

DER NEUE EMPFÄNGER 9 H 99 WU

für Sonderzwecke

mit Mittelwellen- und UKW-Bereich

VON DIPL.-ING. ALFRED NOWAK, HANNOVER

Durch die Inbetriebnahme von verschiedenen frequenzmodulierten Rundfunksendern im 3 m-Band wendet sich die allgemeine Aufmerksamkeit diesem neuen Zweig der Rundfunktechnik zu. Die derzeit arbeitenden Sender sind jedoch wegen ihrer geringen Leistung und auch wegen ihrer meist behelfsmäßigen Antennenanlagen nur als ausgesprochene Versuchssender anzusehen, und man kann heute noch nicht beurteilen, ob sich der frequenzmodulierte Rundfunk in dem Maße durchsetzen wird, wie es im Interesse einer allgemeinen Gesundung unseres Rundfunkempfangs vielleicht wünschenswert sein wird.

Dabei hat dieses System unbestreitbare technische Vorzüge. Die wichtigsten davon sind:

1. Es läßt sich eine besonders gute Störfreiheit des Empfangs erzielen.
2. Die FM-UKW-Technik ermöglicht es, die Wiedergabequalität gegenüber der normalen Rundfunktechnik zu verbessern.
3. Es ist leichter, FM-Sender voneinander zu trennen, als normale Rundfunksender.

Die neue Technik hat aber auch verschiedene Nachteile. Einer davon ist die verhältnismäßig geringe Reichweite. Der UKW-Empfang wird niemals den Charakter eines ausgesprochenen Fernempfangs besitzen können, wie wir ihn vom Rundfunkbereich und besonders vom Kurzwellenband her kennen. Er wird immer nur Orts- oder Bezirksempfang bleiben.

Seinen größten Nachteil kann man jedoch auf folgende Formel bringen: „Der FM-UKW-Rundfunkempfang ist eine schöne, leider auch eine teure Angelegenheit.“ Wenn man die Vorzüge des FM-Empfangs ausnützen will, so muß man verhältnismäßig große und teure Geräte bauen. Wenn man dagegen versucht, mit möglichst einfachen Mitteln Empfang zu machen, so wird man auf die Vorteile des FM-Empfangs gegenüber normalem Rundfunkempfang verzichten müssen.

Die Schwierigkeiten, die sich dadurch für den Entwurf eines UKW-Empfängers ergeben, sind mit der Grund dafür, daß bisher für diesen Wellenbereich noch keine Industriegeräte auf dem Markt erschienen sind. Die Konstruktionen müssen erst ausreifen, damit wirklich gute und preiswerte Geräte geschaffen werden können.

Dagegen bringt Telefunken schon in den nächsten Wochen ein Spezialgerät 9 H 99 WU heraus, das zum Empfang von Rundfunk- und UKW-Wellen eingerichtet ist. Es wird

nur in kleiner Stückzahl hergestellt – im normalen Handel wird es nicht erscheinen – und soll dazu dienen, den Rundfunkgesellschaften und anderen besonders interessierten Stellen die Überwachung der jetzt laufenden UKW-Sendungen zu ermöglichen.

Die Vorderansicht des neuen Empfängers bringt Fig. 1, einen Blick von rückwärts in das Innere bei abgenommener Rückwand Fig. 2. Das Gerät verwendet für beide Bereiche die gleichen Röhren. Beim Wellenbereichwechsel werden die Vorkreise, der Oszillator und auch der Zwischenfrequenzkanal umgeschaltet. Die Zwischenfrequenz beträgt für Mittelwellen wie üblich 472 KHz, für UKW 10,7 MHz (28.04 m). Durch Umschalten der Wellenbereiche ergibt sich jeweils ein ganz verschiedener elektrischer Aufbau des Empfängers.

Die Prinzipschaltung des Mittelwellenteiles zeigt Fig. 3. Die Antenne wird an ein abgestimmtes zweikreisiges Bandfilter gelegt, an dieses schließt sich als aperiodischer Hochfrequenzverstärker eine Röhre RV 12 P 2001 an. Die nachfolgende Mischstufe ist mit einer EF 14 bestückt, eine RV 12 P 2000 arbeitet als getrennter Oszillator. An das Mischrohr schließt sich der Zwischenfrequenzverstärker, bestehend aus zwei zweikreisigen Bandfiltern und einer Verstärkerröhre EF 14 an. Die Gleichrichtung der Zwischenfrequenz erfolgt so, daß das Steuergitter einer weiteren EF 14 als Diode geschaltet wird und die Niederfrequenzspannung, sowie eine Gleichspannung zur Fadingregelung liefert.

An den Zwischenfrequenzgleichrichter schließt sich in üblicher Weise ein Niederfrequenzverstärker an, welcher mit einer EF 12 und einer EL 12 bestückt ist. Der Niederfrequenzteil ist reichlich dimensioniert und arbeitet auf 2 Lautsprecher (Hoch- und Tiefton).

Die Bedienungsgriffe des Empfängers sind so verteilt, daß rechts auf der Vorderwand ein Doppelpfropf mit Grob-Feintrieb zur Betätigung der Abstimmung sitzt. Links vorne liegt der Lautstärkenregler mit Netzschalter, dessen Knopf sich zusätzlich zu der üblichen Drehbewegung auch noch herausziehen läßt und dann über einen Zug-Druckschalter eine 9 kHz-Sperre betätigt. Zwischen den beiden Bedienungsknöpfen liegt das sogenannte „Klangregister“. Das ist eine Einrichtung, welche es gestattet, die hohen und tiefen Töne getrennt voneinander anzuheben und abzusenken. Man kann auf diese Weise die Wiedergabequalität des Empfängers in weiten Grenzen ändern

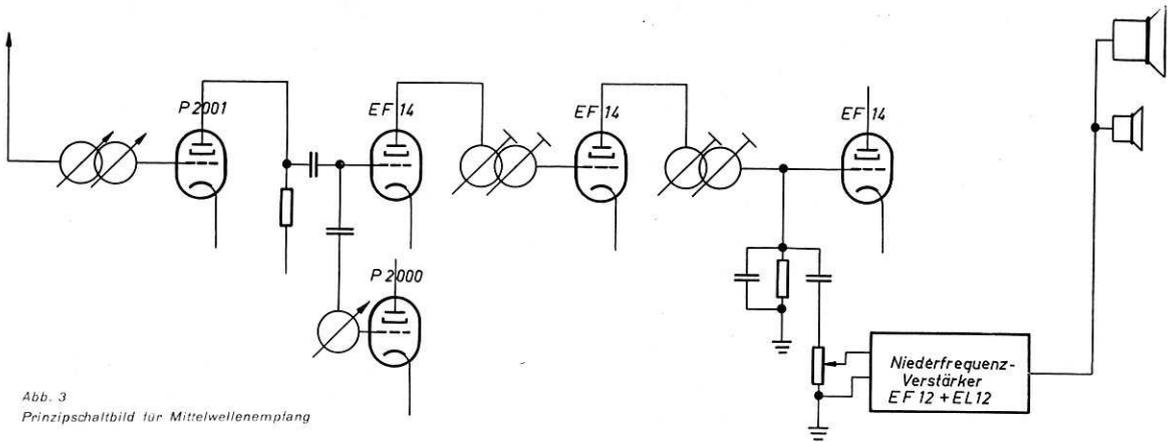


Abb. 3
Principalschaltbild für Mittelwellenempfang

und dem jeweiligen Charakter der Übertragung anpassen. Mit der Regelung der Höhen ist auch eine hochfrequente Bandbreitenregelung mechanisch gekoppelt, so daß gleichzeitig mit dem Absenken der hohen Töne die Selektion des Empfängers bei Mittelwellenempfang vergrößert wird. Die Betätigung des Klangregisters erfolgt durch zwei Rändelscheiben, ein optischer Indikator zeigt dabei den jeweils eingestellten Frequenzgang des Gerätes an. Der Wellenschalter sitzt auf der rechten Gehäusewand.

Das Principalschaltbild des Empfängers für UKW-Empfang ist in Fig. 4 dargestellt. Während zur Abstimmung der Mittelwellen in üblicher Weise ein Drehkondensator

Verwendung findet, erfolgt die Abstimmung des UKW-Bereichs durch ein Schiebevariometer mit Hochfrequenz-Eisenkernen. Der Antrieb dieses Variometers erfolgt durch Seilzug von einer Nockenscheibe, welche auf der Achse des Drehkondensators sitzt.

Eine UKW-Antenne von wahlweise 60 oder 240 Ω gibt ihre Hochfrequenzenergie an einen abgestimmten Kreis weiter. Zwischen diesem und dem zweiten abgestimmten Vorkreis liegt diesmal als Hochfrequenzverstärker die Eingangsröhre RV 12 P 2001. Die Mischung erfolgt ebenso wie auf Mittelwellen additiv in der gleichen EF 14, auch die RV 12 P 2000 arbeitet wieder als Oszillator. Diese drei Röhren sind mit den dazugehörigen UKW-Abstimmitteln und dem Wellenschalter in einer konstruktiven Einheit zusammengefaßt, welche in Fig. 3 dargestellt ist. Man sieht in diesem Bild deutlich die drei kleinen UKW-Spulen mit ihren durch eine gemeinsame Kalitachse bewegten Eisenkernen.

An die Mischstufe schließt sich ein Zwischenfrequenzverstärker an, welcher aus zwei zweikreisigen Bandfiltern und zwei Röhren EF 14 besteht. Dann folgt ein Modulationswandler (Diskriminator), dessen Aufbau Fig. 6 zeigt. Dieser Modulationswandler dient gemeinsam mit einer Duodiode EB 11 dazu, frequenzmodulierte Zwischenfrequenzspannungen in Niederfrequenz umzusetzen. Er ist als sogenannter Verhältnisgleichrichter geschaltet und bringt dadurch außer der Hochfrequenzgleichrichtung auch eine Amplitudenbegrenzung mit sich. An diesen Verhältnisgleichrichter schließt sich der gleiche Niederfrequenzverstärker wie für Mittelwellenempfang an.

Es ist selbstverständlich, daß das Gerät in vielen Einzelheiten abweichend von der üblichen Rundfunktechnik aufgebaut ist. So muß man z. B. die übertragene Bandbreite für FM-Empfang außerordentlich groß machen, damit keine Verzerrungen auftreten. Daß diese Forderung beim 9 H 99 WU weitgehend berücksichtigt wurde, zeigt die in Fig. 7 dargestellte Selektionskurve des Zwischenfrequenzverstärkers. Man kann ihr entnehmen, daß eine Verstimmung von etwa ± 160 kHz gegen die Resonanzfrequenz notwendig ist, um einen Abfall auf 70% der Maximal-

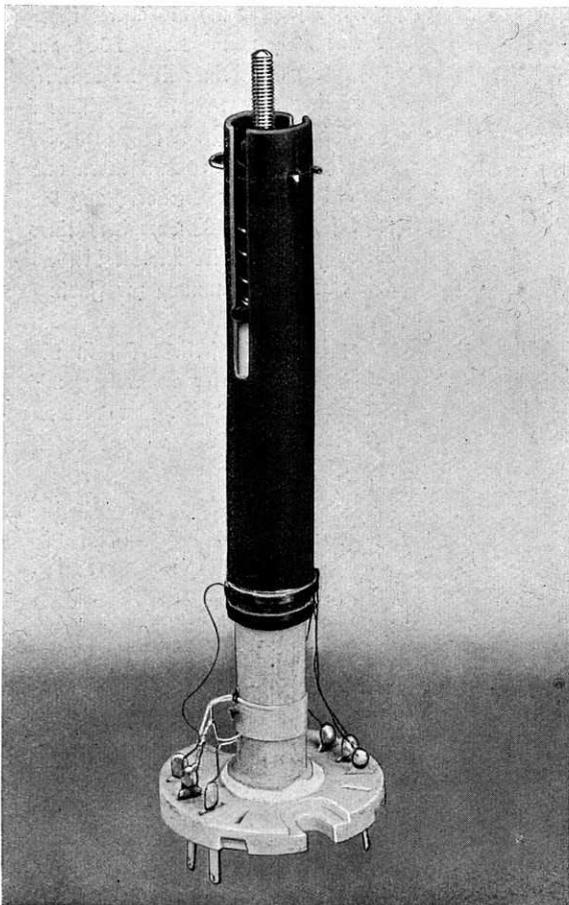


Fig. 6. Modulationswandler

Fig. 1
Vorderansicht



Fig. 2
Blick in das Innere des
Gerätes bei abgenom-
mener Rückwand

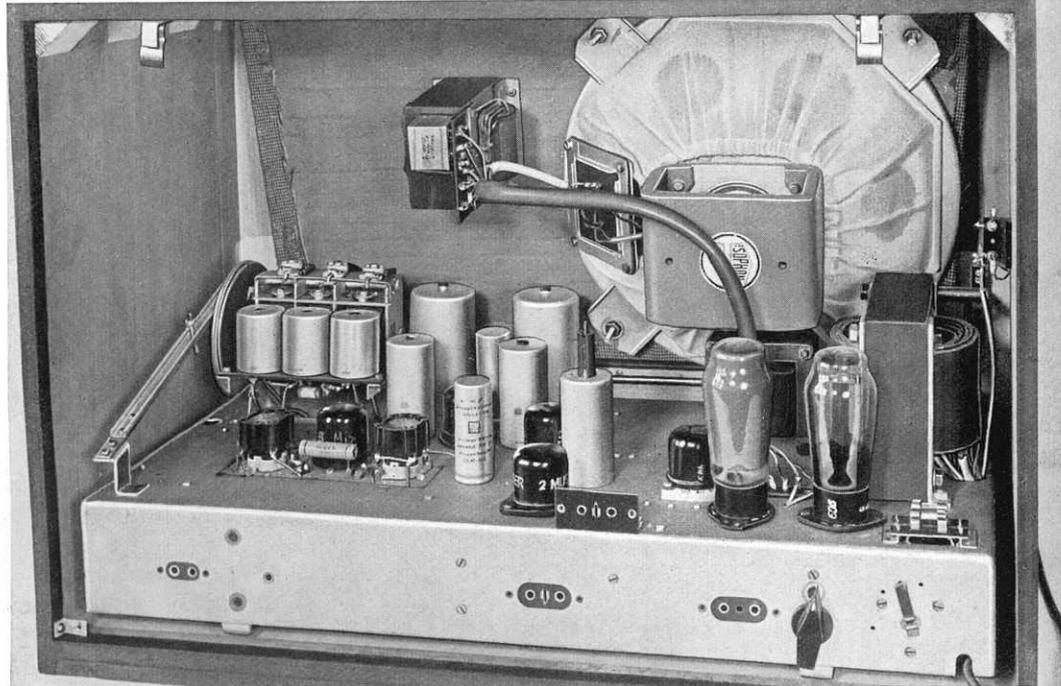
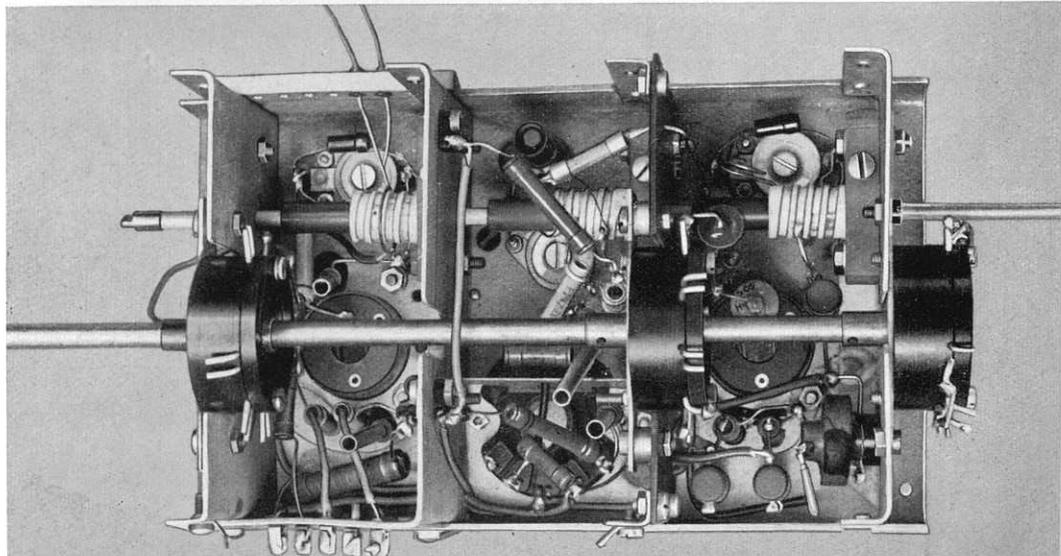


Fig. 5
UKW-Teil. Die Röhren,
UKW-Abstimmkreise
und Wellenschalter sind
in einer Blechwanne zu-
sammgebaut



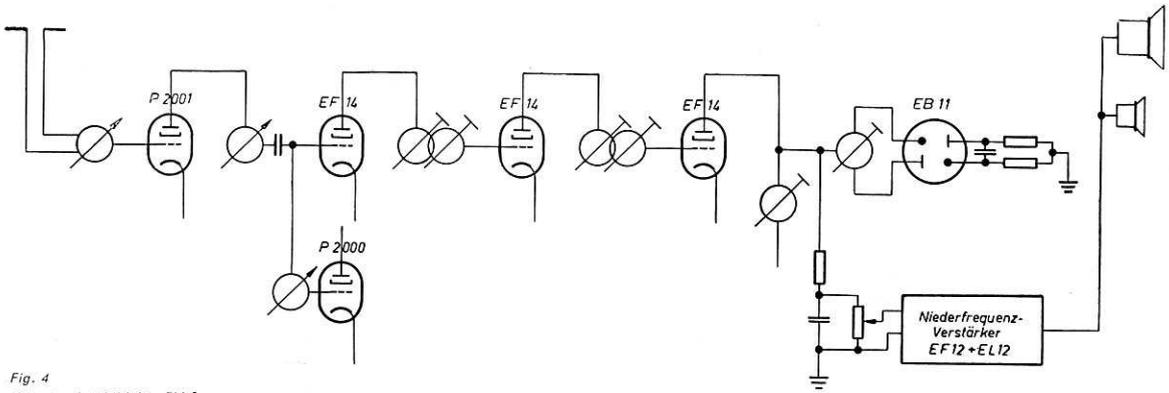


Fig. 4
Prinzipialschaltbild für FM-Empfang

spannung zu erreichen. Das übertragene Frequenzband ist also rund fünfzigmal breiter als bei einem normalen Rundfunkempfänger.

Fig. 8 zeigt die Kennlinie des verwendeten Verhältnisgleichrichters. Man sieht, daß bei einer Verstimmung um ± 100 kHz gegenüber der Nulllage die Abweichung von der Linearität erst 4% beträgt. Durch diese reichliche Dimensionierung des Zwischenfrequenz-Verstärkers und Gleichrichters, durch einen sorgfältig aufgebauten Niederfrequenzteil mit veränderlicher Entzerrung und durch eine gute Lautsprecherkombination konnte erreicht werden, daß die Klangqualität des Gerätes ganz ausgezeichnet ist. Das akustisch abgestrahlte Frequenzband reicht von 40 bis 15 000 Hz, wobei der Bereich von 50 bis 12 000 Hz nur um ± 4 db schwankt.

Die Verzerrungsfreiheit bei UKW-Empfang ist außerordentlich gut. Bei einem Senderhub von ± 75 kHz und einem Modulationston von 1000 Hz beträgt der Klirrfaktor – gemessen an den Lautsprecherklemmen – nur etwa 1,5%. Auch die Empfindlichkeit dürfte allen An-

sprüchen genügen. Auf Mittelwellen liegt sie durchweg unter $10 \mu\text{V}$, auf UKW ist die Begrenzerwirkung bei etwa $45 \mu\text{V}$ bereits so groß, daß dann noch kurzzeitiges Fallen der Senderenergie auf ein Drittel des Normalwertes ausgeglichen wird. Empfang kann man natürlich auch schon bei wesentlich kleineren Antennenspannungen machen. So liegt z. B. der Punkt, wo das Verhältnis von Empfang zu Rauschen 3:1 beträgt, bei einer Eingangsspannung von etwa $1,5 \mu\text{V}$.

Das Gerät hinterläßt jedem, der es hört, einen ausgezeichneten Eindruck. Der große Frequenzumfang, die akustische Ausgeglichenheit und besonders die hohe Störfreiheit bei UKW-Empfang ergibt eine neue Art des Rundfunkhörens. Schon beim ersten Einschalten überrascht meistens der ungewöhnlich ruhige Hintergrund, das übliche leise Rauschen und Zischen fehlt fast vollständig. Die üblen Störer des Rundfunkempfangs, wie Kollektorfunken von Elektromotoren, Türklingeln, Wackelkontakte in Lichtleitungen sind verschwunden. Am besten bemerkt

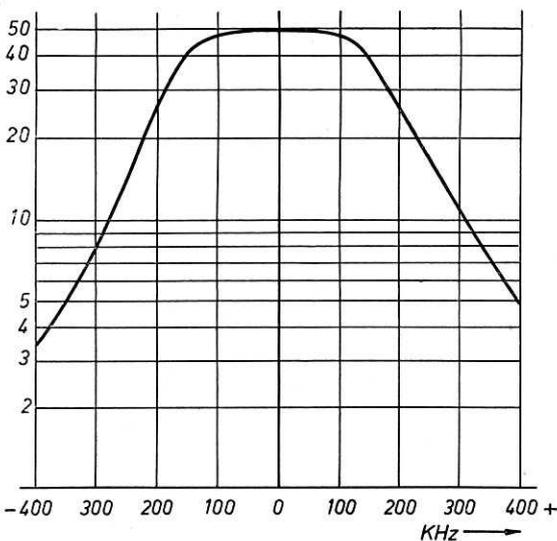


Fig. 7 Selektionskurve des ZF-Verstärkers
(10,7 MHz)

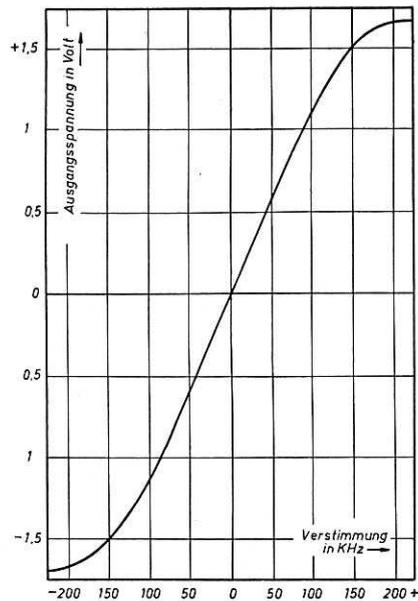


Fig. 8
Kennlinie des Verhältnisgleichrichters.

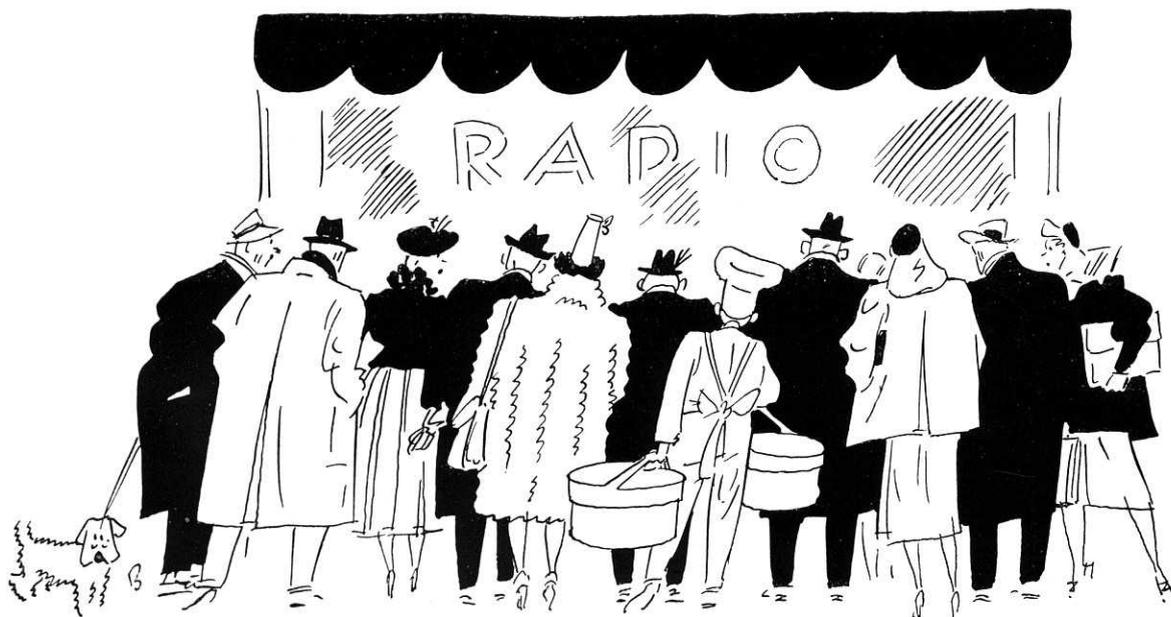
man aber die geringe Störanfälligkeit des FM-Empfanges bei Gewittern. Selbst wenn diese so schwer sind, daß man einen kräftigen Ortsender im Rundfunkbereich nicht mehr empfangen kann, ertönt bei FM-Empfang nicht einmal das leiseste Knacken aus dem Lautsprecher.

Das Gerät ist allerdings durch seine hochgezüchtete Qualität sozusagen zu einem akustischen Mikroskop geworden, welches alle beim Sender auftretenden Verzerrungen viel deutlicher zur Geltung bringt, als ein normaler Empfänger. Es ergibt sich bei Kontrollversuchen immer wieder,

daß im Studio, am Sender und an den Übertragungsleitungen noch viel Arbeit geleistet werden muß, um auch hochwertige FM-Sendungen einwandfrei übertragen zu können.

Das Gesagte zeigt, daß der 9 H 99 WU ein interessantes Gerät ist. Im allgemeinen wird er als Spezialempfänger dem normalen Rundfunkhörer nicht zugänglich sein, aber die bei der Konstruktion dieses Gerätes gemachten Erfahrungen werden den übrigen Telefunken-Geräten zugute kommen.

Werbung und Verkauf gehören zusammen



Wer gut leben will, muß werben, und wer besser leben will, muß noch mehr werben. Selbstverständlich im Rahmen der wirklich vorhandenen Mittel.

Die erfahrenen Händler wissen, daß die Werbung die Dienerin des Geschäftes und der Wirtschaft schlechthin ist. Wer wirbt, denkt nicht nur an heute, sondern auch schon an morgen. Er sieht voraus, oder versucht es jedenfalls, sich zu überlegen, wie das Geschäft sich in absehbarer Zeit entwickeln könnte. Er wartet mit der Werbung nicht, bis ein Rückgang oder eine Flaute eintritt, sondern sorgt vor. Die Werbung dient der Aufklärung der Käufer; mit ihr kann man Gewohnheiten beeinflussen und bestehende Käuferwünsche zum Kauf selbst ausreifen lassen. Man darf aber nicht glauben, daß die Werbung ein sofort wirkendes Allheilmittel gegen Umsatzzwäche ist. Werbemaßnahmen müssen auf lange Sicht geplant werden. Wir müssen das,

was wir sagen wollen, „einhämmern“. Die Wiederholung ist eine Voraussetzung erfolgreicher Werbung, so wie Psychologie und Ästhetik ihre Grundgesetze sind.

Daraus geht schon hervor, daß man sorgfältig planen muß, wenn man werben will. Eine einzelne Gelegenheitsanzeige kann nichts mehr retten. Wenn man so lange wartet, bis es zu nichts weiter mehr reicht, dürfte es zu spät sein, um den großen Knarr aufzuhalten. Man bewahre sich vor un-zweckmäßigen und damit teuren Werbeausgaben!

Jeder erfahrene Geschäftsmann weiß, daß die Erkenntnis von der Zweckmäßigkeit seiner geschäftlichen Maßnahmen mit zur Grundlage einer gesunden Existenz gehört.

Erfahrunglicherweise macht diese breite Erkenntnis rationaler Arbeitsweise sehr oft vor der Werbung Halt. Das ergibt dann die großen Fehlschläge. Ohne eine sorgfältige Planung, ohne Ziel vor Augen und ein System in den