

Jubiläum der deutschen Schiffsfunkerei

25 Jahre Debeg — das heißt 25 Jahre einatzbereiten und opferfreudigen Wirkens, um Schiff und Ladung sicher durch die Meere zu bringen; das heißt Wetternachrichten und Warnungen vor Eisbergen, Zeit- und Nachrichtendienste, Depeschen von Reederei und Zielhafen sicher und zuverlässig heranzuholen. 25 Jahre Debeg — das ist ein Ruhmesblatt der Weltgeltung deutscher Funktechnik, ein Ruhmesblatt der weit über 1000 Funkoffiziere und Anwärter, die durch die Schulen der Debeg gegangen sind und die auf allen Meeren der Welt Vorbilder zuverlässiger Funkarbeit sind. Wenn heute Schiffsunfälle zu den größten Seltenheiten gehören, wenn gerade deutsche Schiffe dem Reisenden die denkbar größte Sicherheit bieten, wenn andererseits deutsche Schiffe in Seenot-Fällen Rettungstat an Rettungstat reihen konnten, so ist das nicht zuletzt der Tätigkeit der Debeg zu danken.

Debeg, was mit ausführlichen Worten Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie m. b. H. heißt, ist die Bezeichnung für die Gesellschaft, die die Funkstellen auf den deutschen Schiffen — und auch auf zahlreichen ausländischen Schiffen — betreibt, zum Teil mit eigenen Funkoffizieren. Sie wurde am 14. Januar 1911 aus den drei deutschen Firmen AEG, Siemens & Halske und Telefunken und der Inhaberin des Marconi-Systems für das europäische Festland, der Comp. de Télégraphie sans fil, gegründet. Ihre Gründung bedeutete den Friedensschluß zwischen dem ernstesten, für das deutsche System aber erfolgreichen Konkurrenzkampf zwischen Telefunken und Marconi, der mit der Anerkennung voller Verkehrs-Gleichberechtigung endete. Der Kampf ging so weit, daß Marconi seine Stationen für jeglichen Verkehr mit solchen anderen Systems sperrte. Bei einer Begegnung des Schiffes „Amerika“ mit der „Berlin“ — das erstere hatte eine Telefunken-, das letztere eine Marconi-Station — wollten Hapag-Direktionsbeamte dem Prinzen Heinrich, der sich an Bord der „Berlin“ befand, ein Begrüßungs-Telegramm senden; die Marconi-Beamten aber antworteten nicht. Diesem unwürdigen Zustand wurde dann durch die Gründung der Debeg ein Ende gemacht.

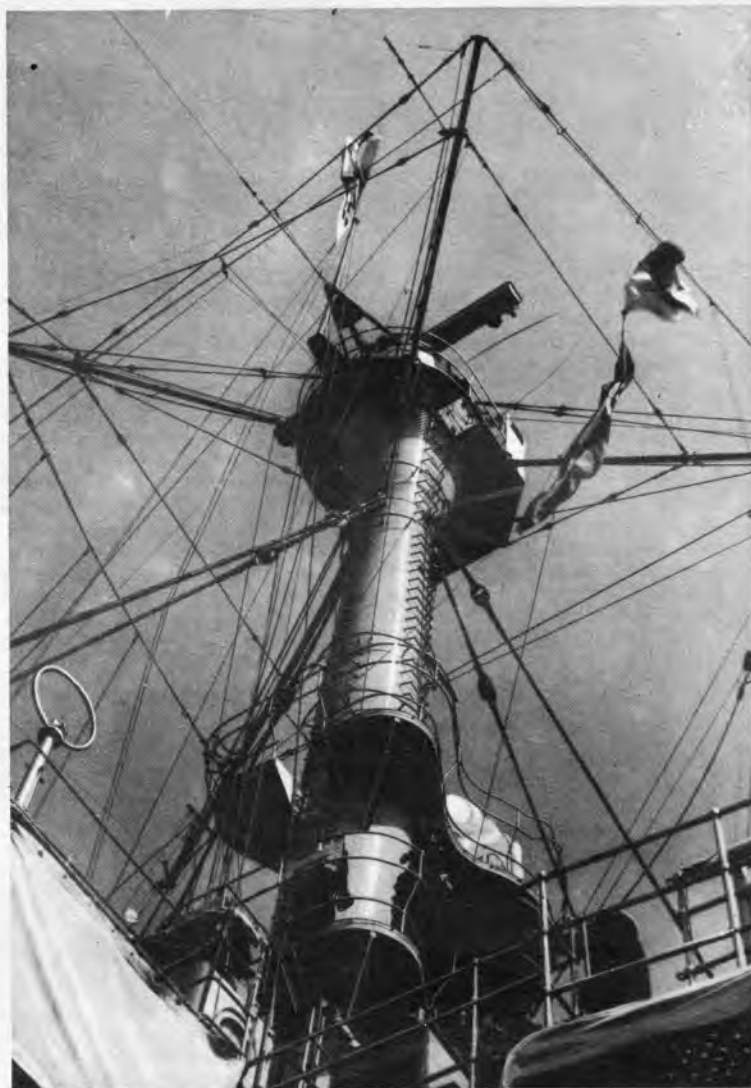
Aus dem Inhalt:

Was dürfen wir von der Dynamiksteigerung erwarten?

Wie die Fernlehröhre wirklich ausieht.

Veränderliche Bandbreite in der Baitelpraxis.

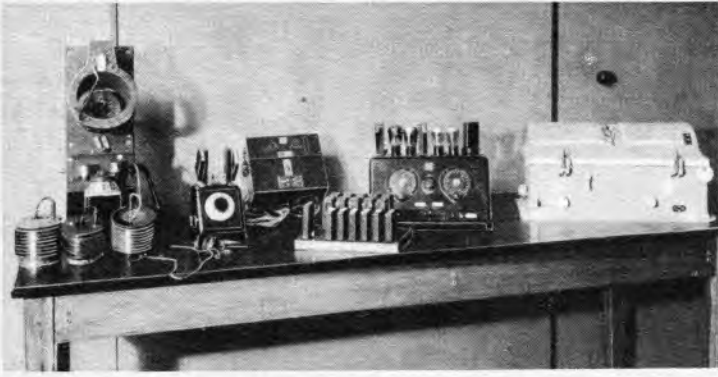
Wir messen und prüfen mit Hilfe des Elektrizitätszählers.



Kein Schiff kommt heute mehr ohne eine Peilanlage aus. Wir sehen hier links auf der Kommandobrücke den Peilrahmen stehen, eine Aufnahme von dem Linienschiff „Schlesien“. Presse-Photo.

Die Entwicklung ging mit Riefenschritten vorwärts. 78 eigene Bordfunkstellen konnte die Debeg bei ihrer Gründung übernehmen; drei Jahre später, bei Ausbruch des Weltkrieges, waren es bereits 380. Sie mußten fast restlos auf Grund des Versailler Vertrags abgeliefert werden. Mit großer Energie ging es an den Wiederaufbau: 1920 war bereits wieder die stattliche Zahl von 238 eigenen Bordfunkstellen vorhanden, die dann innerhalb von fünf Jahren auf mehr als das Doppelte wuchsen; 1935 waren 899 eigene Bordfunkstellen im Betrieb. Die Marconi-Vertreterin schied nach dem Krieg aus der Debeg aus, während die Deutsche Reichspost als neuer Gesellschafter eintrat.

Die Technik der Schiffs- und Küstenstationen hat in den 25 Jahren des Debeg-Wirkens grundlegende Umstellungen durchgemacht. Als die Debeg gegründet wurde, führte man gerade das System der tönenden Löffelfunken in die Praxis ein, das damals einen sensationellen Erfolg zu verzeichnen hatte; sein Fortschritt gegenüber den alten Knallfunken war bedeutend. Während des Krieges hatte die Elektronenröhre sich die Funktechnik erobert; durch die Einführung von Röhrentendern und -empfängern konnte der Schiffsfunkverkehr bedeutend leistungsfähiger und zuverlässiger gestaltet werden, der Übergang auf kurze Wellen ermöglichte schließlich mit kleinen Sendern ungeheure Reichweiten. Heute verfügt die Debeg, die sowohl von Telefunken- als von Lorenz-Geräten Gebrauch macht, über eine hochentwickelte Technik, zu der neben den üblichen Sende- und Empfangsanlagen für jede im Schiffsverkehr benutzte Wellenlänge Peileinrichtungen, selbsttätige Notrufempfänger, Rettungsbootstationen, Radiolot-Einrichtungen und andere Sondergeräte gehören. Auf den großen Schiffen treffen wir drahtlose Stationen an, die in ihrem Umfang und in der Verkehrsdichte mit dem Telegraphenamt einer



25 Jahre der Entwicklung: Links: Detektor-Empfänger, Type E5, mit auswechselbaren Spulen (1911) — Audion mit Niederfrequenz-Verstärkung (1920) — Röhrenempfänger mit Hochfrequenz-Verstärkung (1926) — Allwellen-Empfänger von 15—20 000 m (Vierröhren-Gerät 1933). Photo Herm. Ziefener, Hamburg.

mittleren Stadt vergleichbar sind; die Organisation und die Geräte dieser Stationen sind so vollkommen, daß tatsächlich kein Anruf verloren geht.

Genau wie an jedem Ort des Festlandes kann man auf den großen Schiffen aus allen Erdteilen Depeschen empfangen und nach allen Erdteilen richten; von Bord einer Reihe von Schiffen kann man mit der ganzen Welt telephonieren. Man hat also genau die gleichen Möglichkeiten, wie zu Hause an seinem Fernsprecher, über den man Telegramme aufgibt und mit dem man telephonisch fast die ganze Welt erreichen kann. Dabei ist es nicht einmal teuer: Telegramme an deutsche Seeschiffe, die sich auf Ozeanfahrten befinden, kosten je Wort 0,75 RM. Funkgespräche, die man bereits mit 21 deutschen Schiffen führen kann, sind nach der Entfernung abgestuft; drei Minuten in der Nahzone (Ost- und Nordsee) kosten RM. 12.—, in der ersten Fernzone (z. B. Mittelmeer) RM. 36.— und in der zweiten Fernzone (z. B. in die westlichen Teile des Atlantischen Ozeans) RM. 72.—.

Schw.



Das Funkgerät im Rettungsboot auf großem Fahrgastdampfer, wasserdicht gekapselt und mit eigener Stromquelle versehen; es sichert auch in Notfällen noch eine Verbindung mit den zur Rettung herbeikommenden Schiffen. Photo Hermann Ziefener, Hamburg.

Otto von Bronk, ein Pionier deutscher Funktechnik

Am 1. Januar 1936 kann ein bedeutender Erfinder sein 25-jähriges Dienst-Jubiläum bei der Telefunken-Gesellschaft begehen. Oberingenieur Otto von Bronk, bekannt durch sein Hochfrequenzverstärkerpatent und eine Fülle weiterer Erfindungen auf dem Gebiete der Funktechnik und des Fernsehens, hat seit seinem Eintritt in die Telefunken-Gesellschaft zu Beginn des Jahres 1911 dort die Leitung der Patentabteilung inne. Er fand an dieser Stelle reichlich Gelegenheit, die deutsche Funktechnik durch seine eigenen Arbeiten und Erfindungen und durch richtigen Einsatz und Anregung anderer Arbeiten zu fördern und zu festigen. So bilden seine Arbeiten die Grundpfeiler der Mauer, die das Funkwesen Deutschlands gegen den scharfen Wettkampf des Auslandes schützen halfen und es der Telefunken-Gesellschaft ermöglichten, durch Abschluß der großen internationalen Verträge der deutschen drahtlosen Technik nach dem Kriege den Weltmarkt neu zu erschließen.

Wie hoch gerade sein für die Entwicklung der drahtlosen Telephonie und damit des Rundfunks grundlegendes Hochfrequenzverstärkerpatent draußen bewertet wurde, beweist die Tatsache, daß während des Weltkrieges allein drei der größten kriegführenden Staaten dieses Patent beschlagnahmten und damit ihre eigene Funkarbeit unterbauten.

Auch aus seiner früheren Arbeit hat Otto von Bronk zahlreiche Erfolge nachzuweisen. Schon aus dem Jahre 1902 stammt eine Erfindung von ihm über eine Anordnung für Fernsehübertragung in natürlichen Farben. Ferner stand er durch seine Arbeiten in freundschaftlichen Beziehungen zu dem großen Physiker Ernst Ruhmer, den er bei seinen ersten Tonfilmarbeiten durch Herstellung der dafür erforderlichen Selenzellen unterstützte. T. Pd.

Was dürfen wir von der

Die Musik baut sich aus drei Elementen auf: Rhythmus, Ton und Lautstärke. Will man also Musik im Rundfunk naturgetreu übertragen, so muß auf alle drei Elemente Rücksicht genommen werden. Der Rhythmus, wohl das wichtigste Element jeder Musik — man denke an die Geräusche „Instrumente“ als ausschließliche Tanzbegleitung bei den primitiven Völkern! — konnte von jedem Lautsprecher schon in der allerersten Anfangszeit des Rundfunks richtig und naturgetreu wiedergegeben werden — eine Selbstverständlichkeit. Viel schwieriger ist es schon mit den Tönen. Wir sind hier noch nicht am Ende der Entwicklung, die voraussetzen würde, daß wir jeden Ton, den höchsten und den tiefsten, aus dem Lautsprecher wieder erklingen lassen können, daß kein Ton ausfällt und keiner hinzukommt. Ganz große und teure Verstärkeranlagen kommen diesem Ideal schon sehr nahe, der Rundfunkhörer aber muß sich noch etwas befleißigen. Denn es müßten die Töne nicht nur überhaupt durchkommen — sie müssen auch in genau dem richtigen Lautstärkeverhältnis zu den anderen Tönen übertragen werden.

Und damit taucht bereits das Problem der richtigen Lautstärkeübertragung auf, dessen Lösung neben anderem verlangt, daß das Forte als Forte, das Piano als Piano kommt. Der Rundfunk ist bisher gezwungen, diese dynamischen Unterschiede zu vermeiden, das Piano stärker zu machen, das Forte zu schwächen, und zwar einfach deshalb, weil kleinste Lautstärken beim Empfang hinter den immer vorhandenen Störgeräuschen verschwinden würden und weil größte Lautstärken Empfänger und Lautsprecher überschreien würden; verzerrte Musik wäre die Folge davon.

Beim Sender liegen die Verhältnisse übrigens ganz genau so. Von hier nahm die Bewegung zur Verflachung der Kontraste in der Musik fogar ihren Ausgang. Vom ersten Augenblick an faß da hinter dem Mikrophon im Verstärkerraum ein Mann, der größte Lautstärke zurückregulierte und bei Pianostellen „aufdrehte“. Man wird auch in Zukunft auf solche Kontrastverflachung nicht verzichten können, solange man rechnen muß; denn große Lautstärken verzerrungsfrei zu übertragen, kostet sehr viel Geld. Man braucht stärkere Sender mit allem, was dazu gehört, und diese größere Leistung wird nur ausgenützt in den wenigen Augenblicken, da ein volles Orchester Fortissimo spielt; zu allen andern Zeiten liegt diese Leistungsreserve brach.

Beim Rundfunkempfänger dagegen wäre eine Vergrößerung der dynamischen Unterschiede wirtschaftlich noch möglich, wenigstens sofern man an große Apparaturen denkt, die mehr und mehr den Weg zur Rundfunkhörerschaft finden. Die Wirtschaftlichkeit steht hier beim Rundfunkhörer nicht so sehr im Vordergrund, sie ist nicht von so überragender Bedeutung wie bei einem Sender. Wir könnten außerdem mit unseren heutigen Durchschnittsempfängern schon etwas größere Lautstärkeunterschiede übertragen, wenn sie von der Sender nur übermitteln würde.

Nun aber etwas sehr Merkwürdiges: Auf die absolut richtigen Lautstärkeunterschiede kommt es gar nicht an, wenn sie nur im Verhältnis richtig ausgefendet werden. Denn mit Hilfe der Verstärkerröhre, die irgend einer einmal treffend „Das Mädchen für alles“ genannt hat, können wir auch die Lautstärkeunterschiede verstärken. Sie müssen nur richtig „angedeutet“ sein. Ebenso wie es einem großen Empfänger heute möglich ist, die menschliche Stimme, die vor dem Mikrophon vorhanden war, auf „Überlebensgröße“ zu verstärken, wenn wir ihn nur genügend weit „aufdrehen“, ebenso können wir einen Lautstärkeunterschied, der vielleicht mit 1:10 vom Sender kommt, auf 1:100 oder 1:1000 verstärken¹⁾. Wir brauchen nur ein Regelorgan, das mit entsprechender Überetzung arbeitet, ein Organ, das die feinen Unterschiede bemerkt und die Verstärkung des Empfängers entsprechend regelt.

Solche Organe können wir tatsächlich bauen, sie sind auch schon vorhanden, in Deutschland sowohl wie im Ausland. Die FUNKSCHAU hat ihren jüngsten Verstärker fogar mit einem solchen Organ ausgerüstet — warum also besitzt heute noch kein Rundfunkempfänger, wie wir ihn kaufen, die automatische Dynamikverstärkung — so heißt dieses Organ.

Das hat verschiedene Gründe, deren Erforschung uns auch zeigen wird, bis wann wir etwa mit der Einführung der automatischen Dynamikverstärkung rechnen dürfen und in welchem Umfang.

Erstens, was das Piano betrifft: Hier kann man auch in der Zukunft nicht mehr viel erwarten hinsichtlich einer Verringerung der Mindestlautstärke. Denn Störgeräusche sind immer vorhanden und auch die leisesten Musikstimmungen müssen aus diesem Störungsuntergrund noch hervortreten. Außerdem gibt es — leider — nur sehr wenig Menschen, die sich ihrem Lautsprecher, wenn auch nur gelegentlich, voll widmen, d. h. die wie im Konzertsaal eine

¹⁾ 1:1000 würde etwa den natürlichen Verhältnissen entsprechen.

Dynamiksteigerung erwarten?

Stunde lang nur der Musik lauschen, ohne sie als „Begleitgeräusch“ für irgendwelche häusliche Verrichtungen zu benutzen. Das feinste Piano verlangt aber Konzentration auf die Musik.

Zweitens: Die Grenze nach oben ist gegeben einerseits durch die Leistungsfähigkeit des Apparates, die wieder durch dessen Preis bestimmt ist. Solange teure Geräte noch nicht auf Massenabsatz rechnen können, wird die Dynamikverstärkung keine Aussicht haben, unter die Massen zu kommen. Andererseits ist die Grenze nach oben gegeben durch unsere Wohnverhältnisse, die die meisten Menschen zur Rücksichtnahme auf Mitbewohner der gleichen Räume, mindestens aber des gleichen Hauses zwingen. Wenn wir die große Spitzenlautstärke, die Dynamikverstärkung verlangt, nicht ausnützen können, ist die ganze Sache selbstverständlich zur Erfolglosigkeit verdammt.

Aus beiden Punkten ergibt sich zwingend, daß bis auf weiteres nur teure Geräte für Dynamikverstärkung in Frage kommen, die Resonanz der Massen fehlt und damit auch eines der wichtigsten Mittel, den Massenabsatz zu erschließen: die Erziehung zum Hören der durch die Dynamikverstärkung gebotenen Verbesserung. Die weitesten Kreise fühlen heute noch gar kein Bedürfnis nach Steigerung der Dynamik, weil sie sie nicht kennen und damit auch nicht schätzen lernen.

Aus den Beschränkungen, die wir oben erwähnten, kann der Schluß gezogen werden, daß es auf jeden Fall richtig sein wird,

kommende Rundfunkempfänger mit Dynamikverstärkung so zu bauen, daß diese Dynamikverstärkung nach Wunsch auch ausgeschaltet, wenigstens aber eingeschränkt werden kann.

Wir mußten uns bei unseren bisherigen Ausführungen in der Berufen auf die besonders musikverständigen Menschen, denn auf sie allein kann man sich bei Einführung der Dynamiksteigerung zunächst stützen — und gerade bei ihnen wird man vorläufig noch Hindernisse vorfinden, deren Überwindung nur von der Senderseite her geschehen kann.

Wir kommen damit zu einem dritten Grund, der die Einführung der Dynamikverstärkung bisher hintanhält: Die Regelung von Hand beim Sender ist willkürlich, sie würde trotzdem maßgebend werden für jeden Empfänger, der das Lautstärkenverhältnis automatisch vergrößert. Daß diese Regelung willkürlich ist, hört der musikalisch empfindsame Mensch sehr deutlich; er zieht daraus feine Folgerungen, indem er sich sagt: Solange beim Sender noch nicht automatisch geregelt wird, so daß ein ganz bestimmtes Lautstärkenverhältnis immer wieder auf das genau gleiche Lautstärkenverhältnis vermindert wird, so lange kann auch eine Automatik am Empfänger nicht viel bessern. Fehlt aber diese Voraussetzung, d. h. sind unsere Sender einmal mit automatischer Dynamik-Verflachung ausgerüstet, so kann ich auf diese Automatik die umgekehrt arbeitende am Empfänger einstellen und dann erst bin ich wirklich einen bedeutenden Schritt weitergekommen.

Dieser Argumentation ist weiter nichts hinzuzufügen, als das eine, daß die automatische Regelung beim Sender mit Bestimmtheit sehr bald eingeführt wird. Dann ist auch der Zeitpunkt gekommen, zunächst unsere größten Geräte und Zug um Zug auch kleinere Geräte bis zu einer gewissen Grenze nach unten auszurüsten mit automatischer Dynamiksteigerung. Möglicherweise wird uns schon die kommende Funkausstellung hier Ansätze einer Entwicklung zeigen.

Das ist Radio

Nr. 47 Wie die Fernlehre wirklich aussieht

Den grundsätzlichen Aufbau der Fernlehre kennen wir aus FUNKSCHAU 1935, Heft 51. Wie man den Elektronenstrahl auf einen ganz kleinen Punkt des Leuchtschirms vereinigt, wissen wir aus FUNKSCHAU 1936, Heft 5. Es ist nun zum völligen Verständnis der Fernlehre nur noch nötig, daß wir uns um die Richtungssteuerung des Elektronenstrahls kümmern.

Richtungssteuerung ist unbedingt nötig!

Denn mittels einer modulierten Hochfrequenzwelle können jeweils nur einzelne Bildpunkte übertragen werden. Die Bildpunkte müssen aber auch richtig gesetzt werden. Das geschieht mit Hilfe einer zeilenförmigen Abtastung: Genau so, wie der Sender das Bild Zeile für Zeile aufnimmt, muß es der Empfänger auch Zeile für Zeile wieder aufbauen.

Während also die Helligkeitsunterschiede durch die Steuerung der Strahlstärke zustandegebracht werden, erreicht man das zeilenförmige Durchlaufen des Bildes durch eine doppelte Richtungssteuerung. Die Steuerung, die den Strahl in der waagerechten Lage beeinflusst, bringt die Zeilenbewegung zustande, während die zweite Steuerung die gegenseitige Verschiebung der Zeilen derart bewirkt, daß sich Zeile unter Zeile reiht und schließlich, nachdem die unterste Zeile durchlaufen ist, wieder mit der obersten Zeile begonnen wird.

Der Elektronenstrahl muß demnach in rascher Folge hin- und her-, sowie außerdem — wesentlich langsamer — auf- und abbewegt werden. Das ist die Aufgabe der doppelten Richtungssteuerung.

Für die Richtungssteuerung gibt es zwei Möglichkeiten.

Der Elektronenstrahl besteht aus Elektrizitätsteilchen — aus Elektronen. Die Elektronen sind elektrisch geladen und werden demgemäß durch Spannungen beeinflusst. Das ist uns von der Behandlung der Elektronenoptik her bekannt. Dort haben wir

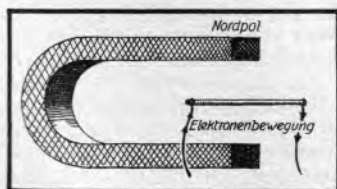


Abb. 1. Elektronen, die ein Magnetfeld durchlaufen, werden in ihrer Bahn abgelenkt. Auf dieser Tatsache beruht die magnetische Steuerung des Elektronenstrahls in der Braunen Röhre.

erfahren, daß die Elektronen immer nach der positiven Seite hin abgelenkt werden. Die Verwendung von Spannungen ergibt die eine der beiden Ablenkungsmöglichkeiten.

Nun bewegen sich die Elektronen, die den Strahl bilden, aber auch, sie stellen also einen elektrischen Strom dar und werden

infolgedessen durch Magnetfelder beeinflusst: Ein stromdurchflossener Draht erfährt in einem Magnetfeld eine seitliche Ablenkung (Abb. 1). Auf dieser Tatsache beruhen alle unsere Elektromotoren. Ein Elektronenstrahl, der durch ein Magnetfeld hindurchgeht, wird in entsprechender Weise abgelenkt; und das ergibt die andere der beiden Ablenkungsmöglichkeiten.

Die elektrische Ablenkung in der Praxis.

Man schiebt den Elektronenstrahl zwischen zwei Platten hindurch (Abb. 2). Wenn wir etwa die obere der beiden Platten positiv gegenüber der unteren machen, so würden die Elektrizitätsteilchen, wenn sie in Ruhe wären, einfach von der unteren Platte nach der oberen hingetrieben. Da die Elektronen aber mit großer

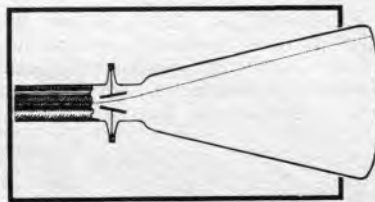


Abb. 2. So wirkt ein Plattenpaar der Fernlehre auf den Elektronenstrahl, wenn die obere der beiden Platten positiv, die untere negativ ist.

Geschwindigkeit zwischen den beiden Platten hindurchschießen, vermag es die dort herrschende Spannung nur, sie in ihrer Flugrichtung so zu beeinflussen, daß sie schräg nach oben weiterfliegen. Diese Beeinflussung ist gerade das, was wir brauchen.

Wenn die Spannung zwischen den beiden Platten wechselt, so wird natürlich auch die Flugrichtung wechselnd beeinflusst. Jedesmal, wenn die obere Platte positiv ist, läuft der Elektronenstrahl schräg nach oben, jedesmal, wenn die untere Platte positiv ist, wird der Elektronenstrahl nach unten abgelenkt.

Wir können selbstverständlich zwei Plattenpaare einbauen, von denen das eine den Elektronenstrahl von oben nach unten abbiegt, während das andere ihn nach rechts und links steuert (Abb. 3).

Der besondere Vorteil der elektrischen Ablenkung besteht in der Tatsache, daß sie praktisch leistungslos geschieht: Man braucht für sie wohl Spannungen, aber keine Ströme.

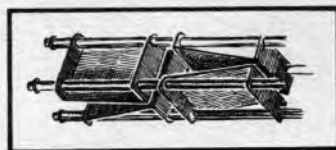


Abb. 3. Hier ist das System zu sehen, das die doppelte Richtungssteuerung in der Fernlehre ermöglicht. Wir erkennen, daß zwei gegeneinander um 90° verdrehte Plattenpaare vorhanden sind.

Als Nachteil ist zu buchen, daß die Platten, um eine möglichst kräftige Wirkung der zugehörigen Steuerspannung zu erzielen, möglichst nahe dem Strahl und demgemäß in der Röhre angeordnet werden müssen. Das verteuert die Röhre — und zwar vor allem, wenn zwei Plattenpaare gewünscht werden.

Die magnetische Ablenkung in der Praxis.

Sie geschieht mit Hilfe zweier Spulen, die zu beiden Seiten der Röhre angeordnet werden (Abb. 4). Die Vorteile der magnetischen Ablenkung bestehen darin, daß man mit verhältnismäßig geringen Spannungen auskommt, daß die Spule ohne weiteres außer-

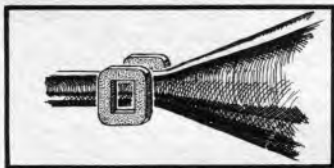


Abb. 4. Hier erkennen wir die Spulen, die zur magnetischen Ablenkung des Elektronenstrahls benutzt werden. Die Spulen sind stets — wie hier zu sehen — außerhalb des Rohres angeordnet. Die Spulensteuerung wird nur für den Bildwechsel benützt. Hier bringt sie keine Nachteile mit sich, hat aber gegenüber der elektrischen Steuerung den Vorteil, daß sie eine geringere Baulänge der Röhre ermöglicht.

halb der Röhre angebracht werden kann und daß die Baulänge des Röhrensystems für magnetische Ablenkung kürzer wird als für elektrische.

Leider aber weist die magnetische Ablenkung auch einen nicht zu unterschätzenden Nachteil auf: Spulen, die imstande sind, Magnetfelder zu erzeugen, sind stets mit Induktivität behaftet. Die Induktivität bewirkt, daß der Stromanstieg ebenso wie der Stromabfall nur allmählich vonstatten geht, daß vollkommen ruckweife Änderungen des Stromes nicht möglich sind. Diese Eigenheit der Induktivität macht es unmöglich, die magnetische Ablenkung dort zu verwenden, wo es sich um sehr rasche Stromänderungen handelt. Man wird demnach die magnetische Ablenkung für Fernsehzwecke nur für den Bildwechsel — also für die Rückkehr des Elektronenstrahls von der letzten Zeile des vorhergehenden Bildes zur ersten des folgenden Bildes —, nicht aber für den Zeilenwechsel verwenden.

Einiges vom Leuchtschirm.

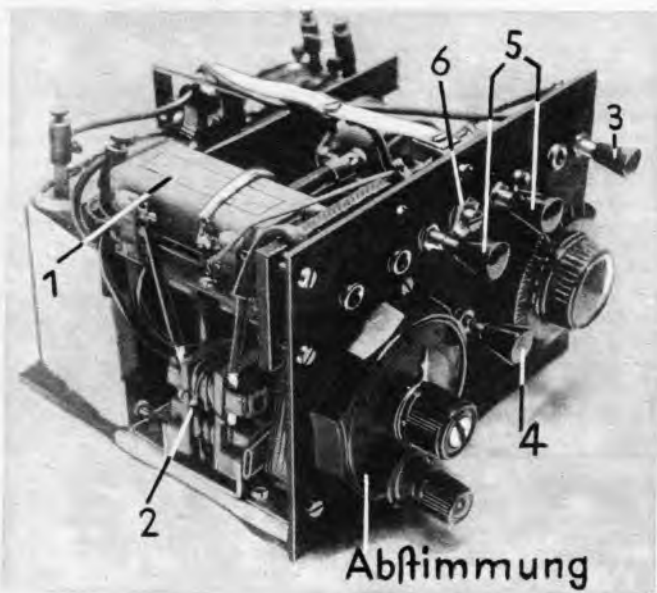
Er befindet sich auf der Innenseite des Röhrenbodens. Dort wird er mit Hilfe eines Pinsels oder einer Spritze aufgetragen oder — neuerdings — auch chemisch niedergeschlagen. Im Laufe der Zeit hat man außerordentlich viele Stoffe gefunden, die beim Auftreffen des Elektronenstrahls zum Leuchten angeregt werden. Je nach Art des Leuchtstoffes erscheint das Bild in irgend einer farbigen Tönung oder auch rein schwarz-weiß.

Meist benutzt man heute Zinksilikat, das mattgrün leuchtet oder Calcium-Wolframat, das bläuliche Bilder gibt. In der Sprache des Fachmannes heißen alle diese Stoffe „Leuchtphosphor“, obwohl sie mit Phosphor chemisch nicht das geringste zu tun haben.

Die Schaltung

Ein Bastler baut sich den „Vorlauten Spatz“ nach seinem Wunsch

„Der vorlaute Spatz“ nach EF.-Baumapfe 124¹⁾, dessen Beschreibung sich in Heft 12, FUNKSCHAU 32 befindet, erfreut sich um so größerer Beliebtheit, als sein Gewicht nur etwa 600 Gramm ohne die erforderlichen 4 Taschenlampenbatterien beträgt und seine Herstellung nur wenig mehr kostet als der Bau eines guten



Abstimmung

Auch heute wird immer noch nach neuen Leuchtstoffen gesucht, da die heute bekannten Stoffe reichlich hohe Anodenspannungen verlangen, falls größere Helligkeiten gewünscht werden.

Die Spannungen, mit denen man arbeitet.

Als Anodenspannung verwendet man etwa 2000 bis 5000 Volt. Die Linsenspannung beträgt etwa 1000 V, während man als Vorspannung für den Steuerpol, der die Strahlstärke beeinflusst, etwa 50 V negativ benötigt. Diese hohen Spannungen sind für die Praxis unangenehm, zumal der Fernsehempfänger auch dem Laien als ungefährliches Instrument in die Hand gegeben werden muß. Man verfuhr daher seit langem, Fernsehgeräte zu bauen, die ohne solche hohen Spannungen auskommen und hat dabei schon mancherlei Teilerfolge erzielt.

Wir sind durch unsere vorhergehenden Betrachtungen ohne weiteres in der Lage, einzusehen, daß die an den Plattenpaaren wirkenden Wechselfspannungen um so weniger Einfluß auf den Elektronenstrahl ausüben können, je rascher dessen Elektronen fliegen. Je höher demnach die Anodenspannung gewählt wird, desto stärker müssen auch die steuernden Plattenspannungen sein. Wir erkennen jetzt auch schon eine Schwierigkeit: Die Ablenkung, die die einzelnen Elektronen zwischen den Plattenpaaren erfahren, sind nur dann alle gleich, wenn sämtliche Elektronen gleich schnell fliegen. Andernfalls werden nämlich die langsamen Elektronen stärker abgelenkt wie die rascher fliegenden.

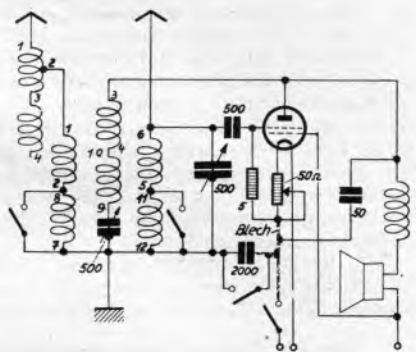
Warum muß der Boden der Fernsehrohr gewölbt sein?

Wir wissen, daß die heutige Fernsehrohr ebenso wie die Rundfunkröhren im Innern praktisch luftleer gemacht werden muß. Die Außenluft drückt demgemäß mit etwa 1 kg auf jeden qcm des Glaskolbens. Um nun Sicherheit dafür zu bieten, daß dieser verhältnismäßig hohe Druck den Glaskolben nicht zerstört, muß man entweder das Glas recht dick machen oder man muß es wölben. Durch die Wölbung stützt ein Glasstück das andere so, wie die Steine eines Gewölbes sich gegenseitig in ihrer Lage halten und auf diese Weise hohe Belastungen vertragen.

Wir merken:

1. Die Richtungssteuerung (Ablenkung) des Elektronenstrahles kann elektrisch oder magnetisch geschehen.
2. Zum Zwecke der elektrischen Ablenkung muß der Elektronenstrahl zwischen zwei Platten verlaufen, an die die Ablenkspannung angelegt wird.
3. Zum Zwecke der magnetischen Ablenkung müssen zwei Spulen so angeordnet werden, daß deren Magnetfeld den Elektronenstrahl kreuzt.
4. Die magnetische Ablenkung ist besonders für geringere Ablenkgeschwindigkeiten (Bildwechsel) geeignet.

F. Bergtold.



„Der vorlaute Spatz“ bekam eine Eisenpulve. Es entstand so ein ganz modernes, sehr leichtes und trotzdem leistungsfähiges Reisegerät.

Detektorgerätes. Hier die Ausführungen eines Bastlers, der nach seinem Geschmack den kleinen Reiseempfänger modernisiert hat:

„Als Spule verwende ich die Ferrocartspule (Type F 43), als Abstimmkondensator einen Quetschdrehkondensator in Frequenztausführung. Vor F 43 habe ich die Vorfatzspule F 40 geschaltet. Der Gitterkondensator hat einen Wert von 500 cm, der Gitterableitwiderstand 5 MΩ. In der Anodenleitung liegt die Ferrocartdrossel F 21. Zwischen dieser und der Anode liegt ein kleiner Kondensator von 50 cm, damit die Rückkopplung richtig einsetzt.

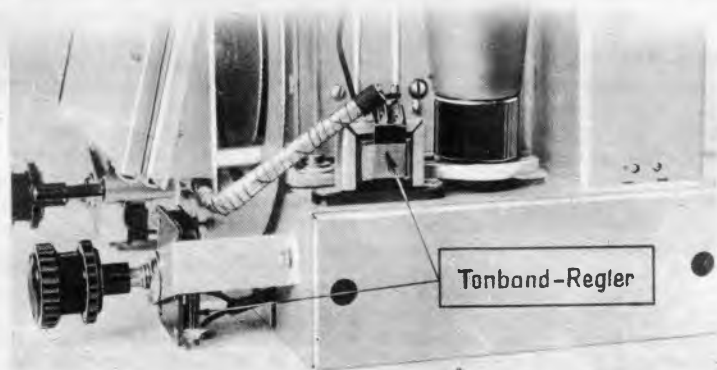
Die Umschaltung der Spule von Rundfunk- auf Langwellen und umgekehrt geschieht mit Hilfe zweier kleiner Kurzschlußschalter, die links und rechts vom Heizwiderstand angeordnet sind. Der Apparat arbeitet mit einer Anodenspannung von 12 V. Das Gitter erhält geringe positive Vorspannung.

Ich bin mit dem jetzigen Aufbau des kleinen Gerätes recht zufrieden.“

Otto Grobe.

¹⁾ Die Baumapfe ist leider inzwischen vergriffen, dagegen kann die Beschreibung noch geliefert werden (Die Schriftleitung).

Veränderliche Bandbreite in der Baftel-Praxis



Der Tonbandregler, eine niederfrequenzzeitige Regelung der Bandbreite, ist in vielen Industrie-geräten zu finden. Unter anderem z. B. in allen Körting-Empfängern. Werkphoto.

Viele moderne Industrie-Empfänger und auch der FUNKSCHAU-Großsuper „Atlant“ besitzen veränderliche Bandbreite. Warum diese Einrichtung bei einem modernen Qualitätsempfänger notwendig ist und worauf ihre Wirkung beruht, wurde dem FUNKSCHAU-Leser schon vor längerer Zeit in einem Sonderkapitel der Aufsatzreihe „Das ist Radio“ gezeigt (Nr. 39 in FUNKSCHAU 1935, Heft 42).

Wir wollen uns heute mit den Schaltungsmöglichkeiten und Schaltelementen vertraut machen, die für die praktische Anwendung der Bandbreitenregelung für die Industrie und den Bastler in Frage kommen. Die Bandbreitenregelung soll dadurch für den FUNKSCHAU-Bastler mehr als ein vielgehörtes Wort werden: Auf die Tat kommt es an, auf die Verwirklichung der einen oder anderen Schaltung am eigenen Empfänger!

Bandbreitenregelung im ZF-Teil, die erste Art.

Nachdem heute wohl mindestens 90% aller Superhet-Bandfilter induktiv gekoppelt werden, liegt es offenbar am nächsten, die Bandbreite durch Verändern dieser Kopplung zu regeln. Abb. 1 zeigt die zugehörige Schaltung, wie sie übrigens auch im „Atlant“ verwendet wurde.



Abb. 1. Die nächstliegende Möglichkeit zur Veränderung der Bandbreite: Veränderliche Spulenkopplung.

Möglichkeit Nr. 2.

Abb. 2 zeigt uns, wie diese Kopplungsänderung in einem amerikanischen Filter durch Spulenverdrückung längs der einen Spulenachse erreicht wurde. Bastlerisch läßt sich diese Methode beispielsweise bei dem bekannten Selbstbau-Filter des „Trumpf“¹⁾ mit ein wenig mechanischer Phantasie leicht verwenden; dadurch werden derartige Filter, die im Punkte Verlustarmut immer noch auf der Höhe sind, nahezu auf die letzte Stufe der Entwicklung gehoben — an den großen, durch die Luftspulen bedingten Töpfen wird man sich ja nicht immer stoßen. — Abb. 3 zeigt das im „Atlant“ verwendete Filter aufgeschnitten; wir sehen, daß hier die obere Spule um die Becherachse gedreht wird. So kann der Winkel zwischen den beiden Spulenachsen von 0 bis 90 Grad verändert werden, was die Kopplung natürlich sehr stark beeinflußt und die Bandbreite von etwa 12 auf 3 kHz verengt. Ähnliche drehbare Anordnungen könnte auch der Bastler verwirklichen, falls er so weit fortgeschritten ist, daß er den Selbstbau von Superhet-ZF-Filtern überhaupt wagen darf.

Die große Gefahr bei induktiv gekoppelten Filtern mit veränderlicher Kopplung ist die, daß neben der induktiven auch eine

¹⁾ Ein Reflex-Dreiröhrensuper, den die FUNKSCHAU in Heft 5 und 6, Jahrgang 1934, beschrieb.

kapazitive Kopplung durch Leitungskapazitäten oder dergl. vorhanden ist. Abb. 4 zeigt die Wirkung einer solchen „unfreiwillig gemischten“ Kopplung: Normalerweise müßte beim Anziehen der Kopplung die schmale Kurve I in die breite, zweihöckerige Kurve II übergehen; das wird tatsächlich bei Veränderung einer rein induktiven oder rein kapazitiven Kopplung erreicht. Ist jedoch der behauptete Mangel vorhanden, so entfällt die Kurve IIa, deren Symmetrielinie von der kHz-Marke „null“ weggerückt ist, d. h. das Filter ist unfreiwillig verstimmt worden. Es gilt also, die induktive Kopplung absolut rein zu erhalten.

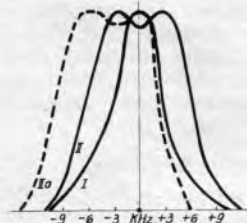


Abb. 4. Wenn außer einer induktiven auch noch eine kapazitive Kopplungsänderung entfällt, verbreitert sich die Kurve nicht nur, sondern verschiebt sich auch.

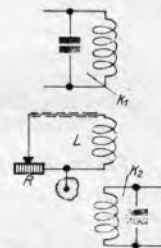


Abb. 5. Eine weitere Möglichkeit für die Veränderung der Bandbreite.

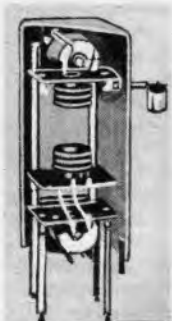
Trotz ihrer großen Einfachheit wird die veränderliche Spulenkopplung praktisch nur verhältnismäßig selten angewendet. Sie ist nämlich mechanisch schwierig durchzuführen: Die Kopplungsänderung kann örtlich nirgends anders vorgenommen werden als an den Filtern, die Filter aber sind zwangsläufig auf dem Chassis so verteilt, wie es die Schaltung hochfrequenztechnisch verlangt; der Bedienungsknopf zur Veränderung der Bandbreite dagegen sitzt ebenso zwangsläufig an der Bedienungsfront des Empfängers. Die Lösung führt hier also nur über ein unlieblames Antriebssystem aus Wellen, Schubstangen oder Schnurtrieben. Der Bastler wird nicht übersehen haben, daß dieser Grund es war, der beim „FUNKSCHAU-Atlant“ dazu zwang, auf eine Veränderung der Bandbreite von vorne aus zu verzichten, obwohl in diesem Gerät veränderliche Filter vorgesehen sind.

Man versuchte daher bald, die Bandbreite durch kleine, ohne Schwierigkeiten an die Bedienungsfront des Empfängers zu setzende Regelorgane zu verändern, etwa durch Potentiometer, Hartpapierdrehkos oder Stufenschalter.

Hier die dritte Möglichkeit:

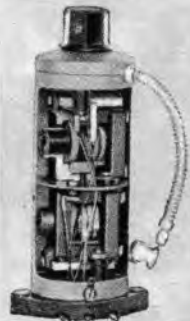
Die erste Schaltung dieser Art wird heute in Amerika viel verwendet und ist in Abb. 5 gezeigt. Die Kreise K_1 und K_2 sind nach wie vor induktiv gekoppelt. Die Kopplung zwischen beiden Kreisen ist, wenn wir die Hilfspule L zunächst übersehen wollen, so fest gemacht, als es zum Erreichen der größten, praktisch erwünschten Bandbreite nötig ist. Zwischen die Spulen von K_1 und K_2 wird nun eine Schirmspule L eingefetzt, die von einem Regelwiderstand R mehr oder weniger kurzgeschlossen wird. Ist R auf seinen größten Widerstand oder gar auf eine Ausschaltstellung eingestellt, so ändert sich nichts an der Kopplung der Kreise. Ist R aber auf null Ohm eingestellt, die Spule L also völlig kurzgeschlossen, so wirkt diese Spule mehr oder weniger wie ein Abschirmblech, das zwischen den beiden Filterspulen liegt. Dadurch wird die Kopplung natürlich gelockert und eine kleine Bandbreite erreicht. Ist R auf Zwischenwerte eingestellt, so erreicht auch die Bandbreite entsprechende Zwischenwerte.

Der Widerstand R hat einige tausend Ohm und wird über eine einzige Panzerleitung angeschlossen, da sich kein zweiter Anschluß



Links: Abb. 2. Eine amerikanische Spulenausführung, bei der der Spulenabstand geändert werden kann.

Rechts: Abb. 3. Das im „FUNKSCHAU-Atlant“ (FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 144) verwendete Filter aufgeschnitten.



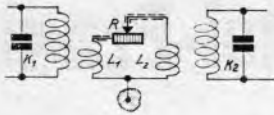


Abb. 6. Eine in Österreich gerne angewandte Schaltung für die wahlweise Verbreiterung der Kurve.

an Maßc legen läßt. Die Bedienung von der Front aus bereitet also bei dieser Anordnung gar keine Schwierigkeiten mehr.

Und hier die vierte Schaltart.

Die Schaltung Abb. 6 stellt eine in Österreich (E. Gregor, Wien) aufgekommene Methode dar, die mit der amerikanischen gewisse Ähnlichkeiten besitzt, obwohl sie davon prinzipiell grundverschieden ist: Die Kreise K_1 und K_2 sind so lose gekoppelt, wie es die vorgeschriebene geringste Bandbreite verlangt. Die Spulen beider Kreise besitzen kleine Hilfswicklungen L_1 und L_2 mit je etwa $1/20$ der Abstimm-Windungszahl. Ist R auf einen hinreichend großen Wert eingestellt, so wird die Minimalbandbreite unverändert beibehalten. Bei Verkleinerung von R jedoch fließt ein gewisser Strom durch den Kreis, den L_1 , R und L_2 bilden. Regeln wir die Stromstärke durch Verändern von R , so wird also auch hier die Bandbreite stetig verändert. Gleichzeitig ändert sich aber auch die durch den ohmschen Widerstand eingeführte Kreisdämpfung: Sie erreicht ihren Mindestwert beim Höchstwert von R , also bei geringster Bandbreite. Diese Nebenerfindung hat den großen Vorteil, daß bei großer Bandbreite die typischen Bandfilter-Höcker stark verflacht werden, was natürlich nur zur Steigerung der Wiedergabequalität beitragen kann. Ähnlich liegen die Dinge übrigens bei der Schaltung Abb. 5, jedoch tritt die Erscheinung hier nur dann im erwünschten Sinne ein, wenn der Abstand zwischen L und den Spulen K_1 und K_2 so groß ist, daß die Spule L bei Kurzschluß nicht wie eine zu enge Abschirmung wirkt. Das ist nicht leicht zu erreichen, weshalb wohl die Methode nach Abb. 6 vorzuziehen sein dürfte.

In der Praxis ist R ein logarithmisches Potentiometer von etwa 10000 Ω , das über zwei Panzerkabel angeschlossen wird. Da der Hilfsstromkreis nur geringe Spannungen führt, sind diese Leitungen im übrigen jedoch nicht übermäßig gefährlich hinsichtlich Unstabilitäten. Wird die Bandbreite mehrerer Filter verändert, so verwendet man ein Doppelpotentiometer, dessen beide Hälften gegeneinander gut abgeschirmt sind.

Schließlich noch die stufenweise Regelung.

Natürlich wird es viele Fälle geben, wo eine zusätzliche Dämpfung durch c.s. Regelorgan der Bandbreitenregelung absolut unerwünscht ist, z. B. bei Superhets mit nur 3 kreisförmigen ZF-Verstärker, wo überdies kein Bedürfnis zur Abflachung der Bandfilterhöcker besteht. In diesen Fällen müssen wir uns mit einer stufenweisen Bandbreitenregelung begnügen, weil sich die Verwendung von Regelwiderständen in diesem Fall selbstverständlich verbietet. Spulen veränderlicher Selbstinduktion sind aber bis heute noch nicht in den Empfängerbau eingedrungen und veränderliche Kondensatoren können kaum in den hohen Kapazitätswerten gebaut werden, die die „niedergepannten“²⁾ Anordnungen verlangen.

Diese Beschränkung auf stufenweise Regelung kann aber, wie die Praxis zeigt, nicht ernstlich als Mangel bezeichnet werden, da die Wirkung des Bandbreitenreglers ja nur rein akustisch wahrgenommen wird; es werden daher heute einige Industrie-Empfänger gebaut, bei denen die Bandbreite nur in 3 bis 4 Stufen zu verändern ist.

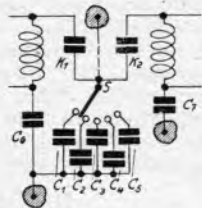


Abb. 7. Stufenweise Regelung der Bandbreite mittels Schalter.

Unsere Schaltung (Abb. 7) zeigt, wie beispielsweise die Kondensatoren der Kreise K_1 und K_2 durch einen Stufenschalter S an verschieden große gemeinsame Kapazitäten C_1 bis C_5 gelegt werden, die als Kopplungsblocks wirken. Ähnlich könnte man natürlich eine angezapfte kleine Kopplungsspule verwenden, was vielleicht einfacher ist.

Verwenden wir an Stelle von S einen Nockenschalter, so können wir beispielsweise mit drei Blocks leicht sechs verschiedene Kopplungsgrade erreichen, indem wir in den ersten drei Schaltstellungen nur C_1 , nur C_2 und nur C_3 einschalten, in den folgenden aber $C_1 + C_2$, $C_1 + C_3$, $C_2 + C_3$ oder andere geeignete Kombinationen. Praktisch werden wir so vorgehen, daß wir zuerst die kleinste Kopplungskapazität (größte Bandbreite) ermitteln, die für uns in Frage kommt, dann die größte. Einige Zwischenwerte, die sich ja aus den Kombinationen von C_1 bis C_3 leicht errechnen

²⁾ Darunter wollen wir Schaltungen verstehen, bei denen zu den Regelorganen nur niedere Hochfrequenzspannungen führen, wie dies notwendig ist, um unkritische Zuleitungen zu erhalten.

lassen, können dann zwischen diese beiden extremen Werte leicht eingelegt werden, ohne daß wir zu sehr im Dunkeln tappen.

Selbstverständlich müssen die Spulen der beiden Kreise bei der Schaltung 7 mit aller Sorgfalt gegeneinander abgeschirmt fein. Bei hochempfindlichen Superhets wird man auch die Zuleitung zu den Schaltern sowie die Schalter selber und die Blocks am besten abschirmen. Bei diesen Geräten besteht im übrigen die Möglichkeit, die Kopplung bei zwei oder mehr Filtern zu verändern. Auch wenn jedes Filter nur zwei verschiedene Kopplungsblocks erhält, lassen sich dann wieder die verschiedensten Kombinationen durch Nockenschalter bilden, denn die Abstimmkurve des gefamten Empfängers ist ja nur das Gesamtbild aus den Abstimmkurven der einzelnen Filter. Es empfiehlt sich allerdings stets, das Filter mit der schmalsten Bandbreite möglichst weit nach vorne im Verstärker zu verlegen, da nur so die gefährliche und alle späteren Trennversuche vereitelnde Kreuzmodulation sicher zu verhindern ist.

Die niederfrequenzzeitige Bandbreitenregelung.

Wenn wir mit einem modernen Superhet einen Fernsender mit hoher Bandbreite, d. h. mit „niedriger“ Trennschärfe empfangen, so bedeutet das nicht etwa, daß deswegen der Nachbarfender gleich durchspricht, wie sich das der an kleinere Empfänger gewohnte Bastler wohl gerne vorstellen wird. Ist ein starker Nachbarfender vorhanden, so äußert sich vielmehr die niedere Trennschärfe, die wir eingestellt haben, darin, daß der Empfang von Kreis- und Zisch- und Zischgeräuschen begleitet ist, die die Modulation des störenden Nachbar senders rhythmisch mitmachen. Diese Geräusche entstehen durch Zusammenlegung der Seitenwellen des Nachbar senders mit der Trägerwelle des eigenen — wir können uns leicht

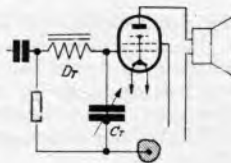


Abb. 8. Die Schaltung für einen niederfrequenzzeitigen Bandbreitenregler.

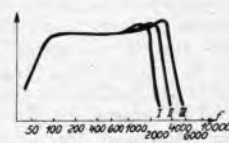


Abb. 9. So ändert sich die Frequenzkurve für drei verschiedene Stellungen des Reglers.

ausrechnen, was dabei für ein „Frequenzsalat“ herauskommen muß! Daß sich diese Geräusche durch eine geringe Bandbreite im Hochfrequenzteil beseitigen lassen, ist einleuchtend; deswegen wendet man ja die oben besprochenen Methoden überhaupt an. Nachdem aber die Kreis- und Zischgeräusche ausschließlich im oberen Tonfrequenzbereich liegen und der Nachbarfender mit Sprache oder Musik ja nicht durchdringt, läßt sich auch einsehen, daß wir unser Ziel ebenso gut durch niederfrequenzzeitiges Abschneiden aller Tonfrequenzen erreichen können, die eine bestimmte Höhe überschreiten. Die Abb. 9 zeigt die Gesamtfrequenzkurven eines Empfängers, der mit einem Tonbandregler, wie diese bemerkenswerte Einrichtung genannt wird, ausgerüstet ist für verschiedene Stellungen des Reglers (I, II, III). Wir sehen sofort, daß sich diese Einrichtung nebenbei auch als Tonblende oder als Nadelgeräuschfilter verwenden läßt.

Die zugehörige Schaltung zeigt Abb. 8: Vor dem Endröhrgitter liegt die aus der Drossel D und dem Kondensator C bestehende Anordnung, deren Resonanzerscheinungen einmal dazu dienen, die Verstärkung der hohen Töne anzuheben, zum anderen aber, alle höheren Tonfrequenzen scharf abzuschneiden. In Abb. 10 sehen wir die Schaltung in einem modernen Industrie-Empfänger verwirklicht. Unter den Drosseln des Bastelmarktes ist wohl eine für Klangreglerzwecke geeignete Type mit 5 H am geeignetsten, C erhält eine Höchstkapazität von 555 pF; liegt vor der Endröhre eine Dreipolröhre, so werden wir mit D in Reihe (auf der der Endröhre abgekehrten Seite!) einen Widerstand von 0,1 bis 0,2 M Ω einschalten müssen.

... und dazu noch ein Nachwort.

Morgen oder übermorgen ist ein Aufsatz über aktuelle Schaltungsprobleme vergessen, vergessen, ohne dem einzelnen Nutzen gebracht zu haben, wenn wir uns nicht selber mit den behandelten Fragen ein wenig Kopfschmerzen machen: Welche Anordnung käme prinzipiell für meinen Empfänger in Frage? Welche kann ich mechanisch am ehesten verwirklichen? Welche elektrisch? Welche finanziell? Und dann an die Arbeit! Gibt es ein lebendigeres Basteln als das Experimentieren an einer neuen Sache? Wohl ist es richtig, daß eine restlos genaue Ausarbeitung der besprochenen Einrichtungen eine Reihe hoch- und niederfrequenztechnischer Meßgeräte und eine gute Portion Spezialkenntnisse erfordert, doch wird der Bastler, der mit Verstand und Ausdauer arbeitet, bestimmt auch zu praktisch befriedigenden Ergebnissen kommen, ohne sich der höheren Meßtechnik zu bedienen.

Ein weiterer Aufsatz soll uns zeigen, wie man in den Entwicklungslaboratorien schon wieder einen Schritt weiter gegangen ist, zur automatischen Bandbreitenregelung. Wer denkt sich's vorher aus, wie das zu machen wäre? Wilhelmly.



Kurzwellen-Antennen für Sender und Empfänger

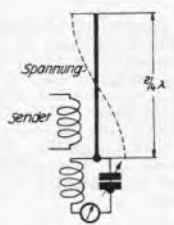
(Schluß)

Die Fuchs-Antenne.

Dies ist eine spannungsgekoppelte Antenne, deren Strahler in folgedessen mindestens $\frac{1}{2} \lambda$ lang ist. Der Kopplungskreis wird auf die Senderwelle abgestimmt, die Kopplung ist dabei so losfe zu machen, daß der Sender den normalen Anodenstrom aufnimmt. Eine Überkopplung tritt bei diesem System besonders leicht auf!

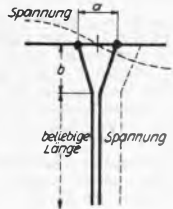
Antennen mit angepaßter (unabgestimmter) Speiseleitung.

Bei den bisher behandelten Formen der Speiseleitung mußte diese zur Erzielung von stehenden Wellen stets in einem bestimmten — abgestimmten — Verhältnis zur Wellenlänge stehen. Wo



Links: Abb. 8. Fuchs-Antenne (Spannungsgekoppelte Antenne).

Rechts: Abb. 9. Hertz-Dipol mit angepaßter, daher beliebig langer Speiseleitung. Die Anpassung erfolgt durch geeignete Wahl von a und b.



dies aus räumlichen Gründen nicht möglich ist, greift man zur unabgestimmten Speiseleitung mit fortschreitenden Wellen. Infolgedessen ergeben sich auf der Leitung keine Spannungs- und Strombäuche mehr, vielmehr sind Strom und Spannung auf der ganzen Länge gleich groß. Um nun eine verlustfreie Energieübertragung vom Sender auf die Leitung und von dieser auf die Antenne zu erhalten, muß eine besondere Anpassung vorgenommen werden (für den Theoretiker: der Wellenwiderstand der Speiseleitung muß durch einen gleich großen Antennenwiderstand abgeschlossen werden). Fig. 9 zeigt eine solche Anordnung. Der Dipol läuft ungeteilt durch, die Anpassung der Speiseleitung wird durch die genau zu bestimmenden Abstände a und b eingestellt.

Ist eine solche Antenne genau abgestimmt, so ist die Leistungsfähigkeit kaum noch zu überbieten. Doch bedarf es schon einer ziemlich großen Kenntnis und Erfahrung im Sender- und Antennenbau, um eine derartige Anordnung einwandfrei „hintrimmen“ zu können.

Die Empfangsantenne.

Am besten ist hier, wie für den Rundfunk, eine Außenantenne von etwa 20 m Länge. Da die Antenne im Empfänger meistens aperiodisch (über eine kleine Spule) angekoppelt ist, muß besonderer Wert auf eine verlustfreie Niederführung gelegt werden; abgeschirmte Zuleitungen müssen deshalb besonders sorgfältig gebaut sein.

Betrieblich ist es immer vorteilhaft, zum Senden und Empfangen getrennte Antennen zu benutzen, um zeitraubende und verlustbringende Umschalteneinrichtungen zu vermeiden. Rahmenantennen kommen für den Kurzwellen-Empfang nicht in Frage.

Bastler knipsen..

Eine richtige Bastelstube, direkt unterm Dach. Aber wie kann man sich an solchen Plätzen austoben! Photo Gerhard Curth.



Einige praktische Winke für den Antennenbau.

Da die Antennenströme ziemlich groß sind — oft bis einige Ampere —, muß auch eine entsprechend starke Litze verwendet werden. Am besten ist Phosphorbronze (Außendurchmesser 3 mm), Litzen aus Aluminiumlegierungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden bzw. ist der größte Durchmesser zu nehmen (ab 4 mm). Um Übergangsverluste zu vermeiden, muß jede Antenne vom Sender bis zum äußersten Ende möglichst aus einem Stück bestehen, bei Hertz- und Zeppelin-Antennen läßt sich dies ohne weiteres erreichen. Scharfe Ecken sind ebenfalls zu vermeiden. Als Isolatoren genügen für Sender mittlerer Leistung zwei hintereinandergeschaltete Eierketten oder Tellerisolatoren. Die Abspannung muß bei Längen über 2 m unbedingt aus gutem, geteertem Hanfseil bestehen, um ein wildes Mitschwingen und damit Strahlungsverluste zu vermeiden.

Im übrigen: je sorgfältiger eine Sendeantenne gebaut ist, um so mehr läßt sich hiermit erreichen!

F. W. Behn.

(Wird fortgesetzt.)

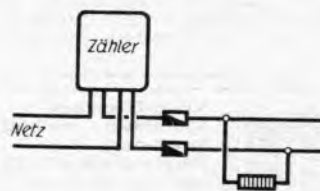
a und b vertauscht:

In Abb. 24 auf Seite 24 der FUNKSCHAU („Klickfilter“) müssen die Bezeichnungen a und b sinngemäß vertauscht werden.

WattMESSER

und prüfen mit Hilfe des Elektrizitätszählers

Bastler sind in der Regel mit Instrumenten nicht gesegnet. Wenn ein Drehspulinstrument für Gleichstrom- und Gleichspannungsmessungen vorhanden ist, so muß man das im allgemeinen schon als etwas Besonderes ansehen. Wechselstromzeiger aber trifft man nur äußerst selten an. Wechselstrom-Leistungsmesser dürften auch in größeren Reparaturwerkstätten nicht vorhanden sein. Wenn man aber die Leistungsaufnahme eines Wechselstrom-Empfängers bestimmen möchte, so ist hierfür der Elektrizitätszähler ein fast immer vorhandenes und dabei sogar recht zuverlässiges Meßmittel.



Hier ist die Schaltung gezeigt, in der der Leistungsverbrauch eines Widerstandes mit Hilfe eines Elektrizitätszählers gemessen werden kann. Aus dem Leistungsverbrauch kann man die Ohmzahl des Widerstandes bestimmen, wenn die Netzspannung — was ja immer der Fall sein dürfte — genügend genau bekannt ist. (Selbstverständlich können wir an Stelle des Widerstandes auch einen Rundfunkempfänger einschalten und durchmessen.)

Um den Zähler als Meßmittel verwenden zu können, müssen wir zunächst einmal dafür sorgen, daß unser Empfänger angeschaltet ist. Wir erkennen das daran, daß nach dem Abschalten des Empfängers der Zähler stehen bleibt oder sich die Zählerseibe doch nur so lange weiterdreht, bis die rote Marke vorn am Zählerfenster sichtbar wird. Das möge der Fall sein. Demnach ist augenblicklich nichts anderes angeschlossen. Wir schalten jetzt unseren Empfänger ein. Die Zählerseibe dreht sich langsam. Wenn nun wieder einmal die rote Marke am Zählerfenster erscheint, stellen wir den zugehörigen Zeitpunkt mit Hilfe unserer Uhr fest und beginnen gleichzeitig die Zählung mit der Zahl Null. (Mit der Zahl 1 zu beginnen wäre deshalb falsch, weil wir doch die tatsächlich zur gemessenen Zeit gehörigen Umdrehungen zählen wollen und das erste Erscheinen der Marke ja nur den Beginn der Messung, nicht aber die Vollendung der ersten Umdrehung anzeigt.) Wir zählen also etwa fünf Minuten lang. Die genaue Zeit ergibt sich daraus, daß wir nur volle Umdrehungen zugrunde legen. Wir schreiben uns die Zahl der Umdrehungen und die zugehörige Zeit auf. Diese rechnen wir in Sekunden um. (Beispiel: 4 Minuten 15 Sekunden = $4 \times 60 + 15 = 240 + 15 = 255$ Sekunden.) Nun sehen wir noch auf dem Zähler nach, wieviele Umdrehungen zu einer Kilowattstunde gehören. Aus den drei Zahlen ergibt sich der Wattverbrauch wie folgt:

$$\text{Leistung in Watt} = \frac{360000 \times \text{gezählte Umdrehungen}}{\text{Umdrehungen je Kilowattstunde} \times \text{Zeit in Sekunden}}$$

Beispiel: Die Umdrehungszahl je Kilowattstunde sei 5400, die Zahl der Umdrehungen 12, die Zeit 255 Sekunden. Hiermit ergibt sich:

$$\text{Leistung in Watt} = \frac{3\,600\,000 \times 12}{5400 \times 255} = \frac{3600 \times 12}{5,4 \cdot 255} = \frac{43\,200}{1377} = 31,4 \text{ Watt}$$

Falls man aus den Angaben des Elektrizitätszählers die Stromaufnahme bestimmen möchte, muß man sich darüber klar sein, daß bei Wechselstrom die Stromaufnahme nicht eindeutig mit der Leistungsaufnahme zusammenhängt. Nur dann, wenn reine Wirkwiderstände in Frage kommen, ist eine genauere Bestimmung der Stromaufnahme möglich. Man erhält in einem solchen Fall den Strom einfach dadurch, daß man die errechnete Leistung durch den Wert der Netzspannung teilt.

F. Bergtold.

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 Schlichtleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipienbeleg beilegen!

Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Entstörung von Diathermieapparaten auf sehr billige Weise nicht möglich. (1256)

In meinem Hause übt in den Parterre-Räumen ein Arzt seine Praxis aus. Während der Benutzung der Diathermieapparate ist jeder Radioempfang infolge der großen Störungen unmöglich. Der Arzt erklärte mir, daß sich diese Diathermieapparate nicht entstoren lassen; außerdem behauptet er, daß er aus diesem Grund nur während der gesetzlich vorgeschriebenen Zeit Bestrahlungen vornimmt. Ich bitte nun, mir mitzuteilen, ob sich diese Bestrahlungsgeräte tatsächlich nicht entstoren lassen und während welcher Stunden die Benutzung dieser Apparate gesetzlich erlaubt ist. — Außerdem habe ich, allerdings jeweils nur vorübergehend, über starke Störungen zu klagen bei Inbetriebsetzen der elektrisch angetriebenen Kirchengeräten des in der Nähe befindlichen Kirchturns. Lassen sich die hier verwendeten Elektromotoren ohne große Kosten entstoren?

Antw.: Im Prinzip lassen sich auch Diathermieapparate entstoren, obgleich das hier auch technisch schwierig ist. Wichtig ist aber, daß eine solche Entstörung heute noch verhältnismäßig viel Geld kostet, so viel, daß die Entstörungskosten zu den Anschaffungskosten der Apparatur in keinem richtigen Verhältnis stehen.

Weil eine Entstörung derartiger Anlagen eben wegen der heute noch sehr hohen Kosten nicht so ohne weiteres zugemutet werden kann, haben verschiedene Gemeinden Zeiten festgesetzt, zu denen allein die Anlage in Betrieb genommen werden darf. Diese Zeiten sind von den einzelnen Gemeinden jedoch verschieden festgelegt, so daß wir Ihnen leider eine genaue Angabe nicht machen können, wie es nun gerade bei Ihnen ist. Sie können sich aber darüber eingehend informieren bei dem Postamt, das Ihre Rundfunkgebühr einzieht. Die Reichspost ist ja überhaupt in Störungsangelegenheiten zuständig, so daß wir Ihnen raten möchten, sich dorthin zu wenden, sowohl was diesen Störfall, als auch was die Störungen durch das benachbarte elektrische Geläute betrifft. Im übrigen können Elektromotoren ohne große Kosten entstört werden. Hier dürfen Sie ohne Schwierigkeit zum Ziel kommen.

Weshalb liegen zum Oszillator-drehko Blocks in Serie? (1257)

Antw.: Serienkapazitäten sind aus Gleichlaufgründen nötig. Um die Zwischenfrequenz zu erzeugen, muß der Oszillator üblicherweise eine kleinere Frequenz erzeugen, als sie im Eingangskreis vorhanden ist. Wenn man die Oszillatorfrequenz abzieht von der Frequenz des Eingangskreises, so muß sich immer die Zwischenfrequenz ergeben. Wenn Sie nun aber zu rechnen beginnen, wie sich die Kapazität im Oszillatorkreis über das ganze Wellenband ändern muß, damit diese Bedingung erfüllt ist, so werden Sie finden, daß Serienkondensatoren notwendig sind.

Sender verschwinden und tauchen auf anderem Skalenstrich wieder auf? Wo fehlt es? (1255)

Antw.: Hier liegt zweifellos ein rein mechanischer Fehler vor. Entweder verdriftet sich der Drehkondensator durch kleine Erschütterungen oder es verändert sich die Spule so, daß die Verdrückung der Station auf der Skala eintritt. Solche Fehler sind aber durch genaue Beobachtung leicht zu finden. Es ist ja nur notwendig, während des Betriebs festzustellen, ob nicht der Rotor des Drehkondensators seine Stellung verändert. Wenn man aber weiß, daß es hier nicht liegt und die Verbindungsleitungen selbst sowie etwa dazwischenliegende Blocks, die für die Einstellung des Abstimmkreises maßgebend sind, in ordnungsgemäßem Zustand sind, so liegt es an der Spule. Ein provisorischer Einbau einer andern Spule schafft aber auch hier bald wieder Klarheit, wobei es natürlich genügt, irgend eine Behelfsspule zu benutzen.

Unterschied zwischen „Gauß“ und „Oersted“? (1258)

Antw.: Das „Gauß“ ist das Maß für die magnetische Feldstärke („Gauß“ nach dem berühmten Physiker so genannt). Die magnetische Feldstärke bezeichnet man auch oft mit Feldlinien pro cm². „Oersted“ ist das Maß für die magnetische Feldstärke („Oersted“, der Entdecker des Elektromagnetismus). Man bemißt die magnetische Feldstärke oft auch mit Amperewindungen je cm. Wir erinnern Sie an das Gegenteil, die elektrische Feldstärke, kurz in runder technischer Zeitdrift auch nur „Feldstärke“ genannt, für die das Maß Volt je cm gilt. Die Bezeichnung „Oersted“ liegt man übrigens sehr häufig in Zusammenhang mit der Koerzitivkraft bei Dauermagneten. Die Koerzitivkraft ist diejenige Kraft, die ein Dauermagnet einer Entmagnetisierung entgegensetzt. Diese Kraft entspricht aber genau der für die Entmagnetisierung aufzuwendenden magnetischen Feldstärke je cm, d. h., es läßt sich sagen, daß die Koerzitivkraft eines Magneten sooft Oersted beträgt.

Im VS für Batterie kann man auch 4-V-Röhren benutzen. (1253)

Antw.: Das läßt sich sehr wohl durchführen. Mit Ausnahme der Mischröhre kann man also im VS für Batterie auch 4-V-Röhren benutzen. Wir haben darüber in der FUNKSCHAU schon einmal eingehend berichtet und verweisen Sie daher dorthin. Auf Seite 309 in Nr. 39 finden Sie alle Angaben, die Sie brauchen. Wir bemerken dazu noch, daß es, um eine einseitige Mehrbelastung der einen Zelle zu vermeiden, noch besser ist, die Überspannung von 2 Volt für die KK 2 durch einen Vorwiderstand zu vernichten.

Bel jedem Super sind zu dem Oszillator-drehko Serienkapazitäten in entsprechenden Größen eingefaltet. Ich sehe darin eine Verkleinerung der Gesamtkapazität des Oszillatorkreises. Ich und einige meiner Freunde wären dankbar, wenn Sie mir den Grund hierfür schildern würden.

Woher kommt es und wie kann ich abhelfen? Wenn mein Empfänger arbeitet und die drei Abstimmkondensatoren genau eingestellt sind, so daß ich guten Empfang habe, macht es plötzlich einen Knacks und der Empfang ist leise. Ich drehe den Audion-Abstimmkondensator weiter und siehe da, 5 Striche weiter unten erscheint der gleiche Sender in der alten Lautstärke wieder. Es vergehen nun 2 bis 3 Minuten, dann wird die Lautstärke langsam schwächer. Drehe ich nun den Audion-Abstimmkondensator wieder zurück in die frühere Stellung, so habe ich dieselbe Lautstärke wie früher; das passiert etwa alle 3 Minuten, an manchen Tagen öfter, an manchen weniger oft.

Was bedeuten die beiden elektromagnetischen Maßeinheiten „Gauß“ und „Oersted“, und in welchem Zusammenhang stehen sie miteinander?

Die Vorkämpfer-Superhet (Bauplan 240) für Batterie will ich mit schon vorhandenen 4-V-Röhren bestücken. Läßt sich das durchführen und wie?

Antw.: Das läßt sich sehr wohl durchführen. Mit Ausnahme der Mischröhre kann man also im VS für Batterie auch 4-V-Röhren benutzen. Wir haben darüber in der FUNKSCHAU schon einmal eingehend berichtet und verweisen Sie daher dorthin. Auf Seite 309 in Nr. 39 finden Sie alle Angaben, die Sie brauchen. Wir bemerken dazu noch, daß es, um eine einseitige Mehrbelastung der einen Zelle zu vermeiden, noch besser ist, die Überspannung von 2 Volt für die KK 2 durch einen Vorwiderstand zu vernichten.

Umformer 0,2 kW

in schalldichter Box eingebaut, zu verkaufen. Motor 110 Volt Gleichstrom, 2,5 Amp., Dynamo 220 Volt Wechselstrom, 0,9 Amp., Regulieranlasser, la Maschine, wie neu. Offerte unter „Radio 900“ an die Expedition.



Volks-Eisenkern-Spulensatz . . M. 3.60
Rexferum-Universalsatz M. 4.80
Hochohm-Widerstände
Radio-Transformator
Liste gratis!

Gesammelte Schaltschemen Mark .-50

Ing. Carl Geider
Frankfurt a. Main / Gagernstraße 32

KOSTENLOS

Einzelteil-Gelegenheits-Liste 5.
Preiswerte Bastelteile, wie:
Siemens 3fach-Drehkond. abgeglich. M. 6.75
Netztrafos 60 M. II.-Amp. für 1064 M. 5.25
Wechselstr.-Motor (ruhiger Gang) M. 9.50
Freischw.-Chassis f. alle Endröhren M. 6.50
u. a. m., ständig lieferbar.

Einzelteil-Katalog 65 Seiten stark, nur 25 Pfennig in M. rken.

RADIO-TIPPNER, BERLIN SW 11
Saarlandstraße 92/102 (Europahaus)



Kondensatoren
jeder Art
für jeden
Verwendungszweck

DIPLOM-ING. E. GRUNOW

München 25 · Kondensatorenwerk



ERKA

DER TRAFÖ
OHNE STREUFELD

RUDOLPH KRUGER
Telegraphen Bauanstalt
Berlin SO 16, Michaelkirchstr. 41

NETZSTÖRUNGEN

HINTER SCHLOSS UND RIEGEL!

DURCH DAS

GÖRLER-FILTER

TYPE F122
12.-

GÖRLER-FILTER

J. KÖRRLER BERLIN-CHARLOTTENBURG 1