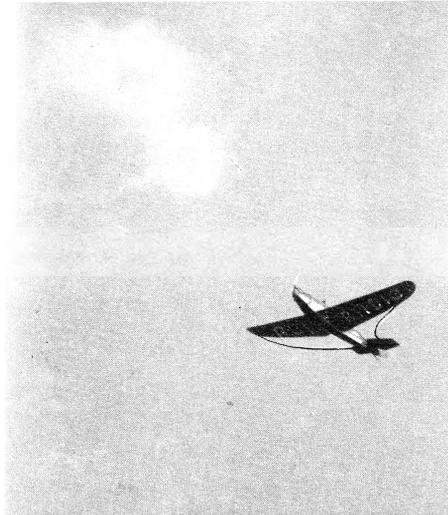


# FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 16.7.33  
MONATLICH RM. -.60

Nr. 29



Bei Flugzeugen macht sich die Aurlängung der Antenne ziemlich einfach. Von den Flügelspitzen läuft je ein Draht weg zur Seitenstabilisierungsfläche.

Derjenige, der nur in seinem Heim Radio hört und dessen Empfänger stets ruhig und wohlbehütet auf seinem Platz steht, kann sich kaum eine richtige Vorstellung machen, wieviel Probleme zu lösen sind, ehe guter Empfang auch im Auto oder Flugzeug möglich wird. Denn nicht nur der Lärm des Motors, auch die vielen elektrischen Störwellen, die durch die Motorzündung und die Lichtmaschine hervorgerufen werden, hindern. Dazu kommen dann die Erschütterungen, die den Empfänger verstellen und Schrauben und Röhren lockern. Auch der beschränkte Platz und das Fehlen einer Erdleitung machen den Empfang schwierig. Ferner müssen wir bedenken, daß während der Fahrt der Empfang dauernd schwankt, da er ja von der Landschaft abhängig ist; so werden die üblichen Schwunderscheinungen noch vermehrt.

Wie diesen Schwierigkeiten beikommen? Dafür hat diese Funkfahrt viele Anregungen gegeben.

Der größte Feind, nämlich der Motorlärm, läßt sich kaum noch mehr dämpfen, als es bisher schon üblich ist. Bei manchen offenen Wagen, Motorrädern und Flugzeugen blieb daher nichts anderes übrig, als daß sich der Begleiter gegen jeden Lärm durch eine Kappe schützte und sich auf Kopfhörerempfang beschränkte, ein zweifelhaftes „Vergnügen“, wenn es fünf lange Stunden dauert.

In den geschlossenen Wagen war die Lösung des Lärmproblems leicht. Hier sah man größtenteils Lautsprecher, die den Insassen einen beinahe lärmfreien Empfang gestatteten, der mitunter sogar zum Genuß wurde.

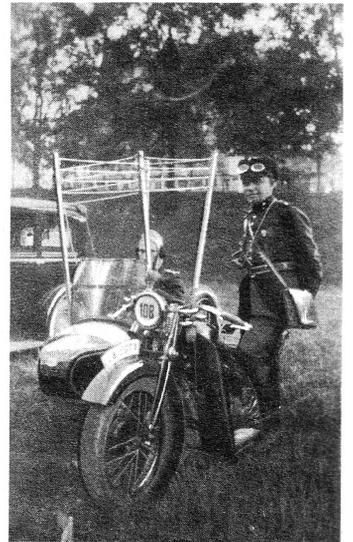
Die elektrischen Störungen, die von der Lichtmaschine und der Motorzündung herrühren, sind, wie sich gezeigt hat, ganz restlos

## Wir hören in tausender Fahrt

### Vom Funk in Motorrad, Auto, Flugzeug

Die „III. Rundfunkorientierungsfahrt des Schwäbischen Motorsport-Clubs“ ist beendet. Am 2. Juli 1933 wurden 4 Flugzeuge und über 120 Kraftwagen und -räder, die sämtlich mit Funkempfangsgeräten ausgerüstet waren, durch Funkweisungen des Stuttgarter Senders von Stuttgart aus auf verschiedenen Wegen nach Bad Liebenzell geschickt. Wegstrecke, Fahrtgeschwindigkeit und Sonderaufgaben (z. B. Flugzeugdeckung nehmen, Feststellung von Industrieanlagen, eigenartigen Gebäuden usw.) wurden vom Sender aus den einzelnen Fahr- und Flugzeugen geseendet. Es war also eine schwere Prüfung für die Zusammenarbeit von Kraftwagen und Empfangsgerät, aber sie ist zum großen Teil erfolgreich bestanden worden.

Der praktische Wert solcher Orientierungsfahrten darf nicht unterschätzt werden. Er liegt nicht nur darin, daß die Empfängerindustrie Anregungen bekommt und daß Erfahrungen über Wellenausbreitung gesammelt werden. Man kann auch an eine unmittelbare Verwendung des Radiogerätes durch Privatleute in Auto oder Flugzeug zum Zwecke des Luftschutzes denken.



So lösten das Antennenproblem die Motorradfahrer der Polizeiwehr.

durch völlige Kapselung der Zündkabel, verbunden mit der üblichen Entstörung der Zünd- und Lichtmaschine, zu beseitigen.<sup>1)</sup> Im allgemeinen aber, besonders bei Kraftwagen und bei den durch eine Metallhaube geschlossenen Flugmotoren, besteht schon durch diese Metallhülle ein wirksamer Schutz gegen Störungen, so daß weitere Schutzmittel nicht unbedingt nötig sind.

Wichtig ist die Antennenanordnung; am günstigsten natürlich die Rahmenantenne. Man stellt sie so, daß ihre Fläche zum Motor hinweist, dann sind (vorausgesetzt: Koffergerät oder Gerät mit kurzen Zuleitungen) keine Störungen mehr wahrnehmbar. Auch die unter dem Auto angeordnete Antenne ist verhältnismäßig störungsfrei.

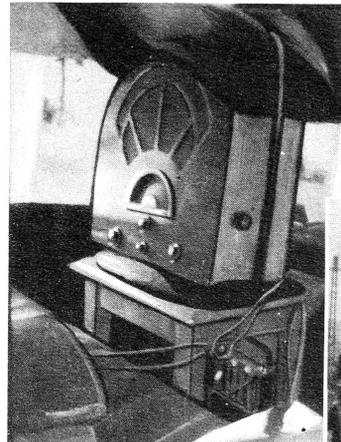
<sup>1)</sup> Übrigens haben sich die von Bosch gebauten, entstörten Kabel bei dieser Fahrt gut bewährt.



Eine besonders wirksame Antenne für Kraftwagen.

Ein Behelf - aber immerhin es geht: Im Auto steht ein Tisch, darunter die Batterien, darauf der Empfänger, durch ein Kissen geschützt, „damit ihm ja nichts passiert“.

Phot. H. Kümmel



Und wieder eine andere Art der Antennenanordnung, die den Vorteil hat, daß sie die ganze Länge des Kraftwagens ausnützt.





Vor dem Start des Flugzeugs noch schnell ein Blick auf den Empfänger.

oft wurde der Empfänger in wollene Tücher gebettet, wie ein krankes Kind, oder er bekam den weichsten Platz im Wagen. Das ist jedoch nicht nötig; bei keinem der mit dem Chassis fest verbundenen stabilen Geräte haben sich Mißstände als Folge der Erschütterungen gezeigt. Eine zu sanfte Behandlung des Geräts ist also überflüssig.

Aber etwas anderes gibt es zu bedenken: Durch die Erschütterungen senken sich nämlich langsam aber sicher die Platten des Kondensators, dadurch ändert sich die Einstellung. Abhilfe fand hier einer, indem er Gummikeile an zwei Seiten zwischen Einstellknopf und Gehäusewand klemmte und so die Einstellung fest machte.

Die Schwunderscheinungen während der Fahrt, die besonders in engen Tälern, in Ortschaften und im dichten Wald mitunter sehr stark sind, können nur durch eine gewisse Kraftreserve des Empfängers ausgegli-

Bei Krafträdern sind die elektrischen Störungen je nach Motortyp verschieden. In manchen Fällen war eine metallische Umhüllung der Zündkabel nötig, die dann natürlich mit dem Rahmen leitend verbunden werden mußte.

Auf jeden Fall aber hat sich bei dieser Funkfahrt gezeigt, daß die elektrischen Störungen in vollem Umfange vermieden werden können.

Auch Erschütterungen sind für den Empfänger nicht günstig, so z. B. lockern sich mit Vorliebe die Röhren. Ein Fahrteilnehmer hatte den leeren Raum seinen selbstgebauten Empfängers mit wollenen Strümpfen gefüllt!

Vor allem die harten Stöße müssen abgefangen werden, so glaubten viele. Deshalb mußte ein alter Autoschlauch als kunstvolle Aufhängung des Gerätes dienen;

Auch Erschütterungen sind für den Empfänger nicht günstig, so z. B. lockern sich mit Vorliebe die Röhren. Ein Fahrteilnehmer hatte den leeren Raum seinen selbstgebauten Empfängers mit wollenen Strümpfen gefüllt!

Aber etwas anderes gibt es zu bedenken: Durch die Erschütterungen senken sich nämlich langsam aber sicher die Platten des Kondensators, dadurch ändert sich die Einstellung. Abhilfe fand hier einer, indem er Gummikeile an zwei Seiten zwischen Einstellknopf und Gehäusewand klemmte und so die Einstellung fest machte.



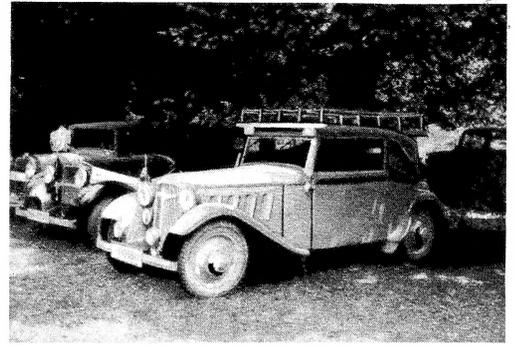
### Eine Hochantenne verbessert oft die Wiedergabe

Wer einen Zweiröhrenempfänger besitzt, benutzt recht oft eine Zimmerantenne, um die Kosten einer gut angelegten Hochantenne zu sparen. Selbstredend ist man bei einer derartigen Anlage mit Bezirksempfang zufrieden. Soweit kann alles in bester Ordnung sein, besonders wenn der nächste Sender stark ist oder sich nicht sehr weit vom Empfangsort befindet.

Ist der Bezirkssender allerdings recht weit entfernt oder der Empfangsort sonstwie ungünstig gelegen, so kann die Lautstärke des Zweiröhrenempfängers mangelhaft sein. Um sie etwas zu verbessern, wird dann vor allen Dingen die Rückkopplung des Gerätes so stark wie möglich eingestellt. Die Lautstärke mag dann zwar genügen, aber die Wiedergabe weist nun bedenkliche Mängel auf. Es wird schon oft vorgekommen sein, daß der Besitzer eines Zweiröhrengerätes über dessen Wiedergabe klagt, ohne das Fehlen einer Hochantenne bzw. die mangelnde Lautstärke des Bezirkssenders als Ursache erkannt zu haben.

Überall, wo heute die Rückkopplung stark angezogen werden muß, um den Bezirkssender zu empfangen, sollte man die Antennenanlage verbessern. Selbstredend setzen wir bei dieser Forderung einen guten

Das Limousinen-dach ist die gegebene Basis für eine gute Antenne.

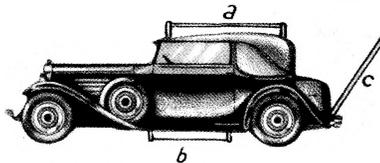


chen werden, entweder von Hand oder durch einen automatischen Fadingregler. Bei der Funkfahrt haben sich darum auch alle größeren Geräte (mit mehr als 5 Röhren) wegen ihrer Empfangssicherheit gegenüber den kleineren durchgesetzt. Bei einem Reiseempfänger, der auch während der Fahrt gut arbeiten soll, darf an Röhren nicht gespart werden.

Noch einiges zur Antennenfrage. Am besten hat sich der im Koffer eingebaute Rahmen und die unter dem Wagen befindliche Antenne bewährt, allerdings verlangen beide starke Empfänger. Die auf dem Dach des Autos oder innen an der Decke angebrachte Antenne ist lautstärker, aber störungsempfindlicher. Dasselbe gilt für die Auslegerantenne und die Käfigantenne beim Motorrad, die allerdings sehr gut wirken. Als Erde wurde allgemein das Chassis benutzt (ausgenommen natürlich bei den ganz selbständigen Koffergeräten).

Die eingebauten Autoempfänger (Blaupunkt) haben vorzüglich gearbeitet, ebenso auch die auf hoher Stufe stehenden größeren Koffergeräte. Letztere weisen allerdings als tragbare Geräte immer noch erhebliche Nachteile auf vor allem sind sie zu schwer. Hier gilt es weiter zu arbeiten. Es fehlt noch das leichte und zugleich billige Koffergerät, das von allen gefordert wird.

Hans Nagorsen.



Die drei wichtigsten Möglichkeiten einer Autoaußenantenne:

- Antenne auf dem Verdeck,
- Antenne unter dem Chassis,
- Antenne an einem Ausleger.

Empfänger und Lautsprecher voraus. Sind die Empfangsröhren zwei Jahre alt und arbeitet der Empfänger früher bedeutend lauter, so wird man anstatt der Errichtung einer Hochantenne natürlich zunächst neue Röhren kaufen.

Erich Wrona.

### Vorsicht beim Herausziehen von Schirmgitterröhren!

Der Besitzer eines mit Schirmgitterröhren ausgerüsteten Gerätes muß beim Auswechseln der Röhren stets darauf achten, daß das Radiogerät vorher ausgeschaltet worden ist. Diese Vorsichtsmaßregel ist erforderlich, weil die meisten Schirmgitterröhren auf der Außenseite des Glaskörpers mit einem aufgespritzten, meist dunkelgrauen Metallüberzug versehen sind. Dieser Belag ist mit den Heizsteckern der Röhre verbunden. Bei den meisten Empfängern ist jedoch immer die Leitung —H (Heizung) mit der Leitung —A (Anodenbatterie) verbunden. Damit ist also auch gleichzeitig der Metallbelag der Röhre mit —A verbunden.

Die Anode der Schirmgitterröhre ist bekanntlich isoliert auf der Spitze des Glaskolbens derselben angebracht. Zu diesem Anschluß führt ein Kabel, welches eine hohe positive Anodenspannung führt. Beim Auswechseln einer Schirmgitterröhre muß natürlich dieses Kabel ebenfalls gelöst werden. Dabei ist es sehr leicht möglich, daß der Kabelschuh durch einen ungeschickten Griff mit dem Metallbelag der Röhre in Berührung kommt. Dann tritt natürlich Kurzschluß ein, da eine direkte Verbindung zwischen +A und —A hergestellt worden ist. Durch diesen Kurzschluß kann jedoch nicht nur die Anodenstromquelle, ganz gleich ob es sich um ein Anodenstromgerät oder um eine Anodenbatterie handelt, sondern auch die Röhre in Mitleidenschaft gezogen werden.

E. H.

Eine Neuerscheinung unseres Verlages!

# Modernisierung der Empfangsanlage

billig und mit den einfachsten Mitteln

Die wenigsten Rundfunkhörer wissen, daß sie so leicht und billig und ohne alle Bastelei ihrem veralteten Radioapparat wieder auf die Beine helfen können. Darum haben wir in unserer neuen Broschüre einmal alle Mittel, die es zur Modernisierung gibt, übersichtlich zusammengestellt. Auch der Bastler kommt zu seinem Recht; es ist überhaupt wie in der Funkschau. Für jeden etwas. Wer die Funkschau schätzt, der wird auch an dem neuen Büchlein seine Freude haben. Ab heute ist das Büchlein in jedem größeren Radiofachgeschäft Deutschlands zu besichtigen - und natürlich auch zu kaufen. Es kostet nur RM. 1.-, ist dabei 52 Seiten stark (ohne Inseratseiten) und enthält eine Menge Bildskizzen

**Einiges aus dem Inhalt:** Mehr Trennschärfe · Der Langwellenempfang wird verbessert · Wir setzen neue und bessere Röhren ein · Das modernisierte Gerät muß brummfrei sein · Etwa eine abgeschirmte Antenne? · Akkuladen jetzt ein Vergnügen · Lautstärkeregelung für jeden Empfänger u. a. m.

VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN BUCHDRUCKEREI / MÜNCHEN / KARLSTRASSE 21

# Wellenhandel in Luzern und was dabei heraus kam

Fernempfang wird wesentlich beschnitten · Deutschland kam verhältnismäßig günstig weg

War Luzern ein Mißerfolg? In Deutschland hat man keinen Grund zu dieser Annahme. Deutschland ist in Luzern verhältnismäßig gut weggekommen, aber man muß bedenken, daß von den 35 in Luzern vertretenen Ländern nur 27 unterschrieben haben. Es wird zwar in offiziellen Kreisen angenommen, daß bis zum Inkrafttreten des Planes (am 15. Januar 1934, eine Minute nach Mitternacht westeuropäischer Zeit) die 8 noch ausstehenden Länder unterschrieben haben werden. Bei der Stimmung dieser Delegationen in Luzern aber ist dies nicht anzunehmen. Der Luzerner Wellenplan hat jedoch keinerlei Wert, wenn nicht alle mitmachen. So werden wohl oder übel zwischen jetzt und dem 15. Januar 1934 Verhandlungen von Regierung zu Regierung gepflogen werden müssen, um möglicherweise durch einige „Verschiebungen“ im Wellenplan die acht noch zu befriedigen.

Holland, Schweden, Finnland, Luxemburg, Polen, Ungarn, Griechenland und Litauen sind diese acht, und zwar haben sie mit Ausnahme von Griechenland und Ungarn lediglich wegen der Behandlung im Langwellenbande nicht unterzeichnet. Wenn wir uns das Langwellenband des Luzerner Planes ansehen, dann müssen wir auch diesen Ländern recht geben. In einem Bereich, der bei Einhaltung eines Abstandes von 9 kHz, für höchstens 9 Wellen Platz hat, hat man 11 Wellen geschaffen und auf diesen 11 Wellen sollen 17 Sender arbeiten. Man hat den Abstand von 9 kHz auf 7 bis 8 kHz verringert, was ohne Interferenzpfeifen nicht abgehen wird, man hat ferner, was zur Nichtunterzeichnung Hollands führte, die dem Sender Huizen zugeordnete Welle mit einem 100-kW-Sender Charkow teilen lassen. Man hat die Sender Kaunas, Madrid, Ankara, Reykjavik auf eine einzige Welle gesetzt. Bedenken wir aber, daß der für diese Welle vorgesehene zukünftige Madrider Sender und auch der von Ankara 100 bis 150 kW aufweisen sollen, so sind die Chancen für einen störungsfreien Empfang auch im Lokalbereich des Senders Kaunas gering. Für den Deutschlandsender Königswusterhausen ist ein Wellenabstand von nur 8 kHz von dieser geteilten Langwelle nicht gerade das Allergünstigste, besonders wenn man bedenkt, daß auf der anderen Seite dieser Welle der 500-kW-Sender Moskau steht.

Betrachtet man den Plan im ganzen, so kann man wohl sagen, es ist der erste Plan, den Rußland mit unterschrieben hat, aber die Russen haben ja selber das allergrößte Interesse daran, in Westeuropa gut hörbare Exklusivwellen zu erhalten. Von den 27 Wellen, die Rußland zugeteilt wurden, sind 4 lange Exklusivwellen und weitere 4 Exklusivwellen im normalen Rundfunkwellenbereich. Rußland hat demnach nicht weniger wie 8 in Westeuropa gut hörbare Sender bekommen.

Deutschland hat insgesamt 14, davon sind 11 Exklusivwellen, demnach hat Deutschland die höchste Zahl von Exklusivwellen erhalten,

wenn man nicht berücksichtigt, daß 5 dieser Wellen als nationale Gleichwellen betrieben werden müssen, und daß die übrigen 6 voraussichtlich von russischen Sendern östlich des 40. Längengrades geteilt werden.

Wenn wir also annehmen, daß bis zum 15. Januar 1934 alles gut geht, dann wird der Hörer große Änderungen erleben, viel größere als bei Inkrafttreten des Prager Planes. Im ganzen Mittelwellenbereich gibt es nur mehr 37 sogenannte Exklusivwellen, also für den deutschen Fernhörer, da er im Lande der Mitte lebt, nur 37 Sender, die er einwandfrei wird empfangen können; im Langwellenbande sind es insgesamt 7 Exklusivwellen. Der Lokalhörer wird besonders in Oberbayern und im Schwarzwald Wunder erleben: Die neue Welle von Mühlacker (522,6 m) wird zwar wahrscheinlich viel besseren Empfang als bisher im Schwarzwald und in Stuttgart, Karlsruhe usw. nach sich ziehen. Die Münchener Hörer aber werden sich weniger freuen; die neue Welle von München (405,4 m) ist um rund 180 kHz kleiner wie die bisherige, das bedeutet, daß die Reichweite der Münchener Bodenwellen verkleinert wird, wenn man hier nicht durch Erhöhung der Senderleistung, die allerdings nur bis zu 100 kW gehen darf, oder andere Maßnahmen, den Verlust ausgleicht. Wien bleibt an seiner Stelle, auch Langenberg erfährt keine wesentliche Änderung, Leipzig ist ebenfalls fast unverändert, aber die Berliner Hörer werden ihren Sender ungefähr 110 kHz tiefer antreffen, was allerdings durch den neuen Großsender wieder wettgemacht wird. Die Hamburger sind auch um 100 kHz heruntergerutscht, was aber auch wieder durch den neuen Großsender ausgeglichen wird. Heilsberg hat eine etwas kleinere Welle erhalten, Breslau ist nur unwesentlich herabgerutscht. Die Magdeburg-Stettin-Gleichwelle (288,5 m) ist verlorengegangen, dafür hat Deutschland die neue Gemeinschaftswelle 204,8 m erhalten. Die Sender Magdeburg-Stettin werden, soweit sie nicht aufgehoben werden, auf der norddeutschen Gleichwelle 225,6 m arbeiten. Die Welle Nürnberg wird als bayerische Gleichwelle 236,8 m fast unverändert weitergeführt, Gleiwitz wird ebenfalls auf einer Gleichwelle arbeiten, und zwar auf 243,7 m. Deutschland hat somit 7 Wellen über 300 m und nur 6 Wellen unter 300 m erhalten.

Man wird sich also damit abfinden müssen, daß der Rundfunk in Zukunft mehr ein nationales als ein internationales Verbreitungsmittel wird. Man hat in Madrid zwar gesagt — und hat es in Luzern wiederholt —, daß der Rundfunk keine Grenzen anerkennt und eines der besten internationalen Werbe- und Verständigungsmittel ist, die es gibt. Aber man konnte nicht überall den Mut aufbringen, danach zu handeln.

- ag -

## Die vier Bauelemente des Rundfunkempfängers

### IV. Der Schwingungskreis

entsteht aus Spule und Kondensator

Was heißt „Kreis“?

Es wird sehr oft von „Einkreis-“, „Zweikreis-“ und „Dreikreisempfängern“ und überhaupt von „Kreisen“, „Abstimmkreisen“, „Sperrkreisen“ gesprochen. Was ist das eigentlich für ein Gebilde, dieser „Kreis“, und wie wirkt er? Zunächst ganz allgemein. Da ja jeder elektrische Strom von einem Pol des Stromerzeugers (z. B. einer Batterie oder einer Dynamomaschine) durch die Verbrauchsstelle zum anderen Pol fließt, fließt er stets auf einem geschlossenen Weg; diesen Weg nennt man „Kreis“. Beispielsweise bildet eine Klingelanlage einen Kreis, dazu gehört das Element, der Klingelknopf, die Klingel und die nötigen Leitungen. Auch die elektrische Lampe, die in unserem Zimmer brennt, bildet mit den beiden Leitungen und der stromerzeugenden Dynamomaschine im Kraftwerk zusammen einen Kreis.

In der Elektrotechnik gibt es natürlich viele Arten von Kreisen: Heizkreise, Anodenkreise, Gitterkreise usw. Aber wenn einfach von einem „Kreis“ gesprochen wird, so ist nur eine einzige Art gemeint: der „Schwingungskreis“. Auch in all den am Anfang genannten Ausdrücken ist das der Fall.

Um den Schwingungskreis kennenzulernen, wollen wir uns jetzt die grundsätzlichen elektrischen Vorgänge genau ansehen.

**Die allerwichtigste Kombination aus den vier Bauelementen unserer Empfänger ist der Schwingungskreis, der aus Spule und Kondensator besteht. Durch deren Zusammenwirken entsteht das Wunder der Abstimmung; die Schwingungskreise sind es auch in der Hauptsache, die dem Empfänger die nötige Trennschärfe verleihen.**

#### Wirkungen in der Spule.

Wohl jeder weiß, daß die Elektrizität aus unglaublich kleinen Teilchen besteht, den „Elektronen“. Fließen diese Teilchen durch einen Draht, so sagt man „ein Strom fließt in dem Draht“. Hierbei zeigen sich zwei verschiedenartige Wirkungen am Draht: er wird warm, und seine Umgebung wird magnetisch, um so mehr, je stärker der Strom ist. Die zweite Erscheinung, nämlich das Magnetischwerden, interessiert uns jetzt am meisten. Schon der einzelne Draht, durch den ein Strom fließt, wirkt auf die Umgebung magnetisch; das zeigt sich z. B. daran, daß eine in der Nähe befindliche Kompaßnadel von der Nord-Süd-Richtung abgelenkt wird. Laufen nun mehrere Drähte nebeneinander und fließt in allen der Strom in gleicher Richtung,

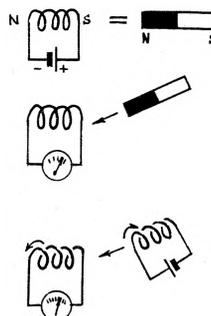
so wird diese Wirkung des Stromes verstärkt. Am einfachsten läßt sich das dadurch erzielen, daß ein langer Draht als Spule gewickelt wird, hierbei laufen ja viele Drähte nebeneinander, und in allen hat der Strom die gleiche Richtung. Es zeigt sich nun, daß solch eine Spule, wenn Strom durch sie fließt, genau wie ein Magnet wirkt und sogar einen Nord- und einen Südpol hat. Der Strom macht aus der Spule gleichsam einen Magnet.

Es gibt aber noch eine zweite Erscheinung bei Spulen, nämlich die umgekehrte: in der Spule entsteht ein elektrischer Strom, sobald man einen Magnet nähert oder entfernt. Das Verhältnis zwischen Spule und Magnet wollen wir uns einmal an einigen schematischen Abbildungen genauer ansehen.

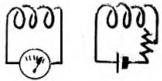
Die stromdurchflossene Spule ist genau wie ein Magnet.

Nähern wir einer Spule einen Magneten, so entsteht in der Spule ein Strom, den das Meßinstrument anzeigt. Beim Entfernen ist die Stromrichtung umgekehrt.

Den Magneten können wir durch eine stromdurchflossene Spule ersetzen und erhalten dieselben Wirkungen. Die Richtung



des Stromes ist bei Annäherung stets entgegengesetzt derjenigen der stromdurchflossenen Spule, bei Entfernung aber sind beide Stromrichtungen gleich.



Die bewegliche, stromdurchflossene Spule können wir durch eine feststehende ersetzen, deren magnetische Wirkung einfach durch einen Widerstand geregelt wird. Größerwerden des Widerstandes bedeutet Schwächerwerden des Stromes, also Abnehmen des Magnetismus, und das hat ja die gleiche Wirkung wie das Entfernen des Magneten oder der Spule. Und entsprechend wirkt eine Verringerung des Widerstandes wie die Näherung jener Spule aus unserem vorigen Beispiel.



Dieselben Wirkungen erhalten wir auch, wenn wir den Widerstand durch einen Schalter ersetzen. Aber schon an einer einzigen Spule können wir das alles feststellen, hierbei ist die feste und die stromdurchflossene Spule eine und dieselbe. Wird der Schalter geschlossen, so wird die Spule zum Magneten, aber als Magnet erzeugt sie, wie wir gesehen haben, in der Spule einen Strom, der dem ersten entgegengesetzt wirkt und ihn deshalb nur langsam anwachsen läßt. Anders beim Öffnen des Schalters: da entsteht ein Strom von derselben Richtung wie der von der Stromquelle. Wir können das auch so ausdrücken: beim Schließen des Schalters fließt der Strom durch die Spule und macht sie magnetisch; dazu ist Energie nötig; diese wird dem Strom entzogen, so daß er anfangs etwas geschwächt ist und nicht sofort auf seinen vollen Wert anwächst. Aber dieser Teil der Energie, der jetzt in dem magnetischen Zustand der Spule steckt, wird in dem Augenblick frei, wo der Strom in der Spule abnimmt oder gar vollständig unterbrochen wird; hierbei verwandelt sich die magnetische Energie in einen Strom.

Wir merken uns also: Strom macht eine Spule magnetisch, solange er fließt. Fließt er schwächer oder wird er vollkommen unterbrochen, so verwandelt sich der magnetische Zustand in einen Strom.

### Spule und Kondensator.

Bauen wir nun eine Spule mit einem Kondensator zusammen, so entsteht ein geschlossener Stromweg, ein „Kreis“, der zu eigenartigen Dingen fähig ist. Wenn nämlich der Kondensator geladen ist, so entlädt er sich über die Spule: die Spule wird magnetisch. Nun ist der Kondensator entladen, es fließt kein Strom mehr: der Magnetismus der Spule verwandelt sich in Strom. Dieser lädt den Kondensator auf. Der Kondensator entlädt sich wieder über die Spule, die Spule lädt ihn



wieder auf und so weiter. Dauernd fließt also der Strom hin und her. Dieses Hin- und Herfließen des Stromes ergibt einen Wechselstrom, und zwar (bei Spulen und Kondensatoren normaler Größe) einen Wechselstrom, der etwa 100 000 bis 10 Millionen mal in jeder Sekunde seine Richtung ändert. Diese Zahl nennt man auch „Frequenz“ oder „Schwingungszahl“. Und solche ungeheuer schnellen Wechselströme nennt man meist „Schwingungen“. Der Kreis ist also zu Schwingungen fähig, er kann „schwingen“ und wird daher „Schwingungskreis“ genannt.

Seine Schwingungszahl ist abhängig von der Größe des Kondensators und der Größe der Spule: je größer sie sind, desto kleiner ist die Schwingungszahl. Macht man den Kondensator oder die Spule veränderlich (Drehkondensator, bzw. Schiebepule oder Variometer), so kann man die Schwingungszahl eines Kreises innerhalb weiter Grenzen beliebig ändern.

Die Schwingungen eines solchen Kreises werden durch die unvermeidlichen Widerstände des Drahtes, der Spule und des Kondensators langsam aufgezehrt und daher immer schwächer. Aber durch geeignete Anordnungen (mit Hilfe von Batterien und Röhren) kann man einem Kreis im richtigen Takt immer neue Energie zuführen, so daß die Schwingungen nicht schwächer werden, nicht „gedämpft“ werden. Ein solcher Schwingungskreis schwingt ununterbrochen.

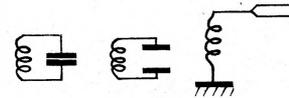
Alle Schwingungen sind nicht nur in der Nähe wirksam, sondern auch in der Ferne, allerdings schwächer. Betrachten wir uns das einmal.

### Das Wunder des Empfangs.

Ein Magnet wirkt in der Nähe sehr stark, in der Ferne immer schwächer und schwächer, aber seine Wirkung hört nirgends ganz auf, sie wird nur sehr klein, so klein, daß wir sie nicht mehr wahrnehmen können. Wir sahen vorher: bei jeder Schwingung ändert sich der magnetische Zustand in der Spule eines Schwingungskreises. Auch diese Änderung ist in der Nähe sehr deutlich festzustellen, aber in weiter Ferne nicht mehr wahrzunehmen, obwohl sie immer noch schwach vorhanden ist. Schwingt nun ein Kreis z. B. mit 1 Million Schwingungen pro Sekunde (1000 Kilohertz), so wird sich um ihn herum der magnetische Zustand des Raumes ebenso schnell ändern, in großer Entfernung wären diese Änderungen allerdings schwach. Befindet sich aber irgendwo ein Schwingungskreis, der genau mit derselben Schwingungszahl schwingen könnte, so wird dessen Spule durch die Schwingungen des ersten Kreises beeinflußt, und zwar so, daß er in immer stärkere Schwingungen gerät. Trifft nämlich die erste Schwingung auf die Spule, so gerät der Kreis in schwache Schwingungen, da aber jede folgende Schwingung immer im „richtigen“

Augenblick auf den Kreis trifft, so werden dessen Schwingungen immer stärker (bis zu einer gewissen Grenze). Diese Erscheinung nennt man „Resonanz“. Sie zeigt sich nur dann, wenn der sendende und empfangende Schwingungskreis mit derselben Schwingungszahl schwingen. In jedem Sender ist nun ein solcher Schwingungskreis, doch hat jeder Sender einen mit anderer Schwingungszahl. Der Schwingungskreis des Empfängers aber hat einen Drehkondensator, ist also in seiner Schwingungszahl veränderlich und kann daher auf die typischen Schwingungszahlen der einzelnen Sender eingestellt werden, daher ist er nur für die Schwingungen des betreffenden Senders empfindlich und empfängt nur diesen. Dies ist das Wunder der Abstimmung.

Eben haben wir so getan, als ob die magnetische Wirkung der Schwingungskreise die wichtigere sei. Das ist aber nicht der Fall, denn diese Wirkung ist im allgemeinen nur schwach im Verhältnis zu einer anderen; doch für nahe beieinanderstehende Kreise ist sie ausreichend und wird z. B. zur Kopplung zweier Schwingungskreise im selben Gerät angewandt. Bei weit entfernten Kreisen, wie es zwischen dem des Senders und dem des Empfängers der Fall ist, wird nicht die Wirkung der Spule ausgenutzt, sondern die des Kondensators, denn diese ist meistens wesentlich stärker. Zu dem Zweck wird der Kondensator groß gemacht. Als einen Teil des Kondensators nimmt man die Erde, den zweiten Teil



des Kondensators baut man recht weit von der Erde entfernt (also recht hoch), nämlich die bekannte Antenne. Man kommt so vom geschlossenen zum „offenen“ Schwingungskreis.

Hierbei wird nun nicht die magnetische Fernwirkung, sondern die elektrische ausgenutzt. Nämlich die Sendeantenne wird in raschen Wechseln (in unserem obigen Beispiel 1 Million mal pro Sekunde) positiv und negativ geladen. Diese Ladungsänderungen teilen sich dem ganzen Raum mit bis in weite Fernen und wirken auch auf alle dort befindlichen Antennen ein, indem sie sie im selben Rhythmus laden, allerdings nur schwach. Doch wenn sich eine Antenne dort befindet, die zu einem Schwingungskreis gehört, der genau auf dieselbe Schwingungszahl abgestimmt ist, so schwingt dieser stärker und immer stärker mit, genau so wie wir es oben beim geschlossenen Schwingungskreis sahen. So wird der Sender empfangen, und seine Schwingungen geben uns Kunde von ihm, übermitteln uns Nachrichten und Musik, die unser Gerät so umwandelt, daß sie für unser Ohr brauchbar sind. H. Nagorsen.

## Die Reichsrundfunkgesellschaft

### spricht über ihre technischen Aufgaben im neuen Staate

Am 23. Juni, abends 8 Uhr, hatte die Reichsrundfunkgesellschaft die fachtechnische Presse zu einem Rundgang durch die neuen betriebstechnischen Räume der Berliner Funkhauses eingeladen. Der geschäftsführende Direktor der Reichsrundfunkgesellschaft, Dr. Gustav Krukenberg, führte aus, daß der neue deutsche Rundfunk zum Teil fast Übermenschliches von der Übertragungstechnik verlangt hätte und noch verlange. Er sei stolz, daß es unter bewährter Führung des neuen Chef-Ingenieurs Dr. Hubmann, eines Münchener und Schülers des Münchener Professors Zenneck, gelungen sei, den Erfordernissen nachzukommen. Er führte weiter aus, daß die Stellung des Chef-Ingenieurs bei der Reichsrundfunkgesellschaft gegenüber früher an Bedeutung gewonnen habe und daß die ganze Betriebstechnik der Sender im Reich straffer als bisher ihm untergeordnet wurde. U. a. gab Dr. von Braunmühl interessante Aufschlüsse zur Frage der Akustik im Rundfunk und beschrieb die neuen tragbaren Schallplattenaufnahmeverrichtungen, die mit Gelatineplatten arbeiten und für die Reportagen

„Stunde der Nation“ schon viel verwendet wurden. Endlich sprach Dipl.-Ing. Nestel über die neuen Übertragungswagen der Reichsrundfunkgesellschaft. Einen derartigen Wagen wird demnächst jede deutsche Rundfunkgesellschaft erhalten. Dr. Pal, der Leiter der Betriebstechnik, gab interessante Daten über den Ausbau der Verstärkerzentrale im Haus des Rundfunks, der bis November dieses Jahres durchgeführt sein soll. Es wird dann möglich sein, gleichzeitig acht Programme vom Hause aus zu senden (vier deutschsprachige Programme und vier fremdsprachige Programme für die Kurzwellensender). aag.

### Ein Elektromonteur, der Erfahrung hat, schreibt:

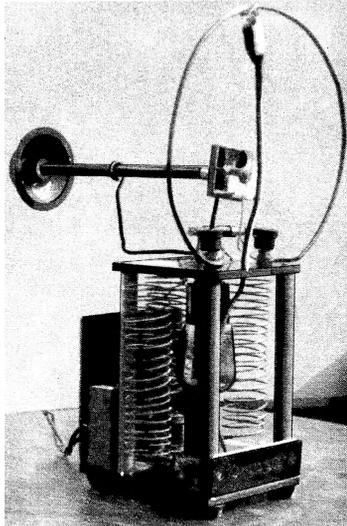
Ich bin schon längere Zeit Leser der Funkschau und muß gestehen, daß ich schon mehrere andere Bastelzeitschriften gelesen habe, aber in keiner fand ich das, was ich in Ihrer Funkschau jeden Freitag ins Haus gebracht bekomme. Ph. S., Dreieichenhain.

# Die Schaltung

## Ultrakurzwellensender für 5,3 m

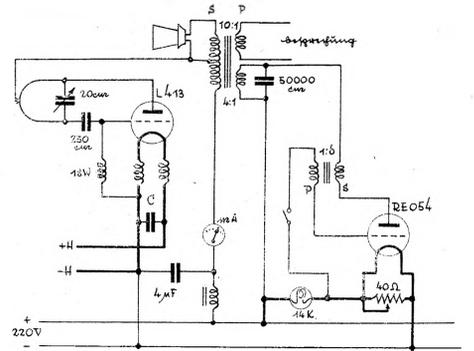
Wie man sieht, ist die Röhre zwischen den Drosseln aufgehängt, um so die kürzesten Verbindungen zu Gitter und Anode zu bekommen. Um die Wellenlänge und besonders den Schwingungseinsatz regulieren zu können, wurde ein kleines Neutrodon, dessen Maximalkapazität ca. 15–20 cm beträgt, parallel zum Spulenbügel gelegt. Die Skizze gibt die genauere Schaltung an, es ist dies die einfache Telefunken-Dreipunkt-Schaltung. Als Röhre wurde für diesen Sender die L 413 von Valvo benutzt. Der Kondensator C hat eine Kapazität von 50 000 cm und wurde zur Vermeidung von Blindströmen eingesetzt, die uns gleich bei Anfang der Versuche eine Röhre zerstört haben.

Wie man weiter sieht, ist der Sender anodenseitig, jedoch ohne besonderen Modulator, gesteuert. Der Anodenstrom wird dem Netz entnommen und hat demnach eine Spannung von 220 Volt, er läuft zuerst über ein Milliampereometer von Neuberger, das bei gewöhnlichem



Arbeiten einen Ausschlag von 30–32 Milliampere anzeigt, kommt dann durch eine Glätteinrichtung, die aus einer ganz starken Körting-Drossel und einem Block zu 4 Mikrofarad besteht, und durch die Hälfte der Sekundärseite eines Transformators an den Schwingungsbügel des Senders. Der Transformator ist ein umschaltbarer Gegentaktransformator von Körting, dessen eine Sekundärhälfte zur Modulierung benutzt wird, während die andere zum Abhören der Sendung dient. Von den beiden getrennten Primärseiten dient die eine zum Anschluß eines Röhrensummers (dies ist Seite der Übersetzung 1 : 4), die andere (1 : 10) wird bei Übernahme der Sendungen des Rundfunks mit dem Ausgang eines Zweiröhrengerätes verbunden. Der Röhrensummer ist hier auch gleich mit in der Schaltung gezeigt; er wurde verwendet, da er gegenüber einem Summer mit dem Wagnerschen Hammer eine viel größere Ausgangsleistung besitzt und niemals hängen oder kleben bleiben kann. Um die Schwingung des Senders zu prüfen, benützen wir einen einfachen, unabhängigen Absorptionskreis mit einem kleinen Daimon-Sicherungslämpchen, das bei Annäherung an den Schwingungsbügel des Senders stark aufleuchtet.

Die größte bisher mit diesem Sender überbrückte Entfernung beträgt ca. 400 m, doch dürfte mit einer guten Antenne die Reichweite sich noch um ein Beträchtliches vergrößern. *F. Frese.*

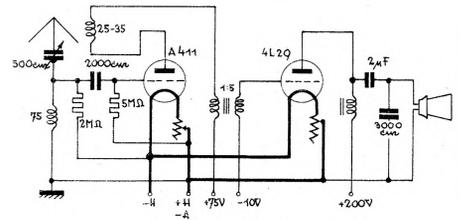


## Die Hyperdyne-Schaltung

Einer unserer Leser berichtet uns von sehr guten Erfolgen mit der im Schema angegebenen Schaltung. Theoretisch ist eine besondere Wirkung zunächst nicht einzusehen. Auch unsere eigenen Versuche mit dieser Schaltung verliefen negativ. Der Verfasser nachfolgender Zeilen bittet uns aber trotzdem um Veröffentlichung, um andere Bastler aus unserer großen Funkschulgemeinde zu Versuchen anzuregen und so zu Erfahrungsmaterial zu kommen. Verfasser selbst ist von der Wirksamkeit der Schaltung auf Grund eigener Versuche überzeugt. Wir kommen jedenfalls seiner Bitte nach und stellen die Sache zur Diskussion. Berichte über unsere Schriftleitung erbeten.

Es handelt sich um ein gewöhnliches Audion mit induktiver Rückkopplung im Primärkreis. Nun kommt das Hyperdyneprinzip. Das Audion hat nicht nur einen, sondern zwei Widerstände, und zwar den zusätzlichen vor dem Gitterblock. Dieser wird mit Minus-Heizung, der andere mit Plus-Heizung verbunden. Plus-Heizung liegt an Erde. Die transformatorische Ankopplung soll nicht höher sein wie 1 : 5. Die Endstufe leistet bei vorgezeichneter Ankopplung an den Lautsprecher Hervorragendes.

Ich habe am reinen Batteriegerät festgehalten, da es für mich noch das sauberste Arbeiten gewährleistet. Das Audion muß einen kleinen Durchgriff, d. h. große Spannungsverstärkung besitzen (nicht über



6–7 % Durchgriff). Das beste Audion ist bei mir Valvo A 411 (4 % Durchgriff). Dabei ist die Steilheit 3 mA/V, was bei Transformatorankopplung sehr erwünscht ist. Die Rückkopplung arbeitet bei Verwendung der in der Zeichnung angegebenen Spulen, Blocks und Ableitwiderstände mit äußerst weichem Schwingungseinsatz. Überhaupt ist das ein Vorzug des Hyperdyne: weich, voll, klar, natürlich.

Das Gerät arbeitet an Dachbodenantenne von 10 m wirkungsfähiger Länge. Die Selektivität ist trotz Einkreisabstimmung verblüffend. Selbst die großen Nachbarn von Langenberg schlagen nie durch. Am Abend kommen alle Großsender in den Lautsprecher, sauber und klar. Wenn das Großsendernetz in Deutschland fertig ist, ist auch am Tage Empfang mit dem Hyperdyne-Audion möglich. *Walter Beier.*

# Der automatische Fadingausgleich im Lichte neuer Tatsachen

Eine Folge von fünf Artikeln

## V. Die Fadinghexode - wie sie wirkt

### Worin liegt der Fortschritt?

Für den selbsttätigen Lautstärkeausgleich wurden vor längerer Zeit die Exponentialröhren geschaffen. Die ersten Exponentialröhren waren als gewöhnliche Schirmgitterröhren ausgebildet. Neuerdings werden die Exponentialröhren auch als HF-Pentoden herausgebracht. Beide Arten haben den Nachteil, große Regelspannungen zu benötigen.

Der Fortschritt, den die Fadinghexode nun mit sich bringt, liegt in der Verkleinerung der nötigen Regelspannung. Die Verkleinerung der nötigen Regelspannung ist insofern besonders wichtig, als man die Audionstufe neuerdings mit Dioden ausrüstet. Diese Röhren sind unter den im normalen Empfänger vorliegenden Verhältnissen nicht imstande, hohe Regelspannungen abzugeben. (Vgl. weiter unten!)

Die Fadinghexode bringt manche Vorteile mit sich. Ihre Wirkungsweise beruht darauf, daß zwei Gitter gleichzeitig geregelt werden; das eine beeinflusst die Steilheit der Röhre, das andere verschiebt auf der so entstehenden neuen Kennlinie zusätzlich den Arbeitspunkt.

Es entsteht die Frage, warum man nicht gleich den Schritt zur Heptode wagte, der ja doch kommen muß.

Größere Verstärkung und höhere Trennschärfe sind von den bisher angekündigten Fadinghexoden nicht zu erwarten. Im Gegenteil: Die angekündigten Röhren sind in dieser Beziehung gegenüber den HF-Pentoden im Nachteil.

### Vom Fadingausgleich zum Lautstärkeausgleich.

Ursprünglich strebte man lediglich Fadingausgleich an: Man wollte die Lautstärkeschwankungen, die beim Empfang eines Fernsenders auftreten, selbsttätig ausregeln. Das ließ sich verhältnismäßig leicht erreichen, da der Empfang während eines Fadings kaum unter  $\frac{1}{50}$  des Normalwertes hinuntergeht.

Als das Problem des eigentlichen Fadingausgleiches in befriedigen-

der Weise gelöst war, ging man daran, den selbsttätigen Lautstärkeausgleich weiter auszubauen: Man steckte sich das Ziel, Geräte zu entwickeln, deren Lautstärkeausgleich den Ortssender praktisch ebenso laut wie einen schwächeren Fernsender zur Geltung kommen läßt. Ein derartiger Lautstärkeausgleich muß in viel weiteren Grenzen regeln, als im Verhältnis 1 : 50. Der hierfür notwendige Regelbereich beträgt ungefähr 1 : 10 000. Die höheren Forderungen an den Lautstärkeausgleich verlangen demnach eine wesentliche Steigerung der Regelfähigkeit. Dem entgegen aber steht die Tatsache, daß man heute aus anderen Gründen die Gleichrichterstufen mit Dioden ausrüstet.

Die Dioden arbeiten ohne Anodengleichspannung und ohne jede Verstärkung. Sie müssen deshalb die Regelspannung lediglich aus der ihnen zur Verfügung stehenden Hochfrequenz entnehmen. Infolgedessen kann die Regelspannung bei Verwendung von Dioden nur der zur Verfügung stehenden Hochfrequenz entsprechen.

Heute besteht somit die Aufgabe, einen großen Regelbereich bei geringer Regelspannung zu erzielen. An sich könnte man durch eine größere Zahl geregelter Röhren die Regelspannung herabsetzen. Regelt man z. B. in einer einzelnen Röhre nur im Verhältnis 1 : 10, so gibt das bei gleichzeitiger Regelung dreier Röhren im gleichen Ausmaß einen Regelbereich von  $1 : (10 \times 10 \times 10) = 1 : 1000$ . Eine derartige Lösung des Problems scheidet aber an den Kosten. Dabei ist nicht allein der Röhrenpreis ausschlaggebend. Zu jeder Röhre gehören vielmehr auch Schaltelemente wie z. B. Zwischenfrequenztrafos. Außerdem braucht jede Röhre ihren Platz, der ebenfalls bezahlt sein will.

**Gewöhnliche Exponentialröhren für geringere Regelspannung?**

Der andere Ausweg besteht darin, Exponentialröhren zu bauen, die an sich mit geringeren Regelspannungen auskommen und dabei trotzdem denselben oder gar einen größeren Regelbereich aufweisen wie unsere heutigen Exponentialröhren. Würde man aber Exponentialröhren nach diesem Gesichtspunkt ohne prinzipiell neue Gedanken entwickeln, so erhielte man lediglich Exponentialröhren mit stärker gekrümmter Kennlinie. Die stärkere Krümmung hätte den Nachteil einer größeren Verzerrung bzw. den Nachteil, daß — bei gleicher Verzerrung — nur mehr geringere Wechselspannungen verarbeitet werden könnten. Wird die Kennlinie auf  $1/4$  des ursprünglichen Gitterspannungsbereiches und damit auf einen Regelbereich von 10 Volt statt 40 Volt zusammengeschoben, so kann bei gleicher Verzerrung wie vorher auch nur mehr eine Wechselspannung von  $1/4$  des ursprünglich zulässigen Höchstwertes einwandfrei verarbeitet werden.

**In der Fadinghexode wird doppelt geregelt.**

Die Fadinghexode enthält zwei durch ein Schirmgitter getrennte Steuergitter. Das innere Gitter (im Schaltbild unten) ist wie das Gitter einer Exponentialröhre ausgebildet. Dieses Gitter bekommt die Hoch- oder Zwischenfrequenz, die der regelbaren Verstärkung unterworfen werden soll. Die Vorspannung des ersten Steuergitters wird zum Zwecke der Verstärkungsregelung genau so verändert, wie die Gittervorspannung einer Exponentialröhre.

Gleichzeitig mit der Vorspannung dieses ersten Steuergitters wird aber auch die Spannung des zweiten Steuergitters geregelt. Dieses zweite Steuergitter erhält keine Hoch- oder Zwischenfrequenz. Es hat lediglich den Zweck, die Steilheit der Röhre zu verändern. Geben wir dem zweiten Steuergitter eine hohe negative Spannung, dann wird die Steilheit der Röhre weitgehend reduziert. Machen wir die Spannung dieses Gitters gleich Null, dann ergibt sich eine große Steilheit.

Selbstverständlich wird die Vorspannung des ersten Steuergitters Hand in Hand mit der Spannung des zweiten Gitters geregelt. Für höchste Verstärkung erhalten beide Gitter eine nur geringe negative Spannung. Je weiter die Verstärkung herunterreguliert werden soll, desto größer muß diese negative Spannung werden.

Handelt es sich um die regelbare Verstärkung geringerer Hochfrequenzspannungen (bis zu etwa 1 Volt), dann macht man die Spannung des Steuergitters einfach gleich der Vorspannung des ersten Steuergitters. Hat man es hingegen mit großen HF- oder ZF-Spannungen (bis zu etwa 5 Volt) zu tun, dann muß die Vorspannung des eigentlichen Steuergitters stärker geregelt werden wie die Spannung des zweiten Steuergitters. Durch die stärkere Regelung wird dann der Arbeitspunkt des ersten Steuergitters so weit in den negativen Gitterspannungsbereich verschoben, daß die großen Gitterwechselspannungen auf ein hinreichend gerades Stück der Arbeitskennlinie entfallen.

**Warum das erste Gitter als eigentliches Steuergitter?**

Das erste Steuergitter liegt von der Anode denkbar weit weg. Diese Tatsache ist sofern von größter Wichtigkeit, als mit der Fadinghexode ein sehr starkes Herunterregeln der Verstärkung ermöglicht werden soll. Man will die Verstärkung von dem für Schirmgitterröhren üblichen Wert bis auf etwa  $1/10000$  dieses Wertes herunterregulieren. Man will also z. B. beim Ortssender in der Fadinghexode nicht nur nicht verstärken. Man will vielmehr nur einen geringen Bruchteil der ans Steuergitter der Fadinghexode gelieferten Hochfrequenz oder Zwischenfrequenz an die nächste Stufe weitergeben. Um dies zu ermöglichen, muß die direkte Übertragung zwischen Steuergitter und Anode praktisch ausgeschaltet sein. Die Steuergitter-Anodenkapazität muß so klein als irgend möglich gehalten werden. Das ist selbstverständlich mit dem ersten Steuergitter viel leichter möglich wie mit dem zweiten Steuergitter.

**Schaltung und Kennlinie.**

Aus den vorhergehenden Erklärungen folgt die Schaltung der Fadinghexode ohne weiteres: Der Schwingungskreis liegt am ersten Steuergitter. Die gesamte Regelspannung wird dem ersten Steuergitter als Vorspannung zugeführt. Mindestens ein Teil der Regelspannung

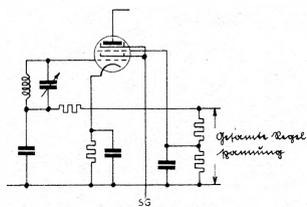


Abb. 1. Die Schaltung der Fading-Hexode.

wird an einem Spannungsteiler abgegriffen und von dort auf das zweite Steuergitter gegeben (Abb. 1).

Abb. 2 zeigt die maßgebende Kennlinienschar der Fadinghexode. Selbstverständlich lassen sich bei einer Röhre mit vier Gittern außerordentlich viele Kennlinienbilder gewinnen. In Wirklichkeit interessiert jedoch nur das Kennlinienbild, das den Anodenstrom in Abhängigkeit von der Spannung des ersten Steuergitters für verschiedene

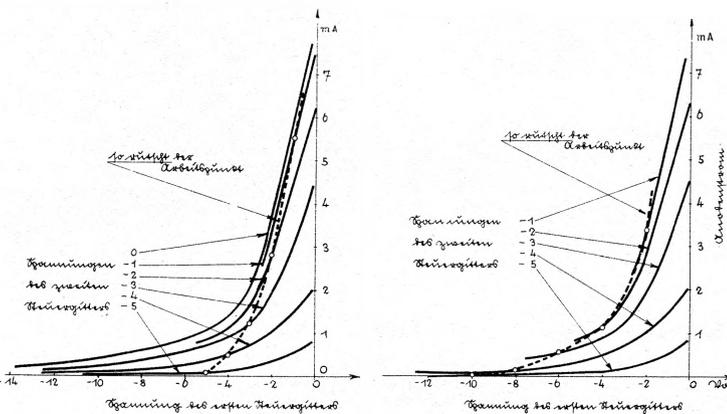


Abb. 2a. Hier entspricht die Vorspannung des ersten Steuergitters jeweils der Spannung des zweiten Steuergitters.

Abb. 2b. Hier ist die Vorspannung des einen Steuergitters jeweils doppelt so groß wie die Spannung des zweiten Steuergitters.

Spannungen des zweiten Steuergitters darstellt. In dieser Abbildung sind einzelne Arbeitspunkte eingetragen. Diese Arbeitspunkte zeigen uns, wie die Regelung funktioniert. Wir erkennen, daß der Arbeitspunkt auf ein flacheres Kennlinienstück einer flacheren Kennlinie herunterrutscht. Dieses gleichzeitige Abflachen bedeutet praktisch, daß die Regelkurve des eigentlichen Exponentialsystems stärker gekrümmt sein darf wie bei der heute üblichen Exponentialröhre. Das Zusammenwirken der beiden in gleichem Sinn wirkenden Regulierungen hat außerdem zur Folge, daß man auf einem kleineren Regelspannungsbereich wie früher eine bedeutend größere Verstärkungsänderung unterbringen kann.

**Die Bezeichnung Fadinghexode**

erscheint mir — abgesehen von dem sprachlichen Durcheinander, an das wir Techniker uns einigermaßen gewöhnt haben — an sich unzutreffend. Während die gewöhnliche Exponentialröhre in erster Linie für den eigentlichen Fadingausgleich da ist, so braucht man die Fadinghexode erst dann, wenn es sich um einen wirklichen Lautstärkeausgleich handelt. Außerdem kann die Fadinghexode auf Grund ihrer beiden Steuergitter auch in der Mischstufe oder in anderen künftigen Kunstschaltungen Verwendung finden.

Die Bezeichnung Hexode ist — da man nun schon einmal alle Röhren griechisch benennt — annehmbar. Zur genauen Kennzeichnung der besonderen Hexodenart wäre nun ein Wort mit einer so großen Zahl von Silben nötig, daß es praktisch unmöglich ist, auf alle charakteristischen Eigenschaften hinzuweisen. Greifen wir das Wesentlichste heraus, so kommen wir zu der Bezeichnung „Regel-Hexode“. Dieses Wort deutet das Vorhandensein des Exponential-Gitters an, das die Regelung übernimmt.

**Warum nicht gleich Regel-Hepthode?**

Die gewöhnlichen Schirmgitterröhren hat man neuerdings durch Einfügen eines Bremsgitters vervollkommenet. Würde man die Regel-Hexode gleichfalls mit einem solchen Bremsgitter versehen, dann könnte sie sich mit den modernen Schirmgitterröhren in jeder Beziehung messen. So aber verkörpert sie einerseits einen Fortschritt, während sie andererseits wegen des fehlenden Bremsgitters wie eine veraltete Konstruktion anmutet.

**Die Regel-Hepthode wäre ein großartiges Mischrohr.**

Die Mischhexode hat bei ihrer praktischen Erprobung verschiedene Mängel gezeigt. Wohl ist durch das Schirmgitter eine Wirkung des



