwingungseinsatz ist dabei nicht hart, wohl aber verzerrt. Wird parallel zum Trimmer ein 50-cm-Block eingefaltet, so verringert sich die Verzerrung etwas und der Deutschlandsender wird leise hörbar. Wird dieser Parallel-Kondensator auf 100 cm vergrößert, so ist der Schwingungseinsatz fast normal, der Deutschlandsender wird etwas lauter, aber trotz vollständiger Lockerung des Trimmers ist nunmehr der Schwingungseinsatz bei Berlin sehr hart. Fernempfang war mit diesem Gerät trotz guter Antenne und Erde nicht zu erzielen.

An dem Gerät wurden die verschiedenartigsten Änderungsversuche vorgenommen, alle ohne Ergebnis. Schließlich wurde die Schaltung grundsätzlich geändert, und zwar wurde das Gerät nunmehr nach der Schaltung des „Wanderluper II“ (FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 145) aufgebaut, jedoch mit Eingangfilter, also mit unabgestimmtem Eingang. Antenne und Erde wurden angehalten, die ZF abgestimmt, und — ein Stein fiel mir vom Herzen: Trotz der niedrigen Anodenspannung von 120 Volt steht dieser Empfänger jetzt der Leistung eines netzbetriebenen VS in keiner Hinsicht nach. Ja, von der Fernempfangsleistung und Lautstärke dieses mit den Röhren KK 2, 2×KC 1 und KL 1 bestückten Empfängers bin ich geradezu überrascht. Allerdings muß ich zugeben, daß die Trennschärfe durch die hohe Verstärkung gelitten hat, jedoch kann man durch geschickte Bedienung des Lautstärkereglers und der Rückkopplung einen Ausgleich schaffen. Der Ton ist voll, die Bässe kommen ausgezeichnet. Durch Verwendung eines allseitig abgebohrten Gestells überbrückte sich die besondere Abschirmung des Drehkondensators.

Vielleicht ist dieser Hinweis, daß man einen streikenden VS durch Umfaltung auf den „Wanderluper II“ zu gutem Arbeiten bringen kann, für den einen oder anderen Leser und VS-Bastler von Wert.

H. S.

# Der Kontrastheber

Selbsttätige Dynamikregelung für Rundfunk- und Schallplattenwiedergabe

## III. Dynamikregelung mit thermischen Widerständen

In dem Aufsatz in Heft 10 der FUNKSCHAU sind die Verfahren, die für die empfangsleitige Dynamikregelung bestehen, bereits kurz besprochen worden. Nachdem wir uns weiter in Heft 11 mit einigen Grundfragen befaßten, sollen die einzelnen Verfahren nunmehr eine ausführliche Würdigung finden.

### Die praktischen Verfahren.

Wie ein Studium der einschlägigen Patentliteratur zeigt, hat man sich schon seit vielen Jahren mit dem Problem der Dynamikregelung beschäftigt. Die Zahl der Vorschläge ist daher sehr groß. Das ist auch sehr natürlich, denn da es bei der Dynamikregelung darum geht, den Verstärkungsgrad oder Wirkungsgrad einer elektroakustischen Anlage zu regeln, braucht man nur irgendeine der vielen hierfür vorhandenen Möglichkeiten dem besonderen Zweck nutzbar zu machen.

Das läßt sich beispielsweise durch mechanische Vorrichtungen erreichen, etwa durch ein von der Amplitude der NF-Spannung gesteuertes Meßinstrument, dessen Zeiger über einen als Lautstärkeregel gefalteten Kontaktwiderstand hinweggleitet. Besser als diese mechanischen Anordnungen arbeiten aber solche Lautstärkeregel, die aus einem temperaturabhängigen Widerstand bestehen. Dazu kommen dann spannungsabhängige Widerstände, wie Kontaktgleichrichter, die ebenfalls zur Lautstärkeregelung benutzt werden können. Das beste Verfahren besteht aber in der Verwendung von Elektronenröhren.

Hierbei gibt es zwei Wege: Man kann sie einmal in der bekannten Verstärkerschaltung anwenden und hier den Verstärkungsgrad unmittelbar durch Regelung der Betriebsspannungen — insbesondere der Gittervorspannung — beeinflussen. Ferner ist es möglich, die Röhre als steuerbaren Widerstand zu schalten, der durch eine Spannungsteilung eine Lautstärkenänderung bewirkt.

Alle genannten Mittel können so benutzt werden, daß sie entweder unmittelbar oder unter Zuhilfenahme von Regelspannungen — ähnlich wie beim Schwundausgleich — eine Lautstärkenänderung ergeben.

In den folgenden Abschnitten seien die verschiedenen Verfahren in ihrer grundsätzlichen Gestaltung und an praktischen Beispielen beschrieben. Ratschläge für die eigene praktische Durchführung im Empfänger oder Verstärker werden aber hauptsächlich für solche Anordnungen gegeben, die sich mit handelsüblichen Teilen vom Baufiler in die Praxis umsetzen lassen.

### Schaltungen mit thermischen Widerständen.

Die einfachste Art, eine selbsttätige Dynamiksteigerung zu erreichen, besteht in der Verwendung von thermischen Widerständen oder Heißleitern, das sind Widerstände, die ihren Wert in Abhängigkeit von der Temperatur ändern. Einfach ist diese Regelungsart aus dem Grund, weil keine besonderen Mittel notwendig sind, um die Regelung nur von dem Durchschnittswert der NF-Spannung abhängig zu machen, denn der Heizfaden ist im allgemeinen viel zu träge, um in seinen Temperaturschwankungen auch dem einzelnen Wellenzug folgen zu können. Lediglich bei den ganz tiefen Frequenzen wird die Regelung selbst weilig, was sich als eine Erhöhung des Klirrgrades der tiefen Töne auswirkt.

Als ein weiterer Vorzug stellt sich dar, daß hier in einfacher Weise der dem Lautsprecher zugeführte Schallstrom unmittelbar gesteuert werden kann, so daß das Netzbrummen der Endstufe bei Kleinerwerden der Lautstärke mit heruntergeregelt wird. Als Nachteil muß in erster Linie der große Stromverbrauch solcher Regelanordnungen angesehen werden, da eine nutzbare Widerstandsänderung sich erst bei regelrechter Erhitzung einstellt. Der Stromverbrauch bei den Regelungen mittels Heißleiter fällt deshalb so schwer ins Gewicht, weil es sich dabei um den mit vieler Mühe in den NF-Stufen großgezüchteten Schallstrom handelt. Um den Lautstärkeverlust auszugleichen, muß man die Leistungsfähigkeit der Endstufe erhöhen oder einen größeren Klirrgrad zulassen. Ferner ist bei den Heißleiterregelungen nachteilig, daß die Zeitkonstante für die Einregelung und die Ausregelung ungefähr denselben Wert hat.

Auch die Regelkurve, die sich bei Anwendung von Heißleitern ergibt, ist nicht ideal. Die Regelung wirkt sich im Gebiet großer

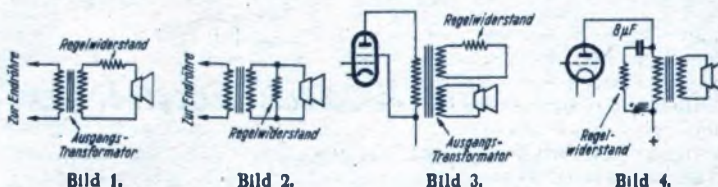
Ausgangsspannungen bzw. -stromstärken unverhältnismäßig stärker aus als bei kleinen Lautstärken. Dies liegt daran, daß der Widerstand des Heißleiters etwa proportional der in ihm erzeugten Wärme, d. h. also mit dem Quadrat der Stromstärke ansteigt bzw. abnimmt.

Die schaltungstechnische Anordnung der Widerstände richtet sich danach, ob es sich um einen Widerstand mit fallender Temperatur-Widerstands-Kennlinie handelt, d. h. ob der Widerstand mit zunehmender Temperatur abnimmt oder ob — umgekehrt — mit zunehmender elektrischer Belastung eine Zunahme des Widerstandswertes sich einstellt. Zur ersten Gruppe gehören Kohlefadenlampen und Urdoxwiderstände, zur zweiten Gruppe die Metalldrahtlampen, insbesondere die Eisenwasserstoffwiderstände.

Bild 1 zeigt eine Schaltung für die Anwendung eines Widerstandes mit fallender Temperatur-Widerstands-Kennlinie. Der Widerstand liegt in Reihe mit der Lautsprecherpule, so daß diese mit zunehmender Lautstärke einen größeren Anteil am gesamten Ausgangsstrom erhält, als bei kleinen Lautstärken. Leider gibt es z. Zt. keinen für den hier gezeigten Zweck brauchbaren Kohlefaden- oder Urdoxwiderstand. Die handelsüblichen Ausführungen haben alle einen zu hohen Widerstand; außerdem arbeiten die Urdoxwiderstände auch zu träge. Bei einem normalen Urdoxwiderstand vergeht mehr als eine Sekunde, bis der Widerstand der Belastungsänderung Rechnung getragen hat.

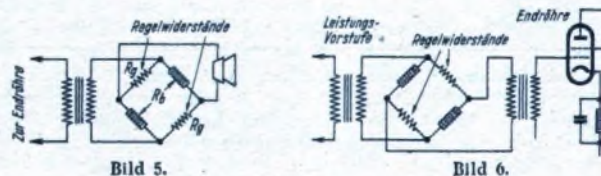
Ein Beispiel für die Anwendung eines Widerstandes mit steigender Temperatur-Widerstandskennlinie stellt Bild 2 dar, in der dieser Widerstand parallel zur Sprechpule gefaltet ist. Infolge des bei höheren Lautstärken zunehmenden Widerstandes überwiegt dann die Stromaufnahme der Sprechpule.

Der Regelwiderstand braucht jedoch nicht unbedingt parallel zum Lautsprecher zu liegen, sondern man kann ihn auch an eine zweite Sekundärwicklung des Ausgangstransformators legen



(Bild 3). Hierdurch wird man in der Bemessung des Regelwiderstandes unabhängig von dem Widerstand der Lautsprecherpule und kann gegebenenfalls auch hochohmige Regelwiderstände verwenden. Es ist sogar möglich, den Regelwiderstand unter Zwischenhaltung eines Kondensators großer Kapazität (ca. 8  $\mu$ F) parallel zur Eingangswicklung des Ausgangsübertragers zu schalten (Bild 4). Ein anderes Beispiel zeigt Bild 5; der Lautsprecher ist hier über eine Brückenschaltung angeschlossen, die aus zwei Regelwiderständen  $R_g$  und zwei festwiderständen besteht. Infolge der Brückenschaltung arbeitet die Anordnung zwar empfindlicher als andere; dafür „frisst“ sie aber einen beträchtlichen Stromanteil, der etwa 75% im Durchschnitt beträgt. Dennoch hat diese Schaltung in einem amerikanischen Empfänger Anwendung gefunden.

Der Eigenverbrauch der Regelwiderstände wird weniger fühlbar, wenn man sie nicht unmittelbar zur Beeinflussung des dem Lautsprecher zugeführten Stroms benutzt, sondern die Regelung in



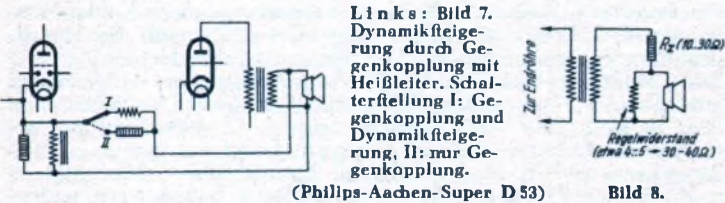
der Vorstufe bzw. im Gitterkreis der Endstufe vornimmt. Man kann hierbei Widerstände mit dünneren Heizfäden und geringerem Stromverbrauch anwenden.

Damit der Regelwiderstand auf dem richtigen Punkt seiner Kennlinie arbeitet, muß zwischen ihm und dem Stromkreis, mit dem er zusammengefasst ist, ein bestimmtes Anpassungsverhältnis bestehen. Es muß dafür gesorgt werden, daß der Regelwiderstand nicht erst bei maximalen Stromwerten zu arbeiten beginnt, sondern daß die Dynamiksteigerung schon bei möglichst

kleinen Lautstärken arbeitet. Diese günstigste Anpassung kann man auf transformatorische Weise erreichen, indem man z. B. den Regelwiderstand oder die Regelwiderstände zwischen zwei Transformatoren einschaltet, wie es in Bild 6 bei dem zwischen Endstufe und Vorstufe liegenden Regelglied geschieht. Die Anpassung durch Transformatoren ist auch deshalb von Vorteil, weil man nun die Regelzeiten besser bestimmen kann, die ja von der Wahl der Fadendicke und damit vom Strombedarf abhängen.

Eine besonders originelle Anwendung eines Heißleiters zum Zweck der Dynamiksteigerung findet sich in einem bekannten Industriegesetz, in dem der Heißleiter in den Gegenkopplungsweg von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers zur Kathodenheizung der Endröhre derart eingeschaltet ist, daß die Gegenkopplung mit zunehmender Lautstärke abnimmt (Bild 7). Hierbei handelt es sich im Gegensatz zu den anderen Schaltbildern um eine Rückwärtsregelung.

Die Schaltungen Bild 2, 5 und 7 sind auch z. Zt. schon für eigene praktische Versuche geeignet, da sich die 2- und 4-Volt-Taschenlampenleuchtbirnen von etwa 0,2 bis 0,5 Amp. Stromverbrauch dazu heranziehen lassen. Auch für sonst nicht benutzte Batterieröhren besteht hier eine Verwendungsmöglichkeit; allerdings muß es sich bei der betreffenden Endstufe um eine Kraftverstärkerstufe handeln. Wer Kenntnisse auf dem Gebiet des Transformatorbaues



Links: Bild 7. Dynamiksteigerung durch Gegenkopplung mit Heißleiter. Schalterstellung I: Gegenkopplung und Dynamiksteigerung, II: nur Gegenkopplung.

(Philips-Aachen-Super D 53)

Bild 8.

besitzt, kann sich auch an den Aufbau der Schaltung 6 wagen, wobei aber darauf zu achten ist, daß auch die Vorstufe als Leistungsstufe ausgeführt sein muß.

**Bemessung der Regelwiderstände.**

Die Widerstände sind so zu wählen, daß ihr Kaltwiderstand kleiner und ihr Widerstand im erhitzten Zustand größer ist, als der Widerstand der Lautsprecherpule oder Transformatorwicklung (Wechselstromwiderstand), an die der Regelwiderstand mit angeschlossen ist. Bei einer Lautsprecherpule von 10  $\Omega$  beispielsweise mit parallelgeschaltetem Heißleiter muß dieser einen Kaltwiderstand von etwa 4 bis 5  $\Omega$  besitzen, der durch die Erhitzung auf 30 bis 40  $\Omega$  ansteigt. Dann nimmt im Kaltzustand, d. h. bei kleinen Lautstärken, der Regelwiderstand etwa  $\frac{1}{10}$  des Gesamtstromes

auf, während der Lautsprecher nur  $\frac{3}{10}$  erhält. Bei größten Lautstärken ist dagegen der dem Lautsprecher zugeführte Anteil gleich etwa  $\frac{7}{10}$  und der des Regelwiderstandes  $\frac{3}{10}$ . Die Anfangslautstärke verhält sich demnach zur Größtlautstärke nicht mehr wie A zu B (wenn A = die Anfangslautstärke und B = die Maximallautstärke ohne den Regelwiderstand ist), sondern das Verhältnis beträgt nunmehr  $\frac{3}{10}$  A zu  $\frac{7}{10}$  B, d. h. sie ist im Verhältnis 1:2,3 gesteigert.

Ganz stimmt die Rechnung leider nicht. Die Dynamiksteigerung ist in Wirklichkeit geringer, da der Transformator bei kaltem Regelwiderstand stärker belastet wird und verhältnismäßig mehr Strom zu liefern gezwungen ist. Dies wird um so mehr der Fall sein, je kleiner der Innenwiderstand der Wicklung ist. Man kann daher die Dynamiksteigerung verbessern, wenn man nach Bild 8 in Reihe mit der Transformatorwicklung einen Widerstand  $R_z$  von 10 bis 30  $\Omega$  schaltet. Allerdings geht nun natürlich die Durchschnittslautstärke weiter herunter, so daß man vorn mehr aufdrehen muß. Bei den ersten Versuchen behandle man übrigens den Lautstärkeregler mit einiger Vorsicht, sonst brennen die Taschenlampenbirnen oder Batterieröhren gleich beim ersten Fortissimo durch. Es ist nicht uninteressant, den Lautstärkeverlauf an der Helligkeit zu beobachten, weshalb die Lampe zweckmäßig gut sichtbar — und gegen Fremdblitz geschützt — anordnet.

Zu beachten ist, daß, nachdem einmal die Einstellung der Durchschnittslautstärke auf den richtigen Arbeitspunkt des Regelwiderstandes vollzogen ist (wenn also bei Maximallautstärken die Lampe hell brennt, ohne überlastet zu sein), nunmehr die Einstellung der Durchschnittslautstärke im wesentlichen hinter dem Regelglied — also am Lautsprecher selbst — erfolgen muß. Regelt man nämlich vorn auf kleine Lautstärke ein, so erreicht der Heißleiter nicht mehr den regelfähigen Temperaturzustand. Aber auch die Regelung am Lautsprecher darf nicht auf den Betriebszustand des Heißleiters rückwirken. Das läßt sich nach Bild 9 durch eine einfache Umschaltung vermeiden. In Stellung I ist dem Lautsprecher der Widerstand  $R_1$  vorgeschaltet, der die Lautstärke herabsetzt. Der Widerstand  $R_2$  sorgt nun dafür, daß der durch  $R_1$  herabgesetzte Lautstärkeerhöhung des Lautsprechers wieder in das frühere Verhältnis zum Regelwiderstand kommt. In Stellung II ist auf volle Lautstärke geschaltet,  $R_1$  und  $R_2$  sind außer Betrieb. Die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  sind also so zu wählen, daß die Belastung der Transformatorwicklung und des Heißleiters ungeachtet der Verschiedenheit beider Schalterstellungen dieselbe bleibt.

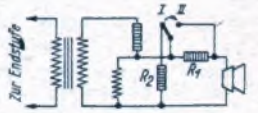


Bild 9. Umschaltung der Durchschnitts-Lautstärke bei Heißleiter-Regelung im Ausgangskreis.

H. Boucke.

**Wie modernisieren: Das Universal-Bandfilterlieb**

Bauplan 113 „Das Universal-Bandfilterlieb“ bot eine organische Fortentwicklung des Großsendersiebes nach Bauplan 95<sup>1)</sup>. Schon vor Jahren stellte es sich heraus, daß das Großsendersieb in einer ganzen Reihe von Fällen eine beachtliche Trennschärfesteigerung bringt, aber auch, daß diese Trennschärfesteigerung nicht unter allen Umständen genügt. Der eine vorgeschaltete Schwingungskreis, der sogenannte Zwischenkreis, kann nicht alle Schwierigkeiten meistern. Wir müssen außerdem eine Vielzahl von Ankopplungsmöglichkeiten schaffen, um die beste Anpassung zu erreichen. Nur so gelingt es, trotz eines zweiten Schwingungskreises keinen allzu großen Lautstärkeverlust herbeizuführen.

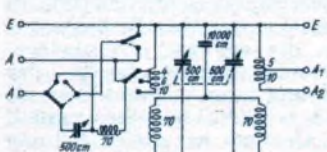


Bild 1. Schaltung des Bandfilterliebes.

Die beiden Schwingungskreise sind lose miteinander gekoppelt, so daß wir hier zu der Form des Bandfilters kommen. Das Bandfilter ist ja bekanntlich in der Lage, eine fast trapezförmige, also eine nahezu ideale Resonanzkurve zu liefern, bei der die Flanken steil abfallen und somit eine sehr hohe Trennschärfe gewährleistet ist. Die Breite der Resonanzkurve hängt dabei von der Ankopplung der beiden einzelnen Schwingungskreise, die zusammen das Bandfilter ergeben, ab. Was wir hinsichtlich des Großsendersiebes bezüglich des Vorteils verlustfreier Kreise sagten, gilt selbstverständlich ohne Abstriche auch in diesem Falle. Die damals verwendeten Teile waren ohne Zweifel gut. Aber wir haben heute bessere Teile, bessere Isoliermaterialien und damit die Möglichkeit, verlustärmere Schwingungskreise zu bauen, also eine höhere Trennschärfe ohne Einbuße an Qualität der Wiedergabe zu erreichen. Genau wie beim

Großsendersieb ist es deswegen auch hier nötig, die an sich veralteten Drehkondensatoren entweder gegen ein neues keramisch isoliertes Aggregat auszutauschen, oder aber das alte Aggregat im besprochenen Sinne selbst mit modernem Isoliermaterial (hier Trolitul) zu versehen.

Zur veränderlichen Ankopplung der Antenne wird man zweckmäßigerweise zwar bei einem Drehkondensator mit festem Dielektrikum bleiben, jedoch als Dielektrikum Trolitulfolie wählen. Der kleine Ankopplungskondensator auf dem Antennenanschluß des Empfängers kann als gleichartiger Drehkondensator arbeiten. Wer zufällig einen keramisch isolierten Ultrakurzwellendrehkondensator zur Verfügung hat, wird aber diesen mit Erfolg heranziehen. Für den Kopplungskondensator im Bandfilter sollte kein irgendwie vorhandener Kondensator verwendet werden; es empfiehlt sich vielmehr, gerade hier ein möglichst hochwertiges und verlustarmes Fabrikat zu wählen. Eine Firma stellt solche hochwertigen Kondensatoren keramisch aufgebaut her; eine andere Firma verwendet Glimmer als Dielektrikum und erreicht ebenfalls einen induktionsfreien Aufbau.

Daß der Schalter nicht alle die Verluste, die an anderer Stelle vermieden wurden, neu in die Schaltung hereintragen darf, dürfte selbstverständlich sein; also auch hier ein Fabrikat zuverlässiger Konstruktion und weitgehender Verlufterfreiheit! Wer Trolitul als



Bild 2. Ferrocart-E-Kern mit Trolitul-Spulenkörper.

<sup>1)</sup> Siehe auch die Bauanleitung des Universal-Bandfilterliebes in Heft 35 der FUNKSCHAU vom 30. 8. 1931.

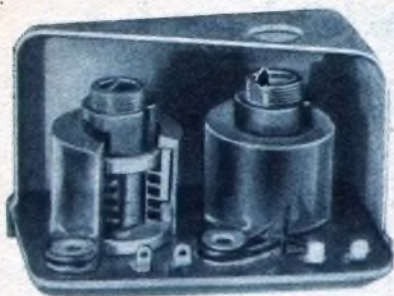


Bild 3. Zwei Topfspulen wurden nebeneinander in das Abschirmgehäuse eingesetzt.

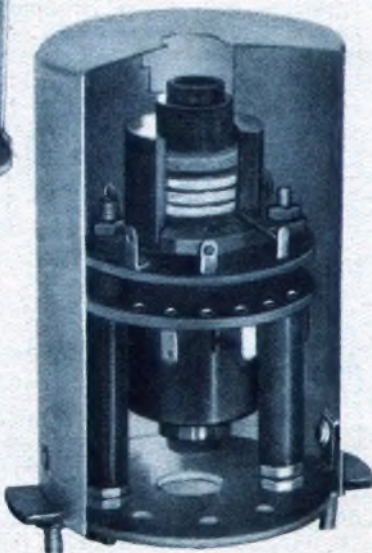


Bild 4. Die beiden Topfspulen sitzen hier übereinander.

Ifoliermaterial auch für die Frontplatte wählt, kann den Schalter genau so aufbauen wie ehemals, nur daß er eben auf Trolitul gesetzt wird und damit unferen heutigen Anforderungen genügt. Bei einem so hochwertigen Aufbau und bei so verlustfreien Schaltelementen können wir selbstverständlich die Spulen nicht so belassen, wie sie bislang aufgebaut waren. Wir greifen vielmehr auch hier zum Hochfrequenz Eisen in entsprechend geeigneter Ausführung und bauen so auch das Bandfilter selbst denkbar günstig aus. Geeignet sind die Ferrocart-E-Kerne in der günstigen Trolitulhalterung (Bild 2), die gleichzeitig die praktische Abgleichmöglichkeit der Selbstinduktion um rund 10% ± des mittleren Wertes zuläßt. Die Spulenform EL 22/6 ist fast überall als Bauersatz lieferbar. Weiter kommt vor allem die Topfpule (Ferrocart T 21/18 HF) in Frage. Die Topfpule hat gegenüber dem E-Kern den großen Vorteil des fast völlig geschlossenen Eisenkernes. Gleichfalls ist durch ein Verändern der Einschraubhöhe des Topfdeckels eine Abgleichmöglichkeit bis zu ± 5% gegeben. Durch geeignete Anordnung der beiden Spulen zueinander — ganz gleich, welcher Typ nun verwendet wird — läßt sich eine ent-

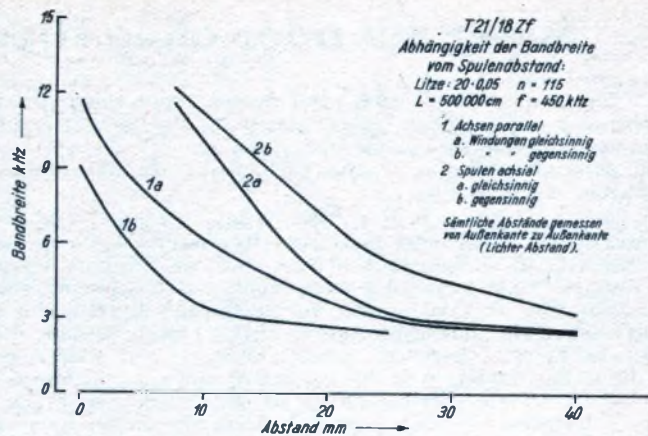


Bild 5. Über die Bandbreite gehen diese Kurven Aufschluß.

sprechende Kopplung erreichen. Praktisch ist bei Verwendung des E-Kernes in der Spezialhalterung durch das Aufeinanderkleben der Trolitulkammern und bei Versetzung der Spulenachsen um 180° eine weitgehende Entkopplung erreicht. Durch die experimentell jeweils zu erprobende Anordnung der beiden Spulenachsen zueinander läßt sich ohne Mühe ein größerer oder kleinerer Kopplungsgrad erreichen. Ähnlich ist es bei den Topfspulen. Wenngleich der Eisenweg fast völlig geschlossen ist und man vielfach deswegen auf eine Abschirmung verzichtet wird, so stellt sich bei genauerer Untersuchung der Verhältnisse doch heraus, daß die Spulen noch etwas streuen, also bei entsprechender Montage auch aufeinander koppeln. Bild 3 zeigt die eine und Bild 4 die andere Möglichkeit, wie dieser Umstand am besten ausgenutzt wird. Das eine Mal sind die Spulen nebeneinander, das andere Mal übereinander angeordnet. Durch entsprechende Anordnung von Löchungen in der Abschirmung gibt sich dann nach wie vor die Möglichkeit der getrennten Abgleichung jeder einzelnen Spule. Wie der Kopplungsgrad vom Abstand der Spulen abhängt, soll Bild 5 veranschaulichen. Durch eine entsprechende Anordnung der Spulen und einen geeigneten Aufbau läßt sich der Kopplungsgrad — oder die Bandbreite — durch die Veränderung des Spulenabstandes also ohne weiteres variieren.

## Bücher der Praxis für den Funkfreund

### Antennenbuch

Bedeutung, Planung, Berechnung, Bau, Prüfung, Pflege, Bewertung der Antennenanlagen für Rundfunk-Empfang v. F. Bergtold. 128 Seiten mit 107 Abbildungen.

Aus dem Inhalt: Grundsätzliche Erklärungen. Berechnungen und Zahlenwerte. Die Planung der Antennenanlage. Bau der Antennenanlage. Einzelfragen. Das Buch, das in überzeugender Weise Wert und Anordnung von Antennenanlagen darlegt und erstmalig klar und übersichtlich eine zahlenmäßige Behandlung aller bekannten Antennen-Anlagen enthält.

Preis kartoniert ..... RM. **3.40**

### Die Kurzwellen

Eine Einführung in das Wesen und in die Technik für den Rundfunkhörer und für den Amateur, von Dipl.-Ing. F. W. Behn u. W. W. Diefenbach. 151 Seiten, 143 Abb., 2., völlig neu bearbeit., erweiterte Auflage.

Aus dem Inhalt: Was ist ein Kurzwellenamateur? Vom Elektron bis zur Welle. Die Röhre in der Kurzwellen-Technik. Der Empfänger. Der Sender. Stromquellen für Sender und Empfänger. Frequenzmesser und Sender-Kontrollgeräte. Kurzwellen-Antennen für Sender und Empfänger. Der Amateurverkehr. Eine vollständige Allstrom-Amateurstation - Das Buch für jeden, der sich mit den Kurzwellen befreunden will.

Preis kartoniert ..... RM. **2.90**

### Bastelbuch

Prakt. Anleitungen für Rundfunkbastler und -techniker von Dr. Ing. F. Bergtold und E. Schwandt. Dritte wesentlich erweiterte und völlig umgearbeitete Auflage des Buches „Basteln aber nur so“. 208 Seiten, 179 Abb.

Inhalt: Vom Wert des Bastelns. Das erforderl. Werkzeug. Die elektr. Grundlagen. Überblick über die Einzelteile des Rundfunkempfängers. Die Röhrenkennlinien und deren Auswertung. Die Auswahl der richtigen Schaltung. Die Auswahl des richtigen Gerätes. Ein Dreiröhren-Standard-Super. Ein Vierröhren-Hochleistungs-Superhet und viele andere Empfänger. Der Reiseempfänger von heute. Schaltungskomfort der Spitzenempfänger (Scharfabstimmung, Gegenkopplung, Kontrastheber u. a. m.). Der Empfänger versagt... Welche Antennen sind nötig? Zusatzgeräte.

Kartoniert RM. **4.70** Gebunden RM. **6.—**

Zu beziehen durch den Fachbuchhandel, durch Rundfunkhändler od. direkt vom Verlag, München 2, Luisenstr. 17, Postscheckkonto München Nr. 5758 (Bayer. Radio-Zeitung)

**T**

Jedes Stück  
 EIN MEISTERWERK!

Tungram  
 Radioröhren

## Super mit oder ohne Niederfrequenz-Vorverstärkung?

Die Frage, ob der Bastler sich als Fernempfänger einen Geradeempfänger oder einen Super bauen soll, ist wohl endgültig zugunsten des Supers entschieden. Wenn man nun einen Super baut, dann aber als das, was er wirklich ist: nämlich als ausgesprochenen Fernempfänger.

Nun muß wohl jeder Bastler seine Wünsche seinem Geldbeutel anpassen, d. h. über eine bestimmte Röhrenzahl kann er nicht hinausgehen, da ja mit jeder Röhre auch die Abstimmittel und die übrigen Teile zunehmen und damit den Empfänger weiter verteuern. Der Bastler ist also vor die Frage gestellt, die gebräuchlichste Schaltung (Mischröhre, Zwischenfrequenzstufe, Zweipolgleichrichter, Niederfrequenzstufe, Endröhre) zu wählen oder auf die Niederfrequenz-Vorstufe zugunsten einer zweiten Zwischenfrequenzstufe zu verzichten. Die Frage ist aber eigentlich schon durch die modernen Endröhren entschieden. Die für die meistverwendete Endröhre AL 4 benötigte niedrige Eingangswchselfspannung fordert geradezu einen Verzicht auf die vorhergehende Niederfrequenzverstärkung. Da außerdem die wenigsten sich eine einwandfreie Hochantenne bauen können, ist auch in dieser Hinsicht eine zweifache Zwischenfrequenzverstärkung nur von Vorteil.

Die Schaltung würde also so aussehen: Mischröhre, zwei Zwischenfrequenzstufen, Zweipolgleichrichter, Endröhre. Die fehlende Niederfrequenz-Vorverstärkung gestattet aber auch eine Verringerung der Siebmittel für den Anodenstrom, da ein NF-Teil ohne Vorstufe erheblich unempfindlicher gegen Netzbrummen ist. Verringerung der Überbrückungs- und Siebkondensatoren der Hochfrequenzstufen, vergrößerter Schwundausgleich, besserer Kurzwellenempfang sind ein weiteres Plus für den Super mit zweifachem Zwischenfrequenzverstärker.

Für denjenigen Bastler, der sich für die empfohlene Schaltung entscheidet, mögen noch einige praktische Winke folgen:

1. Es ist vorteilhaft, die Verzögerung der Regelfspannung durch einen besonderen Dreh-Spannungsteiler genau einzustellen (siehe erste Schaltkizze).

2. Jede Abschirmung bringt Verluste mit sich, besonders aber die verhältnismäßig enge Abschirmung der Spulen und die Zuleitung zu den Gittern. Am besten ist es, eine Bauart, die vor Jahren einmal üblich war, wieder zu neuem Leben zu erwecken: Spulen und

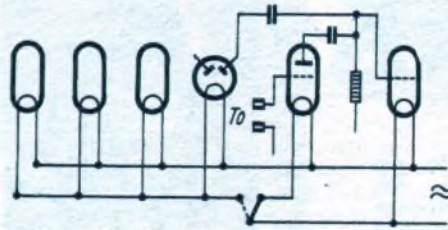


Bild 2. Schaltung der zusätzlichen NF-Stufe für die Schallplattenverstärkung.

dazu gehörende Röhren werden in einen Abschirmbecher gestellt, in dem auch Kopplungskondensatoren und Widerstände bequem Platz finden.

3. Gegenkopplung und Basanhebung erfolgen am besten in der in Heft 2/1939, Seite 16 angegebenen Weise. Da aber die gehörigen Lautstärkeregler meist bei etwa 70% angezapft sind, das Verhältnis der Teilwiderstände also zu klein ist, empfiehlt es sich, den zur Gegenkopplung benutzten Teilwiderstand durch Parallelschaltung eines Widerstandes von 0,1 bis 0,2 M $\Omega$  zu verkleinern.

4. Die Verstärkung der Endröhre allein genügt im allgemeinen zur Schallplattenverstärkung nicht; die zusätzliche Verwendung einer der Zwischenfrequenzstufen erfordert aber eine umständliche Umschaltung, die sehr leicht zu einer Leistungsverminderung beim Rundfunkempfang führen kann.

Der Bastler hat aber eine Möglichkeit, die sich die Industrie nicht leisten kann: Die Verwendung einer nicht mehr gebrauchten Röhre, wie REN 904, REN 804, RENS 1204 bzw. A 4110, H 4080 D usw. Platz für diese zusätzliche Niederfrequenzstufe ist auf jedem Empfängergerüst vorhanden, und man hat außerdem noch den Vorteil, die nicht benutzten Röhren bei Rundfunkempfang und bei Schallplattenverstärkung abschalten zu können. Die Umschaltung erfolgt durch einen kleinen, billigen Wechselschalter (siehe zweite Schaltkizze).

Kurt Majenz.

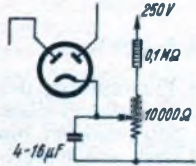


Bild 1. Einstellung der Verzögerung für die Regelfspannung durch einen besonderen Dreh-Spannungsteiler.

### Der Aelt-Radio-Katalog

hilft Geld sparen!

In einem Radiochaufenster können nur etwa 300 Radiokartikel gezeigt werden und die übrigen Artikel sieht der Passant nicht. Aber unter diesen Artikeln kann ja gerade das Günstigste sein. — In unserem Katalog befinden sich über 6000 Radiokartikel, die neuesten und interessantesten, die wir auf Grund unserer 12-jährigen Erfahrung im Katalogbau extra ausgewählt haben.

Allein der Teil-Gesamtheitskatalog enthält schon über 3909 Artikel mit vielen Bildern. Dann natürlich noch die große Schaltungsliste mit 48 Seiten Schaltungen. — Jeder Funkfreund wird einsehen, daß sich der Katalog für ihn bezahlt macht.

Der Selbstkostenpreis beträgt 0,50 RM plus 0,30 RM Porto. — Dann haben wir noch unsere großen Gratistafeln lieferbar. — Wir bitten bei Bestellung aber um Angabe ob Interesse für Apparate oder Bauteile.

**Walter Arit & Co. Radio-Handel**

Berlin-Charlottenburg 1 D, Berliner Straße 48

Postcheckkonto: Berlin Nr. 15 22 67, Telefon: 34 41 48

### In ganz Deutschland

finden unsere 32 Bastelschaltungen

Interesse, Bewunderung und Anerkennung!

Jeder Bastler kennt unsere

ausführlichen Baupläne, lehrreichen Baubeschreibungen und den gründlichen Beratungsdienst.

Wer Bastelwünsche oder -sorgen hat, wendet sich daher an

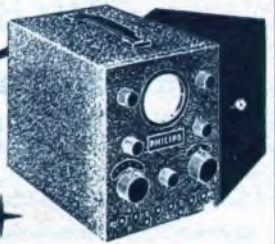
## Radio-Golzingers

den Förderer der Bastlerzunft

München, Bayerstraße 15

Ecke Zweigstraße - Telefon 592 69, 592 59 - 6 Schaufenster

Der kleine  
Kathodenstrahl-  
OSZILLOGRAPH  
GM 3153



Das handliche Universalgerät zur raschen Analyse periodischer und nichtperiodischer Vorgänge mit der neuen PHILIPS-VALVO Hochvakuum Kathodenstrahlröhre DN 7-2.

Eingebautes Kippgerät mit kontinuierlich regelbarer Kippfrequenz von 15-10000 Hz. Zwei eingebaute Verstärker für senkrechte und waagerechte Ablenkung. Eingebauter 10000 Hz Oszillator.

Kleinste Abmessungen  
Geringes Gewicht

Das geeignete Instrument für Labor, Werkstatt und Montage.

**SOFORT LIEFERBAR**

Fordern Sie ausführliche Druckschriften, auch über unser Spezial-Röhren-Programm, sowie über Kathodenstrahlröhren, Photozellen, Thermokreuze, Meßbrücken usw.



**PHILIPS-ELECTRO-SPECIAL**

G • m • b • H  
BERLIN W 62