

## Neuer Klang tönt aus neuen Empfängern

Um den Olympia-Gästen aus dem Ausland Gelegenheit zu geben, die deutsche Empfangstechnik in ihren neuesten Schöpfungen kennenzulernen, werden die für das Rundfunkjahr 1936/37 geschaffenen Empfänger nicht erst zu der am 28. August beginnenden Rundfunk-Ausstellung auf den Markt gebracht. Sie erscheinen vielmehr zum großen Teil schon am 15. Juli und haben in der Zwischenzeit bereits den Weg zum Groß- und Kleinhandel, vielleicht hier und da auch schon zum Rundfunkhörer gefunden. Da sich das Interesse des deutschen Hörers in den ersten Augustwochen aber ganz auf die Olympischen Sommerpiele konzentrierte, wurde vereinbart, Veröffentlichungen über die neuen Empfänger erst ab 15. August vorzunehmen. Hier folgt nun von unserem Berliner Mitarbeiter der erste Empfänger-Bericht 1936/37 der FUNKSCHAU, dem weitere Berichte folgen werden.



Eine kleine Auswahl unter den neuen Geräten. Hier ein geschmackvoller Dreiröhren-Superhet mit verschließbarer Skala. Werkphoto Saba.



Ein Zweikreis-Dreiröhren-Empfänger wie jedes der heute gezeigten Geräte mit eingebautem Lautsprecher. Ein ruhiges Äußere kennzeichnet es. Werkbild Nordmark.

Der wesentliche Fortschritt der neuen Rundfunkempfänger gegenüber denen aus dem Baujahr 1935/36 ist in der größeren Natürlichkeit der Wiedergabe zu sehen; in viel größerem Maße als bisher haben sich die Messungen im Entwicklungs-Labor mit Klirrgrad und Frequenzkurven, mit dem Verhalten der End-

## Aus dem Inhalt:

- Wie stark Schirmen Gebirge ab?
- Was ist Kreuzmodulation?
- Störunterdrückung am Empfänger?
- Ein Vorsetzer für Kurz- und Ultrakurzwellenempfang
- Der Dellinger-Effekt
- Wir prüfen einen Empfänger, der verzerrt



Ein Zweikreis-Dreiröhrengerät, das als Besonderheit eine Stromsparschaltung enthält, die einen Stromerparnis von 43% bringt. Endröhre AL4. Werkphoto Graetzor

stufe und des Lautsprechers, kurz mit dem Klang befaßt, und immer wieder hat man die Geräte von erfahrenen Musikern mit geschultem Ohr begutachten lassen. Der „bessere Klang“, den wir seit Jahren zu jeder Funkausstellung als Schlagwort hören: in diesem Jahr ist er Wirklichkeit geworden. Die Klanggüte der neuen Empfänger aber kann man nicht beschreiben, man kann sie nur hören; so wird man den Empfänger im neuen Rundfunkjahr noch viel mehr mit dem Ohr kaufen müssen, als bisher, und der Rundfunkhandel wird auf die musikalische Vorführung der Geräte in geeigneten Verkaufsräumen und auch in der Wohnung des Kunden ein viel größeres Gewicht legen müssen, als es ihm bisher möglich erschien. Wir aber wollen uns hier darauf beschränken, zu sagen, warum die Wiedergabe der Empfänger besser geworden ist.

Zunächst einmal standen für die neuen Empfänger in den Röhren AL 4, CL 4 und AD 1 neue Endröhren zur Verfügung, die bei gleicher Ausgangsleistung einen kleineren Klirrgrad und damit geringere Verzerrungen zuließen, als die bisher bekannten Röhren. So finden wir denn in der Mehrzahl der Wechselstromempfänger die AL 4 verwendet, in den meisten Allstromempfängern die CL 4 und in den großen Luxusgeräten die AD 1, meist sogar im Gegentakt. Schon der Austausch der Röhren — bei entsprechender Anpassung des Netzteils, der Kopplungsmittel usw. an diese Röhren — hat eine merkbare Besserung des Klanges gebracht.



Ein Luxusempfänger, bekannt aus der vorigen Saison, jedoch in verschiedener Hinsicht weiter verbessert, auf einem Schallplattenspieltisch. Werkphoto Körting.

Auch dann, wenn die neue Röhre die einzige Änderung des diesjährigen Empfängertyps gegenüber dem des Vorjahres ist, liegt eine gewisse Fortentwicklung vor. Bei der neuen Endröhre allein ist es aber meist nicht geblieben; zum mindesten wurde der Lautsprecher gründlich durchgearbeitet und nach Kräften verbessert. Die neuen, besseren Endröhren brachten manchen Konstrukteur zu der Einsicht, daß man die in ihnen gegebene Verzerrungsfreiheit gar nicht ausnutzt, wenn man nicht auch an den übrigen Stellen des Empfängers einen besseren Klang anstrebt. Beim Lautsprecher war das Bemühen auf größere Feldstärken des Magneten gerichtet, damit man die Membran zur Erzielung des gleichen Wirkungsgrades stärker dämpfen und ihr so eine ausgeglichene Frequenzkurve verleihen kann.

Eine weitere wesentliche Maßnahme zur Erzielung eines besseren Klanges ist der Bandbreitenregler, den wir diesmal bei einer großen Zahl neuer Rundfunkempfänger finden. Bekanntlich sind große Trennschärfe und breites Tonfrequenzband zwei Forderungen, die entgegengesetzt gerichtet sind; zwischen diesen beiden Eigenschaften muß nun in jedem Empfänger ein Kompromiß geschlossen werden. Ob man den Empfänger mit größerer Trennschärfe und so mit einem schmalen Tonfrequenzband, oder mit einem breiteren Tonfrequenzband und dafür geringerer Trennschärfe ausstattete, richtete sich stets nach den Ansichten der Techniker und Kaufleute der betreffenden Empfängerfabrik; kam der Empfänger auf den Markt, so war an diesem Verhältnis aber nichts mehr zu ändern, das Gerät war in dieser Hinsicht „starr“. Der Bandbreitenregler nun macht aus dem starren einen elastischen Empfänger; der Besitzer kann ihn jederzeit — wenn es sein muß, bei jedem einzelnen Sender — auf das günstigste Verhältnis zwischen Trennschärfe und Wiedergabegüte ein-



Neuartig an diesem Gerät ist die Skala, die etwa kreisförmig einen großen Teil der Gerätevorderfront einnimmt.

Werkphoto Mende.

stellen. Man wird das Tonband stets so breit wie möglich einstellen, d. h. man wird jederzeit mit der Trennschärfe empfangen, die gerade so ist, daß durch benachbarte Sender der Empfang nicht gestört wird. Man verfügt so stets über die bestmögliche Wiedergabe, mit der ein Sender überhaupt wiedergegeben werden kann. In einem solchen Gerät sind also ein hochwertiger Ortsempfänger und ein sehr trennscharfer Fernempfänger miteinander vereint; beim Orts- und Nahempfang und bei der Aufnahme solcher Fernsender, in deren Wellennachbarschaft keine störenden Sender liegen, arbeitet man mit großer Bandbreite, um beim Fernempfang die Bandbreite stets so schmal zu stellen, wie es zur Erzielung eines störungsfreien Empfangs gerade erforderlich ist.

Durch die Bandbreitenregelung bekommt der Empfänger also einen Bedienungsknopf mehr, aber er erhält durch ihn eine zusätzliche so wertvolle Eigenschaft, daß man die etwas schwierigere Bedienung gern in Kauf nehmen wird. Man braucht den Bandbreitenregler im übrigen nur dann zu bedienen, wenn man dieses „Mehr“ verlangt; will man die veränderliche Bandbreite nicht ausnutzen, so stellt man den Bandbreitenregler ein für allemal auf „Schmalband“ — dann entspricht das Gerät völlig einem solchen ohne Bandbreitenregler.

Im übrigen bietet sich uns die Empfänger-Gruppierung ziemlich unverändert. Neben dem Volksempfänger gibt es wieder den Einkreis-Zweiröhren-Empfänger zwischen 139 und 170 RM., in den billigsten Vertretern mit magnetischem, sonst ausschließlich mit dynamischem Lautsprecher, darauffolgend den Zweikreis-Dreiröhren-Geradeaus-Empfänger von 220 bis 235 RM., der teilweise mit Schwundausgleich gebaut wird, schließlich noch ganz wenige Dreikreis-Dreiröhren-Geradeaus-Empfänger, für die Schwundausgleich natürlich eine Selbstverständlichkeit ist. Nun folgen die Superhets mit drei und vier Röhren und schließlich die Groß-Superhets mit fünf und sechs Röhren, mit Gegentakt-Endstufe und teilweise mit zwei Lautsprechern. Die Preise der Superhets beginnen bei 255 RM. (billigster Dreiröhren-Superhet) und gehen herauf bis zu 500 und mehr RM. Sie werden in allen Gruppen mit verschiedenen Kreisfrequenzen, mit einfachem Eingangskreis und mit Eingangsbandfilter, ohne und mit sichtbarer Abstimmung, gebaut, so daß wirklich für jeden Anspruch ein geeignetes Gerät zu haben ist. Alle besseren Empfänger besitzen Kurzwellenteile; bei denen unterhalb der 300-RM.-Grenze verzichtet man meist darauf.

In der äußeren Ausstattung ist das Holzgehäuse vorherrschend; unter 150 bis 200 Empfängern ist kein Dutzend mit Preßgehäusen festzustellen. Die Skalen sind fast überall größer und übersichtlicher geworden; vorherrschend ist die waagerechte Skala, bei der die Sender in nebeneinanderliegenden Spalten angeordnet sind. Daneben gibt es Zeigerskalen, wohl aus Gründen der Billigkeit; auch die Kinokalender treffen wir wieder an. Bei manchen Geräten kann die Skala durch eine Klappe verdeckt werden; bei anderen ist sie drehbar, so daß man sie in jede Lage bringen und so in die günstigste Blickrichtung einstellen kann.

Die Mehrzahl der Geräte wird für Wechselstrom und außerdem für Allstrom gebaut. In den Allstromempfängern trifft man häufig einen Eingangs-Transformator an, so daß das Gerät auch an 110-Volt-Wechselstrom-Netzen mit vollen Spannungen arbeiten kann. Bei einigen Geräten, über die noch ausführlich zu berichten ist, wurde eine interessante und zukunftsreiche Lösung des Allstromgerätes dadurch herbeigeführt, daß normale Wechselstromempfänger aus dem Gleichstromnetz über einen eingebauten Wechselrichter gespeist werden. Das hat fabrikatorisch den Vorteil, daß man nur einen Empfängertyp herzustellen braucht, und verwendungsmäßig den, daß auch bei Gleichstrom 110 Volt die normalen hohen Betriebsspannungen zur Verfügung stehen.

Erich Schwandt.

# Wie stark schirmen Gebirge ab?

## Interessante Versuchsbeobachtungen.

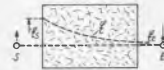
Die Abschirmung der elektrischen Wellen, sei sie nun durch Berge oder Häuser bedingt, wurde bisher eigentlich nur selten genauer untersucht. Jeder weiß wohl, daß der Empfang am Dachboden besser ist als im Keller, und daß besonders im Gebirge der Empfang aus einer bestimmten Richtung oft gänzlich aussetzt, aber inwieweit diese Beobachtungen ihre Erklärung finden, wurde fast nie näher untersucht.

Die Frage der Abschirmung ist aus vielen Gründen wichtig. Der Empfang in der Großstadt wird immer schwieriger, weil die moderne Bauweise immer mehr und mehr Beton verwendet, bei dem die abschirmende Wirkung gegenüber elektrischen Wellen viel deutlicher zum Ausdruck kommt als bei Ziegelwerk. Neuerdings ist die Funktechnik sogar bestrebt, Funkverbindungen durch Halbleiter hindurch zu ermöglichen. So versucht man, durch das Gebirge hindurch eine Verbindung mit den Gruben herzustellen. Auch die verschiedenen Gaschutzräume, deren realer Wert ja leider immer deutlicher in Erscheinung tritt, müssen mit Funkgerät ausgestattet werden, um von der Außenwelt Nachrichten zu erhalten. Schließlich trägt die in allen Staaten vorherrschende Tendenz, auch in gebirgigen Landesteilen noch Empfang mit einfachen Mitteln, also den sogenannten Bezirksempfang zu ermöglichen, dazu bei, die Abschirmung durch Gebirge näher zu studieren.

Wir müssen nun zunächst einmal die Frage aufwerfen, als was die für uns hier in Betracht kommenden Leiter aufzufassen sind. Früher einmal behandelte man alle diese Leiter, wie schon erwähnt, als solche erster Klasse, für die also das bekannte Ohmsche Gesetz gilt. Heute wissen wir, daß ihr Aufbau ungleich komplizierter ist. Am besten ist es, wenn wir uns diese als Gerüste vorstellen, die aus metallischen und elektrolytischen Leitern bestehen und in die dielektrischen Bezirke eingelagert sind. Es ist klar, daß ein so kompliziertes Gebilde beim Auftreffen elektromagnetischer Wellen ganz andere Wirkungen hervorrufen wird, wie eine Metallscheibe oder ein Metallgitter. In diesen beiden kann ja nur Leistungsabsorption auftreten, das heißt, ein Teil der Feldenergie induziert in diesen Ströme, die wieder Wärme erzeugen. Bei Elektrolyten ist die Sache aber schon komplizierter, weil wir hier Zusammenhänge mit der Frequenz gegeben haben, die wir nicht mehr übersehen dürfen. Noch komplizierter wird aber die Sache durch die Einführung der erwähnten dielektrischen Bezirke, in denen Verschiebungsströme und damit Verschiebungsabsorptionen auftreten.

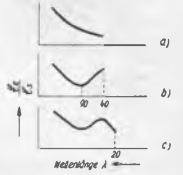
Die Verhältnisse können wir am anschaulichsten an Hand einiger Versuchsergebnisse studieren. In Fig. 1 sehen wir die prinzipielle Meßanordnung. S ist der Sender, E der Empfänger, und zwischen beiden liegt der zu untersuchende Halbleiter, also etwa ein Berg oder aber eine Betonwand. In der Nähe des Senders S können wir die elektrische Feldstärke  $E_s$  messen und im Empfangsorte beträgt sie nur mehr  $E_e$ . Wie sie zwischen beiden abfällt, ist in der Abbildung eingezeichnet. Nun wollen wir die Frequenz des Senders ändern. Damit verändern wir aber auch gleichzeitig das Verhältnis  $E_e/E_s$ . In Fig. 2a ist eine solche mögliche Kurve dargestellt, wie sie früher als allgemein richtig angenommen wurde. Wir sehen, daß die Feldstärke im Empfänger bei gleicher Senderleistung mit zunehmender Frequenz abnimmt. Im Bereiche der Rundfunkwellen gilt diese Kurve auch und ihre Übereinstimmung mit tatsächlich durchgemessenen Kurven ist eine durchaus brauchbare. Im Bereiche der kürzeren Wellen aber er-

halten wir schon ein anderes Bild, das uns Fig. 2b zeigt. Im Bereiche von ungefähr 90 Metern zeigt die Kurve ein Minimum, dem ein Anstieg folgt. In letzter Zeit habe ich nun eine ganze Reihe weiterer Versuche unternommen, um den Verlauf der Kurve im Bereiche noch kürzerer Wellen zu studieren und so weit ich deren Ergebnisse schon jetzt zusammenfassen kann, scheinen sie den in Fig. 2c dargestellten Kurvenlauf zu beweisen. Man sieht also, daß die Abschirmwirkung eine komplizierte Funktion der Frequenz ist. Es ist möglich, daß z. B. in einer Höhle bei einer bestimmten Frequenz guter Empfang möglich ist, während er bei einer anderen aussetzt. Dies ist für uns deshalb von großer Wichtigkeit, weil wir in Zukunft überall dort, wo der Empfang infolge



Links: Fig. 1. Die prinzipielle Meßanordnung.

Rechts: Fig. 2a, b, c. Kurven, die abhängig von der Wellenlänge das festgestellte Verhältnis  $E_e$  zu  $E_s$  angeben.



einer Abschirmung unmöglich oder schlecht ist, durch Veränderung der Wellenlänge Abhilfe schaffen werden. Die Lage der Maxima und Minima aber ist von den besonderen Eigenschaften des durchdrungenen Materials abhängig. Insbesondere sind die in ihm enthaltenen wässerigen Lösungen, deren Zusammensetzung und Konzentration, sowie gewisse andere Faktoren von Einfluß. Ich glaube sogar, daß durch die Bestimmung dieser Maxima, die im Versuchs-



Fig. 3. Ein Querschnitt durch die Höhle, in der der Verfasser die Versuche anstellte.

wege leicht erfolgen kann, sehr wertvolle Aufschlüsse über die Art und die Zusammenfassung des durchstrahlten Gebirges gewonnen werden könnten. So müßte sich z. B. ein eingelagerter Erzlager in einer Deformation der besprochenen Diagramme verraten. Dadurch aber erhielt die Funkmutung eine ganz neue, überaus anwendbare Methode, an deren weiterem Ausbau insbesondere die Montanistik interessiert wäre.

Auf Grund der bisher angestellten Erwägungen ist es aber auch erklärlich, daß entgegen der sonst verbreiteten Annahme oft auf ganz kurzen Wellen noch in tiefgelegenen Höhlen guter Empfang möglich sein kann. Die schon bekannten Ergebnisse möchte ich durch das Resultat meiner letzten Kottenbacher Versuche ergänzen. In der in Fig. 3 dargestellten Höhle, die 50 Meter unter der Erde liegt und deren Mundloch stark verbrochen ist, war guter Empfang auf dem 20-Meter-Bande noch in den entferntesten Winkeln möglich.

Volker Fritsch.

*Das ist Radio*

Nr. 60

## Was ist Kreuzmodulation?

### Der Ausdruck „Kreuzmodulation“

wird derart viel benutzt, daß es ratfam ist, sich mit seiner Bedeutung ein wenig näher zu beschäftigen. Diefem Zweck dient der vorliegende Aufsatz. Er sagt, was unter „Kreuzmodulation“ verstanden werden soll, er zeigt, daß man mitunter auch dort von Kreuzmodulation spricht, wo gar keine Kreuzmodulation vorliegt, und weist schließlich darauf hin, daß Kreuzmodulationen auch außerhalb des Empfängers eine ganz bedeutende Rolle spielen. Um die Bedeutung des Wortes „Kreuzmodulation“ einwandfrei ergründen zu können, müssen wir zunächst seine Bestandteile betrachten. In diesem Sinne beginnen wir mit der Modulation im allgemeinen, um daran anschließend das Besondere der „Kreuz“-Modulation kennenzulernen.

### Modulation ist „Einprägung“.

Alle Wellenzüge eines Senders, der sendet, ohne besprochen oder bespielt zu sein, sind einander völlig gleich. Ein Wellenzug ist

so kräftig wie der andere, alle zeitlichen Abstände stimmen miteinander überein und die Sendefrequenz bleibt ständig auf dem gleichen Wert. Sobald aber der Sender besprochen wird, müssen feine Wellen die wiederzugehenden Töne in den Raum hinausstrahlen. Sie tun das auch. Offenbar sind die Töne den ausgestrahlten Wellen eingepägt, was man üblicherweise dadurch zum Ausdruck bringt, daß man sagt: Die Sendewellen sind den Tönen gemäß „moduliert“.

Die Einprägung (oder „Modulation“) kann in verschiedener Form geschehen. Man kann die Sendewellen in ihrer Stärke ändern, man kann die Töne aber auch durch Frequenzänderungen der Sendewelle oder durch gegenseitige zeitliche Verschiebungen der einzelnen Wellen abbilden und so den Wellen einprägen. Für Rundfunkzwecke wird heute nur die erste der drei hier genannten Möglichkeiten ausgenutzt, weshalb wir uns bei der Besprechung der Kreuzmodulation auf diese Einprägungsform beschränken können.

## Das Zustandekommen der Modulation.

Die Töne werden durch das Mikrophon, wie bekannt, in Spannungsschwankungen umgeformt. Wie diese Spannungsschwankungen auf die im Sender erzeugte Hochfrequenzspannung und damit auf die Sendewellen übertragen werden, wollen wir uns an Hand der Schaltung von Abb. 1 klarmachen. Das Steuergitter der dort gezeigten Fünfpolröhre erhält über den linksseitigen Schwingkreis die zu verstärkende Hochfrequenzspannung. Außerdem erhält das Gitter — zusätzlich zu der für den Betrieb nötigen Gittervorspannung — die vom Mikrophon herrührende Tonfrequenzspannung. Die Gesamtgittervorspannung schwankt demnach im Sinn der Schallwellen. Mit der Gittervorspannung schwankt auch

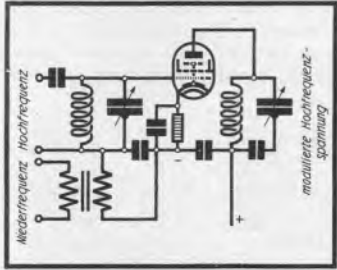


Abb. 1.  
Eine Modulationschaltung.

der Arbeitspunkt der Röhre und kommt dadurch wechselweise in steilere und flachere Gebiete der Röhren-Arbeitskennlinie (Abb. 2). Jedesmal, wenn der Arbeitspunkt auf ein steileres Kennlinienstück gehoben wird, fällt die Verstärkung kräftiger aus, und jedesmal, wenn der Arbeitspunkt auf ein flacheres Kennlinienstück gehoben wird, ergibt sich eine entsprechend geringere Verstärkung. Die verstärkte Hochfrequenzspannung schwankt demnach derart, daß diese Schwankungen die Tonfrequenzspannung getreulich abbilden.

### Kreuzmodulation ist gegenseitige Einprägung.

„Kreuz“ heißt hier soviel wie „kreuzweise“ oder „gegenseitig“. Das „gegenseitig“ bezieht sich auf zwei bereits modulierte Hochfrequenzen.

Kreuzmodulation bedeutet demnach, daß die Einprägungen einer Hochfrequenzspannung oder einer elektrischen Welle auf eine zweite Hochfrequenzspannung oder auf eine zweite Welle übertragen werden.

Durch Kreuzmodulation kann es also beispielsweise geschehen, daß wir beim Abstimmen auf einen Sender mit dessen Darbietungen auch die Darbietungen eines zweiten Senders mit hereinbekommen.

Die Gegenseitigkeit braucht dabei nicht voll in Erscheinung zu treten: Wenn einer der beiden Sender am Empfangsort viel stärker zur Wirkung kommt, so sind offenbar nur die Darbietungen des stärkeren Senders beim Empfang des schwächeren Senders durchzuhören, während sich der schwächere Sender beim Empfang des stärkeren Senders kaum bemerkbar machen wird.

### Kreuzmodulation oder mangelnde Trennschärfe?

Wenn bei Empfang eines Senders die Darbietungen eines zweiten mit durchzuhören sind, so braucht das natürlich keine Kreuzmodulation zu sein. Meist fogar wird es sich nur um den ganz einfachen Fall ungenügender Trennschärfe handeln. Um das klarzustellen, beobachten wir die Lautstärke des störenden Senders, während wir mit der Abtunung von dem gestörten Sender aus auf ihn übergehen. Verschwindet bei diesem Übergang der störende

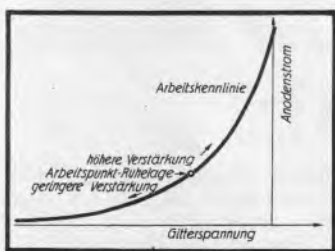


Abb. 2. Eine Empfängerstufe verstärkt um so höher, je größer die Steilheit der Arbeitskennlinie ist. Durch Verschieben des Arbeitspunktes läßt sich somit die Verstärkung ändern.

Sender, um erst bei feiner eigener Abstimmung wieder aufzutreten, so haben wir es mit Kreuzmodulation zu tun. Verschwindet der störende Sender zwischendurch aber nicht, so liegt einfach mangelnde Trennschärfe vor.

Doch — die eigentliche Kreuzmodulation hat vielfach mit mangelnder Trennschärfe zu tun. Modulation kommt — wie wir wissen — stets durch gegenseitige Beeinflussung zweier Spannungen zustande. In Schwingkreisen, Spulen, Kondensatoren oder Widerständen sind solche Beeinflussungen unmöglich. In Röhren aber können sie vorkommen. Daraus folgt, daß im Empfänger eine gegenseitige Einprägung (Kreuzmodulation) nur auftritt, wenn

der störende Sender genügend kräftig bis in die erste Röhre des Empfängers hinein wirkt. Das kann er aber nur, wenn ihn der auf den anderen Sender abgestimmte Schwingkreis entsprechend durchläßt, wenn dieser Schwingkreis also nicht genügend wirksam ist. Die im Empfänger auftretende Kreuzmodulation bekämpft man daher — genau wie ungenügende Trennschärfe — durch Einbau eines zusätzlichen Schwingkreises zwischen Antennenanlage und Empfänger.

### Abstimbarer Brumm auch Kreuzmodulation?

Abstimbarer Brumm liegt vor, wenn das Netzbrummen beim Abstimmen auf die Sender besonders kräftig zur Geltung kommt. Offenbar wirkt hierbei die Netzspannung modulierend auf die Hochfrequenzspannung des empfangenen Senders ein. Hierbei handelt es sich jedoch nur um eine gewöhnliche Modulation, da die Brummspannung eine Niederfrequenzspannung und keine modulierte Hochfrequenzspannung ist.

### Kreuzmodulation auch im Äther! 1)

Die Lufthülle der Erde hat in etwa 100 km Höhe eine empfindliche Schicht — die Heavyside-Schicht. Diese Schicht enthält ungeheuer viele winzigste elektrische Teilchen, die den Wirkungen der Sendewelle unterworfen sind. Ein sehr kräftiger Sender kann nun dort, wo feine Wellen mit genügender Stärke die Heavyside-Schicht erreichen, auf die elektrischen Teilchen eine derart starke Wirkung ausüben, daß dadurch die anderen, dort durchlaufenden Wellen in Mitleidenschaft gezogen werden. Ist die Welle des kräftigen Senders moduliert, so teilt sich feine Modulation auf diesem Wege den Wellen der anderen Sender mit.

Was wir eben betrachtet haben, ist uns in feiner Auswirkung schon längst als „Luxemburg-Effekt“ bekannt. Vielleicht aber was uns noch nicht klar, daß der Luxemburg-Effekt in einer Kreuzmodulation besteht, die in der Heavyside-Schicht zustandekommt.

### Störungen kommen durch Kreuzmodulation zur Geltung!

Beim Abstimmen auf einen Langwellensender kann man mitunter kräftige Störungen bemerken, die völlig verschwinden, wenn der Sender abgefehlt wird. Auch dabei handelt es sich um Kreuzmodulation: die Störungen, die nur während des Betriebes des eingestellten Senders zur Geltung kommen, liegen offenbar in einem weit von der Abstimmung entfernten Frequenzbereich und können demnach unmittelbar gar nicht empfangen werden. Die Störungen aber prägen sich — wahrscheinlich in der Heavyside-Schicht und in den Stellen der Lufthülle, in denen sie durch elektrische Entladungen entstehen — allen Sendewellen ein. Mit diesen Wellen werden sie dann empfangen.

### Kreuzmodulation fogar am Empfangsort!

Gelegentlich — wenn auch selten — erhält man die Ortsfender-Darbietungen gut abstimbar als Zugabe zu einer größeren Zahl anderer wahllos über den Wellenbereich verteilter Sender.

Auch das ist Kreuzmodulation! Die Einprägungen der Ortsfenderwelle werden hierbei in den Hauswänden oder an Erdungsstellen den anderen Wellen mitgeteilt. Diese Art der Kreuzmodulation hängt stark mit der Witterung zusammen. Sie ist in der Regel bei feuchter Witterung besonders kräftig.

### Wir merken:

1. Kreuzmodulation besteht darin, daß sich die Modulation einer Hochfrequenzspannung oder Sendewelle auf eine andere Hochfrequenzspannung oder andere Sendewelle überträgt.
2. Kreuzmodulation ist daran kenntlich, daß der störende Sender nur gemeinsam mit dem jeweils abgestimmten Sender zur Geltung kommt.
3. Kreuzmodulation tritt auf: in der ersten Röhre des Empfängers, in der Heavyside-Schicht und am Empfangsort.
4. Die atmosphärischen Störungen wirken sich größtenteils durch eine in der Heavyside-Schicht zustandekommende Kreuzmodulation auf die Sendewellen und über diese auf die Empfangsanlage aus.

F. Bergtold.

1) Die hier dargelegte Erklärung des „Luxemburg-Effekts“ wird von der übrigen Fachwelt nicht gegeben. Sie erscheint jedoch so verständlich, daß wir sie ohne jede Änderung zum Abdruck bringen. (Die Schriftleitung.)

Bereits seit zwei Jahren beziehe ich Ihre FUNKSCHAU und kann Ihnen versichern, daß Sie es wie keine funktchnische Zeitschrift verstehen, einen außerordentlich umfangreichen Stoff in einwandfreier, anschaulicher und konzentrierter Form zu bieten.

9. 5. 35. Rolf Eichacker, Mering bei Augsburg, Arbeitsdienstflager.

Gleichzeitig möchte ich Ihnen für Ihre FUNKSCHAU, welche ich schon seit 1932 regelmäßig beziehe, meine größte Anerkennung aussprechen. Obwohl ich Radiotechniker bin, habe ich aus ihr schon manchen Kniff und manche Anregung erhalten, so daß ich sie heute nicht mehr missen möchte.

10. 9. 35. Hans Mundwitz, Frankfurt/M., Gutleutstraße 13.

Im übrigen möchte ich Ihnen als Elektro-Ingenieur noch meine äußerste Zufriedenheit mit dem von der FUNKSCHAU Gebotenen zum Ausdruck bringen.

14. 5. 35. Herm. Kranen, Düsseldorf-Kaiferwerth, Einbungen 4 D.

# Störunterdrückung am Empfänger?

Über neue amerikanische Versuche

Die Unterdrückung der Empfangsstörungen am Empfänger selber gehört zu den höchsten Wunschnzielen der Radiotechnik. Was kann dagegen getan werden, wenn im Sommer der Fernempfang manchmal in einem „atmosphärischen Trommelfeuer“ untergeht. Nichts Durchgreifendes! Oder wenn eine Straßenbahn trotz aller Vorichtsmaßnahmen einen ganzen Straßenzug „verforgt“?

Abgedämmte Antennenableitungen, Hochfrequenz-Siebketten in der Netzzuleitung, Tonblenden und „Störsperrern“, oder aber der Übergang zum Kurzwellenempfang haben zwar etwas gebessert, aber den schlimmsten Feind des Rundfunks keineswegs aus der Welt geschafft. So können wir das Aufsehen verstehen, das kürzlich das Auftauchen<sup>1)</sup> einer amerikanischen Erfindung verursachte, mit der die empfangnerseitige Aussperrung eines großen Teils der üblichen Störungen gelungen sein soll, ohne den Klang oder andere Eigenschaften des Geräts zu beeinträchtigen, und ohne einen besonders großen Aufwand zu verlangen!

## Das Prinzip.

Das neue Störbekämpfungssystem kann ausschließlich zur Unterdrückung von Störungen verwendet werden, deren Spitzenwert über dem Scheitelwert der empfangenen, modulierten Hochfrequenzspannungen liegt, und die vorwiegend aus einzelnen Störungs-Stößen bestehen. In Abb. 2a ist eine charakteristische Störung dieser Art als Beimischung zur Empfangs-Hochfrequenz schematisch gezeichnet, so etwa, wie wir sie als oszillographisches Bild am Empfangsgleichrichter erhalten können. Derartige Störungen entstehen beispielsweise bei Kraftwagen-Zündanlagen, elektrischen Klingeln, Relais, Lichtschaltern oder ähnlichen Stromkreisen, bei denen einzelne Stromflüsse auftreten. Das Entlöschungsverfahren aber beruht darin, diese Störungs-„Spitzen“ zu unterdrücken. Dadurch kann der Empfang ganz wesentlich verbessert werden, obwohl das Grundgeräusch (vgl. Abb. 2a), das schwächer ist als der Empfang, nach wie vor bestehen bleibt.

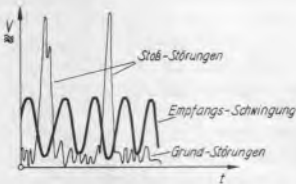


Abb. 2a. Stoßartige Störungen (Auto-Zündung, elektrische Klingel, Relais, Lichtschalter) mit niedriger Grundgeräusch, deren Spitzenwert über dem der modulierten Hochfrequenz liegt, können mit der amerikanischen Anordnung wirksam bekämpft werden...

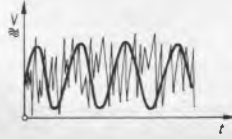


Abb. 2b. ... nicht dagegen Störungen von hohem Grundgeräusch und ohne „einzelstehende“ Spitzen (Motoren).

Interessant ist, daß diese „Spitzen“ einfach durch kurzzeitige „Abschaltung“ (Sperrung einer ZF-Stufe, f. u.!) des Empfängers unhörbar gemacht werden. An Stelle der Störungsstöße treten also bei einem solchen Empfänger immer ganz kurze (ca.  $\frac{1}{1000}$  sec.) Empfangspausen auf, die aber angeblich wegen ihrer Kürze vom Hörer nicht bemerkt werden, und somit den Musikgenuss oder die Sprachverständlichkeit praktisch nicht beeinträchtigen sollen! Folgen natürlich die Störstöße zu dicht aufeinander, so ist der Empfänger fortwährend „abgeschaltet“, d. h. die Apparatur hilft uns nichts mehr. Ebenso machtlos ist sie aber gegen Störungen, deren Spitzenwert nicht den der empfangenen Hochfrequenz überschreitet (Abb. 2b). So sehen wir, daß mit dem neuen Prinzip zwar viel zu erreichen ist, aber auch wieder nichts Durchgreifendes, denn die Entlöschung beschränkt sich prinzipiell auf bestimmte Arten von Störungen.

## Eine Stoßdämpfer-Schaltung.

Die „Abschaltung“ des Empfängers wird praktisch dadurch erreicht, daß eine Röhre des ZF-Verstärkers durch eine negative Gittervorspannung kurzzeitig gesperrt wird. (Vergl. Abb. 1.) Mit der üblichen Schwundausgleichs-Einrichtung können wir also diese Sperrung nicht vornehmen, denn diese besitzt im allgemeinen eine Verzögerung von  $\frac{1}{20}$  sec. und darf auch nicht schneller arbeiten, da sonst der Schwundausgleich bei tiefen Frequenzen beginnen würde, die Modulation der empfangenen Hochfrequenz auszulöschen (Schwächung der Baßwiedergabe!).

Folglich müssen wir die Sperrung der ZF-Röhre auf einem anderen Weg vornehmen. Dazu stecken wir in den ZF-Verstärker eine Sechspolröhre ( $V_1$ ). Mit ihrem Verteilungsgitter können wir die Verstärkung unabhängig vom Schwundausgleich droffeln. Die

Droffel- oder Sperrspannung wird über die Hilfsverstärkerröhre  $V_2$ , die parallel zu  $V_1$  aus dem ersten ZF-Filter ( $Z_1$ ) gespeist wird, und den Hilfsgleichrichter (D) ebenfalls selbständig gewonnen. D ist als Doppelweg-Gleichrichter gefaltet (eine Anordnung, die man bei uns kaum findet). Seine Siebkette (S) ist so bemessen, daß die Verzögerung bei der Sperrspannungsgewinnung so gering als irgend möglich ist. Nur so kann erreicht werden, daß die Störungsstöße sich selber blitzschnell den weiteren Weg durch den

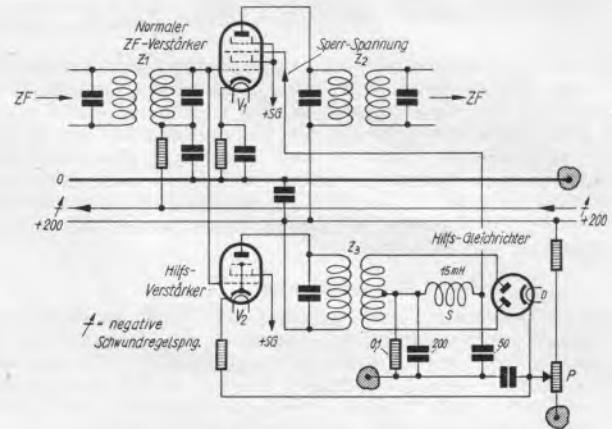


Abb. 1. Die Abschaltung des Empfängers wird durch kurzzeitige Sperrung einer Röhre erreicht.

Empfänger verstopfen. Die Anordnung arbeitet nämlich folgendermaßen: An  $Z_1$  und somit an den Gittern der Röhren  $V_1$  und  $V_2$  sind noch sämtliche Störungen vorhanden. Der mit sehr kleiner Verzögerung arbeitende Hilfsgleichrichter wird also einen Gleichspannungs-Stoß erzeugen, sobald eine stoßartige Störung eintrifft. Dieser Gleichspannungs-Stoß aber wird auf das Verteilungsgitter der Hexode ( $V_1$ ) geleitet, so daß er der Störung den Weg vom Steuergitter dieser Röhre zu ihrer Anode verbaut. Die an das Filter ( $Z_2$ ) gelangende Zwischenfrequenzspannung wird also bereits von Stoßstörungen befreit sein.

Damit der Hilfsgleichrichter (D) sich um die Modulation der empfangenen Hochfrequenz nicht kümmert — das könnte verheerende Verzerrungen hervorrufen —, wird ihm über ein Potentiometer (P) eine einstellbare Kathoden-Vorspannung erteilt, die den Gleichrichter erst wirksam macht, wenn Spannungen auftreten, die höher sind als der Scheitelwert der modulierten Empfangs-Hochfrequenz. Daraus erfahren wir sofort, warum die Schaltung machtlos ist gegen Störungen, die die Empfangsspannung nicht wesentlich überschreiten (Störungen nach Abb. 2b)!

Im übrigen ist die Grundvorspannung der Hilfsröhre  $V_2$  zwangsläufig mit derjenigen der Hilfsgleichrichterröhre verknüpft, und außerdem liegt die Hilfsröhre mit an der Schwundregelspannung. So wird am ehesten erreicht, daß die Sperrspannung stets auf dem günstigsten Wert gehalten wird.

## In der Praxis.

Bei Superhets mit 2 stufigem ZF-Verstärker wird die Anwendung der neuen Störunterdrückungs-Schaltung nicht sehr schwierig sein, so daß sogar der fortgeschrittene Bastler sich an diese Versuche wagen kann. Ganz besondere Sorgfalt wird dabei natürlich auf die Erhaltung der Stabilität zu verwenden sein.

Die Ergebnisse mit der neuen Anordnung sollen teilweise verblüffend gut gewesen sein. Zündstörungen konnten im allgemeinen gänzlich unschädlich gemacht werden, ebenso die Störungen durch einen Funkeninduktor, der im gleichen Raum aufgestellt war wie der Empfänger. Besonders lohnend soll die Anwendung der Schaltung bei Telegraphie-Empfang sein, wo es oft gelang, ein sonst vor Störungen völlig unlesbares Signal einwandfrei aufzunehmen. Hier dürfte allerdings wesentlich sein, daß der Empfänger mit einem besonders auf Telegraphie zugeschnittenen Schwundausgleich eingerichtet ist, da sonst das Signal selber einen Wert erreichen kann, der genau wie ein Störungsstoß zur Sperrung des Empfängers führt.

Das teilweise durchaus gerechtfertigte Aufsehen, das die Erfindung erregt hat, darf uns nicht darüber hinwegtäuschen, daß ihr Anwendungsgebiet scharf auf bestimmte Störungstypen beschränkt ist und prinzipiell beschränkt sein muß, so daß ein Ausbau der Sperr-Methode auch für alle anderen Störungstypen kaum zu erwarten ist.

Wilhelmy.

<sup>1)</sup> J. J. Lamb, Februarheft 1936 der „QST“.

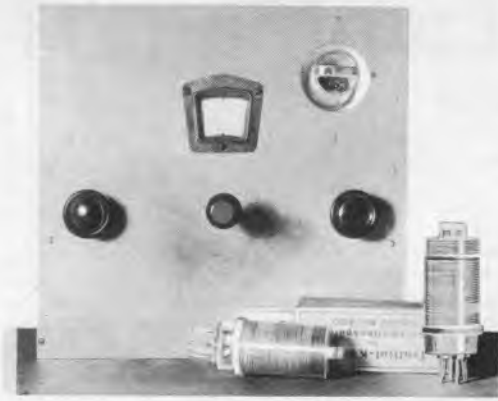


Abb. 2. Die Frontansicht des Vorletzers

Es ist eigentlich verwunderlich, daß immer noch verhältnismäßig wenig Kurzwellengeräte resp. Kurzwellen-Vorsetzgeräte benutzt werden, die doch dazu bestimmt wären, die meist etwas mageren Fernempfangsergebnisse der Sommermonate auf mühevolle Weise zu ergänzen. Hinzu kommt neuerdings der Ultrakurzwellenempfang, der atmosphärischen Störungen fast gar nicht unterliegt und an gewitterschwülen Tagen den Hörern im Bereich des Ultrakurzwellensenders Witzleben einen fauberen, genußreichen Empfang gewährleistet.

### Die Schaltung.

Das im nachfolgenden beschriebene Gerät stellt an den Geldbeutel keine zu großen Ansprüche, ebenso ist ein Verfallen bei Beachtung einiger einfacher Grundsätze ausgeschlossen. Wie aus dem Gesamtschaltbild Abb. 1 ersichtlich, handelt es sich um das altbewährte rückgekoppelte Audion, das ja in Einfachheit im Aufbau und in der Bedienung, sowie in der Stabilität kaum zu überbieten ist.

Da ein Wellenbereich von ca. 6,5—50 m, also ein Frequenzband von ca. 40 000 kHz, zu bestreichen ist, scheidet eine Spulenkombination mit Umfaltern aus; denn diese Methode würde Verluste und eine große Unsicherheit mit sich bringen. Gelöst wurde das Spulenproblem durch Verwendung von im Handel erhältlichen Steckspulen. Das Wechseln des Wellenbandes geschieht also mit einem Griff durch Austauschen des einen Spulensatzes mit einem anderen.

Um aber auch dieses Gerät ohne lange Basteleien an jedem Rundfunkempfänger gleicher Stromart verwenden zu können,

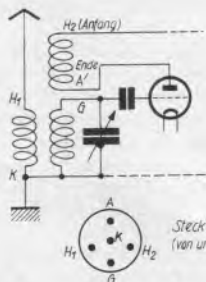
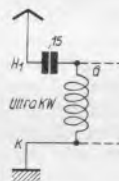


Abb. 5a. Ein Schaltbild für die Anfertigung der Spule für Kurz- und Ultrakurzwellenempfang.



wurde ein eigener Gleichrichter, sowie im Ausgang ein NF-Trafo vorgesehen. Dadurch ist es gleichzeitig möglich gemacht, mit Kopfhörern zu hören.

Zur Erreichung von Lautsprecherlautstärke wird dieses Gerät wie üblich an die Grammophonbuchsen des Rundfunkempfängers, beim Volksempfänger an Gitter und Kathode (Erde) der ersten Röhre angefaltet.

Freunden von Kunstschaltungen sei noch gesagt, daß es nur geplant war, mit geringsten Mitteln beste Wirkung zu erzielen. Gewiß beseitigt eine Vorstufe bekannte Abstimmchwierigkeiten, aber die dadurch gewonnene Leistungserhöhung bedingt natürlich einen größeren Aufwand.

### Der Aufbau.

Aus nichtleitendem Material (am besten und billigsten Sperrholz) wird ein Rahmen nach Abb. 4 gebaut, gleichzeitig werden Netzschalter und Ausgangsbuchsen montiert.

Eine vollständige Abtrennung des Empfängerteils vom Netzteil auf dem Chassis hat sich als günstig erwiesen. Aus diesem Grunde werden beide Teile für sich gebaut, die später auf dem Rahmen befestigt werden. Als Material für die Montageplatte des Empfängerteils wird Aluminiumblech von mindestens 1,5 mm Stärke benutzt, das sich, wie bekannt, sehr gut mit Laublägeblättern für Metallbearbeitung bearbeiten läßt.

Im Gleichrichterteil, der auf ein rechtwinklig gebogenes Aluminiumblech gefetzt ist, wird der Netztransformator sowie die Beruhigungsmittel ähnlich wie in Abb. 3 befestigt. Der Versuch, einen vorhandenen Einweggleichrichter zu verwenden, schlug fehl. Es war nicht möglich, den Empfang restlos von Netzbrummen zu befreien. Sollte nicht ein in der Bastelkiste vorhandener kleiner

# Ein Vorsetzer für Kurz- und Ultrakurzwellen-Empfang

## für Wechselstrom

Netztrafo zum Betreiben einer Gleichrichterröhre der Größe RGN 504 vorhanden sein, so empfiehlt es sich, wie im Mustergerät einen evtl. selbstgefertigten Transformator mit zwei Sekundärwicklungen von je 150 Volt zu benutzen. Da eine als Audion geschaltete Röhre ja mit höchstens 100—125 Volt Anodenspannung auskommt, muß etwaige überschüssige Spannung durch Widerstände vernichtet werden. Eine kleine Netzdroffel neben den üblichen Kondensatoren von 6  $\mu$ F sorgt für einen geglätteten Anodenstrom. Außerst wichtig ist die Überbrückung beider Heizleitungen durch Blockkondensatoren von je 5000 cm. Eine Netzhochfrequenzdroffel sowie ein Entbrummer hat sich im Mustergerät nicht als notwendig erwiesen. Die Heizleitung der Empfängerröhre ist wie üblich zu verdrillen und sicherheitshalber abzudröhnen.

### Aufbau und Sonstiges.

Die Höhe der Frontplatte des Empfängerteils wird bestimmt durch den Durchmesser der Abstimmkala. Sie beträgt beim Mustergerät 25 cm. Der Abstimm-drehkondensator hat eine Kapazität von 85 cm und muß eine absolut präzise arbeitende Feinabstimmung besitzen, denn nur dann ist es möglich, die oft gedrängt sitzenden Sender einwandfrei zu trennen. Es ist auch völlig ausgeschlossen, durch direktes Betätigen der metallischen Achsen des Drehkondensators auf dem Ultrakurzwellengebiet eine Abstimmung zu erreichen, vielmehr sind die Achsen durch Pertinaxrohr bzw. Hartgummistäbe zu verlängern. Dieselbe Maßnahme zur Beseitigung der Handkapazität ist auch wichtig für die Achse des Rückkopplungskondensators und des Drehspannungsteilers. Diese drei genannten Abstimm-Mittel werden dann gemäß Abb. 2 und 3 auf dem Empfängerteil befestigt und prinzipiell recht weit von der Frontplatte entfernt.

Wie bereits besprochen, wurde eine vollständige Trennung des Empfängerteils vom Netzteil vorgesehen. Da aber die Rotoren von C1 und C2 an Erde liegen müssen, was aber bei der Frontplatte verhindert werden soll, so werden die Drehkondensatoren ebenso wie der Drehspannungsteiler vorher auf Pertinaxstreifen befestigt und diese wiederum dann direkt resp. mit kleinen Aluminiumwinkeln auf der Grundplatte des Empfängerteils. Der Drehspannungsteiler wurde vorgesehen, um eine Verftimmung des Empfängers beim Rückkoppeln weitestgehend zu verringern. Am besten hat sich eine drahtgewickelte Ausführung mit Taumelscheibe bewährt. Über C1 wird dann an der Trennwand des Netzteils ein Aluminiumwinkel befestigt, der einen erstklassigen fünf-poligen Röhrensockel trägt (Abb. 3). Wie ebenfalls aus Abb. 3 ersichtlich, wird die Verbindung zwischen dem Gitter der Röhre und dem gitterseitigen Ende der Abstimmspule nur durch den Gitterblock 111 pF (100 cm) induktionsfrei hergestellt. Der Spulensatz selbst befindet sich innerhalb eines Hartpapierrohres von ca. 60 mm lichter Weite und ca. 55 mm Länge, der mittels eines Sperrholzbrettchens an die Vorderwand angeflanscht wurde. Eine am Ende dieses Rohres eingepaßte Sperrholzscheibe trägt wiederum einen erstklassigen fünfpoligen Röhrensockel, bestimmt für die Stecker des Spulensatzes.

Die Ultrakurzwellendroffel Dr1 wurde auf einen gerippten Isoliermaterialkörper eines früheren Spannungsteilers von 20 mm Durchmesser aufgebracht, und zwar wurden 40 Windungen blanker Kupferdraht, 0,8 mm, aufgewickelt. Die HF-Droffel 2 besitzt eine ausgezeichnete Sperrwirkung für hohe und höchste Frequenzen.



Abb. 3. Das Gerät von oben, das den Aufbau vorzüglich erkennen läßt. Sämtl. Aufn. vom Verfasser.

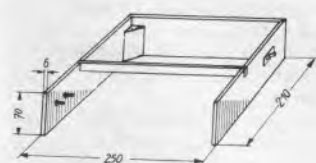
Um die beste Leistung zu erreichen, wurde zum Wickeln der Spulen und zum Schalten des Empfängers verfilberter Kupferdraht von 1 mm Durchmesser benutzt. Ebenso sind scharfe Knick in der Verdrahtung zu vermeiden.

**Die Spulen.**

Die verwendeten Spulenkörper sind zweiteilig; sie bestehen aus dem Wickelkörper und dem Sockel mit Steckern. Dieses sowie die vorgehene Rillen ergeben eine bequeme Montagemöglichkeit. In Abb. 5 und 5a ist ein Spulenkörper mit den Wicklungen für den Ultrakurzwellenbereich sowie das Spulenschema dargestellt. Das obere Schaltschema gilt für Kurz- und das untere für Ultrakurzwellen. Sinngemäß ist natürlich auch die Rückkopplung für das Ultrakurzwellen-Schaltschema zu übertragen. Wie weiter aus Abb. 5 ersichtlich, findet der Antennenkopplungskondensator für die Ultrakurzwellen von 15 cm Kapazität bequem innerhalb des Spulenkörpers seinen Platz.

Das Wickeln der Spulen beginnt mit der Antennenspule, und zwar wird am unteren Rande nach folgender Tabelle begonnen:

Unten: Abb. 4. Der Holzrahmen.



Rechts: Abb. 5. Der Antennenkopplungskondensator befindet sich innerhalb des Spulenkörpers.



**Tabelle der Windungszahlen**

Wellenbereich:	Spule L 1	Abstand	Spule L 2	Abstand	Spule L 3
Ultrakurz	—	—	1 Wdg.	2 Wdg.	2 1/2 Wdg.
12–20 m	4 Wdg.	11 1/2 Wdg.	4 1/2 Wdg.	4 Wdg.	3 1/2 Wdg.
16,5–29,5 m	5 Wdg.	12 Wdg.	8 Wdg.	4 Wdg.	5 1/2 Wdg.
28–51 m	5 Wdg.	4 Wdg.	17 1/2 Wdg.	2 Wdg.	6 Wdg.

Es empfiehlt sich, beim Wickeln auch die halben Windungen einzuhalten. Damit wird eine gute Verteilung der Wicklungen innerhalb des Spulenkörpers erreicht, außerdem werden Kurzschlüsse der blanken Drähte vermieden. Die Antennen-Ankopplung ist so lose als möglich gewählt worden, um Schwinglöhler weitestgehend auszugleichen. Einige Hinweise betreffend Spulenmontage werden den Nachbau erleichtern. Die Enden von L<sub>1</sub> und L<sub>2</sub> werden innerhalb des Wickelkörpers gut verdrillt und ein Ende nach K geführt. Vorher werden die bereits in den Steckerenden vorgezeichneten kleinen Durchführungen auf Drahtstärke (1 mm) erweitert und alsdann die stramm durchgezogenen Drahtenden kurz abgekupft und verlötet. Um eine Deformation des leicht schmelzenden Trolitulkörpers zu vermeiden, muß das Löten flott mit einem heißen, fauberen Kolben erfolgen. Wenn die Spule dann zufriedenstellend ihren Dienst verrichtet, werden Sockel und Körper durch ganz wenig Benzol zusammengekittet. Um die Spulen tatsächlich mit einem Griff wechseln zu können, ist darauf zu achten, daß der Spulengriff immer dieselbe Richtung zu den Steckern erhält.

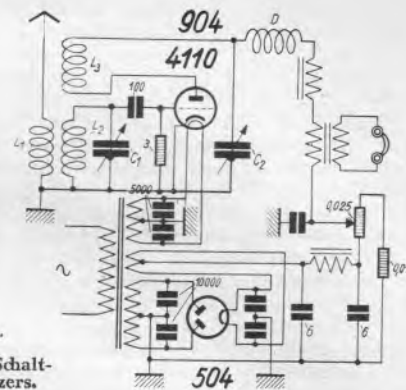
**Leistung und Antenne.**

Die Empfangserfolge entschädigen reichlich die aufgewendete Mühe. Verfasser steht nur eine Dachboden-Antenne von insgesamt 22 m Länge zur Verfügung. Trotzdem kommen viele europäische Stationen am Tage und abends nach zweifacher Verstärkung in Ortsenderlautstärke herein. Ebenso stehen gelegentlich auch einige Überseefender erstgenannten in der Lautstärke nicht

**Stückliste**

Name und Anschrift der Herstellerfirmen für die im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

- 1 C 1: Präzisions-Drehkondensator mit Feinabstimmung und Skala (85 cm)
- 1 C 2: Trolitul-Rückkopplungs-Drehkondensator (250 cm)
- 4 Trolitul-Kurzwellenkörper
- 1 Dr 2: Ferronart-Kurzwellendrossel
- 1 NF-Trafo
- 1 NDr: Netzdroffel für geringste Belastung
- 1 raufschreies Potentiometer 2–3 Watt (25 KΩ)
- 10 m verfilberter Kupferdraht
- Netztrafo, div. Widerstände und Kondensatoren ufw. (siehe Text und Abb. 1) und evtl. Vorwiderstände je nach Höhe der Sekundärspannung
- 1 Dreipolröhre 904, 4110, A 6, 495
- 1 Gleichrichterröhre Tungstram 504, 430



Das vollständige Schaltbild des Vorsetzers.

viel nach. Um nur einige zu nennen: Bandoeng auf 29,24, Schenectady auf 19,56 und nachts Schenectady auf 31,80.

Der Ultrakurzwellenfender Witzleben wird nach langsamem Durchdrehen der Skala bald gefunden und erscheint ungefähr in der Mitte der Skala. Hier in ca. 10 Km Entfernung ist die Lautstärke gut, in 38 Km Entfernung vom Sender dagegen brachte ein Versuch an einem provisorisch ausgelegten Draht von 5 m Länge nur mäßigen Erfolg. Wichtig ist also die Güte der Antenne. Empfang ist möglich an Antennen von 0,5 m Länge, ebenso an solchen von 3,5 m. Auch mittels eines Kondensators von ca. 100 pF am Gasrohr und am Netz angeschlossen war einwandfreier Empfang möglich.

**Für UKW-Empfang besonders zu beachten.**

Zum Schluß noch einige wichtige Punkte für den Ultrakurzwellenempfang: Wenn nämlich letzterer einwandfrei gelingt, so ist damit die Gewißheit gegeben, daß auch der Empfang der Kurzwellen bestens gelingt: 1. Einwandfreie Erdleitung; der oft verwendete Baumwolldraht 0,8 mm ist für diesen Zweck ungenügend; 2. ein Gegengewicht ist einer schlechten Erdleitung überlegen; 3. mechanisch absolut stabiler Aufbau des Gerätes; 4. die Verbindung zwischen Vorsetzgerät und Verstärker muß kurz gehalten werden.

**Schlußwort.**

Und nun frisch ans Werk! Der Kurzwellen-Tagesempfang bietet eine bedeutend größere Auswahl von lautstarken, fernen Sendern als der Rundfunkempfänger; und außerdem bringt uns die Beschäftigung mit den ultrakurzen Wellen dem Fernsehgerät einen Schritt näher. Die Kosten für den Vorsetzer sind gering. Wenn man alles als neu zu kaufen ansetzt, so kommt man noch nicht einmal auf etwa RM. 35.—.

B. Thiel.

*Die Kurzwelle*

**Kurzwellenempfang bleibt periodenartig völlig aus**

**Der Dellinger-Effekt, wieder ein neues Empfangsphänomen**

Das Wunder der Kurzwellen macht selbst den routinierten Fachleuten noch hie und da Kopfzerbrechen. Gegenwärtig steht die Wissenschaft vor einem neuen, eigenartigen Problem, das uns um so interessanter erscheint, als es offenbar mit anderen kosmischen Vorgängen in der Ionosphäre zusammenhängt und uns vielleicht eine endgültige Klärung der großen Geheimnisse des Erdmagnetismus bringen wird.

Den Stein brachte Dr. J. H. Dellinger vom „National Bureau of Standards“ ins Rollen. Er beobachtete am 10. Oktober eine allgemeine Besserung des Kurzwellenempfanges und gleichzeitig auch den Beginn einer bemerkenswerten Steigerung der Sonnenfleckentätigkeit. Zwischen dem 21. und 23. Oktober erreichten die Tageslautstärken entfernter Kurzwellensender ihr Maximum, das die normalen auftretenden Empfangslautstärken bei weitem übertraf. Am 24. Oktober jedoch war der Empfang außerordentlich schlecht, während er an den nachfolgenden Tagen wieder normale Werte annahm. Gleichzeitig mit der Empfangsverfälschterung wurde im „National Bureau of Standards“ festgestellt, daß die Höhe einer bestimmten Schicht der Ionosphäre am 24. Oktober von einer normalen Höhe von etwa 250 km auf den außerordentlich hohen Wert von 460 km schoß.

Veranlaßt wurden diese Beobachtungen des 24. Oktober durch eine eigenartige Ausbreitungsercheinung der Kurzwellen, die periodenartig am 20. März, 12. Mai, 6. Juli und am 30. August festgestellt wurde. Am 12. Mai z. B. beobachtete die in der Nähe von Paris gelegene französische Empfangsstation „Radio Central“ einen plötzlichen Ausfall des Kurzwellenempfangs zwischen 12.57 Uhr und 13.15 Uhr MEZ. Diese Erscheinung, von der man anfangs glaubte, daß sie auf eine Betriebsstörung zurückzuführen sei, wurde zur selben Zeit auch von der Empfangsstation der „Radio Corporation of America“ in Riverhead und der Emp-

fangsstation der „American Telephone & Telegraph“ in Netcong registriert. Das plötzliche völlige Verschwinden des Kurzwellenempfangs ließ sich in genau demselben Ausmaß auch am 20. März zwischen 02.50 Uhr und 03.05 Uhr beobachten und gleichfalls am 6. Juli zwischen 15.09 Uhr und 15.25 Uhr, sowie am 30. August zwischen 23.20 Uhr und 23.35 Uhr. Daraus ergibt sich, daß dieses Totalfading periodenartig mindestens innerhalb eines Zeitraumes von 54 Tagen auftritt und durchschnittlich eine Viertelstunde lang andauert. Der Zeitraum von 54 Tagen entspricht der Dauer, den die Sonne für zwei Umdrehungen benötigt. (Die Erscheinung wurde durchwegs auf der Tagesseite der Erde beobachtet.)

Wenn man bedenkt, daß seit über 10 Jahren ständig Kurzwellen-Empfangsbeobachtungen durchgeführt werden und seither dieses Totalfading kaum aufgefallen ist, so kann man den gemachten Beobachtungen mit gewissem Recht skeptisch gegenüberstehen. Für die Richtigkeit der periodenartig aufgetretenen Beobachtungen sprechen jedoch außer den gleichzeitig an verschiedenen Orten durchgeführten Empfangsaufzeichnungen noch verschiedene andere Tatsachen. Einmal ist es unwahrscheinlich, daß ein alle 54 Tage auftretender Total-Schwund von 15 Minuten Dauer alle Welt in Bewegung setzt, zumal jeder zunächst einmal seine Kurzwellenanlage überprüft und nach Feststellung der Ordnungsmäßigkeit, nachdem die 15 Minuten vorüber sind, wieder guten Empfang vorfindet. Dann ist wahrscheinlich die Beobachtung des Total-Schwundes auf zufällige, kaum beachtliche abnorme Ausbreitungsverhältnisse der Kurzwellen zurückgeführt worden, die vielleicht in Abhängigkeit von der Jahreszeit auftreten können. Außerordentlich wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß ein amerikanischer Kurzwellenamateur, F. D. Jenkins, W4SB, in Atlanta am 28. November 1934 eine Beobachtung, die sicher mit dem Dellinger-Effekt identisch ist, machen konnte: Jenkins berichtete von einem völligen Ausbleiben der Kurzwellenzeichen inmitten einer Nachrichtenübermittlung der Kurzwellenstation WEEG in Greensboro. Gleichzeitig war es unmöglich, den Telegrammverkehr der „Eastern Air Lines“ während einer Dauer von 30 Minuten auf den Frequenzen 4122 und 4745 kHz zu empfangen. Bei einer Umschaltung auf das 40-m- und 80-m-Amateurband gelang es während der gleichen Zeit nicht, einen einzigen Sender zu empfangen. Die Rundfunkender im Mittelwellenbereich blieben jedoch frei von Schwundercheinungen.

Für die wissenschaftliche Erforschung des Dellinger-Effektes ist die Beobachtung vom 24. Oktober wohl am wertvollsten, obwohl hier ein ausgesprochener Total-Schwund in der Art der Beobachtung vom 12. Mai nicht vorlag. Dellinger hat nämlich auf Grund dieser Beobachtung eine Klärung des Totalfadings versucht, indem er von den Wechselbeziehungen der magnetischen Störungen, der Sonnenfleckenaktivität und der schlechten Kurzwellenempfangsverhältnisse ausgeht. Er vertritt den Standpunkt, daß die Kurzwellenempfangsverhältnisse sich wahrscheinlich infolge einer vermehrten ultravioletten Strahlung und einer dadurch bedingten Zunahme der Sonnentätigkeit bessern. Vereinzelt, verhältnismäßig plötzliche Sonnenausbrüche sollen nun den beobachteten Dellinger-Effekt verursachen, indem sie die Empfangsverhältnisse auf der Tagesseite der Erde verschlechtern und erdmagnetische Störungen hervorrufen. An Hand von Sonnenbeobachtungen amerikanischer Institute konnte dann Dellinger nachweisen, inwieweit seine Annahme gerechtfertigt ist: Zur Zeit der Totalfadings hatte das Observatorium in Pasadena sichtbare Sonnenausbrüche registriert.

Wer einen Kurzwellenempfänger besitzt, kann durch Beobachtung des Dellinger-Effektes zu seinem Teil an der endgültigen Klärung des Total-Schwundes mitarbeiten. Wichtig sind vor allem Beobachtungen darüber, ob der Dellinger-Effekt tatsächlich alle 54 Tage auftritt, oder, wie man normalerweise erwarten könnte,

alle 27 Tage nach einem Sonnat (= eine Sonnenumdrehung). Um unseren Lesern die Möglichkeit zu Beobachtungen zu geben, weisen wir auf die Daten der nächsten Totalfadings hin, die zwischen dem 6. und 10. Februar und zwischen dem 4. und 8. März 1936 erwartet werden können. Werner W. Diefenbach.

## Wir prüfen:

### einen Empfänger, der verzerrt

Der Empfänger wird am zweckmäßigsten zuerst mit einem andern einwandfreien Lautsprecher zusammengeschaltet. Dann schließt man den Empfänger an das Netz an, setzt ihn in Betrieb und läßt ihn etwa 5 Minuten eingeschaltet. Nun prüft man die Wiedergabe. Ist sie einwandfrei, so liegt die Schuld allein am eingebauten Lautsprecher.

Verzerrt das Gerät aber auch mit dem andern Lautsprecher, so ist es am besten, die im Empfänger enthaltenen Röhren gegen einen Satz einwandfreier Röhren auszutauschen. Sind neue Röhren nicht vorhanden, so wird man des weiteren zunächst den Niederfrequenzteil prüfen, indem man den Empfänger auf Schallplattenwiedergabe umschaltet, eine Elektrodose anschließt (vergl. „Wir prüfen“ im vorhergehenden Heft) und damit eine Platte abspielt. Meist werden dabei die Verzerrungen in gleicher Weise auftreten, wie bei Rundfunkempfang. Das bedeutet aber, daß der Niederfrequenzteil die Verzerrungen verursacht.

Die im Niederfrequenzteil auftretenden Verzerrungen rühren in der Regel davon her, daß die Endröhre ihre Leistungsfähigkeit eingebüßt hat oder daß die Schaltungsteile, die mit der Endröhre zusammenarbeiten, Schaden gelitten haben. Von diesen Schaltungsteilen stehen in besonderem Verdacht diejenigen, an die das Schutzgitter der Endröhre angeschlossen ist. Aufschluß über den Zustand der Endröhre erhalten wir am raschesten durch Messung des Anoden-Gleichstromes. Fehlerhafte Teile offenbaren sich bei der Messung der betriebsmäßigen Spannungen. Sofern sich beim Nachmessen des Niederfrequenzteiles nichts zeigt, geht man auch die übrigen Stufen in gleicher Weise durch. Ist auch das erfolglos, so sollte die Prüfung nun doch einmal mit einem Satz zuverlässig guter Röhren vorgenommen werden. F. Bergtold

### Stromregleröhren, alles, was man über sie wissen muß

(Nachtrag zu dem gleichnamigen Artikel in Nr. 25 FUNKSCHAU 1936.)

In der Reihe der Osram-Eisenwiderstände mit eingebautem Urdoxkörper sind noch zwei neue Stromregleröhren mit folgenden Daten entwickelt worden:

Type EU XII, Regelbereich 85—170 Volt,  
Type EU XIII, Regelbereich 25—50 Volt.

Beide Typen sind mit achtpoligem stiftlosen Sockel versehen. Der Widerstand EU XII mit einer höchstzulässigen Netzspannung von 240 Volt wird in den verschiedenen Schaltungen mit Vorteil



Die neue Eisenurdoxlampe. Im oberen Teil der Urdoxwiderstand, darunter der Eisenwiderstand. Die Röhre hat bereits den achtpoligen stiftlosen Sockel. Aufnahme vom Verfasser.

an Stelle der bisherigen Type EU VIII verwendet werden können, deren Höchstspannung bei 180 Volt liegt. Mit dem Widerstand EU XIII (siehe Abbildung) ist einem von seiten der Gerätehersteller vielfach geäußerten Wunsch nach einem Widerstand mit einem Regelbereich von 25—50 Volt nachgekommen worden.

**Kondensatoren**  
jeder Art  
für jeden  
Verwendungszweck  
**DIPLOM-ING.  
E. GRUNOW**  
München 25 • Kondensatorenwerk

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

**Allei**  
  
**PREISLISTE 36**  
geg. 10 Pf. Portovergütung kostenlos!  
**A. Lindner** Werkstätten für  
MACHERN • Bez. Leipzig Feinmechanik

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Moos; für den Anzeigenteil: Paul Walde, Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H. sämtliche München. Verlag: Bayerische Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Luifenstr. 17. Fernruf München Nr. 53621. Postcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. - Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. DA 2. Vj. 16000 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 2 gültig. - Für unverlangteingefandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.