

Funkschau

21. JAHRGANG

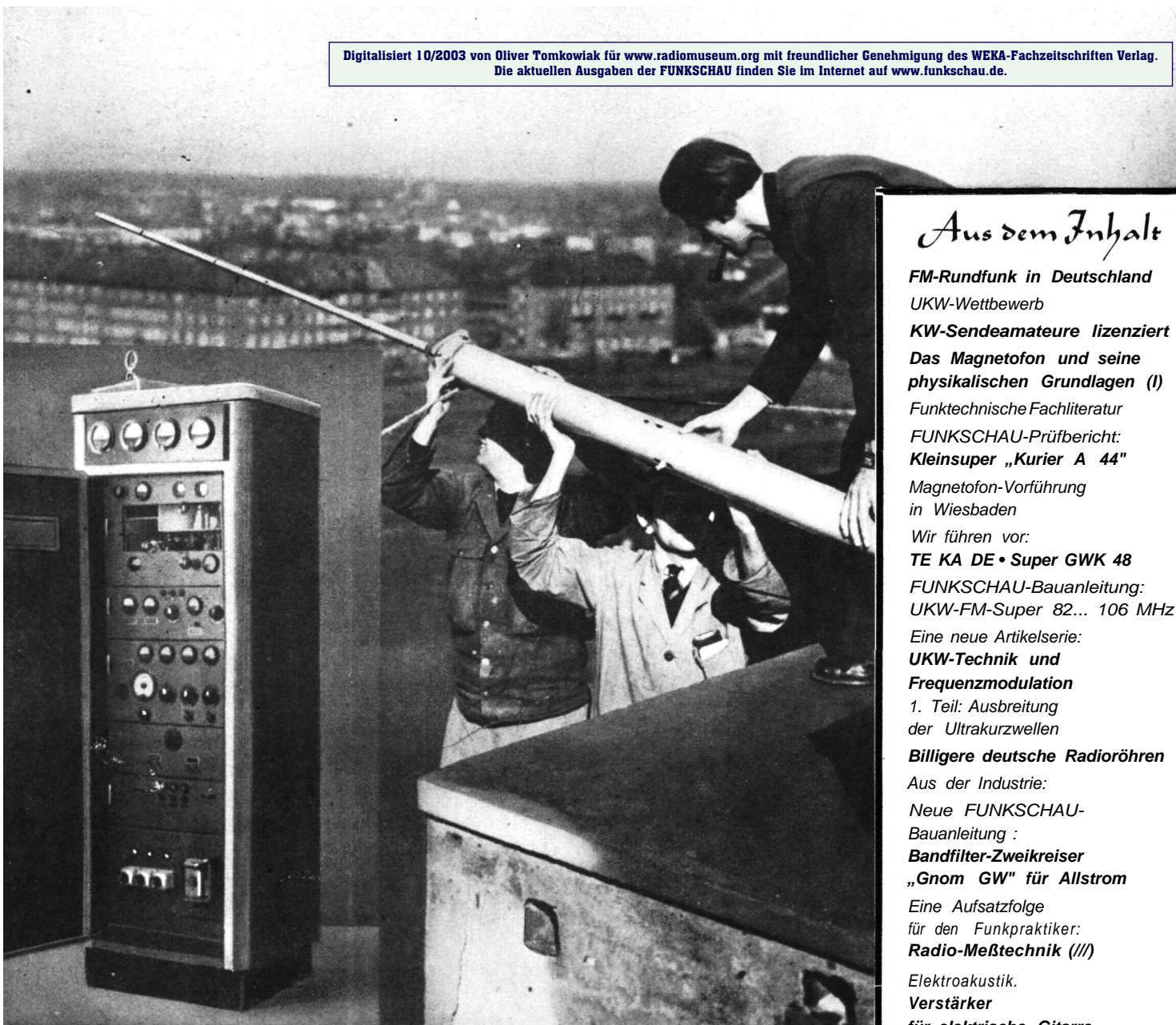
APRIL 1949 Nr. 4

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER



FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER
MÜNCHEN STUTTGART BERLIN

Digitalisiert 10/2003 von Oliver Tomkowiak für www.radiomuseum.org mit freundlicher Genehmigung des WEKA-Fachzeitschriften Verlag.
Die aktuellen Ausgaben der FUNKSCHAU finden Sie im Internet auf www.funkschau.de.



Aus dem Inhalt

FM-Rundfunk in Deutschland

UKW-Wettbewerb

KW-Sendeamateure lizenziert

Das Magnetophon und seine physikalischen Grundlagen (I)

Funktechnische Fachliteratur

FUNKSCHAU-Prüfbericht:

Kleinsuper „Kurier A 44“

Magnetophon-Vorführung
in Wiesbaden

Wir führen vor:

TE KA DE • Super GWK 48

FUNKSCHAU-Bauanleitung:

UKW-FM-Super 82... 106 MHz

Eine neue Artikelserie:

UKW-Technik und Frequenzmodulation

1. Teil: Ausbreitung
der Ultrakurzwellen

Billigere deutsche Radioröhren

Aus der Industrie:

Neue FUNKSCHAU-
Bauanleitung :

**Bandfilter-Zweikreiser
„Gnom GW“ für Allstrom**

Eine Aufsatzfolge

für den Funkpraktiker:

Radio-Meßtechnik (III)

Elektroakustik.

Verstärker

für elektrische Gitarre

Für den Radioamateur:

Bauanleitung Kleinsuper „Kobold“

**Variometeraggregate
und andere neue Einzelteile**

In Freimann bei München begann der Bayerische Rundfunk am 28. Februar 1949 frequenzmodulierte UKW-Sendungen auf 90,1 MHz (3,33 m) mit 250 Watt Leistung. Der UKW-Sender überträgt das Programm des Bayerischen Rundfunks. Einen Tag später, am 1. März 1949, konnte der NWDR mit einem 100-Watt-Sender, der gleichfalls im 3-m-Band arbeitet, frequenzmoduliert ist und am Stadtrand von Hannover errichtet wurde, den UKW-Versuchsbetrieb eröffnen. Die Versuchssendungen tragen dazu bei Erfahrungen auf dem Gebiet der UKW-Technik zu sammeln, die in Zukunft zu einer Verbesserung des Rundfunkempfanges vor allem in den Stadtgebieten führen können. Unser Bild zeigt die Errichtung der UKW-Rundstrahlantenne in Hannover. Links unten ist der UKW-Sender München zu sehen.
(Fotos: Bayerischer Rundfunk, NWDR.)

FM-Rundfunk in Deutschland

Am 28. Februar 1949 wurde der erste frequenzmodulierte Rundfunksender Deutschlands vom Bayerischen Rundfunk in München eröffnet. Er arbeitet mit 250 W auf 90,1 MHz. Am 1. März folgte der NWDR mit einem FM-Rundfunksender von 100 W in Hannover. Weitere Versuchssender sollen in Kürze in Betrieb genommen werden.

Die Eröffnung des FM-Rundfunks in Deutschland kann von gleicher Bedeutung für die Allgemeinheit werden wie die Einführung des Rundfunks vor nunmehr über 25 Jahren. Für die Radioamateure handelt es sich jetzt darum, die Möglichkeiten dieser Situation zu erfassen und das ihre für den Fortschritt zu tun. Ohne auf viele Einzelheiten einzugehen, wollen wir im folgenden versuchen, uns einen Überblick über diese jetzt einer breiteren Öffentlichkeit bekannt werdende Technik zu verschaffen.

Prinzip der Frequenzmodulation

Der frequenzmodulierte Sender ändert mit der zu übertragenden Nachricht seine Frequenz, nicht die Amplitude wie die uns bisher vorwiegend geläufigen Sender. Diese modulieren die Größe von Spannung und Strom und damit die Stärke des ausstrahlten elektromagnetischen Feldes, während die neuen Sender die Frequenz dieser im übrigen ungeänderten Größen mit der Modulation beeinflussen. Dieses Verfahren der Übertragung hat unter gewissen Voraussetzungen den Vorzug einer erheblichen Störverminderung gegenüber der Amplitudenmodulation. Man kann diese Tatsache theoretisch begründen; am überzeugendsten beweist sie die Praxis. Eine eingehende Untersuchung zeigt, daß diese Störverminderung nur wirksam wird, wenn der Frequenzhub Δf — so nennt man die Änderung der Frequenz durch die modulierende Spannung — ein Mehrfaches der Modulationsfrequenz f_m beträgt.

Das Verhältnis $\frac{\Delta f}{f_m}$, das dem Modulationsgrad der amplitudenmodulierten Schwingung entspricht, soll also eine möglichst große Zahl sein. Man erhält eine befriedigende Wirkung, wenn man den Wert wenigstens $\frac{\Delta f}{f_m} = 5$ macht. Will man also bis zu einer Frequenz von 10 oder 15 kHz den Gehalt der Sprache und Musik übertragen, so muß man einen Hub von 50 oder

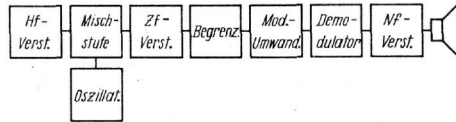


Bild 2. Stufenanordnung eines FM-Superhets

75 kHz erzeugen. Unser FM-Sender strahlt dann also ein Frequenzband von 100 oder 150 kHz aus. Vergewöhnen wir uns, daß im Mittelwellenbereich ein Frequenzabstand von 9 kHz vorgesehen ist und nicht einmal immer eingehalten wird, so leuchtet uns schnell ein, auch ohne die technischen Notwendigkeiten genauer zu betrachten, daß die Trägerfrequenzen der FM-Sender in wesentlich höheren Bereichen untergebracht werden müssen. Für den uns hier interessierenden FM-Rundfunk ist das Band von 88 bis 100 MHz international gewählt worden. In diesem Be-

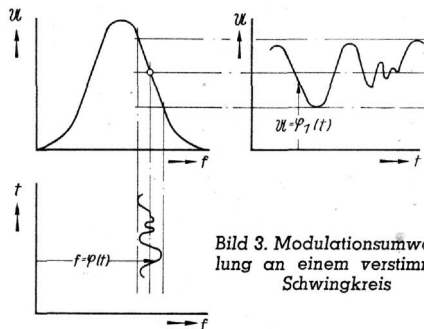


Bild 3. Modulationsumwandlung an einem verstimmtten Schwingkreis

reich kann jedem Sender leicht eine Bandbreite von 200 kHz oder mehr zugebilligt werden. Bei einem Frequenzabstand von 1 MHz können noch immer 13 Sender in diesem Band untergebracht werden. Mit diesen Erörterungen haben wir nebenher die Möglichkeit mit einbezogen, die neuen Rundfunksender bis 15 kHz zu modulieren. Sie übertragen also wesentlich höhere Frequenzen, als dies beim Mittelwellenrundfunk möglich war. Der FM-Rundfunk beschert uns eine größere Klanggüte und Natürlichkeit der Übertragung. Allen Diskussionen zum Trotz, daß die normalen Lautsprecher so hohe Frequenzen nicht abstrahlen könnten, verblüfft uns immer wieder die bisher im Rundfunk noch nicht erlebte Klanggüte.

UKW-Technik

Der frequenzmodulierte Rundfunk ist also der Rundfunk im Ultrakurzwellengebiet. Damit sind einigt Besonderheiten verbunden, die man kennen muß, wenn man sich erfolgreich mit dieser Technik beschäftigen will.

Die Ausbreitung der Ultrakurzwellen geschieht innerhalb der Sphäre optischer Sicht. Um den Sender empfangen zu können, muß man von der Antenne aus die Antenne des Senders sehen können. In dieser Beschränkung liegt, wie wir sehen werden, zugleich der größte Reiz des neuen Rundfunksystems. Natürlich wird man die Sendeantenne auf einen möglichst hohen Punkt, der seine Umgebung weithin überragt, bringen. So befindet sich auch die Antenne des FM-Senders in München-Freimann auf einem 109 m hohen Turm. Mit der Aufstellung der Empfangsantenne innerhalb der Zone optischer Sicht allein ist es noch nicht getan. Die Feldstärke am Empfangsort muß eine gewisse Mindestgröße überschreiten, die durch die Empfindlichkeit des Empfängers bedingt ist. Ist die Entfernung zu groß bzw. ist die Leistung des Senders zu klein, so nützt auch die schönste optische Sicht nichts mehr. Um einen ganz ungefähren Anhalt zu geben, kann man mit sicherer Versorgung durch den 250-W-Sender bis zu einer Entfernung von etwa 20...30 km rechnen;

UKW-Wettbewerb

Preisausschreiben des Rundfunks

Der zunächst als Versuchsbetrieb gestartete UKW-Rundfunk trifft die Fachwelt ebenso wie den Rundfunkhörer ziemlich unvorbereitet. Um die Entwicklung schnell vorwärts zu treiben, werden Fachleute und insbesondere Radioamateure und Bastler durch ein Preisausschreiben zur Konstruktion von UKW-Geräten aufgefordert. Für die Teilnahme, am Wettbewerb gelten folgende Bedingungen;

Technische Anforderungen

- Es sollen zwei Gerätetypen entwickelt werden, die getrennt bewertet werden
 - ein Ultrakurzwellen-Vorsatzgerät, das in Verbindung mit einem Rundfunkempfänger der bisher üblichen Bauart den Empfang von Ultrakurzwellen in 3-m-Band bei Frequenzmodulation ermöglicht;
 - ein vollständiges Gerät, das sowohl Mittelwellen-Rundfunkempfang mit Amplitudenmodulation, als auch Ultrakurzwellen-Empfang mit Frequenzmodulation im 3-m-Band ermöglicht.
- Die Geräte müssen den Empfang von Ultrakurzwellen-Sendern ermöglichen, für die folgende technische Daten gelten:
Wellenbereich 87,5...100 MHz, Frequenzmodulation mit einem Hub von +/- 75 kHz Niederfrequenz-Vorverzerrung (Anhebung der hohen Frequenzen) mit einer Zeitkonstanten von 75 µsec.
Einige Versuchssender haben bereits Ihren Betrieb eröffnet, weitere werden in Kürze folgen.
- Das Ultrakurzwellen-Vorsatzgerät soll den Empfang von Sendern mit den technischen Eigenschaften gemäß 2. ermöglichen.
Das Gerät soll eingangsseitig für eine Empfindlichkeit in der Größenordnung von 100 µVolt entworfen werden. Ausgangsseitig soll es an die Tonabnehmerbuchsen oder entsprechende Anschlußpunkte des vorhandenen Mittelwellen-Rundfunkempfängers anzuschließen sein.
Das Empfangsgerät soll neben dem Empfang der Mittelwellen-Bereich 525...1620 kHz empfangen können.
- Beide Geräte sollen aus dem deutschen Markt erhältlichen Einzelteilen aufgebaut sein oder solche Teile verwenden, die in naher Zukunft am deutschen Markt erhältlich sind,
Für die Bewertung ist von ausschlaggebender Bedeutung, daß die konstruktive Ausführung der Mustergeräte geeignet ist, um einer Serienfertigung von billigen, leistungsfähigen Geräten zugrunde gelegt zu werden.

Preise und Preisverteilung

- Für die besten Mustergeräte zu den unter 1.a) und 1.b) genannten Gerätetypen werden je folgende Preise ausgesetzt:
 - Preis: 10000.— DM.
 - Preis: 4000.— DM.
 - Preis: 1000.— DM.

Das Preisgericht behält sich vor, die drei ausgesetzten Preise gegebenenfalls in einer anderen Staffelung zu verteilen, falls keine überragenden Einzelleistungen eingehen. Die Gesamtsumme der Preise kommt jedoch zur Verteilung. Die Rundfunkgesellschaften werden sich bemühen, durch Verhandlungen mit den zuständigen Finanzbehörden für die Preisträger die höchstreichbaren Steuerbegünstigungen für diese Preise zu erzielen.
- Das Preisgericht setzt sich aus einem neutralen Gremium von Je einem Vertreter der Rundfunkgesellschaften der Westzonen und dem technischen Direktor des Rundfunktechnischen Instituts, Bad Homburg, und des NWDR., Hamburg, zusammen. Den Vorsitz führen die technischen Direktoren des Rundfunktechnischen Instituts und des NWDR., Hamburg.
Die Entscheidung des Preisgerichts ist endgültig und unanfechtbar.
- Soweit in den prämierten Modellen eigene Schutzrechte des Bewerbers enthalten sind, finden die Bestimmungen des Patengesetzes und des Gebrauchsmustergesetzes Anwendung.
- Die Mustergeräte können bei jeder der Rundfunkgesellschaften der drei Westzonen eingereicht werden, jedoch spätestens bis zum 31. Juli 1949.



Bild 1. Innenansicht des ersten UKW-Versuchssenders des Bayerischen Rundfunks, der von der Fa. Rohde & Schwarz gefertigt wurde (oben: Endstufe, darunter Oszillator- und Verdopplerstufen, unten Netzteil)

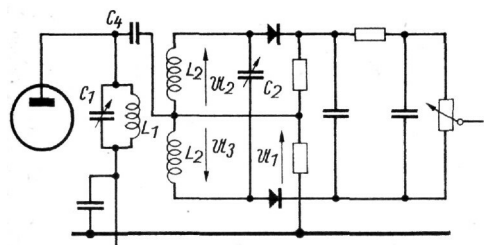


Bild 4. Gegentakt-Modulationsumwandler

der 1-kW-Sender strahlt entsprechend weiter vielleicht bis zu 30 oder 50 km. Setzt man einen Sender auf die Zugspitze, so kann man nahezu ganz Bayern versorgen, muß dann aber für diesen Zweck eine Senderleistung von 10 kW oder auch 50 kW installieren.

Mehrfachprogramm

Wenn auch die letztgenannte Möglichkeit geeignet ist, die Zwangslage zu erleichtern, in die wir durch die Kopenhagener Wellenverteilung gebracht werden, so liegt hierin allein nicht der wesentlichste Vorzug. Fast so alt, wie der Rundfunk überhaupt ist, so alt ist neben dem Wunsch nach beständiger Qualitätsverbesserung auch der Wunsch nach einer Auswahlmöglichkeit zwischen mehreren technisch gleichwertigen Programmen. Wir alle wissen, daß dieser Wunsch mit den Mittelwellen und Langwellen nur sehr unvollkommen, eigentlich gar nicht zu erfüllen ist. Man hat einmal geglaubt, mit dem Deutschlandsender auf einer Langwelle überall in Deutschland neben dem Programm des Bezirksenders noch ein zweites, mit einfachem Gerät aufnehmbares Programm bieten zu können. Wie die Sache in Wirklichkeit aussieht, wissen wir alle. Auch mit hochwertigem Gerät ist sowohl am Tage wie in der Nacht ein gleichwertiger genußreicher Empfang mehrerer Sender mit Sicherheit nicht immer möglich. Als Ausweg aus dieser unbefriedigenden Lage ist schon vor vielen Jahren (u. a. von v. Ardenne) das Mehrfachprogramm auf mehreren Ultrakurzwellen vorgeschlagen worden. Jetzt stehen wir unmittelbar vor der Verwirklichung. Stellen wir uns doch einmal diese Situation vor. In dem Häuschen unter dem Münchner Antennenturm stünden nicht ein, sondern fünf oder sechs 250-W-Sender. Diese alle strahlen von der Spitze des gleichen Turmes aus. Die Unterbringung macht infolge des geringen Platz- und Energiebedarfs keinerlei Schwierigkeiten, da es sich ja nicht um eine weitläufige Senderanlage, sondern um handliche, abgeschlossene Geräte handelt (Bild 1). Diese Sender übertragen dann neben dem Programm des Bayerischen Rundfunks noch diejenigen anderer Sendegesellschaften. Einer könnte vielleicht eine Auswahl aus den Programmen der deutschsprachigen Sender Europas vermitteln. Es gehört nicht viel Phantasie dazu, sich dieses verlockende Bild weiter auszumalen. Überall, wo man einen dieser Sender empfangen kann, kann man die übrigen fünf in genau der gleichen Güte auch hören. Dank der beschränkten Reichweite des 3-m-Bandes kann man die gleichen Wellen im Abstand von 100 oder höchstens 200 km verwenden, und zwar gleichgültig, ob mit denselben oder anderen Programmen. Besonders glücklich wirkt sich hier die Verbindung von Ultrakurzwellen und Frequenzmodulation aus, weil bei der letzteren die Verwirrungsgebiete zwischen Sendern annähernd gleicher Wellenlänge besonders klein sind. Die Investition und der Energieaufwand für die Rundfunkversorgung eines Landes ist nach diesem System geringer als bei der Verwendung von Mittelwellen-Großsendern.

Es scheint, hier liegt ein dankbares Betätigungsfeld vor für die Radioamateure, für die Bastler, die einmal etwas anderes bauen wollen als die hundertste Variante des beliebten Zweikreisers oder Vierröhrensübers. Aus ihren Empfangsbeobachtungen wird sich ein Bild über die tatsächlichen Ausbreitungsverhältnisse ergeben, wie es keine Fahrt und wie es auch nicht viele Fahrten mit dem schönsten Feldstärke-Meßwagen liefern könnten.

Der Empfänger

Der Selbstbau eines Empfängers ist zunächst die einzige Möglichkeit für den Amateur, der frühzeitig teilnehmen will an der neuen technischen Einrichtung. In den USA. benützt man für den FM-Rundfunk durchweg Überlagerungsempfänger. Diese traditionelle Bauform ist unmittelbar von den kommerziellen und

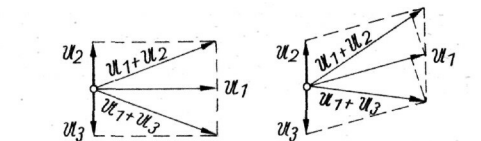


Bild 6. Vektor-Diagramme zur Modulationsumwandlung (Links: Frequenzabweichung Null; rechts: Endliche Frequenzabweichung)

militärischen Anwendungen der FM übernommen worden. Diese Empfänger sind meist für zwei Bereiche eingerichtet, den Mittelwellenbereich für AM und den UKW-Bereich für FM (88...108 MHz). Hiermit ist allerdings noch keineswegs bewiesen, daß nicht auch eine einfachere Bauform möglich ist, die unseren jetzigen beschränkten Rohstoff- und Produktionsverhältnissen besser angepaßt ist. Betrachten wir zunächst einmal den herkömmlichen FM-Super (Bild 2). Vorstufe, Mischstufe, Oszillator, ZI-Verstärker, NF-Verstärker sind Elemente, die uns grundsätzlich vom AM-Empfänger bekannt sind. Die Dimensionierung wird bestimmt durch die hohe Trägerfrequenz und die zu übertragende Bandbreite. Man hat als Zwischenfrequenz allgemein 10,7 MHz vereinbart und erreicht damit, daß die Spiegelfrequenz mit Sicherheit immer außerhalb des FM-Rundfunkbandes entsteht, und erzielt bei normalen Kreisgüten die erforderliche Bandbreite von 200 kHz. Der Begrenzer dient dazu, die frequenzmodulierte Schwingung von Amplitudenmodulation zu befreien. Damit werden die Störungen vermindert, die den Charakter einer Amplitudenmodulation annehmen. Praktisch verwendet man hierzu meist eine als Gittergleichrichter geschaltete Röhre, die so weit übersteuert wird, daß auch die negativen Spitzen durch Anodengleichrichtung abgeschnitten werden.

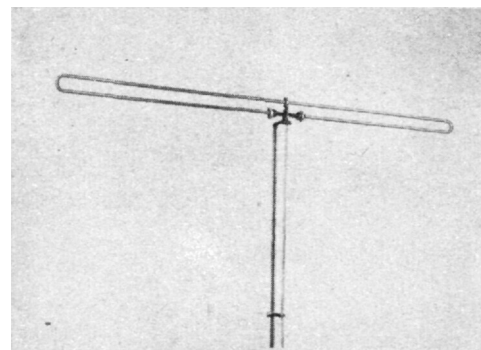


Bild 7. Gefaltete Dipolantenne von Kathrein

Die Demodulation der Frequenzmodulierten Schwingung geschieht in zwei Stufen. Zunächst wird die Frequenzmodulation umgewandelt in eine Amplitudenmodulation und diese dann in üblicher Weise durch Gleichrichter demoduliert. In primitiver Weise kann man zur Modulation-Umwandlung einen Schwingungskreis benutzen, den man so verstimmt, daß die mittlere Frequenz der FM-Schwingung die Mitte einer seiner Flanken trifft. Aus Bild 4 ersieht man ohne weiteres, wie die Wandlung vor sich geht. Wenn die Flanke nicht auf einem hinreichend langen Stück gradlinig; ist, sind natürlich Verzerrungen unvermeidlich. Immerhin ersehen wir hieraus, daß wir jeden AM-Empfänger wenigstens zum Nachweis der im gleichen Bereich liegenden FM-Sender verwenden können, wenn wir einen Kreis entsprechend verstimmen. Von den Verzerrungen, die dabei durch zu schmale Kreise wahrscheinlich entstehen, wollen wir hier absehen. Eine häufig angewendete Schaltung, die Bild 4 zeigt, wird meist als Diskriminator bezeichnet. Hauptmerkmale sind zwei auf die Mittelfrequenz abgestimmte Kreise L1, C1 und L2, C2. Der zweite ist an den ersten induktiv angekoppelt. Außerdem wird der ganze Kreis mit Hilfe der festen Verbindung über C4 auf die Spannung U1 des ersten Kreises angehoben. Wenn man die magnetische Kopplung klein genug macht, daß sie praktisch allein die Größe des Kopplungsstroms bedingt, dann sind die induktiv eingekoppelten Spannungen U2 und U3 um 90° in der Phase gegen U1 verschoben. Wie das Vektordiagramm Bild 6a zeigt, sind die auf die Gleichrichter wirkenden Spannungen U1 + U2 und U1 + U3 vom gleichen Betrage und die am Ladekondensator wirksame Spannung ist Null. Ändert sich die Frequenz, so verändert sich auch der Phasenwinkel zwischen der kapazitiv und der induktiv eingekoppelten Spannungen. In Bild 6b ist ein solches Augenblicksbild wiedergegeben. Da U1 + U2 und U1 + U3 jetzt verschiedene Beträge haben, erscheint am Ladekondensator eine Differenzspannung. Die Frequenzmodulation ist damit in Amplitudenmodulation umgewandelt und die Spannung demoduliert worden. Damit die beschriebene Wirkungsweise erzielt wird, muß man dafür sorgen, daß die beiden Kreise kapazi-

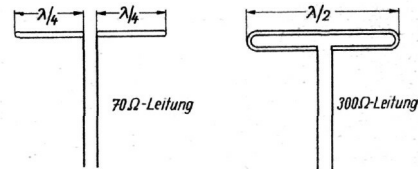


Bild 8. Antennenformen (Links: Dipolantenne, rechts: Gefalteter Dipol)

tiv nicht zusätzlich gekoppelt werden. Bei koaxialer Anordnung erreicht man dies z. B. durch einen ringförmigen Schirm zwischen den beiden Spulen. Für erste Versuche eignet sich ein Geradeausempfänger nach Bild 5. Mit ähnlichen Geräten liegen gute Empfangsergebnisse im Abstand von mehr als 10 km vom Münchener FM-Sender vor. Die Diskriminator-schaltung wurde hier so umgebildet, daß man auch eine Doppeldiode mit nur einer Katode (z. B. LG 1 oder ähnliche) verwenden kann. Wenn man über eine Diode mit zwei Katenen wie die EB 11 oder 6 H 6, oder über Germanium- oder Siliziumdetektoren verfügt, kann man natürlich auch die Umwandlungsschaltung Bild 4 mit der Vorröhre kombinieren. Mit dieser Vorröhre erzielt man eine 15- bis 20fache Verstärkung, wenn man einen geeigneten Röhrentyp wählt, beispielsweise 6 AK 5, auch 6 AC 7, EF 50 oder EF 14. Den Drehkondensatoren gebe man eine Variation von etwa 10...15 pF. Dabei muß man bei C3 beachten, daß die Kapazität des Rotors gegen Masse nicht zu groß ist. Ein Anhaltspunkt für die Spulen: 0,2 µH, etwa 5 Windungen 14 mm Ø; C4 5...10 pF. Da der ganze Frequenzbereich mit einer Veränderung von 10 % bestreicht wird, kann man auch Induktivitätsabstimmung verwenden. Eine 20 % L-Minderung erhält man leicht, wenn man einen Kupferzylinder in das Innere der Spule eintauchen läßt.

Die Antenne

Der Antenne ist etwas mehr Aufmerksamkeit zu widmen als beim Mittelwellenempfang. Bei einer Wellenlänge von 3,3 m würden sich auf einer gewöhnlichen Leitung von unserer Antenne, die ja der optischen Sicht wegen möglichst hoch angebracht wird, stehende Wellen ausbilden und nur einen unsicheren Empfang ermöglichen. Damit soll nicht gesagt sein, daß nicht gelegentlich auch mit einem kurzen Drahtstück als Antenne innerhalb umbauter Räume ein guter Empfang möglich sei. Um mit einiger Sicherheit verlässliche Empfangsverhältnisse zu schaffen, muß man besondere Antennenformen anwenden. Die einfachsten sind der λ/4-Dipol und der gefaltete Dipol (Bild 8a und 8b). Beide werden waagrecht montiert, da der Sender horizontal polarisierte Wellen ausstrahlt. Der Dipol nach Bild 8a ist besonders einfach herzustellen. Dafür wird aber die 70-Ω-Leitung einige Schwierigkeiten machen. Man wird diese Aushilfe also nur für eine kurze Zuleitung anwenden. Die für den gefalteten Dipol erforderliche 300-Ω-Leitung ist dagegen bereits im Handel. Es handelt sich um eine Doppelleitung mit 1-mm-Drähten, die in etwa 6 mm Abstand in ein flexibles Band aus verlustarmem Isolationsmaterial eingebettet sind. H. Nitsche

KW-Sendeamateure lizenziert

Das Gesetz über den Amateurfunk ist kürzlich im Gesetzblatt des Wirtschaftsrates verkündet worden und am 23. März 1949 in Kraft getreten. Es können demnach 748 Funkamateure, die die Bedingungen des Gesetzes erfüllt haben, und für die Rufzeichen bereits testgelegt wurden, lizenziert werden.

Nach dem neuen Gesetz gibt es zwei Lizenzklassen. Die A-Lizenz gestattet in der Senderendstufe Anodenverlustleistungen bis zu 20 Watt auf allen Amateurbändern für Telegrafie und auf den 2,5-, W- und 80 m-Bändern für Telefonie, während die B-Lizenz Anodenverlustleistungen bis zu 50 Watt in der Leistungsstufe auf allen Bändern für Telegrafie und Telefonie erlaubt. Ferner ist Frequenzmodulation auf dem 2,5 m-Band und Schmalbandfrequenzmodulation bis 3,5 kHz Hub auf allen Bändern zulässig. Die deutschen Amateure dürfen auf allen Bändern arbeiten, die auf der Wellenkonferenz in Atlantic-City für Amateurzwecke freigegeben sind.

Alle deutsche KW-Amateure sind im „Deutschen-Amateur-Radio-Club“ zusammengeschlossen, der in vielen Orten der Bizone und in Berlin Ortsverbände unterhält. Ernsthaftige Interessenten am KW-Funksport aus allen Bezugszonen wenden sich zwecks näherer Auskünfte an die Dachorganisation des „Deutschen-Amateur-Radio-Clubs“, München 27, Postach 99. Egon Koch, DL 1 HM.

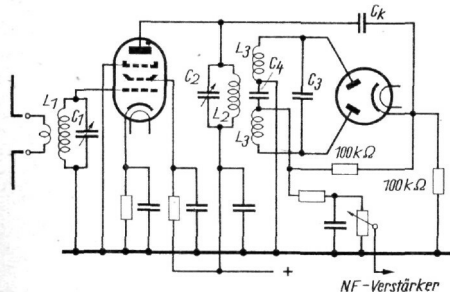


Bild 5.

HF-Teil eines einfachen Geradeausempfängers für FM