

# FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 4. 6. 33  
MONATLICH RM. -60

Nr. 23

## 30 JAHRE DEUTSCHE FUNKTECHNIK=30 JAHRE TELEFUNKEN



Am 27. Mai jährte sich zum 30. Mal der Gründungstag der Telefunken-Gesellschaft, die in Deutschland wie in der ganzen Welt als Mittelpunkt drahtloser Technik anerkannt ist.

Am 27. Mai des Jahres 1903 erfolgt der Zusammenschluß der beiden bestehenden Systeme für drahtlose Telegraphie und die Gründung der „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., System Telefunken“. Schon im zweiten Jahre werden Reichweiten bis zu 1500 km registriert.

1906: Der Grundstein zur Großstation Nauen wird gelegt. Die ersten Telephonieversuche mit wassergekühlter Bogenlampe als Sender finden statt. Mit dem nächsten Jahr bricht eine neue Ära im drahtlosen Telegraphieverkehr an durch Einführung der tönenden Löschkunten. Im Jahre 1909 ist die Station Nauen auf 30 kW Antennenleistung ausgebaut und hat eine Reichweite von 4600 km; im nächsten Jahre kann bereits zwischen Nauen und einem 5000 km entfernten Dampfer einwandfreie Telegraphieverständigung erzielt werden.

Es kommt das Jahr 1911. In diesem Jahre liegt der Beginn des Baues der amerikanischen Telefunken-Großstation \*Sayville.

Spanien, Marokko, Peru, Mexiko und Niederl.-Indien erhalten Stationsnetze für drahtlose Telegraphie mit Telefunken-Anlagen. - In Kamina in Togo erfolgt die Inangriffnahme des Ausbaues eines deutschen Kolonial-Funknetzes. - Nauen hat seine Antennenleistung auf 100 kW erhöht. - Auf dem Zeppelin-Luftschiff Z II wird die erste Luftschiffstation eingebaut, ein Jahr später folgen auch die ersten Versuche mit Stationen für Flugzeuge.

Mit der Lieben-Röhre beginnt in Deutschland die Entwicklung der Kathoden-Röhren. Alexander Meißner erfindet die Rückkopplung.

Manschreibt  
1914: In Nauen wird eine 200-kW Hochfrequenzmaschine aufgestellt. - Infolge der

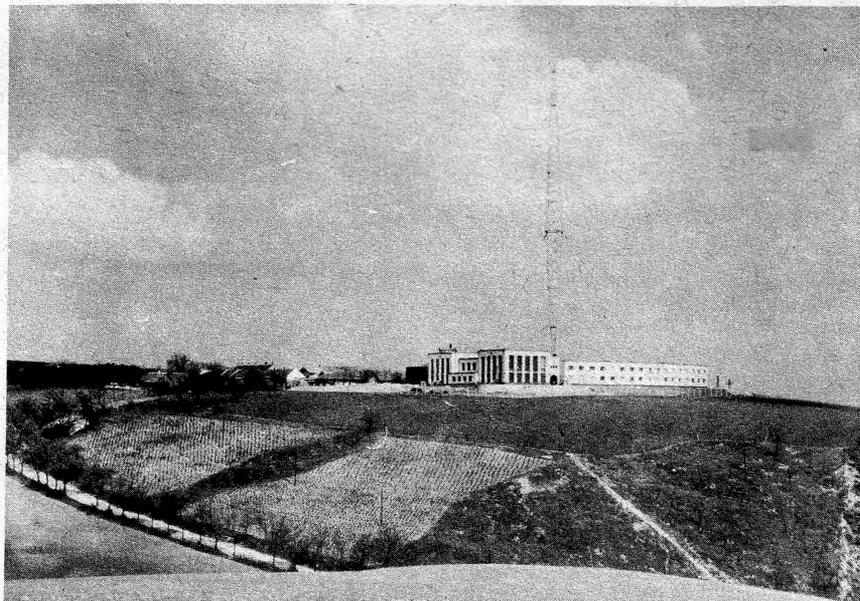
Zerstörung der deutschen Kabel beim Ausbruch des Weltkrieges muß Nauen den gesamten kommerziellen Funkverkehr zwischen Deutschland und Nordamerika übernehmen. Nauen—Togo, Togo—Südwestafrika, Nauen—Windhuk stellen die Verbindung des deutschen Kolonialreiches mit dem Heimatland her. Noch während des Krieges werden Empfangs-Gegenstationen für Nauen in Java (11000 km), in Buenos Aires (12000 km) und in Peking (10000 km) aufgebaut. - Die ersten erfolgreichen Versuche einer Ausstrahlung der Wellen nach bestimmten Richtungen fallen in dieses Jahr.

1920: Die Telephonie-Röhrensender haben eine Leistung von 3 kW erreicht. Die drahtlose Telephonie überbrückt 1000 km Entfernung. Zwei Jahre später können Telephonieversuche von Nauen bereits in Basra am Persischen Meerbusen in 3500 km Entfernung gehört werden. - Die deutsche Handelsmarine erhält die ersten Röhrensender.

1924: Der Rundfunk beginnt: Die ersten Rundfunksender mit 1 kW werden im Anfang des Jahres dem Verkehr übergeben. Im nächsten Jahre kommen die ersten Sender bis zu 3 kW Antennen-Telephonie-Leistung.

1926: Der allgemeine drahtlose Telegraphie-Verkehr Deutschland—Japan wird eröffnet. - Als Ergänzung im Langwellen-Weltnetz tritt der Kurzwellenverkehr zwischen Nauen und Buenos Aires, Rio de Janeiro, Java, Nordamerika. - Die deutsche Lufthansa rüstet ihre Maschinen mit Telefunken-Stationen aus. - An der deutschen Küste wird ein Funknebelsignal-Sondernetz aufgebaut. - Die deutsche Reichsbahn übernimmt die drahtlose Rangier-Telephonie. - Der Rundfunksender Wien mit 7 kW, der Langenberg-Sender mit 22 kW, werden dem Betrieb übergeben. - In den modernen Sendern finden die ersten wassergekühlten Senderöhren Verwendung. - Im nächsten

Jahr schon erste Versuche, Kurzwellen über Strahlwerfer-Antennen zu leiten.



Die letzte Schöpfung Telefunken ist der neue Wiener Großsender mit 150 kW Leistung, der dieser Tage offiziell in Betrieb genommen wurde. Zwei interessante Einzelheiten kennzeichnen diesen neuen Sender: 1. die Reflektorantenne, einfach ein Antennenmast in bestimmter Entfernung von der Sendeantenne aufgestellt, der den Zweck hat, die Wellen hauptsächlich nach einer bestimmten Richtung zu treiben 2. die Tatsache, daß hier erstmals 300-Kilowatt-Großleistungsröhren für den allgemeinen Betrieb eingesetzt werden konnten. (Vergl. unseren Artikel über den neuen Wiener Großsender in Nr. 5)



1928: Das Zeppelin-Luftschiff L. Z. 127 wird mit Funk- und Navigationsanlagen ausgerüstet.

Im Jahre 1930 erhält die Großstation Nauen durch großzügigen Ausbau mit mehreren 20-kW-Kurzwellensendern und Kurzwellen-Richtantennen ein vollkommen neues Gesicht. - Zwischen Java und Buenos Aires über Berlin als Vermittlungsstelle wird über 23 000 km ein drahtloses Gespräch geführt. - Ein Jahr darauf: Der Großrundfunksender Wien für 150 kW wird an Telefunken in Auftrag gegeben. Telefunken übernimmt von den Mutterfirmen AEG. und Siemens & Halske AG. das gesamte Arbeitsgebiet der Elektro-Akustik. - Und wieder ein Jahr später entstehen in den Laboratorien Telefunken die ersten 150- und 300-kW-Großleistungsrohren mit Wasserkühlung. Ein Ultrakurzwellensender großer Leistung wird mit Eröffnung der Funkausstellung in Berlin dem Betrieb übergeben.

1933: Erweiterung der Funkinteressen durch Angliederung von Schallplatten- und Tonfilmarbeit. - Aufbau der größten Lautsprecheranlage der Welt für 1 1/2 Millionen Menschen zum „Tag der deutschen Arbeit“ auf dem Tempelhofer Feld in Berlin. T. Pd.



### Höhere Trennschärfe für jeden Apparat

Gewiß, wir haben oft schon über Trennschärfeerhöhung gesprochen und auch alle die Mittel angegeben, die es für jeden Apparat innerhalb gewisser Grenzen ermöglichen, sich den gegenüber früheren Jahren gänzlich geänderten Senderverhältnissen anzupassen. Aber trotzdem machen wir immer wieder die Erfahrung, daß Rundfunkhörer über mangelhafte Trennschärfe jammern, ohne daß sie zunächst alle die billigen und einfachen Mittel versucht hätten, die einzeln oder im Zusammenwirken gute Erfolge versprechen.

#### Höhere Trennschärfe geht immer auf Kosten der Lautstärke.

Dieser Satz hat fundamentale Bedeutung. Was man auch anwendet, um den Empfänger trennschärfer zu machen: Sperrkreis, Wellenfilter, Antennenverkürzung usw., immer wird man eine Verringerung der Lautstärke feststellen. Denn jede Trennschärfesteigerung läuft schließlich darauf hinaus, die Auswahl dessen, was der Empfänger aus der Antenne bezieht, schärfer zu machen und dabei fällt auch noch einiges mit unter den Tisch, was wir eigentlich haben wollten. Trotzdem bleibt immer noch genug übrig, da fast alle Sender heute bedeutend verstärkt sind.

#### Vor allem: Keine zu lange Antenne.

Selbst bei ganz einfachen Geräten kommt man mit 15 bis 20 m Gesamtantennenlänge aus, vorausgesetzt, daß es bei dieser Drahtlänge überhaupt gelingt, bis über das Dach zu kommen (gilt für Häuser, die nicht allein stehen). Diese Bedingung sollte allerdings immer erfüllt werden. Größere Geräte brauchen wohl noch etwas weniger Antennenlänge, obgleich sie wiederum von Haus aus so trennscharf sind, daß selbst der Einfluß einer etwas zu reichlich bemessenen Antenne ausgeglichen wird.

Die Verkürzung der Antenne kann einfach so geschehen, daß man das Stück Abspannseil vom Abspannpunkt bis zum Isolator verlängert und die Antenne selbst entsprechend abschneidet. Noch einfacher und fast ebenso wirksam ist die

#### Trennschärfeerhöhung durch einen Blockkondensator,

den man in die Antenne schaltet. Das heißt, statt die Antennenableitung unmittelbar in den Apparat zu stecken, geht man erst an einen kleinen Block (Größe 50 bis 100 cm) und von dessen anderem Pol mittels eines kurzen Drahtstückes in den Apparat. Am einfachsten gestaltet sich die Sache durch Zuhilfenahme irgend eines der heute in verschiedenen Ausführungen käuflichen „Antennenverkürzer“.

#### Der Sperrkreis wirft den Ortssender hinaus.

Der Sperrkreis ist das bekannteste Mittel zur Trennschärfeerhöhung. Die handelsmäßigen Ausführungsformen sind Legion. Man darf von keinem Sperrkreis erwarten, daß er Fernsender trennt; er dient lediglich dazu, den Ortssender, der meist überstark einfällt und über einen großen Bereich der Apparatskala zu hören ist, zurückzuhalten. Ein guter Sperrkreis bringt das fertig, ohne Stationen, die etwa drei Stationsbreiten nach beiden Seiten entfernt liegen, so zu schwächen, daß ihr Empfang unbrauchbar wird. Eine geringe Schwächung muß allerdings in Kauf genommen werden. Der Sperrkreis wird, nebenbei bemerkt, in einfachster Weise vor das Empfangsgerät geschaltet (siehe Fabrik-Gebrauchsanweisung) und ein für allemal eingestellt und zwar so, daß der Ortssender, während der Apparat haargenau auf ihn abgestimmt ist, möglichst leise kommt.

#### Zur besseren Trennung von Fernsendern ein Wellensieb.

Auch an Wellensieben, Wellenfiltern, Selektionskreisen oder wie die Dinger sonst noch alle heißen, gibt es eine Unmenge verschiedenster Fabrikate im Handel. Ein guter Selektionskreis kann nicht gerade billig sein. Von ihm wird ja nicht nur verlangt, daß er alle Sender zurückhält, die man nicht hören will, er soll auch den einen gewünschten Sender in unmittelbarer Nachbarschaft der unerwünschten mit möglichst unveränderter Lautstärke durchlassen. Das ist eine sehr schwere Bedingung.

Der Selektionskreis wird ebenfalls vor den Empfänger geschaltet, wobei man meist zu Anfang die günstigste von mehreren Möglichkeiten der Anschaltung einmal herausuchen muß. Der Selektionskreis wird abgestimmt auf den Sender, den man hören will; dieser Umstand bringt es mit sich, daß man bei Fernempfang außer den Knöpfen am Apparat stets auch noch den einen Knopf am Selektionskreis zu bedienen hat. Das ist eine gewisse Unbequemlichkeit, die sich aber nicht umgehen läßt.

#### Dem Ortssender muß der Schleichweg durch den Netzanschluß versperrt werden.

Nicht selten kann man beobachten, daß ein anfänglich vielleicht weniger befriedigender Sperr- oder Selektionskreis von dem Augenblick an tadellos arbeitet, da man zwischen Netzsteckdose und Empfängerzuleitung einen sogenannten Störschutz geschaltet hat. Auch für den Störschutz gibt es verschiedene Namen, die Wirkung der verschiedenen Fabrikate ist nicht immer gleichmäßig und vor allem nicht immer vorauszusagen. Hier kann nur der Versuch helfen. Jedenfalls wird es im Falle, daß ein Gleichstromempfänger mit einer solchen Störschutzvorrichtung versehen wird, häufig nötig sein, eine Erdleitung zu benutzen, die man sonst bekanntlich bei Gleichstromnetzempfängern fast nie braucht, weil das mit dem Empfänger in unmittelbarer Verbindung stehende Netz die Funktion der Erde übernimmt.

Wie man aus vorstehendem erkennt, ist der Batterieempfänger in diesem Punkt einmal dem Netzempfänger wieder überlegen. Zu ihm führen keine verborgenen Wege, auf denen sich unerwünschte Sender einschleichen könnten.

#### Für gute Trennschärfe „Antennenkopplung“ auf „leise“ stellen!

Zweiröhrengeräte und auch manche Dreier noch besitzen Einrichtungen, die in der Gebrauchsanweisung meistens mit „Antennenkopplung“ bezeichnet sind. Zwei Fälle gibt es:

1. Der Antennenstecker oder ein anderer Stecker am Apparat kann wahlweise in verschiedene Buchsen gesteckt werden, die in der Regel mit  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  usw. bezeichnet sind. Der Empfänger arbeitet dann mit der größten Trennschärfe, wenn wir die Antenne in diejenige Buchse stecken, welche die kleinste Lautstärke ergibt. Beim Ausprobieren muß in jedem Fall des Umsteckens der Empfänger aber erst wieder genau auf größte Lautstärke nachgestimmt werden, um einen einwandfreien Vergleich zuzulassen.

2. An dem Apparat befindet sich ein Drehknopf oder ein Hebel, der verstellt werden kann, um je nach Wahl größere Trennschärfe oder größere Lautstärke zu erzielen. Auch hier gilt der Fundamentalsatz: Größere Trennschärfe nur durch Verzicht auf größte Lautstärke.

#### Noch ein Tip für die alten Steckspulenempfänger.

Die alten Steckspulenempfänger sind gar nicht so schlimm dran, wie man glauben sollte. Wir können durch Wahl einer besonders kleinen Antennenspule die Trennschärfe gerade bei solchen Empfängern weitgehend steigern. Welches die Antennenspule ist, kann nur der Versuch ergeben, sofern eine Beschreibung nicht vorliegt und auch ein geschickter Händler oder Bastler nicht zur Hand ist. Früher nahm man die Antennenspule in der Regel zu 25 oder gar 50 Windungen. Heute genügen 15 oder 10 Windungen (Kurzwellenspulen!) vollauf. Aber die Lautstärke wird natürlich auch in diesem Falle etwas zurückgehen.

Schließlich noch etwas für alte Empfänger, nämlich solche, bei denen die Antennenspule gegenüber den anderen Spulen beweglich angeordnet ist (z. B. Loewe-Ortsempfänger): Auch hier muß man, um gute Trennschärfe zu erhalten, so einstellen, daß die Lautstärke geringer wird. Der günstigste Kompromiß kann leicht gefunden werden.

Aber man lasse sich bei diesen Versuchen nicht täuschen: Die Rückkopplungsspule, deren Annäherung an die anderen Spulen den bekannten Rückkopplungseffekt bewirkt, meinen wir nicht, wenn wir vom Verstellen einer Spule sprechen. Die Verstellung der Rückkopplungsspule ist allerdings auf die Trennschärfe nicht ohne Einfluß, insofern nämlich, als ein mit Hilfe der Rückkopplung auf höchste Empfindlichkeit eingestellter Empfänger an sich trennschärfer arbeitet, als wenn wir nur wenig Rückkopplung anwenden.

Wir bereiten vor: „Der Empfänger kann gegen Störungen geschützt werden.“ — „Schone die Anodenbatterie — und sie macht lange Freude.“



Das Siegel des Reichspatentamtes.

# Patente die den Empfänger schützen

Im Herbst dieses Jahres fällt das berühmte Lieben-Patent. Damit öffnen sich Wege und Möglichkeiten zum lizenz- und patentfreien Bau von Rundfunkgeräten. Wir wollen in vorliegendem Aufsatz zeigen, inwieweit diese Tatsache zu Hoffnungen berechtigt bzw. inwieweit noch beachtenswerte Hindernisse im Wege stehen.

Zunächst ein kurzer Nachruf dem

## Lieben-Patent.

Das Lieben-Patent ist berühmt geworden durch die zahlreichen Prozesse, die um seinen Inhalt und noch mehr um dessen Auslegung geführt wurden. Gerichtliche Entscheidungen haben dem Patent einen ungeheuren Schutzzumfang zugesprochen — einen Schutzzumfang, den viele Fachleute als völlig ungerechtfertigt angesehen haben. Durch gerichtliche Entscheidungen wurde festgestellt, daß praktisch jeder Röhrenverstärker unter dieses Patent fällt! Schenken wir dieser Sachlage Beachtung, dann sind wir imstande zu begreifen, welch' ungeheure Bedeutung der Fall dieses Patent für die Zukunft der Empfängerfabrikation haben muß.

Doch der Empfänger- und Verstärkerbau ist durch eine Reihe grundlegend wichtiger Patente immer noch so stark behindert, daß vorerst nicht allzuviel zu machen sein wird.

## Die Hochfrequenzverstärkung

selbst (D.R.P. 271059) wird gegen Ende nächsten Jahres frei. Das Prinzip der Schirmgitterröhren (D.R.P. 300617) bleibt nahezu ebensolange geschützt. Und die Neutralisation, die zumindest bei mehreren Eingitter-HF-Stufen notwendig ist, genießt im D.R.P. 298464 noch bis Mitte 1937 den Schutz des Patentgesetzes.

Also erbeben sich erst im kommenden Jahr einige Möglichkeiten für wenigstens eine einzelne Eingitter-HF-Stufe.

Selbstverständlich ist mit der

## Zwischenfrequenz

zunächst erst recht nichts zu machen. Sogar das erste Mischrohr-Patent läuft noch einige Jahre. Das eigentliche Superhet-Patent D.R.P. 536049, das die Umwandlung der Empfangsfrequenz in eine über der Hörbarkeitsgrenze liegende Zwischenfrequenz unter Schutz stellt, ist noch jüngeren Datums.

Dann das

## Audion.

Das Audion selbst ist - nach Ablauf des Lieben-Patentes - frei. Ein Audion mit Zwei-Elektroden-Rohr darf heute schon gebaut werden. Aber die Rückkopplung. Die bleibt vorerst abgeriegelt! Also nur Audion ohne Rückkopplung.

Das Audion ohne Rückkopplung verlangt eine kräftige

## Niederfrequenz-Verstärkung.

Kräftige Niederfrequenz-Verstärkung erfordert geeignete Maßnahmen gegen Selbstschwingen. Und dieses Selbstschwingen das war schon zu Beginn der Verstärkertechnik das Übel, das man mit jedem Mittel bekämpfen mußte. Es ist klar, daß damals alles probiert und vieles da-

Gerade heute im Zeichen des Volksempfängers gewinnt die Frage an Bedeutung, wann es möglich sein wird, patentfrei und damit billigere Empfänger zu bauen. Theoretisch wird das in 3 bis 4 Jahren der Fall sein können. Doch würde ein Empfänger, der lediglich unter Benützung erloschener Patente gebaut würde, auf jeden Fall veraltet sein. Wir haben Parallelschaltungen dazu z. B. auch im Kraftwagenbau: Ein patentfreies Auto würde kein Mensch kaufen, weil es von total veralteter Konstruktion wäre. — Vom patentfreien Empfänger dürfen wir also nicht allzuviel erwarten; und schließlich ist es auch in der Ordnung, daß rechtmäßig erworbene Patente für den, dessen geistiges Eigentum sie ausdrücken, eine angemessene Entschädigung einbringen.

von unter Schutz gestellt wurde. Die beim Trafo-Verstärker auftretenden Schwierigkeiten suchte man durch eine prinzipiell andere Schaltungsart zu umgehen. So kam das D.R.P. 305535 zustande, das den Widerstandsverstärker schützt. Dieses Patent läuft noch bis Mitte 1936.

Vorerst muß man sich demnach an den Trafo-Verstärker halten, der ziemliche Maßnahmen gegen das bereits erwähnte Selbstschwingen erfordert. In vorliegendem Zusammenhang wäre an erster Stelle das D.R.P. 304307 zu nennen. Es bezieht sich darauf, daß alle Teile, die vermöge ihrer Wechselspannungen zu wilden Schwingungen der Schaltung Anlaß geben können, durch metallische Hüllen abgeschirmt sind, wobei diese Hüllen untereinander verbunden und mit einem Pol der Stromquelle verbunden werden. Der Schutzzumfang dieses Patent ist außerordentlich weitgehend. Die Metallüberzüge, die unsere modernen Röhren aufweisen, die Abschirmschläuche, die für die Anodenleitungen der Schirmgitterröhren und für die Gitterleitungen mancher Stufen Verwendung finden, fallen alle unter dieses Patent. Dieses Patent wird in etwa 3 Jahren erlöschen.

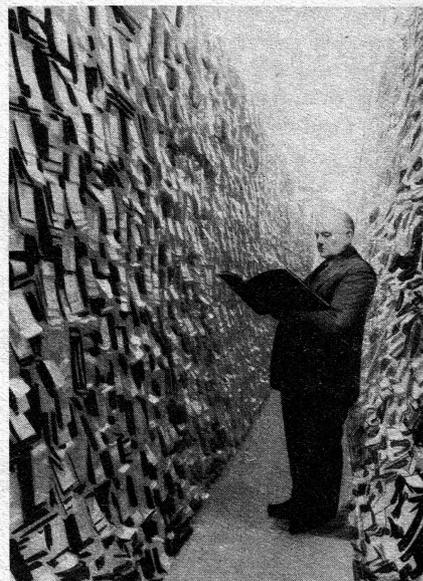
Dann ein Patent, das sich speziell auf Trafoverstärker bezieht: Das D.R.P. 343702. Dieses Patent bezieht sich auf die Bemessung von Transformatoren, durch die eine Schwingneigung in rationeller Weise verhindert werden kann (längste Dauer bis Ende 1936).

Ein berühmtes Patent ist das sogenannte Kaskadenpatent, D.R.P. 306336. Es muß an dieser Stelle genannt werden, weil es für die Röhrenbestückung jedes Empfangsgerätes in Betracht gezogen werden muß. Das Patent bezieht sich auf Verstärkeranordnungen, in denen die Verstärkung der schwachen Impulse durch Röhren mit geringem Sättigungsstrom, die weitere Verstärkung jedoch durch Röhren mit stufenweise zunehmendem Sättigungsstrom erfolgt. Eine Umgehung dieses Patent ist nur dadurch zu erkaufen, daß man alle Röhren des Empfängers mit gleich leistungsfähiger Kathode ausrüstet.

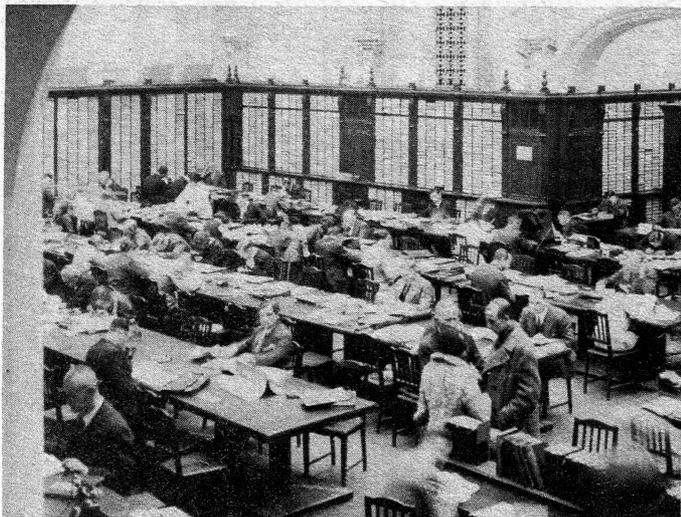
Heute wendet man zwecks Vermeidung wilder Kopplungen gerne Kondensatoren an. Mittels dieser Kondensatoren werden die Teile des Empfängers „geerdet“, die keine zum Betrieb notwendigen Wechselspannungen führen. Natürlich ist auch diese Maßnahme (im „Erddungs-patent“) unter Schutz gestellt (D.R.P. 300143 - Laufzeit bis Mitte 1937).

Gleichfalls geschützt ist die Überbrückung der Anodenstromquelle durch einen Kondensator, wodurch ein bei hohem Innenwiderstand der Anodenstromquelle sonst mögliches Schwingen mit Sicherheit unterdrückt wird (D.R.P. 300621 - Laufzeit bis Ende 1936).

Die Mehrzahl der hier für Niederfrequenz-Verstärker aufgezählten Patente haben naturgemäß auch für die HF- und ZF-Stufen Bedeutung. Sie wurden jedoch deshalb in diesem Abschnitt behandelt, weil



Eine halbe Million beträgt die Zahl der deutschen Patente. In riesigen Gestellen werden die Originalakten und der gesamte Schriftverkehr über die Patente aufbewahrt.



Das ist die große Halle des Reichspatentamtes, Berlin

bei der augenblicklichen Patentlage der Niederfrequenzteil im Vordergrund des Interesses steht und weil diese Schutzrechte hier wegen der notwendigerweise hohen NF-Verstärkung eine besondere Rolle spielen.  
Auch der

#### Netzanschluß

steht unter Patentschutz. Das D.R.P. 464 109, das bis Ende 1936 läuft, schützt Empfänger, bei denen sowohl Heiz- als auch Anodenstromkreis von einer Netz- oder Lichtleitung als gemeinsamer Stromquelle gespeist werden. Es ist also, solange dieses Patent besteht, in keiner Weise möglich, Netzanschlußempfänger normaler Bauart herauszubringen, ohne dieses Patent zu verletzen.

## Wird die Hexode Verbreitung finden?

Nicht alle Firmen werden sich sofort auf sie umstellen. - Es bestehen noch verschiedene kleine Mängel. - Die Serienfabrikation hat noch nicht begonnen.

Die Röhrenfabriken geben zu, daß sie mit der Hexode früher heraustreten mußten, als ihnen selbst lieb war. Es wurden der Apparateindustrie seitens der Röhrenindustrie einige Muster zum Ausprobieren zur Verfügung gestellt. Durch eine Indiskretion bekam die Öffentlichkeit von der Tatsache der Hexode Kenntnis. Um den Eindruck zu vermeiden, die deutsche Röhrenindustrie wolle aus wirtschaftlichen Erwägungen die neue Röhre noch zurückhalten, und um der Meinung von vorneherein zu begegnen, die Hexode sei keine deutsche Erfindung, haben sich die Röhrenfabriken Deutschlands entschlossen, schon jetzt bekanntzugeben, daß sie die Hexode im Laufe dieses Jahres auf den Markt bringen wollen. Die Röhrenindustrie ist sich bewußt, daß noch nicht genügend allgemeine Erfahrungen vorliegen. Das Publikum wird daher gut tun, zunächst Zurückhaltung zu üben.

Über die Hexode und ihre Anwendung wurde in der „Funkschau“ Heft 19 ausführlich berichtet. Da die Hexode eine Röhre ist, deren Serienfabrikation erst beginnt, also sich das Urteil über die Röhre zunächst nur auf Musterröhren erstrecken konnte, dürfte es unsere Leser interessieren zu erfahren, wie die apparatebauende Funkindustrie über die Hexode und ihre Einführung in die Apparatekonstruktion denkt und inwieweit sie die Absicht hat, die neue Röhre in den Empfängern der kommenden Rundfunksaison zu verwenden.

Allgemein wird seitens der Apparatebauindustrie die Hexode für eine Röhre gehalten, die rein theoretisch außerordentlich interessant und auch von erstaunlicher Leistung ist. Anders dagegen wird von einem Teil der Apparatebauindustrie die praktische Verwendbarkeit, wenigstens für die nächste Rundfunksaison, beurteilt. Die drei Großfirmen, welche dem Telefunkenkonzern angehören (Telefunken, Siemens, AEG.), werden aller Voraussicht nach die Mischhexode für ihre Superhets aufnehmen. Anders dagegen die übrigen maßgebenden Firmen der Apparatebauindustrie. Sie stehen mit einer Ausnahme auf dem absolut verständlichen Standpunkt, daß die Hexode zur Zeit noch nicht in größeren Serien vorliege und daß man sich infolgedessen noch kein abschließendes Urteil über die praktische Brauchbarkeit bilden könne. Dabei ist zu bedenken, daß die Apparatebauindustrie ja schon jetzt mit der Neukonstruktion der Geräte für die kommende Rundfunksaison beginnt und beginnen muß.

Eine bekannte Rundfunkfirma wird voraussichtlich zunächst ihre Geräte mit früheren Röhren ausrüsten, aber so bauen, daß gegebenenfalls noch vor der kommenden Funkausstellung die neue Mischhexode eingebaut werden kann, falls sich in der Zwischenzeit ergeben sollte, daß die bis jetzt bestehenden Unklarheiten und die Ungleichmäßigkeit in der Fabrikation behoben werden.

#### Mängel der Mischhexode?

Im einzelnen wird über die Mischhexode folgendermaßen geurteilt: Es sollen noch mechanische Mängel vorliegen, an deren Behebung aber sehr energisch gearbeitet wird. Die bisherigen Röhren sollen auch noch starkes Mikrophonklingen zeigen, das aber gleichfalls beseitigt werden wird. Weiterhin werden vermutlich die endgültigen Hexoden eine größere Steilheit bekommen, als sie die jetzigen Hexoden aufweisen. Als Mangel der Hexode wird der relativ kleine Innenwiderstand empfunden, der die darauffolgenden Bandfilter stark dämpft und so die Selektivität beeinträchtigt. Überdies ist die Größe des Innenwiderstandes auch sehr stark von der genauen Einstellung der Betriebsspannungen abhängig. Es wird also darauf ankommen, die Betriebsspannungen genauestens zu wählen und auch einzuhalten, weil sonst nicht für eine bestimmte Abstimmsschärfe des Empfängers garantiert werden kann.

#### Wie sieht also das patentfreie Gerät aus?

Wegen des letztgenannten Patentbesitzes kommt nur ein Batteriegerät in Frage. Das Gerät hat ein Audion ohne Rückkopplung und Niederfrequenz-Trafo-Verstärkung. Abschirmungen und Erdungen über Kondensatoren müssen umgangen werden. Das ist vielleicht möglich, indem man die Trafos durch Widerstände dämpft.

Hiermit haben wir die ganze Patentangelegenheit von der Empfängerseite her in genügender Weise betrachtet. Mit dem Liebenpatent fällt aber auch das Schlüsselpatent für die Röhrenherstellung. Und darüber wollen wir das nächste Mal noch sprechen. F. Bergold.

Seitens der Herstellerfirmen der Mischhexode wird als besonderer Vorzug das Ausbleiben von Oberwellen angegeben. Die Oberwellen bilden sich bekanntlich dann aus, wenn die Röhre einen Gleichrichter-effekt zeigt. Bei den bisher gelieferten Musterhexoden konnte ein Gleichrichtereffekt immer nachgewiesen werden, so daß die dritte und fünfte Oberschwingung z. T. erheblich durchkamen.

Es wird auch als Nachteil der jetzigen Mischhexode empfunden, daß sie nur eine relativ kleine Empfangsamplitude vertrage. Man ist sich daher noch nicht im klaren, ob man die Empfänger, welche die neue Mischhexode bekommen sollen, mit großer Hochfrequenz- und kleiner Zwischenfrequenzverstärkung oder umgekehrt bauen soll.

Als ein weiterer Vorzug der Mischhexode wird von der Röhrenindustrie angegeben, daß sich die Oszillator- und Eingangsfrequenz in Betrieb nicht mehr stören, was bekanntlich bei den bisherigen Oszillatorkonstruktionen leicht der Fall war. Es wird aber seitens der Apparatebauindustrie darauf hingewiesen, daß zur Zeit die Oszillatorfrequenz von der Eingangsfrequenz noch stark mitgezogen wird, daß also der Vorzug, den die Hexode in dieser Hinsicht haben soll, praktisch noch nicht erreicht ist, obgleich der Vorzug theoretisch durchaus besteht. Zur Zeit könne man den Nachteil nur dadurch beheben, daß man den Oszillatorkreis lose koppelt.

Man wird also damit rechnen müssen, daß die Hexode in nächster Zeit noch nicht allgemein Eingang in die Empfangstechnik finden wird. Wahrscheinlich, so wird gesagt, wird die Hexode im nächsten Jahr eine Umstellung im Apparatebau bringen, früher aber noch kaum.

#### Wie beurteilt man die Fadinghexode?

Der Innenwiderstand wird auch hier noch für zu klein gehalten, so daß die Abstimmsschärfe der Empfänger voraussichtlich, wenn man die jetzige Fadinghexode verwenden würde, nicht die gleiche sein könnte, wie man sie bisher erreichen konnte. Eine Apparatebauende Firma hat sich dahingehend geäußert, daß man die Fadinghexode voraussichtlich nur in größeren Empfängern verwenden wird. Dagegen steht die Ansicht einiger anderer Firmen, welche die Hexode auch in Dreikreisempfängern verwenden wollen. Jedenfalls liegt eines fest: Auch über die allgemeine Verwendung der Fadinghexode in den Empfängern der kommenden Rundfunksaison ist das letzte Wort noch nicht gesprochen. Denn für die Fadinghexode gilt das gleiche wie für die Mischhexode: Bisher standen nur Muster und keine Serienfabrikate zur Verfügung, so daß ein abschließendes Urteil über die Verwendbarkeit von der Apparatebauindustrie noch nicht gefällt werden konnte.

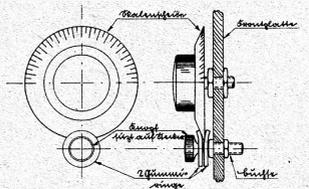
Dr. Noack.

#### Oxydation des Antennendrahtes ist unschädlich

Mancher Hörer fürchtet vielleicht, daß sein Empfang darunter leidet, wenn sich seine Hochantenne mit der Zeit mit einer Oxydschicht bedeckt. Es hat aber diese Oxydation auf die Empfangsstärke keinen nennenswerten Einfluß, vorausgesetzt, daß die Kontakte am Antennenschalter und besonders auch die Verbindung zwischen der Antenne und ihrer Ableitung nicht durch Oxydation zerstört werden. N. N.

#### Eine einfache Feinstellvorrichtung

Oft braucht man beim Basteln eine Feineinstellung für die Skalen. Man benötigt für die von mir vorgeschlagene Ausführung 2 Gummiringe von Patentflaschen, 1 Stecker, 1 Bananenbuchse und 1 Knopf.



Eine wirklich einfache Sache, von jedermann leicht herstellbar.

Der Knopf wird auf dem Stecker befestigt; nachdem die beiden Gummiringe aufgeschoben wurden, steckt man den Stecker in die Buchse und die Feinstellvorrichtung ist fertig. K. Bardroff.

# DIE RÖHRE OHNE GLASKOLBEN

UMWÄLZUNG IM RÖHRENBAU

Die Empfängerröhren sind in den letzten Jahren immer leistungsfähiger geworden. Mit der Leistungsfähigkeit ist die in den Röhrensystemen notwendigerweise auftretende Wärmeentwicklung gestiegen. Diese ständig wachsende Wärmeentwicklung mußte durch besondere Kühlungsmaßnahmen bekämpft werden: Man ersetzte das Anodenblech durch ein Drahtgewebe, um dadurch die Wärmeabgabe des von der Anode umschlossenen Gitters zu erleichtern. Man färbte die Anode schwarz, weil eine schwarze Oberfläche die Wärme besser abstrahlt, und man versah die Anode mit besonderen Kühlfahnen, die einen Teil der Wärmeabgabe übernehmen konnten.

Alle diese Maßnahmen konnten aber keine grundlegende Verbesserung der Kühlungsverhältnisse bewirken. Da hat man nun in England — den Senderöhren entsprechend —

## die Anode selbst als Röhre

hergenommen. Infolgedessen wird die Anode hier direkt von der Außenluft umspült. Die Wärme kann von der Luft mit fortgenommen werden. Diese Luftkühlung wirkt sich viel kräftiger aus wie alle Maßnahmen, die man zur besseren Kühlung des von einem Glaskolben umschlossenen Systems bisher getroffen hatte.

Die bessere Kühlung der Anode bringt selbstverständlich auch eine bessere Kühlung des Gitters mit sich: das Gitter strahlt seine Wärme an die Anode ab. Je kühler die Anode, desto intensiver diese Wärmeausstrahlung des Gitters.

## Die neue Röhre ist stabiler in jeder Hinsicht.

Der stabile Anodenzyylinder, der mit höchster Präzision gezogen werden kann, wird zur Fixierung des ganzen Systems ausgenutzt: durch ein oder zwei Glimmerscheibchen, die mit der Kathode und den Gittern verbunden sind und die genau in den Anodenzyylinder hineinpassen, wird das ganze System in der richtigen Lage auf die zuverlässigste Weise fixiert. Hierbei wird jede besondere Drahtstütze für die oberen Enden von Kathode und Gittern völlig überflüssig.

Ein Vergleich der neuen Röhre mit der bisher üblichen Ausführung zeigt, daß der Platzbedarf nicht in dem großen Maße zurückgeht, wie man das zunächst annehmen möchte: der Röhrenfuß bleibt. Die — im wesentlichen durch das System bedingte Höhe ändert sich kaum. Aber die Oberfläche ist bei der neuen Röhre ganz bedeutend kleiner. Den Schallwellen, die evtl. auf die Röhre einwirken, bietet sich infolge-

eingelötetes Anodenblech

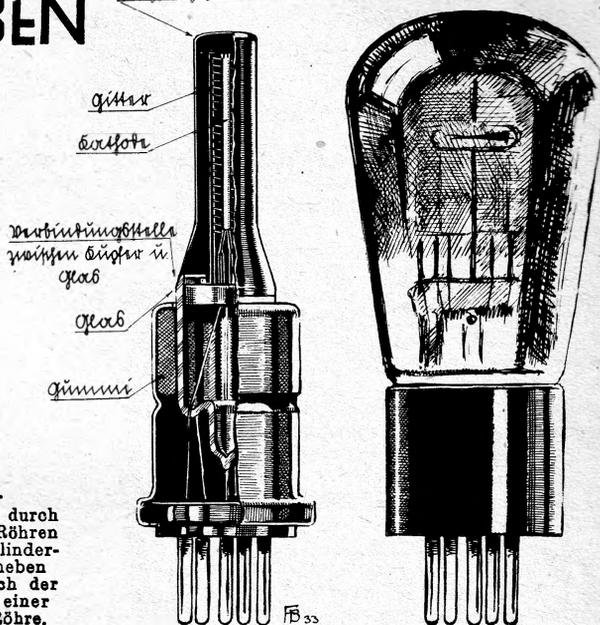


Abb. 1.

Ein Schnitt durch die neuen Röhren mit Kupferzylinderanoden, daneben zum Vergleich der Glaskolben einer deutschen Röhre.

dessen eine nur geringe Angriffsfläche. Akustische Rückkopplungen dürften demnach bei der Kühlanodenröhre nicht auftreten können.

## Weitere konstruktive Fortschritte.

Wenn ein neues Konstruktionsprinzip sich Bahn bricht, wenn die Fabrikation deshalb grundlegend umgestellt werden muß, sucht man in der Regel auch solche Einzelheiten zu verbessern, die von dem neuen Konstruktionsprinzip selbst nicht berührt werden.

So auch hier. Abb. 1 zeigt die neue Röhre teilweise im Schnitt. Wir sehen, daß man die Zuleitungen in eine verhältnismäßig dünne Glaswand eingeschmolzen hat. So verringert sich die schädliche Kapazität der Zuleitungen gegeneinander mit ihren Verlusten. Ebenfalls mit Rücksicht auf geringe Verluste wurde das Isolierstück, in dem die Kontaktstifte befestigt sind, so dünn wie möglich gehalten.

Die Befestigung der Röhre im Röhrenfuß geschieht durch den in Abb. 1 im Schnitt gezeichneten Gummiring, der den Glasteil der eigentlichen Röhre umschließt und der seinerseits von dem Blechrohr des Röhrenfußes umspannt wird. Dieser Gummizwischenlage wird in England die — gegenüber Kitt — bedeutend zuverlässigere Verbindung nachgerühmt. (Bei uns hält der Kitt.) Außerdem hat aber die Gummizwischenlage den Vorteil, Erschütterungen vom eigentlichen Röhrensystem etwas abzuhalten (was z. B. bei Verwendung in Auto geräten eine Rolle spielt).

Besonders interessant sieht die Schirmgitterröhre aus (vergl. die Abbildung 2). Die mit Löchern versehene Blechhülle stellt die für eine Schirmgitterröhre notwendige Abschirmung dar. Die Löcher dienen zur Kühlung. Die achteckige Form des Abschirmmantels hat den Sinn, ein Fortrollen der auf den Tisch gelegten Röhre zu verhindern. (Aus demselben Grund sind ja auch die meisten Bleistifte eckig.)

## Wie heißt die neue Röhre?

Die neuen Röhren heißen in England „Cathkin“. Ihre offizielle Bezeichnung lautet: „cooled-anode-transmitter“, zu deutsch: „Senderröhre mit gekühlter Anode“. Durch Abkürzung ergibt sich: cat. Die Restsilbe bedeutet so viel wie etwa das deutsche „geartet“. Dabei ist noch ein Scherz: cathkin heißt auch das (Baum-) Kätzchen. F. Bergtold.

Die Funkschau schlägt als deutsche Bezeichnung für die neue Röhre vor: Kühlkopfröhre.

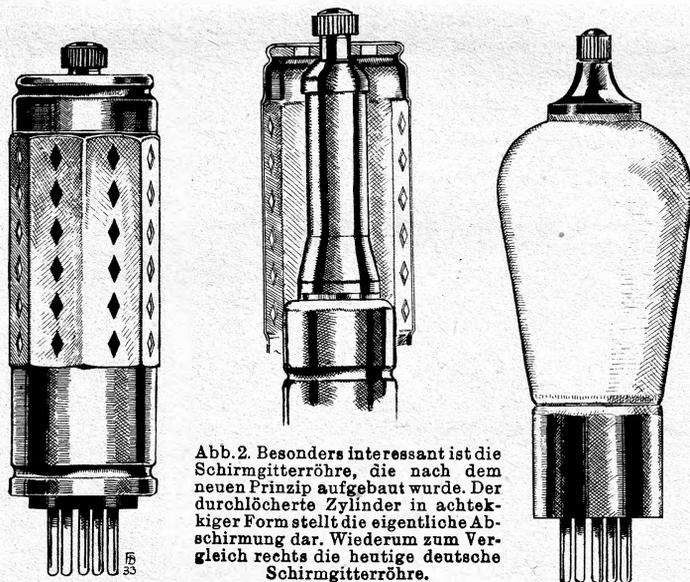


Abb. 2. Besonders interessant ist die Schirmgitterröhre, die nach dem neuen Prinzip aufgebaut wurde. Der durchlöcherter Zylinder in achteckiger Form stellt die eigentliche Abschirmung dar. Wiederum zum Vergleich rechts die heutige deutsche Schirmgitterröhre.

# Der Bastler und die Funkschau-Schaltungen

## Negadynschaltung für Kurzwellen

Eine Menge Erfahrungen.

Liebe Funkschau! Endlich will ich dir einmal schreiben und dir für deine glänzenden Ratschläge auf dem Radiogebiet danken. Angeregt durch den Satz, der in Nr. 20/1932 bei den Erfahrungen mit dem Negadyn stand, daß sogar Kurzwellen gehört werden können, entschloß ich mich, mich an die Ausführung dieser Sache zu wagen.

Es soll aber nachstehende Beschreibung keine Neuanleitung sein, sondern nur den Bastler zum Bau dieses billigen Gerätes anregen.

1. Die Schaltung: Sie ist etwas abgeändert, damit das Audion gut durchschwingt; Regelung der Rückkopplung geschieht durch den Heizwiderstand mit parallel geschaltetem Potentiometer. Die Antenne ist über einen Kondensator angekoppelt. Das ist sehr wichtig, da die Lautstärke von der richtigen Ankopplung abhängt. Man kann auch gut ohne Erde hören oder nur die Abschirmung erden. Der Gitterblock

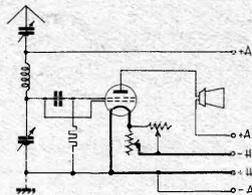
beträgt 250—300 cm, der Ableitwiderstand 1—2 Megohm. Als Spulen finden auf Pertinaaxylindern gewickelte Verwendung. Den Drehkondensator können wir sehr gut aus einem alten Luftdrehko herstellen, indem wir die Hälfte der Platte herausnehmen.

2. Röhren: Es eignen sich gut RE 074 d, U 409 D, Radio Record DM 300 und DM 15. Diese letzten haben den Vorzug sehr billig und trotzdem gerade für Bastler sehr geeignet zu sein, da sie sehr robust gebaut sind.

3. Einstellung: Man kann den ganzen Apparat mit 3 Knöpfen bedienen, Abstimmknopf und zwei für Heizung. Da ich gerade das Gegenteil dessen gefunden habe, was in Funkschau Nr. 20 steht, will ich die Einstellung genauer beschreiben: Nachdem Batterien, Antenne, Hörer angeschlossen sind, drehen wir den Heizwiderstand langsam auf, während wir das Potentiometer auf 0 lassen. Wir drehen den Heizwiderstand solange auf, bis der Schwingungseinsatz erfolgt, dann gehen wir wieder zurück bis die Röhre ein kleines Stück vor dem Schwingungseinsatz steht und drehen sodann das Potentiometer langsam auf. Man merkt, wie sich der Schwingungseinsatz sehr fein durch das Potentiometer regeln läßt. Man hört Telephonie kurz vor dem Schwingungseinsatz. Ist die Heizstromquelle gleichmäßig, so können wir die Rückkopplung sehr leicht mittels des Potentiometers bedienen. Die Rückkopplung arbeitet durchaus stabil.

4. Betriebsspannungen: Wir müssen bei diesem Audion eine verhältnismäßig hohe Anodenspannung anlegen, um auch die niederen Wellen gut zu bekommen. Es kommen je nach Röhre im Bereich von 20 m bis 24 Volt in Frage. Bei Wellen über 50 m geht man zweckmäßig auf 18 Volt herunter, um einen weichen Einsatz zu erhalten.

5. Noch einige Merkpunkte: Schwingt das Audion nicht, so ist 1. der Aufbau zu eng, 2. die Anodenspannung zu klein, 3. die Antenne



Eine einfache Doppelgitterröhre als Kurzwellenempfänger in der Negadynschaltung.

falsch abgestimmt. Es ist nicht gleichgültig, ob man einen großen Kondensator und eine kleine Spule oder einen kleinen Kondensator und eine große Spule benützt. Man benütze einen kleinen Abstimmkondensator (auch wegen der leichteren Abstimmung!) und eine große Spule, damit die Rückkopplung gut einsetzt!

Die Schaltung hat folgende Vorteile: Nur 1 Abstimmkondensator, nur 1 Spule, keine beweglichen Spulen, billige Stromquellen.

Nun, was doch eigentlich das wichtigste ist, die Empfängerfolge. Sämtliche Sender wurden an mäßiger Freiantenne und ohne Erde empfangen.

GSE (Daventry auf 25,28 m) mit R 5  
GSD (Daventry auf 25,53 m) mit R 5  
EAQ (Madrid auf 30,43 m) mit R 6  
GSC (Daventry auf 31,29 m) mit R 5  
Radio Maroc (auf 32,26 m) mit R 5  
REN (Moskau auf 45,38 m) mit R 4  
WZSPS (Moskau auf 50 m) mit R 6  
HVJ (Vatikan auf 50,26 m) mit R 6

Dazu noch viele Amateure, auch behördliche Stationen (Norddeich). Man sieht also, mit einfachen Mitteln ganz brauchbare Erfolge.

Wolfgang Schroeder.

# Der automatische Fadingausgleich

## Eine Folge von fünf Artikeln im Lichte neuer Tatsachen

### III. Der Fadingausgleich leidet unter dem Starkstromnetz

**Daß auch Netzspannungsschwankungen den Fadingausgleich beeinflussen, hat man bisher kaum beachtet. Mit um so größerem Interesse werden unsere Leser nachstehenden Ausführungen folgen, die die Ursachen für fehlerhaften Fadingausgleich infolge Netzschwankungen aufdecken und Abhilfemaßnahmen vorschlagen.**

**Ein weiterer Aufsatz über dieses Thema wird noch folgen.**

Der richtig konstruierte Fadingausgleich bietet zwei Vorteile: Schwankungsfreien Fernempfang und Verhütung einer Gleichrichterübersteuerung. Seine Arbeitsweise wurde in der Funkschau schon des öfteren beschrieben<sup>1)</sup>. Es sei nur das Wesentliche wiederholt: Jede Änderung der Senderfeldstärke erzeugt eine Änderung der Gitterwechselspannung am Gleichrichter und dadurch im Anodenkreis desselben auch eine Gleichstromänderung; diese kann über mehr oder weniger Umwandlungen den Hochfrequenzstufen zugeführt werden und regelt dann dort meist im Gitterkreis die Verstärkung derselben. Der Vorgang läßt sich auch noch kürzer ausdrücken:

**Jede Änderung des Anodengleichstromes bewirkt eine Regelung der Lautstärke durch den Hochfrequenzteil.** Aus dieser Erkenntnis folgt ohne weiteres eine äußerst wichtige Bedingung: Für eine richtige Regelung müssen die vom Sender erzeugten Gleichstromänderungen - wenigstens prozentual - unverfälscht erhalten bleiben. Leider sind aber diese Anodenstromänderungen des Gleichrichters selbst bei starken Sendern meist noch um eine Größenordnung kleiner als der zugehörige Anodenruhestrom des Gleichrichters. Das ist deswegen so bedauerlich, weil auch andere kleine Anodenstromänderungen, die normalerweise gar nicht beachtet werden müßten, sich in diesem Größenbereich abspielen. Im Laboratorium kann die Ursache solch ungewollter Anodenstromänderungen leicht vermieden werden: Es wird da die Schaltung mit Batterien aufgebaut, deren Spannung unverändert gehalten wird. In der Praxis aber ist es anders: Die Schaltungen sind meist ans Netz angeschlossen und den Netzspannungsschwankungen unterworfen; dadurch müssen natürlich

#### Änderungen des Anodengleichstromes auch durch Netzschwankungen

auftreten; denn alle Röhrenbetriebsspannungen des Gleichrichters und der Hochfrequenzstufen sind vom Netz abhängig. Der Fadingausgleich scheint demnach mehr ein Instrument für das Laboratorium als für die Praxis zu sein; denn es ist ganz selbstverständlich, daß auch diese

letzteren ungewollten Anodenstromänderungen sich mit an der Regelung beteiligen und dadurch dies verfälschen.

Es wäre nun zweifellos sehr interessant, die heute üblichen Fadingausgleichsschaltungen einzeln einer genauen Prüfung zu unterziehen, um deren Verhalten bei Netzspannungsschwankungen

festzustellen. Leider ist dies aber unmöglich, selbst wenn von den Röhrenverschiedenheiten abgesehen werden dürfte. Es soll daher im Rahmen dieser Untersuchung nur gezeigt werden, wie sich ein Fadingausgleich prinzipiell bei Netzanschluß verhalten wird und ob ein befriedigendes Arbeiten irgendwie gewährleistet werden kann.

Der folgende Versuch bringt die Aufklärung. In die Anodenzuleitung der Hochfrequenzröhren wird ein Milliampereometer eingeschaltet und darauf der Apparat ohne Antenne in Betrieb gesetzt. Es wird sich nach Erreichung des richtigen Wärmezustandes ein gewisser Anodenstrom eingestellt haben. Dieser Anodenstrom müßte nun eigentlich dauernd unverändert fließen, wenn alle Spannungen konstant blieben. In Wirklichkeit aber wird er im Rhythmus der Netzspannungsschwankungen bald größer, bald kleiner werden, wobei die Größe der Änderung ein Maß für die Abhängigkeit vom Netz gibt, wenn die Spannungsänderung des Netzes jeweils mitgemessen wird. Diese Erscheinung läßt sich zu jeder Zeit, wann auch der Versuch unternommen wird, beobachten. Seltener dagegen tritt die zweite, nun folgende Erscheinung mit auf: der Anodenstrom wird schließlich einmal nach einer größeren Änderung nicht mehr zu dem ursprünglichen Mittelwert zurückkehren, sondern seine Pendelbewegungen nunmehr um einen neuen, veränderten Mittelwert ausführen. Ein solcher Moment tritt immer dann ein, wenn das Netz seinen Spannungsmittelwert ändert, z. B. in der Dämmerung, wenn der Lichtverbrauch beginnt, oder nachts, wenn der Lichtverbrauch stark zurückgeht.

So unterschiedlich das Verhalten der Fadingausgleichsschaltungen in bezug auf die Größe ihrer Abhängigkeit von der Netzspannung auch sein mag, nach diesen beiden Gesichtspunkten läßt es sich ordnen. Es wird nämlich Zeiten geben, in denen eine besonders hohe Empfindlichkeit herrscht und dadurch selbst schwache Sender noch lautstark hereinkommen, es wird allerdings aber auch Zeiten geben, während denen die Höchstepfindlichkeit wesentlich geringer ist: das muß die Wirkung der zweiten Erscheinung sein. Unabhängig von dieser Allgemeinempfindlichkeit jedoch werden dauernd Lautstärkeschwankun-

<sup>1)</sup> Vgl. „Prinzip des Fadingausgleichs“ Nr. 22/1932; „Wie der automatische Fadingausgleich arbeitet“ Nr. 31/1932; „Der automatische Fadingausgleich heute auch für Sie verständlich“ Nr. 8/1933; Der erste Artikel dieser Serie: „Die wichtigsten Schaltungsarten...“ Nr. 17/1933.



liegenden verbunden wird. Der Anfang der obersten Spule bildet dann den Kontakt A 5, das Ende der untersten Spule den Kontakt C 5. Für B 5 brauchen wir noch eine Anzapfung. Man zählt vom Ende der untersten Spule 3 Windungen ab. (In Wirklichkeit sind es 12 Windungen, da der Draht erst nach 4 Umdrehungen wieder am gleichen Sektor erscheint.) Hier wird die Anzapfung für B 5 angelötet. Die Antennenspule besteht ebenfalls aus einer Korbbodenspule von 75 Windungen. Anzapfung ca. bei der 45. Windung. An Hand der Abb. 4 und 5 werden Sie ohne weiteres in der Lage sein, den Satz zusammenstellen zu können. Mit besonderer Sorgfalt muß auf die Stellung der fünf Sätze gegeneinander geachtet werden. Sie dürfen nämlich nicht aufeinander einwirken. Weit auseinandersetzen kann man sie aber auch nicht, weil sonst zu lange Leitungen entstehen würden. Die Kurzwellenspulen habe ich deshalb nach Abb. 6 auf einen 17 mm breiten und 3 mm dicken Pertinaxstreifen aufgereiht. Länge des Streifens 180 mm. Den Streifen habe ich so in das Gerät einmontiert, daß die kleinste Kurzwellenspule dem Umschalter am nächsten ist. Der Langwellensatz sitzt auf dem Zwischenpaneel. Mittels zweier Distanzröhren wird dann noch die Rundfunkwellen-Kombination einige Zentimeter über dem Langwellensatz waagrecht angebracht (vgl. Abb. 4). Das Zwischenpaneel wird übrigens, wie aus den Photos ersichtlich, nicht bis an die Frontplatte geführt, so daß sich hier die Montage der Kurzwellenspulen ganz unbehindert durchführen läßt.

**Der Wellenschalter.**

Der besseren Übersicht halber habe ich auf dem Schaltbild die einzelnen Kontaktgruppen auseinandergelagt. Tatsächlich sitzen aber sämtliche Kontakte auf einem Spezialschalter von „Allei“ mit 4x5 Kontakten. Die 4 Federn sind voneinander isoliert und mit Lötösen versehen. Zuleitung also direkt an die Federn mit beweglicher Litze. In Abb. 3 sehen Sie die Spule A 1 - B 1 - C 1 bereits angeschlossen. Dreht man nun den Schalter um einen Kontakt weiter, so zeigen die Federn auf A 2 - B 2 - C 2, wo dann natürlich die Spulenanschlüsse gleichen Namens angeschlossen werden. Genau so ist es bei den anderen Spulen. Die Feder D schaltet die Verkürzungsblocks zum Abstimm-drehko (Abb. 1). Steht sie auf Kontakt 1, dann sind zwei 100er Blocks in Serie mit dem Drehko, Gesamtkapazität rund 50 cm (kleinster Wellenbereich). Auf Kontakt 2 + 3 wird ein 100er Block kurzgeschlossen, Gesamtkapazität ca. 85 cm (mittlerer und längerer Kurzwellenbereich). Auf 4 + 5 sind beide Blocks kurzgeschlossen (Rundfunk- und Langwellen). Die zwei Verkürzungsblocks und der Gitterblock können übrigens mit Vorteil Luftblocks sein.

Die Antennenankopplung ist auf Kurzwellen kapazitiv, auf Rundfunk- und Langwellen induktiv (Abb. 1). Ich habe drei Stück 25-cm-Blocks benützt, weil kleinere Größen zu schwer erhältlich sind. Durch die Hintereinanderschaltung ergeben sich etwa folgende wirksame Kapazitäten: Antennenschalter 1 = 8,3 cm, Kontakt 2 = 12,5 cm, Kon-

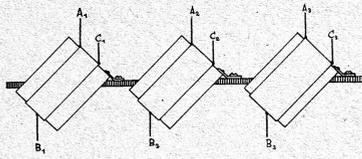


Abb. 6. Die Kurzwellenspulen und ihre Montage.

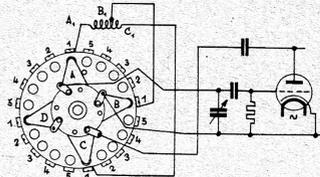


Abb. 7. Der Wellenbereichumschalter.

takt 3 = 25 cm. Des weiteren sind noch drei verschieden starke Kopplungen für Rundfunkwellen und zwei für Langwellen vorgesehen. Über die Anschlüsse geben die Abb. 1, 4 und 5 Auskunft.

**Die Hochfrequenzdrossel**

muß auf allen Wellenbereichen gut absperren. Selbstanfertigung ist nach Abb. 8 gut möglich. Windungen brauchen nicht gezählt zu werden, nur Rille um Rille im gleichen Wicklungssinn mit 0,2 mm Emailedraht vollwickeln. Für hohe Leistung eines Audions ist in erster Linie

**die Rückkopplung**

verantwortlich. Die Regelung der Rückkopplung geschieht hier durch Verändern der Audion-Anodenspannung mittels eines Hochohmpotentiometers mit 75 000 Ohm. Diese Methode hat folgende Vorzüge: Ganz weicher Schwingungseinsatz, keine Beeinflussung der Abstimmung, keine Handkapazität. Sie erfordert aber eine sehr sorgfältige Abgleichung der Rückkopplungswindungen, d. h. bei mittelfester Antennenkopplung soll die Rückkopplung einsetzen, wenn der Schleifer des Potentiometers in der Mitte steht oder besser noch etwas mehr nach plus zu. Dieser Punkt ist für die Leistung ausschlaggebend! Als Potentiometer wurde Lüdke „Filou“ mit Taumelscheibe und Kontaktrolle verwendet, das kratzfrei arbeitet und nur RM. 1.70 kostet. Die Audion-Gitterleitung hat es übrigens bei diesem Gerät auf sich. Sie kann gar nicht kurz genug sein. Im Originalgerät ist sie nur 1 cm lang! Bei längerer Leitung gibt's auf Kurzwellen unbedingt Netzbrummen! Deshalb habe ich auch den Grammophon-Anschluß mittels Klinke und NF-Trafo 1 : 4 auf die erste NF-Röhre ausgeführt.

Verwendete Röhren: Valvo A 4110, A 4110, L 413.

# Wie groß?

## Induktivität einer Drossel mit Eisenkern, mit Luftspalt

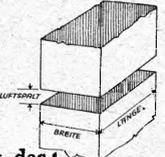
Beträgt der Luftspalt wenigstens einen halben Millimeter, dann ist die Induktivität der Drossel praktisch nur von den Luftspalt-Abmessungen und von der Windungszahl abhängig. Das ermöglicht uns eine einfache und ziemlich genaue Berechnung der Induktivität.

Bekannt: 1. Luftspalt, z. B. 1,5 mm; 2. Feldquerschnitt im Luftspalt (siehe Skizze), z. B. 3,8 qcm; 3. Windungszahl, z. B. 2000.

Gesucht: Induktivität in Henry.

Wir rechnen so:

$$L = 5 \times \frac{\text{Feldquerschnitt} \times \text{Windungszahl}^2}{\text{Windungszahl} \times 1000} \times \frac{\text{Windungszahl}}{1000} : (\text{Luftspalt} \times 40)$$



Für die beispielsweise genannten Zahlenwerte gibt das:

$$\text{Induktivität} = 5 \times 3,8 \times \frac{2000}{1000} \times \frac{2000}{1000} : (1,5 \times 40) = 5 \times 3,8 \times 2 \times 2 : 60 = 76 : 60 = 1,27 \text{ Henry.}$$

**Tabelle.**

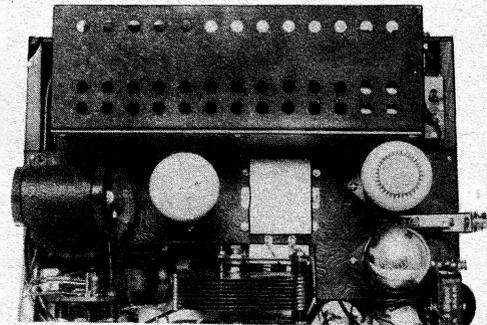
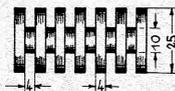
Luftspalt 0,5 mm	Induktivitäten für folgende Windungszahlen:						
	100	200	500	1000	2000	5000	10000
Feldquerschnitt							
1 qcm	0,0025	0,01	0,0625	0,25	1	6,25	25
2 qcm	0,005	0,02	0,125	0,5	2	12,5	50
5 qcm	0,0125	0,05	0,312	1,25	5	31,2	125
10 qcm	0,025	0,1	0,625	2,5	10	62,5	250
Luftspalt 1 mm							
Feldquerschnitt							
1 qcm	0,00125	0,005	0,0312	0,125	0,5	3,12	12,5
2 qcm	0,0025	0,01	0,0625	0,25	1	6,25	25
5 qcm	0,00625	0,025	0,156	0,625	2,5	15,6	62,5
10 qcm	0,0125	0,05	0,312	1,25	5	31,2	125
Luftspalt 1,5 mm							
Feldquerschnitt							
1 qcm	0,0008	0,0033	0,021	0,083	0,33	2,1	8,3
2 qcm	0,0017	0,0067	0,042	0,17	0,67	4,2	17
5 qcm	0,0042	0,0167	0,1	0,42	1,67	10	42
10 qcm	0,0083	0,033	0,21	0,83	3,3	21	83

**Der Netzteil**

Der Netzteil ist normal, Gleichrichterröhre Valvo G 354. Von Vorteil ist ein Netztrafo mit Abschirmung zwischen primär und sekundär, wie er beispielsweise von Körting, Weilo, Görler hergestellt wird. Im Modellgerät: Weilo Mod. 36 und Drossel 2 a. Dieser Trafo hat eine eingebaute Wärmesicherung, deshalb ist auf dem Schaltbild die übliche Sicherung weggelassen. Die Anodenspannung soll hinter der Siebkette etwa 220 Volt betragen. Die Gittervorspannung der Endröhre wird durch einen „Allei“ Shunt von 1200 Ohm gewonnen, der zwischen minus u. Mittelanzapfung der Heizwicklung liegt.

E. Hentzschel.

Abb. 8. Aus Hartholz gedrehter Körper für die Hochfrequenzdrossel.



**Die Röhren-Bestückung des Reico-Atlantis**

In unserer Besprechung des Zweikreis-Dreiröhrenempfängers „Reico-Atlantis“ in der „Funkschau“ Nr. 14 wurde ausdrücklich gesagt, daß der Empfänger nur mit Telefunken-Röhren bestückt werden darf. Das hat sich in der Zwischenzeit geändert; wie die Herstellerin des Empfängers kürzlich mitteilte, können im „Reico-Atlantis“ für Wechselstrom jetzt auch Valvo-Röhren verwendet werden. Anstatt der Telefunken-Röhre RENS 1264 kann die Valvo-Röhre H 4111 D, an Stelle der Telefunken-Röhre RES 374 die Valvo-Röhre L 427 D eingesetzt werden. Für die H 4111 D gilt jedoch die Einschränkung, daß nur solche Röhren verwendet werden dürfen, deren Kolben und Verpackung durch ein aufgestem-peltes „T“ oder „BT“ gekennzeichnet sind. Andere Valvo-Röhren dürfen in den Reico-Atlantis-Geräten keinesfalls verwendet werden, da sonst Trennschärfe und Lautstärke verlorengehen.

Ferner ist es wesentlich, daß bei der Bestückung mit Valvo-Röhren beide Hochfrequenz-Schirmgitterröhren von Valvo, also vom Typ H 4111 D, sein müssen; es ist unzulässig, je eine Telefunken- und eine Valvo-Röhre in dasselbe Gerät zu stecken.

Schw.