

dann hätte ich allerdings auf das dazu passende Ereignis, zum Beispiel einen Kongress der Freien Radios, warten müssen, um darüber reportieren zu können.

Eine Reportage, egal ob über das Festival oder über den Kongress, führt wieder in die Realität des Radiomachens. Grundsätzlich besteht sie aus dem Wechsel von eigenem Text und Vor-Ort-Aufnahmen, seien es Interviews oder Geräusche.

Anders als die bisher beschriebenen Sendeformen: Interview, Be-

richt und Feature, die jeweils (vor-)produziert gesendet werden, läßt sich eine Reportage mit Auszügen aus dem Gespräch auch live senden. Die geschnittenen Interview-Auszüge auf dem Tisch im Studio, berichte ich direkt übers Mikrofon, was ich in Bonn gesehen und gehört habe – das Gehörte habe ich auf Band mitgebracht und schicke es an den sinnvollen Stellen meines Berichts über den Sender.

Hans Herbst

## VOLKSENDER – NACHBAU VERBOTEN

Grundsätzliches zu den mit hoher Frequenz um uns herumschwingenden Radiowellen findet sich in jedem Schulphysikbuch oder in Vorbereitungsbüchern für die Funkamateurstprüfung. Die Sache ist längst nicht so kompliziert, wie man angesichts der öffentlich-rechtlichen Großbauten vermuten könnte. Wir wollen hier deshalb keine Einführung in das Gebiet der «Hochfrequenz» geben, sondern die Bauanleitung eines kleinen, aber vollständigen Senders vorführen, der sich zu den Anstaltskolossen verhält wie ein Tintenfaß zur Ostsee: Die Rundfunktechnik ist nur ein Fachgebiet wie viele andere, mit einer besonderen Fachsprache, ohne die auch die Bienenzucht nicht auskommt, die der klaren Verständigung dient und für jede/n erlernbar ist. Der bisherige «groß»-artige oder auf die Reparatur des heimi-

chen Fernsehers beschränkte Umgang mit der Hochfrequenztechnik ist keine Folge mangelnder Erfindertätigkeit, fehlender Lernbereitschaft oder Lötkolben, sondern das Ergebnis der «Verstaatlichung» eines Mediums, eines Verbots, das mit diesem Anschauungsbeispiel «natürlich» nicht unterlaufen werden soll. Und wem das Muster zu trocken ist, der kann ja einfach weiter- oder zwischendurch an den Eisschrank gehen. Vielleicht findet sich auch eine gute Freundin oder ein guter Freund, die es einem viel anschaulicher machen können.

Unseren Kleinsender gibt es als Bausatz für rund 140 Mark in linken Buchläden zu kaufen. Besorgt man sich die Bauteile mühsam selbst, kommt man auf etwa 80 Mark. Wir haben uns beim Bau dieses Senders so eng wie möglich an die mitgelieferte Bauanleitung ge-

halten, die wir zunächst zitieren, um dann – nach der Wiedergabe von Schaltplan und Stückliste –

### BAUANLEITUNG

Der im folgenden beschriebene Kleinsender hat eine Ausgangsleistung von 5 Watt und paßt in ein HF-Gehäuse von der Größe von zwei hintereinandergelegten Viertelpfundstückchen Butter.

Mikrofon und Cassettenrecorder lassen sich direkt anschließen. Zum Aufbau ist ein Vielfachmeßgerät notwendig; ein Dip-Meter und ein HF-Wattmeter sind sinnvoll.

Bei minimalem Aufwand arbeitet der Volkssender mit akzeptabler Frequenzstabilität, geringer Rückwirkung vom Ausgang auf den Oszillator und stabiler Ausgangsleistung. Durch die eingebaute Höhenanhebung ist die Klangqualität gut. All diese Punkte unterscheiden den Volkssender von den käuflichen sog. Meßsenderbausätzen. Die sind wirklich nur Spielzeug. Bei guten Sendestandorten (hoch gelegen) sind die 5 Watt oft ausreichend für eine Reichweite von 5 km und mehr, sogar in der Stadt.

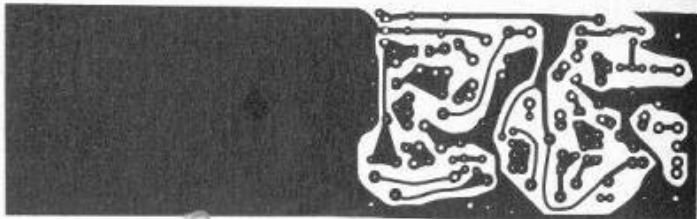
Der Volkssender läßt sich auch als drahtloses Mikrofon verwenden, evtl. kombiniert mit einem stärkeren Relaisender, der einige Megahertz höher oder niedriger arbeitet. Als Empfänger empfiehlt sich ein gutes Autoradio. Außerdem muß der Empfänger gegen direkte HF-Einstrahlung sehr gut abgeschirmt werden.

über unsere Erfahrungen beim Bauen zu berichten (Ein Lötkolben erzählt...).

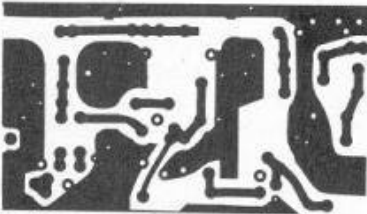
Nun eine kurze Schaltungsbeschreibung:

T 1 ist der Mikrofonvorverstärker, der auch für niederohmige Mikrofone eine ausreichende Empfindlichkeit aufweist. Die Stufe mit T 2 und T 3 ist eine normgerechte Höhenanhebung, die fast schon HI-FI-Klang bewirkt. D 4 ist ein Verpolungsschutz. Der Oszillator wird mit einem Feldeffekttransistor BF 245 B (T 4) betrieben und mit der Varicapdiode BB 105 oder BB 204 (D 3) frequenzmoduliert. T 5 ist eine Pufferstufe, die Rückwirkungen auf den Oszillator verhindert. Die folgende Stufe ist eine Schaltung mit den Transistoren T 6 und T 7. Dadurch erreicht man eine hohe Leistungsverstärkung bei guter Stabilität. Einen zusätzlichen Leistungsgewinn bringt der HF-Transformator L 2:L 3. T 8 bildet die Endstufe. Die gesamte Schaltung ist breitbandig ausgelegt. Wird der Sender bei ca. 90 MHz, wie weiter unten beschrieben, abgeglichen, so läßt er sich mit C 16 auf jede gewünschte Frequenz im UKW-Band abstimmen, ohne daß die Leistung unter 4 Watt fällt und ohne daß ein Nachstimmen von Treiber und Endstufe erforderlich ist.

Beim Bohren der Platine für die Befestigungslöcher nimmt man 3



Platinenlayout  
Maßstab 1:1,65



mm Bohrer, für die Bohrungen der Trimmer und Spulen 1 mm, für alle anderen 0,8 mm Bohrer und legt die fertig gebohrte Platine ins Gehäuse und markiert auf dessen Boden die Befestigungslöcher. Das Bestücken fängt an. Zuerst den NF-Teil und den Oszillator mit der Pufferstufe, das sind alle Teile im Schaltbild links von D<sub>3</sub>. Man beginnt mit dem Einlöten der Widerstände, dann der Dioden. Der Strich vor dem Pfeil im Schaltbild entspricht dem breiten Ring auf der Diode, bei der BB 105 ist es der Punkt. Dann kommen die Kondensatoren und die Trimmer. Die keramischen Kondensatoren reagieren auf Biegen etwas empfindlich. Bei den Tantalkondensatoren und dem Elko unbedingt auf die Polarität achten! Plus an Plus und Minus an Minus. Lötet man diese Kondensatoren falsch herum ein, gehen sie beim Anlegen von Spannung sofort kaputt. Die Halb-

258

leiter und die Spule werden zuletzt eingesetzt. Die Spule muß die Platine mit allen Windungen berühren und sollte vorher so gerichtet werden, daß sie sich ohne mechanische Spannung in die Löcher setzen läßt. Nach dem Probelauf wird sie mit etwas UHU-Hart fixiert (wegen der Frequenzstabilität und der Mikrofonie). Die Spulen werden am besten über Bohrer mit dem angegebenen Durchmesser gewickelt. Man nimmt für den Anzapf der Oszillatortspule isolierten Draht und lötet ihn schnell und sauber an. R<sub>23</sub> und C<sub>19</sub> werden vom masseseitigen Ende direkt an L<sub>1</sub> gelötet. Jeder überflüssige Tropfen Lötzinn verschlechtert die Spulengüte.

Bei dem 7808 knipst man die Kühlfahne oben ab oder nimmt einen 78 Lo8. Bei allen Halbleitern ist auf die richtige Position zu achten, die Anschlußbelegung ist immer von unten gesehen. Wenn alles soweit bestückt ist, wird kontrolliert, ob die Werte und Positionen der Bauteile stimmen, auf Schlüsse und Unterbrechungen ist dabei zu achten. Mit einem Ohmmeter zwischen 12 Volt und Masse überprüft man die Schaltung auf Schluß. Über ein Amperemeter werden dann 12

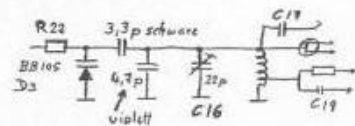
Volt angelegt, am besten aus einem stabilisierten Netzteil mit Strombegrenzung. Eine Sicherung 1A-flik in die Plusleitung legen! Brennt sie durch, ist entweder irgendwo ein Schluß oder D<sub>4</sub>, oder die Speisepannung ist verpolt. D<sub>4</sub> (ohne LED) ist nach jedem Durchbrennen der Sicherung zu überprüfen. Wenn jetzt ein Strom von 20 bis 25 mA fließt und im Empfänger auf der gewünschten Frequenz, die man mit R<sub>19</sub> und C<sub>16</sub> einstellt, das Rauschen verschwindet, ist der Oszillator in Ordnung. In Mittelstellung von C schwingt der Oszillator zwischen 100 und 104 MHz.

Mit einem Voltmeter werden die im Schaltbild angegebenen Spannungen überprüft. Jetzt wird auf die Eingänge ein Signal gegeben – der Schalter S<sub>1</sub> muß dafür schon eingebaut sein – und man stellt mit den entsprechenden Trimpotis für Micro und Recorder das Eingangssignal so ein, daß es im Empfänger laut und deutlich, aber unverzerrt zu hören ist. Es kann etwas lauter sein als alle anderen Rundfunksender. Ist der Sender an mehreren Stellen auf der Scala zu hören, zieht man den Antennenstecker aus dem Empfänger oder hört in einem Nachbarzimmer. Ist der Sender dann immer noch mehrfach zu hören, ist etwas faul. Am einfachsten ist es, den Oszillator mit einem Dip-Meter zu überprüfen. Es geht aber auch mit einem normalen Empfänger. Schwingt der Oszillator an mehreren Stellen, verlegt man den Anzapf von R<sub>23</sub>/C<sub>19</sub> an L<sub>1</sub> auf ei-

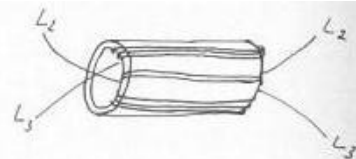
ne halbe Windung von der Masse aus. Optimal ist der Anzapfpunkt, bei dem der Oszillator über den gesamten gewünschten Bereich gerade sicher anschwingt. In 90 Prozent aller Fälle liegt man mit dem Anzapf bei 1,5 Windungen richtig. Für die Ausnahmen sind die Exemplarstreuungen der Feldeffekttransistoren verantwortlich. Schwingt der Oszillator nicht, obwohl die 8 Volt da sind, ist entweder D<sub>3</sub>, D<sub>3'</sub>, T<sub>4</sub> oder T<sub>5</sub> verpolt, oder irgendwo ein Schluß. Denkt beim Aufbau daran, daß der Oszillator der kritischste Teil der Schaltung ist. Berge von Lötzinn und kalte Lötstellen, die sowieso vermieden werden müssen, richten hier am meisten Schaden an. Alle Teile, vor allem L<sub>1</sub>, müssen völlig stabil sein und dürfen sich bei Erschütterungen nicht bewegen. Die Gehäuse von T<sub>4</sub> und T<sub>5</sub> sollten 2-3 mm über der Leiterplatte sein. Linksdrehen von R<sub>19</sub> erhöht die Sendefrequenz ebenso wie Herausrücken des Rotors von C<sub>16</sub>. Die Sendefrequenz läßt sich zwischen 80 und 150 MHz einstellen.

Die endgültige Einstellung des Oszillators und der Abgleichpunkte kann erst nach dem endgültigen Einbau in das Gehäuse bei aufgesetztem Deckel vorgenommen werden. Will man die Frequenzen häufiger wechseln, wird R<sub>19</sub> auf Linksanschlag gedreht und die höchste gewünschte Frequenz mit C<sub>16</sub> eingestellt. Der Frequenzwechsel wird dann nur noch mit R<sub>19</sub> vorgenommen. U. U. kann man C<sub>16</sub> durch einen keramischen Festkondensator

259



Oszillator auf F/2 stellen



HF-Spule L<sub>2</sub>:L<sub>3</sub> auf Dämpfungserle 3,5 × 3

ersetzen (Kennfarbe schwarz oder rot!)

Wer niedriger als 80 MHz kommen will, gibt auf L<sub>1</sub> eine Wdg. mehr. Setzt man für D<sub>3</sub> eine BB204 ein, läßt sich das ganze UKW-Band mit R<sub>19</sub> durchstimmen. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß bei Frequenzwechsel der Modulationshub gleichbleibt.

Dann geht es weiter mit den HF-Verstärkerstufen. Bestückt werden zuerst die Widerstände und Kondensatoren sowie die Ferritperle Dr6, durch die ein Beinchen von R<sub>27</sub> gesteckt wird. Alle Anschlußdrähte, die auf Masse liegen (im Schaltplan ist da ein X) oben und unten auf der Platine verlöten.

In allen anderen Fällen wird nur oben verlötet. Vergleich mit dem Schaltbild.

Jetzt wird der HF-Übertrager L<sub>2</sub>:L<sub>3</sub> gewickelt.

Das ist eine etwas knifflige Fädelerei. Den Kupfer-Lackdraht von 0,2 mm Stärke durch das Löchlein der Ferritperle fädeln, ihn außen an ihr herumführen, noch zweimal durchfädeln und vorsichtig straffziehen. Den Draht nicht zu nahe an der Perle abschneiden und an den Enden verzinnen. Hat der Draht lötbaren Lack, geht das einfach, wenn nicht, die Enden kurz in einer

Feuerzeugflamme anglühen und die Lackreste vorsichtig mit feinem Sandpapier entfernen. Dann müßten sich die Drahtenden gut mit Lötzinn verzinnen lassen. Die Enden fixiert man mit kleinen Tesafilmstreifen, damit sie nicht mit L<sub>2</sub> verwechselt werden. L<sub>3</sub> ist hiermit fertig. Mit L<sub>2</sub> geht es genauso, nur wird sechsmal durchgefädelt, drei Wicklungen links und 3 rechts von L<sub>3</sub>, etwa gleichmäßig über die Perle verteilt. Ab der fünften Wicklung wird es reichlich eng im Perlechen. Es geht leichter, wenn man die Spitze des Drahtes schon vorher verzinnt. Dann wird L<sub>2</sub>:L<sub>3</sub> mit kurzen Drahtenden eingelötet und mit Klebstoff fixiert. Als dann werden die Trimmer eingelötet. Es passen beide Bauformen. Die Beinchen, die nicht mit Masse verbunden werden, rechtwinklig nach außen abbiegen, so daß die Trimmer möglichst flach auf der Leiterplatte aufliegen. Vorher müssen natürlich die Massebeinchen durch die Bohrungen der Leiterplatte gesteckt werden. Diese Löterei erfordert eine ziemliche Fingerfertigkeit und einen kleinen LötKolben, (15 bis 20 Watt) mit feiner Spitze. Dummerweise ist nämlich das Plastikmaterial der Trimmer sehr hitzeempfindlich und darf auf keinen Fall

mit der LötKolbenspitze berührt werden. Deshalb vorsorglich einen oder zwei mehr kaufen. Nach dem Einlöten müssen sich die Trimmer leicht drehen lassen. Alle Beinchen, die oben auf der Leiterplatte verlötet werden, müssen vorher, ebenso wie die Lötunkte, auf die sie kommen, verzinkt werden.

Dann die Transistoren einlöten, zuerst T<sub>6</sub> und T<sub>7</sub>. Die Beinchen müssen ziemlich kurz (2–3 mm) angelötet werden. Besonders wichtig ist das beim Emitter von T<sub>6</sub>, der oben und unten verlötet wird, und bei Basis und Emitter von T<sub>7</sub>. Wichtig ist, daß der Kollektor von T<sub>7</sub> mit dem Gehäuse verbunden ist und keinen ungewollten Schluß macht. Doppelt kaschierte Leiterplatten müssen bei HF-Schaltungen dieser Kompaktheit, Stufenverstärkung und Ausgangsleistung sein, sonst schwingt die ganze Geschichte irgendwo, nur nicht da, wo sie soll. Nun zur Montage des MRF237. Die 0,8-mm-Bohrungen für Basis und Kollektor werden von der Unterseite her mit einem Dreimill-Bohrer entgratet und etwas angesenkt, damit es keinen Schluß zwischen Transistorbeinchen und Massefläche geben kann. Dann setzt man den Transistor von unten auf die Massefläche der Platine; nachdem man etwas Wärmeleitpaste auf den Transistorboden gegeben hat, drückt man den Transistor gegen die Platine und lötet Basis und Kollektor oben an. Das Emitterbeinchen wird entweder vorher abgeknipt oder durch seine Boh-

rung gesteckt, umgebogen und mit der benachbarten Leiterbahn verlötet, die zu der später einzusetzenden Zwischenwand links von T<sub>7</sub> führt. Mit einem dicken LötKolben (mindestens 50 Watt) das Transistorgehäuse möglichst schnell ringsum mit der Massefläche verlöten. Hier gilt wie immer der Grundsatz: lieber schnell und heiß als langsam, ängstlich und kalt löten! Diese Montageanleitung gilt für alle Transistortypen, deren Emitter am Gehäuse liegt.

Jetzt wickelt man die restlichen Spulen (Innendurchmesser L<sub>4</sub> 8 mm) und lötet sie ein. In welchem Wickelsinn, ist gleichgültig, nur sollten sie in jeder Stufe in rechtem Winkel zueinander stehen und von den Wänden einen möglichst großen Abstand haben. Das gilt vor allem für L<sub>4</sub> und L<sub>6</sub>. L<sub>6</sub> soll ca. 5 mm über der Platine liegen. Der MFR237 sollte nach der endgültigen Montageplan und mit leichter Spannung auf dem Boden des Gehäuses aufliegen (Wärmeleitpaste nicht vergessen). Dazu nimmt man entsprechende Abstandsrollchen und Unterlegscheiben. Die Abschirmwände links von T<sub>7</sub> und T<sub>6</sub> werden so ausgemessen, daß sie mit Seitenwänden und Deckel bündig abschließen, ausgeschnitten und eingelötet. Die Abschirmwände bestehen aus einfach oder doppelt kaschiertem Epoxy. Wo auf dem Print Leiterbahnen zur nächsten Kammer liegen, müssen die Zwischenwände unten ausgefeilt werden. Beim Löten auf die Trimmer achten.

Bis auf Dr3, Dr4 und Dr5 ist nun die Schaltung komplett bestückt und wartet auf den Probelauf. Wenn man jetzt 12 Volt auf den Eingang des Stabi und auf das Ende von R27 gibt, muß ein Strom von 35 bis 50mA fließen. Am oberen Ende von L2 liegt eine Spannung von 10–11 Volt gegen Masse. Ist nichts da, hat L2 Unterbrechnung, ist die Spannung zu niedrig, muß R25 vergrößert, ist sie zu hoch, verkleinert werden (kommt ganz selten vor). Nun wird Dr3 eingelötet und mit R27 wie vorgesehen verbunden. Den Trimmer C27 in Mittelstellung bringen; C26% eindrehen. Legt man jetzt wieder 12 Volt an, muß ein Strom von ca. 80–120mA zu messen sein. Das ist nur ein grober Richtwert der Stromaufnahme bei einer Oszillatorfrequenz von 120 MHz. Den gemessenen Wert merkt man sich und dreht ein bißchen an C26 und C27 herum. Die Stromaufnahme schwankt, und T7 wird heißer als T6, kann man aber noch anfassen. Fließen nur die 50mA wie zuvor, ist irgendwo eine Unterbrechnung. Am Gehäuse von T7 müssen die 12 Volt liegen. Wenn

kein Schluß vorliegt oder ein verpoltter Tantal, das wirkt genauso (wie immer jede Stufe vor dem Anlegen einer Speisespannung peinlich genau kontrollieren), kann in dieser Stufe eigentlich nur einer der Trimmer kaputt sein. Wer ein Dip-Meter hat, halte es an L4 und stimme durch. Wieder abschalten.

Jetzt wird es spannend. Die Endstufe ist an der Reihe. Man lötet nun Dr4 ein. Man setzt auf den MRF 237 einen Kühlstern, lötet neben L4 provisorisch einen Kupfer-Epoxy-Streifen und an den Ausgang ein Koax-Kabel an, das man entweder über ein Stehwellen-Leistungs-Meßgerät (z. B. Monacor FSI 8, Geräte für CB, z. B. FSI 117, sind ungeeignet!) mit einem Dummy-Load verbindet oder schließt die Lastwiderstands-Diodenschaltung an, wie sie in untenstehender Selbstbauskizze erscheint.

Die Endstufe darf nie ohne Last betrieben werden!!!

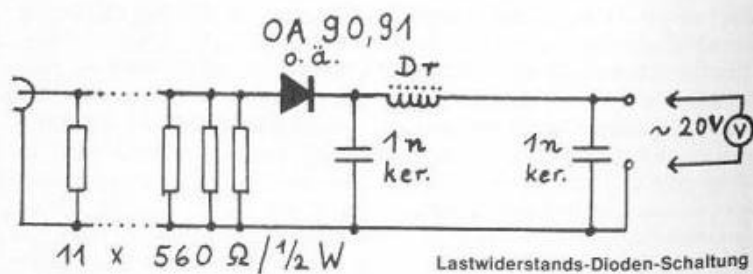
Auch Kurzschlüsse können den Endtransistor zerstören! Mit Ohmmeter am Ausgang kontrollieren. Es müssen 50 Ohm zu messen sein. Jetzt stellt, wer hat, am Netzteil mit

Strombegrenzung einen Maximalstrom von 800mA ein. Nun werden die Trimmer vorjustiert. C26 wird ein Viertel eingedreht, C27 zur Hälfte, C32 und C33 wieder je zu einem Viertel. Nach dem Einschalten muß gleichzeitig die Leistungsanzeige und die Stromaufnahme beobachtet werden. Abgeglichen wird auf maximale Ausgangsleistung. Zum Abgleichen benutzt man ein Abgleichwerkzeug aus Kunststoff, Alu oder Messing, dessen Griff isoliert ist. Auch aus Hartholz läßt sich sowas schnitzen. Der Abgleich beginnt mit C26, es folgt C27 (Wirkung nicht so stark), dann C32 und schließlich C33. Bei den ersten beiden Trimmern geht mit der steigenden Ausgangsleistung auch ein Stromanstieg einher, bei der Endstufe ist das nicht der Fall, im Gegenteil kann bei Fehlanpassungen des Ausgangs die Stromaufnahme schnell eine unzulässige Höhe erreichen. Nur spielen bei HF manche Netzteile verrückt. Ausgangsspannung beobachten! Ganz vorsichtige Leute beginnen den Abgleich bei niedriger Spannung. Die Vorstufen brauchen 12 Volt, denn unter 10 Volt funktioniert die Stabilisierung der Oszillatordspannung nicht mehr. Den Abgleich sollte man mehrmals wiederholen, um ein Gefühl dafür zu bekommen. Die max. Ausgangsleistung des Senders liegt bei 6 Watt (mit MRF 237 als Endtransistor). Dem entspricht eine Gesamtstromaufnahme von 750mA, davon entfallen auf den Endtransistor 640mA, das ist bei

12 Volt der zulässige Dauerstrom (8 Watt Gesamtverlustleistung des Transistors); dies alles bei guter Kühlung. Selbst beim Probelauf außerhalb des Gehäuses wird der MRF allein durch die Massefläche fast ausreichend gekühlt.

Im praktischen Betrieb hat der MRF einen Strom von 700mA dauernd ausgehalten. Man beachte aber, daß die Spannung eines Blei-Akkus bis zu 13,5 Volt betragen kann. Dann lieber die Ausgangsleistung um ein halbes Watt senken, das merkt man nicht, während eine höhere Zuverlässigkeit sehr viel wichtiger ist. Anhand der Formel  $I = N/U$  läßt sich der zulässige Strom des Endtransistors bei  $N = 8$  Watt ganz leicht ausrechnen. Eine Leistungsminderung erreicht man am leichtesten durch leichtes Verstellen von C27. Das sollte aber erst nach dem Einbau in das Gehäuse geschehen, denn durch seine Wände werden die Spulen etwas gedämpft, wodurch die Verstärkung sinkt.

Auf jeden Fall ist in der Schaltung noch genügend Verstärkungsreserve, um bei unkritischem Abgleich die Endstufe sicher voll aussteuern zu können. Mit dem Dip-Meter auf Absorptionsmessung geschaltet – kann man überprüfen, ob alle Stufen auch auf der Oszillatordfrequenz arbeiten. Eine genügende Aussteuerung der Endstufe vorausgesetzt, ist der Abgleich völlig unkritisch und die Schwingsicherheit selbst außerhalb des Gehäuses und trotz breitbandiger Schaltungsauslegung sehr



groß. Steht bei maximaler Ausgangsleistung C26 völlig herausgedreht, muß man nur L4 etwas auseinanderziehen.

Nun der Einbau ins Gehäuse. Man bohrt über den Trimmern und R19 Löcher in den Gehäusedeckel, damit der endgültige Abgleich und die Einstellung auf gewünschte Frequenz bei aufgesetztem Deckel möglich ist. In das Gehäuse bohrt man entsprechende Löcher für Schalter, LED, NF-Anschlußbuchsen, Trimmer, PL-Buchse und Spannungszuführung. Jetzt kann man im HF-Teil um die Kanten der Platine, soweit die Fläche oben Masseverbindung hat, und um die Kanten der Abschirmwände dünne Kupferfolie legen und auf die beiden Seiten der Leiterplatte und auf den Abschirmwänden verlöten. Nun baut man mit Abstandsröllchen die Leiterplatte ein (Leitpaste für den Transistor nicht vergessen) und montiert die Buchsen und Schalter vorsamr allen Ausgangsröhrchen die Leiterplatte

Bauteilen, die daran gelötet werden (s. Stückliste). Nun wird die PL-Buchse auf kürzestem Weg mit dem Ausgang verbunden (bei C33). Die Masseverbindung wird an die Löt-fahne gelötet. Nun folgt der endgültige Abgleich, der genauso aussieht wie beim Probelauf. Man sollte keinen Dummy-Load mit einem schlechteren Stehwellenverhältnis als 1:1,4 verwenden. Was die Leistungsbestimmung über die von der Endstufe aufgenommene Verlustleistung betrifft, so ist sie als realistisch zu betrachten, wenn man einen Wirkungsgrad von 60–70% zugrundelegt.

Noch ein abschließender Hinweis zum Bestückungsplan: Durch einen Printfehler ist die Montage von R4 etwas anders als im Bestückungsplan angegeben. R4 wird etwas gedreht und mit dem Anzapf in das Loch für R7 gelötet. R7 geht direkt mit dem Anzapf an R4.

was gedreht und mit dem Anzapf in

# STÜCKLISTE

- |                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| R1 20k                   | C1 1n,ker.                            |
| R2 40k                   | C2 1n,ker.                            |
| R3 4,7k                  | C3 47u,16V,Elko                       |
| R4 1k                    | C4 10u,16V,Elko                       |
| R5 Trimmer,100k,liegend  | C5 1n,ker.                            |
| R6 Trimmer,100k,liegend  | C6 10u,16V,Elko                       |
| R7 47k                   | C7 10u,16V,Tantal                     |
| R8 gibt's nicht mehr     | C8 1n,ker.                            |
| R9 22k                   | C9 1n,ker.                            |
| R10 47k                  | C10 10u,16V,Tantal                    |
| R11 47k                  | C11 10u,16V,Elko                      |
| R12 1k                   | C12 47p,ker.                          |
| R13 4,7k                 | C13 10n,Folie                         |
| R14 47k                  | C14 65op,Folie                        |
| R15 10k                  | C15 10u,16V,Tantal                    |
| R16 2,2k                 | C16 68op,ker.                         |
| R17 2,7k                 | C17 Folientrimmer, 2-27p, 9,5mm, grün |
| R18 2,7k                 | C18 6,8p,ker.                         |
| R19 100k,Trimmer,liegend | C19 1n,ker.                           |
| R20 33k                  | C20 1n,ker.                           |
| R21 100k                 | C21 100n,ker.                         |
| R22 100k                 | C22 1n,ker.                           |
| R23 22k                  | C23 100n                              |
| R24 150k                 | C24 1n,ker.                           |
| R25 100k                 | C25 1n,ker.                           |
| R26 47k                  | C26 <i>wird nicht</i>                 |
| R27 10k                  | C27 Folientrimmer, 2-27p, 7,5mm, rot  |
| R28 27k                  | C28 Folientrimmer, 5,5-50p, 10mm, rot |
| R29 <i>wird nicht</i>    | C29 1n,ker.                           |
| R30 5k                   | C30 100n,ker.                         |



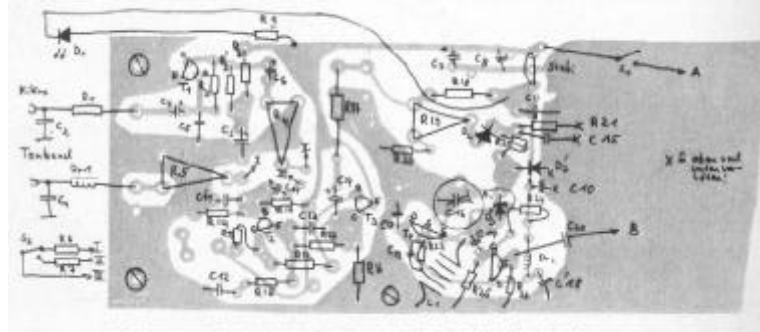
- D1 led, freil verdrahten  
 D2 1N4148  
 D3  
 D4 Juxxilla B105G oder 2n158204G  
 D5 1N4001  
 T1 BC107, BC239, BC107 jeweils G-Typ  
 T2 wie T1  
 T3 BC107  
 T4 BPC58 oder BPC58 keinen G-Typ  
 T5 BPC58 oder BPC58 G-Typ möglich  
 T6 BPC58 oder BPC58 (bei dem andere Anschlussfolge)  
 T7 BC107 oder BC107  
 T8 NRP 139



- D1 Valve Breitbandmessel, 2,5 Mg, direkt an die Buchse löten  
 D2 3 Mg, 0,2 CuL durch Ferritkerne Dämpfungspole, 3,5x5, Valve  
 D3 Valve Breitbandmessel  
 D4 wie D1,3  
 D5 wie D1,3  
 D6 Dämpfungspole, 1,5x3, über Draht von R27 schichten  
 D7 wie D6,4  
 L1 4,5 Mg 100 CuAg auf 6mm, Anzapf 1,5 Mtr von nachweartigen Ende  
 L2 5 Mg  
 L3 2 Mg jeweils 0,2mm CuL in Ferritkerne 3,5x5mm, Valve siehe a, Fig. 2a  
 L4 7 Mg auf 6mm 100 CuAg  
 L5 3 Mg auf 6mm 100 CuAg  
 L6 3 Mg auf 6mm 100 CuAg  
 L7 3 Mg auf 6mm 100 CuAg

Anmerkungen:  
 1) 10k Stabilisator von links!  
 2) Sicherung mit Halter nach Hochdruck in die Tuleitung oder zur Frontplatte  
 3) Buchse mit Lötfläche  
 4) Klinkerbuchsen

# LAYOUT FÜR DIE SCHALTUNG



Änderung:  
 L<sub>2</sub> 500 Ohm  
 an Masse, C<sub>12</sub>, R<sub>15</sub>  
 weglassen.

