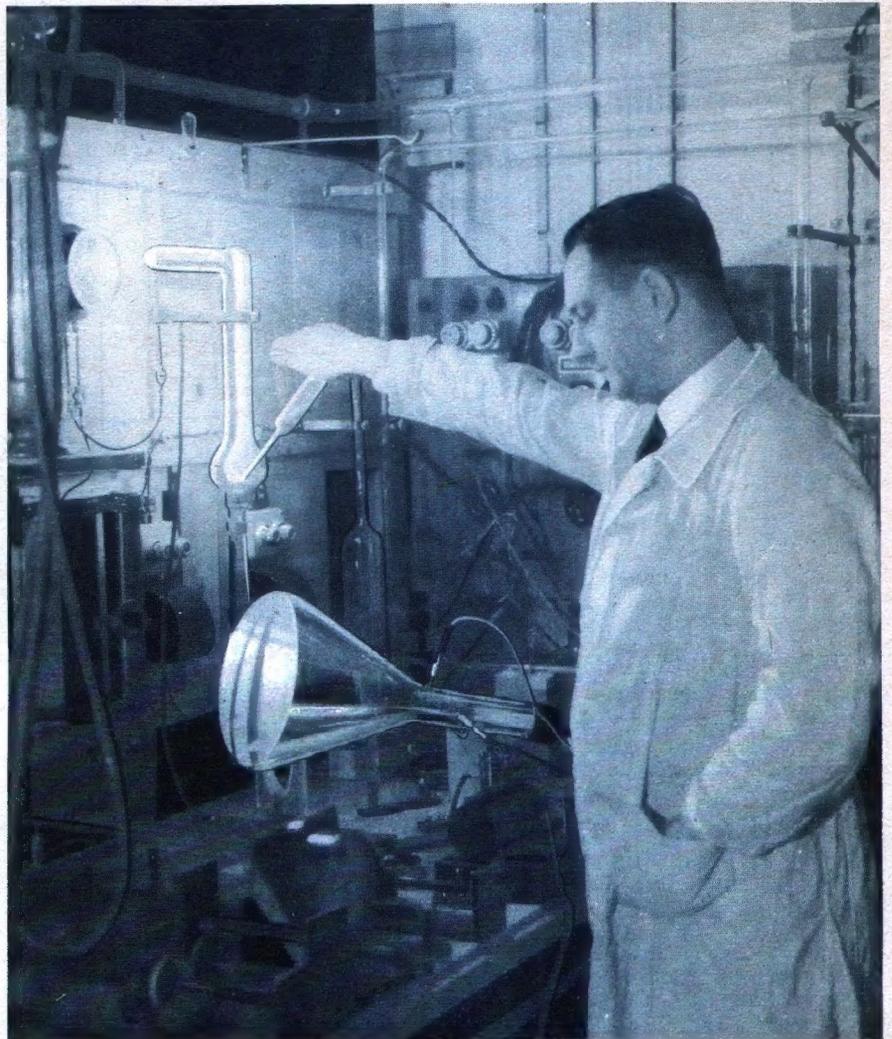


## Die Fernsehröhre

### wie sie entsteht ...

das haben wir schon einmal in einer Bilderreihe sehr anschaulich vor Augen geführt. Heute zeigen wir eine andere Aufnahme von dem wichtigsten Vorgang bei der Herstellung einer Fernsehröhre: Dem Auspumpen. Wir benötigen ein außerordentlich hohes Vakuum, wie es nur wertvolle Spezialmaschinen in den Händen erstklassiger Facharbeiter zustandebringen.

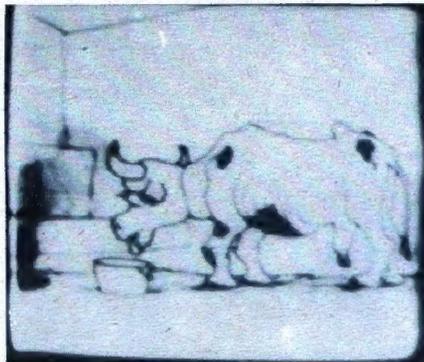
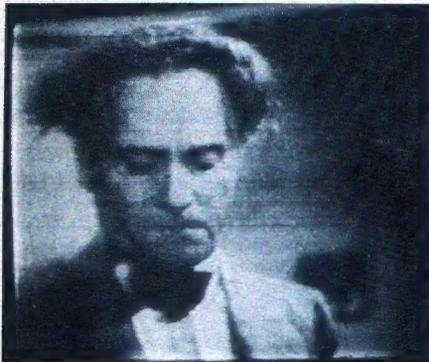
Werkphoto Telefunken.



### ... und was sie uns zeigt

Drei Aufnahmen, Augenblicksbilder von drahtlos gefendeten Filmen. In Wirklichkeit ist die Güte der Bilder größer, als es die Kamera zeigen kann, da die Bewegung dafür sorgt, daß die Zeilen verwischt und die Konturen besser kenntlich werden.

2 Photos: M. v. Ardenne. 1 Photo: Bergtold.



## Die drahtlose Energieübertragung hat Ausichten

Solange es drahtlose Wellen gibt, taucht immer wieder der Gedanke nach drahtloser Energieübertragung auf. Von Zeit zu Zeit melden sich auch Erfinder, die das Problem gelöst haben wollen, aber ihre Namen und ihre Ideen verfliegen regelmäßig wieder in der Entwicklung.

Vielleicht ist das Problem unlösbar? Allein die Technik kennt diesen Begriff nicht. Es fehlt dagegen an Beobachtungsmaterial und vor allem an einer Sammlung aller in den vergangenen Jahren gemachten, zum Teil recht merkwürdigen Beobachtungen, von denen unser heutiger kurzer Artikel einiges erzählt.

Aufgabe jeder Technik ist nichts anderes als Umformung und Übertragung von Energie. Auch die Radiotechnik hat diese Probleme zu lösen. Sie muß auf der Sendeseite die akustische Anfangsenergie über mehrere andere Energieformen in die Energie der drahtlosen Wellen verwandeln und auf der Empfängerseite die umgekehrten Umformungen durchführen.

Das Umformungsproblem hat sie nun heute der Hauptfache nach gelöst. Ganz anders aber sieht es mit der Energieübertragung zwischen Sender und Empfänger aus. Nur der allergeringste Teil wird da wirklich verwertet, während der weitaus größte Teil nutzlos verloren geht. Hier muß nun die weitere Arbeit einsetzen. Vorläufig kommt die Radioübertragung ja lediglich für Nachrichten in Betracht. Bei solchen handelt es sich nicht um den Nutzeffekt. Gegenüber den anderen Betriebs- und Einrichtungskosten eines Senders spielen die eigentlichen Stromkosten nur eine geringe Rolle. Aber schon Werner von Siemens hat einmal festgestellt, daß jede menschliche Technik bei der Nachrichtenübermittlung beginnt und erst später andere Aufgaben erfüllen kann. So war es bei der Elektrotechnik, die zuerst die Induktion

im Zeigertelegraphen auswertete, ehe sie nach dem gleichen Prinzip die mächtigen Dynamomaschinen baute, so war es bei der Elektrochemie, und auch bei der Optik, Akustik und vielen anderen Zweigen der Technik. So wird es aber wohl auch bei der Radiotechnik sein. Die Zukunft der Radiotechnik liegt möglicherweise in der drahtlosen Übertragung großer Energiemengen.

Soll hier ein Fortschritt erzielt werden, so bedarf es weitgehender Untersuchungen. Zuerst muß überhaupt festgestellt werden, auf welchem Wege die Energieübertragung stattfindet, wie er durch meteorologische und geologische Faktoren beeinflusst wird. Wir wissen heute schon, daß z. B. Flüsse die Richtung, die die Sendewellen einschlagen, ganz wesentlich beeinflussen, daß entlang solcher Flußläufe die Wellen sich viel leichter ausbreiten, als etwa über trockenem Boden.

Dies ist klargestellt — aber viele andere Faktoren liegen noch völlig im Unklaren. Wir wissen zwar, daß die geologischen Eigenschaften des Bodens für die Fortleitung von großer Bedeutung sind, aber wir wissen noch nicht, in welchem Maße dies der Fall ist. Es wird nötig sein, z. B. den Einfluß unterirdischer Wasservorkommen, wie u. a. der Urströme, auf die obertägige Ausbreitung der Wellen genau zu untersuchen. Auch wird es nötig sein, den Einfluß magnetischer Störungen genau zu ermitteln. So kennt man Gebiete, in denen kein Empfang möglich ist. Man hat dies mit magnetischen Störungen zu erklären versucht und Messungen durchgeführt, die aber bisher erfolglos blieben. Man hat allerdings bei diesen Messungen immer übersehen, daß keineswegs die magnetischen Verhältnisse am Sende- oder am Empfangsort allein in Betracht zu ziehen sind, sondern jene auf der ganzen Strecke zu untersuchen wären.

Auch der Einfluß gewisser Strahlungen ist keineswegs noch klargestellt. Obwohl man sich hüten muß, gewissen Phantastereien zuzustimmen, die immer wieder aufgetischt werden, so ist doch sicher, daß wir heute noch lange nicht alle Strahlen kennen. So wurde z. B. in einem westmährischen Gebiete, in dem übrigens sehr bedeutende tektonische Veränderungen stattfanden, konstatiert, daß an gewissen Stellen Benzinmotoren den Dienst versagen und auch die Radiogeräte der Flugzeuge keine klare Orientierung ermöglichen. Es ist interessant, daß man jetzt sich daran erinnert, daß vor Jahren auch der Zeppelin in diesem Gebiete die Orientierung verlor. Man will in nächster Zeit Untersuchungen anstellen, um diese Frage näher zu studieren, weil man die Existenz von neuartigen Strahlen als Grund dieser Störungen vermutet.

Vor wenigen Jahren hat man alle diese Fragen nur so nebenbei erwähnt. Heute ist eine neue Wissenschaft im Werden begriffen: die Radiogeologie. Soll diese aber ihre Aufgabe erfüllen, so muß ihr ein ausreichendes Beobachtungsmaterial zur Verfügung gestellt werden. Gerade so wie heute jedes Land, von einem Netz von Wetterstationen überzogen ist, so müßte auch ein Funkbeobachtungsnetz geschaffen werden. Jeder, der einen guten Empfänger hat, könnte daran teilnehmen. Freilich wäre es nötig, daß eine staatliche Stelle geschaffen würde, die ähnlich der staatlichen Wetterzentralstationen die eingehenden Beobachtungen sammelt und auswertet. Daraus könnte eine Unterfützung der Wettervorhersage erwachsen.

Volker Fritsch.



Was ist-  
was wird.

Nichts, was man gelernt hat, ist umsonst, oft schon hat sich aus einem Steckenpferd der schönste und wertvollste Beruf entwickelt. Gar manche Leser haben uns geschrieben, daß sie auf Grund ihrer durch die FUNKSCHAU erworbenen Kenntnisse eine Stellung im Radiofach gefunden haben oder mit besonderem Erfolg sich als Funkwart betätigen konnten.

Wir erwähnen das nur, weil es uns wichtig erscheint, heute einmal darauf hinzuweisen, daß gute Kenntnisse im Radiowesen auch beim Heeresdienst zum größten Vorteil gereichen können. Die drahtlose Welle spielt ja in der modernen Armee eine ungeheure Rolle und es gibt gewiß für den verantwortungsbewußten Mann keine höhere Genugtuung, als an wichtigem Posten zum Gelingen des großen Ganzen beizutragen. Dazu sind aber nicht nur Kenntnisse im einzelnen erforderlich, wie sie die FUNKSCHAU grundlegend vor allem in ihren anerkannten beiden Lehrgängen „Das ist Radio“ und „Kurzweile“ vermittelt, dazu gehört auch ein Überblick, der das Wichtige wichtig genug und das weniger Wichtige auch wirklich unwichtig erscheinen läßt. Solchen Überblick zu schaffen hat sich die FUNKSCHAU von je bemüht — wir erinnern nur an die begeistert aufgenommene Serie „Wir überflauen“ —, sie bleibt ihren Vorfätzen treu, wenn sie ihre Leser nunmehr sozusagen von oben her an das Fernsehen heranzuführt, zunächst unter Zurückstellung der vielen Einzelheiten, die ihre volle Bedeutung erst gewinnen werden, sobald in einigen Jahren damit zu rechnen ist, daß eine namhafte Anzahl deutscher Volksgenossen den eigenen Fernseher betreiben kann.

Besonders aufmerksam wollen wir unsere Leser noch machen auf den Artikel über Hochvolt-Röhren in diesem Heft, der die Streitfrage: Wollen wir bei unseren heutigen Röhren bleiben oder die vielgepriesenen Hochvolt-Röhren verwenden? — zu einer überraschenden Klärung bringt. Man lernt aus diesem so leicht lesbaren und verständlichen Artikel über das spezielle Thema hinaus weit mehr an Interessantem über die Probleme moderner Hochleistungs-Röhren als in manchem „hochgelahrten“ Aufsatz. Über so etwas dürfen sich unsere Leser uneingeschränkt freuen, auch wenn die von uns so warm empfohlenen „Mittelvolt-Röhren“ in nächster Zeit noch nicht erscheinen werden. Bekheid wissen, das ist die Hauptfache, dann wird man das leidige Gefühl los, von der Entwicklung nur mitgeschleppt zu werden, statt, wie es richtig ist, mit ihr zu gehen.

## Was wird am liebsten gekauft?

### Erfahrungen, die für jeden wertvoll sind

Die straffe Organisation im heutigen Deutschland macht es leicht, sich jeden gewünschten Marktüberblick zu schaffen und die für die Erzeugung so wichtige Frage zu beantworten: Was wünscht der Käufer? — Und den einzelnen Käufer wiederum interessiert es, zu erfahren, was die anderen kaufen.

Zu solchen Feststellungen sind besonders geeignet Marktbeobachtungen für die Monate Oktober, November, Dezember, die Monate höchster Rundfunkkonjunktur. Für 1934 sieht die Sachlage so aus:

Von insgesamt 870 000 Apparaten (1933: 850 000), die im letzten Quartal 1934 abgesetzt wurden, waren nur etwa 0,6 % Empfänger ohne eingebauten Lautsprecher, während 1933 dieser Anteil noch ca. 4,7 % betrug. Das beweist deutlich, daß die Hörer sich fast hundertprozentig für das Kombinationsgerät entschieden haben. Die in den drei letzten Monaten des Jahres abgesetzten Empfänger hatten einen Wert von zusammen 78 Millionen RM., das ist rund eine Million RM. mehr, wie im gleichen Zeitraum 1933. Im Dezember 1934 allerdings blieb gegenüber dem Vormonat trotz fast gleichen Absatzes der Wert der umgesetzten Geräte um etwa 1/4 Millionen RM. zurück. Das kam daher, daß eine stärkere Nachfrage nach billigeren Geräten eintrat, während das Publikum für Apparate der höheren Preisstufen kein besonders großes Interesse zeigte.

Um wieder einmal festzustellen, wie groß der Bedarf an Wechselstrom-, Gleichstrom- und Batteriegeräten war, wollen wir die

Zeit von August bis Dezember 1934 betrachten. Dabei zeigt sich, daß auf 1 Batteriegerät ungefähr 5 Gleichstrom- und 23 Wechselstromempfänger kamen. Es ist also daselbe Verhältnis, wie es für das Rundfunkjahr 1933/34 errechnet wurde (vergleiche FUNKSCHAU Nr. 51/1934). Im allgemeinen läßt der Umsatz in Batterieempfängern noch sehr, sehr viel zu wünschen übrig, wenn wir bedenken, daß über ein Drittel aller deutschen Haushaltungen noch keinen elektrischen Anschluß besitzen. Und mit dieser Zahl steht der geringe Absatz in Batteriegeräten in absolut keinem Verhältnis.

Weiter interessiert uns noch die Frage, welche Empfängerhaltungen vom Publikum bevorzugt wurden. Der Superhet ist weiter im Vordringen: konnte man im letzten Quartal 1933 etwas über 110 000 Superhets absetzen, so waren es 1934 schon fast 150 000 Stück. Dagegen ging der Verkauf der Empfänger mit mehr als vier Kreisen ganz enorm zurück, und zwar von fast 25 000 Stück im Jahre 1933 auf die bescheidene Zahl von weniger als 1000 im Jahre 1934. Stückmäßig wird der Einkreifer nach wie vor weitaus am liebsten gekauft, dann folgen die Super, die Zweikreifer, die Dreikreifer, die Geräte mit mehr als vier Kreisen und zuletzt die Vierkreifer. Lag der Superhet im vergangenen Jahre noch hinter den Zweikreifern, so hat er diese jetzt bereits überflügelt.

Wie viele Volksempfänger wurden in den letzten drei Monaten gekauft? — Waren es im Jahre 1933 263 000 Stück, so

1934 369000. Der Rekordmonat im Volksempfänger-Abatz war der Dezember 1934 mit allein 132000 Empfängern, eine Zahl, die bisher überhaupt noch nie erreicht wurde und die wohl deutlich genug zeigt, daß der Volksempfänger an seiner Beliebtheit nichts eingebüßt hat und auch keineswegs „unmodern“ geworden ist.

Nun zu den Lautsprechern, die entweder in den Apparatefabriken selbst oder in Spezial-Lautsprecherwerkstätten fabriziert werden. Trotz eifrigster Propaganda für den „zweiten Lautsprecher“ ging der Abatz stark zurück: von fast 50000 Stück im letzten Vierteljahr 1933 auf nur noch 22000 Stück im gleichen Zeitraum 1934. Teilweise hängt dieser Rückgang selbstverständlich mit der heutigen Bevorzugung des Kombinationsgerätes zusammen.

Magnetische Systeme und Chassis, wozu auch die permanent-dynamischen Systeme zählen, fanden beim Publikum mehr Anklang als die voll-dynamischen. Dieser Umstand ist erklärlich, weil durch die ständige Verbesserung der Magnetstäbe (z. B. Oerstit-Material) die permanent-dynamischen Lautsprecher den voll-dynamischen an Wirkungsgrad und Klangqualität gleichkommen und schlechte voll-dynamische Systeme von erstklassigen permanent-dynamischen sogar übertroffen werden. Hinzu kommt noch der große Vorteil, daß Lautsprecher mit Permanent-

magneten keinen Erregerstrom brauchen, daß also auch keine zusätzlichen Betriebskosten entstehen.

Zuletzt noch ein paar Worte über den Export, der zwar abgenommen hat, der sich aber trotz aller Schwierigkeiten immer noch auf ganz ansehnlicher Höhe halten konnte. Die Exportmöglichkeiten dürften aller Voraussicht nach sowieso mit jedem Jahre geringer werden. Viele Länder haben neuerdings eigene Rundfunkindustrien gegründet und versuchen nun, sich mit allen Mitteln und Kräften gegen die Einfuhr ausländischer Waren zu schützen. Solche Maßnahmen sind Kontingentierungen, hohe Schutzzölle, Einfuhrverbote (in letzter Zeit verbot Italien z. B. die Röhreneinfuhr) und dergleichen mehr. Hinzu kommt noch, daß einige nationale Rundfunkindustrien von ihren Regierungen stark subventioniert werden, so daß der deutsche Exporteur die angebotenen, äußerst gedrückten Preise einfach nicht annehmen kann. Trotzdem war es der deutschen Rundfunkindustrie möglich, an Röhrenempfängern aller Art im letzten Quartal 1934 noch für über 4 Millionen RM. (1933: über 5 Millionen RM.) ins Ausland zu liefern. Wenn wir hierzu noch Lautsprecher, Chassis, Systeme und Einzelteile hinzurechnen, dürfte sich das Gesamtbild noch etwas — schätzungsweise um eine halbe Million RM. — verbessern. Herrnkind.

# Die bunte Seite

Bilder: Werkphotos

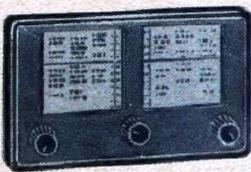
Hutkauf! — Da liegen die Hutstapel fein säuberlich nach Kopfweiten sortiert in den Fächern. Ein komischer Gedanke, jeden Hut erst auf die Kopfweite des endgültigen Besitzers aufzuweiten! — Und doch machen wir es ganz ähnlich noch heute bei unseren Sperrkreisen: Wir müssen sie immer erst auf den Sender einstellen, den wir aus sperren wollen. Wegen dieses einzigen, einmaligen, kurzen Handgriffes muß ein Drehkondensator eingebaut, ein Knopf angebracht — und das alles bezahlt werden.

Machen wir es doch wie bei den Hüten: Für jeden Sender, den wir aus sperren wollen, den ein für alle mal in der Größe richtig abgepaßten Sperrkreis. Das ist richtig. Ein solcher Sperrkreis muß unbedingt



billiger werden, anders ausgedrückt: Bei gleichem Preis kann er besser sein. Ein solcher Sperrkreis verstellt sich auch nie. Die Vorteile liegen also auf der Hand und es ist nur verwunderlich, daß man nicht früher auf die gute Idee kam. — Den Namen des Senders, für dessen Aussperrung der Sperrkreis bestimmt ist, hat man übrigens in großen Lettern oben aufgeschrieben.

Komfort von gestern — die Selbstverständlichkeit heute. — Erinnern Sie sich noch der Zeit, da nur die teuersten Geräte eine beleuchtete Skala hatten? Heute vermisst man sie bereits bei einfachen Geräten wie dem Volksempfänger, ob man gleich weiß, daß es hier auf alleräußerste Einfachheit ankam, um den konkurrenzlos niedrigsten Preis zu erzielen. Wer die Leuchtskala haben will, kann sie sich nachträglich beschaffen. Die „FUNKSCHAU“ hat schon viele solche Anordnungen beschrieben, zum Selbstbau und zum Fertigenkaufen. Zwei neue sehr hübsche Ausführungen zeigt sie heute.

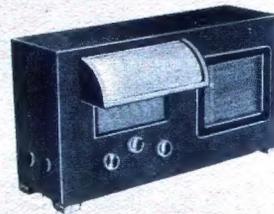


Die eine lehnt sich im Äußeren stark an das gewohnte Bild des VE an. Nur ist die Skala geneigt, so daß man sie besonders leicht ablesen kann; und selbstverständlich besitzt sie aufgedruckte Stationsnamen. Für wenig mehr gibt es diese Skala mit eingebautem Selektionskreis, einem solchen Ding also, das die Trennschärfe so überragend erhöht.

Die andere Skala gibt dem VE ein ganz neues Gesicht: Es handelt sich um eine doppelseitige Linear skala mit weit auseinandergezogenen Stationsnamen. Nur der eingeschaltete Wellenbereich leuchtet auf! Etwas sehr Vornehmes.



Weil wir gerade beim Volksempfänger sind: Wollen Sie dieses ausgezeichnete Gerät nicht in ein feines Leuchten würdiges Gewand kleiden? Dann raten wir Ihnen zu dem hier abgebildeten Gehäuse, das Ihnen eine Menge angenehmer und vorteilhafter Erweiterungen für den VE mit einem Schlage verschafft: Sperrkreis für beide Wellenbereiche, Antennenumschalter, große Leuchte über der in Stationen geeichten breiten Linear skala, Grammophonanschluß, Anhaltmöglichkeit für zweiten Lautsprecher. Nur schade,



Daß aus dem VE ein Fernempfänger werden kann, ein sehr guter sogar, davon haben wir schon oft gesprochen. Wir haben auch Lösungen gezeigt. Hier ist eine neue, besonders hübsche: Voratz und Stammgerät verschmelzen zu einer völligen Einheit. Es gibt nur einen einzigen Wellenschalter, einen einzigen Abstimmknopf. Die Skala ist zu einer schrägliegenden, in Stationen geeichten Volllichtskala geworden: Ein richtiger, ausgewachsener moderner Fernempfänger, dessen Erwerb wir uns durch Anschaffung in zwei, beliebig weit auseinander liegenden Stufen so sehr erleichtern können.

Warum gleich eine ganze Uhr neu kaufen, nur um den Vorteil der selbsttätigen Radioeinschaltung zu haben? Einen Wecker hat doch jeder zu Hause. Kann man da nicht einfach eine Zusatzrichtung anbringen? — Natürlich kann man das, die Bastler wissen's schon lange und haben unermüdlich immer neue Konstruktionen ausgeheckt, um aus einem Wecker eine Radiofahruhr zu machen. Die FUNKSCHAU empfahl selbst schon zahlreiche solcher Konstruktionen zum Nachbau.



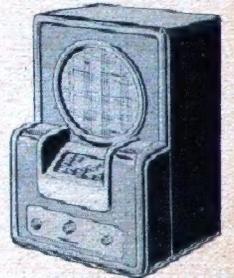
Damit aber auch der Nichtbastler zu seinem Recht kommt, wurde ein kleiner, auf jeden Wecker aufsteckbarer Schalter herausgebracht, der nach kurzem Raffeln zur eingestellten Zeit den Radioapparat einschaltet — wenn man lieber will, das Licht, den Teekoher oder alles zusammen. Die Genauigkeit ist so groß, wie die des Weckers, also etwa 2—3 Minuten. Das genügt für die meisten Fälle, vor allem, wenn man bedenkt, wie billig man so wegkommt.

Alle Empfänger sollten einen Störschutz haben, d. h. eine Einrichtung, die verhindert, daß Störungen durch elektrische Maschinen aller Art über das Lichtleitungsnetz und den Netzanschluß in den Empfänger eindringen, um sich dann im Lautsprecher als das bekannte Krachen, Knacken und Zischen unangenehm bemerkbar zu machen. Alle Empfänger sollten das haben — bei manchen fehlt eine solche Einrichtung aus Ersparnisgründen, z. B. beim Volksempfänger, bei vielen anderen ist die Einrichtung nur mangelhaft, also ungenügend. Darüber kann man lamentieren, die Tatsache schafft man aber nicht aus der Welt, daß ein zusätzlicher Störschutz sehr oft mit einem Schlag allen Ärger über Störgeräusche behebt.



daß man das alte VE-Gehäuse nicht mehr verwenden kann.

Was den Einbau betrifft: Der ist nicht schwer zu bewerkstelligen. Jeder Händler steht gern mit Rat und Tat zur Seite, wenn es nötig sein sollte. Was man mit dem neuen Gehäuse erhält, ist aber ein wirklich schönes vornehmes Gerät in Nußbaum, eine Zierde für jedes Zimmer.



Früher war ein solcher Störschutz unhandlich und teuer, heute bekommt man für wenige Mark praktische Zwischenstecker, die mit dem einen Ende in die Steckdose eingeführt werden, während das andere Ende den Netzstecker des Empfängers aufnimmt — fertig. Übrigens kann der gleiche Zwischenstecker auch zur Entfernung am störenden Gerät selbst verwendet werden, soweit es sich nur um kleinere Maschinen handelt.

Erst wenn man Kurzwellen hört, merkt man so richtig, wie rund die Erde ist — und daß rundherum andere Zeiten herrschen. Wann wir uns müde von angestrengter Tagesarbeit zu Bett legen, krähen in Japan die ersten Hähne, auf dem fagenhaften Hawaii stimmen die Mädchen ihre Gitarren für den „Frühshoppen“, in Chikago nimmt man feinen Lunch, auf den Azoren das Dinner —



Name und Anschrift der Hersteller von hier erwähnten Neuerungen teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit.

und schon sind wir wieder „bei uns“. Ein ewiges Aufstehen und Schlafengehen läuft rund um den Äquator.

Aber wir wollen es genauer wissen. Und dazu gibt es hübsche Tabellen und noch hübschere Uhren wie die hier abgebildete. Man stellt z. B. die Zahl 22 auf Deutschland und liest sofort ab, daß es in Australien „zu gleicher Zeit“ 7 Uhr morgens, in New York 4 Uhr nachmittags ist, usw.

## Der Luxemburg-Effekt entschleierte sich

Es zeigt sich immer mehr, wie schwierig es ist, einwandfreie Beobachtungsergebnisse zu erhalten. Zahlreiche unserer Leser, die mit großer Mühe und Sorgfalt ihre Meldungen ausarbeiten, haben das bereits klar erkannt und durch ihre Arbeit an der Klärung des Luxemburg-Effekts unter Beweis stellen können.

Zwei Schwierigkeiten liegen hauptsächlich vor: Mangelnde Trennschärfe des Empfängers schlechthin und vorgetäuschter Trennschärfemangel durch Kreuzmodulation. Bei letzterer Erscheinung handelt es sich bekanntlich darum, daß ein starker Sender die erste Röhre des Empfängers gewissermaßen so sehr in Beschlag nimmt, daß sie bei ihrer Arbeit der Verstärkung einen zweiten Sender nicht nur mitverstärkt, sondern untrennbar hineinvermengt. Ein gutes Beispiel liefert uns folgendes Schreiben unseres Lesers F. Hennemann aus Herforn:

„Der Luxemburg-Effekt ist mir, seitdem der Sender ausstrahlt, bekannt. Ich habe diese Erscheinung sowohl bei einem Zwei-, als auch Drei-Kreifer, aufgebaut mit hochwertigsten Industrie-Eisenpulven und einem in die Antenne gelegten Differential-Drehkondensator, leise, jedoch gut verständlich dauernd in Verbindung mit Bordeaux und Touloufe wahrgenommen. Je nach den Mondphasen war eine geringere oder eine größere Lautstärke unverkennbar.

Eigentümlicherweise verfiel mir der Luxemburg-Effekt vollständig, als ich den nicht einwandfreien Kathoden-Widerstand der HF-Röhren durch einen besseren ersetzte. Bei dem erstgenannten Zweikreifer auch noch durch weitere Einschaltung eines regelbaren Widerstands in den Heizkreis der Audionröhre. (Verringerung des Netztons und ein Mehr an Stationen war noch oben drein die Folge). Sofern ich den defekten Widerstand wieder einsetzte, war der Luxemburg-Effekt wieder da.

Der Fall Prag—Wien ist nach meinen Beobachtungen ebenso als eine Kreuzmodulation aufzufassen. Bei Abänderung der positiven Kathodenpannung der HF-Röhren konnte ich den Effekt künstlich bei dem Drei-Kreifer erzeugen.“

Unter diesen Schwierigkeiten litten erheblich die Beobachtungen der Versuchsendungen auf der Welle Zürich (Beromünster), die wir in Nr. 15 der FUNKSCHAU ankündigen konnten. Die Welle Zürich liegt nämlich in der Gegend sehr vieler anderer starker Sender, also gerade derjenigen Sender, die den Luxemburg-Effekt hervorrufen sollen. Man kann so schwer entscheiden, was mangelnde Trennschärfe — so oder so — und was wirklich diesem Effekt zuzuschreiben ist. Beispiel: Die Meldungen unseres fleißigen Mitarbeiters Ulrich Ploetz am Ammersee. Sie berichten vom Empfang des Stuttgarter Senders auf der Züricher Welle, später vom Empfang Prags auf der gleichen Welle. Beide Meldungen fallen so weit aus dem Rahmen der übrigen Beobachtungen, daß man sie mit Recht sehr vorsichtig aufnimmt. Der erstere Fall widerspricht der mit erdrückender Materialfülle belegbaren Theorie von der „geraden Linie“, der zweite Fall zeigt die Merkwürdigkeit, daß der Empfangsort zwischen Störfender und gestörtem Sender liegt. Wir wollen die beiden Fälle damit nicht abtun — etwa weil sie uns „nicht in den Kram passen“ —, das um so weniger, als das zur Beobachtung verwendete Gerät ein

hochwertiger Industrie-Super mit Vorröhre ist. Wir wollen nur zeigen, wie schwer es hält, sich ein klares Bild zu machen, solange eine solche Unmenge von Sendern gleichzeitig arbeiten.

Wir gehen sogar noch weiter und behaupten, daß Fälle theoretisch denkbar sind, in denen der Empfangsort zwischen den beiden zusammenwirkenden Sendern liegt, dann nämlich, wenn der störende Sender verhältnismäßig weit in horizontaler Ausdehnung die Heavysideschicht beeinflusst und der Empfangsort wiederum nahe an diesem Sender gelegen ist. Wir müssen dabei die Kenntnis unseres Erklärungsversuchs in Nr. 11 der FUNKSCHAU voraussetzen und bringen im Anschluß daran zur Erläuterung des eben Gesagten eine weitere Skizze.

Einen Fall, für den man das Gesagte annehmen könnte, betrifft folgende Zeitschrift aus Soln, eine Münchner Vorstadt, etwa 25 km südwestlich des Senders München gelegen:

„Zum Luxemburg-Effekt teile ich mit, daß ich heute abend 19.25 Uhr auf Stuttgart in den Pausen leise aber deutlich das Münchner Programm gehört habe.“

Damit sind wir schon wieder mittendrin in unserem interessanten Thema und wollen gleich eine Meldung aus Günzach im Allgäu zum Abdruck bringen, die gerade dadurch, daß sie sich gegen unsere Theorie von der geraden Linie stellt, einen Beitrag für diese Theorie liefert:

„Ich verfolge schon seit langem Ihre Berichte über die noch ungeklärte Erscheinung der Modulation starker Senderwellen durch fremde Sender, die wellenmäßig weit auseinanderliegen.

Diese Vorgänge beobachtete ich u. a. beim Wiener Sender, auf dem öfters Prag zu hören ist, ohne daß ich mich veranlaßt sah, Ihnen zu berichten. Da Sie nun die Theorie der „geraden Linie“ aufgestellt haben, möchte ich Ihnen, um diese m. A. nach irrige Annahme nicht weiter einreißen zu lassen, meine neueste Beobachtung zur Kenntnis bringen.

Beim Abhören der gestrigen Prager deutschen Sendung von 18.50 Uhr hörte ich während einer Sendepause von 2 Minuten sehr deutlich die landwirtschaftlichen Notierungen des Münchner Senders. Auf den Sendern ober- und unterhalb von Prag war München nicht zu hören. Ich verfolgte die Prager Sendung auch noch mit Modulation und konnte auch da noch einige Zeit den Münchner Sprecher heraushören.“ (Prag, München und der Beobachtungsort liegen nahezu in einer Geraden!)

Hier gleich noch eine Zeitschrift unseres Lesers Karl Ruppel aus Weiden in der Oberpfalz:

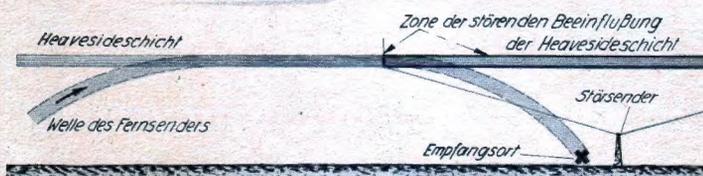
„Zuvor muß ich einschalten, daß ich in einem hiesigen Radio-Geschäft als Reparatur-Ingenieur beschäftigt bin, also die verschiedensten Gerätetypen in die Hände bekomme.

Den Fall „Wien—Prag“ habe ich an erster Stelle zu nennen und zwar deshalb, weil er bei uns hier in Weiden, Oberpfalz, fast eine Alltäglichkeit ist, d. h. das Prager Programm ist sehr häufig — ganz gleichgültig ob tags oder abends — auf der Wiener Welle zu hören. Der Effekt ist zeitweise so stark, daß man bei unmodulierter Welle sich die Prager Darbietungen sehr gut und unverzerrt anhören kann, wenn man den Empfänger auf die Frequenz des Wiener Senders einstellt. Bei besprochener Wiener Welle wirkt dann Prag so störend, daß Wien größtenteils unverkennbar wird.

Mangelnde Trennschärfe ist nicht die Ursache hierfür, da diese Erscheinung auch mit einem 5-Röhren-Superhet zu beobachten ist.

Vor etwa einer Woche habe ich an einem Vormittag auch auf der Breslauer Welle Prag gehört und zwar mit einem Super. Ein Durchschlag des benachbarten Brünner Senders ist ausgeschlossen.

Noch interessanter war für mich, am Nachmittag denselben Tages und mit demselben Gerät den ewigen Störenfried auch auf der Welle des Deutschlandsenders — also auf langer Welle — zu hören. Nachdem ich mich von der Richtigkeit dieser Beobachtung einwandfrei überzeugt hatte, drehte ich sofort auf Warfchau



Eine Skizze, die beweisen soll, daß es möglich ist, den Luxemburg-Effekt auch an einem Empfangsort zu beobachten, der zwischen gewünschtem und störendem Sender liegt.

(lange Welle) — ich dachte nämlich an die „gerade Linie“, auf die in den Auffätzen hingewiesen wurde, und Warfchau—Prag—Weiden liegt fast genau auf einer Geraden — und richtig, die Prager Darbietung war auch hier zu vernehmen. — Bei Luxemburg oder anderen Sendern habe ich den Effekt noch nicht bemerkt.“

Eine weitere Meldung, beweiskräftig in ihrer lakonischen Kürze: „Prag auf Wien, Prag auf Budapest, Prag auf München, Beobachtungsort: Mittweida (Sachsen). Apparat: 4-Röhren-4-Kreifer. Der Effekt Prag—Wien konnte in Regensburg stärker beobachtet werden.“

Die Versuchsendungen Zürichs wurden sehr gewissenhaft verfolgt. Von der Beobachtungsstelle in Suderwick, Kreis Borken in Westfalen, nahe der holländischen Grenze, wird gemeldet, daß deutlich Luxemburg auf Zürich erdhien. Die weiteren Meldungen über andere gestörte Wellen bestätigen nur immer wieder das schon Gelagte. Sehr interessant eine Meldung aus Greiz in Thüringen, weil sie auch über Schwundercheinungen spricht:

„Die Versuchsendungen des schweizerischen Landesfinders Beromünster habe ich mit großem Interesse verfolgt. Auf der unmodulierten Welle konnte ich zuerst nur ganz schwach Mühlacker entdecken. Die Erscheinung wies jedoch Schwund auf, während ich vom Sender Beromünster selbst keinen Schwund wahrnehmen konnte. Auch der Sender Mühlacker selbst wies keine besonderen Schwundercheinungen auf. Mein Gerät besitzt automatische Fadingausgleich.“

An den darauffolgenden Tagen konnte ich den Effekt noch besser gegen 18 bzw. 19 Uhr feststellen. Trotz der Modulation des Senders Beromünster hörte ich deutlich Mühlacker.

Schlechte Trennschärfe nehme ich nicht an, denn der Sender Athlone, der zwischen Stuttgart und Beromünster liegt, konnte von Stuttgart ungestört empfangen werden.“

Könnte man annehmen, daß während der Beobachtung Stuttgart selbst nicht unter Schwund litt, was durch einen weiteren nichtschwundregulierten Empfänger oder einem mit genauem Abstimmungsfehler versehenen Empfänger, auf Stuttgart eingestellt, kontrolliert werden könnte, so hätte man die an sich sehr verständliche Tatsache vor sich, daß der Luxemburg-Effekt in seiner Stärke schnellem Wechsel unterworfen sein kann.

Zum Schluß für heute möchten wir Vorschläge machen für weitere Versuchsendungen. Es hat sich nämlich gezeigt, daß der Luxemburg-Effekt nur bei starken Sendern auftritt und da nun diese starken Sender fast alle im oberen Wellenbereich liegen, so sind Täuschungen infolge ungenügender Trennschärfe empfängerseitig besonders leicht möglich, wenn die beiden in Frage kommenden Wellen nicht sehr weit auseinanderliegen. Man müßte also die unmodulierte Versuchswelle möglichst am oberen oder am unteren Ende des Wellenbandes wählen, damit andere starke Sender mit großem Wellenabstand beobachtet werden können. Zürich hat demnach eine für Versuchsendungen sehr geeignete Welle. So müßte der Effekt wohl einwandfrei zu beobachten sein in Form einer Störung Zürichs durch München (das allerdings nahfadingsfreie Antenne besitzt, ein weiterer einschränkender Fall), in der Passauer Gegend und weiter in der südwestlichen Tschechoslowakei. Umgekehrt müßte München durch Zürich gestört werden in der südwestlichen Schweiz und den angrenzenden Teilen Frankreichs. An der Ostseeküste müßte Zürich durch Leipzig oder Berlin gestört werden.

Nehmen wir Hamburg als Versuchsfender des unteren Bereichs, der in Frage kommt, so müßte dessen Welle in der Schweiz durch Stuttgart, in Luxemburg und Nordfrankreich durch Köln, in der westlichen Tschechoslowakei (Böhmen) und Oberösterreich durch Leipzig gestört sein. In Schlesien müßte man eine Störung Hamburgs durch Berlin sehr gut beobachten können, obgleich hier wieder die Schwierigkeit auftritt, daß beide Sender in ihrer Welle nicht weit genug voneinander entfernt liegen.

Selbstredend lassen sich noch eine Reihe von Fällen konstruieren, es kam uns aber darauf an, die klarsten einmal heraus zu heben. Wir haben dabei auf Prag, dieses Irrlicht mit offenbar ungeheurem Störbereich, verzichtet, wir haben auch keine Langwellenfender beigezogen, da hier der Effekt offenbar nur so auftritt, daß folch ein Sender stört, nicht aber umgekehrt gestört wird, was verständlich erscheint, wenn man berücksichtigt, daß die Raumwelle bei Langwellendendern weniger ausgeprägt ist, sie aber offenbar für die Störung verantwortlich gemacht werden muß.

Trotzdem hier jetzt noch zwei andere Vorschläge für Beobachtungen, die u. E. besonders ergebnisreich ausfallen werden: Im nördlichen Pommern und in Danzig müßte eine Störung Wiens durch Breslau zu beobachten sein, allerdings besitzt Wien einen nach Westen gerichteten Reflex-Mast. — Die Meldung von der holländischen Grenze (Breslau gestört durch Leipzig) lenkt uns auf den Gedanken, daß auch diese beiden Sender sich für die Gegend Westfalen sehr gut zur Beobachtung eignen müssen. Wir machen unsere Leser, die in Westfalen und dem Rheinland wohnen, ganz besonders darauf aufmerksam.

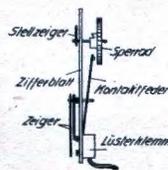
Zum Empfang müßten nicht nur hochselektive Geräte Verwendung finden, man sollte auch einmal Versuche mit Spezialgeräten machen, die in der ersten Stufe eine Kraftverstärkeröhre aufweisen, um von der Kreuzmodulation sicher freizukommen.

Wir bitten um weitere Meldungen.

# Eine Radio-Schaltuhr selbstgebaut

Natürlich gibt es in mancherlei Form und Ausführung Schaltuhren zu kaufen<sup>1)</sup>. Aber sie haben alle den Nachteil, daß sie etwas kosten, und außerdem sind wir ja aufs Basteln verfaßten, also los!

Verwendbar ist jeder normale Wecker. Besonders sind diejenigen günstig, deren Zifferblatt aus Karton besteht. Nachdem das Uhrwerk aus dem Gehäuse herausgenommen ist (Vorsicht! Die „Unruhe“ steht meist etwas vor und bricht beim Aufsetzen leicht ab!), studieren wir erst einmal in aller Ruhe die Weckeinrichtung. Wir werden finden, wenn wir das Zifferblatt von vorne betrachten, daß oberhalb der Mitte noch ein kleineres mit einem Stellzeiger sich befindet. Auf der Rückseite des kleinen Zifferblattes sehen wir quer durch die Achse des Stellzeigers einen Stift, der mit dem Zeiger auf eine bestimmte Stunde eingestellt wird. Von dem Uhrwerk angetrieben, bewegt sich — gleichfalls auf derselben Achse, aber lose, ein Rad (Sperrad), das von einer Feder in Richtung gegen das Zifferblatt an den besagten Stift angedrückt wird. Dieses Sperrad trägt seitwärts eine Kerbe, die bei entsprechender Stellung des Sperrades plötzlich erlaubt, daß das Rad ein ansehnliches Stück weiter in Richtung des Zifferblattes springt. (Bitte ausprobieren!) Dadurch wird sofort der Klöppel freigegeben und der Wecker „weckt“.



Das Gehäuse ist entfernt und wir blicken von der rechten Seite in den Weckmechanismus. Die Kontaktfeder, die mit einer Lüsterklemme am Zifferblatt befestigt ist, schließt den Stromkreis über das Sperrad.



Rechts der Stromverlauf unter Anwendung eines Relais. Die Relaiskontakte schalten den Empfänger ein.

Wir wollen diese plötzliche Bewegung des Sperrades zum Schließen eines Stromkreises ausnützen. Gebraucht wird dazu ein Streifen Messingblech und eine Lüsterklemme, die wir aus ihrer Porzellanfassung herausnehmen. Nachdem wir den Blechstreifen passend zurechtgeschnitten und -gebogen haben, befestigen wir ihn mit der Lüsterklemme am Zifferblatt. (Vergl. die Abb. 1.) Wir müssen dabei darauf achten, daß die so entstandene Kontaktfeder nicht Metallteile des Weckers berührt, daß sie aber bei der Auslösung des Sperrades mit diesem guten Kontakt macht, d. h. etwas mit in Richtung des Zifferblattes gebogen wird. Von einer der beiden Schrauben der Lüsterklemme führen wir ein Kabel isoliert durch eine Bohrung des Gehäuses nach außen oder setzen im Interesse einer fauberen Arbeit eine Buchse isoliert in das Gehäuse und schließen hier an. Eine zweite Buchse, aber unisoliert, bringen wir gleichfalls in dem Gehäuse an. Wenn wir noch darauf geachtet haben, daß durch die Klemmschrauben keine Hemmung der beiden großen Zeiger eintreten kann, sind wir mit dem ersten Teil unserer Arbeit fertig. Der Wecker kann natürlich trotz der Änderung wieder benutzt werden wie bisher.

Nun die Schaltung. Wer einen Batterieempfänger hat, unterbricht einfach eine der beiden Heizleitungen und schleift die Leitung über die Buchsen des Weckers. Bei Netzanschluß empfiehlt es sich, durch den Wecker nur einen Hilfsstrom zu schließen, der ein Relais betätigt. (Vergl. Abb. 2.) Man bekommt ein gebrauchtes Postrelais sehr billig zu kaufen und wählt nötigenfalls ein solches mit zwei Kontaktanordnungen, da man dann evtl. Heizakku und Netz getrennt schalten lassen kann. Man muß nur darauf achten, daß der Anker durch einen 4-Volt-Akku kräftig genug angezogen wird.

Die weitere Anordnung ist ja sehr einfach. Am besten baut man sich das Relais in den Netzteil des Empfängers bzw. in die Netz-anode ein und bringt noch zwei Buchsenpaare an, das eine für die Relaisbatterie und das andere für eine Doppellitze zum Wecker.

Nun sind wir schon fertig. Abends stellen wir den Wecker auf 6 Uhr und am nächsten Morgen geht's gleich los mit der Funkgymnastik.

Hans Biczysko.

<sup>1)</sup> Vgl.: „Die bunte Seite“, Nr. 9, 16 und in diesem Heft der FUNKSCHAU 1935.

Viele wissen noch nicht, daß mehr als

## 50 verschiedene E.F.-Baumappen

von uns jederzeit bezogen werden können. Fordern Sie vom Verlag, München 2, Karlstraße 21, kostenlos den ausführlichen Prospekt an, der alle E.F.-Baumappen enthält.

# Hochvolt-Röhren sind wirtschaftlich!

## Die günstigste Heizspannung 55 Volt

Würden unsere heutigen deutschen Röhren mit 4 bis 20 Volt Heizspannung in eine Auseinanderfetzungs-klage mit den Vollnetzröhren (110 oder 220 Volt Heizspannung), vertreten durch das bekannte österreichische Fabrikat, um die höchste Wirtschaftlichkeit im Hinblick auf den kommenden Allstrombetrieb eintreten — so würden beide Parteien unterliegen. Den Sieg würde eine neue Röhrenart davontragen, deren Heizfaden- spannung die goldene Mitte hält: 55 Volt. Die Begründung dieses unferes Urteils gibt unfer Artikel.

### Vorteile der Hochvolt-Röhren: Geringe Stromkosten.

Hochvolt-Röhren unterscheiden sich von den sonstigen Röhren durch großen Heizfaden-Widerstand. Bei Hochvolt-Röhren wird deshalb mit höherer Heizspannung und entsprechend geringerem Heizstrom gearbeitet als bei den sonstigen Röhren. Zweck der Sache ist es, bei Gleichstrom-Netz-Heizung und Wechselstrom-Heizung ohne Transformator mit einer möglichst geringen Heizleistung und demgemäß geringen Betriebskosten auszukommen.

Die Forderung nach kleiner Heizleistung deckt sich mit der Forderung nach geringem Heizstrom, da ja in jedem Fall die Netzspannung als gegeben betrachtet werden muß.

Dieser Heizstrom, für den man die Röhren benützt, fällt umso schwächer aus, je höher die Heizspannung gewählt werden darf. Durch den Bau von Hochvolt-Röhren fucht man demgemäß die zur Verfügung stehende Netzspannung möglichst restlos für die Heizung auszunützen.

Dabei ist allerdings zu beachten, daß man die Netzspannung nicht bloß dadurch voll ausnützen kann, daß man jede Röhre für die gefamte Netzspannung baut, sondern auch dadurch, daß man die für geringere Spannung bemessenen Heizfäden der einzelnen Röhren hintereinander schaltet.

### Wirtschaftliche Nachteile hoher Heizspannung.

Je höher man die Heizspannung wählt, desto dünner und länger muß der Röhren-Heizfaden ausgeführt werden. Das ist an sich nicht schlimm. Man hat es gelernt, auch lange Heizfäden betriebssicher auf engstem Raum unterzubringen, indem man den dünnen Draht zu einer feinen Spirale aufwickelt und aus dieser Spirale nochmal eine weitere dreht. Auf diese Weise wird der dünne, viel- leicht mehrere Meter lange Draht in eine für die beschränkten Raumverhältnisse der Röhre brauchbare Form gebracht.

Daß eine solche Heizfadenanordnung fabrikatorisch außerordentliche Anforderungen stellt, was sich nach außen hin zunächst auch im Preise auswirkt, ist noch nicht einmal von ausschlaggebender Bedeutung. Aber — nun kommt das „Aber“: Je länger und dünner der benützte Draht ist, desto größer wird letzten Endes eben doch der Raum, den er zur Unterbringung beansprucht. Praktisch heißt das: Je höher wir die Heizspannung wählen, je dünner und länger also der Heizdraht sein muß, desto größer muß auch die Kathode der Röhre bemessen werden. Mit wachsen- der Größe der Kathode wird deren Oberfläche größer. Größere Oberfläche gibt bessere Abkühlung. Da wir aber stets mit bestimmter Kathodentemperatur arbeiten müssen, um die Elektronen aus der Kathode in genügendender Anzahl herauszutreiben, so gehört zur größeren Kathode eine höhere Heizleistung.

Der Zusammenhang zwischen Heizspannung, Heizleistung und Heizstrom dürfte beim heutigen Stande unferer deutschen Technik ungefähr der folgende sein:

Heizspannung in Volt	5	10	20	55	110	150	220
Heizleistung in Watt	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3,7	5
Heizstrom in mA	500	250	125	45	37	25	23

Hierbei gilt natürlich:

$$\text{Heizstrom in mA} = \frac{\text{Heizleistung in Watt} \times 1000}{\text{Heizspannung in Volt}}$$

Warum wir in unferer Aufstellung gerade 55, 110, 150 und 220 Volt genannt haben? — Weil 110, 150 und 220 Volt die üblichen Netzspannungswerte sind und weil 55 Volt mit 110 und 220 Volt in enger Beziehung stehen, wie sich zeigen wird, und weil die Heizleistung für Heizspannungen bis etwa 55 Volt nur rund 2,5 Watt beträgt und erst für höhere Heizspannungen merklich größer wird.

### Welche Heizspannung ist die günstigste?

Gründe und Hintergründe der Hochvolt-Heizung sind uns nun bekannt. Demgemäß können wir die Frage nach dem günstigsten Heizspannungswert mühelos beantworten. Wir tun das, indem wir alle wichtigen praktischen Fälle durchgehen. Wir verwenden:

1. als Netzspannungen: 110, 150, 220 Volt.
2. als Heizspannung der einzelnen Röhre: 55, 110, 150, 220 Volt.
3. als Röhrenzahl des Empfängers: 2, 3, 4, 5, 6 Röhren.

### Netzspannung 110 Volt.

Heizspannung der einzelnen Röhre	Gesamter Heizstrom in mA für folgende Röhrenzahlen				
	2	3	4	5	6
55 Volt	45	90	90	135	135
110 Volt	74	111	148	185	222

### Netzspannung 150 Volt.

Heizspannung der einzelnen Röhre	Gesamter Heizstrom in mA für folgende Röhrenzahlen				
	2	3	4	5	6
55	45	90	90	135	135
110	74	111	148	185	222
150	50	75	100	125	150

### Netzspannung 220 Volt.

Heizspannung der einzelnen Röhre	Gesamter Heizstrom in mA für folgende Röhrenzahlen				
	2	3	4	5	6
55	45	45	45	90	90
110	37	74	74	111	111
150	50	75	100	125	150
220	46	69	92	115	138

Vergleichen wir jetzt einmal alle Fälle hinsichtlich des Gesamt- leistungsaufwandes für die Heizung, so ergibt sich folgendes Bild:

Netzspannung in Volt	Leistungsverbrauch für die Heizung von 55-Volt-Röhren bei folgenden Röhrenzahlen					Günstigerer Heizleistungsverbrauch bei Verwendung von 110-V-Röhren und bei Röhrenzahlen		
	2	3	4	5	6	2	3	5
	110	5	10	10	15	15	—	—
150	6,8	13,5	13,5	20	20	—	11,2	18,8
220	10	10	10	20	20	8,1	—	—

Wir erkennen: Die 55-Volt-Röhre schneidet beim Vergleich der Durchschnittswerte weitaus am besten ab. Lediglich in Einzelfällen sind die 150-Volt- bzw. 110-Volt-Röhren etwas günstiger. Die 220-Volt-Röhren sind in allen Fällen ungünstiger als die 55-Volt-Röhren.

Von volkswirtschaftlicher Bedeutung könnte hinsichtlich der Ersparnis lediglich der Fall sein, daß man zwei Röhren an 220 Volt Netzspannung anschließen muß. Hier schneiden nämlich die 110-Volt-Röhren besser ab und zwar um 1,9 Watt. Rechnen wir mit einer Lebensdauer der Röhren von 3000 Stunden, dann bedeuten die 1,9 Watt einen Gesamtverbrauch von 5,7 Kilowattstunden.

### Dem entspricht

bei einem Kilowatt-Stundenpreis von Pfennig	15	17	20	25	30	40	50
eine Mehrausgabe für die ganze Röhren-Lebensdauer von RM.	0,72	0,97	1,14	1,43	1,71	2,28	2,85

Es ist anzunehmen, daß diese Mehrausgabe durch die Preiserhöhung der Röhren, die durch Einführung einer weiteren Serie (110 Volt-Röhren zusätzlich zu 55 Volt) bedingt wäre, wohl wieder wettgemacht würde.

Im übrigen ist zu bemerken, daß die 110- bzw. 150-Volt-Röhren auch bei großen Stückzahlen etwas teurer zu stehen kommen müssen als die 55-Volt-Röhren, da u. a. die Brummbeiftigung bei höheren Heizspannungen einen größeren Aufwand an Abschirm-



Die Kurzwelle

Der Empfänger des Kurzwellenamateurs

Netz- oder Batteriebetrieb?

mitteln in der Röhre erfordert. Auch das spricht für die 55-Volt-Röhre.

Noch besser stünde die 55-V-(Mittelvolt-)Röhre da, wenn es gelänge, sie so zu bauen, daß sie auch bei 10 Prozent Unterheizung ihre normale Leistung abgibt. In diesem Fall würde nämlich auch für 150 Volt Netzspannung die Mittelvolt-Röhre durchwegs am vorteilhaftesten sein. Wir könnten dann bei 150 Volt bis zu drei Röhren hintereinander schalten und bekämen so für 150 Volt folgende Heizleistungen:

Röhrenzahl . . . . .	2	3	4	5	6
Heizleistung . . . . .	6,8	6,8	13,5	13,5	13,5

Dann bleibt tatsächlich nur der einzige, oben besprochene Fall (2-Röhrengerät an 220 Volt) als etwas ungünstig übrig. Hoffen wir also auf die 55-Volt-Allstrom-Röhren — leistungsfähig auch bei 10 Prozent Unterernährung! F. Bergtold.

Um es gleich vorneweg zu sagen: Wenn möglich, dann nur Netzbetrieb. Die Funktechnik hat in der Konstruktion der Einzelteile und auch der Röhren solche Fortschritte gemacht, daß bei einigermaßen sorgfältigem Aufbau ein in jeder Weise zufriedenstellender Betrieb möglich ist. Ein netzbetriebener Empfänger hat außerdem noch die folgenden Vorteile: Durch hohe Anodenspannungen kann bei Schirmgitterröhren die Empfindlichkeit weitgehend gesteigert werden, das Gerät ist auch an anderen Orten stets betriebsklar bei gleichzeitigem Wegfall aller Schwierigkeiten durch die Batterien — schließlich sind auch nicht alle modernen Hochleistungsrohre in Batterieausführung erhältlich. Demgegenüber hat der batteriebetriebene Empfänger den Vorteil einer außerordentlich einfachen Bauweise und Bedienung, so daß der Bau vor allem dem Anfänger zu empfehlen ist, der sich erst einmal mit den Grundprinzipien des Kurzwellen-Empfängerbaues vertraut machen will.

Die Schaltung des Audions.

Die grundlegende Schaltung bleibt in allen Fällen die von der Anode auf den Gitterkreis energierückliefernde Meißnerische Anordnung. Hierbei werden die im Gitterkreis durch die Dämpfung auftretenden Verluste durch die in der Röhre selbst verstärkten Schwingungen wieder ausgeglichen. Die verschiedenen Schaltungsarten arbeiten alle im Grunde auf diesem Prinzip; der Unterschied liegt nur in einer besseren Eignung in dieser oder jener Beziehung; eine grundsätzliche „bessere“ Schaltung gibt es nicht.

Zur Verstärkung dieser Schwingungen kann entweder eine Hoch- oder Niederfrequenzstufe angefügt werden, je nachdem ob die Empfindlichkeit oder die Lautstärke erhöht werden soll. Die prinzipielle Anordnung ist auch auf Kurzwellen die gleiche wie bei den langen Wellen, der Unterschied in der Ausführung liegt nur in einer anderen Dimensionierung der Abstimmelemente und — entsprechend den höheren Frequenzen — in einem etwas veränderten konstruktiven Aufbau.

Die meisten für den Kurzwellen-Amateur in Frage kommenden Schaltungen arbeiten mit rein induktiver oder gemischt induktiv-kapazitiver Rückkopplung. Eine neue, in den letzten Jahren herausgekommene Schaltung beruht auf dem Prinzip der Elektronenkopplung und stellt eine Verbindung der induktiven Kopplung mit dem durch das Schirmgitter getrennten, ausschließlich niederfrequenten Anodenkreis dar. Die Rückkopplung erfolgt hier zwischen den drei Elektroden: Kathode (auf hochfrequentem Potential), Steuergitter (auf hochfrequentem Potential) und Schirmgitter (auf Erdpotential).

Die einfachste Anordnung zeigt Fig. 1. Die Rückkopplungspule  $L_2$  ist, ebenso wie bei allen anderen Schaltungen, fest in bezug auf die Abstimmspule  $L_1$ ; der Rückkopplungseinfuß wird durch den Kondensator  $C_2$  bestimmt. Die Drossel  $Dr$  sperrt die am Kondensator liegende Hochfrequenz nach dem Niederfrequenzverstärker hin ab, der Telephonkondensator  $C_3$  bezweckt noch einmal eine stabile Erdung des hochfrequenten Teiles. Die Größe von  $C_2$  ist nicht sehr kritisch, es genügen 100 - 250 cm. Der Nachteil dieser an sich sehr brauchbaren Schaltung liegt in der starken Abhängigkeit der Abstimmung von der Rückkopplung; d. h. um eine Station empfindlich einzustellen, muß bei Betätigung der Rückkopplung noch die Abstimmung nachgestellt werden.

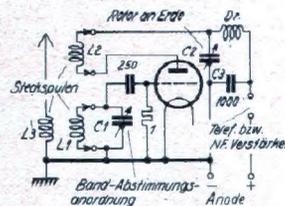
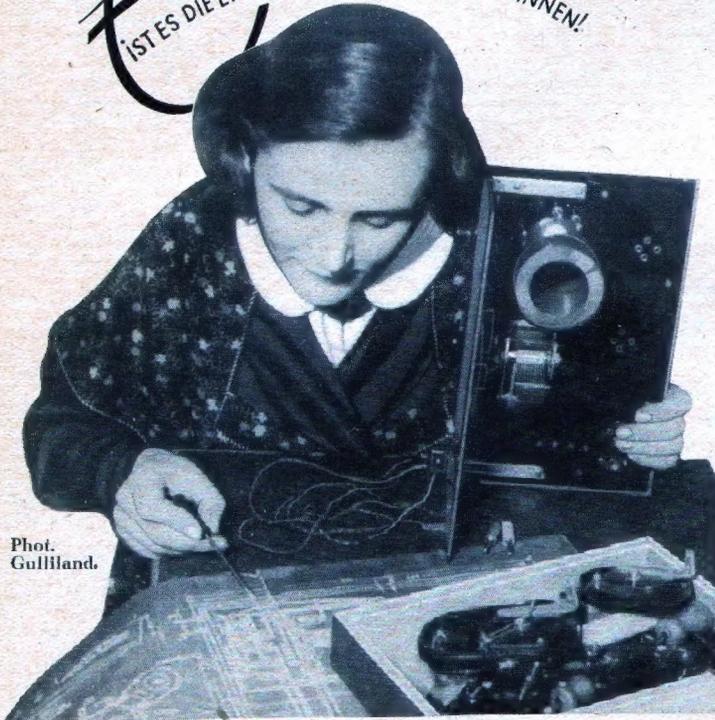


Abb. 1. Die einfachste Kurzwellenschaltung: Das Audion mit kapazitiver Rückkopplung.

Der Hauptnachteil dieser Schaltung liegt in der Aufteilung des hochfrequenten Teiles in mehrere veränderliche Teile begründet — Abstimm- und Rückkopplungskondensator —, wodurch immer Instabilitäten, besonders bei den kurzen Wellen unter 20 m, hereingebracht werden. Der Aufbau und die Bedienung ist jedoch insofern einfach, als bei guter Kondensator-Konstruktion keinerlei Kratz- oder sonstige Geräusche auftreten können. Um jedoch Störungen und Beeinflussungen durch andere Schaltelemente zu vermeiden, muß auch der Rückkopplungs-Kondensator räumlich so klein wie möglich sein und am besten noch abgeschirmt werden.

Da bei jeder Röhre gleichzeitig gute Gleichrichtung und große Empfindlichkeit nicht möglich ist, muß man durch Wahl der g ü n-

*Fine Frau bastelt*  
IST ES DIE EINZIGE? MELDET EUCH KOLLEGINNEN!



So vielseitig die Frau von heute auch ist, der Technik steht sie noch vollkommen fremd gegenüber, wengleich sie natürlich gelernt hat, sich deren Dienste zunutze zu machen. Das Radio bietet hierfür ein besonders treffliches Beispiel. Laut Statistik — für deren Richtigkeit jeder in seinem Familien- und Bekanntenkreis Beweise findet — hört die Frau viel ausgiebiger Rundfunk als der Mann; aber hat sich schon einmal eine Frau über das Wie und Warum des Rundfunks ernstlich Gedanken gemacht oder gar etwa schon einen Radioapparat gebastelt?

Sie glauben: nein! Da haben Sie die Rechnung ohne die FUNKSCHAU gemacht, die sich freut, in Fräulein Margarete Nadrau eine tatkräftige Bastlerin ihrem Leserkreis zurechnen zu können. Diese junge berufstätige Dame tritt gelegentlich mit Bekannten darüber, ob es schwer sei, einen Radioapparat selbst herzustellen. Es kam zur Wette; wenn sie wolle, könne sie auch ein Radio basteln! Aber wie? Eine EF.-Baumappe erwies sich als Rettung. Fräulein Nadrau fand, daß der Unterschied zwischen einem so genau ausgearbeiteten Bauplan und einem ihr wohlbekannten Schnittmuster gar nicht groß sei. Die vielen komischen Wörter wie Hochfrequenz, Anode usw. verursachten zunächst einige Beschwerden, aber mit Hilfe der Beschreibung in der FUNKSCHAU ging es dann doch vorwärts.

Nun ist das Gerät nahezu fertig und verrät in seinem Aufbau echt weiblichen Ordnungssinn und Sauberkeit, wovon sich mancher „großzügige“ Bastler eine „Scheibe abschneiden“ könnte, wie der Berliner so schön sagt. Die FUNKSCHAU aber freut sich aufrichtig, daß es ihr gelungen ist, einen richtigen „Außenfeiter“ an die schöne Basteltätigkeit heranzuführen. H. B.

stigten Vorspannung ein Kompromiß schließen. Diese Vorspannung erzielt man durch ein kleines, parallel zur Heizung (bei Batterieröhren) liegendes Potentiometer oder (bei Netzhöhren) durch einen veränderlichen Widerstand in der Kathodenleitung, wie auf den Fig. 2 und 3 zu sehen ist. Dieser wird so eingestellt, daß der Rückkopplungseinsatz nicht zu weich erfolgt.

Eine wesentlich bessere und frequenzbefähigere Anordnung der Rückkopplung zeigt die gleiche Fig. 2; die Regelung erfolgt hier durch einen in die Anodenleitung geschalteten Widerstand von etwa 50 000 Ohm. Dabei wird die an der Anode liegende Spannung (Spannungsabfall durch Anodenstrom!) verändert; die Rückkopplung setzt ein bei kleiner werdendem Widerstand. Dies ist wichtig für den richtigen Anschluß der Leitungen, wenn man bei Rechtsdrehung des Knopfes in den Schwingungseinsatz gelangen will. Als Widerstand eignet sich jede gute Type; bei Drahtwiderständen soll die Kontaktgabe durch die fog. Taumel-scheibe erfolgen. Der Kondensator  $C_4$  dient in erster Linie zur Unterdrückung der Kontaktgeräusche, seine Größe beträgt etwa  $0,1 + 0,5 \mu F$ , ist jedoch bei jedem Widerstand besonders auszu-probieren. Wichtig ist, daß bei Netzhöhren der Kondensator  $C_3$  nicht direkt an Erde gelegt wird, sondern an den Kathodenpunkt selbst vor den Widerstand (wie in Fig. 2 angegeben).

Die Wirkung der Rückkopplung erfolgt nach wie vor durch die Kombination Spule  $L_2$  und Kondensator  $C_2$ . Deren Werte müßen so ausprobiert werden, daß auf allen Bändern die Rückkopplung bei ungefähr halb hereingedrehtem Widerstand einsetzt. Zweckmäßig verfuhr man dies zunächst auf dem 10- oder 20-m-Band und legt hierbei  $C_2$  fest. Dieser Blockkondensator wird nun eingebaut, bei den anderen Bändern werden nur die Windungszahlen der Spule so geändert, bis die obige Bedingung erfüllt ist.

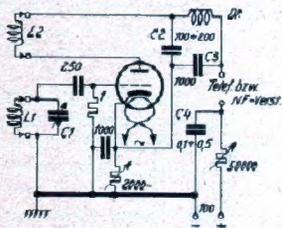


Abb. 2. Die günstigste Anordnung mit einer Dreipol-Röhre. Die Regelung der Rückkopplung erfolgt durch einen veränderlichen Anodenwiderstand.

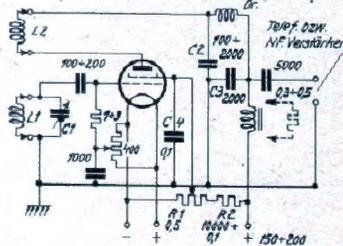


Abb. 3. Wohl die empfindlichste Schaltung: Das Vierpolröhren-Audion mit Drosselkopplung. Die Rückkopplung wird durch die Schirmgitterpannung eingestellt.

Wesentlich größere Empfindlichkeit erzielt man durch das Vierpolröhrenaudion (Fig. 3). Gleichzeitig ergibt sich hierbei die Möglichkeit, die Rückkopplung praktisch vollkommen frequenzunabhängig zu gestalten durch Verwendung eines Potentiometers  $R_1 - R_2$ . Infolge des geringen Durchgriffes dieser Röhren genügen auch weniger Rückkopplungswindungen, die benötigte Zahl beträgt etwa zwei Drittel der bei der Dreipolröhre notwendigen Windungen. Bei Anodenpannungen über 150 Volt sñaltet man, um den Regelbereich des Rückkopplungskondensators nicht zu klein werden zu lassen, noch einen Widerstand von etwa  $10 000 \Omega \rightarrow 0,1 M\Omega$  vor.

Die Ankopplung der Niederfrequenzstufe darf hier nicht mehr über einen gewöhnlichen Niederfrequenztransformator erfolgen, vielmehr muß dem hohen Innenwiderstand der Schirmgitterröhre von  $0,2 + 3 M\Omega$  entsprechend auch ein hoher Außenwiderstand genommen werden: Entweder ein einfacher Widerstand dieser Größe oder — noch besser! — eine Spezial-Eifendrossel für Schirmgitterröhren mit Selbstinduktionsröhren von mehreren 100 H. Auch hier kann, je nach der Röhre, eine Kontrolle des Rückkopplungseinsatzes durch ein Potentiometer (Fig. 3) oder durch einen Kathodenwiderstand (Fig. 2) erfolgen.

F. W. Behn.

(Fortsetzung folgt.)

# Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus:  
 1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!  
 2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!  
 3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!  
 4. Gegebenenfalls Prinzipschemata beilegen!  
 Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

## Emissionsmessungen an Röhren? (1191)

Wie kann man die Emission bei Röhren feststellen? Ich habe einen Röhrenprüfer. Wenn ich mit ihm prüfe, so schlägt z. B. der Zeiger auf 20 mA aus. Damit weiß ich aber immer noch nicht, ob nun die Röhre verbraucht oder noch neu ist. Es gibt wohl Tabellen, in denen ein Anodenstromwert angegeben ist, aber eine Tabelle, die die Emission enthält, habe ich noch nicht gefunden. Gibt es solche Tabellen überhaupt?

A n t w.: Wenn Sie sich von der Güte einer Röhre überzeugen wollen, so ist es nicht notwendig, die Emission zu messen. Es genügt vielmehr, wenn Sie für eine bestimmte Gittervorspannung einen Anodenstromwert messen und nachsehen, ob dieser Wert ungefähr auf der Kurve liegt, die die betreffende Röhrenfirma für die geprüfte Röhre angibt (die Kurven liegen der Packung jeder Röhre bei und sind außerdem zum Teil auch in den Röhrenlisten enthalten). Der Wert ist natürlich auch abhängig von der Anodenpannung. Wenn Sie ein übriges tun wollen, so können Sie für verschiedene Gittervorspannungen diese Werte ermitteln und dann durch Vergleich der erhaltenen Kurve mit den Sollkurven genau feststellen, ob die Röhre gealtert ist oder nicht. Übrigens sind Emissionsmessungen nur mit besonderen Meßmethoden durchführbar, wenn die betreffende Röhre heil bleiben soll. Nachdem aber normalerweise Emissionsmessungen auch gar nicht notwendig sind, gibt es Listen, die den fraglichen Wert enthalten, nicht.

## Ein Heizblock im FUNKSCHAU-Trumpf (EF-Baumappe 138)? (1178)

Auf Seite 301 in Nr. 38, Jahrgang 1934, bringen Sie in der Rubrik die Schaltung: „Der Heizblock“. Ich möchte diese Schaltung bei meinem FUNKSCHAU-Trumpf (EF-Baumappe 138) unter Verwendung der Röhre 1064 und des dazugehörigen Trafo anwenden. Muß ich den 3- $\mu F$ -Block an Stelle des 400-Ohm-Widerstandes einsetzen und kann ich als Regelwiderstand die Lampe 1927 beifügen?

A n t w.: Der 3- $\mu F$ -Block muß lediglich, wie Sie richtig schreiben, an Stelle des 400-Ohm-Widerstandes eingesetzt werden. Als Regelwiderstand kann die 1927 bleiben.

## Darf der Netztrafo des FUNKSCHAU-Volksuper sehr warm werden?

Ich habe nach Ihrer EF-Baumappe 140 den Volksuper gebaut und bin bisher sehr zufrieden. Ich verwende statt dem vorgefertigten Netztrafo den Gbüler Type N 101. Derselbe wird aber nach längerem Betrieb sehr warm. Darf das sein? Ich habe schon alles mögliche gemacht, z. B. neue Elektrolytblocks eingebaut, den Netztrafo umgeschaltet, aber die Erwärmung blieb immer gleich groß. Auch wird die Hexoden- und Audionröhre sehr warm. Steht das im Zusammenhang damit oder muß das so sein? Wo liegt der Fehler?

A n t w.: Eine Erwärmung des Netztransformators während sehr langen Betriebes läßt sich nicht vermeiden. Sobald aber die Erwärmung über ein gewisses zulässiges Maß ansteigt, so deutet das zweifelsfrei auf einen Fehler. Nachdem Sie schreiben, daß der Transformator sehr warm wird, möchten wir annehmen, daß ein Fehler vorliegt, d. h., daß der Stromverbrauch des Gerätes doch höher liegt als normal. Am sichersten finden Sie den Fehler mit Hilfe eines Milliampereometers. Wenn Sie ein solches Instrument in Reihe zu dem 1500- $\Omega$ -Widerstand schalten, von dem Sie schreiben, daß er sich gleichfalls stark erwärmt, so darf das Instrument nicht mehr als etwa 25–30 mA anzeigen. (Vielleicht können Sie sich das Instrument zu diesem Zweck borgen oder die Messung überhaupt in einem Fachgeschäft vornehmen lassen.)

Haben Sie übrigens den Entbrummer isoliert eingesetzt? Wenn nicht, so dürfte das der einzige Fehler sein, denn der Anodenstromverbrauch der Endröhre steigt wesentlich an, wenn sie keine Gittervorspannung erhält. Keine Gittervorspannung erhält sie aber dann, wenn der Entbrummer nicht isoliert eingesetzt ist.

Die Erwärmung der beiden ersten Röhren dürfte übrigens normal sein. Sie dürfen beide nach längerem Betrieb so warm werden, daß man sie gerade noch mit der Hand anfassen kann.

## Wo schreibt die FUNKSCHAU über Strom- und Spannungsmessungen?

Ich bin seit über zwei Jahren arbeitslos und habe mir doch inzwischen durch Pfennig-an-Pfennig-Legen so viel zusammengepart, daß ich mir dieser Tage ein Mavometer habe kaufen können. Ich kann jedoch mit dem Instrument noch nichts anfangen, weil mir die einzelnen Widerstände fehlen (diese will ich mir jedoch auch noch nach und nach anschaffen). Bei Kauf des Instruments konnte ich jedoch keine Bedienungsanleitung erhalten. Ich bitte Sie daher, ein Werk über Meßkunde, vielleicht speziell über dieses Meßinstrument, zu nennen, da ich annehme, daß Sie sicher irgend etwas Entsprechendes in Ihrem Verlag führen.

A n t w.: Ein Buch über Meßkunde ist zwar in unserem Verlag nicht erschienen, doch haben wir in der FUNKSCHAU über das Messen mit Drehpul-instrumenten wie dem Mavometer an verschiedenen Stellen ausführlich berichtet, so ausführlich, daß es Ihnen sicherlich an Hand dieser Artikel leicht möglich ist, alle praktischen Messungen am Selbstgebauten vorzunehmen. Sie finden in der FUNKSCHAU unter der Artikelserie „Wie groß?“ Angaben über die Vornahme von Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen und zwar in Nr. 25, 26, 28, 32, 39 der FUNKSCHAU 1933. Außerdem erfinden in der FUNKSCHAU die Artikelserie „Der Bastler mißt“, in der gleichfalls Näheres über die Vornahme von Messungen enthalten ist. Diese Artikelserie läuft über folgende Hefte: 24, 28, 29, 31, 32, 35, 37, 41 FUNKSCHAU 1933. Sämtliche Hefte können vom Verlag nachbezogen werden.

## Der VE 301 für Wechselstrom nicht so ohne weiteres auf Allstrom umzustellen.

Ich las mit großem Interesse in Nr. 14 den Artikel „Wir stellen den Volksempfänger auf Allnetz um“, der angibt, wie der Gleichstrom-Volksempfänger umgeschaltet werden kann. Kann man auch einen Wechselstrom-Volksempfänger auf Allstrom umbauen? A n t w.: Bei dem Wechselstrom-Volksempfänger ist der Umbau auf Allstrom nicht so ohne weiteres möglich. Der Umbau würde nämlich weitgehend Schaltungsänderungen bedingen und vor allem würde er einen neuen Röhrensatz bedingen. Nachdem aber wohl kein Bastler Interesse daran haben wird, so weitgehende Schaltungsänderungen durchzuführen und vor allem so große Kosten für die Umstellung aufzuwenden, erscheint es uns nicht angebracht, darüber in der FUNKSCHAU eingehender zu berichten.

**Neuberger Meßinstrumente**  
 Abstimmeter / Röhrenprüfergeräte  
 Vielfach-Instrumente PA/PAW

Tragbare-, Taschen-, Einbau- u. Aufbau-Instrumente / Ohmmeter / Outputmeter  
 Block- und Elektrolyt-Kondensatoren  
**Josef Neuberger / München M 25**  
 Fabrik elektrischer Meß-Instrumente

**Allei-Bauteile für den Volks-Super**

Eingangsfiler Allei Nr. VS 1...RM. 1.75  
 Oscillatorspule Allei Nr. VS 40...RM. 1.70  
 ChassisAlleiNr.VS75 ungelocht...RM. 2.90  
 ChassisAlleiNr.VS75 gelocht...RM. 5.90  
 Allei Kleinmaterialpackung Nr. VS 33...RM. 3.40  
 Katalog kostenlos.

**A. Lindner,**  
 Werkstätten für Feinmechanik  
 Machern, Bezirk Leipzig