

DRITTES DEZEMBERHEFT 1930

FUNKSCHAU

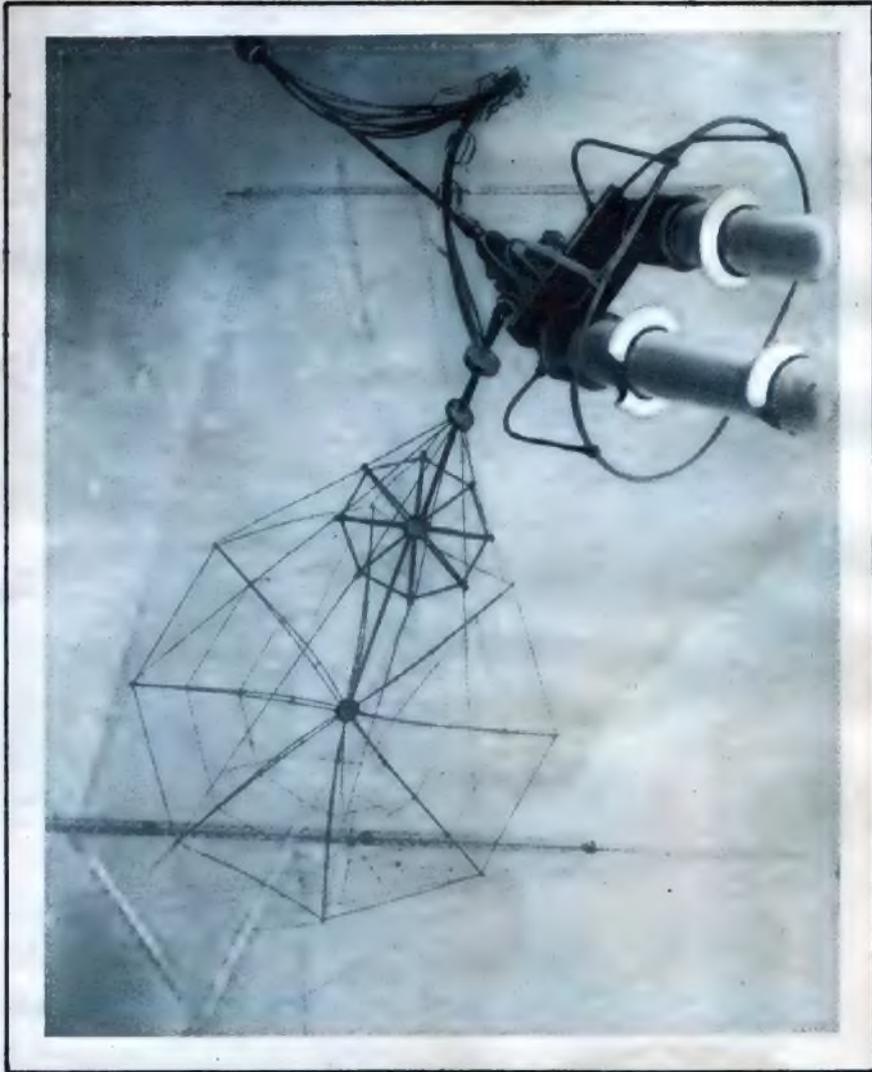
NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DAS FERNSEHEN · VIERTELJAHR 1.80

ZU BEZIEHEN IM POSTABONNEMENT ODER DIREKT VOM VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN HOFBUCHDRUCKEREI, MÜNCHEN, POSTSCH.-KTO. 5758

INHALT: Wovon man morgen spricht · Es tut sich was auf Kurzwellen · Man schreibt uns · Die kurzen Wellen in der Praxis im Flußfunkverkehr · „Also, Herr Doktor . . .“ · Brauchen wir so große Endleistungen? · Schirmgitter-Vierer für Gleichstrom · „Der billige Dynamische“ kommt ans Wechselstromnetz · Zur Schallplattenwiedergabe · Neues von den Holznadeln · Wir beraten Sie · Bücher, die wir empfehlen.

DEMNÄCHST ERSCHEINT:

Was brachte das Jahr 1930? · Warum noch kein allgemeines Fernsehen? · Will der Bastler schwere Geräte?



Das Bild steht eigentlich verkehrt, d. h. es liegt falsch. Genau genommen: Es liegt richtig, trotzdem es hochkant aufgestellt ist, wo es doch, im Lichte besehen, Querformat stehen sollte!

Aber das ist alles schnurz und piepe, wenn uns das Bild - oder nennen Sie es, wie Sie wollen - so gefällt, wie es ist.

Ist sie nicht wundervoll, diese Geometrie der Fluchtlinien, die, ein Spinnennetz umspannend, sich verdichten in einen Punkt, der mehrmals anklingt, bis aus ihm völlig Neues entspringt, etwas gänzlich Andersgeartetes, das roh und ungeschlachtet sich vordrängt?

Urkomisch, wie dieses knollige Etwas den schüchternen Versuch wagt, sich zu schmücken mit einer spindeldürren Halskrause, die ihm viel zu weit ist. Aber es bringt „Gewicht“ ins Quadrat, dieses Etwas.

Eine Wünschelrute aus Strichen verknüpft die beiden Wesensfremden und zwingt sie auf Tuchfühlung zusammen, hält sie mit deplacierter Grazie fest auf einem Hintergrund sich überschneidender Linien

Berl. III. Ges.

Schallplattenwiedergabe. — Da denke ich gerade daran, Sie haben vielleicht ein Gerät mit Grammophonbuchsen

und möchten Ihnen weisen Marabu und den Valentin auch mal aus dem Lautsprecher hören. Also: Dralowid hat da 'ne neue Abtastdose herausgebracht, gleich mit eingebautem Tonregler (Type DT3). Die Dose paßt auf die normalen Tonarme. Der Dauermagnet ist überaus kräftig (Kobaltstahl), wie beim früheren Modell bereits auch schon wird die Nadel mit einem einzigen Handgriff festgeklemmt und wieder freigegeben. Dieser Handgriff ist durch Anbringen einer kleinen geriefelten Gegendruckfläche noch wesentlich bequemer gemacht worden. Die Justierfläche, die den richtigen Aufsatzwinkel der Nadel anzeigt, indem sie in diesem Fall zur Platte parallel steht, hat

Wovon man morgen spricht



einen Visiereinschnitt, der das Einsetzen der Nadel in die erste Rille erleichtert. Originell ist die ganz flache Anschlußblitze, die sich mit Hilfe eines beigegebenen Lederriemchens schnell und sicher am Tonarm befestigen läßt. Ladenpreis RM. 27.—.

Wenn Sie übrigens bereits eine elektrische Schalldose kauften und dabei nicht daran dachten, daß Ihr Rundfunkgerät keine Lautstärke-regelung besitzt — da möchte Ihnen Dralowid gerne mit dem „Tonmobil“ helfen — nicht wahr, Dralowid hat immer so gelungene Namen für seine Sachen? — Also das Tonmobil ist ein Lautstärkeregelung mit eingebautem Schalter, der den Übergang von Schallplatte und Radio ohne Veränderung der Anschlüsse gestattet. Die Steckerstifte sind verstellbar, so daß man sich auch bei ungünstigen Verhältnissen helfen kann. Selbstverständlich ist die Regelkurve dem Ge-

hörempfinden angepaßt

(sogenannte logarithmische Regelkurve). Das Tonmobil ist in Fabrikation und wird binnen kurzem auf dem Markt erscheinen. Was ganz Exquisites für solche, die Gleichstrom dabei haben und doch eine knallige Tonwiedergabe wünschen. Sie kennen doch das Arcofar, das Telefunken-Musikgerät mit Schallplatten-Laufwerk, Dynamischem und 604 in der Endstufe? Also, dieses Arcofar gibt's nun auch mit Umformer-Aggregat! Vorteile: verminderter Wattverbrauch, hohe Anodenspannungen, Netzanschlußmöglichkeit bei miesestem Gleichstrom-



netz und sogar bei 110 Volt. — Wie gesagt, — fl fl!

Haben Sie schon eine TKD-Schirmröhre gesehen? Bisher unterschied sich ihr Aussehen von dem der Schirmgitterröhren durch den fehlenden Metallbelag. Nun bekommt sie den auch noch.

Übrigens TKD — das erinnert mich an den Fernsehbakasten, der in Kürze von dort herauskommen soll. Mit dem Fernsehbasteln war's bisher nicht recht viel. Zunächst mal erfordert so eine Fernsehgeschichte wegen der beweglichen Teile in einer Richtung doch mehr Handfertigkeit und in der anderen Richtung, was noch viel

grundlegender ist, mehr Fernsehsendungen. Der Baukasten wird vor allem die mühsamer herstellbaren Objekte enthalten, so daß dadurch eine wesentliche Erleichterung des Bastelns erzielt sein dürfte. Ein Fernsehsender ist, wie ich höre, in Nürnberg zu Versuchszwecken im Bau begriffen, so daß auch nach dieser Seite hin ein Hindernis — zumindest in beschränktem Maße — fallen wird.

Nun sind wir wieder beim Basteln. Das ist nun mal so, denn die Funkschau will sich ja doch auch darum sehr, sehr kümmern. Neulich war von 100prozentiger Rückkoppelung und Differentialkondensatoren die Rede. Da hieß es,

daß es solche Kondensatoren noch nicht zu kaufen gibt. Hinterher stellte sich's heraus, daß der Differentialkondensator doch schon fabriziert wird. Da wäre nun — außer den schon genannten Firmen — noch Lüttke. Sie wissen doch, die Herstellerin vom „Wellenscheider“ und von den Lüttkespulen. Lüttke also fabriziert Differentialkondensatoren mit Pertinaxisolation zu 100, 250 und 500 cm. Im Augenblick kommt auch ein Differentialkondensator mit Luftisolation von Hara (Heimschutzwerk) zu 50 und 100 cm heraus. Gute Ware, die die „Funkschau“ empfiehlt, wird den Firmen sicherlich nicht auf dem Lager versauern. *F. Bergtold.*

Es tut sich was auf Kurzwellen

Die Reichspost macht Versuche

In den Monaten Juli und August d. J. hat Professor Dr. Esau, Jena, im Benehmen mit der Deutschen Reichspost in Chemnitz Versuche mit der Ausbreitung ultrakurzer Wellen (unter 10 Meter Wellenlänge) mit dem Ziel der Erprobung für Rundfunkzwecke angestellt. Es handelte sich dabei um die Fortsetzung von Versuchen, die bereits ein Jahr vorher ebenfalls in Chemnitz stattgefunden hatten. Bei den Versuchen wurde ein von der Firma C. Lorenz A.-G., Berlin-Tempelhof, hergestellter Kurzwellensender mit einer Leistung von etwa 250 Watt benutzt, der in dem hochgelegenen Gebäude der Oberpostdirektion Chemnitz im Dachgeschoß untergebracht war. Als Antenne diente ein einfacher Dipol von 3,50 m Länge. Die Wellenlänge lag hiernach zwischen 6 und 7 Meter. Als Empfangsgeräte wurden verschiedene Arten von Kurzwellenempfängern mit mehreren Röhren verwendet; diese Geräte waren zum Teil vom Technisch-physikalischen Institut in Jena, zum Teil von der Firma Lorenz entwickelt worden.

Die planmäßigen Empfangsbeobachtungen in Chemnitz, die sich auf das Stadtgebiet und seine nähere Umgebung erstreckten, ergaben im allgemeinen ausreichende Empfangslautstärke, selbst in den am dichtesten bebauten Stadtteilen. Nur in einer bestimmten Richtung war der Empfang durch eine dazwischenliegende Boden-erhebung merklich abgeschwächt. Wesentliche Feldstärkeunterschiede zeigten sich bei verschiedenartiger Höhenlage des Empfängers. In den oberen Stockwerken der Gebäude war guter Lautsprecherempfang ohne Luftleiter möglich. In den tiefer gelegenen Stockwerken dagegen nahm die Lautstärke merklich ab, und im Erd- und Kellergeschoß war die Verwendung einer Antenne notwendig, wofür sich unter den gegebenen Verhältnissen ein 1,5 m langer Draht als ausreichend erwies. Mit den bei diesen Versuchen benutzten Kurzwellenempfängern lag die Grenze der Empfangsbrauchbarkeit etwa bei 6—8 Kilometer Entfernung vom Sender. Je weiter entfernt vom Sender, um so stärker machten sich die Höhenunterschiede der Empfangsanlagen bemerkbar. Bis zu einem gewissen Grade können jedoch die durch Abschirmung verursachten Feldstärkeverringerungen dadurch ausgeglichen werden, daß der Empfangsluftleiter entsprechend höher gelegt wird. Nennenswerte Unterschiede in der Ausbreitung bei Tage und bei Dunkelheit wurden nicht beobachtet. Störungen durch elektrische Geräte waren bei diesen Versuchen geringer als sonst im Rundfunkempfang. Dagegen wurden die Zündgeräusche von Kraftfahrzeugen als störend bemerkt. Ähnliche Störungen durch Zündgeräusche von Motoren sind auch sonst in Kurzwellen-Empfangsanlagen beobachtet worden, wenn sie durch Flugzeuge überflogen werden.

Es scheint hiernach, daß die ultrakurzen Wellen auf Grund der Versuche in Chemnitz gewisse Aussichten für die Verwendung im

Rundfunk bieten. Doch muß noch durch weitere Versuche geklärt werden, wie man den störenden Abschirmungen begegnet, welche Störgeräusche auf kurzen Wellen in Rechnung zu ziehen sind, ferner wie die Modulation des Senders zu gestalten ist, um für den Rundfunk brauchbar zu sein, und endlich, welche Empfangsgeräte (oder Zusatzgeräte in Verbindung mit den gebräuchlichen Rundfunkempfängern) einen verzerrungsfreien Empfang auf ultrakurzen Wellen ermöglichen.

Für diese weitergehenden Fragen reichten die bisherigen Versuche in Chemnitz allein unter den örtlichen Gegebenheiten nach Ansicht der Deutschen Reichspost nicht aus. Sie mußten auf breiterer Grundlage, möglichst unter den besonderen Verhältnissen der Großstadt, wiederholt werden, um ein einigermaßen zuverlässiges Urteil über die Möglichkeiten eines Ultrakurzwellen-Rundfunks zu gestatten. Zu diesem Zweck stellt die Deutsche Reichspost durch das Reichspostzentralamt (Telegraphentechnisches Reichsamt) seit Anfang November d. J. in Berlin neue Versuche mit einem Kurzwellensender der Firma Lorenz an, der in einem Lagergebäude des Reichspostzentralamts aufgestellt ist und mit einem über einen Turm errichteten Dipol-Luftleiter arbeitet. Ähnliche Versuche werden auch von den Firmen Telefunken und Lorenz in ihren Versuchsständen durchgeführt. Über die hierbei gewonnenen Beobachtungen wird nach Ablauf von einigen Monaten berichtet werden können. *DRP.*

Deutsches Fernsehen auf Kurzwellen

So sehr die Fortschritte des letzten Jahres im Fernsehen anzuerkennen sind, so ist man sich doch im Klaren, daß eine Bildarstellung mit 1200 Punkten für einen praktischen Gebrauch unzureichend ist. Es sind zwar einzelne Köpfe und kleine Gruppen gut zu erkennen, aber sie sind noch nicht so weit durchgebildet, daß sie das Interesse des Betrachters zu fesseln vermöchten.

Man konnte sich bisher nicht entschließen, zu höheren Bildpunktzahlen überzugehen, da dies eine Erweiterung des Frequenzbandes zur Folge gehabt hätte. Als einziger Ausweg bleiben die Kurzwellen und schließlich auch die Ultrakurzwellen, auf denen heute noch so gut wie gar nicht gesandt wird. Hinsichtlich der Modulationsfrequenz sind sie den Anforderungen des Fernsehens durchaus gewachsen, wie bekannt. Gleichzeitig ist damit der Vorteil größerer Störungsfreiheit gegenüber den Langwellen verbunden. Trotzdem zögerte man bisher, die Kurzwellen zum Fernsehen heranzuziehen, da sich auf größere Entfernungen ziemlich stark die Fading-Erscheinungen bemerkbar machen und noch andere Schwierigkeiten bestehen. Hinzu kommt noch, daß zum Empfang ein besonderer Kurzwellenempfänger vorhanden sein muß. Indessen haben die im August d. J. stattgefundenen Telefunkenversuche in Geltow auf

der 70-Meter-Welle mit einer Modulationsfrequenz von 25 000 Hertz bei einem Empfang in 35 km Entfernung brauchbare Resultate gezeigt.

Da nun keine Möglichkeit mehr besteht, auf der Grundlage der bisherigen Normen noch weitere Verbesserungen zu erzielen, hat sich das Reichspostzentralamt entschlossen, demnächst Versuchssendungen auf Kurzwellen von etwa 100 m von Döberitz aus vorzunehmen. Die Sendeleistung soll 20 kW betragen, um eine möglichst große Reichweite zu erzielen. Als Daten für die Bildzerlegung sind 48 Zeilen und 25 Bilder pro Sekunde projektiert. Das Bildformat 3:4 wird beibehalten. Demzufolge beträgt die Modulationsfrequenz 38 400 Hertz. Die Versuche sollen vor allen Dingen erweisen, daß die Photozelle und der Verstärker den hohen Frequenzanforderungen gewachsen ist und auch die Glühlampe und das ganze Übertragungssystem bei den hohen Frequenzen noch genügend trägheitsfrei arbeiten.

Die neuen Normen sind keineswegs als Ersatz, sondern nur als Ergänzung der alten Normen zu Forschungszwecken zu betrachten. Die Versuche über die Sender Berlin und Königswusterhausen gehen programmäßig weiter. Sie haben viel dazu beigetragen, die Betriebsverhältnisse bei der Sendung zu studieren und den Amateur mit der Empfangstechnik vertraut zu machen. Die Umstellung auf die neue Bildpunktzahl ist ohne großen Aufwand möglich, da lediglich die Nipkowscheibe ausgewechselt werden muß. Die Telehor-A.-G. hat bereits eine vollständige Fernsehanlage mit Sender und Empfänger nach den neuen Daten gebaut. Die Bildgröße ist dieselbe geblieben, dafür mußte die Nipkowscheibe vergrößert werden. Wenn der lineare Abstand zweier Löcher (gleich einer Zeilenlänge) durchschnittlich derselbe bleiben soll, und sich nunmehr 48 Löcher statt 30 aneinanderreihen, dann muß natürlich der Scheibenumfang größer werden. Entsprechend sind die Löcher kleiner, denn dieselbe Längsseite des Bildes, die bisher von 30 Löchern abgetastet wurde, wird jetzt mit 48 Löchern abgetastet. Die Verbesserung erkennt man am deutlichsten an dem Reichspost-Standardfilm mit den beiden Mädchenköpfen (s. Abb.); auf dem Filmstreifen hat das eine Mädchen auf der Backe einen Leberfleck von 0,5 mm Durchmesser. Dieser war mit der 30-Zeilen Scheibe nicht zu erfassen, dagegen kommt er jetzt mit der 48-Zeilen-Scheibe deutlich zum Vorschein. Die Anlage ist also den hohen Frequenzanforderungen durchaus gewachsen. *Fritz Wilh. Winkel.*

Man schreibt uns

Ich lese wöchentlich vier Funkzeitschriften, aber die Ihre ist mir die liebste von allen. Die Form der Berichterstattung steht einzig da. In bezug auf Bauanleitungen haben Sie eine besonders gute Nase; sie bringen stets, was man sich schon lange im Stillen wünscht. Einen wirklichen Verbesserungsvorschlag kann ich mit bestem Willen nicht machen, die Funkschau soll nur weiterhin auf dieser Höhe bleiben. *E. L., München.*



Die Versuchsstrecke
im „Eisernen Tor“



Kazanpaß. Das Flußbett
engt sich bis auf 120 m ein.

DIE KURZEN WELLEN IN DER PRAXIS IM FLUSSFUNKVERKEHR

In einem früheren Aufsatz habe ich auf die besondere Eignung der kurzen Wellen für den Zugfunkverkehr¹⁾ hingewiesen. Die Erfolge mit diesen Wellen veranlaßten mich nun heuer, als ich die Leitung der Donauradioversuche des Vereines für Radiotechnik übernahm, ebenfalls wieder der Ausbreitung dieser Wellen meine besondere Aufmerksamkeit zu schenken und deren Eignung für einen regelmäßigen Radioverkehr zwischen den Schiffen und festen Landstationen zu untersuchen. Um Vergleiche anstellen zu können, wurde gleichzeitig auch die Ausbreitung der langen Wellen über 1000 Meter und die der Rundfunkwellen zwischen 200 und 600 Meter Länge untersucht. Auf diese Weise ergab sich ein recht interessantes Beobachtungsmaterial, das dadurch besonders wertvoll erscheint, weil die in Betracht kommende Versuchsstrecke von Wien bis nach Ruse in Bulgarien eine Länge von über 1400 km hat und auch in geographischer Hinsicht durch ihre abwechselnde Beschaffenheit für alle Beobachtungen reichlich Gelegenheit bot. Die Strecke führt nämlich durch ausgedehnte Ebenen, durch Hügelland und schließlich durch die Engpässe des Kazan und des Eisernen Tores.

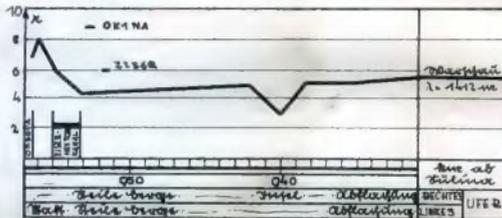
Die Fahrt wurde in der ersten Oktoberhälfte des laufenden Jahres absolviert und dauerte elf Tage. An Bord befanden sich ein Kurzwellensender, der als Röhre die YD 4 von Schrack verwendete und eine Leistung von ca. 15 Watt aufwies. Er war in der Dreipunktschaltung angeordnet, die Antenne war kapazitiv angekoppelt (Spannungsankopplung). Als Empfänger diente für Kurzwellen ein Bögheimer-Zweiröhrengerät. Für Rundfunk war ein Vierröhren-Hornyschirmgitterempfänger in Betrieb und ein zweiter ähnlicher noch in Reserve. Für die Kurzwellenversuche war eine 33 Meter lange Antenne zwischen dem Oberdeck und dem Schornstein ausgespannt. Die Ableitung war 7 Meter lang und führte direkt in die Luke der Sendekabine. Der Sender führte das Rufzeichen XOK 2 rm.

Für den Rundfunkempfänger wurde eine eigene Antenne verwendet, die etwa 20 Meter lang war. Als Erde diente ein Anschluß an eine Kielwasserpumpe. Als Gegenstation diente der Amateursender OK 2 op in Olmütz, der eine Leistung von etwa 25 Watt aufweist. Er ist mit einer Senderöhre T 730 der Radium-Gloilampenfabrik ausgerüstet. Seine Antenne ist von Ost nach West gespannt. Da die Schiffsmaschine nur recht schwankenden Strom lieferte, so wähl-

ten wir für die Anodenspeisung Pala-Trockenbatterien von insgesamt 350 Volt, die sich gut bewährten.

Im nachfolgenden sei nun eine kurze Übersicht über die wichtigsten Versuchsergebnisse gegeben. Die interessanteste Strecke war die im Kazanpaße und im Eisernen Tore. Der Empfang einer Langwellenstation ist keineswegs konstant, es fällt besonders eine starke Absorption durch die Uferberge im Kanale und eine Insel auf. Ähnliche Erscheinungen sind auch bei Rundfunkstationen zu beobachten.

Gegenüber der unregelmäßig verlaufenden Kurve des Belgrader Senders, der nur 120 km weit entfernt ist, fallen die Empfangsergebnisse der gleichzeitig gehörten Kurzwellenstationen



Wie die Lautstärke der Sender sich längs der Versuchsstrecke geändert hat.

durch ihre große Gleichmäßigkeit auf. Aus diesen Versuchen geht schon hervor, daß für diese Zwecke besonders das 40-Meterband geeignet ist. Aber auch ein anderer wichtiger Grund besteht hierfür. Auf diesem Bande ist nämlich während des ganzen Tages ein gleichmäßiger Empfang möglich. Ein dritter Grund für die Wahl der kurzen Wellenlänge besteht schließlich noch in der wesentlich höheren Ökonomie solcher Stationen. Mit den geringen Energien, die ich eingangs angeführt habe, war es möglich, täglich zur vereinbarten Stunde mit Olmütz in Wechselverkehr zu treten und alle Depeschen fehlerfrei zu übermitteln, so daß das Versuchsschiff immer die Möglichkeit hatte, mit Olmütz Depeschen auszuwechseln. Auf diese Weise erhielten wir auch ständig die wichtigsten neuen Nachrichten und übermittelten Telegramme an die Angehörigen der Fahrtteilnehmer. Auch einige Passagiere bedienten sich dieser Einrichtung zur Übermittlung wichtiger Geschäftstelegramme, die sonst erst 24 Stunden später eingelangt wären. Die Versuche, die eben beendet wurden und über die ein ausführliches Protokoll den kompetenten Stellen, darunter auch der

Ersten Donaudampfschiffahrts-Gesellschaft, die diese Versuche erst ermöglicht hat, eben zugegangen ist, stellen lediglich einen Anfang dar. Der Verein für Radiotechnik ist entschlossen, diese weiterhin fortzusetzen, um auf diese Weise noch alle ungeklärten Fragen (z. B. Bekämpfung des Fading usw.) zu klären und damit dieses wichtige Gebiet des Funkverkehrs auf eine ausreichende Basis zu stellen. *Volker Fritsch.*

Brauchen wir so große Endleistungen?

Zu dem gleichnamigen Artikel der „Funkschau“, S. 379, sendet uns Herr Kappelmayer folgende Ausführungen:

Die Angaben des Einsenders dürfen deswegen nicht unwidersprochen bleiben, weil meine Messungen sich über vier Wochen erstreckt haben, und zwar sowohl auf Rundfunkmusik als auch auf Rundfunksprache. Der Hauptwert wurde aber auf die Musik gelegt. Gerade weil diese Messungen auch bei mir zunächst Befremden erregt haben, wurden sie Abend für Abend wiederholt und ergaben stets die gleichen Resultate. Für Pianissimo-Musik war meist ein Ausschlag von 1 Milliwatt vorhanden und beim stärksten Fortissimo kam in den ganzen vier Wochen überhaupt nur ein einzigesmal bei einem Posaunenchor ein Ausschlag bis 250 Milliwatt vor.¹⁾

Ein Irrtum des Verfassers liegt vor bezüglich der Differenz zwischen Pianissimo und Fortissimo bei den Modulationsfrequenzen. Diese betragen im amerikanischen Rundfunk lt. offiziellen Mitteilungen der Western Electric die Spanne 1:30, im englischen Rundfunk gleichfalls 1:30 und im deutschen Rundfunk gegenwärtig noch 1:80, wobei allerdings bereits jetzt eine Begrenzung dieser Differenz auf das englische Niveau beabsichtigt ist. Vor einem Jahre freilich war die Differenz noch 1:200. Durch die Einführung des Siemens-Band-Mikrophons und die bereits durchgeführte Messung der Übersteuerungen mit Glimmlampen wird man schon in der nächsten Zeit auf das internationale Grenzniveau 1:30 kommen, das ja auch deswegen notwendig ist, weil bei internationalen Übertragungen das Kabel diese Begrenzung fordert. Nehmen wir unter dieser Voraussetzung als Pianissimo ruhig eine Leistung von 3 Milliwatt an, so kommen wir beim Fortissimo tatsächlich auf die von mir immer wieder beobachteten 100 Milliwatt.

Bezüglich des Ausgangstransformators kann ich dem Verfasser nicht beipflichten; denn der Hauptgrund, weshalb ich ihn empfehle, ist ja der, daß der bei Netzempfängern recht erhebliche Gleichstrom und die ebenfalls erhebliche Gleichspannung vom Lautsprechersystem ferngehalten werden. Dadurch wird zunächst einmal die Lebensdauer des Lautsprechers vergrößert, aber darüber hinaus eine einseitige Vorspannung des Systems generell vermieden. Bei Leistungstransformatoren sind übrigens die Verluste durchaus nicht größer als in der normalen Transformatorentechnik üblich, d. h. auf wenige Prozent beschränkt. *Kpl.*

¹⁾ Die subjektive Lautstärke habe ich darüber hinaus noch mit dem Siemens-Lautstärkemesser im Mezzoforte (zu 7 Phon) festgestellt. Sie identifiziert sich dadurch etwa mit der Lautstärke, die mein Bechsteinflügel ergibt, wenn man in einer Stärke zwischen Piano und Mezzoforte spielt.

¹⁾ Vergl. 1. Okt.-Heft Seite 315.

„Also, Herr Doktor...“

„Die Sache mit dem Akkuladen ist gar nicht so schwierig, wie Sie sich das scheinbar vorstellen. Ein Akku muß erstmal alle vier Wochen geladen werden, auch wenn er nicht benutzt wurde. Sonst werden nämlich die Platten defekt. Diese Platten können Sie ja durch die Glaswände sehen. Achten Sie auf ihre Farbe! Ungefähr die Hälfte der Platten sind grau und die anderen hell- bis dunkelbraun. An diesen braunen Platten können Sie den Ladezustand des Akkus erkennen. Es gibt Leute, die auf diese Weise beinahe sicherer als mit dem besten Meßinstrument einen Akku einschätzen können. Ist er nämlich gerade frisch und gut geladen, so sind diese braunen Platten fast tiefschwarz. Mit der fortschreitenden Entladung werden sie aber

immer brauner, bis sie die Färbung einer Milchsokolade erreichen. Dann wird es aber Zeit mit der neuen Ladung. Keinesfalls sollte ein entladener Akku noch tagelang herumstehen. Sie müssen, Herr Doktor, auf diese Farbenunterschiede gründlich achtgeben und haben dadurch immer einen sicheren Anhaltspunkt. Der Akku wird nicht mehr gerade dann „alle“ werden, wenn Ihre Lieblingskomponisten auf dem Programm stehen. Übrigens kann ich Ihnen verraten, daß ein sehr entladener Akku auch nach seiner normalen Ladung meist keine tiefschwarzen, sondern nur dunkelbraune Platten hat. Sie dürfen ihn dann nicht ganz auspumpen, sondern müssen ihn etwas früher als sonst zur Ladung geben. Dann werden die Platten tiefschwarz werden. *eue.*

SCHIRMGITT

FÜR GLEICH

EIN QUALITÄTSEMPFÄNGER, AUCH FÜR UNRUHIGSTE NIEDRIGSTE BALKOSTEN —

Zwei Skalenscheiben,
zwei Drehknöpfe
und ein Schalter — das ist
die Ausrüstung der
Frontplatte.

Den Lesern der „Funkschau“ ist der hochwertige Wechselstrom-Schirmgitter-Vierer gut bekannt, den wir im 3. Septemberheft 1930 veröffentlichten und dessen Baumappe als Nr. 86 erschienen ist. Dieses Gerät hat großen Anklang gefunden, und zwar seiner hervorragenden Leistungen auch bei ungünstigster Empfangsanlage wegen, wie auch wegen seines einfachen und übersichtlichen Aufbaus. Mißerfolge sind bei diesem Gerät völlig ausgeschlossen, sofern man sich des in der Baumappe enthaltenen Verdrahtungsplanes in natürlicher Größe bedient. Die Leistungen überraschen aber selbst denjenigen, der an Vierröhren-Schirmgitterempfänger gewöhnt ist. Und das Schönste bei diesem Gerät

scheinen wird, sollen denjenigen Bastlern, die über Spannungen verfügen, die von 220 Volt abweichen, Richtlinien gegeben werden, wie sie auch für diese anormalen Spannungen das beschriebene Gerät einrichten können. Es soll dort gezeigt werden, wie man sich die Widerstände im Empfänger selbst ausrechnen kann — natürlich werden diese nicht zu umgehenden Rechnungen so einfach dargestellt, daß tatsächlich jeder, auch wenn er von Mathematik keine Ahnung hat, hiernach arbeiten kann.

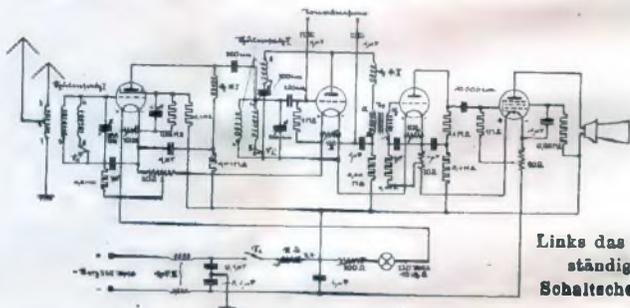
Nachstehend wollen wir uns dagegen ausschließlich mit dem Empfänger für 220 Volt Gleichstrom befassen; alle Angaben und alle Dimensionierungen gelten nur für diese Netzspannung.

Über die Leistungen des Schirmgitter-Vierers

können Sie im dritten Septemberheft der „Funkschau“ nachlesen. Alles, was dort über die Wechselstromausführung gesagt wurde, gilt auch für das heutige Gleichstrommodell. Wir gaben Ihnen dort den Rat, sich von einem

zerteilen, in schlechter Leitungsverlegung, in abweichenden Röhrendaten u. dergl. begründet sein, so ist deren Beseitigung nur möglich, wenn man Prinzipschaltung und Funktion des Gerätes genau kennt. Bei einem Gleichstromempfänger mit seiner vom Üblichen abweichenden Schaltung ist das besonders notwendig.

Empfängermäßig betrachtet, besteht der Schirmgitter-Vierer aus einer Hochfrequenzstufe mit Schirmgitterröhre, einem Audion mit Rückkopplung, einer transformatorisch angekoppelten Niederfrequenzstufe und einer durch Widerstände angekoppelten Endstufe, die beliebig eine Schutzgitter-Endröhre (Penthode) oder auch eine normale Eingitter-Endröhre sein kann. Die Antenne ist nicht abgestimmt, sondern wie man seit Jahren, wenn auch nicht ganz zutreffend, sagt, aperiodisch gehalten. Als Spulensätze werden umschaltbare Bechertransformatoren 200 bis 2000 Meter verwendet. Die Antennenwicklung des ersten Bechertransformators ist für beide Wellenbereiche gemeinsam; man hat nur zu erproben, welcher Anschluß, ob 2 oder 3, für die einzelnen Wellenbereiche der günstigere ist. Zwischen 4 und 6 liegt die Langwellenwicklung, zwischen 4 und 5 die Rundfunkwellenwicklung. Empfängt man den Wellenbereich 200 bis 600 m, so ist der Schalter S_1 geschlossen, beide Wicklungen liegen parallel. Die sogen. resultierende Selbstinduktion, d. h. die Selbstinduktion, die durch die beiden parallelgeschalteten Spulen gebildet wird,



Links das vollständige
Schaltschema.

liegt darin, daß man ohne alle komplizierten Abschirmmaßnahmen einen völlig stabilen Empfänger erhält, dank Budich-Bechertransformatoren, in denen sich bekanntlich die Wicklungen für den Wellenbereich 200 bis 2000 m umschaltbar befinden.

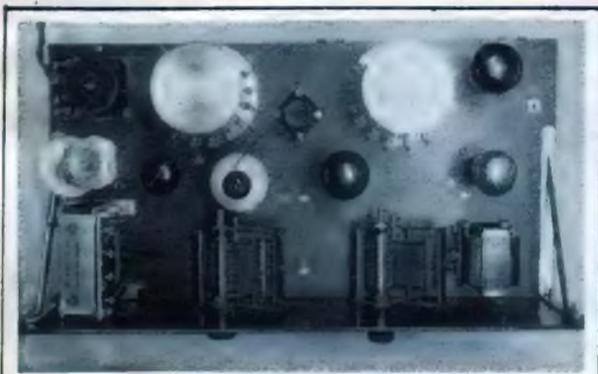
Es wäre ungerecht, sollten alle diejenigen Funkfreunde, die an Stelle von Wechselstrom Gleichstrom haben, auf die vorzüglichen Leistungen eines solchen Schirmgitter-Vierers verzichten. Aus diesem Grunde wurde derselbe Empfänger, unter strikter Einhaltung seiner ursprünglichen Prinzipschaltung, seiner bewährten Einzelteile und des als ungemein vorteilhaft gefundenen Aufbaus, auch als Gleichstromempfänger für 220 Volt herausgebracht. Für 110 Volt ist der Empfänger nicht zu bauen, da sich hierbei völlig unzulängliche Anodenspannungen ergeben. Bei einer Spannung von 165 Volt ist er dagegen noch brauchbar, allerdings mit etwas anderer Dimensionierung der Widerstände; natürlich geht hierbei infolge niedrigerer Anodenspannungen die Leistung etwas zurück. In einem Nachtrag zu dieser Bauanleitung, die in einem der nächsten Hefte er-

Funkhändler eines der führenden Schirmgitter-Vierröhrengeräte durchführen zu lassen. Genau das gleiche, was diese Geräte leisten, bringt Ihnen auch das Selbstbaugerät, d. h. unter allen Bedingungen, also auch mit schlechtester Antenne, vielleicht sogar mit einem silbernen Bleistift als Antenne (den Sie aber, nebenbei gesagt, nicht aus der Hand geben dürfen, weil ja gerade die Antennenwirkung Ihres Körpers von ausschlaggebender Bedeutung ist!), ist Fernempfang der größeren europäischen Sender möglich, wobei wir uns keineswegs auf die eigentlichen Groß-Rundfunksender beschränken, sondern alle Sender meinen, die im Programm mit mehr als 5 Kilowatt verzeichnet stehen. Die Großsender natürlich bekommen Sie so laut und so gut wie den Ortssender. Im Zentrum der Großstadt gehen die Empfangslautstärken natürlich entsprechend zurück, im gleichen Verhältnis, wie hier Intensitätsrückgang und Störungen einsetzen.

Bei guten Empfangsverhältnissen aber kann man alle hörensweisen Sender aufnehmen, die das Europa-Programm nennt. Die vier Röhren werden in dieser Schaltung optimal ausgenutzt, so daß sie unbedingt die höchste Leistung ergeben, die sich mit dieser Röhrenzahl überhaupt erzielen läßt.

Bitte, die Prinzipschaltung nicht übergehen!

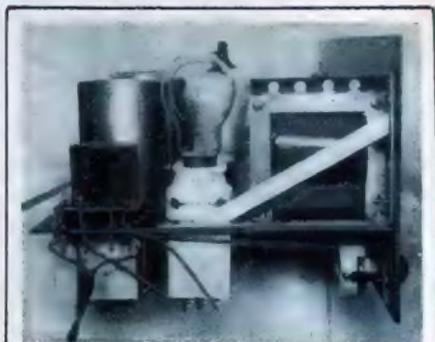
Viele Bastler interessieren sich in erster Linie und auch nur für den Bauplan in natürlicher Größe und arbeiten nun ganz mechanisch nach diesem Plan. Verständnis für die Funktion des Empfängers kann man jedoch nur erlangen, wenn man auch die Prinzipschaltung genau betrachtet und sie studiert! Gewiß kann man an Hand einer E.F.-Baumappe auch ohne jede Kenntnis der Schaltung ein gutes und leistungsfähiges Gerät bauen; treten aber einmal Störungen auf, mögen sie nun in defekten Ein-



Jetzt ist der Empfänger empfangsfertig! Ansicht des
Gleichstrom-Schirmgitter-Vierers von oben.

ist dann um wenige Prozent kleiner, als die Selbstinduktion der Spule zwischen 4 und 5. Um genau auf den Rundfunkwellenbereich zu kommen, hat man der Spule 4-5 deshalb in der Fabrik von vornherein einige Windungen mehr gegeben. Öffnet man den Schalter S_1 , so ist der Apparat auf Langwellen geschaltet; jetzt wirkt nur die Spule 4-6 und die Rundfunkwellenspule 4-5 bleibt tot liegen. Da ihre Eigenfrequenz im Verhältnis zu der zu empfangenden Frequenz außerordentlich hoch liegt, ist sie nicht von Einfluß; der Apparat arbeitet genau so, als wäre diese Spule überhaupt nicht vorhanden.

Genau die gleiche Anordnung ist beim Spulensatz II getroffen; übrigens wird hier genau der gleiche Bechertransformator verwendet, wie als Spulensatz I, ein Unterschied zwischen Antennentransformator und Kopplungstransformator zwischen zwei Röhren wird also nicht gemacht. Genau so, wie beim Satz I die Antennenspule für beide Wellenbereiche gemeinsam ist, ist es hier die zwischen 7 und 8 liegende Rückkopplungsspule. Beim Satz I werden die Anschlußklemmen 7 und 8 des Transforma-



Der Netzteil. Links die Hochfrequenz-Doppeldrossel zur Störfreiung, in der Mitte die Kohlefadenlampe, rechts die große Netzdrossel.

ER-VIERER

GLEICHSTROM

NETZE GEEIGNET — FÜR 220 VOLT —
WELLENBEREICHUMSCHALTUNG

tors offen gelassen, beim Satz II die Klemmen 1 bis 3.

Die Ankopplung des Audions an die Schirmgitterröhre wird durch Hochfrequenzdrossel HD I und 500-cm-Kondensator vorgenommen. Um die Rückkopplung am Audion aufrecht zu erhalten, ist die Drossel HD II notwendig.

Am interessantesten ist in der Prinzipschaltung die Schaltung der Heizfäden, die nicht, wie sonst üblich, parallel, sondern hintereinander oder, wie man auch sagt, in Serie liegen, weshalb für diese Art der Heizfadenschaltung, die bei Gleichstromempfängern mit den heutigen Röhren allein anwendbar ist, der Namen Serienschaltung gebräuchlich ist. Das Netzgerät, das in den Empfänger fest eingebaut ist, besteht, wenn man von dem Hochfrequenzatörschutz einmal absieht, aus der eisengefüllten Drossel ND und dem 4-MF-Kondensator. Diese beiden Teile beruhigen den Gleichstrom soweit, daß er zur Speisung der Anoden tauglich ist. An die Heizfäden kann man die am 4-MF-Kondensator vorhandene Spannung natürlich nicht ohne weiteres legen, da die vier hintereinandergeschalteten Fäden ja nur eine Spannung von etwa 16 Volt erfordern, während hinter der Drossel immerhin noch etwa 200 Volt vorhanden sind. Man muß also eine Begrenzung des durch die in Serie liegenden Fäden fließenden Stromes durch Vorschaltwiderstände vornehmen. Der billigste und geeignetste Vorschaltwiderstand ist unzweifelhaft die Kohlenfadenlampe (Metallfadenlampen sind völlig ungeeignet und dürfen auf keinen Fall

Sieht man das Gerät von hinten an, so fallen vor allem die umschaltbaren Bechertransformatoren auf.



parallel, in denen ein gewisser Teil des Gesamtstromes an den Fäden der Vorröhren vorbeigeleitet wird, und zwar gerade so viel, daß die Vorröhren den vorgeschriebenen Heizstrom erhalten. Diesem Zweck dienen die Widerstände von 100 Ohm an den ersten beiden und von 50 Ohm an der dritten Röhre.

Da die Röhren in Serien liegen, arbeitet jede Röhre, auch wenn wir von den Einzel-Vorschaltwiderständen in den Anodenleitungen ganz absehen, mit einer anderen Anodenspannung. So bekommt die Endröhre z. B. die volle hinter der Drossel wirksame Spannung von etwa 205 Volt, vermindert allerdings um den Spannungsabfall am 80-Ohm-Widerstand von etwa 12 Volt. Die vorletzte Röhre erhält eine Spannung, die um die Fadenspannung der Endröhre, also um 4 Volt, und um den Spannungsabfall am 20-Ohm-Widerstand, der etwa 3 Volt beträgt, also insgesamt um 7 Volt niedriger ist; die Anodenspannung der drittletzten Röhre, also der zweiten Röhre, von vorn gerechnet, ist weitere 4 Volt niedriger, und die Anodenspannung der ersten Röhre ist noch einmal um 4 plus 3 Volt (Abfall am 20-Ohm-Widerstand) niedriger. Diese Ungleichmäßigkeit der Anodenspannungen ist an sich nicht weiter von Einfluß, denn sie wird ja durch die Vorschaltwiderstände in den einzelnen Anodenleitungen ausgeglichen; sie verhindert aber, daß man die Gitterspannungen einer gemeinsamen Batterie entnehmen kann, oder man müßte der Batterie eine so hohe Spannung geben und sie so schalten, daß die Anodenspannungsdifferenzen ausgeglichen werden. Das ist kompliziert und teuer; viel einfacher ist es deshalb, die Gitterspannungen durch den Heizstrom von 0,15 Amp. herzustellen, indem man diesen an entsprechenden Widerständen einen Spannungsabfall erzeugen läßt. Diesem Zweck dienen die Potentiometer von 20 und 80 Ohm. An dem 20-Ohm-Potentiometer beispielsweise

113:0,0025, was rund 41 000 Ohm ergibt. Damit wir keine höhere, sondern eher eine etwas niedrigere Schutzgitterspannung erhalten, runden wir nach oben auf einen geraden Wert von 50 000 Ohm ab.)

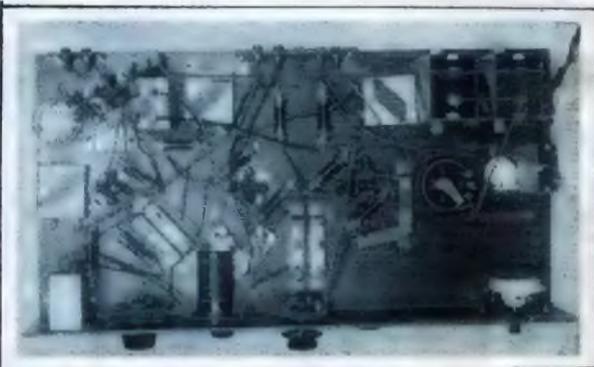
Vor den Netzteil ist eine Hochfrequenz-Doppeldrossel in Verbindung mit einem Zweifach-Becherkondensator geschaltet, erstens, um die im Netz vorhandenen Hochfrequenz-Störgeräusche zurückzubalzen, zweitens, um zu verhindern, daß durch das Netz eine Verschlechterung der Trennschärfe eintritt, eine bei Gleichstromempfängern, die diese Hochfrequenz-Verdrosselung nicht aufweisen, öfter beobachtete Erscheinung.

Die Sicherung des ganzen Empfängers wird auf einfachste Weise durch die Benutzung eines Sicherungssteckers vorgenommen (vergleiche Funkschau Seite 208), in den Sicherungen von je 0,5 Amp. eingesetzt werden. Sie brennen bei einem Kurzschluß innerhalb des Gerätes durch und verhindern weiteren Schaden an Gut und Gesundheit.

Das Gerät kann auch als Schallplattenverstärker benutzt werden. Verwendet man Tonabnehmer, bei denen durch die Konstruktion und durch die Gestaltung der Anschlußstecker verhindert ist, daß man mit einem der Leiter in Verbindung kommt, so kann der Tonabnehmer ohne weiteres an die hierfür vorgesehenen Buchsen angeschlossen werden. Besteht diese Sicherheit jedoch nicht oder ist der Tonabnehmer vielleicht sogar einpolig mit seinem Gehäuse verbunden oder geerdet, so sind die in der Prinzipschaltung gestrichelt gezeichneten Kondensatoren von je 1 MF vorzusehen.

Frisch an den Aufbau!

Aus den Photos und dem Bauplan ist die Montage und Verdrahtung der Teile ersichtlich. Man halte sich streng an diese Unterlagen und weiche nur dann ab, wenn es auf Grund eigener, stichhaltiger Überlegungen geschieht und wenn



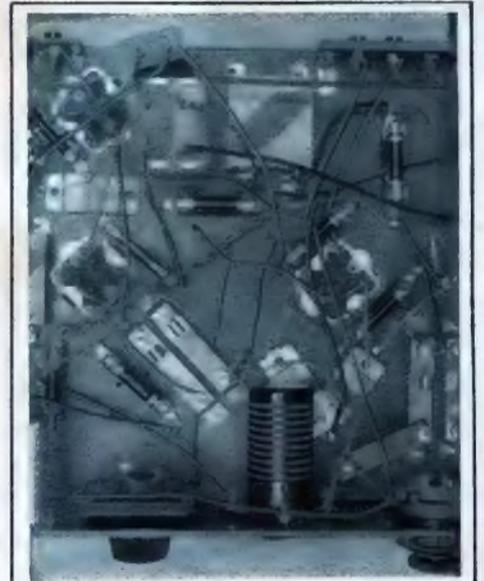
Wenn die Verdrahtung an Hand der Blaupause, die den Empfänger in natürlicher Größe zeigt, durchgeführt wird, ist die Verdrahtung ein Kinderspiel. Dieses Bild zeigt übrigens zwei 4-MF-Kondensatoren nebeneinander eingebaut, was bei sehr unruhigen Netzen manchmal erforderlich werden kann. Der Bastler baut zweckmäßig zunächst nur einen 4-MF-Kondensator ein, und nur dann, wenn ein unangenehmer Netzton bestehen bleibt, montiert man einen zweiten Kondensator ein.

verwendet werden!). Da man die Kohlenfadenlampen aber nicht in Abmessungen bekommt, wie wir sie hier benötigen, ist es notwendig, mit ihr einen Regelwiderstand in Serie zu schalten. Wir wählen also eine Lampe 220 Volt, 16 HK, die allein einen etwas zu starken Strom durchlassen würde; mit ihr schalten wir einen Regelwiderstand von 300 Ohm in Serie, den wir nun so einstellen, daß gerade 0,15 Amp. fließen bzw. daß an der Endröhre eine Heizspannung von 3,8 bis 4,0 Volt liegt.

Wir sehen hieraus bereits, daß die Vorschaltwiderstände im Hinblick auf den Stromverbrauch der Endröhre bemessen werden müssen. Würde man Endröhre und Vorröhren einfach in Serie schalten, so würden die letzteren ebenfalls einen Strom von 0,15 Amp. bekommen und sie würden wahrscheinlich schon nach einer halben Stunde erledigt sein. Man schaltet deshalb den Fäden der Vorröhren Widerstände pa-

Strom von rund 0,15 Amp. einen Spannungsabfall von $20 \times 0,15 = 3$ Volt. Mit dem Schleifer kann die Spannung, die man dem Gitter zuführt, infolgedessen zwischen 0 und 3 Volt ändern. Diese Widerstände werden so eingeschaltet, daß man die Gitterspannung gegen das negative Heizfadenende erhält. Damit der Leser sich in diese zunächst etwas ungewohnte Materie weiter einarbeiten kann, wurden an die Heizfäden der Röhren die Polzeichen geschrieben.

Die in der Prinzipschaltung sonst noch vorhandenen Einzelteile sind uns schon vom Wechselstromempfänger her gute Bekannte. Wir sehen, daß die Schirmgitterspannung der ersten Röhre durch ein Potentiometer erzeugt wird, das aus zwei Dralowid-Polywattstäben 0,03 und 0,1 Megohm besteht, daß sich in den Anodenleitungen der Röhren Vorschaltwiderstände von 0,01, 0,05 und 0,1 Megohm befinden und daß die Schutzgitterspannung der Schutzgitterendröhre durch einen Vorschaltwiderstand von 0,05 Megohm auf etwa 80 Volt herabgesetzt wird (Rechnung: Gesamtspannung an dieser Röhre 193 Volt, max. Schutzgitterspannung 80 Volt, im Widerstand zu vernichten: $193 \text{ minus } 80 = 113$ Volt. Da der Schutzgitterstrom 2,5 Milliamp. = 0,0025 Amp. beträgt, teilt man



Detail der Verdrahtung. Dieses Photo läßt vor allem erkennen, wie die Strax-Schiebewiderstände montiert werden und wie man auf einen solchen einen Ersatzstreifen aufsetzt, um einen Widerstand von 100 Ohm zu erhalten.

man sich irgendeinen Vorteil davon verspricht. An sich ist der Empfänger praktisch weitgehend erprobt und der Aufbau hat sich gerade in dieser Form als am günstigsten erwiesen.

Das Gerät ist in der sogenannten Paneelart gehalten. Front- und Grundplatte bestehen aus 4 mm starkem Hartpapier (Pertinax, Turbonit usw.) und sind durch große, stabile Winkel (siehe Photos) miteinander verschraubt; an der Rückseite sind die Buchsenleisten angesetzt, die die Anschlußbuchsen für Antenne, Erde, Tonabnehmer und Lautsprecher aufnehmen. Unterhalb des Zwischenbodens befindet sich ein freier Raum von 65 mm Höhe, in dem sämtliche kleineren Teile untergebracht werden, so daß oberhalb des Zwischenbodens nur die Bechertransformatoren und Drehkondensatoren, die Röhren, der Niederfrequenztransformator, die Netz-drossel und die Hochfrequenz-Doppeldrossel, die kleine HF-Drossel und die Glühlampe sitzen. Sind die beiden Platten aneinander angepaßt, so werden die Winkel wieder abgenommen; die Frontplatte wird nun mit den Bohrungen für die drei Drehkondensatoren und für den Spuleumschalter und mit dem Ausschnitt für den Ausschalter versehen. Bei dem abgebildeten Gerät kam ein normaler Starkstrom-Unterspannungsschalter zur Verwendung; natürlich kann man hier auch einen der neuartigen Starkstrom-Knebelschalter verwenden, wie sie sich u. a. in den Netzanoden und Netzempfängern der Industrie befinden. Darauf wird die Zwischenplatte mit den Ausschnitten für die Röhrenfassungen und mit allen Bohrungen für die Montage der verschiedenen Widerstandsfassungen, Widerstände, Kondensatoren usw. versehen. Bei der Montage geht man so vor, daß zunächst alle Teile montiert werden, die oberhalb der Platte sitzen; darauf ordnet man diejenigen an, die unterhalb der Platte Platz zu finden haben. Es kann hierbei notwendig werden, daß man das eine oder andere oberhalb der Platte sitzende Teil wieder abschrauben muß, um die Befestigungslöcher für das unterhalb der Platte anzubringende zu bohren; die Köpfe der Befestigungsschrauben müssen dann gut versenkt werden, damit sie nicht hindern. Unter Zuhilfenahme des Bauplanes sind dann auch sämtliche Bohrungen im Zwischenboden anzubringen, durch die Leitungen von der Oberseite nach der Unterseite führen. Die Anordnung der Teile unter der Platte hat rein nach Zweckmäßigkeitsgesichtspunkten zu erfolgen, und wenn es möglich ist, benutzt man sogar die Schrauben, mit denen die Teile oberhalb der Platte befestigt wurden, zur Festlegung auch der kleineren Teile unterhalb der Platte. Wie aus den Photos hervorgeht, kann man die Widerstandsschalter z. B. bequem so montieren, indem man sie auf die Schrauben setzt, mit denen die Röhrenfassungen befestigt wurden; daß die Halter bei dieser Methode nur mit einer Schraube statt mit zwei befestigt werden, ist nicht weiter von Nachteil. Bei der Anordnung der Teile ist nur darauf zu achten, daß alle wichtigen Leitungen möglichst kurz werden; ganz konsequent ist das allerdings nicht durchzuführen, und bei der Verdrahtung ergibt sich ein recht nettes „Drahtverhau“. Das kümmert uns aber wenig, da es auf die Leistungen nicht von Einfluß ist. Es ist nur streng darauf zu achten, daß alle Hochfrequenz führenden Leitungen den übrigen nicht zu nahe kommen.

Die Verdrahtung kann beginnen.

Sind alle Teile montiert — nicht früher! —, beginnen wir mit der Verdrahtung. Das angenehmste Verdrahtungsmaterial ist verzinnter Kupferdraht von 1 mm Durchmesser, der überall mit passendem Isolierschlauch überzogen wird, den man in zwei oder drei verschiedenen Farben wählen kann, z. B. grün für die Leitungen des Heizkreises, rot für alle Leitungen innerhalb des Empfangsteiles und gelb für die Leitungen des Netzsteiles und die zu den Vorschaltwiderständen und Becherkondensatoren.

Die Verdrahtung erfährt zweckmäßig zunächst den Heizkreis. Wir beginnen beim Pluspol der Netzklemmen und gehen über die eine Drossel der HF-Doppeldrossel, den Schal-

ter S_3 , die Netzdrossel, den 300-Ohm-Widerstand und die Glühlampe zum positiven Fadenende der ersten Röhre.

Hier ist zunächst einiges über die Parallelwiderstände zu den Röhren zu sagen. Es ist an sich zweckmäßig, hier durchweg Heizröhrenwiderstände von je 100 Ohm zu benutzen, auch für die dritte Röhre. Nun sind solche Widerstände aber nicht immer zu haben, und außerdem sind sie in guter Ausführung recht teuer. Deshalb wurden in dem vorliegenden Empfänger die Strax-Schiebewiderstände von Preh benutzt, die handelsüblich in einem größten Wert von 50 Ohm zu haben sind. Das ist zwar für die dritte Röhre ausreichend, die, da der Heizstrom nur knapp 0,06 Amp. betragen darf, einen Parallelwiderstand von knapp 50 Ohm erfordert; die erste und die zweite Röhre benötigen aber, da ihr Heizstrom etwas größer ist, also nur ein geringerer Strom am Heizfaden vorbei geführt werden darf, einen Widerstand von etwas mehr als 50 Ohm. Deshalb wurde auf die eine Endklemme des Strax-Widerstandes ein sogenannter Ersatzstreifen zum Strax, der ebenfalls 50 Ohm groß ist und nur 30 Pfennig kostet, aufgesetzt, um auf diese Weise 100 Ohm mit einem Regulierbereich von 50 bis 100 Ohm zu erhalten. Der Bastler mag sich nun entscheiden: erhält er leicht und preiswert 100 Ohm-Drehwiderstände, so mag er diese einbauen; kann er sie aber nicht bekommen, so benutzt er die überall erhältlichen Strax-Schiebewiderstände von 50 Ohm, die mit einem Ersatzstreifen von ebenfalls 50 Ohm hintereinandergeschaltet werden.

Wie aus der Prinzipschaltung ersichtlich, befinden sich in dem Empfänger außerdem drei Potentiometer, zwei zu je 20 Ohm und eines zu 80 Ohm. Das 80-Ohm-Potentiometer ist ein normales Kabi-Drehpotentiometer, das im Handel erhältlich ist. Auch als 20-Ohm-Potentiometer können gleichartige Kabi-Potentiometer benutzt werden; wollen wir aber etwas billiger wegkommen, so stellen wir uns diese Potentiometer aus Strax-Schiebewiderständen selbst her. Bei diesen Schiebewiderständen ist nämlich die eine Endklemme durch Buchsen isoliert in die Lagerschiene eingesetzt, die andere aber direkt, so daß sie mit der Schiene in leitender Verbindung steht. Diese leitende Verbindung müssen wir nun aufheben; zu diesem Zweck bohren wir das Loch in der Schiene genau so groß, wie das am anderen Ende (6 mm), und montieren die Klemme genau so mit Hilfe von Isolierscheiben und einer kleinen Buchse, die wir uns aus Pertinaxrohr schneiden, ein, wie es am andern Ende in der Fabrik geschehen ist. Wir haben nun die beiden Klemmen als Anschlüsse der Wicklung und die Schiene als Anschluß zum Schleifer. Vielleicht stellt Preh überhaupt einmal Potentiometer nach diesem Prinzip her; es wäre gerade für den Bau billiger Netzempfänger sehr zu begrüßen.

Wir verdrahten, wie gesagt, zunächst den Heizkreis des Empfängers, verlegen also alle Leitungen zwischen den Heizfäden und den zugehörigen Widerständen und Potentiometern. Darauf setzen wir die Röhren ein, stellen die drei Parallelwiderstände auf Kleinstwert, den 300-Ohm-Widerstand aber auf GrößtWert, schrauben auch die Kohlenfadenlampe ein und schalten das Gerät in diesem Zustand an das Netz. Schalten wir ein, so muß die Glühlampe aufleuchten und durch die Röhren muß der Heizstrom fließen. Um festzustellen, ob wir auch auf die richtigen Heizspannungen kommen, legen wir ein Drehspul-Voltmeter zunächst zum Faden der Endröhre parallel und stellen den 300-Ohm-Widerstand so ein, daß es 3,8 Volt anzeigt. Nun legen wir das Voltmeter nacheinander an die Fäden der drei Vorröhren und regulieren jedesmal den betreffenden Parallelwiderstand so, daß wir ebenfalls auf 3,8 Volt kommen. Bei den angegebenen Widerstandswerten wird das unschwer gelingen. Man jedoch Röhren jeglicher Art, u. U. auch Vorröhren größeren Stromverbrauchs, benutzen, so empfiehlt es sich, als Parallelwiderstände solche von je 200 Ohm einzubauen, mit denen man dann auf alle Fälle auch bei völlig abweichenden Fadenwiderständen der Röhren auf

die vorgeschriebene Spannung einregulieren kann.

Der Empfänger ist mit Absicht so geschaltet, daß in ihm alle möglichen Röhren verwendet werden können. Der Bastler ist also nicht gezwungen, sich neue Serienröhren zuzulegen, sondern er kann die in seinem Besitz befindlichen Röhren benutzen. Auch beim Kauf neuer Röhren für diesen Empfänger wähle man nicht Serienröhren, sondern normale Batterieröhren, da die ganze Bauanleitung auf ein Einstellen der Fadenspannung am Parallelwiderstand abgestellt ist. Bei Serienröhren muß man nämlich auf Strom einregulieren, und man darf deshalb nicht ein Voltmeter parallel zum Faden legen, sondern man muß ein Amperemeter in die Verbindungsleitung zwischen dem Parallelwiderstand und dem negativen Fadenende legen und den Widerstand nun so einstellen, daß das Amperemeter den vorgeschriebenen Heizstrom anzeigt. Wie die Spannung ist, interessiert hierbei nicht.

Hat man sich durch die beschriebenen Messungen davon überzeugt, daß der Heizkreis richtig geschaltet ist und daß es ferner mit Hilfe der eingebauten Widerstände möglich ist, auf den vorgeschriebenen Strom einzustellen, so kann die Verdrahtung weiter fortgesetzt werden. Es ist besonders darauf zu achten, daß alle Klemm- und Lötverbindungen zuverlässig ausgeführt werden und guten Kontakt geben, ohne daß zu befürchten ist, daß sie sich nach einiger Zeit lockern. Für die Lötarbeiten sollte unbedingt ein elektrischer Kolben verwendet werden, der allein es ermöglicht, einwandfreie Lötverbindungen zu erzielen, ohne daß ein Oxy-

Einzelteilliste

2 Drehkondensatoren, 500 cm, Mittel-	12.—
linienplatten	12.—
2 Skalenscheiben	2.50
2 Bechertransformatoren 200—2000 m.	
Budich	27.—
1 Umschalter, zweifach - dreiteilig, Budich	2.40
1 Knopf hierfür	—50
1 Universal-Sperrdrossel HD I, Budich	3.60
1 Elite-Hochfrequenzdrossel HD II, Budich	6.—
4 Röhrenfassungen N.S.F.	3.40
1 Illuminationsfassung für Normal-Edison-	
gewinde	—40
11 Widerstandshalter f. Hochohmwiderstände	2.20
1 Blockkondensator, 500 cm	—50
1 Blockkondensator, 250 cm	—50
1 Blockkondensator, 10000 cm	1.30
1 Drehkondensator, 500 cm, Lütke-Atom-	
Frequenz	9.20
1 Knopf für Lütke-Drehkondensator	—50
11 Dralwid-Polywatt-Widerstände, Werte lt.	
Prinzipschaltung (1 Stück 0,5, 2 Stück 0,05,	
3 Stück 1, 3 Stück 0,1, 1 Stück 0,01,	
1 Stück 0,03 Megohm)	13.50
7 Becherkondensatoren, 1 MF, 500 Volt	9.80
1 Becherkondensator, 4 MF, 700 Volt	4.20
1 Becherkondensator, 2x0,1 MF, 1000 Volt	1.70
5 Strax-Streifenwiderstände, 3 zu 50, 2 zu	
20 Ohm J. Preh	4.—
2 Ersatzstreifen für Strax-Streifenwider-	
stände, 50 Ohm, J. Preh	—60
1 Potentiometer, 80 Ohm, Kabi Nr. 1062 ..	1.80
1 Regelwiderstand, 300 Ohm, Kabi Nr. 1062	1.80
1 Starkstrom-Ausschalter	1.20
1 Doppel-Drossel, 2x25 Hz bei 100 mA,	
Budich	18.—
1 Netz-HF-Doppeldrossel (HD III) Ake	5.—
1 Konzert-Transformator 1:3, Budich	17.40
2 große Montagewinkel	1.20
1 Pertinaxplatte, braun, 250x500x4 mm ..	6.25
1 Pertinaxplatte, 200x500x4 mm	5.—
2 kleine Pertinaxstreifen, 20x50 und	
20x120 mm	—20
4 kleine Montagewinkel	—60
Ca. 60 Messingschrauben mit Muttern,	
3-mm-Gewinde	1.80
Isolierschlauch, Montagegdraht	ca. 1.20
1 Doppellitze, 2 m lang	—60
1 Sicherungsstecker mit 2 Sicherungen, 0,5	
Amp., Wickmann-Werke	3.30
7 Steckbuchsen, 4 mm Innendurchmesser,	
mit Isolierkappen	1.40
	RM. 166.55

Röhren:

1 Schirmgitterröhre RES 094, Telefunken ..	16.—
1 Audionröhre RE 084, Telefunken	10.—
1 Niederfrequenzröhre RE 054, Telefunken	5.—
1 Endröhre RES 164	19.—
1 Kohlenfadenlampe, 220 Volt, 16 HK	—75

Gesamtpreis mit Röhren: RM. 217.30

Bei Benutzung der RE 134 an Stelle der RES 164 ermäßigt sich der Preis um 8.50 RM.; desgleichen kann bei bescheidenen Ansprüchen statt des Konzerttransformators ein billigeres Modell verwendet werden, auch kann man die Störchdrossel HD III selber wickeln. Dadurch ermäßigt sich der Preis insgesamt um etwa 22.— RM.

dieren der Metalloberfläche eintritt. Als Lötmaterial benützt man zweckmäßig den an dieser Stelle bereits empfohlenen Tinol-Harzdraht, ein Produkt, das von den größten elektrotechnischen und Radiofabriken benützt wird und den üblichen Lötmitteln gegenüber zahlreiche Vorteile bietet.

Die Inbetriebnahme.

Das fertig verdrahtete Gerät kommt nunmehr auf den Prüfstand. Die drei Parallelwiderstände und der 300-Ohm-Vorschaltwiderstand werden möglichst so eingestellt, wie es sich bei der Prüfung des Heizkreises ergeben hat, die drei Gitterspannungspotentiometer aber werden so gestellt, daß an die Gitter eine möglichst negative Spannung zu liegen kommt. D. h. die Schellen muß man ganz nach dem Ende des Widerstandes zuschieben, die nach dem negativen Netzpol zu gerichtet sind. Die Hochohm-Widerstände und die Röhren sind bereits sämtlich eingesetzt, Antenne, Erde und Lautsprecher sind angeschaltet; nun kann es losgehen!

Der Stecker muß so herum in die Starkstromsteckdose eingestöpselt werden, daß die Polarität des Netzes auch richtig ist, daß die Leitung also, in der die Drossel ND liegt, auch wirklich positive Spannung erhält. Schließt man anders herum an, so kann zwar nichts passieren, nur arbeitet der Empfänger nicht.

Aus dem Lautsprecher wird man jetzt bereits ein leises Summen hören, das anzeigt, daß das Gerät im Betrieb ist. Man kontrolliere nun noch einmal, wie bereits beschrieben, die Fadenspannungen nach und reguliere den 300-Ohm-Vorschaltwiderstand und die drei Parallelwiderstände so ein, daß alle vier Röhren eine Fadenspannung von 3,8 Volt erhalten. Darauf stelle man die Gitterspannungen ein; das Voltmeter lege man mit der Minusklemme an das negative Heizfadeneende derjenigen Röhre, deren Gitterspannung man einstellen will, und reguliere nun den Schleifer des zugehörigen Potentiometers, bis die Gitterspannung den Sollwert hat. So reguliere man die Gitterspannung der ersten Röhre auf 1,5 Volt, die der dritten auf 3 Volt und die der letzten auf 10 Volt ein. Die endgültige Stellung des Potentiometers der ersten Röhre wird sich aber aus den praktischen Empfangsbeobachtungen ergeben; es kann sein, daß das Gerät bei zu schwacher negativer Vorspannung schwingt; man muß das Potentiometer dann so einstellen, daß die Röhre gerade noch nicht schwingt, sondern verzerrungsfrei arbeitet.

Die weitere Bedienung des Empfängers ist die übliche; man schaltet den Wellenbereichschalter auf Rundfunk- oder lange Wellen, zieht die Rückkopplung soweit an, daß die Audionröhre schwingt, stellt den zweiten Abstimm-Drehkondensator auf ein Sender-Pfeifen ein, dreht den ersten Drehkondensator auf größte Lautstärke nach, lockert die Rückkopplung, so daß die Schwingungen aussetzen und reguliert beide Drehkondensatoren so nach, daß der Sender in größter Lautstärke und absolut sauber erscheint.

Will man den Empfänger auf allen Wellen mit größter Empfindlichkeit arbeiten lassen, so empfiehlt es sich, das Potentiometer von 20 Ohm, mit dem man die Gitterspannung der Hochfrequenz-Schirmgitterröhre einstellt, als Drehpotentiometer zu wählen und auf die Frontplatte zu verlegen, so daß man durch eine Regelung der Gitterspannung Lautstärke und Empfindlichkeit regeln kann. In diesem Fall ist es jedoch zweckmäßig, das Potentiometer 50 Ohm groß zu wählen, damit man im Bedarfsfall auch eine sehr geringe Empfindlichkeit einstellen kann. *Erich Schwandt.*

Zur Schallplattenwiedergabe

„Der billige Dynamische“ kommt ans Wechselstromnetz

(Schluß vom vorigen Heft)

Der ganze Gleichrichter fix und fertig montiert, braucht nicht mehr Platz als ca. 15x25 cm an Fläche, kann also unmittelbar an den Schallschirm oder sonst am besten in unmittelbarer Nähe des Lautsprechers befestigt werden. Am zweckmäßigsten ist es, die Zuleitungslitze zur Trafoverspannungswicklung durch einen Bügel vom Zug zu entlasten und die Wechselstrom führenden offenen Klemmen berührungssicher zu isolieren. Man kann über das Ganze eine Holzhaube stülpen, das ist praktisch und sieht zudem hübsch aus. Die ganze Gleichrichtungsanlage kostet RM. 29.—.

Nun die Wicklungsdaten

für die verschiedenen Erregerspannungen bei Wechselstromnetzen: die 110-Volt-Wicklung bekommt ca. 16 000 Windungen, man braucht dazu eine Rolle Emailedraht mit 1,1 kg und 0,25 mm Durchmesser. Im warmen Betriebszustand erreicht man 1750-Amp.-Windungen, was nach einer gemessenen Magnetisierungscharakteristik bei unserem Lautsprecher ungefähr 9000 Kraftlinien pro cm² Luftspalt entspricht; eine Zahl, die sehr gute Empfindlichkeit verbürgt. Man kann die Wicklung wild wickeln. Die Leistungsaufnahme beträgt betriebswarm 12 Watt.

Für die 120 Volt Wicklung braucht man 1,0 kg Emailedraht 0,18 mm Durchmesser. Die Betriebs-Amp.-Windungen betragen 1850, die aufgenommene Leistung 17 Watt. Hat man dieses Gewicht wild aufgewickelt, so sind ca. 24 000 Windungen auf der Spule. Das erreichte Magnetfeld im Luftspalt beträgt 9200 Gauß.

Für die Erregung mit einer Spannung von 4 bis 6 Volt genügt eine einzige Wicklung. Benötigt werden 1,9 kg Emailedraht mit 1,0 mm Durchmesser. Die Spule muß lagenweise gewickelt werden, damit das angegebene Drahtgewicht auf den früher schon beschriebenen Spulenkörper vollkommen aufgewickelt werden kann. Bei 6 Volt Klemmenspannung nimmt diese Feldspule 1 Amp. auf, also eine Leistung von nur 6 Watt. Mit dieser Wicklung werden ca. 9000 Kraftlinien im Luftspalt erreicht.

Der Draht mit 0,18 mm Durchmesser ist nur sehr schwer erhältlich; wenn sonst nicht zu bekommen, ist er sicher erhältlich bei Böhm & Wiedemann, München, Karlsplatz 14, ebenso der eigens für diesen Zweck von der Herstellerfirma angeforderte Kupferoxydgleichrichter.

H. Eckmiller.

Eine Anregung

Der Anschluß der Elektrodose an den Radioapparat wird bekanntlich meist derart vorgenommen, daß die eine Zuleitung an die Minus-Heizleitung, die andere an das Gitter der Audionröhre kurz angeschlossen wird. Die bisherige Audionröhre wird somit zur ersten Verstärkeröhre, deren geringe Anodenspannung (45 bis 60 Volt) unverändert bleibt, deren negative Gitterspannung aber dem einfachen Spannungsabfall am Heizfaden entspricht. Die brauchbare Arbeitskennlinie kann daher bei dieser Schaltung nur eine sehr kurze sein und Verzerrungen treten ein, sobald die recht kräftigen Elektrodosen bei starken Tonschwingungen diese Röhre übersteuern!

Es ist aber ein Leichtes, die unverzerrte Verstärkerleistung der ersten Röhre auf das Dreifache etwa zu steigern, wenn man die Anodenspannung derselben auf das zulässige Maß (ca. 150 Volt) erhöht und gleichzeitig natürlich für erhöhte Gitterspannung sorgt. Letzteres erfolgt durch Zwischenschaltung einer Taschenlampenbatterie in die Leitung Schalldose-Minus-Heizleitung, wobei, um eine entsprechende negative Gitterspannung zu erhalten, der Plus-Pol der Batterie mit der Buxe Minus-Heizung des Apparates verbunden werden muß. Die erforderliche Gitterspannung richtet sich nach dem Röhrentyp und ist aus deren Kennlinie zu entnehmen oder auszuprobieren, sie beträgt meist 3—4½ Volt.

Diese einfache Anordnung ist mit ein paar Handgriffen an allen Apparaten mit Anodenbatterieanschluß oder solchen mit getrennter Netzanode ohne weiteres bei Schallplattenwiedergabe durchzuführen und wenn Rundfunkempfang gewünscht wird, nachher wieder abzuschalten. Bei fabrikmäßig hergestellten Netzgeräten ist sie nur erfahrenen Bastlern anzuraten, da hier die Spannungsabgriffe nicht variabel und im Innern der Geräte eingebaut sind.

Mit einer normalen Audionröhre (RE 084) und einer transformatorgekoppelten Endstufe (RE 134) wurden unverzerrte Leistungen erzielt, die im Lautsprecher etwa kräftiger Zimmerlautstärke entsprachen. *J. Lindner.*



Als Bezieher der „Funkschau“ teile ich Ihnen mit, daß ich auf keinen Fall diese m. E. beste deutsche techn. Funkzeitung vermissen möchte.

W. L. Delmenhorst.

Neues von den Holznadeln

Ein Leser schreibt uns:

Sie brachten seinerzeit in der „Funkschau“ einen Artikel über die Verwendung von Holznadeln für die Elektrodose. Ich habe mir nun Holznadeln angeschafft und mit diesen auch einige Erfahrungen gesammelt, die ich Ihnen nachstehend mitteilen möchte: Die Verwendung eines Adaptors ist m. E. nicht ratsam, da nämlich durch diesen so ziemlich alle Feinheiten der Musik verloren gehen, die man mittels einer Elektrodose bekanntlich besser wiedergeben vermag, wie mit einer mechanischen Dose. Außerdem kommen durch ein solches Zwischenglied nach meinen Beobachtungen Frequenzbenachteiligungen bzw. -bevorzungen vor, die dann die Musik sehr



beeinträchtigen. Wenn es möglich ist, die Nadel so zuzuschneiden, daß sie in die Dose paßt, ohne aber dabei zu dünn zu werden, so kann ich nur dazu raten. Am besten macht man dies mit einer alten Rasierklinge. Leider läßt sich dieses aber bei sehr vielen Dosen wegen des zu kleinen Loches nicht machen, wodurch m. E. die Verwendung von Holznadeln hier leider, wenn man auf einwandfreie Wiedergabe sieht, nicht möglich ist.

Die Holznadeln vertragen keine so schweren Dosen wie Stahlnadeln. Es kann nämlich sehr leicht vorkommen, daß bei einer sehr laut aufgenommenen Platte, im Falle die Dose zu schwer ist, sich die Nadel zu schnell abspielt, so daß die Wiedergabe immer schlechter und schlechter und schließlich völlig unbrauchbar wird. Ich habe mir, wie die Abbildung zeigt, ein Gegengewicht aus Blei gegossen, das über dieses Übel vollkommen hinweghilft. Ein ähnliches Gewicht besitzt z. B. der Tonarm von Mende. Ein Springen der Nadel, wie es dann bei leichten Dosen häufiger vorkommt, habe ich auch bei meinen lautesten Platten (Orgel) nicht feststellen können.

Zu meiner größten Freude konnte ich bis heute feststellen, daß Platten, die ich schon zirka 200 mal mit Holznadeln gespielt habe, nicht im geringsten einer Abnutzung unterworfen sind.

Das Anspitzen der Nadeln mache ich ebenfalls mit einer Rasierklinge, was sehr leicht, sehr schnell und auch sehr gut geht. *K. Seifers.*

Wir bemerken dazu:

Die geschilderten Schwierigkeiten bestehen heute nicht mehr. Wir freuen uns, unseren Lesern mitteilen zu können, daß jetzt Holznadeln mit rundem Schaft zu haben sind, die man also ohne schädliches Zwischenstück in jede Dose ohne weiteres einsetzen kann. Diese Nadeln kosten das gleiche, wie die dreikantigen, können auch wie diese angespielt und so mehrere Male verwendet werden. Zu beziehen sind die Nadeln, wo nicht erhältlich, durch M. Hieber, München, Marienplatz 18.

