

## Empfänger-Entwicklung im Kriege

In entscheidendem Maße wurde das Bild der von der Deutschen Rundfunk-Arbeitsgemeinschaft und dem Reichsmesseamt zur Leipziger Herbstmesse veranstalteten „Rundfunk-Exportmusterschau“ durch zahlreiche Zwerg- und Kleinsuper bestimmt. Sie tragen dem Wunsch der europäischen Länder Rechnung, kleine, aber leistungsfähige Superhetempfänger zu erhalten, die dabei leicht und billig sind. Da es sich beim Zwergsuper um einen Empfängertyp handelt, der vor dem Krieg von der deutschen Industrie nicht erzeugt wurde, mußte für diese Geräte während des Krieges eine vollständige Neuentwicklung aufgezo-gen werden; die Laboratorien der Rundfunkempfänger-Fabriken, die bekanntlich mit Nachrichtengeräten für die Wehrmacht oft weit über ihre ursprüngliche Kapazität hinaus beschäftigt sind, haben neben diesen kriegswichtigen Aufgaben die Entwicklung einer ganz neuen Empfängergruppe bewältigt, für die in der deutschen Erzeugung kein Vorbild vorhanden war. Welcher persönliche Einsatz und welcher Idealismus hierzu notwendig waren, wird nur der ermessens können, der die Arbeitsbelastung in den Nachrichtengeräte-Fabriken aus eigener Anschauung kennt; die Bedeutung dieser Arbeit für die deutsche Volkswirtschaft und damit für die Stärkung unseres Kriegspotentials aber wurde von Dr. Markau bei der Eröffnung der Exportmusterschau in Leipzig unterstrichen: Der Rundfunkempfänger ist infolge des verschwindend geringen Anteils an ausländischen Rohstoffen und wegen feines guten Devisen-Aufkommens ein idealer Ausfuhrartikel, doppelt wertvoll in einer Zeit, in der der allgemeine Hunger nach Empfängern und die Ausrichtung des gesamten europäischen Bedarfs auf die deutsche Erzeugung auch einen auskömmlichen Erlös sichern.

Die besonderen Verhältnisse der Kriegswirtschaft bedingten eine sinnvolle Planung der Herstellung. Neben Werken, die hundertprozentig für die Bedürfnisse der Wehrmacht arbeiten, und die daneben keinen einzigen Rundfunkempfänger fabrizieren könnten, gibt es andere — besonders in den besetzten Gebieten —, die den Fabrikationsanteil für eine ganze Reihe anderer Fabriken mit übernehmen können. Aus dieser Tatsache ergab sich der Begriff des „Verlagerungsgerätes“; man entwickelte selbst, läßt aber den Empfänger von einer anderen Fabrik bauen, oder man entschloß sich sogar, den von der herstellenden Firma entwickelten Empfänger in sein eigenes Programm zu übernehmen, sparte also auch die Eigen-Entwicklung ein. So sehen wir einen kleinen, leichten Zwergsuper mit Preßgläseröhren der U-Reihe bei gut einem halben Dutzend von Empfängerfabriken ausgestellt; im Sinne unbehinderter Herstellung der sich so ergebenden großen Serie verzichtete man aus alle Abwandlungen, verwendet sogar das gleiche Gehäuse, unterscheidet die Geräte vielmehr nur durch die Fabrikmarke, die in diesem Fall mehr ein Vertriebszeichen ist. Dieser mehrfach wiederkehrende Allstrom - Zwergsuper ist ein Sechskreis-Vierrohrsuper, dessen Empfangsteil mit drei Verbundröhren bestückt ist; er hat einen permanentdynamischen Lautsprecher und ist mit zwei Wellenbereichen ausgerüstet (Kurz- und Mittel- oder Mittel- und Langbereich). In ähnlicher Schaltung, aber mit U-Röhren der Stahlreihe bestückt, ist ein anderer Zwergsuper aufgebaut, der in

Berlin entwickelt wurde; auch hier ist aus Raum- und Preisgründen der Ausweg getroffen, zwei Abarten zu erzeugen, von denen die erste Kurz- und Mittelbereich, die zweite Mittel- und Langbereich aufweist. Außerdem gibt es noch Zwergsuper, die sich mit vier Kreisen und drei Röhren (davon zwei Verbundröhren im Empfangsteil) begnügen, die also keine Zf-Stufe, sondern als ZF-Gleichrichter ein Rückkopplungsaudion verwenden; sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie mit vorhandenen Einzelteilen normaler Abmessungen auskommen, also die Neuentwicklung von Bauteilen umgingen, während der sechskreisige Zwergsuper die Schaffung mancher neuen, kleinen Teile zur Voraussetzung hatte. Das Hauptinteresse der Besucher der Exportmusterschauen in Leipzig und Wien gehörte dem Zwergsuper, vor allem auch im Hinblick darauf, daß man ihn ausgezeichnet als „Zweitgerät“ verwenden kann, läßt er sich mit seinen 2,7 kg doch ohne Anstrengung stets in dasjenige Zimmer mitnehmen, in dem man sich gerade aufhält. Gewiß kann er in klanglicher Hinsicht größere Ansprüche nicht erfüllen, wenn es auch erstaunlich ist, welche bemerkenswerte Klanggüte sich mit dem verwendeten Zwerg-Lautsprecher in dem Liliputgehäuse erzielen läßt; für den Nachrichtenempfang, für das Abhören der Frontberichte, überhaupt für zeitnahe Sendungen, die man nicht versäumen will, ist das Gerät aber ausgezeichnet brauchbar. Da es den Bezirks- und Deutschlandsender auch ohne Antenne bringt, allein mit der als Antenne angeschalteten Metallrückenwand, ist seine Verwendung besonders bequem. Neben dem Zwergsuper, dessen Gewicht durchweg unter 3 kg liegt, wurde eine Reihe von Kleinsuperhetts entwickelt, das sind Allstromempfänger in der Schaltung des Standard-Super mit dem üblichen Komfort dieses Gerätes, d. h. größerer und besserer Laut-



Die Zwergsuper interessieren im neuen deutschen Exportprogramm ganz besonders: klein, leicht und preiswert, sind sie exportgeeignet wie kein anderes Gerät, außerdem bilden sie den begehrten „Zweit-Empfänger“, den man leicht von einem Zimmer ins andere tragen kann (AEG 421).

sprecher, Gegenkopplung, Tonabnehmeranschluß, Klangkorrektionsmittel u. dgl. mehr, die aber möglichst leicht gebaut wurden — das Gewicht liegt zwischen 6 und 8 kg. Da sie außer dem besseren Lautsprecher auch ein größeres Gehäuse besitzen, sind sie klanglich schon sehr befriedigend. Neu geschaffen wurden ferner einige Geräte, die größen- und leistungsmäßig, bzw. in der Güte ihres Klanges zwischen dem Zwerg- und dem Kleinsuper liegen; eines von ihnen bedient sich der Reflexschaltung im ZF/NF-Teil und erreicht so ohne zusätzliche Röhre den Vorteil der Vorwärts-Schwundregelung.

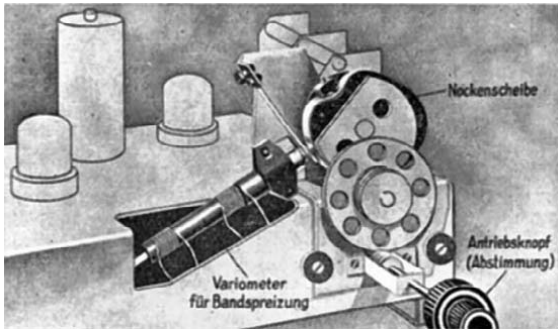
Bei den Großempfängern — Standard-Superhetts und Empfängern der Sonderklasse — ist die übliche Weiterentwicklung geleistet worden; sie hatte diesmal besonders die Verbesserung des Kurzwellenempfangs (Aufteilung in mehrere — bis zu fünf — Bänder; Anwendung der Bandspreizung) und der Klangtreue zum Gegenstand. Ausgesprochene Spitzengeräte, die z. B. zwei Lautsprecher verwenden, werden in diesem Jahr nur vereinzelt hergestellt; die Motorabstimmung ist ganz, die Druckknopf-abstimmung fast ganz verschwunden. Konstrukteur und Fertigung haben diesmal alles daran gesetzt, mit dem vertretbaren Aufwand vor allem Leistung, d. h. Empfindlichkeit, Trennschärfe, Klangtreue, Störungsfreiheit, zu erzielen und „Komfort“ nur dort einzusetzen, wo er güteverbessernd wirkt, also nicht ausschließlich der Bequemlichkeit dient. Schwandt.

# Aus dem deutschen Exportempfänger-Programm 1941/42

Zur Rundfunk-Exportmusterschau, die im Rahmen der Leipziger Herbstmesse 1941 stattfand, hat die deutsche Rundfunkindustrie eine ganze Anzahl neuer Geräte herausgebracht, von denen wir einige der interessantesten nachstehend besprechen wollen. Daß trotz des Krieges immer noch neue Geräte entwickelt wurden, Hellt der Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie ein schönes Zeugnis aus.

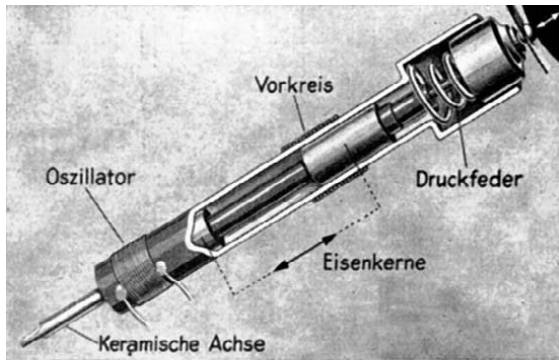
## Ein neuer Begriff: Das Verlagerungsgerät.

Daß Firmen, die durch kriegswichtige Arbeiten bis zur Grenze in Anspruch genommen sind, hier und da zum „Verlagerungsgerät“ greifen mußten, ist nur verständlich und tut dem Gesamtbild keinen Abbruch. Dabei ist „Verlagerungsgerät“ ein ziemlich weit zu fassender Begriff. Hierher gehört erstens einmal der in eigener Regie entwickelte, aber in einer anderen Fertigungsstätte fabrizierte Empfänger, dann aber auch das von einer Stelle oder in Gemeinschaftsarbeit für mehrere Firmen entwickelte und gegebenenfalls auch fabrizierte Gerät. Beide Arten kannten wir in



Die Anordnung für die Bandspreizung beim Telefunken 166. Die Nockenscheibe auf der Drehkondensatorachse steuert die HF-Eisenkerne im Variometer.

Das Variometer für die Bandspreizung, teilweise aufgeschnitten.

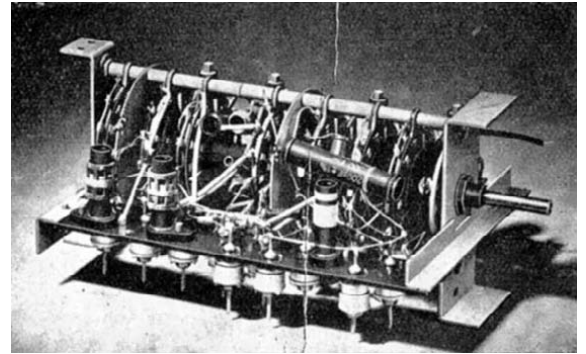


## Die Bandspreizung macht Schule.

Bei den „ganz großen“ Geräten fällt auf, daß sich die Bandspreizung doch mehr und mehr durchzusetzen beginnt, und zwar nicht in der Form, daß man durch Unterteilung des Kurzwellenbandes ein ursprünglich 1 cm auf der Skala umfassendes wichtiges Rundfunkband aus 3 cm auseinandergezogen hat, sondern ganz radikal: das Band nimmt jetzt praktisch die gesamte Skalenlänge ein. Nebenher steht aber vernünftigerweise auch noch der „durchgehende“ Kurzwellenbereich zur Verfügung, der es ermöglicht, Sender, die außerhalb der internationalen Rundfunkbänder arbeiten, gleichfalls — wenn auch mit etwas mehr Einstellkunst — zu empfangen.

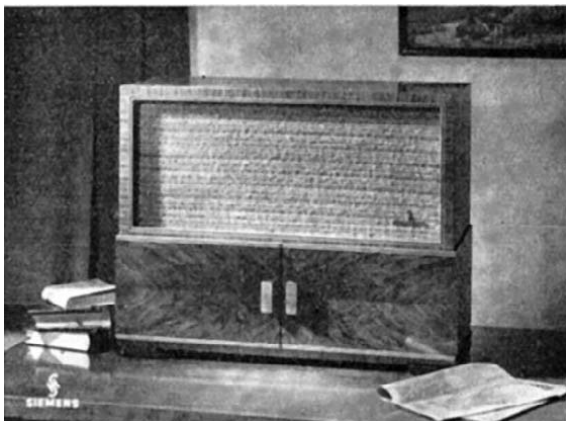
Den größten Super mit Bandspreizung, der auch sonst in mancherlei Hinsicht bemerkenswert ist, zeigte Siemens, nämlich die Kammermusik-Schatulle 15W. Der Empfänger hat sieben Kreise, von denen vier zu zwei zweikreisigen Zwischenfrequenzbandfiltern zusammengefaßt sind, deren Kopplung zwecks Bandbreitenregelung verstellbar ist. Für Mittel- und Langwellen sind die zwei Kreise auf der Empfangsfrequenz zu einem Zweikreis-Bandfilter zusammenschaltbar, und nach der rauscharmen Vorröhre EF13 folgt außer der ZF-Sperre eine unabgestimmte Kopplung; bei Kurzwellenempfang werden vor und nach der Vorröhre je ein Einzelkreis verwendet. Der Schwundausgleich wirkt außer auf die Vorröhre auch noch auf die Mischröhre ECH11, die ZF-Röhre EBF11 und die NF-Röhre EF11; ein magisches Auge EM11 dient der Abstimmungsanzeige, Endröhre ist die starke EL12, Gleichrichter AZ12. Das Gerät hat eine mit der Bandbreitenregelung gekuppelte Klangblende und einen zusätzlichen stufenlosen Baßregler; für Nahempfang starker Sender kann das Eingangsbandfilter fester gekoppelt werden, um ein breiteres Band zur Verfügung zu haben. Außer einem Tieftonlautsprecher mit Nawi-Membran und 30 cm Korbdurchmesser ist ein Hochtonlautsprecher eingebaut.

Eine andere Einrichtung für die Bandspreizung, die mit Kombinationen von umschaltbaren Zusatzkondensatoren arbeitet (Siemens 15).



geringem Umfange auch schon vor dem Kriege. Neu ist in dieser Saison das Austreten auch von außerhalb Deutschlands fabrizierten

und teilweise sogar dort entwickelten Rundfunkempfängern. Hierdurch wird die Zahl der zur Bestückung in Betracht kommenden Röhrentypen vergrößert, weil zu den deutschen Stahlröhren auch noch Allglasröhren und solche der „roten“ Serie hinzukommen. Der in Heft 8/1941 beschriebene Zwergsuper z.B. findet sich — mit etwas abgeändertem Gehäuse versehen — in den Programmen einer ganzen Reihe von Firmen; ebenso kehren zwei mit roten Röhren bestückte Geräte mit verschiedenen Gehäusen mehrmals wieder. Das besagt aber nicht viel, denn ein Blick auf das Ganze beweist, daß trotz aller Schwierigkeiten infolge von Personalmangel usw. verhältnismäßig viele neue Eigenentwicklungen gezeigt wurden, die manchen Auslandsentwicklungen überlegen sind.

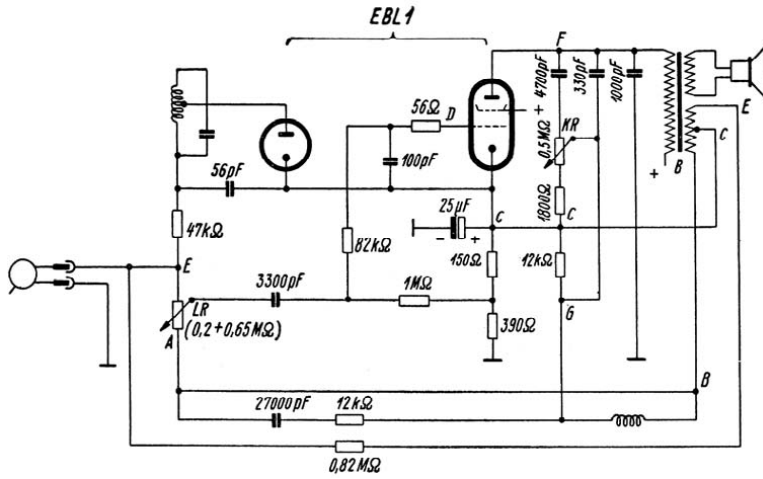


Die Schatullenform, bei der die Skala und die Bedienungselemente durch Türen verschlossen werden können, betont die Sonderklasse eines Hochleistungsempfängers, der übrigens als einziger in die Beispielschau „Form-schönes Gebrauchsgut für den Export“ auf der Reichsmesse Leipzig Herbst 1941 aufgenommen war. (Siemens 15).

Zusätzlich zu Mittel- und Langwellenbereich und dem durchgehenden Kurzwellenbereich (13 ... 51 m) sind drei Wellenschalterstellungen vorhanden, bei denen entsprechende Kondensatorkombinationen in Serie bzw. parallel zu den Abstimmkondensatoren des Oszillatorkreises und der Vorkreise geschaltet werden, um das 19-, 25- und 31-m-Band aus die ganze Skalenlänge auseinanderzuziehen, so daß auf diesen drei wichtigen Bändern die Abstimmbarkeit und das Wiederfinden von Sendern erheblich verbessert werden.

Der Telefunken-Super 166 WK bzw. GWK und der Siemens-Super 14, die für Wechselstrom- oder Allstrombetrieb geliefert werden, haben sechs Kreise und sechs Röhren (keine Vorröhre), auch ist nur ein Lautsprecher vorhanden, dafür aber wurde hier die Bandspreizung gegenüber dem vorstehenden Typ noch auf zwei weitere Kurzwellen-Rundfunkbänder ausgedehnt, nämlich auf das 17- und 49-m-Band.

Die Ausführung ist bei diesen Geräten eine andere als beim 15W. Parallel zur Eingangskreis- und Oszillatortspule wird nämlich je eine Variometerspule geschaltet, außerdem natürlich Zusatzkondensatoren in Serien- und Parallelschaltung. Das Variometer dient der Abstimmung über das zu erfassende Band. Die konstruktive Ausführung erfolgte so, daß man aus einem Isolierstab zwei HF-Eisenkerne in den beiden einlagig gewickelten Variometerspulen verschiebbar anordnete. Der Stab wird durch eine Feder gegen eine auf der Drehkondensatorachse laufende Nockenscheibe gepreßt, die bei Drehung die erforderliche Verschiebung der Eisenkerne bewirkt. Zur Sicherung gleichmäßigen, zügigen Ganges wurde eine Kugel zwischengeschaltet. Die aus dem entsprechenden Vorjahrestyp schon bekannte selbsttätige Bandbreitenregelung, die bei geringen Senderfeldstärken — durch eine Gegenkopplung über das magische Auge auf das Gitter der NF-Fünfpolröhre — die hohen Tonfrequenzen stark beschneidet und so störbegrenzend wirkt, findet sich auch bei dem diesjährigen Gerät, ebenso die für richtige Schallplattenwiedergabe bestimmte Entzerrerschaltung am Tonabnehmereingang,



Die Gegenkopplungsschaltungen, ursprünglich nur aus einem Kondensator und einem Widerstand bestehend, werden immer komplizierter, damit aber auch immer anpassungsfähiger. Als Beispiel bringt unsere Schaltung die Gegenkopplungsanordnung im Telefunken 174, der mit den Röhren ECH3, EF9, EBL1 bzw. CBL1 bestückt ist. Mittels des Serienresonanzkreises wird hier die Korrektur des Frequenzganges für niedrige Lautstärken vorgenommen (Kanal ER — A — B — C); über C — E erfolgt eine allgemeine Gegenkopplung, und über F — C mit dem Klangregler KR eine Baßkombination.

**Siebenkreiser der Sonderklasse.**

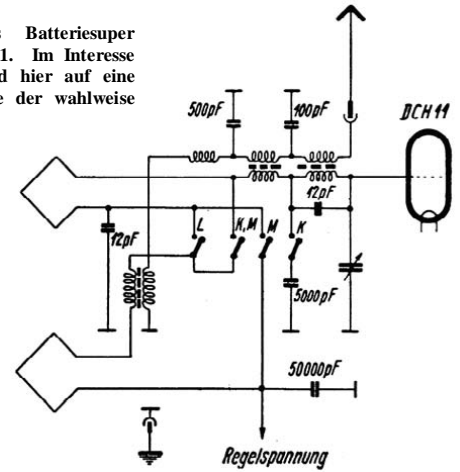
Siebenkreis-Siebenröhren-Empfänger sind der Lorenz-Super 45 W, der Schaub-Super SG42 und der Tefag-Super 90 W. Die Röhrenbestückung umfaßt die rauscharme EF 13 als Vorröhre und die große Endröhre EL 12. Die Geräte haben acht Drucktasten, mittels derer die fünf Kurzwellenbereiche, Mittel- und Langwellenbereich sowie Tonabnehmer angeschaltet werden. Die Bandbreitenregelung wirkt aus das erste ZF-Bandfilter und ist mit dem Regler für die NF-Gegenkopplung mechanisch gekuppelt; außerdem ist ein Sprache - Musikschalter vorhanden. Der Schwundausgleich wirkt außer auf Vorröhre, Mischröhre und ZF-Röhre auch auf die NF-Röhre. Für den Tonabnehmer ist Frequenzgangkorrektur vorgesehen. Die starke Unterteilung des gesamten Wellenbereiches unterhalb 200 m in fünf Teilbereiche (13,5 ... 17,2, 18,5... 26, 25,5... 40, 39... 75 und 73... 210 m) erfolgte, um die Abstimmung und das Wiederfinden der Sender zu erleichtern. Wie ersichtlich, erfassen die ersten beiden Bereiche ebenso wie der vierte je zwei Kurzwellen-Rundfunkbänder, der dritte deren drei, während im fünften Bereich u. a. die Frequenzen des Hochseefunks liegen.

**Die neue Gruppe der Zwergsuper.**

Doch nicht nur in der Spitzenklasse findet sich Erwähnenswertes. Am anderen Ende der Stufenleiter stehen die leichten, kleinen „Zwergsuper“ und ihnen zur Seite die neuen kleinen Koffersuper. Unter den Zwergsupern beansprucht der Telefunken 143GW insofern Interesse, als er unter schwierigen Bedingungen und unter dem Zwang alleräußerster Beschränkung hinsichtlich Entwicklungs- und Materialaufwand entstand. Bei diesem kleinen Gerätchen hat man sich der jeweils verfügbaren Einzelteile bedient und auf Neuentwicklungen weitestgehend verzichtet, dabei aber doch einen in seiner Klasse durchaus leistungsfähigen Empfänger geschaffen. Er hat außer der Mischröhre mit Vor- und Oszillatorkreis ein zweikreisiges ZF-Bandfilter, darauf folgt der Dreipolteil einer UCL11 als rückgekoppelter Anodengleichrichter und der Fünfpolteil der gleichen Röhre als Endröhrenstufe. Der Aufbau erfolgte auf einem Preßstoffgestell unter Weglassung alles Überflüssigen. So sind z. B. die Spulen des ZF-Bandfilters gleich im richtigen Abstand auf dem Gestell festgekittet; ein Abschirmtopf erübrigt sich ja wegen Fehlens einer ZF-Verstärkerstufe.

Eingangsschaltung des Batteriesuper Braun-Piccolo BSK 441. Im Interesse der Vereinfachung wird hier auf eine Umschaltung im Kreise der wahlweise answitchbaren Hilfsantenne verzichtet.

Der eingebaute Rahmen ist natürlich nur für den Mittel- und Langwellenempfang da; auf Kurzwellen muß stets mit einer außen anzuschließenden Hilfsantenne empfangen werden.

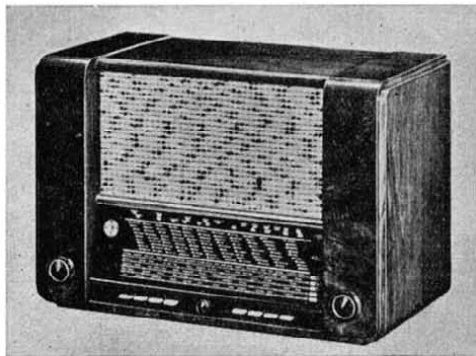


In ähnlich geschickter Weise erfolgte auch der übrige Aufbau des Gerätes. Der 143GW hat Mittel- und Langwellenbereich und eingebaute Antenne, sein Gewicht beträgt nur 2,8 kg (netto) und seine Abmessungen sind (mit den Knöpfen gemessen) 245x156x160 mm. Der Allstromnetzteil ist für 220 V geschaltet und verbraucht dabei 36 Watt; eine Umschaltung auf andere Netzspannungen kann vom Rundfunkhändler in einfachster Weise vorgenommen werden.

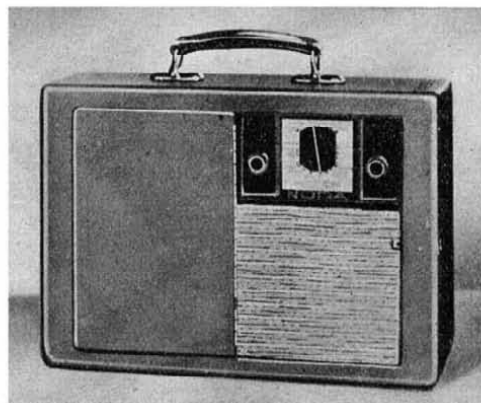
Als zweites Gerät dieser kleinsten Empfängerklasse, die sich so schnell auf dem europäischen Markt durchgesetzt hat, sei der Lorenz 10A, bzw. Schaub Z42 bzw. Tefag 5A erwähnt. Hier haben wir es mit einer Weiterentwicklung des vorjährigen „leichten Supers“ in Richtung auf geringste Abmessungen und noch kleineres Gewicht hin zu tun. Die Röhrenbestückung ist also UCH11, UBF11, UCL11 und UY11, der Empfänger hat zwei zweikreisige ZF-Bandfilter, insgesamt also sechs Kreise; der Schwundausgleich wirkt auf Misch- und ZF-Stufe ein. Es handelt sich bei diesem Gerät, wie aus dem vorher Gesagten hervorgeht, um einen richtigen Super mit ZF-Stufe, und demzufolge besteht auch die Möglichkeit, ordentlichen Kurzwellenempfang damit zu bekommen (Die Empfindlichkeit wird mit 10 μV angegeben). So werden die Lorenz- und Tefag-Geräte in je zwei Ausführungen geliefert, nämlich entweder mit Kurz- und Mittelwellenbereich oder mit Mittel- und Langwellenbereich. Die Firma Schaub beschränkt sich auf Kurz- und Mittelwellen.

Der Empfänger ist für 220 V Netzbetrieb geschaltet, eine Umschaltung ist jedoch möglich. Die kleine, aber übersichtliche Kreisskala ist von der Rückseite her durchleuchtet; dabei scheint die Skalenlampe in der Netzzuleitung zu liegen, so daß sie vom Heizstrom und auch vom Strom der Anoden- und Schirmgitterkreise (über die Gleichrichteröhre) durchflossen wird. Auf diese Weise erübrigt sich eine besondere Sicherung der Lampe, weil sie ja erst dann voll belastet wird, wenn die Röhrenheizfäden Betriebstemperatur haben und voller Anodenstrom, fließt. Für diese Annahme — das vereinfachte Schaltbild gab darüber nicht eindeutig Auskunft — spricht auch, daß bei verkehrter Polung des Netzsteckers am Gleichstromnetz die Skalenlampe nur wenig leuchtet. Das Gewicht dieser Zwergsuper, deren Drehkondensatoren und ZF-Bandfilter aus Geräten höherer Preisklassen übernommen wurden, beträgt knapp 3,5 kg; die Abmessungen sind etwa 28 x 18 x 15 cm.

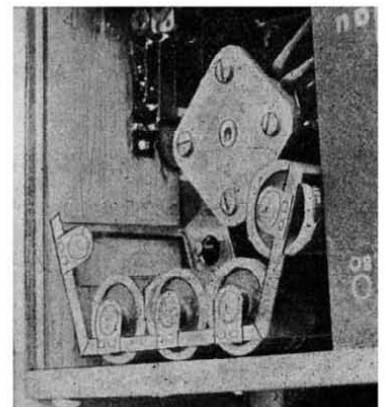
Ebenfalls noch mit zu den Zwergsupern kann man den AEG 421 rechnen, einen FünfrohrensUPER mit sechs Kreisen, der mit roten Röhren arbeitet. Als Mischröhre arbeitet die Dreipol-Sechspolröhre ECH3, in der Zwischenfrequenzstufe eine Fünfpolröhre mit gleitender Schirmgitterspannung, EF9, für die Demodulation und Schwundregelspannung - Erzeugung das Doppel - Zweipolssystem einer EBF2, deren Fünfpolteil für die NF-Verstärkung benutzt wird. In der Endstufe ist die CBL6 mit nicht ausgenutzten Zweipolssystemen, im Netzteil die CY2 verwendet worden. Durch ge-



An Stelle des Wellenschalters werden bei diesem Gerät Drucktasten für die Einschaltung der Wellenbereiche und des Plattenspiels verwendet (Lorenz-Super 45).



Ein neuer Kofferempfänger, der aus großen Stabzellen geheizt wird; rechts die Kontakianordnung für die Stabzellen, in die gerade vier Stück eingesetzt sind (Nora K 41)



schickte Auswahl des fremderregten Lautsprechers und durch die infolge der ausreichenden Verstärkungsreserve hier mögliche NF-Gegenkopplung wurde trotz des kleinen Gehäuses (29×20×18 cm) eine gute Wiedergabe auch der Bässe erzielt.

Bei der Betrachtung des aus dem Gehäuse genommenen Gerätes fällt auf, daß die Öffnungen, durch die die Abgleichkerne der ZF-Bandfilter zugänglich sind, an den Kanten der Abschirmtöpfe mit quadratischem Querschnitt angebracht sind. Man hat die Spulen mit ihrer Achse in die Diagonale des Querschnittsquadrats gelegt, weil sich so bessere elektrische Werte als bei der allgemein üblichen Anordnung mit der Achse parallel zur Abschirmwandung ergaben. Die ZF-Selektion des Empfängers wird z. B. für 9 kHz Verstimmung aus 1 : 50 beziffert, die Bandbreite beträgt rund 6 kHz, die Bandfilterkerne sind etwas unterkritisch gekoppelt. Infolge der großen Verstärkungsreserve ist auch eine gute Empfindlichkeit erreicht worden; sie ist nirgends schlechter als 40  $\mu$ V und erreicht auf Kurzwellen (16... 51 m) 20... 30  $\mu$ V.

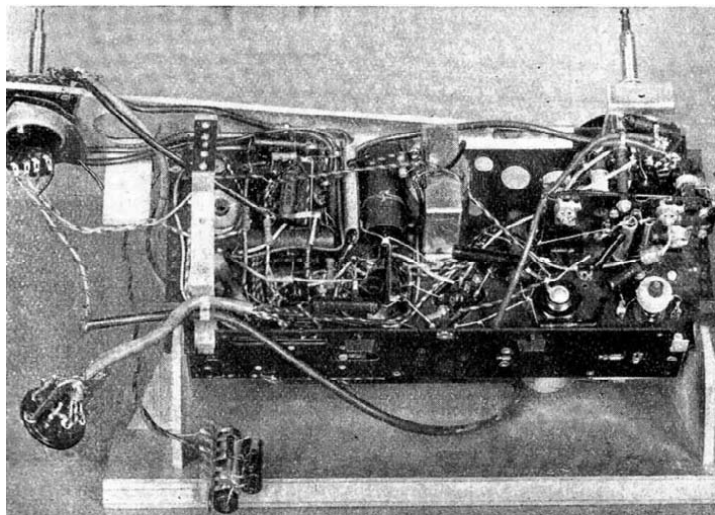
Das Gerät war ursprünglich ausschließlich für 110-V-Netze bestimmt, wurde aber durch Anbau eines Vorschaltwiderstandes auf der Gestellrückseite und Hinzufügung eines einfachen Spannungswählers auch für 125 und 220 V umschaltbar gestaltet. Neben der Gleichrichterröhre ist oben auf dem Gestell — nach Abnehmen der Empfängerrückwand leicht zugänglich — auf einem Isolierstreifen ein Lötflächenpaar montiert, das normalerweise miteinander verbunden ist, zwischen das man aber statt der direkten Verbindung zwecks Umschaltung auf andere Netzspannungen auch einen passenden Zusatzwiderstand schalten kann.

### Neue Kofferempfänger.

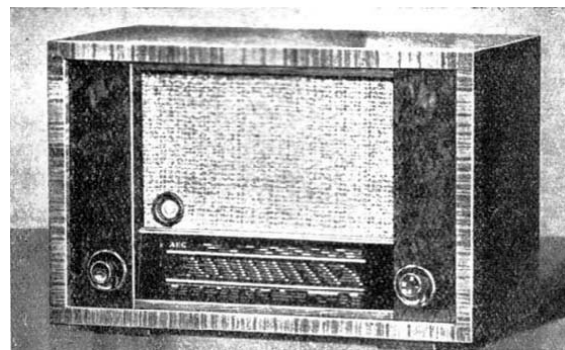
Den Koffersupern früherer Entwicklungsperioden haftete meistens der Nachteil an, daß man sie nur mit verhältnismäßig großem Kraftaufwand transportieren konnte; sie waren sehr gut zu gebrauchen, wenn man über ein Kraftfahrzeug verfügte, aber nicht, wenn man darauf angewiesen war, sie in die Hand zu nehmen. Seit der vorjährigen Rundfunk-Exportmusterschau sind nun zwei Geräte neu entwickelt worden, die wesentlich leichter und handlicher sind.

Für Mittel- und Langwellenbereich bestimmt ist der Nora-Reisesuper K41. Er hat die für den kleinen Batteriesuper heute charakteristische Röhrenbestückung DCH11, DF11, DAF11 und DL11, d. h. also Mischstufe mit Dreipol-Sechspolröhre, Fünfpolregelröhre in der ZF-Stufe, Zweipolgleichrichtung und NF-Verstärkung und Fünfpolendstufe. Der Schwundausgleich wirkt auf die ersten drei Röhren ein. Bemerkenswerterweise hat man bei diesem Gerät von der Verwendung von ZF-Bandfiltern Abstand genommen und an ihrer Stelle Einzelkreise verwendet, die eine größere Verstärkung ermöglichen, wobei allerdings die Weitabselektion sowohl wie die Wiedergabe hoher Frequenzen geringer wird als bei Verwendung von Bandfiltern. Immerhin ist durch zusätzliche Verwendung einer Rückkopplung vom Schirmgitter der ZF-Röhre auf den ersten ZF-Kreis wenigstens eine Selektions- und Empfindlichkeitsverbesserung gesichert worden. Höchste Anforderungen an die erstklassige Wiedergabe auch der hohen Töne wird man ja bei einem Reiseempfänger sowieso nicht stellen. Übrigens ergaben Versuche mit dem Gerät, daß es sehr gut klingt. Um eine möglichst hohe Empfindlichkeit zu bekommen, wurden die Gehäuseabmessungen, die für die Größe der eingebauten Rahmenantennen bestimmend sind, also Höhe und Länge (35 bzw. 25 cm), nicht aufs Äußerste eingeschränkt, dafür jedoch ist die Tiefe des Gerätes (11 cm) gering, was sich beim Transport sehr angenehm auswirkt, denn ein flaches Gerät läßt sich bequemer tragen als ein „dickes“.

Zur Schaltung wäre zu bemerken, daß in Reihe mit den Rahmenantennen für Mittel- und Langwellen je eine Zusatzspule mit HF-Eisenkern zur Verbesserung der Kreisgüte und zwecks Einstellung des Gleichlaufs vorgesehen ist. Die Anschaltung von Erde und



Schlicht und vornehm zugleich bietet sich der Mittelklassen-Super dar - diese typisch deutsche Form findet auch im Ausland zunehmend Beifall (AEG 431).



einer Hilfsantenne, die über 15 pF direkt ans Gitter der Mischröhre gekoppelt wird, kann an zwei Steckbuchsen erfolgen. Das Gerät ist auf ein flaches Gestell aus Hartpapierplatten gebaut, das oben im Gehäuse angebracht ist. Darunter befinden sich auf der einen Seite der Raum für die Normalanodenbatterie von 90 Volt, auf der anderen Seite der Lautsprecher und im Halbrund um ihn gruppiert die fünf einander parallelgeschalteten Stabelemente für die Heizung. Die Verwendung normaler, überall erhältlicher Stabzellen dürfte sich für den Betrieb sehr angenehm auswirken, da die Beschaffung von Ersatzbatterien in Spezialausführung u. U. auf Schwierigkeiten stoßen dürfte. Für die fünf Stabzellen ist ein metallenes Rahmenwerk konstruiert worden, dessen obere Kontaktclappen die Verbindung zu den Mittelkontakten der Zellen herstellen, während unten in Isolierplättchen eingesetzte, federnde Bolzen gegen den Bodenkontakt der Zellen drücken. Auf diese Weise wurde erreicht, daß jede Zelle mit einem Handgriff ausgewechselt werden kann.

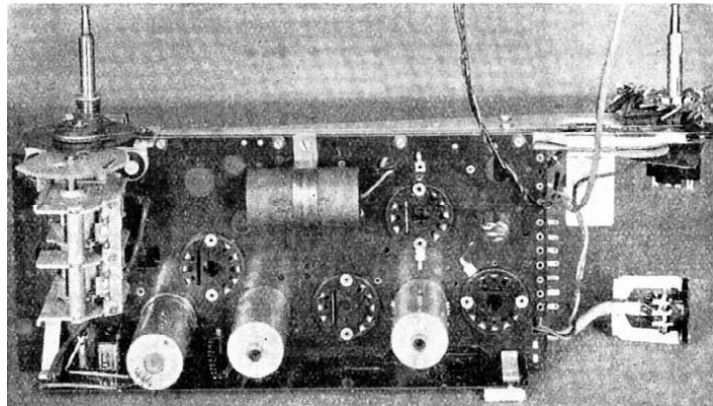
Ein Allwellen-Kofferempfänger wurde unter der Typenbezeichnung Piccolo BSK441 von Braun herausgebracht. Es handelt sich hier um einen Vierröhren-Vierkreissuper mit der gleichen Röhrenbestückung und dem gleichen grundsätzlichen Schaltungsaufbau, wie sie das vorher beschriebene Gerät aufweist. Während für Mittel- und Langwellenempfang je eine Rahmenantenne ins Gehäuse eingebaut ist, muß für Kurzwellenempfang in jedem Falle eine äußere Antenne angeschaltet werden, möglichst auch eine Erdung. Die Umschaltung im Eingangskreis ist durch geschickte Bemessung des Antennenkreises stark vereinfacht worden; im Antennenkreis wird nämlich überhaupt nichts umgeschaltet. Der Aufbau des Gerätes erfolgte auf einem Hartpapiergestell; die Spulen sind alle so angeordnet, daß ihre Abgleichschrauben von der Rückseite aus zugänglich sind, für die beiden Zwischenfrequenzkreise wurden Spulen mit Topfeisenkernen verwendet, so daß sich eine Abschirmung bei der einen Spule erübrigte. Das Gerät ist sehr gedrängt aufgebaut; die Abmessungen des Koffers sind 30 × 22 × 13 cm. Das Gesamtgewicht mit den Batterien, die mehr als die Hälfte des Gewichtes in Anspruch nehmen, beträgt knapp 7 kg.

Wir wollen diesen vorläufigen Überblick nicht schließen, ohne darauf hinzuweisen, daß auch in den anderen Geräteklassen eine ganze Anzahl von neu entwickelten Geräten erschienen ist; immerhin glauben wir, daß unsere Leser gerade die größten und kleinsten Geräte besonders interessieren, deren wesentlichste Vertreter wir im vorstehenden kurz gestreift haben.

Rolf Wigand.

### So baut die Industrie

Die schaltungstechnischen und konstruktiven Einzelheiten der neuen deutschen Exportempfänger werden wir in den folgenden Heften im Rahmen unserer Aufsätze „So baut die Industrie“ eingehend erörtern. Wir werden uns mit den neuen Konstruktionen der Bandspreizeinrichtungen befassen, die Zwergsuper untersuchen, die neuen Batterieempfänger besprechen, und eine besondere Arbeit wird dem Leichtbau gewidmet sein.



Für die neuen Leichtbausuper, wie wir sie in der Kleinsuper-Klasse finden (Gewichte zwischen 6 und 10 kg), ist der Innenaufbau des Telefonen 165 typisch. Das Empfängergestell ist aus Isolierstoffplatten aufgebaut; alle Teile sind klein und leicht gehalten. Nur die ZF-Bandfilter sind abgeschirmt, die Eingangs- und Oszillatorschaltungen offen auf einer Isolierplatte angeordnet. Die großen Becherblocks sind verschwendet; nur ein Elektrolytkondensator im Metallgehäuse ist zu sehen. Die übrigen großen Siebkondensatoren sind solche der Elektrolyt-Bauart in Hartpapiergehäuse.

# Neue Funkschau-Bauanleitungen

## KV A/W / 8-Watt-Empfänger-Verstärker für Wechselstrom

Kraftverstärker mit Gegenkopplung für Mikrofon, Rund- oder hochfrequenten Drahtfunk, Tonabnehmer und niederfrequenten Drahtfunk. Eingebauter Rundfunkteil. Optische Kontrolle durch Signallämpchen. Eingebaute Umschalt einrichtung.

Nicht nur der Schallaufnahmefachmann dürfte den nachstehend beschriebenen Verstärker begrüßen, sondern auch der Funkwart wird ihn gern bei Gemeinschaftssendungen einsetzen, und der Gastwirt findet in ihm eine praktische und dabei sehr preiswerte Übertragungseinrichtung. Das Gerät ist umschaltbar für drei verschiedene Übertragungsarten eingerichtet. Zusatz- oder Hilfseinrichtungen entfallen vollkommen, so daß auf kleinstem Raume ein universeller Verstärker mit Rundfunkteil untergebracht ist.

### Die Leistungen.

Man kann mit diesem Gerät Rundfunk mit Hilfe des eingebauten Rundfunkteiles übertragen, oder, wo ein hochfrequenter Drahtfunkanschluß schon eingerichtet ist, die Darbietungen der Drahtfunktaster aufnehmen. Ein normales Kohlemikrofon mit eingebautem Übertrager gestattet Mikrofonübertragungen, beispielsweise in Gastwirtschaften die Übertragung der Hauskapelle über die Lautsprecher-Ringleitung, und in der dritten Umschaltstellung können Schallplatten übertragen werden. In Bayern kann aber über diesen Anschluß auch niederfrequenter Drahtfunk (wie beim Verfasser) übertragen werden, sofern ein geeigneter Übertrager vorgeschaltet wird.

Es lassen sich bis zu acht Lautsprecher unter Beachtung der richtigen Gesamtimpedanz anschalten, oder auch ein bis zwei Großlautsprecher. Zur Erzielung der recht großen Sprechleistung von 8 Watt wurden zwei Fünfpolröhren AL 4 parallelgeschaltet. Das geschah einmal deshalb, weil die an sich auch geeignete Röhre EL12 derzeit schwer erhältlich ist, dann aber auch darum, weil

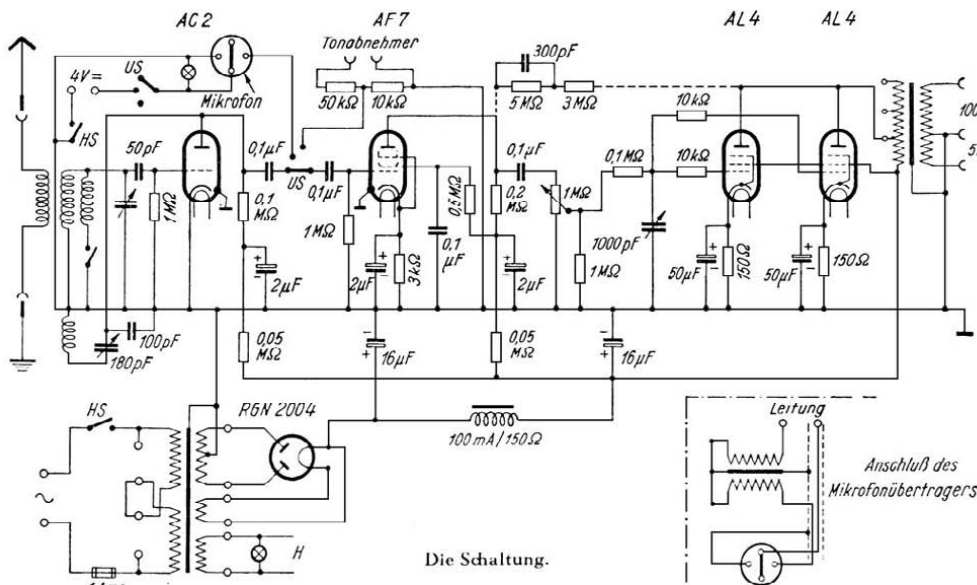
durch Abschalten bzw. Herausnehmen einer AL4 auf einfachste Weise Strom gespart werden kann, wenn vielleicht zeitweise nur ein oder zwei Lautsprecher in kleineren Räumen betrieben werden sollen. Das ist auch einer der Gründe dafür, daß die beiden Röhren AL4 nicht im Gegentakt betrieben werden. Zum andern aber bringt die Gegentakt schaltung bei Fünfpol-Endröhren keine allzu wesentlichen Vorteile gegenüber der Parallelschaltung, und dann sparen wir auch auf diese Weise die teuren Gegentaktübertrager ein.

### Die Schaltung.

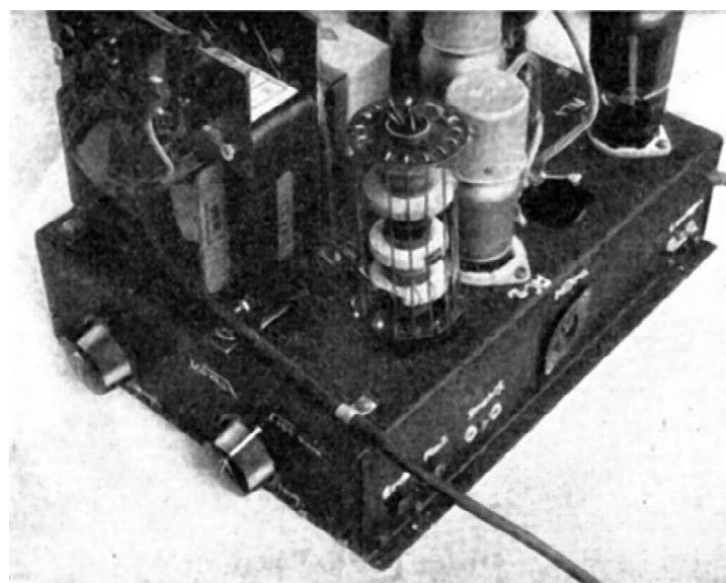
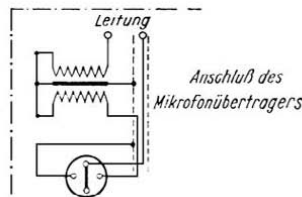
Netzteil: Ein reichlich bemessener Netztransformator in Industrieausführung liefert die Anoden- und Heizspannungen. Die starke Gleichrichterröhre RGN 2004 liefert den Anodenstrom. Dieser wird durch eine

Drossel für 100 mA und zwei Elektrolytkondensatoren von 16 µF/500 V geglättet. Zu beachten ist, daß bei dem Netztransformator, wie er im Mustergerät verwendet wird, bei 110 V Wechselstrom die beiden Primärhälften parallelgeschaltet werden müssen, da sich der Transformator sonst unzulässig erwärmt. Rundfunkteil: Eine Röhre AC2 oder REN904 ist als einfaches, rückgekoppeltes Audion geschaltet. Als Spulensatz dient der des Volksempfängers oder des DKE. Im Mustergerät wurde eine Käfigspule des alten VE eingebaut. Auffallend ist der recht kleine Gitterblock von nur 50 pF. Bei Verwendung der REN904 spart man die Gitterkappe ein.

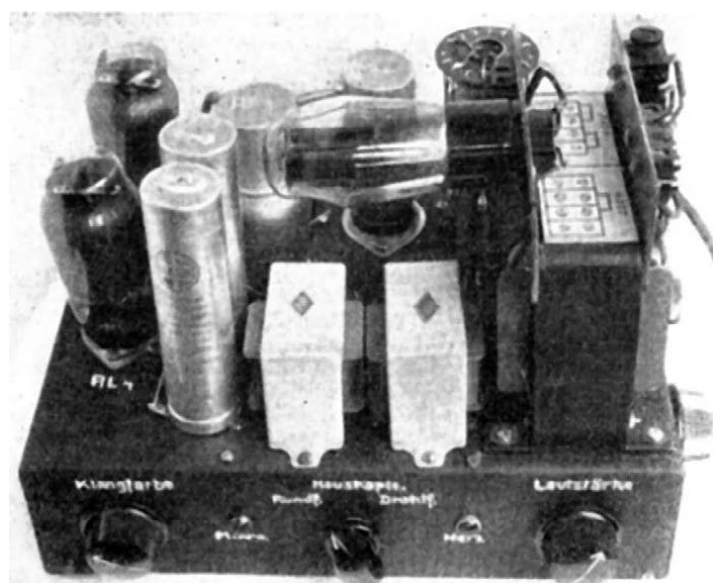
Verstärkerteil: Der Umschalter US ist zweipolig und hat drei Schaltstellungen. Während der eine Pol die Umschaltung auf die



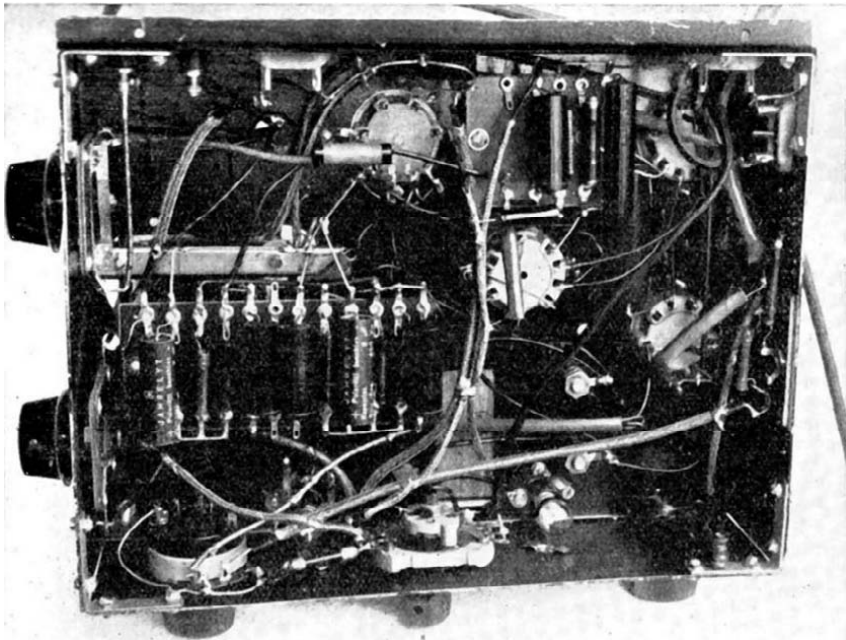
Die Schaltung.



Ansicht des Verstärkers schräg von hinten. An der Rückseite die Anschlüsse für Antenne, Erde, Drahtfunk, Mikrofon und Ausgang, an der Schmalseite für Abstimmung und Rückkopplung des Rundfunkteiles.



Die Vorderansicht des Gerätes. In der Mitte oben erkennt man die waagrecht angeordnete Gleichrichterröhre.



Einblick in den Verdrahtungsraum.

verschiedenen Verstärkereingänge vornimmt, schaltet der andere Pol in der Stellung „Mikrophon“ die Mikrofonbatterie und ein grünes Signallämpchen ein, das den Betriebszustand des Mikrophones anzeigt. In der Linksstellung schaltet der Umschalter den Verstärker auf das Audion und gestattet so den Rundfunkempfang. In der Mittelstellung dagegen ist das Gitter der ersten Verstärkeröhre AF 7 auf den Mikrophoneingang geschaltet. An diesen Eingang läßt sich nun ein Kohlemikrophon mit eingebautem Übertrager anschließen.

Im Mustergerät wurde zusätzlich, wie schon angedeutet, eine weitere kleine Feinheit angewendet. Um die Bedienung des Verstärkers zu vereinfachen, wurde der Umschalter gleich mit dem Schalter für die Mikrofonbatterie gekoppelt, damit nicht noch zusätzlich die Mikrofonbatterie geschaltet werden muß. Um die Verbindung zum Mikrophon möglichst einfach zu machen, wurde zweiadrige, abgeschirmte Litze verwendet, bei der die Abschirmung gleichzeitig als Leiter für den Mikrophongleichstrom dient. Um den Anschluß zu erleichtern, wird dieser über einen vierpoligen Röhrensockel hergestellt. Bei dem Mustergerät ist allerdings das Mikrophon in etwa 70 m Leitungsentfernung vom Verstärker aufgebaut. Eine derart lange Leitung würde aber infolge ihrer Eigenkapazität das Klangbild der Mikrophonübertragung unnötig verdunkeln. Deshalb wurde der Mikrophonübertrager in einem gesonderten Blechkästchen untergebracht und in etwa 1 m Entfernung vom Verstärker an der Wand montiert. Das hat gleichzeitig den Vorteil, daß man ganz sicher aus dem Streufeld des Netztransformators herauskommt und somit eine absolut brummfreie Mikrophonübertragung bekommt.

Die dritte Schaltstellung endlich gestattet Schallplattenübertragung. Wer in Bayern wohnt, kann hier auch unter Zwischenschaltung eines Übertragers 1 : 3 (oder ähnlich) niederfrequenten Drahtfunk übertragen. Wegen der sehr hohen Verstärkung der steilen Fünfpolröhren ist für Tonabnehmer oder niederfrequenten Drahtfunkanschluß im Eingang ein Spannungsteiler vorgesehen. Dadurch wird die Lautstärke in dieser Schaltstellung etwa derjenigen bei Mikrophon- oder Rundfunkübertragung angepaßt.

Die Lautstärkeregelung wird hinter der Röhre AF7 vorgenommen. Der Lautstärkeregel ist mit einem zweipoligen Schalter HS gekuppelt, der Netz und Mikrofonbatterie in der Nullstellung abschaltet. Ein Drehkondensator von 1000 pF, der in der Gitterleitung der beiden Endröhren AL4 liegt, dient als Klangregler. Die Gegenkopplung, die gestrichelt eingezeichnet ist, kann auf Wunsch weggelassen werden, falls das verwendete Mikrophon nicht leistungsfähig genug sein sollte und die volle Verstärkung der Fünfpolröhren ausgenutzt werden soll. Die beiden Endröhren haben getrennte Kathodenwiderstände, damit bei Emissionsschwund einer Röhre nicht auch die andere gefährdet wird. Der Ausgangsübertrager ist primärseitig bei 3500  $\Omega$  angezapft. Der Sekundärausgang ist etwa 1000  $\Omega$  und 5  $\Omega$  groß. Wenn zur Stromersparnis eine Endröhre herausgenommen wird, ändert sich der günstigste Belastungswiderstand im Ausgang auf 2000  $\Omega$  und 10  $\Omega$ . An den niederohmigen Anschluß kann beim Schallplattenschneiden ein Kontrollhörer angeschlossen werden.

#### Der Aufbau.

Verwendet wird ein Eisengestell mit den Abmessungen 29×22,5×7 cm. Es ist im Mustergerät ein Gestell verwendet, das fertig gebohrt erhältlich und für einen Rundfunkempfänger bestimmt war. Am

#### Stückliste zum KV A/W

Eine Stückliste mit Typen- und Fabrikatangaben ist bei der Schriftleitung erhältlich.

- 1 Eisenblechgestell 29×22,5×7 cm
  - 4 Röhrenfassungen achtpolig
  - 2 Röhrenfassungen vierpolig
  - 4 zweipolige Buchsenleisten aus Frequenta
  - 2 Widerstandsbletchen m. Lötösen
  - 2 Gitterkappen
  - 1 Drehkondensator 1000 pF mit Knopf
  - 1 Drehkondensator DKE-Abstimmkondensator mit Knopf
  - 1 Drehkondensator DKE- oder VE-Rückkopplungskondensator mit Knopf
  - 1 Lautstärkeregel 1 M $\Omega$  log. m. zweipolig. Schalter mit Knopf
  - 1 VE-Käfigspule
  - 1 Umschalter 2×3 mit Zeigerknopf
  - 1 Netztransformator 2×300 V, 4 V/2 A, 4 V/5 A
  - 1 Netzdrossel 100 mA/150  $\Omega$
  - 1 Ausgangsübertrager magn./dyn. 8 Watt
  - 2 Lämpchen 4 V/0,3 A mit Fassung
  - 2 Decklinsen rot, grün
  - 1 Sicherung mit Sicherungselement 1 A
  - 2 Elektrolytkondensatoren 16  $\mu$ F/500 V
  - 5 Kleinelektrolytkondensatoren 2  $\mu$ F/6 V; 2×50 pF/10 V; 2×2  $\mu$ F/200 V
  - 6 Rollkondensatoren 50, 100 pF, 4×0,1  $\mu$ F
  - 16 Widerstände: 2×150  $\Omega$ , 3 k $\Omega$ , 3×10 k $\Omega$ , 3×50 k $\Omega$ , 0,1, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 1, 1 M $\Omega$
  - Diverses Kleinmaterial
- Röhren:** AC2, AF7, AL4, AL4, RGN2004

Netztransformator sind oben zwei Hartpapierleisten angebracht worden, deren eine mit vier Lüsterklemmen zum Umschalten auf die beiden Netzspannungen und mit der Sicherung ausgerüstet ist, während die andere die Röhrenfassung für die Gleichrichteröhre RGN2004 enthält. Dadurch ist der Netzteil sehr raumparend zusammengefaßt. Netztransformator, Netzdrossel und Ausgangsübertrager sind vorn rechts nebeneinander aufgebaut. An der Vorderkante des Gestells befinden sich Klangregler, Umschalter und Lautstärkeregel sowie zwei Signallämpchen. Ein grünes zeigt, wie schon erwähnt, die Betriebsbereitschaft des Mikrophones an und ein anderes rotes die Einschaltung des Netzstromes; letzteres liegt parallel zu den Heizfäden der Verstärkeröhren.

An der rechten Schmalseite sind die Bedienungsknöpfe für den Rundfunkteil angeordnet. Es finden die beiden Drehkondensatoren des DKE Verwendung. Da der DKE-Abstimmkondensator mit einem Wellenschalter gekuppelt ist, benötigen wir keinen getrennten Wellenschalter.

Im Mustergerät wurde nur eine Antennenanzapfung für Langwellen herausgeführt, da das Gerät mit dem Rundfunkteil nur am hochfrequenten Drahtfunknetz arbeiten soll. Die Abstimmung wurde auf die beiden hiesigen Drahtfunksender Stuttgart und München mit 155 und 250 kHz geeicht.

Im Gerät wurden sämtliche tonfrequenzführenden Leitungen abgeschirmt. Diese scheinbar übertriebene Vorsichtsmaßnahme lohnt sich dadurch, daß das Gerät wirklich völlig brummfrei arbeitet. Alle Widerstände und Kondensatoren sind auf Lötösenleisten übersichtlich zusammengefaßt. Das Gestell ist mit schwarzem Eisblumenlack überzogen worden, um ihm ein industriemäßiges Aussehen zu verleihen. Die Unterseite ist durch eine Blechplatte abgedeckt, welche vier Gummifüße trägt. Eine Haube aus Lochblech deckt den Verstärker oben ab. In den Lichtbildern ist diese abgenommen.

#### Der Betrieb.

Wenn der Verstärker öfters nur mit einer Endröhre AL4 betrieben werden soll, empfiehlt es sich, außen einen einfachen Schalter anzubringen, der die Heizung der einen Röhre AL4 abschaltet.

Fritz Kühne.

#### Baupläne und Stücklisten

Jede in der FUNKSCHAU zur Veröffentlichung kommende Bauanleitung hat eine Fülle von Anfragen nach Bauplänen und Stücklisten mit genauen Typen- und Fabrikatangaben der Einzelteile zur Folge. Wir wollen deshalb einmal ganz grundsätzlich darauf hinweisen, daß Baupläne und Stücklisten nur dann erhältlich sind, wenn sie in der FUNKSCHAU ausdrücklich angekündigt werden. Während des Krieges ist das naturgemäß nur ganz selten der Fall. Der Grund ist naheliegend: Ein Bauplan hat nur dann Wert, wenn die ihm zugrundeliegenden Teile auch wirklich erhältlich sind; er ist aber schon dann völlig wertlos, wenn man andere Spulensätze, einen abweichenden Netztransformator — der zwar auch geht, der aber doch eine andere Verteilung der Anschlüsse aufweist —, andere Widerstands- und Kondensator-Kombinationen einbauen will. Nun ist es heute aber nur sehr selten möglich, die gleichen Teile zu erhalten, die zum Aufbau des Mustergerätes benutzt wurden; in der Mehrzahl der Fälle muß man sich mit anderen ähnlichen Teilen behelfen. Die Möglichkeit, einen Bauplan ausnutzen zu können, würde also in gar keinem Verhältnis zu dem Zeit-, Arbeits- und Papieraufwand stehen, den seine Herstellung erfordert. Selbstverständlich wird die FUNKSCHAU nach dem Kriege sofort wieder mit Bauplänen erprobter Empfangs- und Meßgeräte hervortreten; während des Krieges aber ist ein solches Beginnen nicht zu verantworten. — Ähnlich ist es mit Stücklisten, die Fabrikat- und Typenangaben enthalten; auch sie werden wir in Zukunft nur in Ausnahmefällen abgeben.

#### Die Schaltzeichen-Normen der Rundfunktechnik

In Heft 9 weisen auf Seite 142 einen unangenehmen Fehler auf: In der Mitte der mittleren Spalte, in der Gruppe der Spannungsteiler, muß es hinter dem dritten Symbol heißen: „Stetig regelbarer Spannungsteiler“ und nicht „selbsttätig regelbarer Spannungsteiler“.

## Der deutsche Volksrundfunk - eine Hauptforderung der Partei

### Die Rundfunk-Arbeitstagung in München

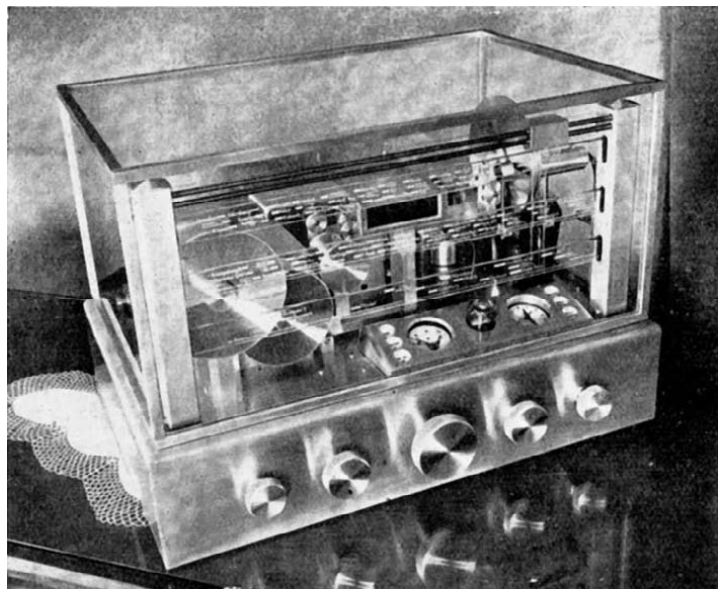
Anfang August fand in München eine Arbeitstagung der Rundfunkschaffenden im Gemeinschaftshaus der NSDAP, Gau München-Oberbayern, statt, an der die Kreishauptstellenleiter Rundfunk des Gau, die Ortschaftstellenleiter Rundfunk Münchens und die Mitglieder des Gaurundfunk-Arbeitsringes der NSDAP, neben Vertretern der Rundfunkwirtschaft und -industrie, des Rundfunkhandels und -handwerks teilnahmen. Es wurde eine Reihe von Referaten über vordringliche Fragen und Aufgaben des deutschen Rundfunks gehalten.

Nach einleitenden Worten des Gauhauptstellenleiters Rundfunk der NSDAP, Meixner, wies der Leiter des Hauptamtes Rundfunk der Reichspropagandaleitung, Staats, darauf hin, daß die Partei in lebendiger Mitarbeit die Gestaltung des Rundfunkprogramms zu beeinflussen vermag, wie sie auch auf anderen Gebieten des Rundfunks lenkend einzugreifen in der Lage ist. Zwei Zahlen seien als Beispiel für den Umfang und die Bedeutung dieser stillen Arbeit genannt: 60 000 Geräte konnten durch die Partei der Wehrmacht vermittelt werden und weitere 63 600 Geräte meldete die Dr.-Goebbels-Rundfunkspende.

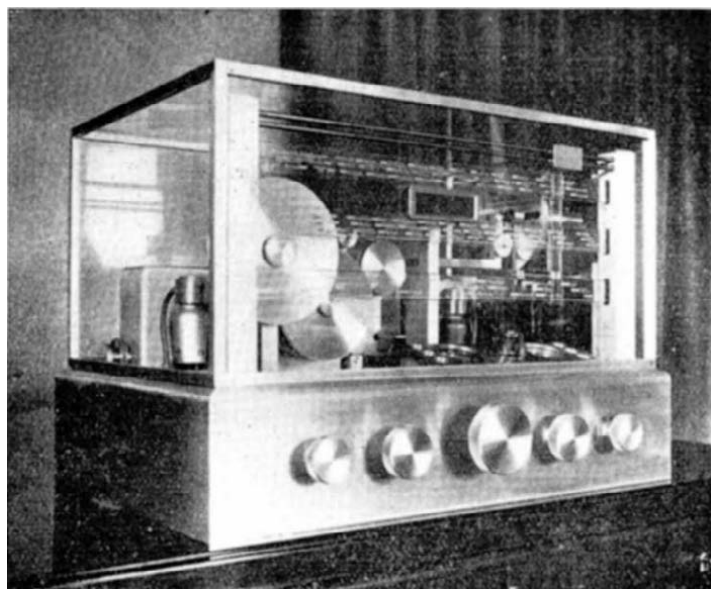
Schon heute werden alle Vorbereitungen für die Rundfunkarbeit nach dem Kriege getroffen, die u. a. die Einführung des Gemeinschaftsempfangsgerätes der NSDAP, für alle Zwecke des Gemeinschaftsempfanges bringen wird.

Parteigenosse Bruchmann vom Hauptamt Rundfunk der Reichspropagandaleitung schilderte zu Beginn des zweiten Arbeitstages die Wünsche und Sorgen der Rundfunkteilnehmer, des Rundfunkhandels und der Rundfunkindustrie. Trotz des Krieges sichere sich Deutschland auch auf dem Gebiete des Rundfunks seine führende Stellung. Der Leiter des Amtes Sendewesen der NSDAP, Wolfgang Fischer, unterstrich u. a. die Bedeutung der publizistischen Sendungen. Einsatz und Gestaltung des Rundfunkprogramms seien kriegsbedingt. Diese Tatsache sei in vielfältiger Form erkennbar. Zur kriegsbedingten Gestaltung des gegenwärtigen deutschen Rundfunkprogramms gehörten beispielsweise auch die fremdsprachigen Sendungen oder die Frontberichte der Propaganda-Kompanien, die man als Sammel-Feldpostbrief der Front bezeichnen könne. Nachrichtendienst und Sendungen aus dem Zeitgeschehen hätten sich als wertvolles und aufklärendes Führungsmittel erwiesen, aus dem die Volksgesamtheit großen Nutzen zieht. Die Verwirklichung des deutschen Volksrundfunks bahne sich an; sie sei und bleibe eine Hauptforderung der Partei auf dem Gebiete der Rundfunkarbeit.

Die Arbeitstagung wurde mit einer Ansprache von Gauamtsleiter Dr. Müller, der die herzlichen Grüße des Gauleiters übermittelte, geschlossen. Die Arbeit auf dem Gebiete des Rundfunks müsse als ein Teil der allgemeinen großen Propagandarbeit gesehen werden, dann erwachse das größte Gesichtsfeld. Die Propaganda sei heute nicht mehr Selbstzweck, sondern Mittel zum Zweck. Sie solle werbend wirken und allgemeinverständlich an die breite Masse herangetragen werden. In steter Wiederholung präge sie einmal erkannte Wahrheiten und Grundsätze ein. Die heutige Zeit mit der Zeit des Weltkrieges vergleichend, zeigte der Gauamtsleiter das grundsätzlich Neuartige unserer heutigen Propaganda auf und schloß: „Ein guter Propagandist geht im Glauben an den Auftrag und an die Sache beispielhaft voran, kämpft unermüdet für den Sieg und hilft ihn erringen.“



Der saubere technische Aufbau und die blanken Knöpfe geben ein prächtiges Bild.



Eine einmalige Selbstbauleistung ist dieser in Hydronalium aufgebaute und mit großen Schaufenstern versehene Empfänger.

## Der Superhet in Glanz und Glas

### Eine bemerkenswerte Leistung im Empfänger-Selbstbau

Es ist nicht immer ganz einfach, das Elektrische mit dem Formschönen in Einklang zu bringen. Vor allem ist es schwer, beides so zu gestalten, daß Fachmann wie Laie eine Harmonie feststellen und ihre Freude daran haben. Will man in dieser Richtung gehen, so ist man gezwungen, die Einzelteile soweit wie möglich selbst herzustellen. Hierzu gehört eine mechanische Einrichtung, die weit mehr enthält als die übliche Bastlerwerkstatt. Man muß rechnerisch wie zeichnerisch ein fertiges Bild besitzen, ehe man mit dem Aufbau beginnen kann.

So ist ein Empfänger entstanden, der in seinem Aufbau etwas Besonderes darstellt. Das Gehäuse besteht aus Hy 5, einer Leichtmetalllegierung, die sich vorzüglich zum Schweißen eignet und die gleichzeitig eine hohe Festigkeit besitzt. Beim Schweißen dürfen keinerlei Schweißmitteleinflüsse vorhanden sein, da diese korrodierend wirken und die Oberfläche in unangenehmer Weise anfressen. Skalenknöpfe, wie die übrigen mechanischen Einzelteile, sind aus Leichtmetall gegossen; hierzu wurde vorteilhaft eine Legierung mit höherem Magnesiumgehalt verwendet, da diese Teile spannabhebend bearbeitet werden. Die Schweißstellen müssen vor der Verarbeitung mit 10 prozentiger Salpetersäure behandelt werden; diese wiederum muß sorgfältig mit warmem Wasser abgeschwenkt werden. Sämtliche Teile sind geschliffen und mit einem Nitrolack überzogen.

Der Hauptantrieb ist mit Schwungrad versehen und etwa 1 : 100 übersetzt, so daß gerade aus Kurzwellen eine bequeme und genaue Einstellung möglich ist. Bei dieser hohen Übersetzung muß auf einwandfreie Lagerung und auf sorgfältigstes Ineinandergreifen der Zahnräder besonderer Wert gelegt werden, da sonst ein toter Gang zu mangelhafter Einstellung führt. Um dies zu vermeiden, laufen die Achsen in Kugellagern. Die Zahnräder sind aus Preßstoff hergestellt und mit Schrägverzahnung versehen; Preßstoff garantiert für nahezu geräuschlosen Gang. Die Kraftübertragung vom Getriebe auf den Drehkondensator erfolgt mit einem Stahlseil. Auf der Drehkondensatorachse sitzt ein Zahnrad, das den Transport des Skalenzeigers übernimmt und gleichzeitig die Bildprojektion auf den verschiedenen Wellenbändern in die richtige Stellung bringt. Die Sendernamen sind in Glasstreifen eingezäht; sie werden durch Flutlicht beleuchtet, und zwar wird nur der Glasstreifen beleuchtet, der zu dem jeweils eingestellten Wellenbereich gehört. Zur Beleuchtung dienen kleine Soffittenlampchen, die zum Auswechseln oben aus der Halterung der Glasstreifen herausgezogen werden. Der Skalenzeiger ist nach demselben Prinzip gebaut. Die Lagerung desselben dient gleichzeitig als Stromzuführung für das darin untergebrachte Soffittenlampchen. Mit dem Skalenzeiger parallel läuft eine optische Skala, die die jeweils eingestellte Station auf eine Mattscheibe projiziert.

Auf den einzelnen Kurzwellenbereichen wird die Ablesung nur über die Mattscheibe vorgenommen. Hier erscheint das zum Wellenbereich gehörende Frequenzband. Die größeren Sender sind namentlich dazwischen eingetragen. Der ganze Projektionsmechanismus ist folgender: Glühbirne mit Sammellinse, Bildscheibe, Objektiv, Silberspiegel, Mattscheibe. Als Bildscheibe dient eine Repronativplatte, auf der Schrift und Zahlen photographisch festgehalten werden. Auf dieser Negativplatte sind die fünf Wellenbereiche kreisförmig nebeneinander angeordnet. Die Verbindung zwischen Wellenschalter und Bildscheibe stellt eine Kurbelscheibe her, die auf der Achse des Wellenschalters sitzt. Auf diese Weise wird durch Betätigung des Wellenschalters die zum Wellenbereich gehörige Skala in den Projektionsbereich geschoben.

Wellenschalter wie Bandbreitenregelung werden von der Vorderfront aus mit Hilfe einer Kugellinse bedient; diese ist aus Schlüsselketten hergestellt und zu einem endlosen Stück zusammengelötet. Auf der Wellenschalterachse sitzt ein Kettenrädchen mit Löchern, in welche die Kugeln zur Hälfte hineinragen, um so eine Kraftübertragung vom Skalenknopf zum Wellenschalter herzustellen. Als sehr praktisch hat sich der Einbau eines Voltmeters und einer Synchronuhr erwiesen. Die Uhrzeiger werden über den Bedienungsknopf der Tonblende eingestellt, und zwar einfach durch Hineindrücken desselben. Hierdurch wird die Verbindungssache zur Tonblende ausgeklinkt und ein Zahnrad greift dann in den Zeigertrieb ein.

Der elektrische Teil des Empfängers zeichnet sich durch die Anwendung von fünf Wellenbereichen und einer Zwischenfrequenz von 468 kHz aus. Die Bandbreite ist stufenlos von 3 bis 12 kHz regelbar. Der Hochfrequenzvorstufe mit der AH1 folgt eine Mischröhre AH1 und ein Oszillatorkreis mit einer AC2. Mischstufe und Oszillator sind getrennt aufgebaut, damit gerade auf Kurzwellen die bestmöglichen Empfangsverhältnisse erzielt werden können. Dann folgen eine Zwischenfrequenzstufe und der Empfangsleichrichter. Der Niederfrequenzteil enthält zwei dreipolige Vorstufen und die AD1 als Endröhre. Das Magische Auge ist so angeordnet, daß eine lange, abgeschirmte Zuleitung erspart bleibt. Der Aufbau gerade in Leichtmetall verleiht dem Ganzen einen besonderen Charakter. Der Techniker, der schon vor 15 Jahren dabei war, wird gut verstehen können, welch großer Wert schon immer auf sorgfältigen Aufbau des Innern und des Außern gelegt wurde. Um so mehr wird er für diese Lösung Verständnis finden, die schon von außen einen Teil des „Schaltbildes“ sehen läßt. Heute wird mancher mit einem gewissen Neid die raffinierten Konstruktionen der Industrie betrachten und Kopfschüttelnd sagen: In der Theorie läßt sich noch so ein wenig mitreden, aber in der Praxis ist die Zeit vorbei. Deshalb dürfte gerade diese Lösung manchem neue Anregungen und Richtlinien geben.

Ing. Alf Klamann.

# Die deutschen Gemeinschafts-Lautsprecher

Auf dem deutschen Markt gab es früher eine Vielzahl von Lautsprechern. Man kann sagen, daß jede Lautsprecherfirma etwa 10 bis 15 Typen herstellte, die sich alle in irgendeiner bestimmten Beziehung von den Lautsprechern anderer Fabrikate unterschieden. Die Werbung stellte ihr Schwergewicht auf diese eine Besonderheit ab und pries ihr Fabrikat als das Beste. Da diese Tendenz aber von jeder Fabrik verfolgt wurde, gab es so und so viele „beste“ Fabrikate. Zweifellos waren davon verschiedene tatsächlich nach dem damaligen Stande der Technik als die besten anzusprechen; durch die Werbung aber wurde der Käufer verwirrt und wußte zum Schluß nicht mehr, was wirklich gut und welcher Typ in seinem Falle am günstigsten war.

Durch die Vereinheitlichungsbestrebung und die Gemeinschaftsentwicklungen wurde auf diesem Gebiete ein gründlicher Wandel geschaffen. Jede Firma hat zu diesen Konstruktionen das Beste aus ihren Erfahrungen beigesteuert. Da auch nicht mehr Serien von nur einigen tausend Stück je Typ zur Debatte standen, sondern von einigen hunderttausend — ja bei verschiedenen Typen sogar von über einer Million —, konnte sowohl für die verschiedenen Teile als auch für das Material viel mehr Sorgfalt verwendet werden. Die Ausführung brauchte nicht einfach, sie konnte kompliziert sein, wenn nur das Beste erreicht wurde. Die sich dadurch ergebenden Verteuerungen sind bei Stückzahlen von einigen Tausend je Typ untragbar, machen jedoch bei Mengen von mehreren Hunderttausend, auf das Stück bezogen, nur sehr wenig aus. Das alles war aber nur möglich, indem sich alle Firmen zu einer großen Arbeitsgemeinschaft zusammenschlossen ohne Rücksicht darauf, daß der eine ein Opfer bringen mußte, von dem der andere profitierte. Das wichtigste ist das Resultat für den Käufer, nämlich: ein besonders qualifizierter Lautsprecher und eine Typenbereinigung.

Einige Typen sind für die besonderen Verhältnisse natürlich immer noch geblieben. Aber auch diese stellen den Käufer, wie immer wieder aus den Anfragen zu ersehen ist, vor die Frage: Welcher ist für mich richtig?!

Zunächst muß man sich darüber klar sein, was der Lautsprecher für einen Zweck erfüllen soll; wird er als Zusatzlautsprecher an einem Rundfunkgerät gebraucht oder soll er in eine Übertragungsanlage. Wenn er, was für den Privatkunden wohl immer der Fall ist, als zweiter Lautsprecher Verwendung finden soll, so muß die Anpassung bekannt sein. Diese ist entweder aus der Bedienungsanweisung für den Rundfunkempfänger zu ersehen, oder sie steht an den für den zweiten Lautsprecher vorgesehenen Buchsen. Der zu beschaffende Lautsprecher muß an diesen Wert angepaßt werden können; er muß eine Anschlußmöglichkeit mit dem gleichen Wert haben.

Ist es beabsichtigt, den zweiten Lautsprecher allein anzuschließen, muß außerdem die in dem Rundfunkgerät benutzte Endröhre bekannt sein. Bei den meisten Rundfunkgeräten fließt der Anodenstrom dieser Röhre über den zweiten Lautsprecher, wenn der im Gerät eingebaute abgeschaltet wird. Der neue Lautsprecher muß dann mit diesem Strom belastet werden können.

Die nachfolgende Zahlentafel 1 bringt alle Gemeinschaftslautsprecher, auch die älteren, die von den Fabriken zwar nicht mehr hergestellt werden, die jedoch noch als Restbestände im Handel zu finden sind. Gleichzeitig sind in der Tafel alle elektrischen Werte, die für die Auswahl wichtig sind, enthalten.

Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, haben die neuen Gemeinschaftstypen, bis auf das GPM 395, alle einheitlich zwei Anpassungswerte, die den Werten der meistgebrauchten Endröhren entsprechen. Die der Vollständigkeit halber aufgeführten Zwischenwerte liegen so niedrig, daß sie nie angewendet werden können, da kein Rundfunkempfänger einen Anschlußwiderstand von 400 oder 500 Ω für den zweiten Lautsprecher vorsieht. Solche Werte kommen nur bei Kraftverstärkern vor, die einen Ausgangstransformator besitzen. Die Ausführung GMP 395 ist nur für

Kraftverstärker gedacht, wie schon aus den Anpassungswerten zu ersehen ist. Am Rundfunkempfänger kann dieser Lautsprecher nur dann benutzt werden, wenn das Gerät mit einer AD1 bestückt ist. In der vorletzten Spalte sind die maximalen Sprechleistungen angegeben, mit denen die Lautsprecher im Höchsthalle belastet werden können. Hier gibt es allerdings oft einen Fehler: Wenn eine Röhre, z. B. die AL4, lt. Prospekt eine Leistung von 9 Watt hat, so heißt das nicht 9 Watt Sprechleistung, sondern 9 Watt Anodenverlustleistung. Die Röhre darf nur mit einer Anodenbelastung von 9 Watt betrieben werden. Die maximal erreichbare Sprechleistung ist immer wesentlich kleiner als die Anodenverlustleistung; bei der AL4 z. B. beträgt sie 4,3 Watt. Wird dazu ein Lautsprecher ausgesucht, so muß dieser nun nicht auch bis mindestens 4,3 Watt belastbar sein. Dies wäre zwar sehr schön, denn er könnte dann nie überlastet werden, aber mit 4,3 Watt wird er nie betrieben. Eine Lautstärke von 2 Watt ist für den Hausgebrauch schon unerträglich laut. Eine normale Zimmerlautstärke wird mit einer Sprechleistung von etwa 0,5 Watt erzielt. Der höher belastbare Lautsprecher hat allerdings vor dem niedriger belastbaren immer den unbestrittenen Qualitätsvorteil, daß der Klirrgrad bei normaler Zimmerlautstärke unter 1 % liegt. Dadurch wird eine besonders gute Wiedergabe erreicht. Um die letzte Spalte der Tafel I benutzen zu können, muß bekannt sein, wie groß der Anodenstrom der Endröhre ist. Den Typ der Röhre kann man aus der Bedienungsanweisung entnehmen, in der allerdings der Anodenstrom nicht angegeben ist. Da wohl nie eine Röhrentabelle vorhanden ist, sind in Tafel II die meistgebrauchten Endröhren, einschließlich der älteren, mit ihren Anodenströmen und Anpassungswerten zusammengestellt. Bei den neueren sind auch die Sprechleistungen angegeben.

Tafel II.

Typ .....	AL1											
	ABL1	AL5	AL4	AL2	964	1374	364	174	164	CL4	CL2	CL1
Anodenstrom in mA	36	72	36	36	36	24	20	12	12	45	40	25
Anpassung in kΩ	7	3,5	7	7	7	16	15	6	10	4,5	5	8
Sprechleistung in W	4,3	8,8	4,3	3,8	3,1	2,9	2,8	0,6	1,5	4	3	1,8

Typ .....	VL1													
	VL4	BL2	1823EL11	EL12	KL1	KL2	AD1	604	304	134	114	KDD1		
Anodenstrom in mA	25	45	40	20	36	72	8	18	60	40	20	12	13	2x1,5
Anpassung in kΩ .....	8	4,5	5	10	7	3,5	14	6	2,3	3,5	5,2	12	4	10
Sprechleistung in W	1,6	4	2	1,7	4,5	8,0	0,36	0,8	4,2	1,7	1,1	0,65	0,3	2

Typ .....	EDD11											
	ECL11	CL11	EL1	DDD11	VCL11	KL4	KL5	DL11				
Anodenstrom in mA	2x3,5		36	55	32	90V=2x2,5	12	7	135V=8,5	120=5	90V=4,8	90=3,7
Anpassung in kΩ ...	16	7	4,5	7	14/19	17	19	25	22			
Sprechleistung in W	5,5	4,5	4	2,8	120=1,4	0,8	0,44	135V=0,52	120=0,3	90=0,2	90=0,165	

An Hand der beiden Tafeln ist es leicht möglich, den geeigneten Lautsprecher herauszufinden.

Alle in Tafel I aufgeführten Lautsprecher sind Einbautypen („Chassistypen“). Diese können natürlich nicht einfach irgendwo hingestellt und angeschlossen werden. Sie müssen vorher montiert werden. Die Lautsprecher können entweder auf eine Schallwand oder in ein Gehäuse gesetzt werden. Was gewählt wird, muß dem Geschmack des einzelnen überlassen bleiben. Außerdem sind zur Beantwortung dieser Frage die räumlichen und örtlichen Verhältnisse zu berücksichtigen. Wenn möglich, sollte man immer eine Schallwand bevorzugen oder einen Gehäuselautsprecher fertig kaufen. Bei Gehäusen kann man unangenehme Überraschungen erleben. Das Gehäuse hat naturgemäß eine Eigenresonanz und wenn diese sehr ausgeprägt ist, was bei nicht sorgfältigem Bau und nicht sorgfältiger Dimensionierung sehr leicht der Fall sein kann, ist die Wiedergabe alles andere als gut. Fällt die Gehäuseresonanz nun zufällig noch mit der Lautsprecherresonanz zusammen, ist die Wiedergabe sogar unerträglich. Über diese mechanischen Dinge wurde bereits im Leitaufsatz von Heft 9 berichtet.  
H.Rohde VDE

Zahlentafel I.

Typ	Art	Feldstärke in Gauß	~ Widerstand der Tauchspule	Transformatoranpassungen						Max. Sprechleistung in Watt	Max.-Belastung in mA (Gleichstrom)		
				0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3		Ganz	0-1	0-2
GFR 388	Freischw.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,75	20	—	—
GFR 341	Freischw.	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	20	—	—
*GPM 366	dyn.	6 200	6	15 000	19 000	—	3 200	—	—	1	20	20	20
*GPM 342	dyn.	7 500	4	9 000	18 000	—	2 000	—	—	3,5	32	45	32
†GPM 377	dyn.	8 000	4	8 000	16 000	—	1 500	—	—	3,5	32	45	32
GPM 391	dyn.	7 500	3,5	4 000	7 000	—	400	—	—	1	32	32	32
GPM 392	dyn.	7 500	3,5	4 000	7 000	—	400	—	—	1,5	32	32	32
GPM 393	dyn.	8 000	3,5	4 000	7 000	—	500	—	—	3,5	45	45	45
GPM 394	dyn.	10 000	4	4 000	7 000	—	500	—	—	4,5	45	45	45
GPM 395	dyn.	10 000	4	200	600	2 500	120	1 500	800	4,5	80	125	125
*GPM 365	dyn.	10 000	4	1 000	3 500	7 000	900	2 800	750	6	45	80	80

\* = ältere Typen, die von den Fabriken nicht mehr hergestellt werden.

† = Zwischentyp, der noch oft im Handel vorkommt, jedoch ebenfalls nicht mehr hergestellt wird.



**Wir messen und rechnen 1.Folge**

# Das Ohmsche Gesetz für Gleichstrom

## Spannung, Strom, Widerstand

Die einfachsten und häufigsten Messungen und Berechnungen der Rundfunktechnik sind Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen bzw. Berechnungen für Gleichstrom. Sollen beispielsweise die Röhrenbetriebsdaten eines Rundfunkempfängers gemessen werden, so wird man zunächst die einzelnen Spannungen der Röhren und die dazugehörigen Ströme zu messen haben.

### Einfache Spannungs- und Strommessungen.

Für ausreichend genaue Spannungsmessungen kommt ein Drehspulmeßgerät mit einem genügend hohen inneren Widerstand in Betracht. Verwendet man ein Meßgerät mit verhältnismäßig kleinem inneren Widerstand von beispielsweise 100 Ohm je Volt, so zeigt es zu kleine Spannungen an. Geeignet ist ein Meßgerät mit einem inneren Widerstand von 500 Ohm je Volt, während man mit einem solchen mit 1000 Ohm je Volt schon recht genaue Messungen erhält. Die Messung selbst muß stets bei angeschlossenen Verbraucher vorgenommen werden; andernfalls ergibt sich ein irreführendes Resultat, da man in diesem Falle annähernd die Leerlaufspannung mißt.

Bei Strommessungen schalten wir das Milliampereometer oder Amperemeter, für genaue Messungen gleichfalls ein Drehspulmeßgerät, in Reihe mit der Stromquelle und mit dem Verbraucher. Selbstverständlich müssen Drehspulmeßgeräte richtig gepolt werden, indem wir den Pluspol des Instrumentes mit dem Pluspol des Verbrauchers verbinden und entsprechend mit dem Anschluß des Minuspoles verfahren. Wenn wir beispielsweise den Anodenstrom einer Röhre messen wollen, müssen wir den Pluspol des Meßgerätes mit der Plus-Anodenspannung und den Minuspol mit der Anode der zu messenden Röhre verbinden.

### Die drei Beziehungen des Ohmschen Gesetzes.

Zur Berechnung von Spannung (E), Strom (I) und Widerstand (R) ist das Ohmsche Gesetz unentbehrlich. Wenn uns jeweils zwei Größen bekannt sind, können wir ohne weiteres die fehlende dritte Größe errechnen. Kennen wir Strom und Widerstand, so ist die

$$\text{Spannung } E = I \cdot R \quad (1).$$

Sind uns Spannung und Widerstand bekannt, dann errechnet sich der

$$\text{Strom } I = \frac{E}{R} \quad (2).$$

Schließlich ist bei gegebener Spannung und gegebenem Strom der

$$\text{Widerstand } R = \frac{E}{I} \quad (3).$$

Das Ohmsche Gesetz hat zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten. Ein häufiger Fall ist die Errechnung des Kathodenwiderstandes für eine indirekt geheizte Röhre. Diese Rechnung wollen wir nun für die Fünfpol-Endröhre EL11 durchführen unter Anwendung der Formel 3.

**Gegeben:** Der durch den Kathodenwiderstand fließende, aus Anoden- und Schutzgitterstrom bestehende Gesamtstrom (0,036 + 0,004 = 0,040 A); ferner die zu erzeugende Gittervorspannung (6 V).

**Gesucht:** Widerstandswert in Ohm.

**Lösung:**  $R = \frac{E}{I} = \frac{6}{0,040} = 150 \Omega$

Mit dem Ohmschen Gesetz rechnet man ferner, wenn bei gegebenem Widerstands- und Spannungswert die Größe des durch den Widerstand fließenden Stromes ermittelt werden soll. Für diesen Fall gilt Formel 2.

**Gegeben:** Der Ohmwert des vom Strom durchflossenen Widerstandes (50 000  $\Omega$ ); der Anodenspannungswert (250 V).

**Gesucht:** Stromwert in Amp.

**Lösung:**  $I = \frac{E}{R} = \frac{250}{50000} = 0,005 \text{ A}$

### Genauere Widerstandsbestimmung.

Mit Hilfe einer bekannten Spannungsquelle kann man an einem Spannungsmesser Widerstandsmessungen mit großer Genauigkeit ausführen. Das Meßverfahren ist beistehend dargestellt. Demnach schaltet man den zu messenden Widerstand in Reihe mit dem Spannungsteiler V und der Batterie B. Dieses Meßverfahren erfordert hohe Spannungen oder empfindliche Spannungsmesser, wenn große Widerstände bis zu mehreren Megohm gemessen werden sollen. Ein Spannungsmesser mit einem inneren Widerstand von 500 Ohm je Volt entspricht diesen Anforderungen. Sollen kleine Widerstandswerte unter 1000 Ohm gemessen werden, so eignen sich besser unempfindlichere Instrumente und kleine Spannungen.

Der zu messende Widerstand läßt sich nun aus der Formel

$$R_x = \frac{E_1 - E_2}{E_2} \cdot R_i \quad (4).$$

berechnen. Unter der Voraussetzung, daß der innere Widerstand des Spannungsmessers bekannt ist, können wir den  $R_i$ -Wert leicht feststellen. Beispielsweise wird ein Spannungsmesser mit einem inneren Widerstand von 500 Ohm je Volt verwendet. Der Spannungsmesser selbst sei auf den 300-Volt-Bereich geschaltet. Dann ist

$$R_i = 300 \times 500 = 150\,000 \Omega$$

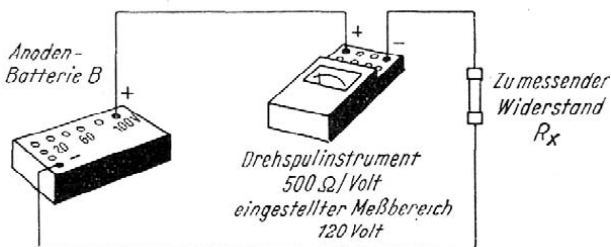
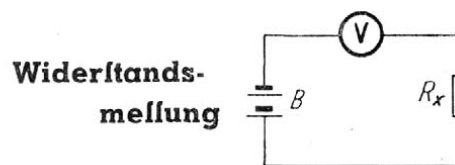
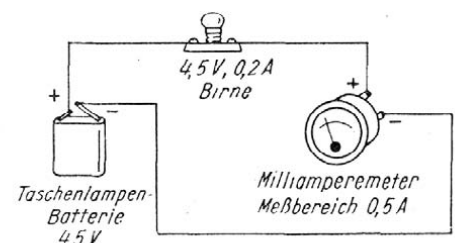
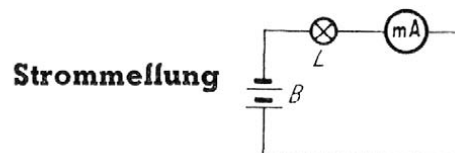
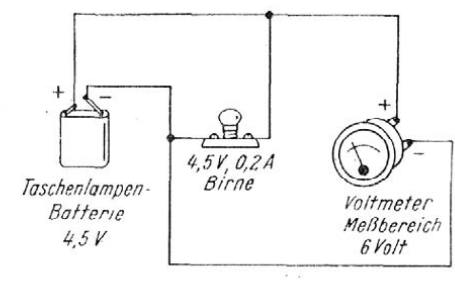
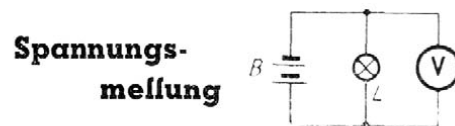
Bei der Messung geht man zunächst so vor, daß man die genaue Spannung der Batterie B mißt. Dabei ist der zu messende Widerstand  $R_x$  (siehe Bild) kurzgeschlossen. Sodann mißt man die Spannung, die nach dem Einschalten von  $R_x$  vorherrscht. Angenommen, die Batteriespannung betrage 300 Volt, dann stellen wir beispielsweise hinter dem eingeschalteten Widerstand  $R_x$  eine Spannung von 250 Volt fest. Für diesen Fall gilt folgende Rechnung:

**Gegeben:** Innenwiderstand des Meßgerätes für den 300-Volt-Meßbereich (300·500 =) 150000  $\Omega$ ; Batteriespannung  $E_1 = 300 \text{ V}$ ; die hinter dem zu messenden Widerstand festgestellte Spannung  $E_2 = 250 \text{ V}$ .

**Gesucht:** Widerstandswert  $R_x$  in Ohm.

**Lösung:**  $R_x = \frac{300-250}{250} \times 150\,000$   
 $= \frac{1}{5} \times 150\,000$   
 $= 30000 \Omega.$

Da man aus Sicherheitsgründen zuerst stets die Batteriespannung B messen wird, empfiehlt es sich, für solche Messungen einen Kurzschlußschalter oder einen Umschalter



einzubauen, der unter Kurzschluß oder Umgehung von  $R_x$  jeweils die Batteriespannung zu messen gestattet. Das beschriebene Meßverfahren zeichnet sich durch einfache Anordnung und dementsprechend leichte Berechnung aus. Werner W. Diefenbach.

Die weiteren Aufsätze unserer Reihe „Wir messen und rechnen“ werden u. a. folgende Themen behandeln:

Elektrische Leistung, elektrische Arbeit (Gleichstrom)

Spannung und Strom (Wechselstrom)

Elektrische Leistung, elektrische Arbeit (Wechselstrom)

Kapazität I. Teil (Berechnung von Kondensatoren, Kapazitätsmessung)

Kapazität II. Teil (Kapazitiver Widerstand, Isolationswiderstand, Messungen an Elektrolitkondensatoren).

# Amerikanische Röhren

In unserer Veröffentlichung über amerikanische Röhren, die dem Funktechniker und Bastler alle notwendigen Unterlagen geben will, damit er die mit amerikanischen Röhren bestückten amerikanischen und französischen Empfänger prüfen, in Ordnung bringen und gegebenenfalls auch auf deutsche Röhren umbauen kann, bringen wir nunmehr die Daten der wichtigen 6er-Reihe und der 7er-Reihe. Diejenigen der 1er-, 2er- und 5er-Reihe haben wir in Heft 9 veröffentlicht, während Heft 8 in einem bebilderten Aufsatz die Grundlagen des amerikanischen Empfänger- und Röhrenbaues besprach. Eine Tabelle der Sockelschaltungen wurde gleichfalls in Heft 9 veröffentlicht. Die folgenden Hefte bringen nunmehr die Daten-Zusammenstellungen der weiteren Röhrenreihen und eine aufschlußreiche Äquivalenzliste. Wir hoffen, daß wir mit dieser Veröffentlichung ganz besonders den vielen Lesern der FUNKSCHAU nützen, die bei der Wehrmacht Dienst tun und die mehr als die in der Heimat tätigen Leser mit amerikanischen Röhren in Berührung kommen.

## Die 6er-Reihe

Die Röhren der 6er-Reihe sind in erster Linie für Betrieb mit Wechselstrom mit 6,3 V bestimmt. Hier herrscht eine wahre Röhreninflation. Den 14 Röhren der entsprechenden deutschen E-Reihe stehen 109 amerikanische Röhren der 6er-Reihe und 31 Röhren der 7er-Reihe, im ganzen also 140 Röhren für 6,3 V Heizspannung gegenüber! Hierbei sind die verschiedenen Ausführungen wie Metall-, Glas-, Metallkäfig-, Bantamtypen usw. nicht berücksichtigt. Zählt man all diese Ausführungen besonders, so kommen etwa 400 Röhrentypen zusammen!

Die Mehrzahl der Röhren hat einen Heizstromverbrauch von 0,3 A. Es gibt aber auch eine Reihe mit 0,15 A Heizstrom. Man kann die Röhren infolge ihres normalisierten Heizstromes auch für Allstromempfänger in Serienheizung betreiben. Bei Ersatz einer amerikanischen Röhre mit  $I_h = 0,3$  A in einem Allstromempfänger durch eine deutsche Röhre der E-Reihe ist bei Serienheizung ein Widerstand von 63  $\Omega$  parallel zum Heizfaden der deutschen Röhre zu legen. Bei parallel geheizten Wechselstromempfängern dagegen braucht man sich um Heizfragen gar nicht zu kümmern. Man findet auch kleinere Gleichrichterröhren in dieser Reihe; größere Gleichrichterröhren findet man dagegen in der 5er-Reihe.

An der Spitze, auch der Zahl nach, marschieren die Fünfpol-Regelröhren. Von den 15 Typen unterscheiden sich einige, wie die 6D6 — 6E7 — 6T6 — 6U7, nur im Sockel, und auch die Unterschiede zwischen den anderen Röhren sind nicht so groß, daß man ein Bedürfnis nach einer derartigen Differenzierung anerkennen könnte. Sie alle können durch die EF11 ersetzt werden.

— Bei den Dreipolröhren sind die Unterschiede durch den Durchgriff begründet. Die 6AD5, 6F5 und 6SF5 haben einen Durchgriff von 1% (also wie die RE914), die 6C5 und 6J5 einen Durchgriff von 5%, bei der 6L5 ist  $D = 6\%$ , bei der 6P5 ist  $D = 7,25\%$ , bei der 6K5 ist  $D = 1,4\%$ . Sie alle können meist durch die EF12 (als Dreipolröhre geschaltet) ersetzt werden. Sollten sich bei Verwendung als Gittergleichrichter Schwierigkeiten mit der Rückkopplung ergeben, so müssen evtl. einige Rückkopplungswindungen zu- oder abgewickelt werden.

Als Mischröhren wurden früher fast ausschließlich Siebenpolröhren verwendet. Die 6A7 und 6A8 unterscheiden sich nur durch, ihren Sockel; auch die 6D8 zeigt keinen großen Unterschied. Bei  $U_a = 250$  V ist  $U_{g3+5} = 100$  V,  $U_{g2} = 250$  V über 50 k $\Omega$ ,  $U_{g4} = -3$  V, und  $R_{g1}$  ist 50 k $\Omega$  groß. Der Ersatz einer Siebenpolröhre (pentagrid-converter) durch eine ECH11 wurde bereits im einleitenden Aufsatz aufgezeigt. — Grundsätzlich anders als diese Röhren ist aber die 6L7 geschaltet. Bei ihr wird  $G_{2+4}$  (100 V) als Schirmgitter verwendet, und  $G_5$  liegt innerhalb der Röhre an Kathode, ist also als Bremsgitter verwendet. Hierdurch erhält man einen hohen Außenwiderstand von über 1 M $\Omega$ , während er bei den normalen Siebenpolröhren höchstens  $\frac{1}{3}$  so hoch ist. Die Empfangsfrequenz kommt an das Gitter 1; als Oszillatorgitter dient  $G_3$ .

Auch die 6SA7 ist ein Außenseiter. Auch bei ihr ist  $G_{2+4}$  (= 100 V) das Schirmgitter. Die Empfangsfrequenz und Regelspannung kommt aber an  $G_3$ , und  $G_1$  ist das Oszillatorgitter.  $G_5$  dient als Bremsgitter und ist gesondert herausgeführt. Die Oszillatorschwingung wird durch eine Art Hartley-Schaltung erzielt; der Kreis liegt zwischen Gitter 1 und Erde; er ist angezapft, die Anzapfung liegt an Kathode. Der Gitterwiderstand beträgt 20 k $\Omega$ .  $G_5$  liegt an Erde.

In neuerer Zeit wird immer mehr die Dreipol - Sechspol - röhre zur Mischung benutzt. Hier folgt Amerika der Entwicklung in Deutschland. Die 6E8 entspricht in ihren elektrischen Daten völlig der ECH11, und auch die anderen Röhren, die 6K8 und die 6P8, sind nur wenig unterschiedlich. Bei der 6K8 ist das Gitter des Dreipolteils mit dem ersten Gitter des Sechspolteils verbunden, und die HF-Schwingung kommt ans dritte Gitter des Sechspolteils. Die 6TH8 ist für eine Anodenspannung von 180 V berechnet. Daneben gibt es als Mischröhren noch Dreipol-Fünfpol-Röhren (6F7, 6P7) und eine Dreipol-Siebenpolröhre (6J8).

Die „Single ended“-Metallröhren, die in ihrer Bezeichnung zwischen der „6“ und dem folgenden Buchstaben noch ein „S“ führen, haben als neueste Errungenschaft alle Anschlüsse an „einem Ende“. Also auch hier richtet man sich nach deutschem Vorbild. Die Röhren sind schmaler als deutsche Stahlröhren (2,8 cm Durchmesser, der Sockel 3,4 cm), aber länger (5,4 cm hoch), da die Systeme vertikal stehen.

Die kleinste amerikanische Metallröhre ist die Doppel-Zweipolröhre 6H6. Sie ist (ohne Stecker) nur 2,8 cm hoch, 2,8 cm

breit (der Sockel 3,4 cm). Als Glasröhre freilich ist sie viel größer, da beansprucht sie in der Höhe 9,3 cm, in der Breite 4,2 cm. Auch in Amerika wird die Dreipolröhre als Endröhre nur noch selten verwendet. Die 6A3, 6A5 und 6B4 entsprechen der AD1, wobei die 6A3 direkt und die 6A5 indirekt geheizt ist. Die 6AC5 dagegen dient einem Spezialzweck. Sie wird mit der 76 dynamisch gekoppelt und bis in den Gitterstrombereich ausgesteuert. Das Gitter der 6AC5 wird direkt mit der Kathode der 76 verbunden.

Im allgemeinen aber verwendet man auch in den amerikanischen Empfängern in erster Linie Mehrpolröhren als Endröhren. Es gibt eine normale Vierpolröhre (für 135 V Anodenspannung), die 6Y6, und mehrere Fünfpolröhren, die 6M6, die der EL11 entspricht, und die 6F6 und die 6K6, die eine größere Gittervorspannung (— 16,5 bzw. — 18 V) benötigen. Auch für eine Anodenspannung von 180 V gibt es zwei Röhren: die 6A4 und 6G6.

Am meisten aber werden in der Endstufe die „beam-power“-Röhren benutzt, deren hauptsächlichster Vertreter die viel verbreitete 6L6 ist. Diese Röhren haben an Stelle des Bremsgitters Strahlbleche (wie die AL5); die Amerikaner betrachten sie aber als Vierpolröhren. Durch besondere Ausbildung des Elektrodensystems hat man ein Kennlinienfeld geschaffen, bei dem die Kennlinien beim Übergang vom steilen in den waagerechten Teil einen scharfen Knick haben. Der Außenwiderstand wird so gewählt, daß die Widerstandsgerade die Kennlinie von  $U_{g1} = 0$  V in diesem Knick schneidet. Dann bestehen die Verzerrungen in erster Linie aus der 2. Harmonischen. Bei der 6L6 z.B. ist bei normalem A-Betrieb  $K_2 = 9,7\%$ ,  $K_3 = 2,5\%$ ,  $K_{ges} \sim 10\%$ . Eine solche Bevorzugung der 2. Harmonischen ist zweckmäßig bei Gegentaktstufen, da sich hier die geradzahigen Harmonischen aufheben. Bei der normalen Endröhre (einfache A-Verstärkung) aber tritt dieser Vorteil nicht in Erscheinung. Dagegen tritt durch die besondere Form der Kennlinien der „beam-power“-Röhren stets der Nachteil auf, daß bei komplexem Außenwiderstand (wie er in der Praxis ja stets vorliegt) bei voller Aussteuerung und geringster Übersteuerung die Verzerrungen sehr stark ansteigen. Röhren mit normaler Fünfpolröhren-Kennlinie, wie in Deutschland gebräuchlich, sind darin günstiger.

Bei einem Ersatz der 6L6 durch die EL12 muß vor allem der Kathodenwiderstand auf 90  $\Omega$  verkleinert werden. — Die 6L6 wird aber auch vielfach mit anderen Spannungen als in der Tabelle betrieben, z.B. mit  $U_a = 375$  V,  $U_{g2} = 125$  V ( $U_{g1} = -9$  V,  $I_a = 24$  mA), oder mit  $U_a = 300$  V,  $U_{g2} = 200$  V. In Gegentakt-AB-Verstärkern verwendet man  $U_a = 400$  V,  $U_{g2} = 200 \dots 300$  V. Hier nimmt man als Ersatz besser die EL12 spez. — Der 6L6 ähnlich, aber mit kleinerer Leistung, ist die 6V6. Für  $U_a = 200$  V wurde die 6U6 geschaffen.

Auch Doppeldreipol-Endröhren gibt es in Amerika. Für  $U_a = 300$  V sind die 6A6 und 6N7, für  $U_a = 250$  V die 6C8 und die 6Y7, für  $U_a = 180$  V die 6Z7. All diese Röhren ähneln im Charakter der EDD11. Die 6E6 dagegen hat Systeme mit einem Durchgriff von 16%.

Zwei besondere Röhrenarten sind die 6AE6 und die 6AE7. Die erstere hat ein Gitter, aber zwei Anoden, die verschieden weit vom Gitter entfernt sind. Sie besteht also gewissermaßen aus zwei Dreipolsystemen mit verschiedenem Durchgriff, die aber ein gemeinsames Gitter haben. Bei einem System läuft  $U_{g1}$  von —1,5... — 9,5V, beim ändern von — 1,5 ... — 35 V. Sie dient zur Steuerung der 6AD6 und ähnlicher Abstimmanzeigeröhren. Die 6AE7 dagegen ist eine Wunderlich-Röhre, hat also zwei Gitter und eine Anode. Ein Ersatz dieser Röhren durch deutsche Röhren ist nicht möglich, da muß die ganze Stufe umgebaut werden. Hierher gehören auch die „triple-twin“-Röhren (s. Anm.), von denen es Typen für  $U_a = 275$  V gibt: die 6B5 und 6N6 (nur durch den Sockel unterschieden), ferner für  $U_a = 250$  V (6AB6) und für  $U_a = 180$  V (6AC6).

Bei den Abstimmanzeigeröhren (magic eye) gibt es zweierlei Typen: Röhren nach Art der AM2 = C/EM2 mit einem Dreipolsystem, dessen Anode das Anzeigesystem steuert, bei den älteren Arten ohne Anzeigegitter, bei den neueren Arten mit Anzeigegitter, das meist innerhalb der Röhre an Kathode liegt, und Doppelbereich-Anzeigeröhren. Letztere haben aber nicht wie unsere EM11 gleich zwei Dreipolssysteme im selben Röhrenkolben, sondern enthalten nur zwei Anzeigesysteme, die je durch eine Steuerelektrode gesteuert werden. Bei Magischen Augen des ersten Typs gibt es zwei Arten: bei der einen, wozu die 6E5, 6S5 und 6X6 (nur durch die Sockelung unterschieden) gehören, wird ein Schattenwinkel von 0° durch eine Vorspannung von — 8 V erzielt, und bei der anderen Art, wozu die 6G5, 6H5, 6T5 und 6U5

**Die 6er-Reihe (Schluß)**

(verschiedener Sockel) gehören, werden hierzu - 22 V gebraucht. All diese Röhren werden mit einer Anodenspannung und einer Leuchtschirmspannung von 100 ... 250 V betrieben. Für 135 V Betriebsspannung wurden die 6AB5 (0° bei - 7,5 V) und die 6N5 (0° bei - 12 V) geschaffen. — Bei den Doppelbereich-Abstimm-anzeigeröhren gibt es zunächst die 6AD6. Bei einer Leuchtschirmspannung von 150 V verändert sich der Schattenwinkel von 0° ... 135° durch eine Spannungsänderung an der Steuerelektrode von + 75 V ... — 50 V. Bei der 6AF6 ändert sich bei einer Leuchtschirmspannung von 135 V der Schattenwinkel von 0° ... 100° durch eine Spannungsänderung der Steuerelektrode von + 81 V ... 0 V. Die 6AF7 ist ähnlich der 6AF6. Bei einem Ersatz dieser Röhren durch die EM11 ist zugleich die 6AE6, die zur Steuerung des Magischen Auges dient, mit zu entfernen. Die Schaltung ist völlig umzubauen, da die EM11 außer den Anzeigesystemen noch zwei Dreipolssysteme enthält und damit die besondere Steuerröhre 6AE6 überflüssig macht.

Sehr reichhaltig ist die Auswahl unter den Verbundröhren. Außer den bereits behandelten Doppeldreipolröhren vom Charakter der EDD11 gibt es noch weitere Doppeldreipolröhren: die 6SC7 mit einem Durchgriff von 1,4%, die für die Spannungsverstärkung und als Phasenumkehröhre verwendet wird, und die 6F8 mit zwei Systemen der 6J5 (D = 5%). — Auch Doppelzweipol-Dreipolröhren gibt es von verschiedenem Charakter. Die Dreipol-systeme haben einen Durchgriff von 1% bei der 6B6, von 1,4 % bei der 6Q6, 6Q7 und 6T7, von etwa 4% bei der 6C7, von 6% bei der 6SR7 und von 12 % bei der 6V7. — Doppelzweipol- und (regelbare) Fünfpolssysteme enthalten die 6B7 und 6B8 (nur wenig verschieden, Regelbereich:  $U_{gl} = - 3 \dots - 21$  V) und die 6H8. — Ein Dreipol- und ein Fünfpol-Endsystem vom Charakter der 6F6 enthält die 6AD7, und die 6M8 enthält sogar eine Zweipolstrecke, ein Dreipolssystem und ein (schwächeres) Fünfpol-Endsystem.

Typ	Art	entspricht	Sockel	Abweichende Daten						
				$U_h$ V	$I_h$ A	$U_a$ V	$U_{g2}$ V	$U_{g1}$ V	$I_a$ mA	
6A3	P3	(AD1)	4D	d 6,3	1	= 2A3				
6A4	P5	~EL11	5B	d 6,3	0,3	180   180	- 12		22	
6A5	P3	(AD1)	6T	6,3	1,25	= 2A3H				
6A6	P3+P3	(EDD11)	7B	6,3	0,8	300	0		17,5	
6A7	7	(ECH11)	7C	6,3	0,3	250	100 {	- 3 - 45	3,5	
6A8	7	(ECH11)	M8A			= 6A7				
6AB5	M	(C/EM 2)	6R	6,3	0,15	135	- 7,5			
6AB6	T		7AU	6,3	0,5	250	0		4	34
6AB7	V5	EF11	M8N	6,3	0,45					
6AC5	P3		6Q	6,3	0,4	250	+ 13		32	
6AC6	T		7W	6,3	1,3	180	0		7	45
6AC7	V5	EF11	M8N	6,3	0,45	180				
6AD5	3	(914)	6Q	6,3	0,3		= 6F5			
6AD6	DM	(EM11)	7AG	6,3	0,15	150	+ 75		3	
6AD7	3+P5	(ECL11)	8AY	6,3	0,85	250	250	- 2,5	4	
6AE5	3	(114)	6Q	6,3	0,3	95	- 16,5		34	
6AE6	3 (mit 2 Anoden)		7AH	6,3	0,15	250	{	- 1,5 - 1,5 - 13,5	4,5 5 6,5	
6AE7	W		7AX	6,3	0,5	250			5	
6AF5	3	(EF12 T)	6Q	6,3	0,3				7	
6AF6	DM	(EM11)	7AG	6,3	0,15	135	+ 80		1,5	
6AF7	DM	(EM11)	8AG	6,3	0,3					
6AG5	4									
6AG6	P5	EL11	7S	6,3	1,25	250	250	- 6		32
6AG7	B		8Y	6,3	0,65	300	300	- 15		
6AL6	PB	~EL12	6AM			= 6L6				
6AY8	5									
6B4	P3	(AD1)	{ 5G 5S 6AS 6D }			= 6A3				
6B5	T			6,3	0,8	300	0		8	
6B6	2x2+3	~EBC11	7V	6,3	0,3	250	- 2		45	
6B7	2x2+V5	(EBF11)	7D	6,3	0,3		= 2B7		1	
6B8	2x2+V5	(EBF11)	M8E			= 6B7				
6B8SG	2x2+V5	EBF11	8E	6,3	0,3	250	100 {	- 3 - 30	6,5	
6C5	3		M6Q	6,3	0,3	250			8	
6C6	5	EF12	6F	6,3	0,3				2	
6C7	2x2+3	EBC11	7G	6,3	0,3	250	- 9		5,5	
6C8	3+3	EDD11	8G	6,3	0,3	250	- 4,5		3,1	
6D1	2x2	EB11	5D	6,3	0,3					
6D5	P3	(304)	6Q	6,3	0,7	275	- 40		31	
6D6	V5	EF11	6F	6,3	0,3	250	100 {	- 3 - 50	8,2	
6D7	5	EF12	7H			= 6C6				
6D8	7	(ECH11)	8A	6,3	0,15		= 2A7			
6E5	M	C/EM2	6R	6,3	0,3	250	- 8			
6E6	P3+P3		7B	6,3	0,6	250	- 27,5		18	
6E7	V5	EF11	7H			= 6D6				
6E8	3+6	= ECH11	8O	6,3	0,3					
6F5	3	(914)	M5M	6,3	0,3	250	- 2		0,9	
6F6	P5	~EL1	M7S	6,3	0,7		= 6AD7			
6F7	3+V5	(ECH11)	7E	6,3	0,3	100	100 {	- 3 - 3	3,5 6,5	
6F8	3+3	(2xEC2)	8G	6,3	0,6		= 2 x 6J5			
6G5	M	(C/EM2)	6R	6,3	0,3	250	- 22			
6G6	P5		7S	6,3	0,15	180	- 9		15	
6H4	2	(EB11)	5AF	6,3	0,15	100			4	
6H5	M	(C/EM2)	6R			= 6G5				
6H6	2x2	(EB11)	M7Q	6,3	0,3		2 x 6H4			
6H8	2x2+5	~EBF11	8E	6,3	0,3	250   250	- 2		8,5	

Typ	Art	entspricht	Sockel	Abweichende Daten						
				$U_h$ V	$I_h$ A	$U_a$ V	$U_{g2}$ V	$U_{g1}$ V	$I_a$ mA	
6J5	3	(EF12T)	M6Q	6,3	0,3	250			- 8	9
6J7	5	~EF12	M7R			= 6C6				
6J8	3+7	(ECH11)	8II	6,3	0,3	100			0	15
6K5	3	(EC2)	5U	6,3	0,3	250	100		- 3	1,5
6K6	P5	EL1	7S	0,3	0,4	250	250		- 18	32
6K7	V5	~EF11	M7R	6,3	0,3	250	125 {		- 3 - 52	10,5
6K8	3+6	ECH11	M8II	6,3	0,3 {	100			0	3
6K8G	3+6	ECH11	8K			= 6K8			- 3 - 30	2,7
6L5	3		6TA	6,3	0,15	250			1	8
6L6	PB	~EL12	M7AC	6,3	0,9	250	250		- 14	72
6L7	7	(ECH11)	M7T	6,3	0,9	250	150 {		- 6 - 45	3,3
6M6	P5	= EL11	7S							
6M7	V5	~EF11	7R	6,3	0,3	250	125		- 2,5	10,5
6M8	2+3+P5		8AU	6,3	0,6	100	100		- 1 - 3	0,5 8,5
6N5	M	(C/EM2)	6R	6,3	0,3	135			- 12	
6N6	T		M7W			= 6B5				
6N7	P3+P3	(EDD11)	M8B			= 6A6				
6P5	3		6Q	6,3	0,3	250			- 13,5	5
6P7	3+V5	(ECH11)	7U			= 6F7				
6P8	3+6	ECH11	8K	6,3	0,8	100	75		- 2	2,2
6Q6	2x2+3	(EBC11)	7V	6,3	0,15	250			- 3	1,2
6Q7	2x2+3	EBC11	6Y	6,3	0,3	250			- 3	1,1
6R6	V5	EF11	M7V	6,3	0,3	250			- 3	7
6R7	2x2+3	~EBC11	6AA	6,3	0,3	250	100		- 3	9,5
6S5	M	(C/EM2)	6AW	6,3	0,3				- 9	
6S6	V5	~EF11	M7V	6,3	0,3	250			= 6E5	
6S7	V5	(EF3)	6R	6,3	0,45	250	100		- 2	13
6S7	V5	(EF3)	M7R	6,3	0,15	250	100 {		- 3 - 38,5	8,5
6SA7	7	(ECH11)	M8R	6,3	0,3	250	100		- 2	3,4
6SA7GT	7	(ECH11)	8AD			= 6SA7				
6SC7	3+3	~EDD11	M8S	6,3	0,3	250			- 2	2
6SD7	V5	EF11	M8N	6,3	0,3	250	100		- 2	6
6SE7	V5	EF11	8N	6,3	0,3	250	100		- 1,5	4,5
6SF5	3	(914)	M8P	6,3	0,3		= 6F5			
6SJ7	V5	EF11	M8N	6,3	0,3	250	100		- 3	3
6SK7	V5	EF11	M8N	6,3	0,3	250	100 {		- 3 - 35	9,2
6SQ7	2x2+3	(EBC11)	M8Q	6,3	0,3	250			- 2	0,9
6SR7	2x2+3	~EBC11	8Q	6,3	0,3		= 6R7			
6T5	M	(C/EM 2)	6R			= 6G5				
6T6	V5	~EF11	6Z	6,3	0,45	250	100		- 1	10
6T7	2x2+3	(EBC1)	7V			= 6Q6				
6TH8	3+6	ECH11	8J	6,3	0,7	180	70 {		- 2 - 27	7
6U5	M	(C/EM2)	6G			= 6G5				
6U6	PB	(EL12)	7AC	6,3	0,75	200	135		- 14	56
6U7	V5	EF11	7R			= 6D6				
6V6	PB	(EL12)	M7AC	6,3	0,45	250	250		- 12,5	47
6V7	2x2+3	(EBC11)	7V	6,3	0,3	250			- 20	8
6W5	RII	EZ12	6S	6,3	0,9	2x350				100
6W6	PB	(EL12)	7AC	6,3	1,25	135			- 9,5	58
6W7	5	= EF12	7R	6,3	0,15					
6X5	RII	EZ12	M6S	6,3	0,6	2x350				75
6X6	M	(C/EM2)	7AL	6,3	0,3		= 6E5			
6Y5	RII	EZ1	6J	6,3	0,8	2x230				50
6Y6	P4	(EL12)	7AC	6,3	1,25	135	135		- 13,5	60
6Y7	P3+P3	~EDD11	8B	6,3	0,6	250			0	5,3
6Z5	RII	(EZ1)	6K	6,3	0,8	2x230				60
6Z6	RII	~EZ11	7Q	6,3	0,5	2x350				50
6Z7	P3+P3	~EDD11	8B	6,3	0,3	180			0	4,2
6ZY5	RII	EZ12	6S	6,3	0,3	2x350				35

**Die 7er-Reihe**

Die Röhren der 7er-Reihe sind für 7 V, 0,32 A berechnet (die kleineren Typen für 0,16A). Man kann sie aber auch ebensogut mit 6,3V, 0,3A (bzw. 0,16A) heizen und mit den Röhren der 6er-Reihe zusammen verwenden. Es gibt sogar einige Typen in dieser Reihe, mit dem Zusatz LM bzw. LT, die von vornherein für 6,3 V berechnet sind. Bei einigen Endröhren ist der Heizstrom noch höher; diese Röhren kommen dann nur für Wechselstrombetrieb in Frage. Die Röhren dieser Reihe stimmen zum großen Teil mit entsprechenden Röhren der 6er-Reihe überein. Unter den selbständigen Typen fällt vor allem die 7A6 auf. Das ist eine Doppel-Zweipolröhre für 150 V, 2 x 10 mA. Man kann sie sowohl zur Hochfrequenzgleichrichtung als auch als Kleingleichrichter für 50periodigen Wechselstrom benutzen. Ein etwas größerer Gleichrichter ist die 7Y4. Für Empfänger mit sehr hohem Strombedarf kommt die 7Z4 in Frage. Als Mischröhren dienen die 7B8 (die der 6A7 entspricht) sowie die 7Q7, die die Daten der 6SA7 hat. Daneben gibt es aber noch zwei Dreipol-Sechspolröhren (die 7D7 und die 7J7), die sich nicht nur in ihren Arbeitspunkten, sondern auch durch den Heizstrom unterscheiden. In dieser Reihe gibt es sogar eine Achtpolröhre als einzige amerikanische Röhre dieser Gattung, die 7A8. Die Vorröhren und die Verbundröhren entsprechen meist den entsprechenden Typen der 6er-Reihe, die 7G7 entspricht außer in der Heizung der EF11. Von Endröhren gibt es vier Fünfpol-Endröhren, einen „Beam-power“-Typ und eine Doppel-Dreipolröhre.

**Die 7er-Reihe (Schluß)**

Typ	Art	entspricht	Sockel	abweichende Daten					I <sub>a</sub> mA
				U <sub>h</sub> V	I <sub>h</sub> A	U <sub>a</sub> V	U <sub>g2</sub> V	U <sub>g1</sub> V	
7A4	3	(EF12T)	5AC	7	0,32	250		- 8	9
7A5	P5	(EL11)	6AA	7	0,75	250	250	- 9	
7A6	2+2		7AJ	7	0,16	150			2x10
7A7	V5	(EF11)	8V	7	0,32		= 12B7		
7A8	8	(EK3)	8U	7	0,16	250	250	- 3	3
7B4	3	(914)	5AC	7	0,32		= 6F5		
7B5	P5	EL2	6AE	7	0,43	250	250	- 18	32
7B5-LT	P5	-EL2	6AE	6,3	0,40	315	250	- 21	25,5
7B6	2x2+3	(EBC11)	8W	7	0,32		= 6S07		
7B6-LM	2x2+3	(EBC11)	8W	6,3	0,30		= 6S07		
7B7	V5	EF11	8V	7	0,16		= 6S7		
7B8	7	(ECH11)	8X	7	0,32		= 6A7		
7B8-LM	7	(ECH11)	8X	6,3	0,30		= 6A7		
7C5	PB	~ EL12	6AA	7	0,48		= 6V6		
7C5-LT	P5	~ EL12	6AA	6,3	0,45	315	225	- 13	34
7C6	2x2+3	(EBC11)	8W	7	0,16		= 6Q6		
7C7	V5	(EF11)	8V	7	0,16	250	100	- 3	2
7D7	3+6	ECH11	8AR	7	0,48	150	250	- 3	3,5
7E6	2x2+3	(EBC11)	8W	7	0,32		= 6R7		
7E7	2x2+5	(EBF11)	8AE	7	0,32	250	250	- 3	7,5
7F7	3+3	(EDD11)	8AC	7	0,32	250		- 2	2,3
7G7	V5	EF11	8V	7	0,80				
7H6	V5	(EF11)	8V	7	0,32	250	150	- 2,5	9
7H7	V5	(EF11)	8V	7	0,32	150	100	- 3	7,5
7J7	3+6	ECH11	8AR	7	0,32	250	100	- 3	
7L7	V5	(EF11)	S8	7	0,32		= 6SE7		
7N7	3+3	(EDD11)	8AC	7	0,64		= 6F8		
7Q7	7	(ECH11)	8AL	7	0,32		= 6SA7		
7V7	5	EF12	8V	6,3	0,45	300	150	- 6	3,9
7Y4	RII	(AZ11)	5AB	7	0,53	2x350			60
7Z4	RII		5AB	7	0,96	2x325			300

Fritz Kunze

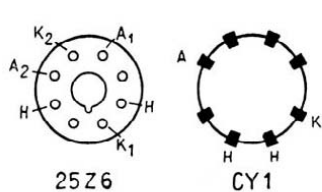
**Ersatz amerikanischer Gleichrichterröhren durch deutsche in französischen Kleinsupern**

Seit dem vergangenen Jahr sind in Deutschland die französischen Kleinsuper immer mehr in Erscheinung getreten, und infolgedessen macht die Reparaturwerkstatt auch mit ihnen Bekanntschaft. Die Ursache ihres Versagens liegt nun häufig an einer defekten Gleichrichterröhre. Da diese Geräte mit amerikanischen Röhren bestückt sind, ist eine Neubeschaffung des betreffenden Typs schwierig bzw. unmöglich.

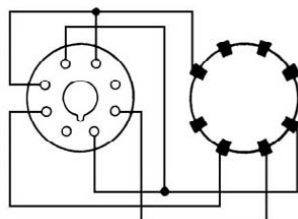
Meist handelt es sich um die Röhre 25Z6. Die Röhre enthält zwei Systeme: beide Anoden und Kathoden werden parallel geschaltet. Im Folgenden sei kurz erläutert, wie man die Reparatur mit Hilfe einer deutschen Röhre vornimmt. Es kommt die Röhre CY1 in Betracht, die die nötige Stromstärke gerade abzugeben vermag. Man verfährt am besten in folgender Weise:

Der Glaskolben der alten Röhre wird rings um den Sockel mit einer harten Feile eingeritzt und durch Klopfen abgesprengt. Die im Sockel noch haftenden Glasreste werden beseitigt und die Seitenwand des Sockels bis auf eine Höhe von 1/2 bis 1 cm abgesägt. Auf den so bearbeiteten Sockel wird die Röhre CY1 gesetzt, und außerdem werden den Kontaktnocken entsprechende Nuten in den noch stehengebliebenen Rand des alten Sockels gefeilt. Hierdurch wird ein sicherer Halt gewährleistet und seitliches Verschieben vermieden. Darauf werden die Steckerstifte des alten Sockels mit den Kontaktnocken der neuen Röhre nach untenstehendem Schaltbild zusammengeschaltet. Zuletzt befestigt man die beiden Sockel miteinander durch etwas Siegelack oder Vergußmasse (auch Cohesan dürfte brauchbar sein). Die Röhre kann nun eingesetzt werden, nachdem parallel zu dem Heizfaden ein Widerstand geschaltet worden ist, der den Heizstrom auf den Wert für die CY1 herabsetzt. Er muß 200 Ω groß und bis 100 mA belastbar sein. Zum Schluß sei noch kurz darauf hingewiesen, daß das Absägen des alten Sockels notwendig ist, da sonst die CY1 mit dem angebauten Sockel zu hoch für den schon ohnehin knapp bemessenen Raum des Gehäuses würde. Von einem Lösen des Sockels der CY1 wurde absichtlich abgesehen, denn bei diesem Versuch geht meistens die ganze Röhre in Scherben.

Helmut Strecker.



Sockelbilder der amerikanischen und der deutschen Röhre.



Die Schaltung.

**Glimmlampenprüfgerät mit eigener Spannungsquelle**

Die Glimmlampe ist eines der einfachsten der oft gebrauchten Prüfmittel des Funktechniklers. Man findet sie auf jeder Prüftafel, und für den Bastler sind auch verschiedene Ausführungen als handliche, mitnehmbare Taschenprüfgeräte entworfen und beschrieben worden. Bei Prüfungen außerhalb der Werkstatt fehlt jedoch oft eine geeignete Spannung. Glimmlampen sprechen bekanntlich erst bei einer Spannung von etwa 100 Volt an. Nicht immer und nicht überall steht diese Spannung zur Verfügung. Ein vielseitiges Prüfgerät müßte aber auch von vorhandenen oder nicht vorhandenen Spannungen unabhängig sein. Ein solches Prüfgerät müßte dann also eine eigene Spannungsquelle besitzen. Nun ist es natürlich ausgeschlossen, ein handliches Prüfgerät etwa mit einer 100-Volt-Batterie zu versehen; eine kleine Taschenlampenbatterie von 4,5 Volt mag gerade noch zulässig fein. Da deren Spannung für die Glimmlampe nicht ausreicht, müssen wir sie herauftransformieren. Der Gleichstrom der Batterie muß dazu also zerhackt werden. Ein für Rundfunkgeräte üblicher Zerhacker kann dafür natürlich nicht eingesetzt werden; wir verwenden deswegen als sehr einfachen, aber für unsere Zwecke gut geeigneten Zerhacker einen kleinen Gleichstrommotor.

Bild 1 zeigt die Schaltung des Glimmlampenprüfgerätes mit eigener Spannungsquelle. Als Transformator Tr wird ein kleiner Mikrofonübertrager mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:30 verwendet. M ist der kleine Elektromotor. Es wird dafür ein Typ mit einer Umdrehungszahl von 3000 je Minute verwendet. Die Frequenz des erzeugten Wechselstromes beträgt, da nur zwei Lamellen auf dem Kollektor vorhanden sind, demnach 100 Hertz. Es könnte als Zerhacker auch ein kleiner Summer verwendet werden, jedoch ist dessen Frequenz sehr viel niedriger.

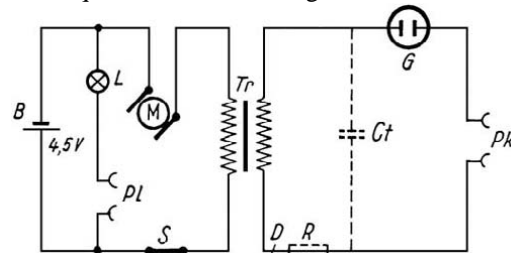


Bild 1. Schaltung des Glimmlampen - Prüfgerätes mit eigener Spannungsquelle.

Der Stromverbrauch des Gerätes ist sehr niedrig. Der Batterie werden bei Leerlauf des Motors etwa 0,15 Ampere entnommen. Bei Verwendung der vorgeschriebenen Glimmlampe und kurzgeschlossenen Prüfkontakten fließen im Sekundärkreis 0,05 Milliampere. Mit diesem Prüfgerät können Widerstände bis 20 MΩ geprüft werden. Zur Prüfung niederohmiger Teile ist — da eine Taschenlampenbatterie ohnehin vorhanden ist — mit L ein Glühlämpchen vorgesehen; dann werden die Prüfstifte an die Kontakte P1 angeschlossen. Der Motor M kann mit dem Schalter S ausgeschaltet werden.

Bekanntlich ist für die Prüfung von Kondensatoren und Schaltungen, in denen Kondensatoren auftauchen, die Glimmlampe nur bei Anschluß an Gleichspannungen geeignet; will man also die Einschränkung der Prüfmöglichkeiten durch den Wechselstrom vermeiden, so muß dieser gleichgerichtet werden. Das kann am einfachsten mit einem Trocken-

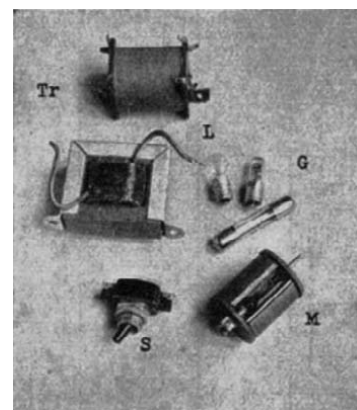


Bild 2. Die Bauteile des Prüfgerätes.

gleichrichter (SAF 0,03 Ampere 100 Volt), der bei D (vgl. Bild 1) eingeschaltet wird, erreicht werden. Als einfache Siebkette sind dann der Widerstand R mit 10 kΩ und der Kondensator Ct mit 0,2 μF einzuschalten.

E. W. Stockhusen.

- Liste der Einzelteile.
- 1 Taschenlampenbatterie B, 4,5 Volt
  - 1 Elektromotor M, 4,5 Volt/0,15 Ampere
  - 1 Glühlämpchen L, 3,5 Volt/0,2 Ampere
  - 1 Mikrofon-Übertrager Tr, 1 : 30
  - 1 Glimmlampe G, 110 Volt
  - 1 Trockengleichrichter D, 100 Volt/0,03 Ampere
  - 4 isolierte Steckerbuchsen

## Der Arbeitsplatz in der Funkwerkstatt

### Der Arbeitstisch des Rundfunkbastlers

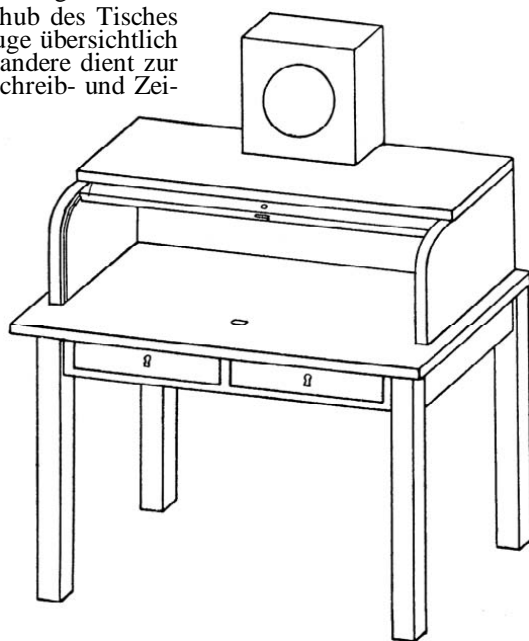
Das über die Rundfunkanlage des Funktechnikers in Heft 5/1941 der FUNKSCHAU unter „Funktechnik, lustig gesehen“ Gesagte kann man auch oft auf seinen Arbeitsplatz ausdehnen. Werkzeuge, Prüfeinrichtungen, Fachbücher und Zeitschriften bilden hier leider nur zu oft ein wildes Durcheinander. Die Folge ist, daß die Werkzeuge nie zur Hand und die Prüfgeräte nicht in Ordnung sind, wenn sie schnell gebraucht werden. Die Schuld gibt man dann immer seinen Familienangehörigen oder anderen Mitarbeitern, nur nicht sich selber.

Jeder Funktechniker und Bastler soll bestrebt sein, daß nicht nur seine Rundfunkanlage, sondern auch sein Arbeitsplatz, an dem er ja so viele Stunden in Berufsarbeit oder auch mit der geliebten Bastelei verbringt, immer in tadelloser Ordnung ist. Es soll hier ein Beispiel für einen mustergültigen Arbeitsplatz gezeigt werden. Der abgebildete Arbeitstisch, den ich mir anfertigen ließ, erfüllt folgende Bedingungen, die man an den Arbeitsplatz für einen Bastler stellen muß:

1. Der Arbeitsplatz kann mit sämtlichen Einrichtungen schnell seinen Standort wechseln.
2. Werkzeuge und Prüfeinrichtungen sind übersichtlich und handlich angeordnet.
3. Der Arbeitsplatz kann schnell unter Verschluss gebracht werden. Dieser Punkt ist besonders bei Reparaturen und Prüfungen wichtig, die eine längere Zeit mit Unterbrechungen erfordern. Es ist dadurch ein Verlust von auseinandergenommenen Teilen oder eine Beschädigung einer aufgebauten Versuchsschaltung durch Kinder usw. ausgeschlossen.

Der Arbeitsplatz ist so gestaltet, daß sein Aussehen in keinem Zimmer besonders störend wirkt. Insbesondere darf er der Hausfrau keinen Grund mehr geben, der Bastelei ihres Mannes oder Sohnes feindlich gesinnt zu sein.

In dem einen Schub des Tisches sind die Werkzeuge übersichtlich angeordnet. Der andere dient zur Aufnahme von Schreib- und Zeichenmaterial, Fachzeitschriften usw. Sämtliche Prüfeinrichtungen



Ansicht des Arbeitstisches mit Rolladen.

gen sind an der Rückwand des Aufbaues angeordnet, so daß der vordere Tisch frei zum Arbeiten ist. Die Prüfeinrichtungen werden mittels kurzgehaltener Steckanschlüsse mit den aus den inneren Seitenwänden des Aufbaues angebrachten Steckdosen verbunden. Diese Steckdosen, welche einzeln abgesichert sind, werden mit einer gemeinsamen Anschlußleitung mit der Lichtsteckdose verbunden. Wer schon einen guten normalen Tisch besitzt, braucht sich nur den Aufbau mit Rollverschluss machen lassen. Durch seine einfache Bauart ist es dem geschickten Bastler möglich, ihn selber herzustellen.

Hans Bubenheim.

### Zeitgemäßer metallsparender Gestellaufbau

Auch der Bastler ist mehr und mehr dazu übergegangen, seine Empfängergestelle aus Metall herzustellen oder wenn möglich fertige Empfängergestelle des Handels zu verwenden. Für Geräte mit mehr als einer Hochfrequenzstufe ist diese Aufbauart auch unfraglich die richtige. Für einfachere Geräte, bis etwa zum Zweikreisler, kann aber zum Gestellaufbau unbedenklich nichtmetallischer Werkstoff — wie Hartpapier oder Sperrholz — verwendet werden. Selbst die Industrie ist ja in einigen Fällen sogar für Superhet-Empfänger vom Metallgestell abgegangen. Da heute gerade Metall soweit wie möglich eingespart werden muß, sei hier

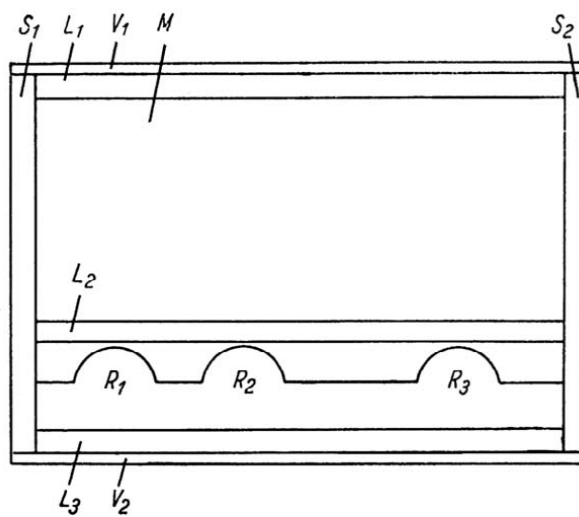


Bild 1. Das metallsparende Empfängergestell.

ein Gestellaufbau, der sich für Ein- und Zweikreisgeräte durchaus bewährt hat, beschrieben.

Als Werkstoff wird Hartholz, Sperrholz und Hartpapier verwendet. Bild 1 zeigt eine Skizze des Empfängergestells. Um diesem eine genügende Festigkeit zu geben, werden für die beiden seitlichen Schmalwände  $S_1$  und  $S_2$  Hartholzbretter mit einer Stärke von 10 bis 12 mm verwendet. Die Montageplatte  $M$  kann aus 3 mm starkem Sperrholz bestehen, wenn die Möglichkeit besteht, festes, fast unbiegsames Sperrholz (wie etwa zum Flugzeugmodellbau) zu erhalten.  $L_1$ ,  $L_2$  und  $L_3$  sind Vierkantleisten von etwa  $12 \times 12$  mm, die dem Gestell eine zusätzliche Starrheit geben. Für die vordere und hintere Schmalseite  $V_1$  und  $V_2$  wird am besten Hartpapier (Pertinax) benutzt, weil dann Steckerbuchsen, Schalter und Einzelteilachsen ohne besondere Isolierringe durchgeführt werden können.

Die aus Bild 1 ersichtlichen halbkreisförmigen Ausschnitte  $R_1$  bis  $R_3$  dienen zur Aufnahme der Röhrenfassungen. Diese eigenartige Befestigung der Fassungen hat sich bereits in sechs verschiedenen Modellgeräten des Verfassers gut bewährt und ist auch für Metallgestelle zu empfehlen. Diese Ausschnittform für die Röhrenfassungen setzt die Bearbeitung der Grundplatte auf etwa die Hälfte herab, und die zwischen den Röhrenfassungen freibleibenden Lücken können zur Durchführung von Abschirmleitungen zu Gitterkappen und anderen Leitungszuführungen zur Oberseite des Empfängergestells benutzt werden.

Bild 2 zeigt eine praktische Ausführung dieses zeitgemäßen Empfängergestells im Lichtbild. Es ist daraus auch die Befestigung der Röhrenfassungen mit zwei Schrauben auf der Montageplatte  $M$  und einer Schraube auf der Leiste  $L$  ersichtlich.

Da sich Holz gerade vom Bastler, der nur selten die erforderlichen Metallbearbeitungswerkzeuge besitzt, sehr viel leichter bearbeiten läßt als Blech, kann das hier beschriebene Empfängergestell leicht hergestellt werden. Die einzelnen Teile werden mit Holzschrauben zusammengeschrubt. Um die Aufnahme von Feuchtigkeit zu verhindern und eine gewisse Abschirmung zu erreichen, werden die Holzteile dieses Empfängergestells mit Aluminium-Bronze gestrichen. Auch äußerlich unterscheidet sich dann dieses Empfängergestell kaum von dem sonst üblichen<sup>1)</sup>. E.W. Stockhusen.

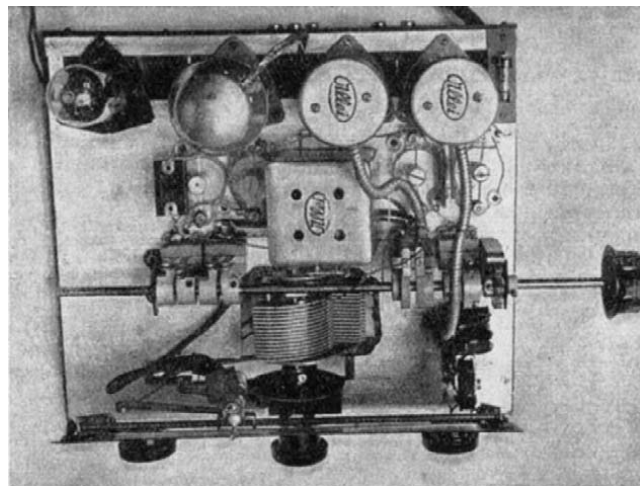


Bild 2. Ein nach dem Vorschlag in Bild 1 gebauter Empfänger.

<sup>1)</sup> Voraussetzung für die Anwendung solcher Holzgestelle ist natürlich, daß alle Wärme entwickelnden Teile so angeordnet werden, daß die Übertragung höherer Temperaturen aus die Holzteile sicher vermieden wird.

# SCHLICHE UND KNIFFE

## Zeitbedingter Ersatz der UCL 11

In Fällen, wo der bessergestellte Hörer unbedingt auf die Betriebsbereitschaft seines Empfängers größten Wert legte, wurde der Ersatz der UCL11 auf folgende Weise vorgenommen: Eine VC1 und eine VL1 wurden mit Hilfe eines Zwischensockels in die Fassung der UCL11 eingesetzt. Je nachdem der Platz auf dem Empfängergerüst ausreichte, wurde der Zwischensockel als Einheit gebaut, oder aber die Röhrenkombination wurde in Adapter-Ausführung irgendwo im Gehäuse untergebracht.

Zunächst wurde der Sockel von der defekten UCL11 abgesägt. In die Stifte wurden Litzen eingelötet, die zu den Lötflächen der Außenkontaktfassungen für die VC1 und VL1 führen. Der UCL11-Sockel wurde an einer Preßzellplatte mit einer Schraube durch den Führungsstift befestigt. Die Platte trug oben die beiden Fassungen unter Zwischenlage von Abstandsrohrchen. An die VC1 wurde das Dreipolssystem der UCL11 angeschlossen, wobei das Gitter durch eine abgeschirmte Leitung an die Glaskolbenkappe geführt wurde. Ebenso wurde das Vierpolssystem an die VL1 angeschlossen. Die VL1 verlangt jedoch eine höhere Gittervorspannung als die VC1; daher wurde die VL1-Kathode über einen Widerstand von 350  $\Omega$  mit der UCL11-Kathode verbunden und mit 50 nF/15 V abgeblockt, während die VC1-Kathode direkte Verbindung erhielt. Die Heizungen der beiden Röhren wurden parallel geschaltet und damit eine Heizleistung von 55 V/100 mA erzielt, welche fast der UCL11-Heizung entspricht. In der Praxis zeigte weder die um 5 Volt geringere Heizspannung der V-Röhren-Kombination, noch der unterschiedliche Außenwiderstand des Endsystems Nachteile. Die Wiedergabe war immer ausgezeichnet und hatte genügend Lautstärke-Reserve.

Auch wurde an Stelle der VL1 oft eine VC1 oder eine VF7 in Dreipolschaltung verwendet. Immer hat der Ersatz der UCL11 durch eine Kombination VC1—VL1, VC1—VC1, VF7—VL1, VF7—VF7 den Hörerwunsch erfüllt.

Ein Allstromgerät war für einen größeren Raum (Gasthaus) bestimmt. Vorsichtshalber wurde nun bei diesem Gerät die UCL11 durch eine VC1—VL4-Kombination ersetzt. Diese Schaltung hatte den Vorteil, daß die Gitter-Vorspannung nicht abgeändert zu werden brauchte und auch der Außenwiderstand gleich war. Wieder wurden die 50-mA-Heizungen parallel geschaltet, wobei zunächst die VC1-Heizung einen Vorwiderstand von 1100  $\Omega$  erhielt. Auch in diesem Fall machte sich kein Nachteil bemerkbar, obwohl doch alle Röhren des Empfängers unterheizt waren, denn die V-Röhren-Kombination verlangte 50 Volt mehr Heizspannung. Man hätte diesen Mehrverbrauch ja am Heizvorwiderstand ausgleichen können, aber bei all diesen Ersatzschaltungen wurde beachtet, daß am Empfänger gar nichts geändert zu werden brauchte, um ein späteres Wiedereinsetzen der UCL11 ohne weitere Kosten vornehmen zu können.

Sollten nun eines Tages auch keine V-Röhren lieferbar sein, ebenso wie die U-Röhren, dann müssen eben C- und E-Röhren für solche Ersatzschaltungen verwendet werden.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß beim Allstrom-VE die Endröhre ohne weiteres durch eine VC1 ersetzt werden kann. Die VF7 bedingt dagegen die Beseitigung der Schutzgitterspannung an der Fassung und Verbindung des zweiten und dritten Gitters mit der Anode zur Herstellung einer Dreipolschaltung. Sollte die VY1 nicht erhältlich sein, nimmt man (sofern vorhanden) zwei Stück VY2 und schaltet die Systeme parallel, jedoch die Heizungen in Serie.

Fousek.

## Einfach-Transformatoren im Gegentakt-Verstärker

Man muß sich zu helfen willen ...

Viele Einzelteile sind schwierig zu beschaffen. In manchen Fällen aber läßt sich mit vorhandenen oder leichter erhältlichen Teilen eine Lösung erreichen, die nicht einmal mit dem Wort „Notlösung“ bezeichnet werden muß.

Eingang- und Ausgangstransformatoren für die mit Recht so beliebten Gegentakt-Endstufen sind rare Artikel geworden, während einfache Transformatoren viel leichter zu haben sind. Man nimmt zwei gleiche Transformatoren, deren Kerne aus E- mit I-Blechen bestehen, entfernt die I-Bleche und fügt die E-Kerne zu einem Mantelkern zusammen. Bild 1 zeigt einen auf diese Weise zusammengestellten Transformator, und zwar links im Schnitt, rechts in der Ansicht.

Zum Zusammenhalten verwendet man vier Stücke Bandeisens, die unten für die Montage rechtwinklig abgebogen werden. Sind die Bleche gelocht, so haben wir es sehr einfach, die Kerne fest zusammenzupressen. Bei ungelochten Blechen kann man die Spann-

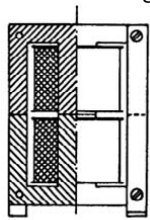


Bild 1

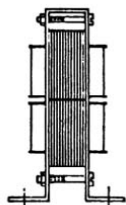


Bild 2

bolzen über und unter dem Kern anordnen, wie es Bild 2 zeigt. Es ist darauf zu achten, daß der an der Stoßstelle entstehende Luftspalt so klein wie möglich wird, denn der Anodenstrom der Vor- röhre erzeugt nur eine sehr geringe Vormagnetisierung, während der Ausgangstransformator durch die entgegengesetzten Richtungen der Anodengleichströme gar nicht vormagnetisiert ist.

Bei der Zusammenschaltung der Windungen ist auf richtigen Windungssinn zu achten. Man hat zwei Möglichkeiten, das Übersetzungsverhältnis festzulegen. Setzt man z. B. zwei NF-Transformatoren 1:4 aneinander, so erhält man bei Parallelschalten der Primärwicklungen 1:2×4, bei Reihenschaltung 1:2×2. Bei Ausgangstransformatoren ist es im übrigen ja einfach, durch Hinzu- oder Abwickeln auf der leicht zugänglichen Sekundärseite das notwendige Übersetzungsverhältnis herzustellen.

Ein unbenutzt liegender Ausgangstransformator läßt sich gut als kleiner Netztransformator, ähnlich wie ein Klingeltransformator, verwenden. Man muß nur den Luftspalt zumachen, am besten durch verschränktes Schichten der Bleche. Die meist gebräuchlichen Ausgangstransformatoren für dynamische Lautsprecher liefern am 220-Volt-Netz Sekundärspannungen von 2,5 ... 8 Volt, also gerade passende Spannungen für Kleinlampen aller Art, aber auch, u. U. nach einer kleinen Wicklungsänderung, für Röhrenheizung. Man kann sich mit Hilfe solcher Kleintransformatoren sehr brauchbare Kleinleuchten bauen, die dem Besitzer bei der jetzt notwendigen Verdunkelung bald unentbehrlich werden, wenn er Wert auf ein abends zu öffnendes Fenster legt. Als Gehäuse für solche Kleinleuchten eignen sich vorzüglich Spulenbecher, die es ja in mannigfachen Formen gibt.

Küchenartikel-Geschäfte haben zuweilen auch brauchbare Dinge für den Bastler. Es gibt z. B. Aluminiumhüllen für den Transport von Eiern auf Fahrten. Eine Hälfte einer solchen Eierhülle gibt eine hübsche „stromlinienförmige“ Abschirmung für eine Mikro- phonkapsel ab.

Dietrich Kukuck.

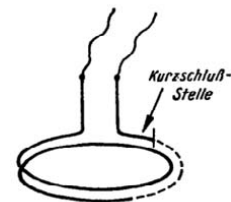
## Ein nicht alltäglicher Lautsprecherfehler

Ein Allstrom-Zweikreiser hatte eine sehr schlechte Lautsprecherleistung. Der NF-Teil schien nicht in Ordnung zu sein, was dann auch durch Anschluß eines Plattenspielers bewiesen wurde. Alle Betriebsspannungen des Audions und der Endröhre waren schaltungsgemäß richtig. Ein zweiter angeschlossener Kontroll-Lautsprecher gab auch nicht die verlangte Wiedergabeleistung. Bei Abschalten, d. h. Abtrennen des eingebauten permanentdynamischen Lautsprechers zeigte das Gerät mit dem Kontroll-Lautsprecher jedoch volle Leistung. Nun wurde der eingebaute Lautsprecher geprüft: Der Ausgangs-Übertrager erwies sich als einwandfrei. Die Schwingspule hatte Durchgang und war einwandfrei zentriert. Eine Nachmessung des Schwingspulenwiderstandes ergab durch Strommessung 4  $\Omega$ ; also war alles in Ordnung.

Scheinbar — denn am Gerät versagte der Lautsprecher wieder, und gleichzeitig sank die Leistung des angeschalteten Kontroll-Lautsprechers. Bei näherer Betrachtung der Schwingspule sah man nun, daß die Enden der Spule auf der Außenseite des Zylinders im Abstand von etwa 8 mm parallel zu den flexiblen Leitungen zum Übertrager gingen. Die Spule war zweilagig gewickelt. Das Ende der Spule lag bis zur Durchführung in die innere Drahtlage etwa 10 mm Windung an Windung mit dem Schwingspulen- anfang.

Mit einem Tropfen Azeton wurde die Wicklung an dieser Stelle nunmehr etwas aufgeweicht. Die parallel geführte erste und letzte Windung wurde etwas auseinandergeschoben. Diese Arbeit wurde vorgenommen, ohne den Lautsprecher zu zerlegen. Bei dem nun erfolgten Anschluß zeigte der eingebaute Lautsprecher seine volle Leistung. Vielleicht hätte die Messung der Schwingspule mittels einer Meßbrücke mit geringem Querstrom eher zum Ziele geführt, denn zweifellos war der Kurzschluß der beiden Wicklungsenden — die eigentliche Ursache des Versagens — nur bei geringen Strömen wirksam.

Fousek.



## Skalenbeleuchtung für den DKE

Mancher Besitzer des DKE wird sich bei seinem Gerät schon eine Skalenbeleuchtung gewünscht haben, wie sie die „Großen“ besitzen. Leider ist dieser Wunsch gerade beim Klempfänger nicht ganz einfach zu erfüllen. Erstens besteht die Gefahr der Beschädigung des Gehäuses durch die erforderliche Bohrung und zweitens die Schwierigkeit der Unterbringung infolge der Kleinheit des Gehäuses. Ich will daher den Bastlern zeigen, wie ich, diese Frage bei meinem DKE (bei 220 V Gleichstrom) gelöst habe. Nachdem ich Gestell und Lautsprecher aus dem Gehäuse herausgenommen hatte, stellte ich mir aus einem Streifen schmalen Bandeisens eine kleine Brücke nach Bild 1 her, die zwischen Lautsprecherhülle und Gehäuse geklemmt wird. Der Streifen muß so zurecht gebogen werden, daß er etwas über den Filzrand des Lautsprechers übersteht, den Papiertrichter jedoch nicht berührt. In der Mitte wird eine Fassung für Zwerggewinde, die für etwa 20 Pfennig zu haben ist, aufgelötet. Der eine Anschlußdraht wird an der Bodenschraube der Fassung angebracht und durch Isolierbandlaschen nach außen geführt, der andere wird außen an der Brücke angelötet.

In der Mitte der Lautsprecherbespannung wird nun ein mit Wolle überzogener Gardinering von etwa 1,5 cm Durchmesser aufgenäht und danach die Öffnung für die Glühlampe ausgeschnitten. Jetzt wird alles wieder zusammengebaut und die Beleuchtung angeschlossen.

Auf der linken Seite des Empfängergerüsts, von rückwärts gesehen, sieht man den Eintritt der Leitung. Der eine Draht des Kabels ist direkt an eine Lötöse geführt. Dieser wird nun abgelötet und mit einem Draht der Beleuchtung ver-



Oben: Bild 1. Die Beleuchtungseinrichtung. — Rechts: Bild 2. Skizze des DKE mit Beleuchtung.

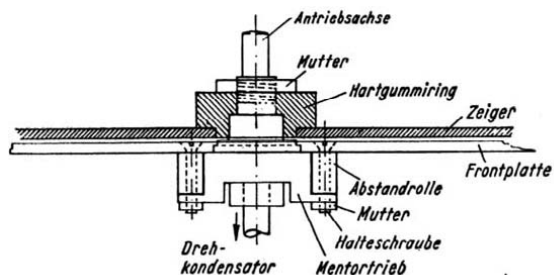
bunden. Der andere Draht der Beleuchtung wird wieder an diese Lötöse angelötet. Nun zu der geeigneten Glühlampe. Der DKE hat einen Stromverbrauch von 15 Watt, das entspricht bei 220 V  $\frac{15}{220} = \text{rund } 0,07 \text{ Amp.}$  Für diesen Stromdurchgang sind die Glühlampen für Fahrradrückstrahler geeignet. Es kommt dabei weniger darauf an, ob sie für 4 oder 6 V bestimmt sind, als auf die Amperezahl. Ich habe festgestellt, daß die einzelnen Lämpchen verschieden hell brennen, da der aufgedruckte Wert oft nicht mit dem tatsächlichen Stromverbrauch übereinstimmt. Es empfiehlt sich also hier, Versuche zu machen. Das Auswechseln der Lampen hat stets bei abgezogenem Netzstecker zu erfolgen. Besteht die Gefahr, daß Kinderhände an der Beleuchtung herumspielen, so wird man noch ein passendes, mit Stearin getränktes Papprohr als Berührungsschutz über die Lampenfassung schieben.

Bild 2 zeigt die fertige Beleuchtung. Außer der Skalenbeleuchtung hat man in dieser noch einen Anzeiger, ob der Empfänger eingeschaltet ist, und außerdem eine Feinsicherung, da bei Kurzschlüssen usw. immer zuerst die kleine Glühlampe durchbrennen wird. An Stromkosten verursacht die Beleuchtung keinen Pfennig mehr, denn sie liegt in Hintereinanderschaltung, und auf die Lautstärke wirkt sie sich auch nicht aus, da der kleine Spannungsabfall von 4 oder 6 V gar keine Rolle spielt. Günter Schaffer.

**Selbstbau einer Skala mit Knopfautomat**

Bis vor kurzem konnte man im Handel nur eine Knopfautomaten-Ausführung erhalten; in Heft 7/1938 der FUNKSCHAU wurde eine Skalenanordnung mit diesem Knopf beschrieben. Der Automatentrieb hat aber den großen Nachteil, daß er mit der Zeit einen geringen toten Gang bekommt, was man beim Abstimmen eines Empfängers oder gar eines Frequenzmessers durchaus nicht gebrauchen kann. Außerdem zieht er höchstens zwei Drehkondensatoren durch, und dies auch nur dann, wenn die gesamte Anordnung genau axial montiert ist. Sobald aber der Kondensator etwas eckt, stellen sich Schwierigkeiten ein. Aber auch wenn der Forderung nach einer genauen Montage entsprochen wird, befriedigte dieser Automat nicht vollständig. Jeder Bastler weiß eine gute übersichtliche Skala zu schätzen, zumal eine Anordnung, wie die im Folgenden beschriebene, leicht nachzubauen ist und außerdem keine großen Kosten verursacht.

Von dem Knopfautomaten wurde nun ein neuer Skalentyp herausgebracht, der sich leicht in unserem Sinne umbauen läßt. Es ist dies eine Skala in einem braunen Bakelitgehäuse, welche außerdem am Ablesefenster einen Nonius



Rechts: Bild 6. Die einzelnen Teile vor dem Zusammenbau.

Oben: Bild 1. Gesamtanordnung der Skala.

Rechts: Bild 2. Hartgummiring

Unten: Bild 3. Zeiger.

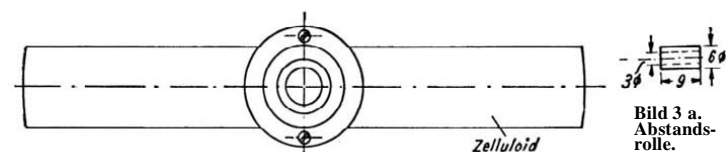
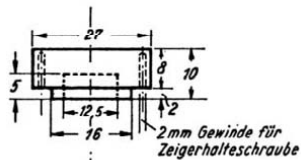


Bild 3 a. Abstandsrolle.

besitzt. Die Skala hat ein nur kleines Fenster, welches nur eine geringe Fläche freigibt und somit keine genügende Übersicht gestattet. Der Antrieb der Skala aber hat gegenüber der ersten Ausführung den Vorteil, daß der Trieb besser und gleichmäßiger läuft.

Die Übersetzung wird durch vier Kugeln gegenüber drei bei der alten Ausführung bewirkt. Die Arbeitsweise sei nochmal kurz beschrieben:

Wird der Automat zerlegt, so findet man folgende Teile: Erstens je eine äußere und innere Messinghülse A und B, welche sehr stabil ausgeführt sind, zweitens vier Stahlkugeln und drittens einen Antriebsstift. Die gesamte Anordnung wird mittels eines Aluminiumrahmens zusammengehalten. Dieser Rahmen dient außerdem noch der späteren Befestigung. Bild 5 läßt die Anordnung der einzelnen oben erwähnten Teile schematisch erkennen. Die äußere Hülse A ist mit Hilfe des Aluminiumringes an der Frontplatte montiert. Hülse B mit der Achse des Drehkondensators verbunden. Verstellen wir nun den Automaten, d. h. drehen wir an dem Antriebsstift, so werden die vier Kugeln in Drehung versetzt. Drehen wir den Stift nach links, so laufen die Kugeln wie in einem normalen Kugellager mit. Als Lager dient in unserem Fall Hülse B. Da die Kugeln nur eine Möglichkeit haben, hin und her zu laufen, nehmen sie bei ihrem Lauf jedesmal die Wandung der Hülse A mit. Oder umgekehrt, sie treiben den Drehkondensator an, da ja die Hülse A mit der Frontplatte fest verbunden ist. Es kann sich also immer nur Hülse B drehen. Die Drehrichtung ist immer gleich, d. h. wenn wir den Antriebsstift nach links drehen, geht der Skalenzeiger ebenfalls nach links, oder wenn wir nach rechts drehen, geht er nach rechts. Toter Gang ist nicht mehr vorhanden, was sich besonders angenehm bemerkbar macht.

Um nun den Mangel der geringen Ablesemöglichkeit zu beseitigen, wurde die in Bild 1 bis 3 a gezeigte Anordnung zusammengestellt. Zunächst wird die handelsübliche Ausführung der Skala auseinandergenommen; wir benötigen nur den Antrieb. Dazu müssen wir uns folgende Teile anfertigen: Erstens den in Bild 2 gezeigten Hartgummiring, zweitens den Zelluloid-

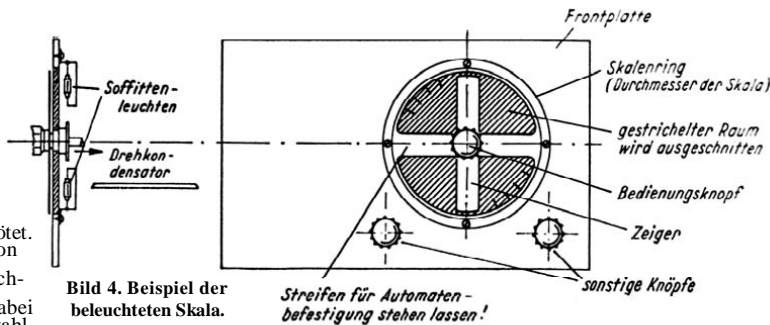


Bild 4. Beispiel der beleuchteten Skala.

zeiger nach Bild 3, drittens die beiden Abstandsrollen zur Halterung der gesamten Anordnung.

Der Hartgummiring wird entsprechend den Maßen in Bild 2 gedreht (evtl. drehen lassen!). Dann werden die beiden Löcher für die Befestigung des Zeigers in den Ring gebohrt und später mit einem 2-mm-Gewinde versehen. Bei der alten selbstgebauten Ausführung wurde der Zeiger mittels Alleskitt festgelegt. Diese Befestigung hatte den Nachteil, daß sich der Zeiger mit der Zeit löste und infolgedessen die Eichung der Skala nicht mehr stimmte. Haben wir den Ring angefertigt, so gehen wir zur Herstellung des Zeigers über. Seine Anfertigung bereitet keine Schwierigkeiten; er kann leicht aus einem 2 mm starken Zelluloidblatt herausgeschnitten werden. Zunächst zeichnen wir den Umriß des Zeigers mit Hilfe einer Nadel (Zirkel) auf das Zelluloid auf; dann schneidet man ihn mit einer Laubsäge aus. Mit Hilfe einer Feile wird der Zeiger sauber zurechtgefeilt. Dann bringen wir mit Hilfe des Zirkels in der Mitte der beiden Schenkel oben und unten je einen dünnen Strich an (über die ganze Zeigerlänge). Diese Linien müssen sich bei Draufsicht genau überdecken (Vorsicht beim Bearbeiten des Materials; keine Kratzer aufbringen, denn diese stören später bei der Ablesung!).

Für besondere Zwecke kann anstatt des Doppelzeigers auch nur die eine Hälfte benützt werden. Dies wird dann der Fall sein, wenn auf der Frontplatte kein Platz für einen Doppelzeiger vorhanden ist. Der Zeiger wird ebenfalls mit zwei 2-mm-Löchern versehen; diese Löcher dienen, wie bereits erwähnt, zur Halterung des Zeigers auf dem Hartgummiring. Die Löcher werden auf der einen Seite mit einem 4 mm starken Bohrer etwas versenkt, und zwar so tief, daß 2-mm-Senkkopfschrauben gut hineinpassen. Wir müssen diese Schrauben versenken, da sie sonst an der Skala streifen und den Automaten beim Antrieb unnötig bremsen.

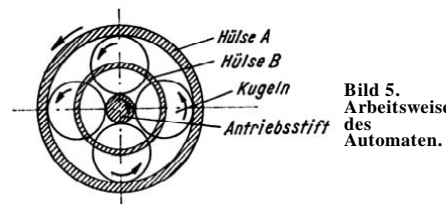


Bild 5. Arbeitsweise des Automaten.

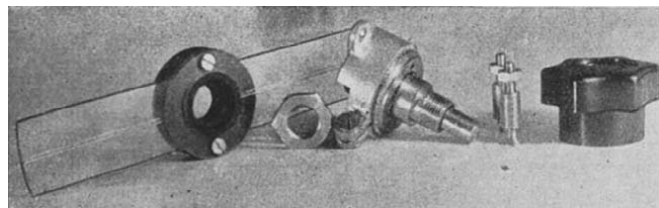


Bild 7 und 8. Ansicht der fertig montierten Skala von vorne und von oben.

Nun kann die Anordnung zusammengebaut werden. Bild 1 und 6 zeigen den kompletten Antrieb. Von oben gesehen erkennen wir zuerst die Antriebsachse (Antriebsstift), auf der später der Bedienungsknopf sitzt. Darunter sehen wir die Haltemutter für den Ring. Dann kommen Zeiger und Frontplatte des Gerätes. Der Automat wird auf der Innenseite des Gerätes montiert. Zu diesem Zweck wurden die beiden Abstandsrollen angefertigt.

Zum besseren Halt des Skalenblattes wurde entsprechend der Größe des Zeigers noch ein Hartgummiring angefertigt, der beim endgültigen Zusammenbau der Skala das Skalenblatt auf die Frontplatte drückt. Man kann den Ring gegebenenfalls mit einer Laubsäge ausschneiden. Genauer ist aber die Arbeit an der Drehbank. Dieser Ring verschönert außerdem die gesamte Skalenanordnung. Die Skala besitzt keinen toten Gang, außerdem hat man nun genügend Platz für Sendernamen oder sonstige Auftragsungen. Vor allem ist die Skala bedeutend übersichtlicher geworden, was mancher Bastler sicher schätzen wird.

Und nun noch einen kleinen Wink für diejenigen Bastler, welche eine beleuchtete Skala besitzen wollen. Soll diese Skala beleuchtet werden, was ohne weiteres möglich ist, so muß man zunächst die Frontplatte nach Bild 4 ausschneiden. Die beiden halbkreisförmigen Ausschnitte brauchen nicht größer wie der Zeiger zu sein, eher etwas kleiner. Hinter diesen Ausschnitten werden zwei kleine Soffittenlämpchen mit Hilfe eines Winkels befestigt.

Der stehengelassene Streifen (Bild 4) der Frontplatte soll den Automaten tragen. Diese Halterung genügt vollauf, da die Skala ja keine weiteren Teile tragen muß. H. Müller-Schlösser.

**Süßholz, süßlich zupfeifen**

Der frühere Generaldirektor der Akkumulatorenfabrik bewohnte im Grunewald ein großes, schönes Haus, das auch durch seine technischen Einrichtungen bemerkenswert war. Signaleinrichtungen der verschiedensten Art, Fernsprecher in allen Zimmern — in der damaligen Zeit war das etwas Außergewöhnliches —. Auch einer der ersten Rundfunkempfänger ließ hier seine Stimme erschallen; sein Lautsprecher wurde manchmal mit einem Aschenbecher verwechselt, denn einem solchen war er in Größe und Form sehr ähnlich.



Es war selbstverständlich, daß alle in der eigenen Fabrik erarbeiteten technischen Neuerungen in erster Linie in dem Haus des Generaldirektors zur Anwendung kamen. Auch der erste „Traduktor“ wurde bei ihm eingebaut, eine der damals recht komplizierten und geheimnisvollen Einrichtungen zur Dauerladung eines Akkumulators vom Starkstromnetz, während gleichzeitig die Schwachstromanlage angeschlossen war. Geheimnisvoll, weil dieser Traduktor mit einer Explosionssicherung ausgerüstet war, die richtiggehende Schießbaumwolle enthielt; wurde nämlich die Verbindung zum Akkumulator durch irgendeinen Umstand unterbrochen, so daß die Spannung im Schwachstromnetz nicht mehr durch dessen Klemmenspannung bestimmt war, sondern die hohe Netzspannung die Schwachstromanlage gefährden konnte, so kam in dieser Sicherung ein Draht zum Glühen, zündete die Schießbaum-

**Die Amperes sind raus!**

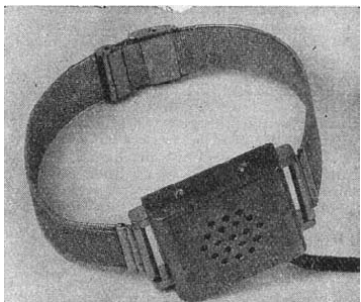
wolle, und „Puff“ ging sie mit einer Stichflamme in die Luft, dabei die Verbindung zum Starkstromnetz sicher zerstörend. Das war stets ein erhebendes Moment, besonders für unseren Laboratoriumsleiter, wenn die Explosionssicherung bei einem Versuch vor der hohen Direktion pflichtgemäß explodierte (immer tat sie das durchaus nicht, und es ging im übrigen die Sage, daß unser gewitztes Laboratoriums-Faktotum einen kleinen Zeitzähler eingebaut und rechtzeitig vorher angezündet hatte ...).

Ein solcher Traduktor befand sich auch in der Villa des Generaldirektors. Explodiert ist er hier erfreulicherweise niemals, dafür aber hatte er einen anderen Mangel: seine Widerstände waren nicht richtig eingestellt, und infolgedessen wurde in den von ihm bedienten Akkumulatoren nicht soviel hineingeladen, wie die Schwachstromanlage Dank der Mitwirkung einer telefonwütigen Hausdame herausnahm. Eines Tages war also die Batterie radikal leergepumpt, und mit dem Telefonieren war es aus. Unser guter Roßdeutscher, dem die Wartung der generaldirektorlichen Batterien oblag, wagte sich in Anbetracht der 0,2 g Schießbaumwolle im Traduktor nicht heran; er wollte die große Grunewaldvilla nicht damit in die Luft jagen, und er nahm sich deshalb einen Techniker aus dem Labor mit. Als es dann an die gründliche Untersuchung von Akkumulator und Traduktor ging, wollte Roßdeutscher offensichtlich dem Techniker aus dem Labor mit seinen elektrotechnischen Kenntnissen imponieren; mit Hilfe eines mächtigen Zellenprüfers ging er den Batterien zu Leibe und maß die Klemmenspannung ohne und mit Belastung. Sein klassischer Befund lautete: „Die Amperes sind raus, aber die Volts sind noch drinne!“

Maß er nämlich ohne Belastung, so zeigte die Batterie die Leerlauf-Klemmenspannung in voller Höhe an — „die Volts waren noch drin“; drückte er nun den Knopf, der den Belastungswiderstand einschaltete, so ging die Klemmenspannung der erschöpften Batterie beträchtlich zurück: „die Amperes waren raus“. So verdankten wir unserem Roßdeutscher ein geflügeltes Wort, das wahrscheinlich noch heute, nach fast zwanzig Jahren, im Labor umgeht. Schw.

**Neuartiges Armbandmikrophon**

Wir kennen die verschiedenen Knopflochmikrophone, die geeignet sind, dem Rundfunkberichter seine Arbeit dann zu erleichtern, wenn es gilt, bei den Befragten eine ungewöhnlich starke Mikrophonescheu zu überwinden. Neu herausgebracht wurde jetzt das Armband-Reporter-mikrophon, das noch weniger in Erscheinung treten dürfte als ein Knopflochmikrophon. Es ist als Kristallmikrophon ausgebildet und mit einer hochwertigen Klangzelle ausgestattet, um naturgetreue Sprach- und Musikübertragungen zu ermöglichen. Welch eine hohe Qualität der musikalischen Übertragung beute mit Kristallmikrophonen erreicht werden kann, beweist ein neues 24 zelliges Klangzellenmikrophon von Hagenuk, dessen Frequenzkurve zwischen 20 und 18 000 Hz praktisch geradlinig verläuft und das sich deshalb für hochwertige Rundfunkübertragungen ganz besonders gut eignet. Übrigens erfahren wir bei dieser Gelegenheit, daß die Kristall-Zücht- und Fabrikationsanlagen der Hagenuk die größten der Welt sind und daß Kristallelemente aus diesen Anlagen und Patente dieses deutschen Unternehmens von allen auf diesem Gebiet arbeitenden Firmen benutzt werden. Wie groß die Anwendung von Kristallzellen heute



Das neue Kristall-Armbandmikrophon (Werkbild Hagenuk)

ist, ergibt sich aus der Tatsache, daß in Amerika der magnetische Tonabnehmer durch den Kristall-Tonabnehmer weitgehend verdrängt worden ist; die mit dem deutschen Unternehmen zusammenarbeitenden amerikanischen Firmen produzierten im Jahre 1940 rund 38 Millionen Kristall-Tonabnehmer. Diese Zahl ist für die langjährigen Arbeiten der Kieler Fachleute ein schöner Lohn, zumal die Arbeiten langwierig und zeitraubend waren und allen Idealismus des zäh und verbissen arbeitenden Forschers und Ingenieurs verlangten. Wir erinnern uns, daß auf der Rundfunkausstellung in Berlin im Jahre 1929 von der gleichen Stelle Kristall-Tonabnehmer mit Seignettesalzkrystallen gezeigt wurden; fast eine zehnjährige Entwicklungsarbeit war noch notwendig, um diese ersten praktisch erprobten Geräte zu dem hohen technischen Stand zu bringen, den sie heute innehaben.

Zu den bekannten Kristallgeräten (Tonabnehmer, Mikrophon, Laut- bzw. Leisesprecher) tritt jetzt ein Kristall-Kopfhörer, der ebenfalls von Hagenuk herausgebracht wurde; er ist für Meßzwecke, aber auch für die Verwendung an Empfangsanlagen bestimmt und zeichnet sich vor allem durch seine im gesamten Hörbereich praktisch geradlinig verlaufende Frequenzkurve aus. In dieser Hinsicht ist er dem magnetischen Kopfhörer also bedeutend überlegen; hinzu kommt, daß der Kristall-Kopfhörer etwa die doppelte Empfindlichkeit des magnetischen Kopfhörers besitzt.

**FUNKSCHAU Röhrenvermittlung**

17. Liste (R 644 bis 692)

Angebotene und gesuchte Röhren sind der Schrifteleitung zu melden; sie werden laufend veröffentlicht. Die zugehörigen Anschriften sind von der Schrifteleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8, zu beziehen. Jedem Schreiben 12 Pfg. Kostenbeitrag beifügen! Ein Röhrenverkauf durch die Schrifteleitung findet nicht statt.

**Gesuchte Röhren:**

AD1	R666, 691
AF7	R673, 692
AL4	R667, 673, 692
AZ1	R673
AZ11	R651
BCH1	R657
CF7	R648, 673
CL4	R648, 649, 673
CY1	R673
CY2	R673
EB11	R651
EBF11	R656
ECF1	R650
ECH3	R650
ECH11	R651, 656
EF11	R656
EF12	R651, 666, 668
EF14	R653, 677
EFM11	R682
EL11	R656, 666
EL12	R649, 682
EM11	R651, 656
EZ11	R666
EZ12	R653
KC1	R684, 689
KF3	R672
KF4	R684
KK2	R672
KL1	R689
MO44	R655
RE034S	R674
RE074	R690
RE074d	R663, 673
RE084S	R674
REN904	R667, 673
RENS1823d	R651
RENS1834	R655, 657
RENS1894	R655
RES164	R673
RES164d	R649
RES374	R649
RGN1064	R656
UCL11	R644, 649, 673
VC1	R652, 673
VCL11	R649, 662, 673, 689
VL1	R649, 673
VY1	R648, 649, 652, 673
VY2	R662, 673, 689
1T5	R677

**Amerikanische Röhren:**

6A7	R650
25Z6G	R678
35A5, 35Z3,	
7A8, 7C6,	
7B7	R645
75, 6C5, 6F6	R658

**Angebotene Röhren:**

AB1	R675, 679
AB2	R675
ABC1	R656, 675, 679
AC2	R665
ACH1	R656, 675, 679
AD1	R676
AF3	R656, 665, 675
AF7	R665, 679
AH1	R653, 660, 675, 679
AK1	R664, 675, 679
AK2	R653, 664, 675
AL1	R675
AL2	R679
AL4	R656
AL5	R671
AL5 (375)	R653
AM2	R656, 679
AZ1	R679
BB1	R679, 686
BL2	R670, 686
CB1	R675
CBC1	R688
CF3	R675
CK1	R675
CL2	R675
CL4	R675
EBF11	R676
ECH11	R661, 676
ECL11	R660, 676, 682
EF11	R676
EF13	R668, 679
EFM11	R651, 653
EL11	R688
EL12	R676
EM11	R676, 682
EU XX	R644
EZ11	R647
EZ12	R666
KC1	R664, 681, 685,
KF3	R659, 687
KL1	R666, 687
L416 D 5	R664
R21H	R656
R220	R670
RE034	R644
RE074	R675
RE074d	R653

RE074n	R663
RE084	R644, 666
RE134	R644, 665, 675
RE304	R646, 675
RE604	R675, 683
REN804	R675
REN904	R675, 683
REN1004	R675, 679
REN1104	R679
REN1821	R648, 664
RENS1204	R646
RENS1234	R644, 675, 679
RENS1254	R679
RENS1284	R675, 679
RENS1294	R675, 679
RENS1374d	R675
RENS1820	R648, 664, 670
RENS1823d	R648, 683
RENS1834	R670, 675
RENS1894	R651, 686
RES094	R675
RES164	R675, 679
RES174	R675
RES964	R675, 679
RGN354	R679
RGN564	R666
RGN504	R679
RGN1054	R665
RGN1064	R679, 685
RV218	R680
VC1	R654
VL4	R654
U918	R686
UBF11	R654, 676
UCH11	R676
UCL11	R676

**Amerikanische Röhren:**

24, 27, 35, 47, 80	R669
PTV1230	R666

**Rest der Angebote aus Nr. 9:**

G354	R588
G1064	R598
KB2	R583, 586
KC1	R586, 621
KC3	R583
KF3	R586
KDD1	R583
KF3	R621
KK2	R586
KL1	R586, 621
L413	R642
LK460	R633
RE034	R606
RE054	R641
RE074	R606
RE074d	R583
RE084	R606
RE114	R597
RE124	R641
RE134	R588, 642
RE144	R641
RE134	R598
RE304	R641
REN904	R588, 628, 642
REN1004	R596, 597, 628,
REN1104	R628, 641
REN1821	R606
RENS1204	R611
RENS1254	R607
RENS1264	R607
RENS1817	R641
RENS1823d	R583, 605, 606
RENS1834	R606
RENS1854	R606
RENS1894	R621, 628
RES164	R639
RES964	R626, 639
RGN504	R605, 616
RGN1054	R620, 642
RGN1064	R588, 605
RGN1503	R596
RGN2004	R605
RGQ7,5	R617
UBF11	R588, 627
UCL11	R602
UY11	R624
WG480	R628
WG34	R621
VF7	R588
VL1	R592
VY2	R588
3NF	R583, 612
26NG	R621
30NG	R614
1927	R606

**Amerikanische Röhren:**

37, 41, 42, 43, 45, 56,	
57, 58, 75, 76, 77, 78,	
85, 80, 2A5, 6A7,	R634
6G6, 6D6, 6A6,	
6B7, 6C6, 6F7,	
75, 43, 6A7, 6D6,	
25Z5, 6J7G, L42C	R615
43, 25Z5, 6K7, 6A8	R 637