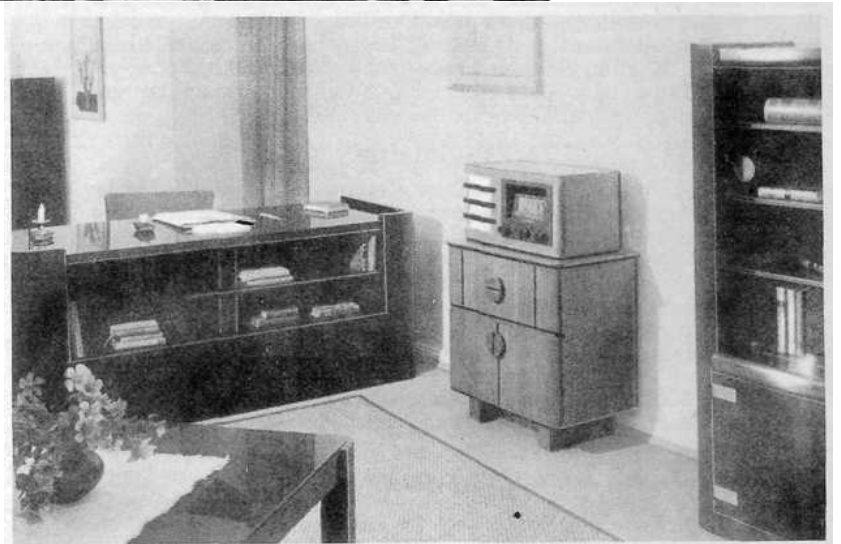


# FUNKSCHAU

München, 19. 1. 36  
**Nr. 3**  
Im Einzelabonn.  
monatlich RM. —.60



So sieht's in einer modernen Rundfunkempfängerfabrik aus, wenn Hochbetrieb herrscht. Drei Fabrikationsbänder laufen der Länge nach durch die Halle, zu beiden Seiten sitzen die Arbeiter und Arbeiterinnen, um ihre Handgriffe an dem vorbeiziehenden Stück auszuführen. Werkphoto Lorenz.



Was erst Masse war, wird schließlich Einzelstück: Der Besitzer hat seinen Rundfunkapparat, den er in seine Wohnung einfügt. — Nicht immer wird das so vorzüglich gelingen wie hier, doch machen es die modernen Gehäuseformen verhältnismäßig leicht, den Rundfunkempfänger auch raummäßig gesehen gut zu stellen. Werkphoto Telefunken.

## Aus dem Inhalt:

Schlagworte und was sie uns sagen

Organisatorisches für den DAF-Empfänger

Der Klirrgrad in der Praxis

Ein Alltrom-Zweier geringsten Stromverbrauchs

FUNKSCHAU-Atlant (Schluß)

Schliche und Kniffe

Wir prüfen Röhren

Die Taktung des Kurzwellenfenders (Schluß)

## Wie viele Rundfunkempfänger gibt es auf der Welt?

Der Weltrundfunkverein in Genf schätzt, einem kürzlichen Bericht zufolge, die Gesamtzahl der Rundfunkempfänger der Welt auf fast 50 Millionen. Über 20 Millionen davon besitzt allein USA, dazu noch an die 2 Millionen Automobilempfänger. Rechnet man zu jedem Rundfunkempfänger eine Familie mit durchschnittlich vier Köpfen, so ergibt sich, daß nahezu 200 Millionen Menschen Rundfunk hören, d. h. fast soviel Menschen, als Amerika bewohnen oder rund jeder 8. Mensch auf der Welt.

# Schlagworte und was sie uns sagen

## HF-Litzen-Eisenspulen

HF heißt Hochfrequenz. Litzen und bekanntlich Leitungen, die aus vielen einzelnen, sehr dünnen Drähten zusammengesetzt sind. Und Eisenspulen — nun das weiß heute jeder, daß damit Spulen gemeint sind, die bei richtigem Aufbau besonders trennscharf und empfindliche Geräte zu entwickeln gestatten. Bei richtigem Aufbau — d. h., ein Eisenkern mit beliebigem Draht ergibt noch nicht die höchsten Wirkungen, der Draht muß HF-Litze sein. Litze schlechthin tut's auch noch nicht. HF-Litze zeichnet sich ihr gegenüber dadurch aus, daß die Drähte besonders zahlreich, besonders dünn und sämtliche voneinander isoliert sind. Diese Isolation übernimmt eine hauchdünne Lackschicht, welche die einzelnen Drähtchen auf ihrer ganzen Länge überzieht. Solche HF-Litze bietet den Hochfrequenzströmen, wie sie in unseren Empfängern kreisen, bedeutend weniger Widerstand als Volldraht; und wenn ein Strom wenig Widerstand findet, so heißt das, daß er wenig geschwächt wird, also größere Wirkung an gewünschter Stelle ausüben kann. Darauf aber kommt es uns vor allem an. — Übrigens dürfte HF-Litze bei Eisenkernspulen heute bereits eine Selbstverständlichkeit darstellen, über die nicht mehr viele Worte zu machen sind.

## Reflex-Schaltung

Ehe sie ganz ausstirbt, noch ein Wort zur Reflexschaltung, die Ausgeburts des Bestrebens, mit möglichst wenig Röhren möglichst große Leistungen zu erzielen. Und die Folge der Einteilung unserer Empfänger in Gruppen mit bestimmten Preisgrenzen. „Reflex“ deutet an, daß etwas reflektiert wird, und zwar die drahtlose Welle, d. h. die Ströme, die sie bewirkt. Sie laufen nicht, wie bei normalen Empfängern, von vorne nach hinten durch, sondern sie kehren noch einmal zu einer vorhergehenden Röhre zurück und durchlaufen sie ein zweites Mal, um dann erst im Lautsprecher zu landen. Eine der Röhren wird also doppelt ausgenutzt.

Das setzt natürlich voraus, daß die Ströme, die die Röhren passieren, fein säuberlich voneinander getrennt bleiben, wozu besondere Schaltungsmaßnahmen erforderlich sind, die im Laboratorium noch verhältnismäßig einfach, in der Praxis der Reihenfabrikation jedoch ziemlich schwer verwirklicht werden können. Gelingt es nicht, so sind Pfeifgeräusche, Verzerrungen und andere unliebsame Dinge die Folge. Die Schwierigkeiten in der Fabrikation sind so bedeutend, daß die Reflexschaltung heute schon kaum mehr zu finden ist und morgen wahrscheinlich ganz verlassen sein wird.

Freilich soll das nicht heißen, daß sie nicht betriebssicher zu bauen sei. Zahlreiche Geräte der Industrie der vergangenen und dieser Saison beweisen, daß es geht. Die Frage scheint nur zu sein, ob der nötige Aufwand das Ergebnis lohnt, ob man mit gleichem Aufwand, d. h. zum gleichen Preis, nicht eine ähnlich leistungsfähige Schaltung nach dem normalen Schaltungsprinzip zu gestalten vermag. Und offenbar ist das der Fall.

## Ton-Modulator

Ein richtiges Schlagwort, weil es geeignet ist, eine alte Sache als neue Errungenschaft erscheinen zu lassen. Jedermann kennt die Tonblende und weiß, was sie ist, weiß, daß sie dazu dient, den Klang des Lautsprechers nach Wunsch heller oder dunkler zu färben. Nun der Tonmodulator leistet genau dasselbe. Er moduliert die Töne, wenn man diesen Ausdruck nicht zu eng faßt. Denn in Wahrheit kann auch der Tonmodulator nichts tun, als die eine Tongruppe zu benachteiligen, die andere zu bevorzugen. Er moduliert also den Klang, genau so wie eine Tonblende. Kann sein, daß die Mittel, mit denen die Klangfärbung geschieht, in verschiedenen Fällen verschieden ist. Die Wirkung für den Rundfunkhörer ist jedenfalls dieselbe.

## Doppelte Fadingregulierung

Der Begriff Fadingregulierung ist heute geläufig: Man versteht darunter die automatische Verstärkungserhöhung, die eintritt, wenn die Fernstation infolge des unvermeidlichen Schwunds weniger stark am Empfangsort einfällt. Die Verstärkung stellt sich selbsttätig auf einen Wert ein, der genügt, um die ursprüngliche Lautstärke beizubehalten. Das also ist klar.

Was aber ist doppelte Fadingregelung? Man könnte, nach dem Wortsinn zu schließen, fast glauben, daß eine doppelte Regulierung *ü b e r* reguliert, also eine schwächer werdende Station auf größere Lautstärke bringt, als früher eingestellt war. Daß das aber nicht der Fall sein kann, ist klar, denn das wäre ein Fehler. Doppelte Fadingregulierung soll wohl andeuten, daß der Regelvorgang nicht nur eine, sondern zwei Röhren erfaßt, also besonders wirksam ist; aber wiederum nicht so wirksam, daß er zu viel des Guten tut, sondern eben so, daß er auch sehr schwach werdende Stationen noch auf volle Lautstärke zu bringen vermag. Doppelte Fadingregulierung heißt also nichts anderes als: Besonders wirksame Fadingregulierung.

## Nockenumschalter mit Edelmetall-Kontakten

Wer als Rundfunkhörer schon unter Störungen am Wellenschalter zu leiden hatte, wer das Aussetzen des Empfangs, die manchmal geradezu unerträglichen Krachgeräusche infolge eines fehlerhaften Wellenschalters kennt, der wird mit Recht aufforhern, wenn er aus den Worten „Nockenschalter mit Edelmetallkontakten“ herausliest, daß hier etwas Besonderes geboten wird, ein Schalter, der offenbar mit edlerem Metall gearbeitet ist als üblicherweise, der also wohl auch betriebssicherer ist.

Tatsächlich blieb ja der Wellenschalter, seit es einen Rundfunk gibt, ein Problem, das erst in diesem Jahr voll befriedigende Lösungen gefunden hat. Der Wellenschalter muß in seinen verschiedenen Stellungen eine Menge von Kontakten einwandfrei schließen und beim Weiterdrehen ebenso einwandfrei öffnen. Die zarten Ströme, die durch die Schwingungskreise unserer Apparate fließen und die auch über solche Kontakte müssen, werden aber schon durch die feinste Oxydhaut behindert. Jedes Metall — außer edlen Metallen — oxydiert an der Luft im Laufe der Zeit; Schalterstörungen sind die unmittelbare Folge, wenn nicht durch besondere Maßnahmen für dauernde Reinhaltung der Kontaktstellen gesorgt wird. Methoden dazu kennt man; man läßt z. B. die Kontakte ein wenig aufeinander schleifen; das sind dann sog. selbstreinigende Kontakte. Aber auch solche Methoden haben nicht voll befriedigt. Immerhin scheint es, daß Edelmetallkontakte nicht die ausschließliche und einzige Lösung des Problems „Wellenschalter“ darstellen, wohl aber eine, die vor andern besonderes Vertrauen einzuflößen vermag.

## Organisatorisches für den DAF-Empfänger

Die Deutsche Arbeitsfront, Abteilung Rundfunk, bittet uns um Bekanntgabe nachfolgender Ausführungen:

Am 10. Dezember 1935 wurde der Arbeitsfront - Empfänger DAF. 1011 von der Deutschen Arbeitsfront und der Wirtschaftsstelle der Rundfunk-Industrie zur Auslieferung freigegeben.

Der Empfänger nimmt nunmehr seinen Weg in die Betriebe. Die Deutsche Arbeitsfront, Abteilung Rundfunk, hat zur Verwirklichung ihrer Ziele veranlaßt, daß jedem Arbeitsfront-Empfänger DAF. 1011 eine Anhängkarte beigegeben wird.

### Nachfolgendes ist für die Anhängkarte zu beachten:

Die Karte enthält oberhalb und unterhalb der Perforierung, rechts neben dem Arbeitsfrontabzeichen, eine fortlaufende Nummer, die von der DAF., Abteilung Rundfunk, eingesetzt ist.

#### 1. Betrifft Hersteller und Verkaufsorganisation.

In dem Abschnitt oberhalb der Perforierung ist von der Herstellerfirma unter der Rubrik „Herstellerfirma“ der Name derselben und unter der Rubrik „Fabriknummer“ die auf dem Empfänger angegebene Herstellungsnummer einzutragen.

Nach der Auslieferung des Empfängers durch die Herstellerfirma gelangt dieser entweder an einen Grossisten, an eine Vertriebsstelle oder an einen Werksvertreter.

In die unter dieser Rubrik vorgesehene Spalte ist entweder vom Grossisten oder von der Vertriebsstelle oder vom Werksvertreter Name, Ort und Straße genauestens einzutragen.

Sodann gelangt der Empfänger von dem Grossisten, der Vertriebsstelle oder dem Werksvertreter an einen Einzelhändler, der wiederum in der vorgesehene Rubrik Name, Ort und Straße einzutragen hat.

Gelangt nunmehr der Arbeitsfront-Empfänger von dem Rundfunkhändler zur Aufstellung, so hat dieser unter der entsprechenden Rubrik — „Aufgestellt am ... bei der Firma ... in ...“ — die entsprechende Eintragung zu machen.

#### 2. Betrifft Funkwarter-Organisation der DAF.

Angenommen, der Empfänger gelangt in einem Betrieb zur Aufstellung, so hat der zuständige Betriebsfunkwarter die in dem Abschnitt oberhalb der Perforierung gemachten Eintragungen in den Abschnitt unterhalb der Perforierung zu übertragen. Er muß fernerhin noch seinen Namen in die entsprechende Spalte einsetzen, das Datum der Weiterleitung des abgetrennten Abschnittes an den zuständigen Gaufunkwarter, den Namen des zuständigen Gauces eintragen und nunmehr die Weiterleitung an den zuständigen Gaufunkwarter, dessen Sitz die entsprechende Gauverwaltung der DAF. ist, vornehmen.

Der Gaufunkwarter macht die entsprechenden Eintragungen in der letzten Rubrik, d. h. er trägt das Datum der Weiterleitung des Abschnittes an die DAF., Abteilung Rundfunk, Berlin, ein und veranlaßt die Absendung.

Erfolgt die Aufstellung des Empfängers nicht in einem Betrieb, so wird der Besitzer des Gerätes gebeten, die entsprechenden Eintragungen an Stelle des Betriebsfunkwalters vorzunehmen und die Weiterleitung des abgetrennten Abschnittes entweder über die nächste Dienststelle der DAF, oder direkt an den zuständigen Gaufunkwarter bzw. die DAF., Abteilung Rundfunk, Berlin SO 16, Engelgüter 24/25, vorzunehmen.

Während das Unterteil zur DAF. zurückgeht, verbleibt das Oberteil am Apparat.

## Die Funkschau gratis

und zwar je einen Monat für jeden, der unserem Verlag direkt einen Abonnenten zuführt, welcher sich auf wenigstens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt dessen zahlen wir Ihnen eine **Werbepremie von RM. -70.** Meldungen an den Verlag, München, Luisenstraße Nr. 17.

# Nr. 45 Der Klirrgrad in der Praxis

In dem letzten Klirrgrad-Aufsatz (FUNKSCHAU 1936 Heft 1) haben wir uns über grundsätzliche Klirrgradfragen unterhalten. Heute wollen wir uns damit beschäftigen, wie sich der Klirrgrad aus den Klirrtonen zusammensetzt, welchen Einfluß die Schaltung der Endstufe und die Art der Endröhre auf den Verlauf des Klirrgrades haben und welche Bedeutung der jeweilige Klirrgradverlauf für die Praxis hat.

## Klirrtonen sind ein Gemisch aus „Oberwellen“.

Jede eigentliche Verzerrung besteht — wie im vorigen Aufsatz erklärt wurde — darin, daß Klirrtonen auftreten. Jeder Ton hat bekanntlich eine bestimmte Schwingungszahl je Sekunde — eine bestimmte Frequenz. Wie steht es also mit den Frequenzen der Klirrtonen? — Denken wir an das wirkliche Klirren zurück. Wenn eine Fensterscheibe in die Brüche geht, klirrt es. Das Klirren klingt hell. Die Frequenzen der Klirrtonen sind demnach hoch. Das gilt auch für Rundfunkempfänger: Die Frequenzen der die Verzerrung darstellenden Klirrtonen sind hier ganzzahlige Vielfache der Frequenzen der wiederzugebenden Töne.

Diese Feststellung wollen wir vorsichtshalber gleich durch ein Zahlenbeispiel festnageln: Bei der Wiedergabe eines Tones von 500 Hertz mögen Verzerrungen auftreten. Diese bestehen in zusätzlichen Tönen mit den Frequenzen  $2 \times 500 = 1000$ ,  $3 \times 500 = 1500$ ,  $4 \times 500 = 2000$  und so fort. Die Hauptrolle spielen dabei stets diejenigen Klirrtonen, deren Frequenzen doppelt oder dreimal so groß sind wie die Frequenz des ursprünglichen Tones.

Den reinen unverzerrten Ton bezeichnen wir als „Grundwelle“, während die durch die Verzerrung entstehenden zusätzlichen Töne (die Klirrtonen) „Oberwellen“ genannt werden. Dabei gibt man durch die entsprechende Ordnungszahl an, das Wievielfache der Grundwellenfrequenz die Oberwellenfrequenz ist: Frequenz der zweiten Oberwelle =  $2 \times$  Grundwellenfrequenz, Frequenz der dritten Oberwelle =  $3 \times$  Grundwellenfrequenz.

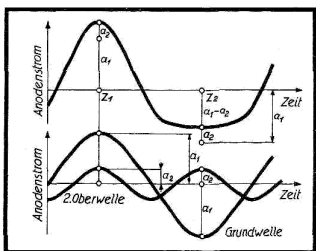


Abb. 1. Verzerrung, die dem Zustandekommen einer zweiten Oberwelle entspricht. Wie sich Grundwelle und zweite Oberwelle zur verzernten Kurve zusammenfügen, ist für die Zeitpunkte  $Z_1$  und  $Z_2$  gezeigt

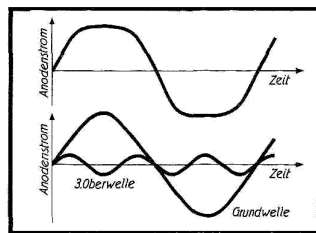


Abb. 2. Verzerrung, die dem Zustandekommen einer dritten Oberwelle entspricht.

## Zweite und dritte Oberwelle — wie sie den Klirrgrad bilden.

In Abb. 1 sehen wir oben die verzernte Kurve aus dem vorigen Klirrgrad-Aufsatz und darunter zwei weitere Kurven, von denen die eine eine der verzernten Kurve grundsätzlich ähnlichen Verlauf hat. Das ist die Grundwelle. Die Kurve, die doppelt so oft ihre Richtung wechselt wie die Grundwelle, deren Frequenz also dem zweifachen der Grundwellenfrequenz entspricht, ist die zweite Oberwelle. Grund- und Oberwelle sind einander ähnlich und machen einen durchaus harmonischen Eindruck. Falls wir sie aber so zusammensetzen, wie das für die Zeitpunkte  $Z_1$  und  $Z_2$  zum Ausdruck gebracht wird, erhalten wir die im oberen Teil der Abb. 1 dargestellte verzernte Kurve und haben damit den Zusammenhang zwischen Verzerrung und Zustandekommen einer zweiten Oberwelle selbst festgestellt.

Nicht alle verzernten Kurven verlaufen gemäß Abb. 1 oben. Vielfach ist die Kurve z. B. nicht nur unten, sondern auch oben abgeflacht. Dieser Fall ist — entsprechend Abb. 2 — gleichbedeutend mit dem Auftreten einer dritten Oberwelle.

Die Abbildungen 1 und 2 lassen uns ahnen, welcher Zusammenhang zwischen den Arbeitskennlinien der Endstufe und dem Zustandekommen der Oberwellen besteht: Endstufen, deren Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinien unten flach auslaufen und nach oben hin steiler werden oder aus denen Anodenstrom-Anodenstromspannungs-Arbeitskennlinien — was das Gleiche bedeutet — oben größere und unten kleinere Stücke herausgeschnitten werden, bringen im wesentlichen eine zweite Oberwelle zustande (Abb. 3). Endstufen hingegen, deren Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinien in der Mitte steiler verlaufen als oben und unten oder aus

deren Anodenstrom-Anodenstromspannungs-Arbeitskennlinien in der Mitte größere Stücke herausgeschnitten werden als an beiden Enden, bringen hauptsächlich eine dritte Oberwelle zustande (Abb. 4). Der schließliche Klirrgrad ergibt sich, indem man die Oberwellen-Bruchteile in Form von Strecken zum Ausdruck bringt und diese dann rechtwinkelig aneinanderfügt. Die Verbindungslinie der beiden freien Enden entspricht dann dem Wert des Klirrgrades. Abb. 5 zeigt beispielsweise, daß man aus den Oberwellenprozenten 2,7 und 9,6 als Klirrgrad 10% erhält.

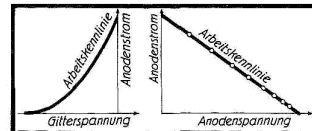


Abb. 3. Arbeitskennlinien, die das Entstehen einer zweiten Oberwelle zur Folge haben.

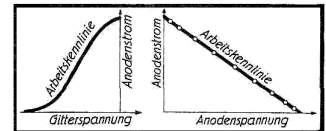


Abb. 4. Arbeitskennlinien, die das Entstehen einer dritten Oberwelle zur Folge haben.

## Die praktische Auswirkung der zweiten und dritten Oberwelle.

Man faßt wohl beide Oberwellen in dem Klirrgrad als gleichberechtigt zusammen. Trotzdem sind beide Oberwellen nicht von gleicher Bedeutung. Wie stark sie sich für unser Empfinden auswirken, hängt im wesentlichen davon ab, in welche Frequenzbereiche sie fallen. Bekanntermaßen ist unser Ohr für Töne von der Frequenz 2000 im allgemeinen besonders empfindlich. Bei der Wiedergabe eines Tones von 1000 Hertz ist demgemäß die zweite Oberwelle besonders unangenehm. Bei der Wiedergabe eines

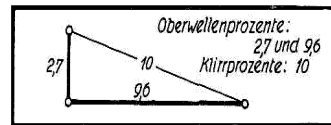


Abb. 5. Zeichnerische Gewinnung des Klirrfaktors aus der zweiten und dritten Oberwelle. (Daß man die beiden Oberwellenprozente rechtwinkelig zusammenfügen muß, statt sie einfach zusammenzuzählen, erklärt sich daraus, daß jede einzelne Oberwelle um so weniger zur Geltung kommt, je kräftiger die anderen Oberwellen sind.)

Tones von etwa 700 Hertz spielt hingegen die dritte Oberwelle die Hauptrolle. Im allgemeinen wirkt sich die zweite Oberwelle unangenehmer aus als die dritte. Vor allem bei Tonfilmwiedergabe ist die zweite Oberwelle besonders gefürchtet. Man bringt deshalb die Wirkung der zweiten Oberwelle mitunter dreimal so stark in Ansatz, wie die der dritten.

## Klirrgradverlauf bei einfachen Endstufen.

Abb. 6 stellt den Klirrgradverlauf für eine einfache Endstufe mit Fünfpol- und Dreipol-Endröhre dar. Beide Kurven sind sich sehr ähnlich. Wohl ist der Klirrgrad der Fünfpolröhre für geringe Aussteuerung kleiner und dafür bei Übersteuerungen größer als der der Dreipolröhre, doch fallen diese Unterschiede kaum auf.

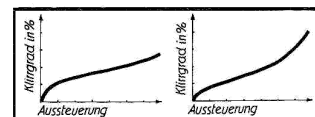


Abb. 6. Klirrgradkurven einfacher Endstufen. Die linke Kurve gehört zu einer Dreipolröhre, die rechte zu einer Fünfpolröhre.

Um klarer zu sehen, müssen wir hier in Betracht ziehen, daß der Außenwiderstand der Endstufe durch den Lautsprecher bestimmt ist, dessen Ohmzahl mit der Frequenz der wiederzugebenden Töne steigt, und daß der Klirrgrad sowie seine Zusammensetzung aus zweiter und dritter Oberwelle stark von der Höhe des Außenwiderstandes abhängen.

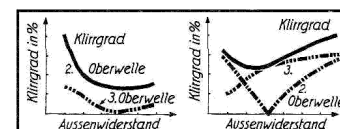


Abb. 7. Klirrgrad abhängig vom Außenwiderstand für Dreipol- und Fünfpol-Endröhre.

Wir erkennen aus Abb. 7 links, daß der Klirrgrad für die Dreipolröhre praktisch durch die zweite Oberwelle bestritten wird und für kleine Außenwiderstände am größten ist. Beides erweist sich als ungünstig. Die zweite Oberwelle wirkt sich — wie wir wissen — stärker aus als die dritte. Die Tatsache, daß der Klirrgrad für kleine Außenwiderstände besonders groß ausfällt, muß deshalb als Nachteil gewertet werden, weil die Endstufe für tiefe Töne (also für geringe Außenwiderstände) besonders stark ausge-

nutzt wird. Wir erkennen aus Abb. 7 rechts, daß der Klirrgrad der Fünfpolröhre hauptsächlich durch die dritte Oberwelle bestimmt wird, und daß er trotz eines höheren Durchschnittswertes bei niedrigen Außenwiderständen (also bei tiefen Tönen) geringer ist als der der Dreipolröhre.

Alles in allem muß festgestellt werden, daß — vom Standpunkt des Klirrgrades allein gesehen — in der einfachen Endstufe die Fünfpolröhre etwas günstiger ist. Dieser Vorteil erweist sich aber nicht so groß, daß er für die fast ausschließliche Verwendung der Fünfpolröhre in einfachen Endstufen ausschlaggebend wäre. Die Fünfpolröhre hat aber als weitere Vorteile gegenüber der Dreipolröhre einen wesentlich höheren Wirkungsgrad und eine größere Verstärkung. Darum wird ihr in einfachen Endstufen heute der Vorzug gegeben.

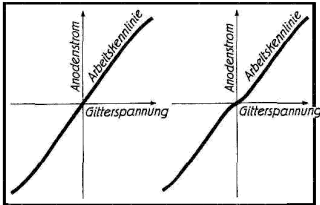


Abb. 8. Gesamt-Arbeitskennlinien im Anodenstrom-Gitterspannungsbild für Gegentaktstufen. Die linke Arbeitskennlinie gehört zum A-Betrieb, die rechte zum B-Betrieb.

### Klirrgradverlauf bei Gegentakt-A-Betrieb.

Bei Gegentaktbetrieb erhalten wir stets eine zum Arbeitspunkt symmetrische Gesamtkennlinie (Abb. 8). Daraus folgt, daß bei Gegentaktschaltung eine Verzerrung nach Abb. 1 nicht möglich ist und demnach keine zweite Oberwelle entsteht.

Wenn wir zwei Röhren so in Gegentaktschaltung betreiben, wie das für einfache Endstufen notwendig wäre, wenn wir also A-Betrieb machen, indem wir den Arbeitspunkt ins Mittel des ausgesteuerten Kennlinienstückes legen, ergibt sich dadurch eine Klirrgradverminderung, daß die zweite Oberwelle in Wegfall kommt und nur die auch für die einfache Endstufe vorhandene dritte Oberwelle übrig bleibt. Das bedeutet für Dreipolröhren eine außerordentliche Verminderung des Klirrgrades, während der Klirrgrad für Fünfpolröhren, falls man etwa den Außenwiderstand zugrundelegt, für den die zweite Oberwelle verschwindet (Abb. 7 rechts), überhaupt nicht geändert wird. In Abb. 9 sind die Klirrgradkurven zu Gegentakt-A-Betrieb für Dreipol- und Fünfpolröhren gezeigt. Bei der Klirrgradkurve für Fünfpolröhren ist vorausgesetzt, daß Arbeitspunkt und Außenwiderstand im Hinblick auf den Gegentakt-A-Betrieb besonders günstig gewählt sind. Abb. 9 zeigt, daß bei Gegentakt-A-Betrieb hinsichtlich

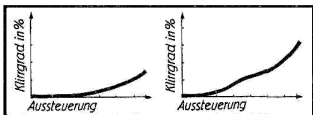


Abb. 9. Klirrgrad, abhängig von der Aussteuerung für 2 Gegentakt-A-Endstufen. Die linke Kurve gehört zu Dreipolröhren, die rechte zu Fünfpolröhren.

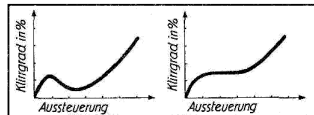


Abb. 10. Klirrgrad abhängig von der Aussteuerung für zwei B-Endstufen. (3- und 5-Polröhren.) Je mehr Anodenruhestrom man zuläßt, desto günstiger wird die Kurve.

### Klirrgradverlauf bei Gegentakt-B-Betrieb.

Hierbei ist der mittlere Teil der Gesamtarbeitskennlinie im Anodenstrom-Gitterspannungsbild nicht so geradlinig wie bei A-Betrieb (siehe Abb. 8), was für kleine Aussteuerungen einen ziemlich bedeutenden Klirrgrad ergibt (Abb. 10). Dieser bleibt für

## BÜCHER, DIE WIR EMPFEHLEN

**Allei-Bastelbuch Nr. 5**, Verlag A. Lindner, Machern (Bez. Leipzig). Geheftet RM. 0,25.

Wie schon die früheren Bastelbücher, so bringt auch dieses auf seinen 28 Seiten einen reichen und wertvollen Inhalt. Das vorliegende Bastelbuch behandelt Theorie und Praxis des Überlagerungsempfängers. Es klärt die Begriffe „Überlagerung“ und „Modulation“, bringt einen Abschnitt über die Frequenzen des Überlagerungsempfängers, zeigt die wesentlichen Grundschaltungen, erklärt, wie die Einknopf-Abstimmung zustande kommt, schildert, welche Hilfsmittel zur Abgleichung des Überlagerungsempfängers benötigt werden und zeigt, wie man die Abgleichung praktisch durchführt. Man hat so alles Wichtige über den Superhet übersichtlich beisammen. -Id.

**Kurze Elektrotechnik für Funker und Fernsprecher**, von Hauptm. Mügge, Verlag Mittler & Sohn, Berlin, 3. Auflage 1936. Preis RM. 1,20.

Das Büchlein bringt auf 66 Seiten mit 47 übersichtlichen Bildern eine Einführung in die Elektrotechnik, sowie nebenbei auch in die Funktechnik. Auf die Fernsprechtechnik wird ebenfalls viel Bezug genommen, wodurch das Büchlein auch als erste Einführung in die Fernsprechtechnik geeignet ist. Die Sprache ist klar. Der Stoff ist sorgfältig ausgewählt. Das Büchlein kann jedem, der sich mit Funk- oder Fernsprechtechnik befassen möchte und hierzu eine elektrotechnische Einführung braucht, warm empfohlen werden. Besonders gut eignet sich das Büchlein für Nachrichtenleute, denen die Bezugnahme auf militärische Einrichtungen sicherlich sehr willkommen ist. -Id.

Klirrgrad die Dreipolröhre der Fünfpolröhre bei weitem vorzuziehen ist.

höhere Aussteuerung (weil dann die geradlinigen Teile der Gesamtkennlinie benutzt werden) zunächst annähernd gleich, oder fällt sogar ab, um schließlich wieder — wie auch in allen anderen Fällen — anzusteigen.

Der für geringe Aussteuerung schon verhältnismäßig große Wert des Klirrgrades ist belanglos, wenn bei der Wiedergabe soviel Raumgeräusch vorhanden ist, daß eine ganz leise Wiedergabe ohnehin nichts nützt. Die Tatsache, daß der Klirrgrad über einen weiten Aussteuerungsbereich ziemlich gleich bleibt, erweist sich für die Wiedergabe als günstig. Vom Standpunkt des Klirrgrades aus ist der B-Betrieb also überall dort am Platz, wo geringe Lautstärken nicht in Frage kommen.

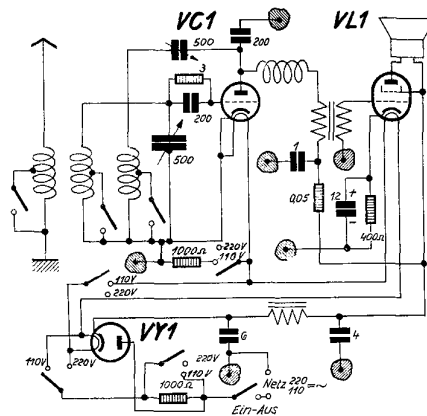
### Wir merken uns heute:

1. Die Klirröne sind Oberwellen der wiedergehenden Töne. Letztere nennt man in diesem Zusammenhang Grundwellen.
2. Die Frequenz einer jeden Oberwelle ist jeweils ein ganzzahliges Vielfaches der Frequenz der zugehörigen Grundwelle. So hat z. B. die zweite Oberwelle die zweifache Grundwellenfrequenz und die dritte Oberwelle die dreifache Grundwellenfrequenz.
3. In der Praxis spielen lediglich zweite und dritte Oberwelle eine Rolle. Dabei wirkt sich die zweite Oberwelle auf unser Gehör beträchtlich stärker aus als die dritte (etwa dreimal so stark).
4. In der einfachen Endstufe ist der Klirrgrad für Drei- und Fünfpolröhren ziemlich gleich. Bei Dreipolröhren herrscht die zweite, bei Fünfpolröhren die dritte Oberwelle vor.
5. Bei Gegentaktbetrieb kommt nur die dritte Oberwelle zur Geltung.
6. Bei Gegentakt-A-Betrieb ist der Klirrgrad für Dreipolröhren bedeutend geringer als für Fünfpolröhren.
7. Bei Gegentakt-B-Betrieb ist der Klirrgrad für geringe Aussteuerungen verhältnismäßig groß, bleibt aber dann — was günstig ist — über den größten Teil des Aussteuerungsbereiches ziemlich gleich.

F. Bergtold.

## Ein Allstrom-Zweier geringsten Stromverbrauches

Die neuen 55-Volt-Röhren geben eine gute Möglichkeit zur Konstruktion von Empfängern mit geringem Stromverbrauch. Die nebenstehende Schaltung zeigt einen normalen Einkreiszweier (rückgekoppeltes Audion, transformatorisch ans Endrohr gekoppelt), dessen Heizkreis allerdings einige Besonderheiten aufweist. Bei 220 Volt liegen sämtliche Röhrenfäden mit dem Hauptwiderstand in Reihe, so daß der Heizstrom nur 50 mA beträgt. Bei



Der Heizkreis wird bei 220 und bei 110 Volt verschieden geschaltet, um in jedem Fall den geringsten Heizstromverbrauch zu erzielen.

110 Volt liegen die Fäden der End- und Gleichrichterröhre parallel, in Serie damit ist der Faden des Audionrohr geschaltet. Er wird mit einem 1000-Ω-Widerstand überbrückt, da der Gesamtstrom jetzt 100 mA beträgt. Der Hauptwiderstand wird kurzgeschlossen. Die einzelnen Schalterstellungen sind aus der Skizze ersichtlich. Es wird durch die Umschaltung für beide Spannungen ein Stromverbrauchminimum von ca. 11 Watt für den Heizkreis erreicht. Richter.

### Man schreibt uns:

Wie so viele treue und begeisterte Leser der Funkzeitschrift „FUNKSCHAU“, möchte nun auch ich Ihnen ein begeistertes Lob über Ihre ausgezeichnete Rundfunk-Fachzeitschrift aussprechen. Gerade jetzt, wo ich dienstlich von München nach Memmingen versetzt worden bin und die „FUNKSCHAU“ hier nicht bekommen kann, fühle ich erst, wie unersetzlich sie mir geworden ist. In diesem Monat vollenden sich 7 Jahre, seitdem ich die „FUNKSCHAU“ zufällig zum ersten Male zu Gesicht bekam.

26. 6. 35 Carl Heinz Braun, Justizbeamter, Memmingen, Zollerpromenade 3.

# FUNKSCHAU-ATLANT

(Schluß aus Heft 1 und 2)

## Die Inbetriebnahme.

Die Überprüfung unserer Verdrahtung nehmen wir nicht nach dem Bauplan vor, weil dies eine so mechanische Angelegenheit ist, daß wir dabei leicht einen Fehler übersehen können, sondern unmittelbar nach dem Schaltbild. Nach Einsetzen aller Röhren müssen wir uns zunächst davon überzeugen, daß die wichtigsten Ströme und Spannungen stimmen. Um dabei unseren kostbaren Röhrensatz nicht zu gefährden, gehen wir am besten so vor, daß wir das Meßinstrument in den Kreis einer Röhre legen, den Empfänger gerade eben bis zum Ablauf der Anheizperiode der Röhren — zirka 15 Sekunden — einschalten und den uns interessierenden Wert ablesen. Dies wiederholen wir bei allen Röhren des Empfängers. Das nur kurzzeitige Einschalten des Empfängers hat den Zweck, Röhrenschäden auch dann zu verhindern, wenn infolge eines Fehlers irgendeine Spannung nicht stimmen sollte. Abweichungen von den angegebenen Werten dürfen  $\pm 10\%$  nicht überschreiten.

Wir können nun schon die beiden letzten Röhren unseres Gerätes überprüfen, indem wir auf Schallplatten umschalten und einen Tonabnehmer anschließen.

Der erste Empfang wird sicherlich auf Anhieb gelingen. Übrigens wird es sich meist empfehlen, das Chassis zu erden. Erhalten wir keinen Empfang, so werden wir zu allererst prüfen, ob der Oszillatorteil der AK 2 überhaupt schwingt; wir legen dazu in seine Anodenstromzuführung ein Milliampereometer, dessen Ausschlag bei Berühren des Schwinggitteranschlusses mit dem Finger in die Höhe gehen muß. Ist dies nicht der Fall, so liegt ziemlich sicher ein Fehlschluß bei der Oszillatordrüse vor. — Haben wir auf den ZF-Verstärker Verdacht, so werden wir das Gerät versuchsweise ohne die 1. ZF-Stufe betreiben: Wir führen zu diesem Zwecke von der Hauptanode der 8-Pol-Röhre eine Leitung unmittelbar zum 2. ZF-Filter, während die AH1 herausgezogen wird. Übrigens sind auch die Röhrenfassungen eine gewisse Fehlerquelle, vor allem, wenn wir beim Verlöten der Anschlußdrähte die Kontaktfedern derselben unachtsam mit verlötet haben. Diese Fehler werden jedoch durch die Kontrolle der Stromstärken meist sehr schnell aufgedeckt sein. (An die Schaltkontakte und an die Möglichkeit schlechter Lötstellen oder Isolationen sei nochmals erinnert.)

Bevor wir an die Abgleichung gehen, stellen wir die Grundspannung des Abstimmzeigers so ein, daß dieser bei gezogener Antenne nur wenige Millimeter Leuchtsäule zeigt. Der Abstimmzeiger kann uns dann zu einer genauen Abgleichung sehr schön behilflich sein: Zunächst trimmen wir bei niedriger Wellenlänge (ca. 250 m) den Trimmer C1 auf größte Lautstärke bzw. größten Abstimmzeigerausschlag nach. Dazu wird ein nicht zu schwacher und möglichst wenig unter Schwund leidender Sender empfangen. Wir gehen nun in die Gegend von 550 m über. Durch Verstimmen von C1 nach rechts oder links darf hier keine wesentliche Verbesserung des Empfangs (d. h. Abstimmzeigerausschlags) erreicht werden. Ist dies aber doch der Fall, so muß C2 verstellt werden und wir versuchen ein zweitesmal das Hintrimmen von C1, zuerst bei niedriger Wellenlänge, dann bei hoher. Die richtige Einstellung ist erst dann gefunden, wenn die optimale Stellung von C1 bei niedriger Welle dieselbe ist wie bei hoher. Es gibt nur eine Einstellung von C2, bei der dies zu erreichen ist. Kommen wir also nicht sofort zurecht, so werden wir die Einstellung von C1 der Reihe nach bei verschiedenen Stellungen von C2 durchprobieren; wir müssen so zwangsläufig auf die Stellung von C2 kommen, bei der ein sauberer Gleichlauf zu erreichen ist, d. h. bei der C1 nach dem Übergang von niederen zu hohen Wellenlängen nicht nachgestimmt werden muß. Es wäre jedoch falsch, eine Kontrolle der Einstellung von C1 bei mittleren Wellenlängen (300 m) vorzunehmen, da in erster Linie dort der bekannte und mehr oder weniger unvermeidliche Frequenzfehler der Oszillatorschaltung auftritt. Ebenso wäre es natürlich falsch, unsere Trimmereien an den extremen Randgebieten des Rundfunkwellenbereiches, etwa bei 200 und 600 m, vorzunehmen.

Auf dem Langwellenbereich müßte der Gleichlauf an sich nach genauer Abgleichung des Rundfunkbereichs schon stimmen; die Trimmer des Drehkondensators dürfen hier selbstverständlich nicht mehr verstellt werden. Als Abgleichorgane stehen uns daher auf dem Langwellenbereich nur noch die Ausgleichtrimmer der Oszillatordrüsensätze zur Verfügung. Praktisch hat sich gezeigt, daß meist ein Herausdrehen des Trimmers Cp auf dem Langwellenbereich empfehlenswert sein wird, wobei gleichzeitig die Sender auf der Skala etwas nach rechts rücken. Cp hat die angenehme Eigenschaft, nur auf dem Langwellenbereich wirksam zu

sein, während die Serienkapazitäten unseres Spulensatzes die unangenehme Eigenschaft besitzen, die Abgleichung von Rundfunk- und Langwellenbereich miteinander zu verketteten: Ändern wir also etwas an der Serienkapazität des Langwellenbereiches, so würde die vorher auf dem Rundfunkbereich geglättete Abgleichung wieder über den Haufen geworfen. Dies ist aber eine Schwierigkeit, in die wir uns durchaus nicht zu begeben brauchen, da die Ausgleichkapazitäten fabrikatorisch schon so genau eingestellt sind, daß auf dem Rundfunkbereich ein hinreichend genauer Gleichlauf schon durch Betätigung der Trimmer des Drehkondensators zu erreichen sein wird. Vor einer leichtfertigen Verstellung der Serienkapazitäten sei daher jeder gewarnt, der nicht gerade mit einem Meßsender zu arbeiten Gelegenheit hat; er wird sonst bestimmt mehr verderben als verbessern. Die Herstellung des Gleichlaufs erfordert einen Abend ruhiger, überlegter Arbeit, ist jedoch wegen der Verwendung besonders zuverlässiger Spulensätze unbedingt zu erreichen.

Übrigens werden wir auf dem Langwellenbereich noch die Grundvorspannung der geregelten Röhren so einstellen, daß ein ruhiger Empfang mit möglichst hohen Abstimmzeiger-Ausschlägen erreicht wird.

Am ZF-Verstärker brauchen wir nichts mehr abzugleichen, da seine Abstimmkreise mit hohen Kapazitäten ausgerüstet sind und daher gegen Verstimmung durch die Röhren und durch die Verdrahtung unempfindlich sind. Wir müssen jedoch hier noch die Bandbreite einstellen: Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, bei allen drei Filtern mit der festesten Kopplung zu arbeiten, die durch Rechtsdrehen der Knöpfe zur Veränderung der Bandbreite zu erreichen ist. Nur für besonders schwierige Trennungsaufgaben wird man die Bandbreite des 1. und 2. Filters etwas verkleinern. Es wird sich jedoch stets empfehlen, bei diesen beiden Filtern immer mit dem gleichen Kopplungsgrad zu arbeiten, da die Filter infolge von Eigenheiten ihres inneren Aufbaues keine rein induktive Kopplung besitzen und daher ihre Grundwelle bei Veränderung der magnetischen Kopplung etwas verschieben, d. h. verstimmt werden. Diese Verstimmung muß natürlich bei beiden Filtern die gleiche sein, um eine einwandfreie Selektion zu ergeben. Die Verstimmungsbeträge sind jedoch nicht so groß, daß deswegen auch das dritte, mit großer Bandbreite und starker Belastung arbeitende Filter zwischen 5-Pol-Röhre und Empfangsgleichrichter verstellt werden müßte. Im übrigen werden wir, wie gesagt, alle normalerweise von einem Großempfänger verlangten Trennungsaufgaben schon bei Einstellung großer Bandbreite bei sämtlichen Filtern erreichen, so daß die Verkleinerung der Bandbreite mehr eine Sache des Senderjägers sein wird. Wenn wir unseren FUNKSCHAU-Atlant in Verbindung mit einem Verstärker höchster Wiedergabequalität betreiben, wird natürlich dem Empfang mit größter Bandbreite noch eine ganz besondere Bedeutung zukommen.

## Der Betrieb.

Wenn wir nicht gerade in einem besonders störfreien Gebiet arbeiten, wird das beste für unseren Empfänger wohl eine hochgelegene Antenne mit abgeschirmter Ableitung sein. Es hat sich gezeigt, daß eine solche abgeschirmte Ableitung bei sachgemäßer Ausführung auch den Kurzwellenempfang nicht beeinträchtigt. Das Gerät mit extrem kurzer Innenantenne zu betreiben, hat wegen der dann ziemlich starken Störungen meist keinen Zweck, obwohl die Empfindlichkeit des FUNKSCHAU-Atlant natürlich

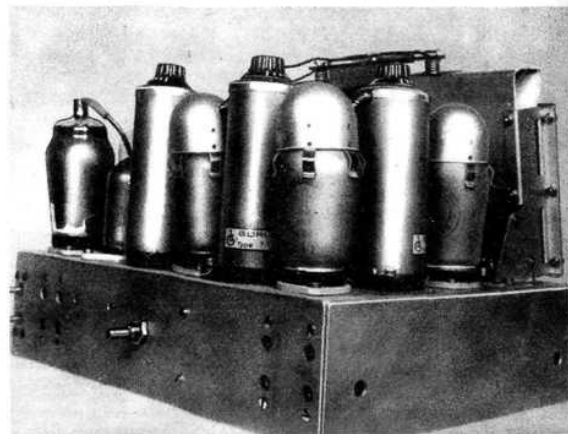


Photo  
Wacker

vollständig zu einem lautstarken Fernempfang auch mit kürzester Antenne ausreicht. Eine Erdung wird sich im Interesse der Stabilität und der Brummfreiheit empfehlen; am zuverlässigsten arbeitet das Gerät, wenn das Chassis von unten durch eine Deckplatte abgeschlossen wird. Eine hochfrequente Verriegelung gegen das Netz wird sich vor allem in der Großstadt manchmal empfehlen; da jedoch preiswerte, räumlich kleine Störschutzfilter für den Einbau in das Gerät heute fertig zur Verfügung stehen, wollen wir auf diesen Punkt nicht weiter eingehen.

Der Empfindlichkeitsregler wird stets so eingestellt, daß keine Sender mehr empfangen werden, die in Störungen mehr oder weniger untergehen. Die Einstellung des Empfindlichkeitsreglers ist am Abstimmanzeiger jederzeit von weitem abzulesen. Übrigens können wir auf diese Weise auch sehr leicht das Funktionieren des Empfindlichkeitsreglers, der 1. ZF-Stufe und des Abstimmanzeigers überprüfen. Beim Durchdrehen des Empfindlichkeitsreglers von Null bis zum Rechtsanschlag muß die Leuchtsäule der Neonröhre von voller Länge bis zur Anfangslänge zurückgehen. Auch bei Umschaltung auf Schallplattenwiedergabe muß die Leuchtsäule ihre volle Länge erreichen; somit wird auch die Schaltung „Schallplatten“ von weitem zu erkennen sein.

Beim Kurzwellenempfang werden wir uns eine langsame Bedienung des Abstimmknopfes angewöhnen müssen, jedoch gelingt eine genaue Abstimmung auch auf diesem Bereich wegen des präzisen Drehkondensatorantriebes mühelos. Beim Kurzwellenempfang werden wir die richtige Einstellung auch schon ohne den Abstimmzeiger rein nach dem Gehör finden, da bei falscher Abstimmung der Empfang mit einem leichten Brummtönen moduliert ist. Dies kommt von einer ganz leichten, 50periodigen Frequenzmodulation des Oszillatorkreises, die sich aber erst auf dem Kurzwellenbereich mit seinen hohen Frequenzen und entsprechend hohen Frequenzmodulations-Werten bemerkbar macht, aber auch hier nur dann, wenn wir einen Sender „mit der Flanke unserer ZF-Bandfilterkurve“ empfangen, also etwas daneben gestimmt haben. So bedeutet diese interessante Erscheinung keine Störung

des Empfangs, sondern sie zeigt lediglich eine Fehlabbildung akustisch in einer durchaus nicht störenden Weise an. Selbstverständlich ergibt aber der Abstimmanzeiger auch auf dem Kurzwellenbereich starke Ausschläge, so daß wir die richtige Abstimmung der Sender auch in der gewohnten Weise optisch finden können. Übrigens wird es sich auch auf dem Kurzwellenbereich empfehlen, mit maximaler Bandbreite zu arbeiten, da dann die Abstimmung erleichtert und die Möglichkeit einer guten Wiedergabe restlos ausgenutzt wird.

### Schlußwort.

Der FUNKSCHAU-Atlant ist kein Spitzengerät in dem Sinne, wie dies heute die größten Empfänger der deutschen Industrie sind: Dazu müßte er noch größer und damit noch teurer sein. Wir würden ein solches Gerät wahrscheinlich mit Vorstufe und mit Gegentakt-Endstufe bauen. Bestimmt stellt er aber in der für den Bastler weitaus in den meisten Fällen in Frage kommenden Vierrohren-Klasse eine Spitzenleistung an Empfindlichkeit, Trennschärfe, Klang und hinsichtlich der Güte der Regelautomatik dar und wird damit Wünsche erfüllen, wie sie der Bastler normalerweise gar nicht zu hegen wagte.

Die Zusammenschaltung mit der „Goldenen Kehle“ oder mit einer eigenen kleinen Gegentakt-Endstufe stellt eine Möglichkeit dar, in der Wiedergabequalität noch eine Stufe höher zu steigen. Wer aber umgekehrt das Gerät zunächst in einer verbilligten Form betreiben möchte, kann natürlich die erste ZF-Stufe weglassen, wie wir dies schon einmal bei der Inbetriebnahme besprochen haben. Wir erhalten so einen Dreirohren-Super der modernsten Schaltweise, der in der Empfindlichkeit etwa auf einer Stufe mit dem modernen Zweikreis-Dreirohren-Empfänger steht, in der Einfachheit der Bedienung und in der Klangqualität diesem Typ jedoch überlegen ist. Wilhelmy.

FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 144 mit Verdrahtungsskizze im Maßstab 1:1 erscheint in wenigen Tagen. Preis RM. —,90.

# Schliche und Klinke

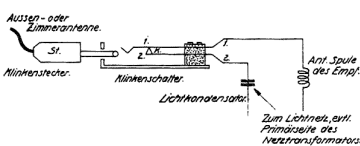
## Automatische Lichtantenne

Ein Teil der modernen Netzempfänger ist mit eingebauter Lichtantenne versehen. Es steht dann im Belieben des Hörers, ob er diese Lichtantenne oder eine andere Außen- oder Zimmerantenne benutzen will. Wenn die Lichtantenne gebraucht wird, muß in der Regel an der Rückseite des Gerätes ein kleiner Hebel umgelegt oder zwei Buchsen durch einen Kurzschlußstecker miteinander verbunden werden. Beim Übergang auf die andere Antenne muß dann zunächst die Lichtantenne wieder abgeschaltet werden.

Man kann die Geschichte jedoch auch vereinfachen, indem man eine Vorrichtung einbaut, durch die beim Herausziehen des Steckers der Antennenzuleitung automatisch die Lichtantenne eingeschaltet wird (so zu finden bei den Telefunken-Geräten). Diese Vorrichtung kann natürlich auch in Empfängern eingebaut werden, bei welchen noch keine Lichtantenne vorgesehen ist.

Wie aus der Skizze ersichtlich, besteht die ganze Anordnung aus einem Klinkenschalter mit einem einfachen Öffnungskontakt. In der Ruhestellung der Klinke berühren sich die Federn über den Kontakt K. Sobald jedoch der Klinkenstecker eingesteckt wird, drückt er die Feder 1 nach oben und öffnet dabei den Kontakt K.

In der Praxis sieht die Sache folgendermaßen aus: Die Zuleitung der Antenne (Zimmer- oder Außenantenne) wird mit dem Klinkenstecker St. verbunden, und zwar mit den beiden Anschlüssen derselben. Die Feder 1 wird mit der Antennenspule des Empfängers (bzw. mit der früheren Antennenbuchse desselben), Feder 2 mit dem Lichtkondensator verbunden. Wenn derselbe noch nicht im Gerät vorhanden ist, muß er nachträglich beschafft werden, da-



Eine selbstgebaute automatische Lichtantenne.

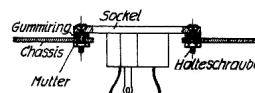
bei ist jedoch auf allerbeste Qualität zu achten; Größe nicht unter 100 cm. Die eine Seite des Lichtkondensators liegt also an der Feder 2, die andere Seite des Kondensators wird mit dem Lichtnetz verbunden. Solange jetzt der Klinkenstecker in der Klinke steckt, ist die Hochantenne eingeschaltet und die Verbindung mit der Lichtantenne unterbrochen. Sobald man jedoch den Klinkenstecker herauszieht, geht die Kontaktfeder 1 in ihre Ruhelage zurück und schließt damit den Kontakt K, wodurch die Lichtantenne automatisch eingeschaltet wird.

H. W. K.

## Wie verhindere ich das Springen von keramischen Röhrensockeln?

Oft genug schreckt der Bastler vor der Verwendung keramischer Röhrensockel zurück, da ihm die Gefahr des Platzens zu groß erscheint.

Ein einfaches Mittel, diesem Übelstand zu begegnen, soll hier beschrieben werden: Zwischen Sockel und Chassis legen wir kleine Gummiringe so ein, daß sie wie Unterlagscheiben auf den beiden



Der Röhrensockel liegt auf Gummiringen.

Halteschrauben sitzen. Dieselben sollen einen Außendurchmesser von ungefähr 6 mm und ein Loch von ca. 3 mm Durchmesser besitzen.

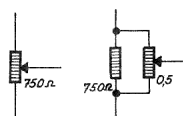
Wenn solche Gummiringe nicht fertig erhältlich sind, schneiden wir sie uns aus einem alten Fahrradschlauch aus. Zur Not genügt auch ein kleiner Ring aus Pappe. Selbst bei kräftigem Anziehen der Halteschrauben ist ein Platzen nicht mehr zu befürchten.

M. H. A.

## Wir umgehen niederohmige Potentiometer

Niederohmige Potentiometer — sagen wir beispielsweise mit 70, 400 oder im weiteren Sinne auch mal einigen Tausend Ohm — sind im Handel verhältnismäßig selten geworden. Es wäre auch für den Bastler gar nicht zweckmäßig, die Beschaffung aller jemals auftauchenden Größen zu versuchen, denn er hätte dann bald ein großes und kostspieliges Lager an Potentiometern — sofern der Geldbeutel überhaupt so weit gereicht hat.

Überall dort nämlich, wo dem Schleifer eines Potentiometers kein Strom entnommen wird, können wir uns nach den untenstehenden Skizzen sehr einfach behelfen, indem wir zu einem hochohmigen Potentiometer der gebräuchlichen Größen einen niederohmigen Widerstand parallel schalten, der ungefähr dem verlangten Potentiometer-Ohmwert entspricht. Natürlich wird an



Diese Methode, ein schon vorhandenes Potentiometer zu verwenden, sollte sich der Bastler merken.

diesem Widerstand der gleiche Spannungsabfall auftreten wie an dem nunmehr umgangenen Niederohm-Potentiometer; an dem parallelgeschalteten Hochohm-Potentiometer läßt sich jeder gewünschte Bruchteil dieser Spannung abgreifen — solange keine Belastung auftritt.

Die Parallelschaltung muß den gleichen Widerstand besitzen wie sonst das Niederohm-Potentiometer. Ist daher das Hochohm-Potentiometer nicht mindestens 10 mal größer, so werden wir den genauen Wert des erforderlichen Parallelwiderstandes berechnen müssen. Siehe „Wie groß der Gesamtwiderstand bei Parallelschaltung zweier Widerstände?“ (FUNKSCHAU 1933, Nr. 9, Seite 72).

Die Schaltung ist zur Entnahme von Gittervorspannungen und als Lautstärkenregler ausgezeichnet geeignet. Wy.

### Löten leicht gemacht - mit dem elektrischen LötKolben

Besonders dem jungen Bastler und Anfänger bereitet das Löten, trotz der Vervollkommnung der Hilfsmittel, immer noch große Schwierigkeiten. Ja selbst der fortgeschrittene Bastler hat oft genug, auch heute noch, allein wegen des Lötens eine unbegründete Scheu vor der Verdrahtung seines Empfängers. Eine der Hauptschwierigkeiten, gleichzeitig die Ursache der gefürchteten kalten Lötstellen, war oft die zu geringe Temperatur des LötKolbens. Eine Sorge, die dem Bastler durch die Schaffung billiger elektrischer LötKolben fast ganz abgenommen wurde. Hat doch der elektrische LötKolben durch seine Zweckmäßigkeit, Sauberkeit und Gefährlosigkeit im Betrieb bei all denen Eingang gefunden, die sich öfters mit Lötarbeiten befassen müssen.

Bei längerem Arbeiten und besonders bei Ausführung von kleinen Lötarbeiten trat bei den bis jetzt gebräuchlichen Kupfer-spitzen durch Überhitzung eine sehr rasche Oxydation ein, welche ein oftmaliges Säubern der Spitze notwendig machte. Diese rasche Verbrennung, die sich blätter- oder krustenförmig, besonders am Rand der verzinnnten Stelle, zeigte, war bisher der Grund unliebsamer Verzögerungen, die sich oft sehr störend auswirkten.

Auf der diesjährigen Funkausstellung zeigte erstmalig eine deutsche Firma (Ersa) einen sogen. zunderfesten Lötensatz, der alle Vorzüge des Kupfers, nicht aber dessen Nachteile besitzt. Eine stets saubere Lötspitze, dadurch bedingter störungsfreier Dauerbetrieb, Zeitersparnis und geringste Abnutzung sind die Merkmale dieses neuen Lötensatzes. Zeitsparend, da zum Säubern ein flüchtiges Abwischen an einem Lappen genügt und das lästige Nachfeilen mit dem dadurch bedingten Materialverlust wegfällt. Nicht unerwähnt bleiben darf, daß der Anschaffungspreis nicht einmal die Hälfte des Preises einer Kupferspitze beträgt.

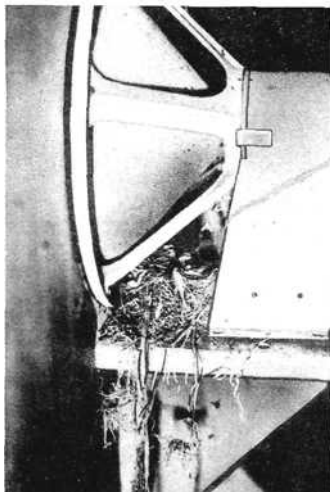
Diese neue Spitze besteht fast ganz aus Leichtmetall und trägt



Ein LötKolbeneinsatz, ohne Kupfer, der aber alle Vorteile des Kupfers aufweist und dazu dessen Nachteil vermeidet, nämlich Zunder anzusetzen.

lediglich an ihrem Vorderteil (siehe Abbildung) einen kleinen Ansatz aus einer hochwertigen Speziallegierung, welche all die oben genannten Vorteile in sich vereint. Diese Lösung ist auch aus wirtschaftlichen Gründen sehr zu begrüßen, da der weitaus größte Teil des Lötensatzes, wie bereits angeführt, aus Leichtmetall besteht, welches in Deutschland gewonnen wird und das bisher verwendete wertvollere Kupfer für andere Zwecke frei werden läßt. M. H. A.

## Bastler Knipsen..



Aufnahme: W. Blauert

Die zutraulichen Schwälchen haben sich unter der Lautsprechermembran ihr Nest gebaut und lassen sich durch nichts stören. Das jüngste der Nachkommen-schaft reißt den Schnabel auf um seinen Brüdern und Schwestern die Nahrung wegzuschnappen die seine Eltern herbeibringen.

# Wie Prüfen:

## Röhren

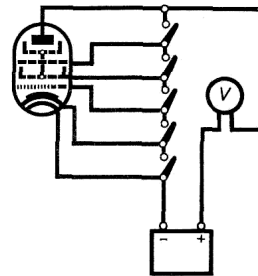
Röhren kann man prüfen, messen und untersuchen. Die Prüfung erstreckt sich auf grobe Fehler und ist somit für die Praxis zunächst am wichtigsten. Bei der Messung und Untersuchung offenbaren sich die Röhreneigenschaften in ihren Feinheiten. Deshalb spielen Messung und Untersuchung nur in Sonderfällen eine Rolle. Heute beschäftigen wir uns ausschließlich mit der Prüfung, die sich auf den Heizfaden und auf die Isolation der Röhre erstreckt.

### Heizfadenprüfung.

Der Heizfaden wird bei Verwendung der Röhre vom Strom durchflossen und hierdurch stark erhitzt. Die dauernde Erhitzung macht den Heizfaden schließlich brüchig, so daß er eines Tages bricht. Wird der Heizfaden einmal stark überhitzt, so schmilzt er durch. Sofern also ein Empfänger seinen Dienst völlig versagt, besteht immer die Möglichkeit, daß der Heizfaden einer Röhre eine Unterbrechung aufweist. Ob das der Fall ist, läßt sich in der Schaltung nach Abb. 1 leicht prüfen: wir brauchen über den Heizfaden nur einen Stromkreis zu schließen, durch den ein so schwacher Strom fließen kann, daß er dem Heizfaden nicht schadet; wir müssen dabei feststellen, ob dieser Strom wirklich zustandekommt.



Links Abb. 1: Die Prüfung des Heizfadens.



Rechts Abb. 2: Die Schaltung eines kleinen Gerätes, welches die Isolation der einzelnen Elektroden in der Röhre gegeneinander zu prüfen gestattet. Man nennt diese Art Prüfung auch häufig „Schluß-Prüfung“.

In Abb. 1 ist als Stromquelle beispielsweise eine Batterie und als Stromanzeiger ein Milliampere-meter benutzt. Zur Strombegrenzung dient ein Schutzwiderstand, dessen Ohmzahl man wenigstens  $20 \times$  Spannung der Stromquelle (in Volt) macht. Das Instrument sollte hierbei einen Meßbereich von 50 bis 60 mA aufweisen.

Steht eine Spannung von wenigstens 100 Volt zur Verfügung, so kann an Stelle des Milliampere-meters und des Schutzwiderstandes eine passende Glimmlampe Verwendung finden. In jedem Fall können Milliampere-meter und Schutzwiderstand durch einen Spannungszeiger ersetzt werden, dessen Meßbereich zu der benutzten Prüffpannung paßt. Falls der Heizfaden gut ist, schlägt das Instrument aus oder leuchtet die Glimmlampe auf.

### Isolationsprüfung.

Die Isolation zwischen den einzelnen Röhrenpolen muß gut sein, da nur dann die Gewähr dafür besteht, daß die den einzelnen Röhrenpolen zugeführten Spannungen sich gegenseitig nicht beeinflussen. Wir prüfen die Röhren-Isolationen, indem wir jeweils eine der Isolierstrecken in einen Stromweg einschalten und dabei wiederum den Stromdurchgang mit Hilfe eines Instruments oder einer Glimmlampe feststellen. Bei guter Isolation darf kein Strom auftreten.

Die Isolationsprüfung macht insofern einige Schwierigkeiten, als die heutigen Röhren teilweise viele Pole und damit eine große Zahl von Isolierstrecken aufweisen. Wollten wir beispielsweise sämtliche Isolationen, die zwischen sechs Röhrenpolen vorhanden sind, einzeln durchprüfen, so müßten wir insgesamt 15 Prüfungen durchführen. Das ist für die Praxis zu viel. Wir können aber bei Anwendung der Prüfschaltung von Abb. 2 für eine Sechspolröhre mit fünf Prüfungen auskommen.

Da die Isolation zwischen Kathode und Faden bei manchen Röhren mit nicht mehr als 20 Volt beansprucht werden sollte, verwenden wir eine Stromquelle mit höchstens 20 Volt und demnach als Stromanzeiger und Strombegrenzer entweder ein Milliampere-meter in Verbindung mit einem Schutzwiderstand (siehe oben) oder einen Spannungszeiger mit passendem Meßbereich.

Die Kette der hintereinanderliegenden Schalter ist so zu bedienen, daß jeweils nur einer dieser Schalter offen ist. Haben wir in der Schaltung von Abb. 2 beispielsweise den obersten Schalter geöffnet und sämtliche übrigen Schalter geschlossen, so prüfen wir die Isolationen der Anode gegenüber sämtlichen übrigen Röhrenpolen.

Um die Prüfung vorzunehmen, stecken wir die Röhre in die Fassung und schließen sämtliche Schalter. Dabei zeigt das Instrument durch einen Ausschlag an, daß der Stromkreis in Ordnung

ist. Nun öffnen wir erst den ersten Schalter. Dann wird der zweite Schalter geöffnet und hierauf der erste wieder geschlossen. Nun öffnet man den dritten und schließt den zweiten wieder usw. Sofern die Isolationen gut sind, ist der Stromkreis jeweils durch einen geöffneten Schalter völlig unterbrochen, weshalb das Instrument dann nichts anzeigt. Eine schlechte Isolation überbrückt einen der Schalter und hat demnach einen Ausschlag am Instrument zur Folge.  
F. Bergtold.

## Die Kurzwelle



### Die Taftung des Senders (Schluß)

#### Klickfilter und Tast-Entstörung.

Beim Tasten fällt und steigt der Anodenstrom und mit diesem der HF-Antennenstrom in Form einer sehr steilen Flanke (Fig. 23a). Dieser Stromanstieg wirkt so, als ob die Sendewelle mit einem breiten Frequenzband moduliert würde. Je nach der Breite dieses

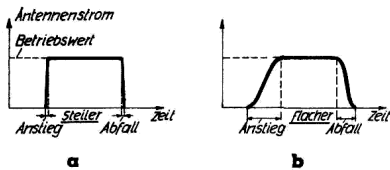


Abb. 23: Der steile Stromanstieg bei a bewirkt die störenden Klicks; hiergegen hilft eine Abflachung der Flanken (b) durch Einschalten einer Verzögerungsdrossel.

Bandes, die sich bis auf einige 100 kHz erstrecken kann, hören dann andere Empfänger diese Ein- und Ausschaltstöße in Form von „Klicks“. Dagegen hilft nur eine Abflachung der Flanken (Fig. 23 b), die sich durch Einschalten einer Eisen-Drossel — sog. Klickfiltern — erzielen läßt. Die Kondensator-Widerstands-Kombination hat den Zweck, die an der Drossel beim Tasten auftre-

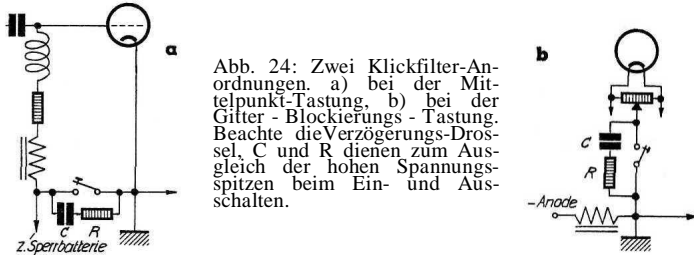


Abb. 24: Zwei Klickfilter-Anordnungen. a) bei der Mittelpunkt-Tastung, b) bei der Gitter-Blockierungs-Tastung. Beachte die Verzögerungs-Drossel, C und R dienen zum Ausgleich der hohen Spannungsspitzen beim Ein- und Ausschalten.

tende hohe Momentanspannung aufzunehmen. Fig. 24 a und b zeigen zwei solcher Anordnungen. Genaue Werte für D, C und R können nicht angegeben werden, sondern müssen von Fall zu Fall durch den Versuch bestimmt werden. Die ungefähren Größen betragen dabei:  $D = 0,1 \div 10$  Henry,  $C = 0,1 \div 2$  nF,  $R = 50 \div 200 \Omega$ .

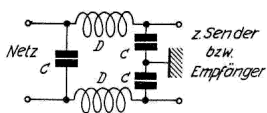


Abb. 25: Eine Hochfrequenz-Siebketten, um Störungen, die über das Netz kommen oder ins Netz wollen, auszuschalten.

über das Netz kommende HF-Störungen (bei Rundfunk- und Kurzwellenempfängern) lassen sich durch eine Siebkette — Fig. 25 zeigt ein Beispiel — abhalten. Die Abmessungen sind:  $C = 5000$  cm bis  $0,1$  nF,  $D =$  HF-Drosseln von 100 bis 500 Windungen (Zylinderspulen, alte Honigwabenspulen oder ähnliches). Die genauen Werte müssen auch hier durch den Versuch bestimmt werden.

Störungen in Rundfunkgeräten, die über die Antenne kommen, lassen sich oft durch einen auf die Sendewelle abgestimmten Sperrkreis ausschalten. So ein Kreis besteht aus einem Kondensator von 50 bis 100 cm mit einer entsprechenden verlustarmen Spule. F. W. Behn. (Wird fortgesetzt).

# 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 numerieren und kurz und klar fassen!
  4. Gegebenenfalls Prinzipschema beilegen!
- Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

### Zwei Sperrkreise hintereinander zu schalten ist ohne weiteres möglich! (1243)

Ich wohne unweit des Tegeler Senders (10 Kilometer Entfernung). Da der Sender dauernd durchschlug und die Lautstärke zu groß war, habe ich mir die „Ferro“-Schranke gebaut. Ich bin sehr zufrieden damit. Will ich aber nun Königswusterhausen sperren, so schlägt Tegel wieder durch und umgekehrt. Nun will ich folgendes versuchen: An Stelle der Ferro-Schranke will ich eine zweite für den Langwellenbereich bauen und beide zusammen in Betrieb nehmen, um so beide Sender zugleich zu sperren. Kann ich diesen Versuch wagen, ohne daß sich die beiden Sperrkreise beeinträchtigen? Genügt es, wenn ich für den 2. Sperrkreis  $3 \times 80$  Windungen (0,15 mm) Volldraht benütze, oder kann ich schwächeren Draht benützen (0,10 mm), da ich erstere wahrscheinlich nicht auf die Spule bekomme?

A n t w.: Was Sie vorhaben, d. h. 2 Sperrkreise hintereinanderschalten, wovon der eine auf Rundfunk-, der andere auf Langwellen geschaltet ist, wird in der Praxis sehr häufig gemacht. Sie können also unbesorgt die geplante Schaltung treffen. Die Langwellenwicklung besteht nicht aus  $3 \times 80$ , sondern aus  $3 \times 58$  Windungen 0,15 mm starken Drahtes. Diese Windungszahl bringen Sie leicht unter. Vergleichen Sie die Beschreibung zur Ferro-Schranke, die im übrigen auch über die Anordnung und Ausführung der Wicklung Näheres aussagt, in Nr. 41, FUNKSCHAU 1935.

### Ein Potentiometer das nicht voll einschaltet, der lange-suchte Fehler (1247)

Nach monatelangem, emsigem Suchen habe ich nun den Fehler bei meinem „Vorkämpfer-Superhet“ gefunden. Es lag an dem Potentiometer, das nicht voll einschaltete, so daß ich stets einen beträchtlichen Widerstand in der Antenne hatte. Ich wechselte nun dieses Potentiometer gegen einen Differentialkondensator 2/250 cm aus und siehe da, der Empfang ist verblüffend. Am Vormittag 9 Sender einwandfrei; abends habe ich die einfallenden Sender noch nicht gezählt. Also, das Ihnen schon so oft und reichlich ausgesprochene Lob haben Sie voll und ganz verdient und nicht nur aus Anhänglichkeit, sondern aus voller Überzeugung.

Unsere Meinung: Daß es Potentiometer gibt, die nicht vollkommen ausschalten, ist uns bekannt und wir haben darauf in dem Artikel „Wie prüfe ich meinen Super?“ in einem der letzten Hefte hingewiesen. Obwohl solche Fälle äußerst selten sind, wollen wir noch einmal ausdrücklich darauf hinweisen, indem wir Ihre Feststellung in Form einer Briefkasten-Anfrage veröffentlichen. (Was hiermit geschehen ist.)

Der Differentialdrehko statt des Lautstärkereglers ist sicherlich für viele Fälle ein sehr gutes Mittel, die Leistung des Geräts noch weiter zu erhöhen. Weil aber hier die elektrischen Eigenschaften der Antenne, für das richtige Arbeiten des Geräts ausschlaggebend sind, ist die von Ihnen gefundene Lösung nicht für alle Fälle gültig und darum nicht allgemein anwendbar. Wer es aber natürlich auf einen Versuch ankommen lassen will, mag einen solchen Drehko einmal einbauen. Eine Rückkehr zum vorgesehenen Potentiometer ist ja immer wieder möglich.



## Ringkern-Spulen

Das anerkannte Qualitätserzeugnis

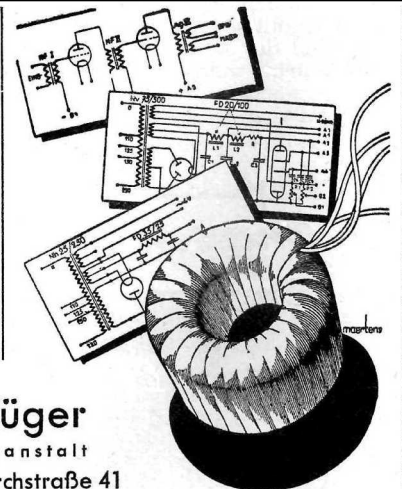
- Netztransformatoren
- Verstärkerspulen
- Filter-Drosseln

arbeiten brummfrei, sparen Raum und Gewicht.

## Rudolph Krüger

Telegraphen-Bauanstalt

Berlin SO 16, Michaelkirchstraße 41



## Allei-FF-Spulen

im Funkschau-Continent!

Prospekt und neue, 64 Seiten starke

### Preisliste 36

gegen 10 Pfg. Portovergütung

kostenlos!

## A. Lindner

Werkstätten für Feinmechanik,

Machern 5 / Bezirk Leipzig

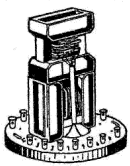
Postcheckkonto: Leipzig Nr. 20442

## Neu erschienen!

Funkschau-Bauplan Nr. 140W

## Vorkämpfer-Superhet für Wechselstrom

Der Plan berücksichtigt alle Verbesserungen der letzten Zeit! Beschreibung in Funkschau erscheint später. Preis RM. —.90.



## Ergo

### Ferrocart-Spulensatz

200-2000 m. Auf Trolitul m. Anschl.-Buchsen. Trennscharf-Spulensatz

Beide Spulen abgleichb. Ohne Abschirmkappe Mk. 3.60, Abschirmkappe Mk. .60.

Ernst Gomolka / Zehdenick