

# funkamateu

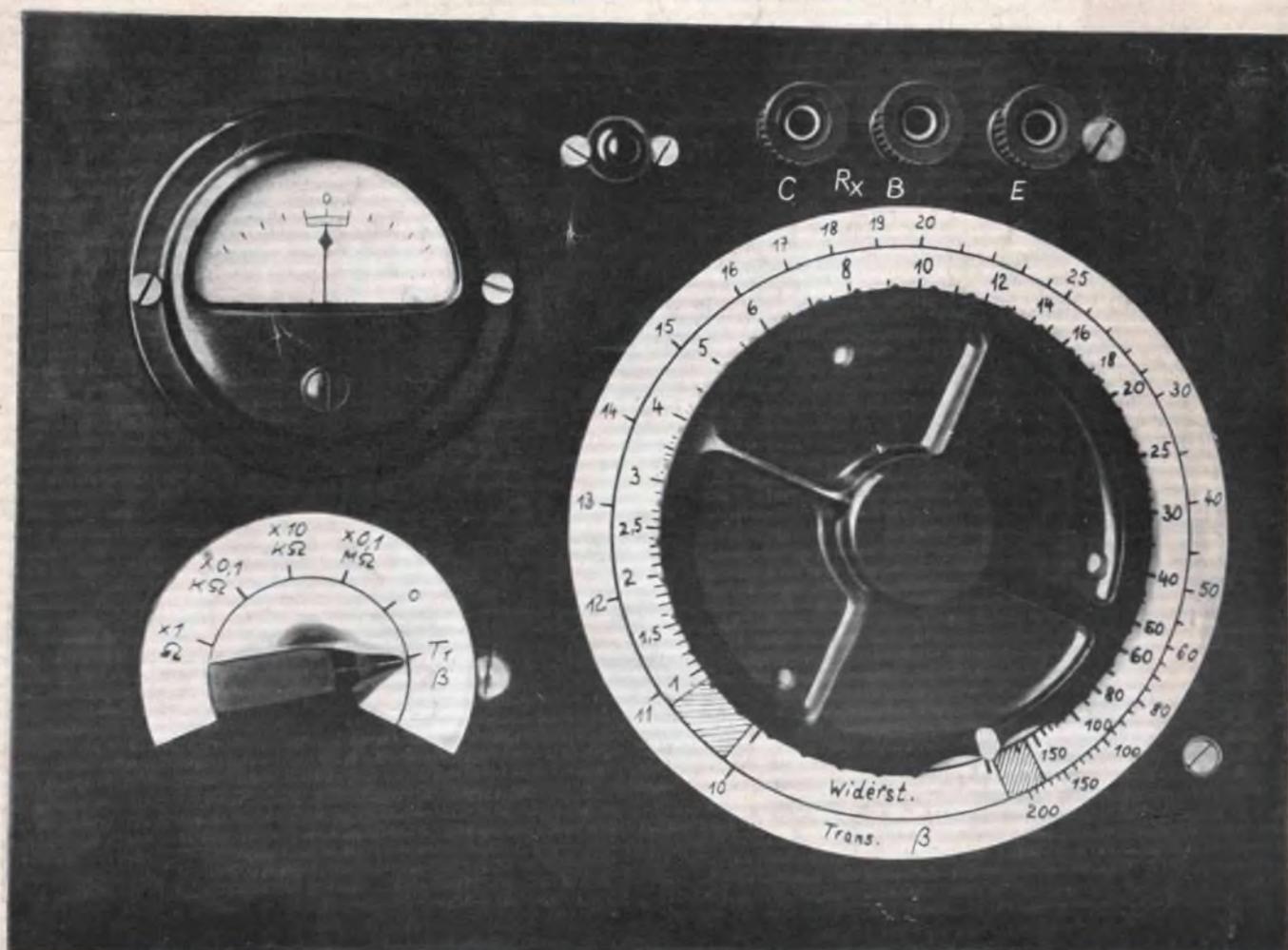
amateurfunk · fernsprechen  
radio · fernschreiben · fernsehen

► einführung in die ssb-technik

► mithöreinrichtung für sender

► zeitschalter mit transistoren

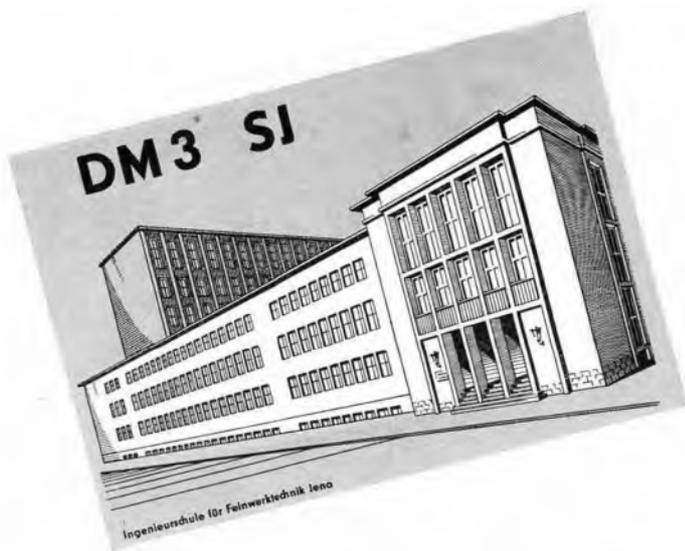
► einfache widerstands- und transistoren-messbrücke ▼



bauanleitung

doppelsuper für den kw-amateur

2 | 1962



# DM 3 SJ

**GST-Klubstation der Ingenieurschule  
für Feinwerktechnik Jena**

Der Sender der Jenaer Kameraden besitzt einen Colpitts-Oszillator. Puffer- und Treiberstufe arbeiten als Frequenzverdoppler, die PA-Stufe enthält zwei parallelgeschaltete Röhren P 50. Die Betriebsspannung der PA-Stufe beträgt etwa 750 V, womit ein Input von etwa 120 W erreicht wird. Die Tastung erfolgt in der Katode der PA-Stufe.

Als Empfänger dienen der AWE vom Funkwerk Dabendorf mit gespreizten Amateurbändern und der SF 1/49 für das 80-m-Band. Ein Multibanddipol nach G5RV und zwei Langdrahtantennen mit je 42 m bilden die Antennenanlage.

Als Modulator steht der MV 23 zur Verfügung und zur Frequenzkontrolle ein 100-kHz-Eichmarkengeber. Für Meßzwecke ist ein Griddipmeter vorhanden.

Gern sind wir der Aufforderung der Redaktion gefolgt, unsere Station vorzustellen, weil wir der Meinung sind, daß die Amateure der DDR mehr an der Gestaltung unserer Zeitschrift mitarbeiten müssen. So sollten nach und nach die DM-2- und DM-3-Stationen in unserer Zeitschrift vorgestellt werden. Alle gemeinsam sollten wir durch einen regen Erfahrungsaustausch in der Zeitschrift dafür sorgen, daß in Zukunft keine unserer DM-Stationen mehr durch einen schlechten Ton und zu geringe Frequenzkonstanz auf den Bändern auffällt.

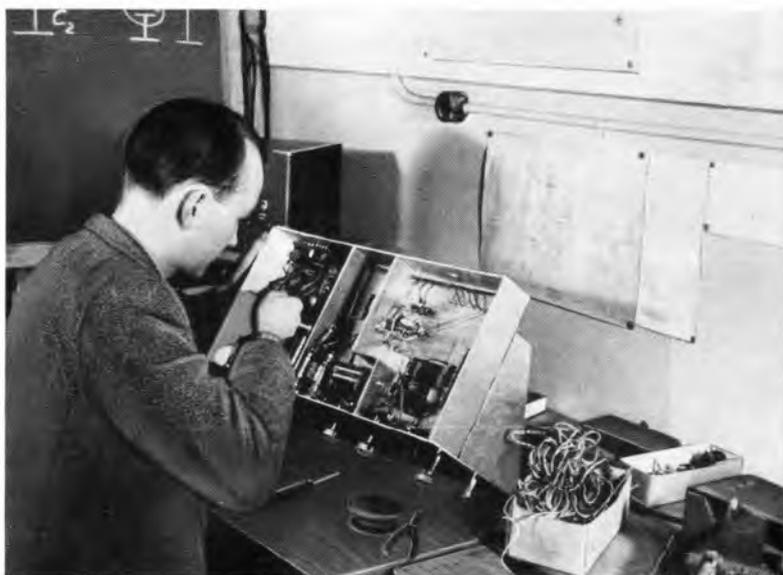
Für den neuen Jahrgang wünschen wir uns mehr Anleitung für die Newcomer, „handfeste“ Schaltungen für 144 MHz und 70 cm und mehr SSB-Technik.

Eckard Linde, DM 2 AUJ-DM 3 SJ

Das Bild oben zeigt die Klubstation DM 3 SJ. Links der Allwellenempfänger Dabendorf, darüber der MV23. In der Mitte der Steuersender, daneben Stromversorgung, 100-kHz-Eichmarkengeber und Griddipper

Ständig wird an der Erweiterung und Verbesserung der Technik der Klubstation gearbeitet. Auf dem Bild rechts Kamerad Löhn, DM 3 XSJ, beim Bau des neuen Senders

Fotos: Verfasser



AUS DEM INHALT

- 42 Wie die Ausbildung verbessert werden kann
- 44 Netzunabhängige R- und RC-Meßbrücken mit Transistoren
- 46 Die Fernsender der Volksrepublik Polen
- 47 Quantenradioelektronik
- 48 Kommuniké der außerordentlichen ZV-Tagung
- 49 Die Technik der gedruckten Schaltung
- 51 Aktuelle Information
- 52 Das Geschäft mit dem Krieg
- 53 Doppelsuper für den KW-Amateur
- 57 Einführung in die Einseitenbandmodulation
- 58 Morsetaste mit Tongenerator
- 59 Einfache Mithöreinrichtung für A1 und A3
- 60 „funkamateure“-Korrespondenten berichten
- 61 Eine Klubstation und ihr Nachwuchs
- 62 WSEM – YO 3 RD
- 63 Messung und Fehlersuche an Fernsprechanlagen
- 64 Funkverbindung Erde-„Wostok 2“
- 68 Moderne Hör- und Gebeanlage für die Radioklubs

Zu beziehen:

- Albanien: Ndermarja Shtetnore Botimeve, Tirana
- Bulgarien: Petchatni proizvodnia, Sofia, Légué 6
- ČSSR: Orbis Zeitungsvertrieb, Praha XII, Stalinowa 46;
- Orbis, Zeitungsvertrieb, Bratislava Postovy urad 2
- China: Guozi Shudlan, Peking, P.O.B. 50
- Polen: P. P. K. Ruch, Warszawa, Wilcza 46
- Rumänien: C. L. D. Baza Carte, Bukarest, Cal Mosilor 62-68
- UdSSR: Bei städtischen Abteilungen „Sojuspechatj“, Postämtern und Bezirkspoststellen
- Ungarn: „Kultura“, Budapest 62, P.O.B. 149
- Westdeutschland und übriges Ausland: Deutscher Buch-Export und -Import

TITELBILD

Unser Bild zeigt eine einfache Widerstands- und Transistoren-Meßbrücke. Die Baubeschreibung dafür findet man auf den Seiten 40 und 41

Foto: Verfasser

## Erziehung ist die Hauptsache

In den ersten Januartagen dieses Jahres fand eine außerordentliche und erweiterte Tagung des Zentralvorstandes unserer Organisation statt. Der Minister für Nationale Verteidigung, Armeegeneral Heinz Hoffmann, legte in grundsätzlichen Ausführungen die Aufgaben der GST für die nächste Periode dar, die auch im Nachrichtensport ihren Niederschlag bei der Erziehung und Ausbildung finden müssen.

Selbstverständlich haben wir im Ausbildungsjahr 1961 einige Erfolge erzielt. Es gibt aber Erfahrungen, die wir in diesem Jahr unbedingt berücksichtigen müssen. Wir dürfen die Augen nicht davor verschließen, daß viele Jugendliche, die sich nach dem 13. August im Rahmen des FDJ-Aufgebotes freiwillig zu den bewaffneten Organen meldeten – unter ihnen viele, die zu den Nachrichteneinheiten wollen –, von den Sektionen noch nicht erfaßt sind und deshalb auch nicht nachrichtentechnisch und vormilitärisch ausgebildet werden. Es drängt sich die berechtigte Frage über die Ursachen auf. Haben wir nicht genügend Ausbilder? Oder reichen die vorhandenen Nachrichtengeräte im Funken, Fernsprechen und Fernschreiben nicht aus? Keines von beiden trifft das Wesentliche. Die Ursachen müssen wir in erster Linie darin suchen, daß viele Funktionäre und Ausbilder noch nicht die Hauptaufgabe im Nachrichtensport erkannt haben. Die Arbeit wird zu wenig mit dem Ziel organisiert, den Bedarf der Nachrichteneinheiten der NVA an nachrichtentechnisch vorgebildeten Jugendlichen zu erfüllen. Deshalb kann es im Ausbildungsjahr 1962 nur eines geben: Alle vorhandenen Kräfte und Erfahrungen zur Erfüllung dieser Aufgabe einsetzen! Die Arbeit der Vorstände, der Sektionsleitungen, der Ausbilder sowie der Klubräte wird in erster Linie danach gewertet, welche meßbaren Erfolge sie in der Ausbildung der Bewerber für die NVA erreicht haben. Es ist die ehrenvolle Aufgabe aller, dafür zu sorgen, daß die Jugendlichen, die in diesem Jahr ihren Ehrendienst in den Nachrichteneinheiten aufnehmen, von der GST vormilitärisch gut ausgebildet werden. Besonders in der Erziehungsarbeit haben wir einiges aufzuholen. Deshalb kann auch nur dort von einer guten Erziehungsarbeit gesprochen werden, wo Erfolge in der Ausbildung erreicht werden.

Es ist schon oft darüber gesprochen worden, Erziehung und Ausbildung müssen so verbunden sein, daß sie eine Einheit darstellen. Die Funker aus dem Bezirk Erfurt, die in Tag- und Nachteinsätzen bei der Sicherung der Staatsgrenze West mithalfen und Nachrichtenverbindungen herstellten, haben bewiesen, daß sie den Sinn der Ausbildung richtig verstanden haben. Diese gute Einsatzbereitschaft ist hauptsächlich das Verdienst der Ausbilder und ihrer Erziehungsarbeit.

In diesem Jahr müssen unsere Ausbilder eine höhere Qualität in der Erziehung erreichen. Der Ausbilder ist dafür verantwortlich, daß mit allen Mitgliedern der Gruppe jede Ausbildungsstunde nach dem Ausbildungsprogramm durchgeführt wird, daß durch Wiederholungen und Übungen die erworbenen Kenntnisse vertieft werden, damit alle Teilnehmer an der Ausbildung am Ende des Jahres mit exakten Kenntnissen und Fertigkeiten in ihren Ausbildungszweigen Funken, Fernsprechen und Fernschreiben ausgerüstet sind. Darüber hinaus muß besonders bei den Funkern und Fernschreibern die Erziehung zur körperlichen Ertüchtigung und zur Ausdauer in der Ausbildung durchgesetzt werden. Dieser Seite der Erziehung haben wir bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Oft war es noch so, daß die Ausbildung fast ausschließlich im „Shack“ oder im Stützpunkt stattfand. Aber die Ausbildung im Gelände, die Überwindung von Schwierigkeiten, die vormilitärische Ausbildung sind ebenfalls Bestandteile des Ausbildungsprogramms. Die höhere Qualität in der Ausbildung wird sich nur dann durchsetzen, wenn Ausbilder und Mitglieder verstehen, warum diese Forderungen gestellt werden müssen. Wir sagen es darum noch einmal mit aller Deutlichkeit: Mit der vormilitärischen Ausbildung der Jugendlichen, besonders der Bewerber für die NVA, helfen wir mit, die Ausbildungszeit in den bewaffneten Organen zu verkürzen und damit die Landesverteidigung zu verstärken. Das aber ist notwendiger als je, weil die Militaristen ihre Kriegspläne nicht aufgegeben haben, sondern im Gegenteil verstärkt an der Kriegsvorbereitung arbeiten, wie das Regierungsprogramm der vierten Adenauer-Regierung und das öffentliche Auftreten des Kriegsministers Strauß zeigen.

# Einfache Widerstands- und Transistoren-Meßbrücke

H. BRAUER · DM 2 APM

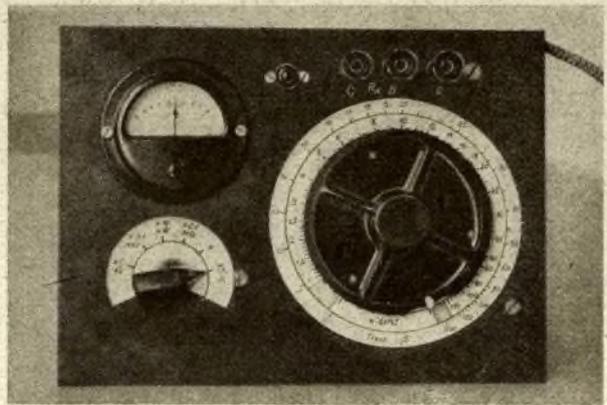


Bild 5

Neben Strom- und Spannungsmessungen kommen Widerstandsmessungen am häufigsten in der Bastelpraxis vor. Meist verwendet man für erstere im Interesse der Genauigkeit und der Tatsache, daß ein Instrument ähnlich dem Multizet erhebliche Schwierigkeiten beim Eigenbau bereitet, ein industriell gefertigtes Gerät. Für die Widerstandsmessungen genügt dagegen eine selbstgebaute Meßbrücke. Mit der immer häufigeren Verwendung von Transisto-

ren ist es ferner zweckmäßig, über ein einfaches Gerät zu verfügen, mit dessen Hilfe die Funktionsfähigkeit von Transistoren geprüft werden kann. Dem Amateur kommt es dabei weniger auf die genaue Ermittlung der Transistordaten an, es genügt ihm zu wissen, ob ein Transistor überhaupt verwendungsfähig und wie groß etwa seine Stromverstärkung ist. Mit diesen so gewonnenen Richtwerten ist es dann ein leichtes, aus einer Anzahl Transistoren den geeigneten oder für eine Gegentaktschaltung ein Pärchen herauszufinden.

Mit Hilfe der Wheatstoneschen Brückenschaltung ist es möglich, ein Gerät zu bauen, das sowohl Widerstandsmessungen als auch Transistorprüfungen gestattet (Bild 1).

Bei der Widerstandsmessung liegt in dem einen Brückenarm der unbekannte Widerstand  $R_x$  (im Bild 1 an den Buchsen C und B) und der Normalwiderstand  $R_{N1}$ ,  $R_{N2}$ ,  $R_{N3}$  oder  $R_{N4}$  (je nach Meßbereich). Im anderen Brückenarm liegen die Widerstände  $R_2 + P_{bc}$  und  $R_1 + P_{ab}$  (Bild 2). Die Brücke ist abgeglichen, wenn das Instrument stromlos ist. Dann gilt

$$\frac{R_x}{R_N} = \frac{R_2 + P_{bc}}{R_1 + P_{ab}} \quad R_x = \frac{R_2 + P_{bc}}{R_1 + P_{ab}} R_N$$

Bei der Transistorenprüfung wird die Brücke so umgeschaltet, daß  $R_3$  und der Widerstand Emitter-Basis ( $R_{eb}$ ) den anderen Brückenarm bilden (Bild 3). Bei abgeglichener Brücke gilt analog

$$\frac{R_{be}}{R_3} = \frac{R_{cc}}{R_1 + P_{ab}} \quad \text{oder} \quad \frac{R_{be}}{R_{cc}} = \frac{R_3}{R_1 + P_{ab}}$$

Die durch die Widerstände fließenden Ströme sind den Widerständen umgekehrt proportional; also ist

$$\frac{R_{be}}{R_{cc}} = \frac{I_{ec}}{I_{be}} = \frac{R_3}{R_1 + P_{ab}}$$

Das Verhältnis  $I_{ec}/I_{be}$  ist aber nichts anderes als die Stromverstärkung Beta des Transistors. Wird die Skala des Potentiometers im Verhältnis  $R_3/R_1 +$

$P_{ab}$  geeicht, kann man nach dem Brückenabgleich sofort die Stromverstärkung des Transistors ablesen.

Das im Bild 1 dargestellte Gerät wurde für den Anschluß an das Wechselstromnetz ausgelegt. Die Transistorprüfungen erfolgen direkt mit der dem kleinen Netztrafo NTr entnommenen Wechselspannung (6 Volt). Für die Widerstandsmessungen muß jedoch aus zwei Gründen Gleichstrom benutzt werden. Erstens kann das Galvanometer nur mit Gleichstrom betrieben werden (bei der Transistorprüfung erfolgt die Gleichrichtung im Transistor), und zweitens können die Wicklungswiderstände von Spulen nur mit Gleichstrom gemessen werden, da andernfalls nicht der Ohmsche Wert, sondern der Scheinwiderstand der Spule gemessen würde, der sich aus dem Ohmschen Widerstand der Wicklung und dem induktiven Widerstand zusammensetzt

$$R_s = \sqrt{R + R_L} = \sqrt{R + 2\pi f L}$$

Der Schalterteil  $S_{1b}$  bewerkstelligt die Spannungsumschaltung. Der Schalterteil  $S_{1a}$  schaltet die Meßbereiche.

- 1: Transistorprüfung
- 2: —
- 3: Widerstandsmessung etwa 1 bis 150 Ohm
- 4: Widerstandsmessung etwa 100 Ohm bis 15 kOhm
- 5: Widerstandsmessung etwa 10 kOhm bis 1,5 MOhm
- 6: Widerstandsmessung etwa 0,1 MOhm bis 15 MOhm

Besser wäre es, für Bereich 6 den  $R_N$  nicht 1 MOhm, sondern 10 MOhm zu wählen. Dann würde dieser Bereich etwa 1 bis 150 MOhm erfassen. Dazu reicht aber bei einer Meßspannung von 6 Volt die Empfindlichkeit des Galvanometers nicht aus. Mit  $S_{1b}$  könnte für diesen Bereich zwar eine höhere Meßspannung zugeschaltet werden (etwa 100 bis 200 V), dann müßte aber der Netztrafo eine weitere Sekundärwicklung besitzen, und ein zweiter entsprechender Gleichrichter wäre einzubauen.

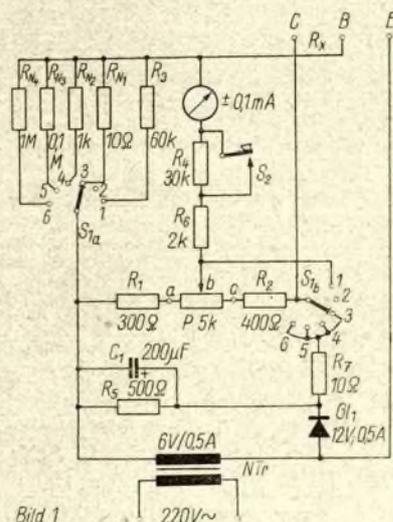


Bild 1

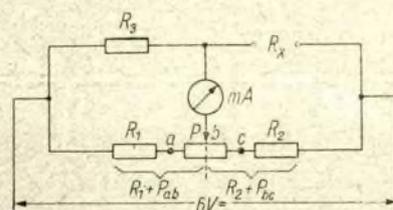


Bild 2

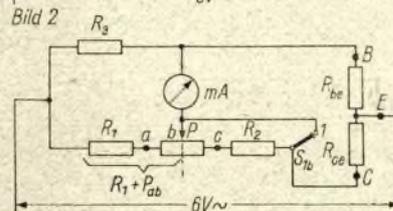


Bild 3

**Bild 6:** Rückansicht der auf der Pertinax-Frontplatte montierten Meßbrücke. Links unten der kleine Heiztransformator, darüber das Potentiometer für den Brückenabgleich

Bild 4 zeigt diese Erweiterung. Der Widerstand  $R_1$  ist ein Schutzwiderstand für das empfindliche Galvanometer. Wenn die Brücke grob abgeglichen ist, wird durch Drücken des Tasters  $S_2$  der Schutzwiderstand unwirksam, so daß der Feinabgleich der Brücke unter Ausnutzung der vollen Empfindlichkeit des Instrumentes vorgenommen werden kann.

Für die Widerstände  $R_{n1}$  bis  $R_{n4}$  nehme man möglichst eng tolerierte Exemplare (1 Prozent), damit die Skaleneichung für alle Bereiche übereinstimmt.

Den größten Kummer bereitet dem Amateur gewöhnlich der Abgleich bzw. die Eichung eines selbstgebaute Meßgerätes. Deshalb noch einige nützliche Hinweise hierzu. Die Eichung der Widerstandsbereiche wird am besten mit einer Anzahl eng tolerierter Widerstände vorgenommen.

Die Potentiometerskala erhält zunächst nur eine Gradeinteilung, die sich mit einem Winkelmesser leicht herstellen läßt. In eine Tabelle trägt man dann für jeden Widerstandswert die Grad-

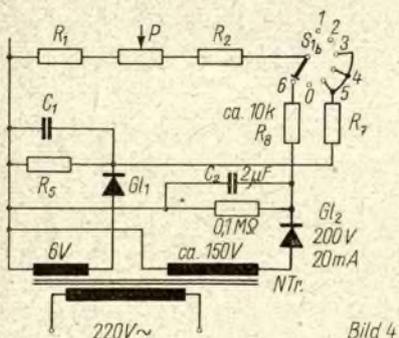
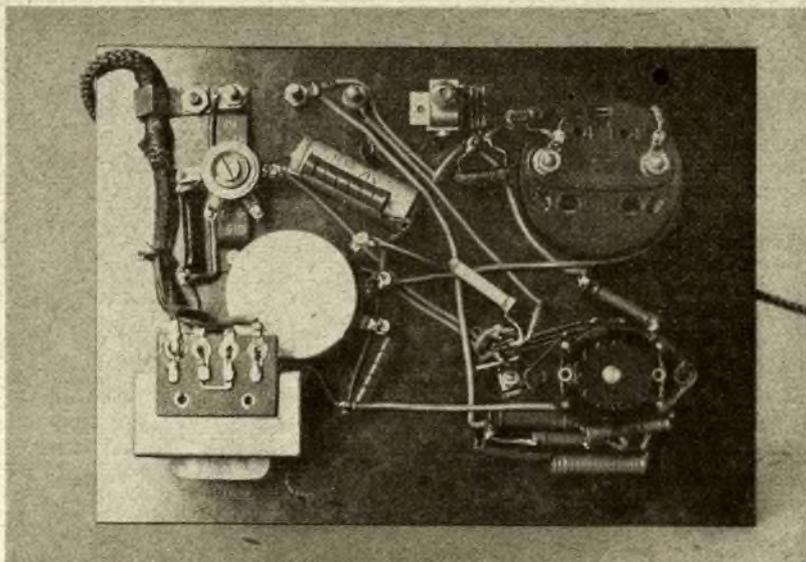


Bild 4

einstellung ein, zeichnet danach auf Millimeterpapier eine Eichkurve und überträgt die runden Werte, wie 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5 usw., auf die Skala. Die Eichung der Beta-Skala bereitet größere Schwierigkeiten. Hierzu muß man sich einen Widerstandsmesser leihen, mit dessen Hilfe die Einstellung von  $R_1 + P_{ab}$  gefunden werden kann. Das Verhältnis  $R_3/R_1 + P_{ab}$  stellt die Stromverstärkung  $\beta$  dar. Da  $R_3 = 60 \text{ k}\Omega$  beträgt, ergibt sich für den Wert

$$R_1 + P_{ab} = \frac{60\,000}{\beta}$$

Ausgerechnete Werte können aus der folgenden Tabelle entnommen werden. Zur Herstellung der Beta-Eichung wird der Widerstandsmesser an Buchse C und an den Schleifer des Schalters  $S_{1a}$  angeklemt, nacheinander die in der Tabelle angegebenen Widerstandswerte



$\beta$	$R_1 + P_{ab}$
10	6000 Ohm
12	5000 Ohm
15	4000 Ohm
20	3000 Ohm
25	2400 Ohm
30	2000 Ohm
40	1500 Ohm
50	1200 Ohm
60	1000 Ohm
80	750 Ohm
100	600 Ohm
120	500 Ohm
150	400 Ohm
200	300 Ohm

Teile wurden auf einer  $150 \times 200 \text{ mm}$  großen Pertinaxplatte untergebracht. Die Skalen sind mit Tusche auf weißem Karton ausgeführt und mehrmals mit Etikettenlack überstrichen.

## Störungen an einem „Sternchen“

Viele OMs besitzen ein „Sternchen“ und möchten sich dieses bei eventuellen Störungen selbst wieder instand setzen. Vor welche Aufgaben man dabei gestellt werden kann, soll im folgenden beschrieben werden.

Ein „Sternchen“ zeigte sporadische Aussetzfehler, bei denen die Empfindlichkeit stark zurückging und der Gesamtstrom von 3 mA auf 7,5 mA anstieg. Es wurde angenommen, daß ein Transistor Schluß zwischen Kollektor und Emitter hat. Zuerst wurde die Spezialbatterie gegen zwei Taschenlampenbatterien ausgetauscht. Beim Prüfen der einzelnen Stufen mit einem Multivibrator wurden als Fehlerquellen die beiden ZF-Stufen eingekreist. Das Auswechseln der fraglichen Transistoren brachte nicht den gewünschten Erfolg. Nun wurden die zu den Stufen gehörenden Kondensatoren ausgelötet, gemessen und als Fehlerquelle der Kopplungskondensator C14 der ersten ZF-Stufe festgestellt, der einen Feinschluß von etwa 1 M $\Omega$  hatte. Nach Auswechseln dieses Kondensators spielte das Gerät wieder munter.

Kondensatoren, vor allem Elektrolytkondensatoren, sollen überhaupt die häufigsten Fehlerquellen bei Taschenempfängern sein. Bei allen Reparaturen an Transistorgeräten ist die besondere Löttechnik zu beachten.

DM 3 ZZL

# Wie die Ausbildung verbessert werden kann

VON HARRY BRAUER, DM 2 APM

In allen Bezirken wurden in den letzten Wochen des Jahres 1961 Nachrichtenkonferenzen durchgeführt, auf denen das umfangreiche Ausbildungsprogramm für das Jahr 1962 erläutert und Maßnahmen zu seiner Verwirklichung beraten wurden. Trotz der klaren Konzeption und der Erkenntnis, daß die politische Situation gerade diese und keine andere Marschrichtung in unserer Ausbildungsarbeit verlangt, wenn wir unseren schönen Funksport auch weiterhin in Frieden und im Interesse internationaler Freundschaft und Verbundenheit ausführen wollen, wird noch in vielen Ausbildungsgruppen beraten, geraten, gesucht und experimentiert, um die richtigen Methoden für die Ausbildung zu finden. Es bleibt uns aber wenig Zeit für Experimente dieser Art. Sicher hätten diese Zeilen ein Vierteljahr früher geschrieben werden müssen; sie sind aber auch erst aus der Erfahrung heraus entstanden. In der Vergangenheit existierten im Funksport im wesentlichen zwei Ausbildungsgruppen: eine Anfängergruppe, die das Morsealphabet, den Betriebsdienst und die Bedienung der Funkstationen kleiner Leistung erlernte, und eine Fortgeschrittenengruppe, deren Arbeit ganz und gar auf die baldige Ablegung der Prüfung für eine Amateurfunkgenehmigung gerichtet war. Ausbilder standen dafür zur Verfügung.

Mit dem neuen Ausbildungsjahr sind neue Ausbildungsgruppen entstanden. Dort wo bisher eine Gruppe arbeitete, sind es jetzt drei, vier oder noch mehr geworden. Dabei handelt es sich im allgemeinen um Jugendliche, die neu geworben wurden, die voller Erwartungen und mit großem Interesse zu uns gekommen sind, und um Jugendliche, die sich mit großem Ernst und Eifer auf den Ehrendienst in einer Nachrichteneinheit unserer Nationalen Volksarmee vorbereiten wollen. Soll unsere bisherige Arbeit und Initiative nicht nutzlos vertan sein, müssen diese Erwartungen unserer jungen Kameraden durch eine interessante, vielseitige Ausbildungsarbeit erfüllt und der Eifer durch eine sinnvolle, dem Zweck entsprechende Betätigung ständig genährt werden.

Das heißt aber als erstes ein Ausbilderkollektiv schaffen, das auf Grund seiner Qualifikation und der zahlenmäßigen Zusammensetzung diesen Aufgaben gerecht werden kann, ohne am Ende des Ausbildungsjahres resigniert

und entmutigt feststellen zu müssen, daß die dringendsten Ausbildungsziele nicht geschafft wurden und die Mitglieder zum Teil wieder davongelaufen sind. Das Ausbilderproblem ist tatsächlich das Kernproblem. Nicht selten hört man, daß man keine Ausbilder habe und damit die um ein vielfaches angewachsene Arbeit auf den Schultern der bisherigen Aktiven ruhe, die natürlich in keiner Weise in der Lage sein können, die umfangreiche Arbeit zu bewältigen.

Wir haben aber weit über 1000 Amateure mit Sendeerlaubnis und mindestens ebenso viele Kameraden mit einer DM-Hörernummer. Schon allein der Besitz dieser Dokumente beweist, daß hier die geeigneten, ausreichend qualifizierten Kader zu suchen sind, die eine Anfängergruppe ohne Hemmnisse übernehmen und in allen Teilen des Ausbildungsprogrammes unterweisen können. Im Vordergrund jeder Amateurtätigkeit steht heute diese Ausbildung.

Wenn man mit jedem einzelnen spricht, wird man die ihm am meisten zuzugewandte Funktion entweder in einer Anfänger- oder in einer Vorbereitungsgruppe für den NVA-Dienst finden und ihm den entsprechenden persönlich abgesprochenen Organisationsauftrag zuweisen können.

Damit sind die Vorbereitungen für eine gute Ausbildung keineswegs abgeschlossen. Nun gilt es, diese Kameraden, die meist noch keine Übung in der Leitung einer Lehr- oder Ausbildungsgruppe besitzen, so anzuleiten, daß sie in die Lage versetzt werden, die Ausbildung jugendgemäß zu gestalten. Die Kameraden in den Anfängergruppen sind junge, quicklebende Menschen, die wißbegierig lernen und sich selbständig betätigen wollen. Sie wollen im Sinne des Wortes den Lehrstoff „begreifen“; d. h., alle Sinne müssen angesprochen werden. Das setzt voraus, daß das Grundprinzip jedes Unterrichtes, die Anschaulichkeit, voll angewendet wird. Entsprechend der Leninschen Erkenntnistheorie muß man von der Anschauung ausgehend zum Allgemeinen, Abstrakten und von dort zurück zur Praxis gelangen. Das ist aber nur möglich, wenn alle Geräte des Stützpunktes oder der Klubstation den Anfänger- und NVA-Vorbereitungsgruppen uneingeschränkt zur Verfügung stehen.

Hör- und Geübungen müssen zwar regelmäßig und sehr konzentriert durchgeführt werden, sollten aber

durch Unterweisungen im Funkbetriebsdienst, durch Demonstrationen am Gerät und Berichte des Ausbilders aus seiner Funkpraxis, aus der eigenen Amateurtätigkeit oder über den Mißbrauch des Funks durch Spionageorganisationen aufgelockert werden. Dadurch bleibt das Interesse wach und der Auszubildende erkennt die Notwendigkeit der mehr oder weniger mühsamen und ihm langwierig erscheinenden Morseausbildung. Nach einiger Übung im Morsen, besonders wenn das Morsealphabet bekannt ist, sollte man dazu übergehen, das am Funkgerät von den Ausbildern Vorgeführte in kleinen drahtgebundenen „Funkübungen“ im Lehrraum und im Gelände nachahmen zu lassen.

Vergessen wir nicht, daß die Ausbildungsarbeit mit der Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten längst nicht abgeschlossen ist. Unterricht und Erziehung müssen eine Einheit bilden. Deshalb muß sich der Ausbilder bereits bei der Vorbereitung seiner Tätigkeit überlegen, in welcher Weise mit dem Lehrstoff die Erziehung zu Ausdauer und Mut, zu Ehrlichkeit, Kameradschaftlichkeit, Freundschaft zu den Völkern des Weltfriedenslagers und zum Patriotismus erfolgen kann. Völlig falsch wäre es jedoch, in jeder einzelnen Lehrstunde alle diese anzuerziehenden Eigenschaften berücksichtigen oder gar dem Morseunterricht ein „moralisches Schwänzchen“ anhängen

**Vorschriftsmäßiger Sprechverkehr kann schon geübt werden, wenn die Kameraden noch nicht das ganze Morsealphabet beherrschen. Praktische Übungen beleben die Ausbildung**



zu wollen. Wenn der Ausbilder durch sein persönliches Beispiel wirkt und für seine Gruppe jede Ausbildung, angefangen beim Morseunterricht über den Funkbetriebsdienst bis zur Schieß- und Geländekunde, selbst durchführt, wird sein erzieherischer Einfluß am stärksten sein und sich auf jeden Fall erfolgreich gestalten. Schon aus diesem Grunde darf jede Gruppe nicht stärker als 12 bis 15 Kameraden sein. Damit wird es andererseits auch leicht, einzelne neue Kameraden in die Ausbildung einzubeziehen.

Gewöhnlich treibt den Jugendlichen ein starkes technisches Interesse zum Nachrichtensport. Von Anfang an muß deshalb praktische Anleitung zum Bau einfacher elektronischer Geräte gegeben werden. Glimmlampen- und Transistorsummer kann auch der Anfänger mit Erfolg bauen. Bald wird er sich danach an die Herstellung eines O-V-1, mit dem er die Amateurbänder und die FK-1-Frequenzen empfangen kann, heranwagen.

Der „funkamateureur“ sollte eine gut durchdachte Baureihe einfachster Geräte mit Schalt-, Aufbau- und Verdrahtungsplänen veröffentlichen, die zweckvoll auch in der Ausbildung mit verwendet werden können. Mit diesen Geräten, die der Kamerad selbstverständlich gern und oft benutzen möchte, wird die kurze Ausbildungszeit wirkungsvoll unterstützt, indem die Kameraden selbständig mit ihrem Summer üben, die Morseübungssendungen im 80- und 40-m-Band oder die Übungen des FK-1-Netzes abhören.

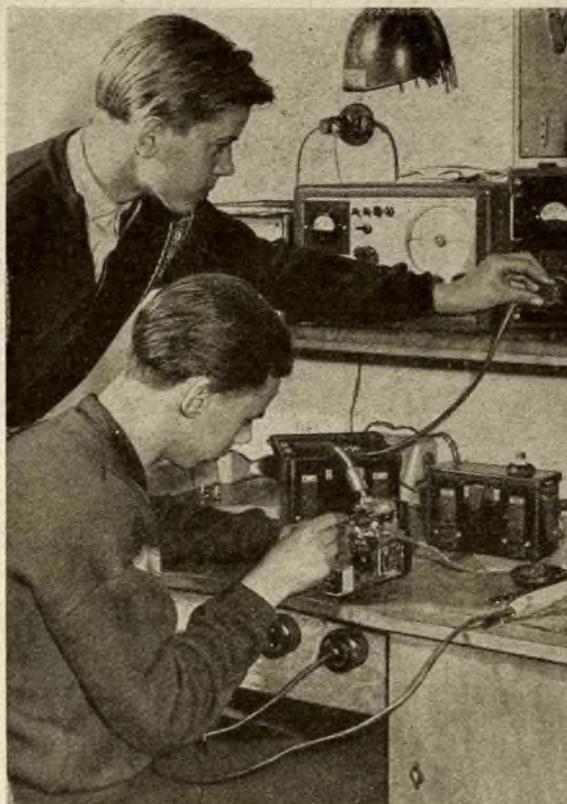
Wesentlich ist die gute Anleitung der Ausbilder. Dafür sei vorgeschlagen, zentrales Anleitungsmaterial herauszugeben, das methodische Hinweise gibt, den Aufbau einer Ausbildungsstunde darstellt, und aus dem auch der Ungeübte mühelos die Reihenfolge der Thematik mit Hinweisen für die Verwendung von überall vorhandenem Anschauungsmaterial ersehen kann.

## Erfahrungen aus Altenburg

Bei uns konzentriert sich der Funk sport vor allem an den erweiterten Oberschulen Altenburg und Meuselwitz. Dabei nehmen nicht nur Schüler dieser Schulen an der Ausbildung teil, sondern Jugendliche aus verschiedenen Betrieben und Schulen. Wir haben auch erreicht, daß ein großer Teil der Jugendlichen, die sich zur NVA gemeldet haben und für das Nachrichtenwesen interessieren, bei uns an der Funkausbildung teilnehmen (leider sind es noch nicht alle). Die zukünftigen Genossen unserer Volksarmee waren von uns zu einer Aussprache eingeladen worden. Dort wurden sie mit unseren Ausbildungsmöglichkeiten bekannt gemacht. Am besten konnte natürlich ein Kamerad überzeugen, der

Meist führt das technische Interesse die Jugendlichen zum Nachrichtensport. Deshalb muß ihnen die Ausbildung Gelegenheit geben, zu basteln und zu experimentieren

Foto: Giebel



aus eigener Erfahrung berichtete, wie gut er die in der GST erworbenen Kenntnisse während seines Ehrendienstes anwenden konnte. An den Aussprachen nahm auch der Kamerad teil, der die Ausbildung dieser Gruppe übernehmen sollte, und Ort und Zeit für die Ausbildung konnten gleich festgelegt werden. Nun arbeitet je eine Gruppe in Altenburg und in Meuselwitz.

Unser Altenburger Morseübungsraum, den wir uns im vorigen Jahr eingerichtet haben (24 Plätze, selbstgebautes Polygon), wird fast jeden Tag benutzt, an einigen Tagen kommen auch zwei Gruppen. Die Gruppenstärke darf nicht zu groß sein. Natürlich möchten die Kameraden nicht immer im Hörraum arbeiten, sondern unter möglichst „echten“ Bedingungen. Mit unseren FK- und FU-Geräten haben wir auch manchmal Sorgen, aber es macht die Ausbildung auch schon abwechslungsreicher, wenn man einmal provisorisch zwei durch Draht verbundene Arbeitsplätze einrichtet, z. B. im oberen und im unteren Korridor. Mit Hilfe des MV 23 und zweier Mikrofone haben wir da auch vorschriftsmäßigen Sprechverkehr geübt. Das kann auch mit den Kameraden durchgeführt werden, die die Morsezeichen noch nicht voll beherrschen.

Die Ausbilder machen uns manchmal Kopfzerbrechen. Für alle Kameraden, die eine Amateurfunkgenehmigung oder eine Funkerlaubnis besitzen, ist es seit langem selbstverständlich, daß sie ihre Kräfte bei der Ausbildung junger Kameraden einsetzen. Unter den Ausbildern der Anfängergruppen sind aber auch einige, die ihre eigene Ausbildung noch nicht abgeschlossen haben. Man kann unseren jungen Kameraden schon diese Aufgaben übertragen, muß ihnen aber auch die notwendige Hilfe geben. Wir führen z. B. jede Woche eine kurze Ausbilderbesprechung durch; im August fand ein kleiner Lehrgang statt (eine Woche), und Ostern 1962 ist ein Lehrgang in unserem Schullandheim geplant.

Natürlich gibt es bei uns auch noch viele Mängel, und wir sind nicht der Meinung, daß schon alles in Ordnung ist. Wichtig ist aber vor allem, daß wir die Erfüllung des Ausbildungsprogramms unserer Organisation als vorrangige Aufgabe betrachten. Der Amateurfunk kommt trotzdem nicht zu kurz; denn jeder Kamerad, der seine Aufgaben bei uns ernst nimmt, erhält auch unsere Unterstützung bei der Durchführung seines Sportes und bei seiner persönlichen Qualifizierung auf diesem Gebiet.

F. Krause, DM 2 AXM

# Netzunabhängige R- und RC-Meßbrücken mit Transistoren

H. JAKUBASCHK

Der Transistor hat sich in letzter Zeit auch in der Meßtechnik in zunehmendem Maße durchgesetzt. Gerade für Amateurzwecke bietet dieses vielseitige Bauelement mit seiner gegenüber der Röhrentechnik oft weit einfacheren Schaltungsweise Gelegenheit, viele Werkstatt-Meßeinrichtungen einfacher und billiger aufbauen zu können. Wegen der einfachen Stromversorgung, der geringen auftretenden Betriebsspannungen und der Kleinheit der meisten Einzelteile können derartige Geräte außerdem oft tragbar und netzunabhängig ausgeführt werden und sind damit universell verwendbar.

Ein Beispiel hierfür ist die Anwendung von Transistoren bei der Messung von Widerständen und Kondensatoren nach dem Prinzip der Wheatstoneschen Meßbrücke. Praktisch verwendbare Geräte dieser Art mußten bisher stets mit Röhrenverstärkern aufgebaut werden, so daß ein gewisser, nicht für alle Amateure lohnender oder erschweringer Aufwand nicht zu umgehen war. Andererseits ist aber das Prinzip der Wheatstoneschen Brücke das einzige Meßprinzip, das die Forderungen nach genügender Genauigkeit, Unabhängigkeit des Ergebnisses von sekundären Einflüssen (Spannungsschwankungen usw.) bei der Messung, Universalität und ausreichend großem Umfang des Meßbereiches gleichzeitig erfüllen kann.

Die Schwierigkeiten beim Aufbau einer solchen Meßbrücke bestehen hauptsächlich in einer ausreichenden Verstärkung der Brücken-Diagonalspannung, um deren Nulldurchgang hinreichend genau ermitteln zu können, was unmittelbar die erreichbare Meßgenauigkeit bestimmt. Das Prinzip der Wheatstoneschen Brücke, das auf dem Vergleich des unbekanntes Widerstandes (oder Kondensators) mit einem bekannten beruht, kann hier vorausgesetzt werden. Ein direkter Nachweis der Brücken-Diagonalspannung würde extrem empfindliche Instrumente (Galvanometer) erfordern und ist daher nur im Laborbetrieb üblich. Für die Verstärkung dieser Spannung wurden bisher röhrenbestückte Verstärker benutzt, die zwar die Verwendung eines billigen Anzeigeorgans (einfacher Strommesser oder Magisches Auge) gestatteten, aber trotzdem noch aufwendig und netzabhängig waren. Hier können unter Inkaufnahme einiger für die Amateurpraxis uninteressanter Verein-

fachungen sehr günstige Lösungen mit Transistoren gefunden werden.

Bild 1 zeigt zunächst die Schaltung einer sehr einfach aufzubauenden Widerstandsmeßbrücke für Widerstände zwischen  $10 \Omega$  und  $100 \text{ k}\Omega$ . Diese einfache und leicht als Taschengerät aufzubauende Meßbrücke entspricht der normalen Schaltung. Lediglich durch Hinzufügen eines Transistors, der hier als Gleichstromverstärker wirkt, wird erreicht, daß an Stelle eines hochempfindlichen Stromindikators jetzt ein normales Milliampereometer ausreicht, ohne die Meßgenauigkeit sehr zu verschlechtern.

Um die Schaltung einfach halten zu können, werden hier zwei getrennte Taschenlampenbatterien mit je  $4,5 \text{ V}$  ( $B_1$  und  $B_2$ ) benutzt. Ein Betrieb aus der gleichen Stromquelle ist nicht ohne weiteres möglich, da die Brückenspeisung von  $B_1$  der Brückenschaltung diagonal zum Nullzweig der Brücke zugeführt wird. Der Nullzweig und mit ihm der Stromlauf des Transistors hat daher keine direkte Verbindung zur Brückenspeisespannung, weshalb der Transistor aus einer eigenen Batterie  $B_2$  versorgt werden muß. Deshalb ist zum Ausschalten des Gerätes auch ein doppelpoliger Kippaussschalter  $S_2$  erforderlich.

Der zu messende Widerstand wird bei  $R_x$  angeschlossen. Die Widerstände  $R_1$

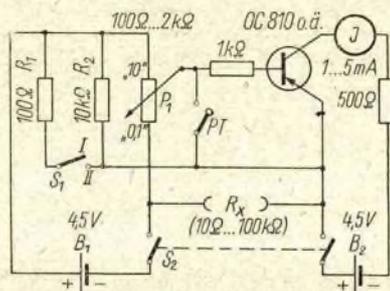


Bild 1: Einfache Widerstands-Meßschaltung mit einem Transistor und zwei getrennten Batterien

und  $R_2$  sind die Vergleichswiderstände für die vorhandenen zwei Meßbereiche. Hierfür müssen also genau stimmende (engtolerierete oder auf genauen Wert ausgesuchte) Widerstände benutzt werden. Die Meßbereichumschaltung erfolgt mit Schalter  $S_1$ . In Stellung II dieses Schalters wird der Meßbereich

$10 \Omega$  bis  $1 \text{ k}\Omega$  erfaßt, in Stellung I der Bereich  $1 \text{ k}\Omega$  bis  $100 \text{ k}\Omega$ . Beide Bereiche überlappen sich etwas.

Da die Werte von  $R_1$  und  $R_2$  sehr unterschiedlich sind, genügt es, in Bereich II den wesentlich kleineren  $R_1$  parallel zu  $R_2$  zu legen, ohne diesen abzuschalten. Der dadurch verursachte Meßfehler liegt in der Größenordnung um 1 Prozent und ist daher zu vernachlässigen, da die Meßgenauigkeit dieser einfachen Brücke ohnehin nicht höher liegt und im übrigen in der Praxis auch kaum einmal höher gefordert wird. Jedoch wird dadurch die Verwendung eines kleinen einpoligen Kippschalters ermöglicht, falls das Gerät sehr klein und handlich gebaut werden soll. Es kann natürlich für  $S_1$  auch ein Kippumschalter verwendet werden, der entweder  $R_1$  oder  $R_2$  anschaltet.

$P_1$  ist das Brückenabgleichpotentiometer. Hier muß ein linearer Drahtwiderstand verwendet werden, sein Bedienungsknopf wird geeicht und an ihm später der Wert für  $R_x$  abgelesen. Der Wert von  $P_1$  ist unkritisch und soll zwischen  $100 \Omega$  und  $2 \text{ k}\Omega$  liegen. Werte um  $1 \text{ k}\Omega$  sind günstig. Hier kann für einfache Taschengeräte notfalls schon ein Heizungsentbrummerpotentiometer geeigneter Ausführung genügen.

Die vom Schleifer abgenommene Diagonalspannung wird über einen  $1 \text{ k}\Omega$ -Schutzwiderstand dem Transistor zugeführt. Als Transistor sind alle Typen der Reihe OC 810 bis 816 brauchbar. Günstig sind solche mit nicht zu geringer Stromverstärkung. Als Besonderheit, die vor allem durch die Temperaturabhängigkeit des Transistors bedingt ist, ist die Prüftaste PT vorhanden, eine einfache einpolige Drucktaste. Da der Transistor auch bei stromloser Basis noch einen gewissen, nicht konstanten Reststrom hat, kann der Brückenabgleich beim Meßvorgang nicht einfach auf Anzeigeminimum des Meßgerätes vorgenommen werden, sondern es muß zuvor PT gedrückt und der sich jetzt einstellende Zeigeraus-schlag gemerkt werden. Auf denselben Zeigeraus-schlag ist unmittelbar nach Loslassen von PT der Brückenregler  $P_1$  einzustellen. Seine Stellung ist dann ein Maß für die Größe von  $R_x$ .

Die Erreichung von  $P_1$ , der einen Zeigerknopf mit untergelegter Skala erhält, erfordert drei genau bekannte Widerstände in den Werten  $10 \Omega$  und  $1 \text{ k}\Omega$ . Diese werden nacheinander bei  $R_x$  angeschlossen und in der genannten Weise (PT drücken, Zeigeraus-schlag merken, dann bei geöffneter PT mit  $P_1$  auf gleichen Zeigeraus-schlag stellen) gemessen. Der für  $10 \Omega$  gefundene Punkt wird an  $P_1$  mit „0,1“ markiert, für  $100 \Omega$  mit „1“ und für  $1 \text{ k}\Omega$  mit „10“. Die Punkte „0,1“ und

„10“ müssen dabei kurz vor den Endanschlägen, „1“ genau in Reglermitte liegen. Die dazwischenliegenden Punkte werden entweder mittels weiterer geeigneter Widerstände (falls genügend engtolerante Widerstände greifbar sind) ebenso ermittelt, oder sie werden mittels Zirkels und Winkelmessers grafisch ermittelt und eingezeichnet. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Skala logarithmisch verläuft. Eine logarithmische Teilung kann leicht aufgebracht werden, wenn auf die Quadratskala eines Rechenschiebers zurückgegriffen wird, die die erforderliche logarithmische Teilung über zwei Dekaden besitzt. Hierzu wird die Bogenlänge des zwischen „0,1“ und „10“ liegenden Skalenteiles ins Verhältnis zur Skalenlänge auf dem vorhandenen Rechenschieber gesetzt. Durch Umrechnen der Längenverhältnisse kann die Teilung in millimetergroßen Schritten auf die Rundskala übertragen werden, was mit dem Zirkel nicht allzu schwierig ist. Der durch Messung ermittelte Punkt „1“ muß dabei mit dem rechnerisch übertragenen Skalenteilpunkt „1“ zusammenfallen. Die so erhaltene Skala wird zweckmäßig über die Endpunkte hinaus bis zu den Werten „0,09“ und „11“ erweitert, so daß die Bereiche I und II sich überlappen. Die solcherart im Bereich II ermittelte Skala stimmt dann auch für den Bereich I. Die Ermittlung des Wertes von  $R_x$  erfolgt in bekannter Weise durch Multiplizieren des Vergleichswiderstandes R 1 bzw. R 2 mit dem an P 1 abgelesenen Faktor.

Für das Instrument I ist ein Milliampereometer mit etwa 1 mA, höchstens 5 mA Endausschlag geeignet. Hierfür kann, wenn an Stelle von I Steckbuchsen vorgesehen werden, auch das meist schon vorhandene Vielfachmeßinstrument (Multizet o. ä.) verwendet werden, so daß auf ein besonderes Instrument ggf. verzichtet werden kann.

Für höhere Ansprüche ist zu fordern, daß neben Widerständen zumindest auch Kondensatoren gemessen werden können, und daß der Meßbereich umfangreicher ist. Eine solche Meßbrücke für R und C ist mit vier Transistoren ebenfalls noch relativ leicht und mit bedeutend geringerem Aufwand als vergleichbare Röhrengeräte zu verwirklichen. Erforderlich ist jetzt ein besonderer Meßspannungsgenerator, da Kondensatoren natürlich mit Wechselspannung gemessen werden müssen und die Netzwechselspannung hier nicht für diesen Zweck verfügbar ist. Eine selbständige Erzeugung dieser Wechselspannung im Gerät ist im übrigen nicht sehr aufwendig und auch meßtechnisch günstiger als die 50-Hz-Netzwechselspannung.

Bild 2 zeigt die Schaltung dieses Gerätes. Diese RC-Meßbrücke hat 6 Meßbereiche, mit denen Widerstände von

1  $\Omega$  bis 1 M $\Omega$  und Kondensatoren von 100 pF bis 100  $\mu$ F (auch Elkos) gemessen werden können. Die Meßgenauigkeit kann hier bei Verwendung geeigneter Vergleichswiderstände und Kondensatoren und eines hochwertigen Brückenabgleichreglers noch weit unter 1 Prozent getrieben werden. Damit dürfte diese Meßbrücke allen im Amateurbetrieb zu stellenden Ansprüchen voll genügen.

Die Stromversorgung erfolgt hier aus einer 9-Volt-Batterie, für die entweder die bekannte „Sternchen“-Batterie oder zwei normale Taschenlampenbatterien bzw. jede ähnliche Batterielösung gewählt werden können. Der Transistor T 1 arbeitet als Oszillator und liefert die Meßspannung. Ihre Frequenz soll bei etwa 500 Hz bis 1 kHz liegen und ist nicht sehr kritisch. Etwaige Frequenzschwankungen beeinflussen das Meßergebnis nicht. Die Schwingfrequenz wird durch C 1 bestimmt und hängt auch weitgehend von den Eigenschaften des benutzten Transistors ab, weshalb für C 1 im Bild 2 ein ungefährender Richtwert angegeben ist, wie er sich beim Mustergerät als richtig erwies. Er kann ggf. entsprechend geändert werden. Der Widerstand R 1 wird zunächst so eingestellt, daß der Generator sicher anschwingt. Nach Fertigstellung des Gerätes und einer Probemessung mit einem  $R_x$  von 10  $\Omega$  wird R 1 endgültig auf maximale Meßspan-

plare tun für derartige Generator-schaltungen aber noch sehr gute Dienste. Der Übertrager ist im Mustergerät ein „Sternchen“-Ausgangs-Kleinstübertrager des Typs K 21, der sich hierfür sehr gut eignet. Die Anschlußfarben sind im Bild angegeben. Dieser Übertrager kann auch selbstentwickelt werden. Für einen Kern M 30 gelten dann folgende Werte: Primär rot/rot 500 Wdg., 0,25 CuL, Anzapfung bei 250 Wdg., sekundär 50 Wdg., 0,4 CuL. Der Kondensator C 1 muß dann nach Versuch ermittelt werden. Der Generator schwingt zwar auch ganz ohne C 1 in jedem Fall an, jedoch gibt er dann eine sehr oberwellenreiche Sägezahnspannung ab (Transverter-Prinzip!), die hier wenig geeignet ist. C 1 sorgt bei richtiger Bemessung neben einer geeigneten Frequenz auch für brauchbare Sinusform der Meßspannung, was auch durch richtige (nicht zu kleine) Wahl von R 1 stark beeinflußt wird. Der mit den Transistoren T 2 bis T 4 aufgebaute Meßspannungsverstärker erhält seine Betriebsspannung über ein Siebglied 300  $\Omega$ /30 bis 100  $\mu$ F (je größer, desto günstiger), um ein Einfließen der Meßfrequenz in den Meßspannungsverstärker über die Speiseleitung zu verhindern.

Ein sechsstufiger Schalter S 1 – hierfür kann auch gut ein Miniatur-Tastenschalter verwendet werden, der dann jedoch Edelmetallkontakte haben muß,

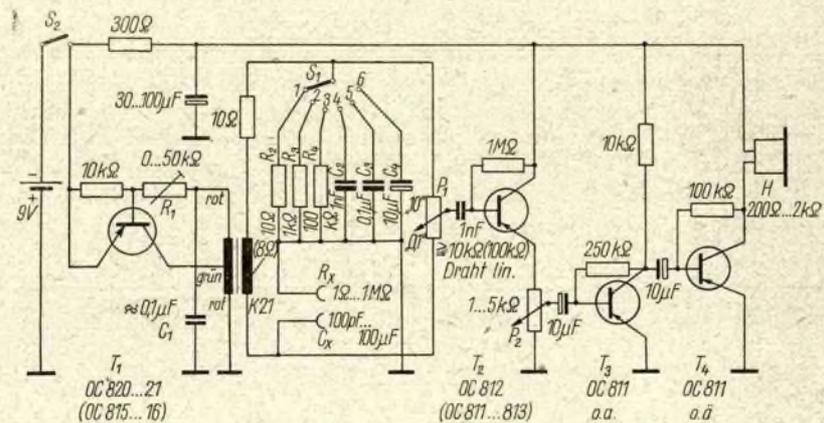


Bild 2: Schaltung für eine RC-Meßbrücke mit transistorbestücktem Tongenerator und Anzeigeverstärker

sonst sind Meßfehler möglich – schaltet die Vergleichswiderstände R 2 bis 4 bzw. Kondensatoren C 2 bis 4 je nach erforderlichem Meßbereich ein. Es gilt Schalterstellung 1 für Bereich 1 bis 100  $\Omega$ , Schalterstellung 2 für Bereich 100  $\Omega$  bis 10 k $\Omega$ , Schalterstellung 3 für Bereich 10 k $\Omega$  bis 1 M $\Omega$ , Schalterstellung 4 für Bereich 100 pF bis 10 nF,

Schalterstellung 5

für Bereich 10 nF bis 1  $\mu$ F,

Schalterstellung 6

für Bereich 1  $\mu$ F bis 100  $\mu$ F.

Die Ablesung erfolgt wieder am Brückenregler P 1. Malnehmen des so gefundenen Faktors mit dem über S 1 eingeschalteten Normal ergibt wieder den Wert für  $R_x$ .

Für R 2 bis 4 und C 2 bis 4 müssen sehr engtolerierete Einzelteile (für Widerstände 0,5 Prozent, für Kondensatoren möglichst 1 Prozent) verwendet werden. Da die Beschaffung insbesondere der Kondensatoren nicht immer einfach sein wird, muß hier u. U. auf eine Auswahl (Ausmessen mittels Meßbrücke in einer Werkstatt unter einer größeren Anzahl Kondensatoren) zurückgegriffen werden. Das gilt besonders für C 4, der möglichst aus Becherkondensatoren kombiniert werden soll. Elkos ergeben hier meist schon nach kurzer Zeit Kapazitätsverluste und damit große Meßfehler.

Für P 1 wird ebenfalls ein Präzisions-Drahtregler benutzt, der hier jedoch im Hinblick auf die Messung hochohmiger Widerstände und kleiner Kondensatoren wenigstens 10 k $\Omega$  haben soll. Derartige Regler sind jedoch relativ leicht beschaffbar. Der Regelverlauf muß natürlich linear sein.

Die vom Schleifer abgenommene Brückenspannung wird über die Transistoren T 3 und T 4 verstärkt. Als Indikator wird hier ein Kopfhörer benutzt. P 1 wird dann auf Tonminimum abgeglichen. Um die Brückendiagonale wieder im Hinblick auf die Messung großer R- bzw. kleiner C-Werte minimal zu belasten, wird der Meßspannungsverstärker nicht direkt angekoppelt – Transistorverstärker haben bekanntlich relativ geringe Eingangswiderstände –, sondern hinter P 1 folgt mit T 2 eine Impedanzwandlerstufe, die einen Eingangswiderstand von einigen 100 k $\Omega$  hat und daher den Brücken-Querzweig sehr wenig belastet, so daß auch bei den Bereichsenden das Minimum nicht zu flach wird. Deshalb ist auch der Ankoppelkondensator vor T 2 mit nur 1 nF bemessen. Im Emitter von T 2 wird die Meßspannung ausgekoppelt, wobei P 2 als Empfindlichkeitsregler (Lautstärkeregl.) dient. Bei der Messung wird zunächst P 2 nur soweit aufgedreht, daß der Meßton eben hörbar ist. Erst wenn das Minimum etwa gefunden ist, wird P 2 voll aufgedreht. Wegen der hohen Verstärkung und Anzeigeempfindlichkeit kann es sonst geschehen, daß das sehr schmale Minimum mit P 1 unbemerkt überschritten wird.

Der nachfolgende Meßverstärker ist ohne Besonderheiten und sehr einfach aufgebaut, da hier weder Anforderungen an Frequenzgang noch an Klirr-

freiheit oder dgl. gestellt werden. Er ist praktisch übersteuerungsfest. Als Hörer H kann entweder ein normaler Kopfhörer mit 1 bis 4 k $\Omega$  (beste Lösung) oder ein Kleinhörer mit wenigstens 200  $\Omega$  Impedanz verwendet werden. Wegen dieses einfachen, aber sehr zweckmäßigen Indikators wird das gesamte Gerät im Aufbau recht preisgünstig.

Für die Transistoren T 2 bis 4 können grundsätzlich die Typen OC 810 bis 13 benutzt werden, wobei der OC 810 nur notfalls verwendet werden sollte. Für T 2 ist ein OC 812 am günstigsten, da diese Stufe sonst u. U. starkes Rauschen einbringt, was eine genaue Minimumeinstellung erschwert. Für T 1 wird der OC 820 oder 821 benutzt, ersatzweise genügt auch bereits der OC 815 bis 816, um die erforderliche Meßspannung aufzubringen. Sie liegt in der Größenordnung um 1 V $\infty$ , an der Sekundärseite des Übertragers gemessen.

Die Eichung von P 1 erfolgt wie bereits beschrieben. Ebenso die Bedienung des Gerätes, wobei hier noch der für P 2 gegebene Hinweis zu beachten ist.

Zum Aufbau dieser Geräte ist wenig zu sagen. Er wird sich nach Verwendungszweck und vorhandener Batteriegröße und im übrigen vor allem nach

P 1 und dessen Skala richten. Letztere soll so groß wie möglich gewählt werden, ein Durchmesser von 100 mm sollte nicht unterschritten werden. Im übrigen ist der Aufbau gänzlich unkritisch. Für S 1 sollten in beiden Geräten nur kontaktsichere Ausführungen benutzt werden, bei der Schaltung nach Bild 2 ist im übrigen auf kurze Leitungsführung insbesondere im Brückenteil (Zuleitungen zu den  $R_x$ -Anschlüssen und zu C 2!) zu achten. Diese Leitungen sollen kapazitätsarm verlegt werden und daher zu allen anderen Teilen einschließlich der Grundplatte etwas Abstand haben (steifen, frei geführten Schaltauch nehmen und auf kürzestem Weg führen!). Alle anderen Teile können beliebig angeordnet werden. In Bild 2 ist noch zu beachten, daß die Skala für C-Messungen spiegelbildlich verläuft, d. h. die Punkte „0,1“ und „10“ sind dann vertauscht. Es muß daher für C eine zweite Skala aufgebracht werden, die mit dem Zirkel aus der ersten übertragen werden kann. Bei Verwendung eines Tastenschalters für S 1 ist es auch möglich, mittels weiterer Tastenkontakte die beiden Endanschlüsse von P 1 in den Bereichen 4, 5 und 6 gegeneinander zu vertauschen. Dann stimmt die Skala für alle Bereiche, sie wird dann nur im Bereich 2 geeicht.

## Die Fernsender der Volksrepublik Polen

In der Ausgabe 1/1962 unserer Zeitschrift veröffentlichten wir Angaben über die TV-Sender der ČSSR. Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Ministeriums für Post- und Fernmeldewesen der Volksrepublik Polen haben wir heute Gelegenheit, auch das Fernsehnetz dieses befreundeten Nachbarlandes kennenzulernen.

Gegenwärtig – Ende 1961 – werden in Polen neun Großsender betrieben in einem durch Richtfunkstrecken verbundenen TV-Sendernetz. Die Sendungen kommen aus verschiedenen Studios. Anschlüsse im Rahmen der Intervention bestehen zur Sowjetunion, zur ČSSR und zur DDR.

Alle Sender arbeiten nach der OIRT-Norm mit 6,5 MHz Bild-Ton-Abstand. Fernsehfrequenzumsetzer sind in der Aufstellung nicht enthalten. Aus der Liste ist zu ersehen, daß mehrere dieser Sender im Empfangsbereich der Fernsehteilnehmer in den östlichen Randgebieten der DDR sind. Vor allem trifft dies auf die Sender Szczecin, Wrocław und Poznan zu; bei den letzteren bedarf es freilich einigen Antennenauf-

wandes. Über den Einbau eines zweiten Überlagerers in Intercarrierempfänger nach der bei uns benutzten CCIR-Norm und hinsichtlich des Umtrimmen der Kanalstreifen gilt das bereits in dem eingangs erwähnten Artikel Gesagte. Um den OIRT-Kanal 12 mit CCIR-Kanalstreifen empfangen zu können, genügt im allgemeinen ein Auseinanderziehen der Windungen der Oszillatortspule im Kanalstreifen 11. Str.

### Die Liste der Sender:

Ort	OIRT-Kanal	Leistung	Polarisation
Warszawa	2	7 kW	H
Lodz	6	2,5 kW	H
Poznan	7	9 kW	H
Katowice	8	225 kW	H
Krakow	10	0,5 kW	H
Wroclaw	12	123 kW	H
Szczecin	12	8 kW	H
Gdansk	3	4 kW	H
Olsztyn	6	1,2 kW	H

# Quantenradioelektronik

Dr. N. Bassow, Stellvertretender Direktor des Physikalischen Instituts „P. I. Lebedew“

Vor ungefähr fünfzig Jahren kamen die Physiker zu der Erkenntnis, daß in der Mikrowelt der Atome und Moleküle die Energie nur in Portionen, sogenannten Quanten, weitergeleitet werden kann. Diese große Entdeckung des deutschen Physikers Max Planck fand damals nur mit Mühe Anerkennung. Heute finden diese Erkenntnisse in der molekularen Elektronik eine glänzende Bestätigung und eine weite Anwendung.

Die Redaktion

In der letzten Zeit wird der Funk-elektronik eine sehr große Bedeutung beigemessen. Dabei besonders einer neuen, sehr wichtigen Richtung, der Quantenelektronik oder Molekularelektronik, die auf der Grenze zwischen Quantenphysik und Funktechnik entstanden ist.

Es ist bekannt, daß sowohl die Lichtwellen als auch die Funkwellen elektromagnetischer Natur sind. Die gründliche Untersuchung der Prozesse des Zusammenwirkens von Teilen der elektromagnetischen Energie (Quanten) mit der Materie ermöglichte die Steuerung der Bewegung der Atome, wodurch die Anwendung der Atome als Empfänger und Sender von Funkwellen technisch durchführbar wurde.

Die Idee der Anwendung von Quantensystemen zur Erzeugung und Verstärkung von Funkwellen erwies sich als sehr günstig und ermöglichte Resultate zu erzielen, die für die bisherige Funktechnik unerreichbar sind. Zum Beispiel gelang es, mit Hilfe von Quantengeneratoren eine Atomuhr zu konstruieren, die eine sehr große Genauigkeit besitzt,  $\pm 1$  Sekunde während einer Zeitspanne von 300 Jahren. Solche genauen Geräte sind nicht nur von wissenschaftlichem Interesse, sondern haben auch einen sehr großen praktischen Wert. Sie ermöglichen, die Richtigkeit der theoretischen Erkenntnisse zu prüfen, und sind absolut notwendig zur genauen Steuerung der Flugzeuge und Schiffe und zur genauen Messung von großen Entfernungen. Ohne diese Geräte ist die Landung der Weltraumschiffe auf den anderen Planeten unmöglich.

Nicht weniger wichtig sind die Quantenverstärker, die ermöglichen, die Empfindlichkeit von Empfängern wesentlich zu erhöhen. Das geschieht dadurch, daß die Atome der Kristalle, in denen sich das Zusammenwirken mit den Quanten vollzieht, praktisch

kein zusätzliches Geräusch im cm-Wellenbereich erzeugen. Dazu ist es notwendig, das Kristall sehr stark abzukühlen. (Die nach diesem Prinzip arbeitenden Verstärker bezeichnet man als Molekularverstärker. Die Redaktion.) Im cm-Wellenbereich können diese Verstärker noch Signale empfangen, die um das Zehnfache bis Hundertfache schwächer sind als bei den üblichen Funkempfängern.

Die Verwendung von Molekularverstärkern bei Radioteleskopen und Radargeräten ermöglicht, die Reichweite dieser Anlagen um das Mehrfache zu erhöhen.

Durch die Quantenelektronik wurde es möglich, daß die Funktechnik in den Bereich der „sichtbaren“ Wellen eindringen konnte. Es wurden bereits die ersten Lichtgeneratoren konstruiert. Die Berechnungen zeigen, daß es mit Hilfe dieser Generatoren möglich ist, Funkverbindungen auf Entfernungen herzustellen, die das Licht in mehreren Jahren zurücklegt, d. h. beispielsweise eine Funkverbindung mit den Planeten, die der Erde am nächsten sind.

Diese Möglichkeiten stehen damit im Zusammenhang, weil man mit Hilfe von optischen Generatoren sehr stark gerichtete Funkwellenbündel erzeugen kann. Je kürzer dabei die Wellenlänge ist, um so stärker gerichtete Lichtbündel kann man erhalten. Um zum Beispiel von der Erde aus auf dem Mond eine Fläche von  $1 \text{ km}^2$  zu beleuchten, müßte man bei Funkwellen von  $1 \text{ cm}$  Länge eine Antenne (Reflektor) mit drei km Durchmesser aufbauen, während bei Funkwellen des „sichtbaren“ Bereiches für die gleiche Fläche nur ein Scheinwerfer mit 20 bis 30 cm Durchmesser erforderlich ist. Die Radarbeobachtung des Mondes mit Hilfe von optischen Generatoren wird die kleinsten Einzelheiten auf seiner Oberfläche sichtbar machen.

Die Verwirklichung einer Funkverbindung auf den Wellen des „sichtbaren“ Bereiches ist auch dadurch verlockend, weil es dabei möglich ist, eine außerordentlich große Anzahl von Informationen zu übertragen. Ein Sender des „sichtbaren“ Bereiches kann z. B. gleichzeitig etwa zehntausend Fernsehprogramme übertragen.

Die konsequente Eroberung des „sichtbaren“ Wellenbereiches wird auch ermöglichen, Rechenmaschinen herzustellen, die eine außerordentliche Arbeitsgeschwindigkeit besitzen.

Vielversprechend sind die Möglichkeiten, die im Zusammenhang mit der Fokussierung (Bündelung) der Funkstrahlen der optischen Generatoren auf sehr kleinen Flächen (etwa ein tausendstel Millimeter) stehen.

Ein solches Strahlenbündel ist ein Fühler großer Leistung, da eine große Konzentration der Energie entsteht, wobei der Lichtdruck einige Millionen Atmosphären erreichen kann. Diese Eigenschaft der Strahlung, die die Quantengeneratoren des optischen Bereiches besitzen, wird ihre Verwendung auf verschiedenen wissenschaftlichen und technischen Gebieten ermöglichen (Schaffung von Beschleunigern für geladene Teilchen, Bearbeitung von verschiedenen Werkstoffen, Versuche zur Prüfung der Quantenelektrodynamik, Untersuchungen der thermonuklearen Vorgänge, verschiedene Verwendungsmöglichkeiten in der Chemie, Biologie, Medizin u. a.).

Die Merkmale der zur Zeit hergestellten Generatoren besitzen bei weitem nicht die theoretische Grenze, auf Grund derer die oben angeführten Zahlen ermittelt wurden. Darum ist die Hauptaufgabe, die vor unseren Wissenschaftlern und Ingenieuren steht, die Weiterentwicklung und Vervollkommnung der Technologie für die Herstellung von Einkristallen, die zur Herstellung derartiger Generatoren erforderlich sind. Die brauchbaren Einkristalle verschiedener Stoffe sind nicht nur notwendig zur Herstellung von Quantenverstärkern und -generatoren. Sämtliche Arbeiten auf dem Gebiet der festen Körper, die im Zusammenhang mit der Erhöhung der Festigkeit der Stoffe und mit der Untersuchung verschiedener Eigenschaften der Stoffe stehen, hängen im wesentlichen von der Qualität der Einkristalle ab. Man kann sagen, ohne übertreiben zu wollen, daß in der Zukunft sämtliche Gebiete der Technik so oder so mit den Einkristallen zu tun haben werden.

Gegenwärtig ist das Problem der Beherrschung des „sichtbaren“ Wellenbereiches (von den Submillimeterwellen bis zu den Ultraviolettwellen) zum Hauptproblem in der Radiophysik, Optik, Lumineszenz, Kristallographie und einer Reihe anderer Fachgebiete geworden.

Übersetzt von Maria Steinert aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“, Heft 10/1961

# Kommuniké

über die außerordentliche erweiterte Tagung des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik

Am 10. Januar 1962 trat der Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik zu einer außerordentlichen, erweiterten Tagung zusammen.

Das Mitglied des Zentralkomitees der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands und Minister für Nationale Verteidigung der Deutschen Demokratischen Republik, Armeegeneral Hoffmann, legte vor den Teilnehmern der Tagung die Aufgaben der Gesellschaft für Sport und Technik dar, die sich aus der Auswertung des XXII. Parteitag der KPdSU und des 14. Plenums des ZK der SED ergeben.

Er unterstrich dabei die große Verantwortung, die der GST bei der patriotischen Erziehung und vormilitärischen Ausbildung unserer Jugend obliegt.

## Ausbildung im Nachrichtensport verbessern

In seiner zweistündigen Rede auf der außerordentlichen ZV-Tagung zeigte Armeegeneral Heinz Hoffmann den Mitgliedern der GST in aller Deutlichkeit die Gefahr auf, die vom Militarismus in Westdeutschland ausgeht.

Die Politik des vierten, des reaktionärsten, aggressivsten und revanchistischsten Adenauer-Kabinetts ist vor allem darauf gerichtet, jeden wirklichen Schritt zur Festigung des Friedens zu vereiteln. Sie soll den deutschen Hitlergeneralen Atomwaffen und den Knüppel der Militärdiktatur gegen die westdeutsche Bevölkerung in die Hand geben. Ähnlich wie die USA haben auch die anderen Staaten der NATO ihr Kriegspotential verstärkt. In Westdeutschland tritt Strauß mit immer offeneren Forderungen nach Atomwaffen auf. Die Bundeswehr wird verstärkt und der Kriegsetat erhöht. Es ist verständlich, so führte der Minister weiter aus, daß diese Lage eine höhere Stufe der Landesverteidigung zur Sicherung des Abschlusses eines Friedensvertrages verlangt. Deshalb fordert der Beschluß des 14. Plenums, im Interesse des Friedens und der Sicherung des Sieges des Sozialismus die Verteidigungsbereitschaft allseitig zu verstärken und die Klassenwachsamkeit zu erhöhen.

Einen sehr wesentlichen Beitrag bei der Stärkung der Landesverteidigung hat die Gesellschaft für Sport und Technik zu leisten. Gen. Armeegeneral Hoffmann orientierte die Vorstände der GST auf folgende Schwerpunkte:

1. Grundlegend ist die patriotische Erziehungsarbeit zu verbessern mit dem Ziel, den politisch-moralischen Zustand der Organisation zu festigen, eine straffe Disziplin und Ordnung herzustellen und das qualitative Wachsen der GST zu garantieren, um dadurch die ganze Jugend der DDR auf die Verteidigung unserer sozialistischen Heimat vorzubereiten und die Zuführung qualifizierter Kräfte für die NVA und die anderen bewaffneten Organe der DDR jederzeit zu sichern.

2. Die Durchführung einer systematischen und straffen vormilitärischen Ausbildung der Jugendlichen, besonders im Alter von 14 bis 26 Jahren, wobei die Vermittlung allgemeiner vormilitärischer Kenntnisse und eines exakten Wissens in der Schieß-, Kfz-, Nachrichten-, Flug- und seemännischen Ausbildung eine Einheit bilden müssen.

Es muß gesagt werden, betonte der Minister für Nationale Verteidigung, daß die Ausbildung in allen Sportarten noch wesentlich verbessert werden muß.

Das gilt insbesondere für die allgemeine vormilitärische Ausbildung, die stets im Zusammenhang mit der Spezialausbildung erfolgen muß, und für die Ausbildung auf nachrichtentechnischem Gebiet.

„Die Beschlüsse der 2. Zentralvorstandstagung sind noch nicht erfüllt“, sagte Gen. Hoffmann.

Die Anzahl der Jugendlichen, die in die Ausbildung einbezogen wurden, ist noch zu gering, und die Qualität der Ausbildung leidet vor allem darunter, daß die vom Zentralvorstand herausgegebenen Programme nicht vollinhaltlich erfüllt werden. Auch in diesem Jahr bleibt die Kernfrage die Ausbildung der Bewerber für die Nationale Volksarmee und die anderen bewaffneten Organe.

Die zentrale Aufgabe im Jahre 1962 ist die Herstellung einer solch hohen Stufe der Verteidigungsbereitschaft der gesamten Jugend, wie es der Kampf um den Abschluß eines Friedensvertrages einschließlich der friedlichen Lösung des Westberlinproblems von uns fordert.

„Die unerschöpfliche Kraft zur Lösung dieser Aufgaben nehmen wir aus den Ergebnissen des XXII. Parteitages der KPdSU und des 14. Plenums unserer Partei“, rief Armeegeneral Hoffmann am Schluß seiner Ausführungen den Mitgliedern des Zentralvorstandes und Funktionären der GST zu.

## Funker für die NVA

Mehr Ausbilder als Teilnehmer traf ich an jenem Dienstag in der Klubstation DM 3 DO in der Betriebsberufsschule des RAW Schöneweide, an dem in jeder Woche in der Sektion Funkausbildung angesetzt ist. Dabei zählt die Sektion Nachrichtensport 30 Mitglieder, sechs davon bereiten sich in gesonderter Ausbildung auf ihren Ehrendienst in einer Nachrichteneinheit der NVA vor. Wegen dieser besonderen Ausbildungsgruppe hatte ich mich eigentlich auf den Weg gemacht. Dabei lernte ich gleich einen Teil des Kollektivs von DM 3 DO kennen. Zehn Ausbilder besitzt die Sektion, deren Leitung Ing. Rainer Schmidt übernommen hat. Acht Kameraden haben die Lizenz für Funkamateure ohne eigene Station erworben, angeleitet vom Klubstationsleiter, Kameraden Heinz Krage. Die meisten von ihnen sind sehr aktiv gesellschaftlich tätig, so daß sich nicht nur die GST an sie wendet. Gen. Köhn, DM 3 ZDO, Berufsschullehrer im RAW, z. B. kann sich nicht mehr so intensiv mit den sechs Freiwilligen beschäftigen, weil er mit Funktionen außerhalb der GST geradezu überhäuft wird. Und so kam es, daß zur Ausbildung von den sechs jungen NVA-Bewerbern nur zwei da waren. Die übrigen vier fehlten, und keiner wußte, warum sie nicht gekommen waren. So wurden die zwei in die Ausbildung einer anderen Anfängergruppe eingereiht. Aber die vier anderen bleiben dadurch zurück, und es wird der Sektion sehr schwerfallen, bis zum März dieses Jahres die vormilitärische Ausbildung aller sechs abzuschließen; denn danach werden die meisten schon ihren Ehrendienst antreten. Was ich hier im RAW erlebte, ist kein Einzelbeispiel. In vielen Grundorganisationen und Sektionen liegt die Vorbereitung der jungen Freiwilligen für die Nachrichteneinheiten noch im argen. Dabei kann man nicht sagen, daß kein Wille von seiten der Ausbilder vorhanden wäre, die Jugendlichen gut vorzubereiten.

Aber es wird noch nicht als der Schwerpunkt erkannt, dem die anderen Aufgaben untergeordnet werden müssen. Wer kommt, wird ausgebildet; wer nicht kommt, um den kümmert man sich zu wenig. Was fehlt, ist eine straffe Organisation, Disziplin in der Ausbildung und die Sorge und das Bekümmern um jeden einzelnen der Jugendlichen, die sich freiwillig bereit erklärt haben, ihren Ehrendienst anzutreten. Nicht nur den Funktionären, allen Mitgliedern muß klargemacht werden, daß wir durch diese Ausbildung unmittelbar helfen, die Gefechtsbereitschaft unserer Nationalen Volksarmee zu stärken. Und das ist das Gebot der Stunde.

H. Haelke

# Die Technik der gedruckten Schaltung

DIPL.-ING. K. SCHLENZIG  
(7. Teil und Schluß)

## Die Baugruppenteknik

Damit erhält man in einem einzigen Arbeitsgang des fotomechanischen Verfahrens eine Menge von Leiterplatten, die nur noch durch die Aufnahme-fähigkeit der vorhandenen Einrichtungen begrenzt wird.

### Röhre und gedruckte Schaltung

Alle bisherigen Beispiele enthalten Halbleiter. Gerade der Funkamateuer aber wird auch in der Zukunft noch sehr viel die bewährte Elektronenröhre einsetzen, sei es aus Frequenz-, Leitungs- oder manchmal auch aus Preisgründen. Die Anpassung der verschiedensten Bauelemente an die Gegebenheiten der Leiterplatte wurde an dieser Stelle behandelt, und in den meisten Fällen bot sie keine unüberwindlichen Schwierigkeiten. Der Einsatz von Elektronenröhren erscheint kritischer. Hier soll von vornherein eine Beschränkung auf sieben- und neunpolige Miniaturröhren erfolgen. Der VEB Elrado (Dorfhain) stellt zwar Fassungen für gedruckte Schaltungen her, doch sind diese dem Amateur bisher kaum zugänglich. Eine Möglichkeit zur Umgehung dieses Engpasses stellt die in Folge 5 beschriebene Gabelfeder dar. Dazu muß die Leiterplatte den Röhrenstiften entsprechende Aufnahmebohrungen erhalten, die allerdings nicht im Raster liegen. Auf diese zu laufen dann die entsprechenden Leiter der Schaltung und enden an oder vor diesen Löchern. Sie erhalten ebenfalls Bohrungen, die nun aber wieder im Raster liegen können. In diese werden dann die sieben bzw. neun Gabelfedern gesteckt und mit dem Leitungsmuster verlötet.

Es ist zweckmäßig, vorher von der anderen Seite eine Röhre in die für sie vorgesehenen Bohrungen zu stecken und auf die durchragenden Stifte die Gabelfedern aufzureihen, so daß sie beim Lötens bereits die richtige Lage einnehmen (Bild 12). Der Innenraum zwischen den Stiften sollte aus Massefläche ausgebildet werden.

Je nach Auslegung des Leitungsmusters kann bei dieser Art Fassung die Röhre sowohl von der Bauelemente- als auch von der Leiterseite aus gesteckt werden. Es empfiehlt sich, die der Leitungsführung jeweils entsprechende Seite für das Einstecken der Röhre zu kennzeichnen.

Aus thermischen Gründen kann besonders bei Endstufenröhren ein größerer Abstand des Röhrenbodens von der Leiterplatte zweckmäßig sein. Hierfür eignet sich zum Beispiel die Hp-Deckplatte einer üblichen Röhrenfassung. Sie kann sogar vorher bereits als Bohrlehre für die die Röhrenstifte aufnehmenden Löcher in der Leiterplatte dienen.

Die Anordnung der Röhre auf der Leiterseite hat zwar den Vorteil, daß die Bauelemente vor der Wärmestrahlung der Röhre geschützt sind. Dafür ist mit dieser Bauweise, die man oft in Fernsehempfängern findet, ein größeres Volumen verbunden. Überhaupt stellt die Anordnung senkrecht zur Leiterplatte räumlich nur selten eine günstige Lösung dar, zum Beispiel dann, wenn auch der größte Teil der übrigen Bauelemente in die Höhe der Röhren reicht (Bandfilter, Elkos). Dort, wo wärmetechnisch keine Bedenken bestehen

bzw. sich durch geeignete Maßnahmen zerstreuen lassen, empfiehlt sich eine Anordnung der Röhre parallel zur Leiterplatte.

Hierfür geeignete Fassungen sind noch schwieriger zu beschaffen. Daher wendet man hier oft den Trick an, die normale Senkrechtfassung für gedruckte Schaltungen (oder eine andere geeignete) zu benutzen und diese und ggf. einen Teil der übrigen Schaltung auf einem Leiterplattenstreifen etwa von der Breite des Röhrendurchmessers unterzubringen. Mit wenigen einfachen mechanischen Hilfsmitteln (Winkel oder eingelöteter gewinkelter Draht, ggf. auch gesteckt) kann diese Baugruppe dann mit der Hauptleiterplatte verbunden werden. Manchmal wendet man bei der elektrischen Verbindung auch Kantenlötung an. Als mechanischer Halt ist diese selbstverständlich nicht ausreichend. Im Bild 13 sind solche raumsparenden Anordnungen skizziert. In diesen Beispielen wurde die Gabelfederfassung verwendet, deren Herstellung bereits weiter oben beschrieben wurde. Andere Fassungen erhöhen lediglich den Raumbedarf.

Das Einsetzen von neuen Gabelfedern ist nicht nach jedermanns Geschmack. Daher sollen zum Schluß noch einige Beispiele folgen, die den Einsatz der normalen handelsüblichen Miniaturröhrenfassung gestatten. Diese Fassung ist etwas langbeinig. Es empfiehlt sich daher, ihren Mittelstützen zunächst geeignet zu kürzen, da seine abschirmende Wirkung nur noch unmittelbar über dem Leitungsmuster benötigt wird. Auch die Ansätze für das Einschrauben oder Nieten verbrauchen nur unnötig Platz und können entfernt werden. Nun gibt es mehrere Möglichkeiten des Einbaues.

Die Leiterplatte kann zum Beispiel eine den Mittelstützen aufnehmende Bohrung mit Erdfläche erhalten. Mit einer Schere werden die Lötösen der An-

Bild 10: Verstärkerplatte mit aufsteckbarem Demodulator

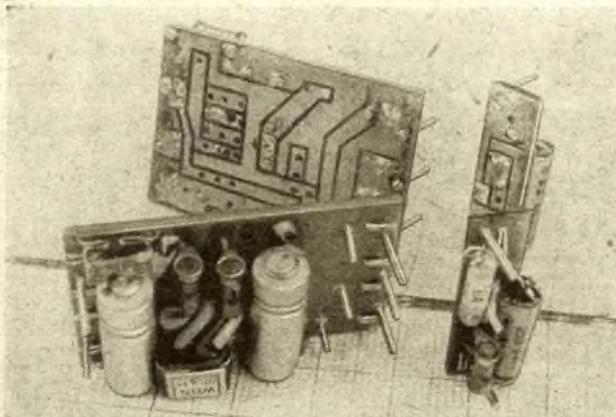
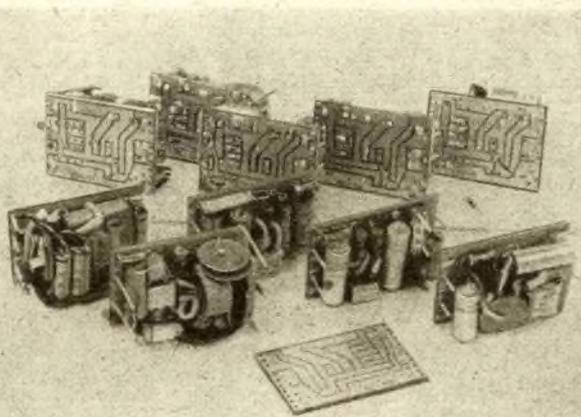


Bild 11: Fünf verschiedene Bausteine auf dem gleichen Mehrzweckmuster



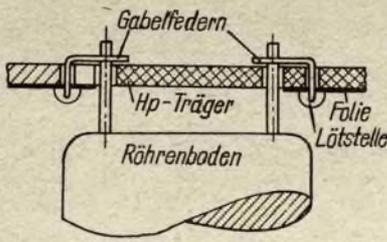


Bild 12

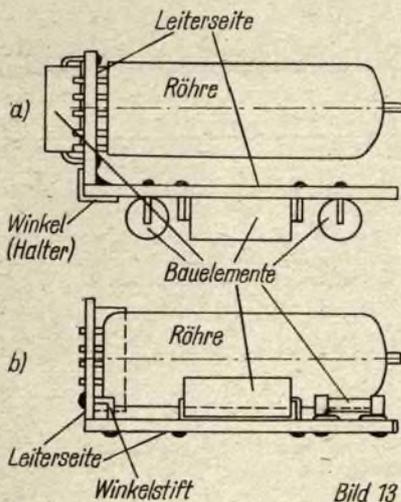


Bild 13

Bild 12: Röhrenfassung aus Gabelfedern

Bild 13: Anordnung einer Röhre parallel zur Leiterplatte; Röhre auf der Leiterseite; Röhre auf der Bauelementeseite

schlüsse geeignet gekürzt und beschnitten, so daß sie in entsprechende Bohrungen der Leiterplatte passen und mit dem Leitungsmuster verlötet werden können. Das gilt für die Anordnung der Röhre auf der Bauelementeseite. Wird die Röhre auf der Leiterseite untergebracht, so können die Lötanschlüsse einfach umgebogen und auf die Folie gelötet werden. Damit diese nicht unzulässig mechanisch belastet wird, sollte der durch die Platte ragende Stutzen auf der Bauelementeseite eine Bohrung erhalten und mit einem Keil befestigt werden, der sich anlöten läßt. Gleichzeitig kann dieser Keil durch eine Bohrung mit einem angelöteten Draht zur Leiterseite durchverbunden werden und den Stutzen an Massepotential legen, was auf der Leiterseite selbst schwierig wäre. Ebenso gut könnte die Leiterplatte einen größeren kreisförmigen Durchbruch erhalten, durch den man von der Bauelementeseite aus die Fassung steckt und ihre umgebogenen Anschlüsse mit der Folie, mechanisch entlastet, verlötet. Die mechanische Entlastung in Lösungsrichtung der Folie muß beim Stecken die Isolierstoffplatte der Fas-

sung bewirken, die also auf der Bauelementeseite aufliegen muß.

Die hier nur kurz angedeuteten Möglichkeiten, die sich noch variieren lassen, sind im Bild 14 zusammengefaßt. In allen Fällen muß das Einlöten unbedingt mit einer eingesteckten defekten Röhre geschehen, deren Stifte einwandfrei gerade sind. Noch besser wäre ein Phantom.

#### Schlußbemerkung

Noch viele Grundgedanken und Anwendungen der Leiterplattentechnik ließen sich schildern. Doch die ständige Entwicklung erlaubt nie, alles zu erfassen. Sicher wird daher noch oft zu dem vorliegenden Thema gesprochen und geschrieben werden. Zum Abschluß dieser Reihe aber seien noch einige Worte gestattet zur Grundlage, ohne die eine praktische Arbeit mit der gedruckten Schaltung nicht möglich ist. Die Beschaffung des Basismaterials, des kupferkaschierten Hartpapiers, wird von vielen Seiten als die größte Schwierigkeit bezeichnet. Dieses Problem hätte allerdings längst aus der Welt geschafft sein können, denn in der DDR werden große Mengen dieses Materials hergestellt. Der Erzeuger ist auch gern bereit, die Bestände, die dem kritischen Auge der Industrie nicht standhalten, die aber für den Amateur durchaus brauchbar sein können, abzugeben. Allerdings kann nicht jedes Privatschreiben mit einer Tafel Halbzeug beantwortet werden. Dieser Aufwand ist für den Hersteller etwas groß. Der Verfasser hofft jedoch, daß die Bemühungen der interessierenden Kreise und auch seine eigenen bis zum Erscheinen dieser letzten Folge so weit gediehen sein werden, daß endlich eine vernünftige Einigung zwischen Handel und Erzeuger zustande kommt. Dabei müssen Handel und Verbraucher davon ausgehen, daß eine Blase im Material erst dann stört, wenn sie nur mit großem Verlust „umsägt“ werden kann. Sie müssen weiterhin verstehen, daß die in großen Flächen völlig einwandfreie Ware vorläufig der Industrie vorbehalten

Bild 14: Einsatzmöglichkeiten konventioneller Röhrenfassungen in der Leiterplatte; auf der Bauelementeseite; auf der Leiterseite; mit großem Durchbruch

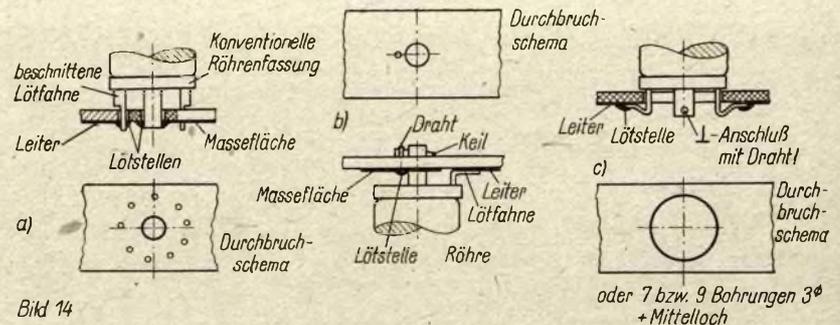


Bild 14

ten bleiben muß, daß aber der Amateur, wie hier bewiesen wurde, auch das kleinste Stück verwerten kann. Allerdings muß andererseits der Erzeuger einsehen, daß auch der Preis den Gegebenheiten angepaßt sein muß und nicht durch einfache Multiplikation des Quadratmeterpreises für einwandfreies Material mit der verkauften Menge milderer Qualität ermittelt werden darf.

Der Verfasser begrüßt die Initiative des RFT-Industrielladens Berlin, der mit dem größten Verarbeiter von kupferkaschiertem Halbzeug, dem EGW Gornsdorf, bereits erfolgversprechende Verhandlungen aufgenommen hat über die Lieferung von Material in Streifenform guter Qualität. Diese Streifen fallen beim Zuschnitt der zur Verarbeitung gelangenden Formate an und sind wegen ihrer beschränkten Breite (etwa 30 mm) industriell nur schwer verwendbar. Dem Amateur jedoch ermöglichen sie, wie diese Beiträge zeigten, die Lösung der meisten seiner Probleme, besonders, wenn er sich der Baugruppenteknik bedient. Es ist damit anzunehmen, daß noch in diesem Jahr jeder Amateur in der Lage sein wird, auch tatsächlich praktisch an der modernen Technik teilzuhaben. In diesem Sinne wünscht der Verfasser viel Freude und Erfolg bei der Anwendung der gedruckten Schaltung.

#### Literatur

- Aus der Fülle der Literatur zum Thema sei nur die herausgegriffen, auf der der Verfasser diese Serie aufbaute. Die teilweise dort entlehnten Bilder wurden mit freundlicher Genehmigung der Redaktion „radio und fernsehen“ übernommen.
- (1) G. Seidel „Gedruckte Schaltung“, Verlag Technik Berlin/Berliner Union, Stuttgart, 1959.
  - (2) K. Schlenzig „Technologie von Leiterplatten“, Nachrichtentechnik 9 (1959), Heft Nr. 8, Seite 339 bis 342.
  - (3) K. Schlenzig „Ein Transistoraudion in gedruckter Schaltung“, „radio und fernsehen“ (1958), Heft 22, Seite 661 bis 664.
  - (4) K. Schlenzig „Die gedruckte Schaltung in der Hand des Amateurs“, „radio und fernsehen“ (1959), Heft 18, Seite 581 bis 585.
  - (5) Klaschig „Bauanleitung für einen einfachen Transistorempfänger“, „radio und fernsehen“ (1960), Heft 19, Seite 605 bis 608.
  - (6) K. Schlenzig „Bauanleitung für eine Transistor-Wechselsprechanlage“, „radio und fernsehen“ (1961), Heft 3, Seite 79 bis 83.
  - (7) G. Linde „Bauanleitung für einen Transistoraschenempfänger“, „radio und fernsehen“ (1961), Heft 11, Seite 335 bis 336.

# Aktuelle Information

## 6000 km überbrückt

Einen Fernsehapparat, mit dem man Programme von 50 etwa 6000 Kilometer entfernt liegenden Fernsehzentralen empfangen kann, konstruierte der 33-jährige Radioamateur Leopold Osols-Osolin aus Krustpils (Lettische SSR). Zur Reflexion der Fernsehimpulse benutzt der Amateur Meteoritenströme, die in großer Höhe um die Erde kreisen. Mit Hilfe des astronomischen Kalenders und einer Sternkarte der nördlichen Erdhalbkugel stellte er mit hoher Präzision fest, unter welchem Winkel zu seinem Empfangsort die Ultrakurzwellen verschiedener Stationen von den Meteoritenströmen reflektiert werden. Mittels einer hochempfindlichen Drehantenne und eines Spezialverstärkers gelingt jetzt ein so guter Empfang, daß es möglich ist, vom Bildschirm einwandfreie Fotoaufnahmen zu erzielen. Leopold Osols-Osolin baute schon mit 12 Jahren seinen ersten Empfänger.

## Automatisch gesteuert

Eine mit modernsten Schaltgeräten der Elektroindustrie ausgestattete Automatenanlage, die eine Rohrwalzstraße automatisch steuert, ist im Rohrwerk II des Stahl- und Walzwerkes Riesa in Betrieb genommen worden. Die Walzstraßensteuerung sichert selbsttätig einen kontinuierlichen Materialfluß, durch den jährlich eine Mehrproduktion von 1800 Tonnen hochwertiger nahtloser Stahlrohre ermöglicht wird.

## Ferngelenkte Radiostation

Im Forschungsinstitut für Fernmelde-technik in der ČSSR wurde eine ferngelenkte Radiostation entwickelt. Diese Station ist vor allem für den Flugdienst bestimmt und wird versuchsweise in Maschinen der Tschechoslowakischen Aerolinien installiert. Der Pilot kann mittels dieses kleinen Apparates Verbindung mit 35 Bodenstellen aufnehmen. In einer Höhe von 1000 Metern kann er sich auf eine Entfernung von 150 Kilometern verständigen, in einer Höhe von 8000 Metern beträgt der Aktionsradius 300 Kilometer.

## Schmiedemanipulator ferngesteuert

Einen Schmiedemanipulator mit elektrisch-hydraulischer Fernsteuerung hat ein Kollektiv von Konstrukteuren im volkseigenen Schwermaschinenbau in Wildau bei Berlin entwickelt. Das Aggregat zum Halten und Drehen der Schmiedestücke erleichtert die schwere körperliche Arbeit und steigert die Arbeitsproduktivität beträchtlich. Mehrere Arbeitsgänge werden vollmechanisiert ausgeführt. Sämtliche Bewegungen bei Transport und Bearbeitung

von großen Schmiedestücken bis zu 2,5 Tonnen Blockgewicht, von der Ofenbeschickung bis zur Bearbeitung an den Schmiedehämmern und Pressen, steuert nur eine Arbeitskraft.

## Puls elektronisch gefühlt

Ein automatisches Blutkörperchenzählgerät und ein elektronisches Pulsfrequenzüberwachungsgerät wurden in Gemeinschaftsarbeit zwischen Wissenschaftlern des Institutes für elektromedizinische und radiologische Technik der Ilmenauer Hochschule für Elektronik und Praktikern entwickelt. Blutkörperchen, die bisher mit dem Mikroskop gezählt wurden, werden mit dem neuen Gerät, das ungelernete Kräfte bedienen können, automatisch gezählt. Die Zähldauer verringert sich, und Zählfehler können weitgehend vermie-

## Ein Sender, der Scotland-Yard überlistet

Sendeschuß. Nach einem stundenlangen Programm, in dem sich Reklame, seichte Unterhaltung und Wildwestreißer abwechseln (diese Sendung kommt zu Ihnen durch Vermittlung der Firma Lux-Seife – die Luxus-Seife, die auch unserem heutigen Hauptdarsteller seinen unverkennbaren Duft verleiht), stellt das industrielle Fernsehen Englands seine Zuschauerberieselung ein. Zum Abschluß ertönt die Nationalhymne.

Aber die letzten Takte des „God save the Queen“ sind kaum verklungen, da kommt eine eigenartige, fast gespenstische Melodie über die Wellenlänge des Senders. All jene, die an den großen englischen Protestmärschen gegen den Atomtod teilgenommen haben, die einmal Zeuge jener Massendemonstrationen waren, kennen das Lied. Es ist ihre Musik, es ist das Lied gegen die A-Bombe. Dann hört man einen Sprecher: „Hier ist die Stimme der nuklearen Abrüstung.“

Eine illegale Radiostation hat im Dienste des Friedens Besitz ergriffen von der Wellenlänge des Werbefernsehens. Jetzt hat sie das Wort, um das britische Volk wachzurütteln. Die Fernsehzuschauer bleiben gespannt am Apparat sitzen. Denn nun spricht zu ihnen in einem Interview mit einer jungen Frau ein Mann, den sie alle kennen, der greise Vorsitzende des Komitees der 100, Earl Russell. Er warnt vor der Gefahr des Atomkrieges, er beschwört seine Hörer, für die nukleare Abrüstung zu kämpfen.

den werden. Das elektronische Pulsfrequenzüberwachungsgerät erreicht den Weltstand auf diesem Gebiet. Wurden bisher die Pulsschläge von einer Krankenschwester gezählt, so führt das neue Gerät diese Tätigkeit selbständig aus. Es zeigt durch Signal an, wenn sich die Pulsfrequenz verändert.

## Stimme der Revolution

heißt der neue guineische 100-kW-Sender, der Ende September eingeweiht wurde. Guineische Werk tätige und sowjetische Techniker hatten ihn in der Rekordzeit von elf Monaten im Busch gebaut. Er ist durch ein 30 km langes Kabel mit den Studios in der Hauptstadt Conakry verbunden.

## Aus Packpapier

Im Pavillon der Erfindungen in Budapest stellte der Erfinder M. Nemet eine Fernsehantenne, scherzhaft „Packpapier“ genannt, aus. Sie besteht aus 2 m<sup>2</sup> braunem imprägniertem Packpapier, das mit silbernen und roten Alufolien überzogen ist. Diese Anlage wird auf dem Dachboden waagrecht ausgespannt und sichert einen guten, sauberen Bildempfang.

Dem Londoner „Daily Worker“ ist es gelungen, mit der anonymen Sprecherin des illegalen Friedenssenders in Kontakt zu kommen. Ein Mädchen, das nur unter dem Vornamen Lynn bekannt ist. Sie ist blond, attraktiv, verheiratet und Sekretärin von Beruf.

Sie weiß zu berichten, daß der Sender in etwa vier Monaten in der Lage sein wird, auch Bilder zu übermitteln. In Kürze sollen zusätzliche Stationen irgendwo in Wales, Yorkshire und auch in Schottland eingerichtet werden. Auch sie werden neben den derzeitigen Fünf-Minuten-Sendungen aus London und einem Ort in der Nähe der Hauptstadt dem Frieden Stimme verleihen. Auf der Wellenlänge des Fernsehens nach Sendeschluß, denn wie Lynn sagt: „Wir wollen ja keinen verärgern.“

Man hat große Pläne im Kreise jener, die den Geheimsender leiten. Die Stimmen bekannter Künstler sollen zu hören sein. Man will Pressekonferenzen übertragen und Reportagen von den Massendemonstrationen.

Die britische Polizei steht vor einem Rätsel. Keine Spur ist von dem Friedenssender auffindbar. Die Sendungen sind so kurz, daß der Standort des Senders nicht angepeilt werden kann. Und so ertönt jetzt regelmäßig in Großbritannien die „Stimme der nuklearen Abrüstung“. Allen Feinden des Friedens zum Trotz. Eine Radiostation, hinter der die Kraft und der Wille von Millionen stehen.

(Aus „Berliner Zeitung“)

# Das Geschäft mit dem Krieg

Wenn man den Schreiberlingen der Großbourgeoisie glauben sollte, dann befassen sich die Konzerne höchst ungern mit der Rüstungsproduktion. Schaut man jedoch hinter diese scheinheilige Fassade der Konzerne, dann sieht das mit der Rüstungsproduktion ganz anders aus. Kein Mittel ist ihnen da zu schmutzig, um in das Rüstungsgeschäft groß einzusteigen.

Sehen wir uns nur die Elektrokonzerne des Adenauerstaates an, wie AEG, Siemens oder Telefunken. In Vorbereitung und während des ersten Weltkrieges wurden sie durch die Lieferungen an die kaiserlichen Heeresämter groß und stark. Nach diesem Krieg, als die Arbeiter noch nicht einmal die Hungerjahre überwunden hatten, lieferten sie bereits wieder Rüstungsprodukte für Reichswehr, illegale Soldatenverbände und auch das Ausland.

In Hitler sahen sie dann den Mann, der ihnen Riesenprofite garantierte. Folgerichtig wurde er auch von ihnen hochgepöppelt. Schon 1924 trommelte Siemens in seiner Betriebszeitung für die Nazis. Und es lohnte sich für die Elektrokonzerne. Betrug der Umsatz bei der AEG in den Jahren 1932/33 noch 180 Mill. RM, so erreichte er bereits 1938/39 über 604 Mill. RM, um im zweiten Weltkrieg auf über eine Milliarde RM zu klettern. Ins Unermeßliche stiegen während dieses Krieges

die Profite der Konzerne. Ihre Gier kannte nun keine Grenzen mehr, Raub, Plünderung und Mord säumten ihren Weg.

In Berlin unterhielt Siemens ein werk-eigenes Konzentrationslager mit ausländischen Zwangsarbeitern. Er baute auch die mechanische Anlage für das Vergasungskrematorium in Auschwitz und ließ die bei diesem Projekt beschäftigten 2000 Häftlinge anschließend vergasen. Nun sollte man meinen, daß die Verantwortlichen dieser Konzerne ihrer gerechten Strafe zugeführt wurden, aber wie schon so oft, schützte sie die internationale Großbourgeoisie. Eine Krähe hackt der anderen bekanntlich kein Auge aus.

Trotz ihrer Kriegsverbrechen brauchten die Elektrokonzerne der Westzonen nicht einmal die sogenannte Entflechtungskomödie mitzumachen. Im Gegenteil, trotz eines verlorenen Krieges und trotz des Verlustes der Betriebe auf den Gebieten der sozialistischen Länder haben sich die Kapitalausstattungen der beiden größten Elektrokonzerne bis 1961 gegenüber dem Stand von 1938 verdreifacht. Daran erkennt man ohne Schwierigkeit, daß die Macht der Konzerne heute im Bonner Staat größer ist als jemals zuvor. Und mit dieser Macht bestimmen sie auch heute wieder die Politik, die gemacht wird.

Im geheimgehaltenen Vierjahrplan des Telefunken-Konzerns wird der Prozentsatz der Rüstungsproduktion genau angegeben: für 1957 mit 32 Prozent und für 1961 mit 72 Prozent. Selbst die „Frankfurter Rundschau“ gab bereits 1957 zu, daß durch das Rüstungsgeschäft das Fünffache der sonst üblichen Branchengewinne eingestrichen werden kann. Raketenbau und Atomrüstung sind in dieser Beziehung „goldene Eier“, deshalb der Drang der Regierung Adenauer zur atomaren Aufrüstung.

Für die Lieferung eines Funkgerätes vom Typ PRC 8-10 an die Bundeswehr streicht Siemens zusätzlich zum normalen Gewinn einen Tausendmarktschein ein. Bei 1200 Geräten sind das 1,2 Mill. DM, die dem Steuerzahler regelrecht von den Konzernen gestohlen werden. Aber diese Summen sind noch gering, wenn man weiß, daß heute mindestens 30 Prozent der Baukosten eines Düsenjägers und 50 Prozent der Baukosten einer Rakete auf die elektronischen Einrichtungen entfallen. In dieses Raketengeschäft ist neben Siemens auch Telefunken groß eingestiegen, und im Atomgeschäft haben sie sich ebensostark engagiert.

Wenn es heute in der Welt noch nach ihnen ginge, dann hätten sie schon längst wieder ihre Düsenjäger und Atomraketen in einem neuen Völkermorden praktisch erprobt, um ihre Riesenprofite zu verdoppeln und zu verdreifachen.

H. Haelke

## Die Abteilung Nachrichtensport gibt bekannt:

Ab 1. Januar 1962 wird gleichzeitig mit der Erteilung einer beantragten Amateurfunkgenehmigung eine zusätzliche Amateurfunkgenehmigung im Kleinformat herausgegeben. Damit soll erreicht werden, daß sich der Amateur bei einer Arbeit an fremden Amateurfunkstationen als Funkamateure mit Genehmigung ausweisen kann.

Wie die Bilder zeigen, hat das Kleinformat der Amateurfunkgenehmigung eine handliche Größe und kann bequem jederzeit mitgeführt werden.

Die Ausgabe dieser Genehmigung im Kleinformat erfolgt kostenlos.

Alle Funkamateure, denen vor dem 1. Januar 1962 eine Amateurfunkgenehmigung erteilt wurde, können das Kleinformat formlos über den ZV, Abt. Nachrichtensport, beantragen.

Der formlose Antrag muß folgende Angaben enthalten:

1. Name
2. Vorname
3. Wohnort
4. Straße
5. geboren am
6. DPA Nr.
7. Klasse
8. Rufzeichen
9. Tag der Abnahme der Station
10. Kurzbezeichnung der Schaltung (z. B. VFO-FD-PA)
11. Anodeneingangsleistung
12. Standort der Station.

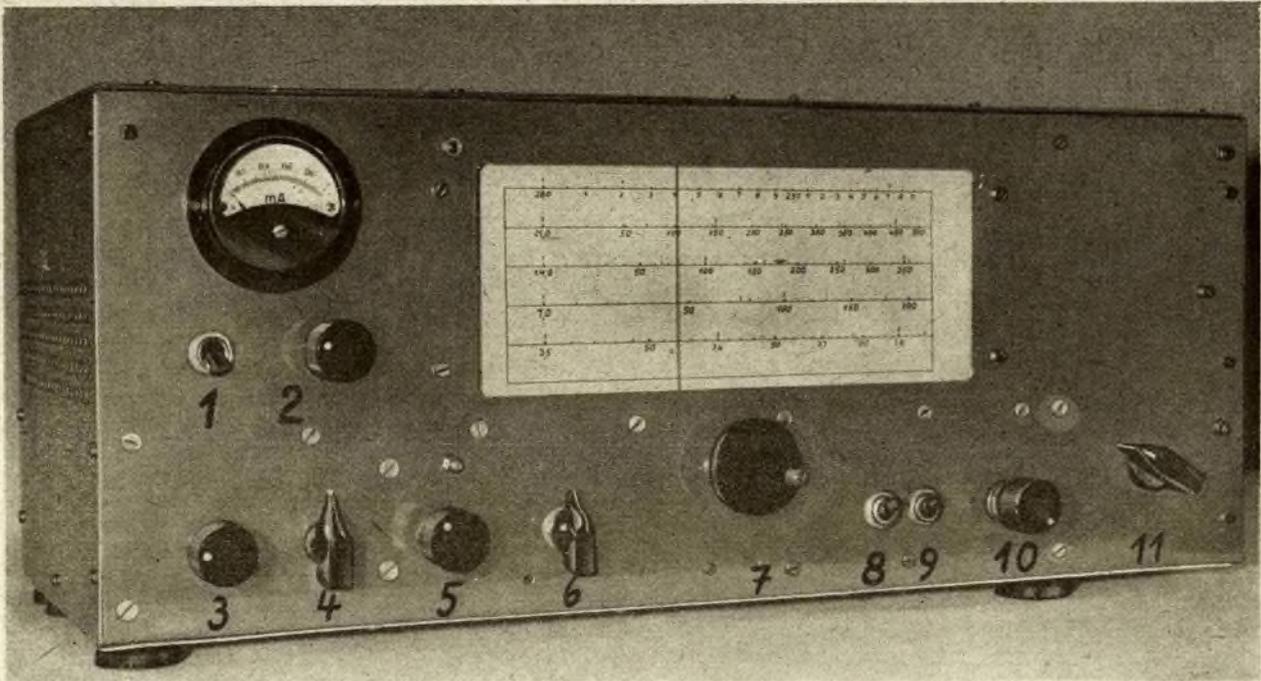
The image shows two official forms from the German Federal Republic (BRD) related to amateur radio licenses. The top form is a request for a license, and the bottom form is the license itself. Both include fields for name, address, and technical details, along with official stamps and signatures.

**Top Form (Request for License):**

- Header: Auf der Grundlage der gesetzlichen Bestimmungen ist
- Fields: Name (Kleinert), Vorname (Werner), Adresse (Neuerhagen, Berlin), Beruf (Graduierter Schweißmeister)
- Date: 20.09.60
- Class: DM2 ACE
- Signature: Klemm (Kommis) / Leiter des Kontrollbüros
- Stamp: RADIOCON (Kommis) / Leiter des Kontrollbüros für die Funkprüfung und Mitgliederrat

**Bottom Form (License):**

- Header: Die Amateurfunkstelle wurde am 24.09.60 übergeben und für den Amateurfunkverkehr freigegeben
- Date: 24.09.60
- Signature: Klemm (Kommis) / Leiter des Kontrollbüros
- Stamp: RADIOCON (Kommis) / Leiter des Kontrollbüros für die Funkprüfung und Mitgliederrat
- Title: Amateurfunkgenehmigung Nr. 66 755
- Ministry: Ministerium für Post- und Fernverkehr



## Doppelsuper für den KW-Amateur

E. FISCHER · DM 3 WMA

Bild 1: Frontansicht des Empfängers, 1 = BFO ein, 2 = Einsatzpunkt der Störaustattung (P3), 3 = BFO-Amplitude (P4), 4 = BFO-Frequenz, 5 = NF-Regler mit Netzschalter (P2), 6 = Bandbreite (S3), 7 = Abstimmung, 8 = AVC-Zeitkonstante (S2), 9 = AVC ein (S1) 10 = ZF-Verstärkung (P1), 11 = Bandschalter

Weitere Fotos auf der 3. Umschlagseite

Beim Aufbau einer KW-Amateurstation kommt der Empfänger oft zu kurz, da kommerzielle Empfänger kaum erschwinglich sind und der Selbstbau eines wirklich brauchbaren Gerätes scheinbar hohe Anforderungen an den Amateur stellt. Vielleicht wird auch die Rolle der erforderlichen Meßgeräte überschätzt, obwohl sie, sofern verfügbar, gute Dienste leisten können. Der hier beschriebene Doppelsuper wurde lediglich mit einem Multi-Dipper [14], dem BFO und dem eingebauten S-Meter unter Zuhilfenahme eines Rundfunkempfängers abgeglichen. Ein Abgleich mit einem guten Meßsender und Oszillografen brachte keine wesentliche Verbesserung der Empfangsleistung.

In der Literatur sind bereits mehrfach Bauanleitungen für KW-Amateurempfänger erschienen [1 bis 11]. Leider werden dort oft Spulensätze und andere Einzelteile verwendet, die bei uns nicht erhältlich sind. Man kann aber die Spulen selbst wickeln. Dafür ist allerdings ein empfindlicher Grid-dipper unbedingt erforderlich.

Auf die Anforderungen, die an einen Amateurempfänger gestellt werden müssen, sei hier nicht näher eingegangen. Wichtig ist aber heute vor allem neben hoher Empfindlichkeit eine gute

Selektivität. Diese hängt in erster Linie von den Zwischenfrequenzen ab. Da ein Filterquarz bei der Planung aus-  
 scheidet, wurde die zweite ZF mit 130 kHz festgelegt. Dadurch wird einwandfreier Einzeichenempfang gewährleistet. Eine hohe erste ZF (2945 kHz) ist notwendig, um eine gute Spiegelfrequenzsicherheit zu erhalten. Bei der gewählten ersten ZF liegt im Bereich der Spiegelfrequenzen des 80-m-Bandes zwar das 31-m-Rundfunkband, jedoch wurde ein Durchschlagen dieser Sender nicht beobachtet. Dafür sorgt die hohe Kreisgüte des Vor- und Zwischenkreises.

Da die Röhrenbestückung die größten Kosten verursacht, wird man nach Möglichkeit auf gerade vorhandene Typen zurückgreifen. Das ist im ZF- und NF-Teil ohne weiteres möglich. Nur die HF-Vorstufe und die erste Mischstufe müssen mit rauscharmen Röhren versehen werden.

### Schaltung (Bild 2)

Die HF-Vorstufe ist mit einer EF 85 bestückt. Sie hat die Aufgabe, das Nutzsignal über den Rauschpegel der ersten Mischstufe anzuheben und für die Spiegelfrequenzselektion zu sorgen. Dafür genügt eine relativ geringe Verstärkung, was der Kreuzmodulationsfestigkeit zugute kommt. Um eine gute

Vorselektion zu erhalten und auf den höheren Bändern den Eingangswiderstand der Röhre günstig in den Kreis zu transformieren, werden die Vorkreisspulen angezapft. Damit wird gleichzeitig einer evtl. Schwingneigung der Stufe, in Verbindung mit einer Schirmgitterneutralisation, vorgebeugt. Auf eine vorgespannte Glimmlampe parallel zur Antennenspule wurde verzichtet, da der Empfänger an derselben Antenne wie der Sender betrieben wird. Die Umschaltung der Antenne und das Kurzschließen des Empfängereingangs erfolgt im Sender.

Im Anodenkreis der EF 85 liegt in einer Brückenschaltung das S-Meter, das in dieser Schaltung eine gute Verteilung der S-Stufen gibt. Über die Eichung von S-Metern siehe [12]. Damit erübrigt sich eine besondere S-Meter-Stufe, die ursprünglich vorgesehen war. Der erste Oszillator schwingt in Eco-Schaltung. Die Auskopplung an der Anode der EF 80 sorgt für rückwirkungsfreien Betrieb und liefert eine genügend große HF-Amplitude.

Die erste Mischstufe arbeitet mit additiver Mischung, wofür sich eine 6AC7 als gut brauchbar erwies. Die Gittervorspannung wird an dem Ableitwiderstand gewonnen. Das nachfolgende Vierkreisfilter sibt die erste ZF aus.

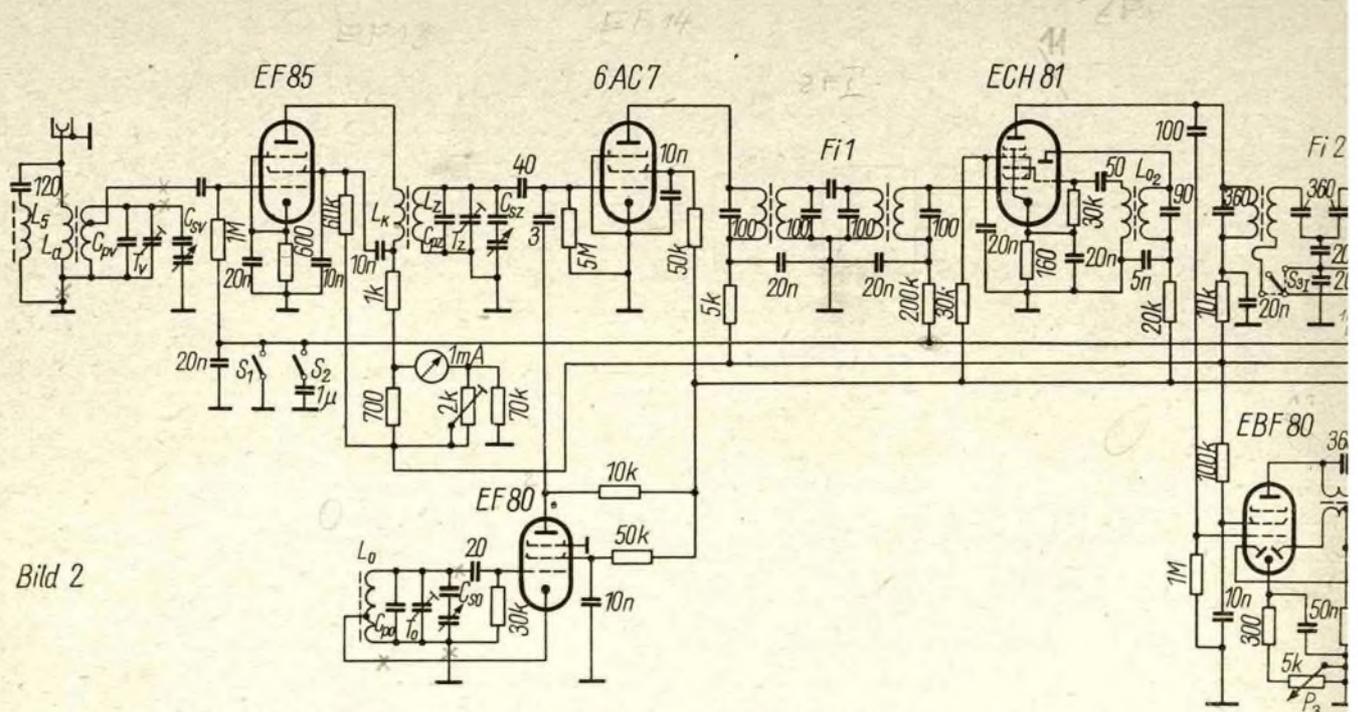


Bild 2

Der Eingangskreis ist über einen Kondensator von 100 pF an das Steuergitter der Röhre EF 85 angekoppelt

Die Kopplung zwischen dem zweiten und dritten Kreis erfolgt durch zwei miteinander verdrehte Drahtstückchen. Der Anodenanschluß der Mischröhre liegt bereits im Abschirmraum des Filters. Der Versuch, mit einem zweikreisigen Filter auszukommen, schlug fehl, weil die 6. bzw. 7. Harmonische des etwa 500 m entfernten Ortssenders (557 kHz) als Spiegelfrequenz der zweiten ZF in das 80-m-Band fiel.

Die zweite Oszillatorfrequenz wird im Triodenteil einer ECH 81 erzeugt. Der Schwingkreis ist mit der Kreiskapazität temperatur-kompensiert. Auf eine Verstimbarkeit (evtl.  $\pm 20$  kHz) wurde im Mustergerät verzichtet, obwohl sie eine gute Feinabstimmung ergäbe, besonders im 10-m-Band. Die Frequenz wurde auf  $3075 \text{ kHz} = f_{z1} + f_{z2}$  festgelegt, weil bei  $f_{z1} - f_{z2} = 2815 \text{ kHz}$  die 10. Harmonische im 10-m-Band erscheint.

Die zweite Mischung erfolgt im Hepodenteil der ECH 81 und weist keine Besonderheiten auf. Diese Stufe wird voll geregelt. Die Frequenzverwerfung zwischen unregelmäßig und voll regeltem Zustand beträgt nur wenige Hertz und stört deshalb nicht.

Die Verstärkung und Aussiebung der zweiten ZF wird in zwei Röhren und zwei Vierkreisfiltern und einem Zweikreisfilter vorgenommen. Die Bandbreitenumschaltung geschieht durch Umwegkopplung [13]. Gleichzeitig werden die Katodenwiderstände der EF 89 zum Ausgleich der ZF-Verstärkung geändert. In der Katodenleitung der 6SA7 liegt das Potentiometer für die Handregelung der Verstärkung. Selbstverständlich stimmt die S-Meter-

Eichung nur bei voll aufgedrehter Verstärkung.

Als wirksamste Maßnahme zur Störfreiebung ist die Störaustastung nach Lamb [15] bekannt. Sie läßt sich mit ziemlich geringem Aufwand verwirklichen, wenn eine geeignete Austaströhre zur Verfügung steht. Vom Verfasser wurde eine gerade vorhandene 6SA7 verwendet (sie stammt aus der Abfallkiste einer Rundfunkwerkstatt und hat sich in 1 1/2-jährigem Betrieb bestens bewährt, hi!). Die Störspannungsverstärkung und -gleichrichtung übernimmt eine EBF 80. Die HF-Spannung wird von der Anode des zweiten Mischers abgezweigt. Zur Regelung des Einsatzpunktes der Störaustastung dient ein Regelwiderstand in der Katodenleitung der EBF 80. Damit wird sowohl die Störspannungsverstärkung als auch die Vorspannung des Gleichrichters verändert. Die HF-Drosseln Dr 1 und Dr 2 (120 mH) sorgen in Verbindung mit den drei 100-pF-Kondensatoren für eine gute Entkopplung.

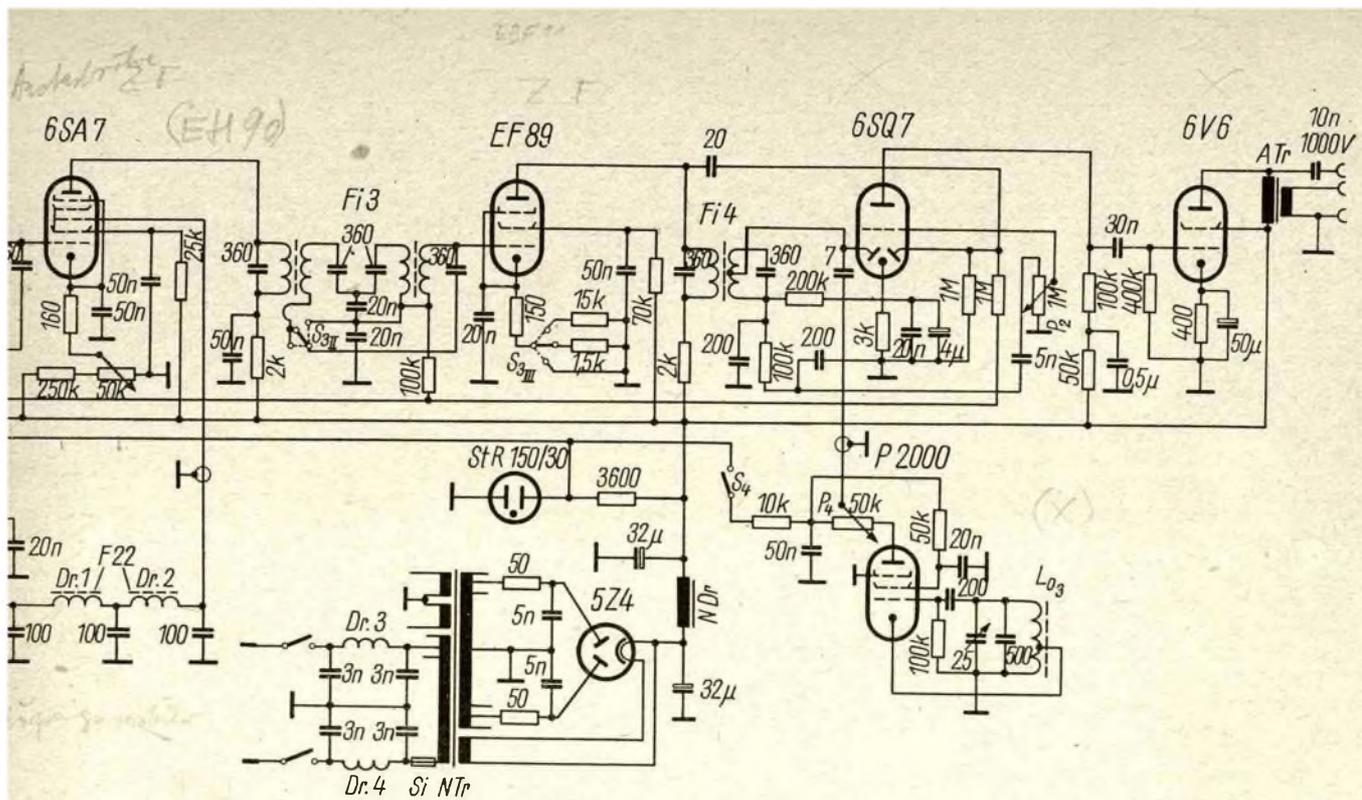
Als Demodulator und NF-Verstärker dient eine 6SQ7. Eine 6V6 bringt die Leistung für einen lautstarken Lautsprecherempfang auf. Sie kann aber ohne Nachteil durch eine schwächere Type ersetzt werden. Für Kopfhörerempfang wird die NF über einen spannungsfesten Kondensator entnommen. Die AVC-Spannung wird in der zweiten Diodenstrecke der 6SQ7 gewonnen. Die Regelung wirkt rückwärts auf vier Röhren und ist in der Zeitkonstante mit S2 umschaltbar. Um bei schwachen Signalen keine Empfindlichkeitseinbuße zu erhalten, ist sie verzögert und mit S1 abschaltbar. Letzteres ist auch für

den Empfang von SSB-Signalen wichtig.

Der ZF-Überlagerer arbeitet in Eco-Schaltung. Er ist in der Frequenz ( $\pm 3 \text{ kHz}$ ) regelbar. Die Anpassung der Amplitude wird mit dem Potentiometer P4 im Anodenkreis vorgenommen. Als Röhre wurde eine P 2000 gewählt, die man wegen ihrer geringen Heizleistung unter dem Chassis anbringen kann. Natürlich sind auch hier andere Röhren brauchbar. Eine besondere Abschirmbox sorgt für strahlungsfreien Betrieb, so daß auf eine Verdrosselung der Heizleitungen verzichtet werden konnte. Die Ankopplung an die Signaldiode geschieht mit 7,5 pF über ein dünnes Koaxkabel, das so lang bemessen wird, daß man damit das Steuergitter der zweiten Mischröhre erreichen kann.

Der Netzeingang ist gegen HF abgeriegelt. Größere Kondensatoren lassen die VDE-Vorschriften nicht zu. Der Netztrafo wurde selbst gewickelt (Tabelle 3). Dabei wurde die Primärseite angezapft und bei fertiggestelltem Empfänger die Heizspannung der Röhren auf den Sollwert eingestellt. Diese Maßnahme empfiehlt sich bei Selbstbaufras immer. Die Anodenspannung kann dann mit den sekundärseitigen Anzapfungen eingeregelt werden. Um den Trafo und die Gleichrichterröhre zu schützen, sind in die Anodenzuleitungen der 5Z4 je ein 0,5-Watt-Widerstand an Stelle von Sicherungen eingelötet. Bei Überlastung brennen sie durch.

Die Konstanzhaltung der Anoden- und Schirmgitterspannungen für die drei Oszillatoren und für die Schirmgitterspannungen der Mischröhren übernimmt der Glimmstabilisator StR 150/30.



Stabilisatoren vom Typ CG4C (es wurden 4 Stück probiert) genügten den Anforderungen nicht. Sie sorgten bei geringen Laständerungen, zum Beispiel Ein- oder Abschalten des BFO, für QSY um einige 100 Hz! Das ist bei einem trennscharfen Empfänger nicht mehr tragbar.

Eine gute Temperaturkonstanz des Empfängers kann nur durch Auswahl geeigneter Kreiskondensatoren des ersten und zweiten Oszillators erreicht werden. Beim ersten Oszillator hilft nur Probieren. Die Drift konnte im Mustergerät auf weniger als  $10^{-3}$ , 5 min nach dem Einschalten, gebracht werden. Nach halbstündiger Betriebszeit ist die Konstanz besser als  $5 \cdot 10^{-4}$ . Dieser Wert ist für die Praxis völlig ausreichend. Dem Verfasser wurde im Mai 1958 vom Kam. Eismann, DM 2 AOJ, eine härtere Rastung des Spulenrevolvers empfohlen. Die im Originalzustand vorhandenen drei Federn wurden durch Uhrfeder-Stückchen ersetzt. Damit wurde eine sehr gute Wiederkehrgenauigkeit der Bandumschaltung erzielt.

#### Mechanischer Aufbau

Das Chassis ( $390 \times 220 \times 80$ ) wurde aus halbhartem Duralblech von 2 mm Dicke gebogen. Eine senkrechte Montageplatte trägt den Spulenrevolver und den Drehkondensator. Um mit den Spulenanschlüssen möglichst nahe an die zugehörigen Röhrenfassungen zu kommen, wurde das Chassis an der Montageplatte aufwärts gebogen. Die Frontplatte und die Deckplatte bestehen ebenfalls aus 2-mm-Blech. Bei dem verwendeten Material läßt sich der Skalenausschnitt ( $220 \times 90$ ) leicht mit der Laubsäge ausarbeiten. Die Maße

dafür und die der Frontplatte ( $500 \times 200$ ) gelten für ein Antriebsrad von 130 mm Durchmesser. Der Skaltrieb ist als Seiltrieb ausgeführt, der kaum Kosten und wenig Arbeit erfordert. Die Anordnung der Seilrollen erfolgt so, daß die Drehkoachse keine radiale Belastung erfährt (Bild 5). Wichtig ist eine gute Lagerung sowohl der Seilrollen als auch der Antriebsachse. Im Mustergerät konnte eine völlige Spielfreiheit erreicht werden, die sich besonders im 10-m-Band bewährt. Da der verwendete Drehko keine Anschläge aufwies, wurden diese auf dem Seilrad angebracht.

Für die Seitenwände, die Rückwand und die Bodenplatte genügt 1 mm starkes Alublech. Für die Befestigung der Deckplatte werden hier mit Gewinde versehene Flachmessing-Stückchen angeietet.

Es wurde versucht, mit möglichst wenig Abschirmungen auszukommen (Bild 4). Durch den „gestreckten“ Aufbau des Verstärkers für die zweite ZF konnte in diesem Teil völlig darauf verzichtet werden. Der Störspannungsverstärker stellt einen zusätzlichen ZF-Verstärker dar. Deshalb wurde vorsorglich eine Abschirmung angebracht. Das Material lieferte eine verzinnte Konservendose.

#### Verdrahtung und Abgleich

Bei Verdrahten des mechanisch fertiggestellten Empfängers verfährt man am besten in der Reihenfolge: Netzteil einschließlich Heizleitungen – BFO, anschließend Abhören der Oberwelle auf dem Langwellenbereich eines Rundfunkempfängers – Endstufe und NF-Vorstufe – HF-Stufe mit S-Meter –

letzte ZF-Stufe, Demodulator und Regelspannungsleitungen – Vorabgleich des Anodenkreises von Fi 4 (dazu BFO an G1 der EF 89) – erste ZF-Stufe, Vorabgleich von Fi 3 (Bandbreite-Schalter auf „schmal“) – Störspannungsverstärker – zweiter Mischer, Vorabgleich des Fi 2 – zweiter Oszillator, Abhören der Oberwelle 6150 kHz mit Rundfunkempfänger – erster Mischer, Vorabgleich von Fi 1 mit lose an G1 der 6AC7 angekoppeltem Griddipper – erster Oszillator.

Für den Endabgleich sollten der Empfänger sowie der Griddipper bzw. Meßsender mindestens 15 min in Betrieb sein. Zunächst wird bei abgelöteter Anodenleitung des ersten und zweiten Oszillators sowie des Störspannungsverstärkers das BFO-Kabel über den 7,5-pF-Kondensator an G1 der zweiten Mischröhre gelegt und die zweite ZF, beginnend mit dem Anodenkreis der EF 89, von rückwärts abgeglichen. Den letzten ZF-Kreis gleicht man ab, indem man das „kalte“ Ende des Gitterwiderstandes der EF 85 an das „kalte“ Ende des Kreises legt. Bei diesem Vorgang ist stets die geringste Bandbreite einzuschalten.

Nach dem Anschließen der Anodenspannungsleitungen für den ersten und zweiten Oszillator wird das 40-m-Band eingeschaltet. Hier werden bei evtl. Verstellen des ersten Oszillators bereits Rundfunkstationen hörbar sein. Nach Festlegen der Bereiche mittels  $L_0$  und  $T_0$  werden die Vor- und Zwischenkreise getrimmt. Beim Eichen der Skala an den Bandanfängen leisten die „Eichpunktsender“ im 40-m-Amateurband – zum Beispiel Karachi = 7010 kHz, Kairo = 7050 kHz, Madrid =

7100 kHz), auf die man den Dipper einpfeift, ausnahmsweise gute Dienste. Der ZF-Saugkreis wird auf Minimum abgeglichen. Abschließlich wird die Anodenleitung des Störspannungsverstärkers angelötet, der BFO an G1 des zweiten Mischers gelegt und bei aufgedrehtem Regler P3 der Anodenkreis der EBF 80 auf Minimum getrimmt. Von der Wirksamkeit der Störaustastung kann man sich beim Umschalten des Spulenrevolvers überzeugen.

Die Daten für die Spulen und Kreis-kondensatoren gelten für einen Dreh-kondensator 6 bis 150 pF. Da hier die größte Schwierigkeit bei der Beschaf-fung der Einzelteile liegt, sei noch ein Hinweis gegeben. Die Spulendaten kön-nen annähernd immer verwendet wer-den. Der Drehko ist mit geeignetem Serienkondensator  $C_s$  so zu beschal-ten, daß die Kapazitätsvariation  $\Delta C \approx 10$  pF beträgt ( $C_{Ant} \approx 20$  pF,  $C_{Eind} \approx 30$  pF, einschließlich Röhrenein-gangs- und Schaltkapazität). Das ist mit einer Kapazitätsmeßeinrichtung (Grid-dipper) bei verdrahteten Eingangsstu-fen und eingesetzten Röhren leicht möglich. Der genaue Abgleich läßt sich dann mit dem Trimmer oder mit ge-ringfügig verändertem  $C_p$  einstellen. Im Mustergerät ergab sich eine beson-ders gute Spreizung der Telegrafeteile der Bänder (z. B. 3,5 bis 3,6 MHz fast die Hälfte der Skalenlänge), während sich an den Bandenden die Stationen zusammendrängen. Für den oft im CW-Betrieb arbeitenden Amateur kann das nur günstig sein.

Das Chassis ist groß genug, um noch Ergänzungen, zum Beispiel einen spe-zialen FM-Demodulator oder einen Produkt-detektor, aufnehmen zu könn-en. Der Empfänger genügt bezüglich Empfindlichkeit und Selektion hohen

Anforderungen und hat sich als Sta-tionsempfänger im praktischen Betrieb bewährt.

### Bücher aus der Reihe "Der praktische Funkamateureur"

**Band 23**  
O. Morgenroth  
**Funktechnische Bauelemente**  
(Widerstände und Kondensatoren)  
96 Seiten, Preis 1,90 DM

- Literatur**
- 1 Funk-Technik 1952, S. 128
  - 2 Funk-Technik 1952, S. 428, 466, 492
  - 3 Funk-Technik 1953, S. 678
  - 4 Funk-Technik 1955, S. 16, 47
  - 5 Funk-Technik 1955, S. 101, 131
  - 6 Funk-Technik 1955, S. 561
  - 7 Funk-Technik 1956, S. 288, 316
  - 8 Funk-Technik 1958, S. 790
  - 9 Funk-Technik 1960, S. 14
  - 10 funkamateur 1959, H. 6, S. 15, H. 7, S. 5
  - 11 funkamateur 1961, H. 8, S. 273
  - 12 Funk-Technik 1953, S. 773
  - 13 Funk-Technik 1951, S. 562
  - 14 Funk-Technik 1958, S. 843
  - 15 Amateurfunk 1. Auflage, S. 151, Verlag Sport und Technik

**Tabelle 3: Wickel-daten für den Netztrafo Kern M 102/35 - Dyn-Blech IV/0,5**

Wicklung	U in V	n in Wdg.	Anzapfung in Wdg.	Draht
Primär	220	874	855 und 836	0,5 CuL
Anoden	2 x 250	2 x 1150	1100 und 1050	0,2 CuL
Heizung 1	6,3	27	-	1,5 CuL
Heizung 2	6,3	27	-	0,8 CuL
Heizung 3	6,3-5-4	27	21 und 17	1,2 CuL

**Tabelle 2: Spulendaten für Oszillatoren und Filter**

Bauteil	f (kHz)	L (Wdg.)	Draht	C	Kern
2. Oszillator	3075	$L_{oz} = 3 \times 10$ $L_r = 5$	0,2 CuLS	60 pF Tempa S 30 pF Condensa F	MV 23
Fi 1	2945	4 x 10	20 x 0,05	100 pF	ZB 1 4)
Fi 2, Fi 3, Fi 4	130	4 x 135	0,1 CuL	360 pF (160 + 200)	ZB 1 1)
Fi St	130	3 x 180	0,1 CuL	360 pF (160 + 200)	ZB 1 2)
BFO	130 ± 3	4 x 75	0,14 CuL	500 pF	MV 23 3)

- 1) Koppelspule für Fi 2 und Fi 3 = 5 Wdg., 0,3 CuL, über kaltes Ende  
2) Diodenwicklung 2x150 Wdg., 0,1 CuL, in 4. Kammer  
3) Anzapfung bei 50 Wdg.  
4) ZB 1 von HFWM Hochfrequenz-Werkstätten Meuselwitz/Lpz. (Filter)

**Tabelle 1: Spulendaten für Spulenrevolver SR 3 vom HFWM (Richtwerte)**

Band	Bereich (MHz)	L <sub>v</sub> L <sub>z</sub> L <sub>o</sub>			L <sub>o</sub> Wdg.	L <sub>k</sub> Wdg.	Draht	C <sub>p</sub> (pF)	Trimmer	Kern	
		Wdg.	Anz. 1)	Draht							
80 m	Vor- u. Zw.-Krs.	3,49-3,85	60	12	20 x 0,05	15	15	0,3 CuL	-	2512	schwarz
	Oszillator	6,435-6,795	23	3	0,4 CuL	-	-	-	20	2502	schwarz
40 m	Vor- u. Zw.-Krs.	6,99-7,22	20	-	0,4 CuL	10	20	0,2 CuL	50	2502	rot
	Oszillator	9,935-10,165	14	4	0,4 CuL	-	-	-	90	2502	rot
20 m	Vor- u. Zw.-Krs.	13,99-14,40	12	7	0,8 CuL	6	12	0,2 CuL	50	2502	rot
	Oszillator	16,935-17,345	8	2	0,8 CuL	-	-	-	80	2502	rot
15 m	Vor- u. Zw.-Krs.	20,99-21,50	8	5	0,8 CuL	5	6	0,4 CuL	60	2502	rot
	Oszillator	18,045-18,545	9	3	0,8 CuL	-	-	-	60	2502	rot
10 m	Vor- u. Zw.-Krs.	27,95-29,90	8	4	0,8 CuL	4	7	0,4 CuL	-	2502	rot
	Oszillator	25,005-26,955	9	3	0,8 CuL	-	-	-	-	2502	rot

1) Anzapfung wird vom kalten Ende an gerechnet

# Einführung in die Einseitenbandmodulation

G. FIETSCH

## 2. Teil (Filtermethode II)

Der erste Teil erschien im „funkamateure“ Nr. 11/1961

Die Kreiskapazität des Filters beträgt 350 pF. Die Kopplung zwischen dem ersten und zweiten Brückenfilter erfolgt über den Übertager Ü 2, während die Auskopplung über Ü 3 erfolgt. Mit den Parallelkondensatoren werden die Kreise auf die Mittelfrequenz des Durchlaßbereiches (459,3 kHz) abgestimmt. Über die mit diesem Filter erreichbare Durchlaßdämpfung gibt Bild 15 Auskunft.

Es sei erwähnt, daß man Seitenbandfilter auch aus mechanischen Filtern aufbauen kann. Die übliche Technik, das Einseitenbandsignal bei niedrigen Frequenzen zu erzeugen und dann durch mehrfache Umsetzung in seine endgültige Frequenzlage zu bringen, erfordert einen sehr großen Aufwand an Schaltmitteln und selektiven Kreisen. Die mechanischen Filter gestatten eine wesentliche Vereinfachung. Man erreicht mit derartigen Filtern Werte für die Trägerunterdrückung von etwa

30 db und für die Dämpfung der unteren Modulationsfrequenzen des unterdrückten Seitenbandes von > 60 db (siehe Bild 16).

### 2.23 Die Mischstufe für das SSB-Signal

Wenden wir uns nun der nächsten Stufe des SSB-Senders zu – der Mischstufe. Nach dem Seitenbandfilter wird das gewünschte Seitenband in einer Mischstufe so gemischt, daß die Summenfrequenz das 80-m-Band ergibt. Sehen wir uns dazu das Blockschema im Bild 2 an. Der SSB-Trägergenerator ist ein Quarzoszillator, der auf 430 kHz schwingt. Die HF gelangt zusammen mit der Niederfrequenz an den Balancemodulator, an dessen Ausgang ein DSB-Signal auftritt. Danach folgt das Seitenbandfilter. Das eine Seitenband von 430 kHz wird nun mit der Frequenz des VFO gemischt, der auf der Frequenz 3970 bis 3370 kHz schwingt.

Am Ausgang erscheint dann das 80-m-Band von 3500 bis 3800 kHz. Als Mischstufe eignet sich der „balanced-mixer“ am besten, da er eine der beiden Frequenzen am Ausgang unterdrückt.

Bild 18 zeigt eine derartige Schaltung. Als Röhren sind geeignet 2× EC 92 oder eine ECC 81. Der Ausgangskreis des Mixers wird so aufgebaut, daß er das 80-m-Band überstreicht.

Einen anderen Balancemischer zeigt Bild 19. Dieser ist mit einer ECC 81 bestückt. Mit Hilfe einer Triode EC 92, die als Katodenverstärker arbeitet, kann der Träger wieder zugesetzt werden.

### 2.24 Die Endstufe

Aus dem Schema (Bild 2) geht hervor, daß nach der Mischstufe ein linearer HF-Verstärker folgt. Das ist nichts anderes als eine PA-Stufe. Es ist jedoch wenig zweckmäßig, gleich die Endstufe folgen zu lassen, da einerseits Rückwirkungen auftreten können, zum anderen auch stärkere Endstufen nicht angesteuert werden. Aus diesem Grund fügt man noch HF-Verstärkerstufen ein. Diese müssen verzerrungsfrei arbeiten und werden deshalb auf A-, Gegentakt-B- oder Linear-B-Betrieb eingestellt. Bild 17 zeigt eine derartige Schaltung in Gitterbasisschaltung. Die Endstufe eines SSB-Senders weist keine Besonderheiten gegenüber der bisherigen Technik auf. Beim SSB-Sender wird der Arbeitspunkt der PA-

Bild 14 bis 16

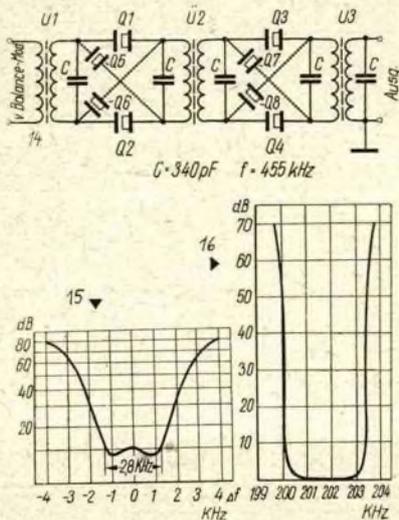


Bild 17 und 18

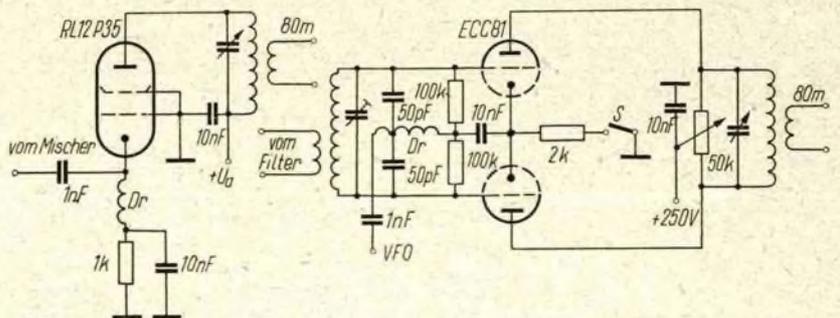


Bild 19 und 20

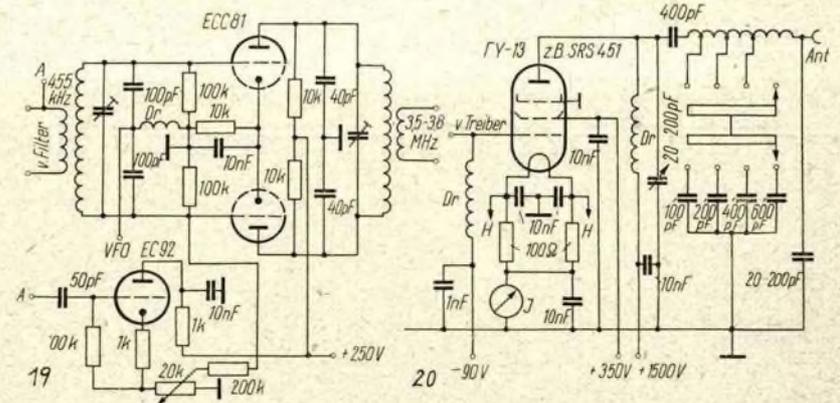


Bild 14: Einseitenbandfilter  
Bild 15: Durchlaßdämpfung des Einseitenbandfilters (links)  
Bild 16: Durchlaßdämpfung des mechanischen Filters (rechts)  
Bild 17: Gitter-Basis-B-Verstärker (links)  
Bild 18: „balanced-mixer“ (rechts)  
Bild 19: „balanced-mixer“ mit „Trägerwiedereinführung“ (links)  
Bild 20: Endstufe eines SSB-Senders nach UA 3 HN

Stufe meist auf AB-Betrieb eingestellt. Eine Schaltung dafür zeigt Bild 20. Diese wurde von dem sowjetischen OM UA 3 HN angegeben. Eine Gesamtbeschreibung seines SSB-Tx erfolgt zum Abschluß dieser Ausführungen.

**Berichtigung** zum Teil 1 des Beitrages „Einführung in die Einseitenbandmodulation“ von G. Fietsch, erschienen im „funkamateurl“, Heft 11/1961.

Der Redaktion sind leider einige Fehler entgangen, die in den Zeichnungen und im Text enthalten sind. Wir bitten deshalb unsere Leser um Entschuldigung.

Seite 371, Bild 5 und 6: Der Schleifer des Potentiometers muß zusammen mit der Verbindungsleitung der beiden Kondensatoren von 500 pF geerdet werden.

Seite 371, Bild 7: Die Katode der oberen Röhre muß geerdet werden. Die

Anodenspannung muß 1200 V betragen. Seite 372, Bild 8: Die Polung des oberen Gleichrichters muß umgekehrt erfolgen.

Seite 372, Bild 11: Der Schleifer des Potentiometers darf nicht an Masse liegen, sondern an einer Gleichspannung von +150 V. Der Katodenwiderstand darf nur 2 kOhm betragen.

Seite 372, 1. Spalte, 7. Zeile von unten: Es muß heißen „Das Potentiometer von 1 kOhm ...“, siehe auch Bild 12.

Für diese Hinweise danken wir DM 2 APM. OM Brauer schreibt noch dazu: „Die Ansicht, daß die Filterquarze mit  $\leq 10$  Hz übereinstimmen müssen, ist überholt. Versuche beweisen, daß selbst Abweichungen von etwa 100 Hz keine Nachteile mit sich bringen. Die Durchlaßbreite wird dabei nur etwas größer.“

Der Beitrag wird in unserer nächsten Ausgabe fortgesetzt mit der Phasenmethode.

## Morsetaste mit Tongenerator

Im Jahre 1962 gilt es, eine große Zahl neuer Mitglieder für den Nachrichtensport zu gewinnen und sie mit guten Kenntnissen auf dem Gebiete des Funks auszustatten. Die Hör- und Gebeausbildung nimmt dabei einen großen Teil der Ausbildungszeit in Anspruch. Eine Hör- und Gebeanlage für den Morseunterricht ist also unbedingt für die Ausbildung notwendig und meist fest in den Ausbildungsräumen installiert.

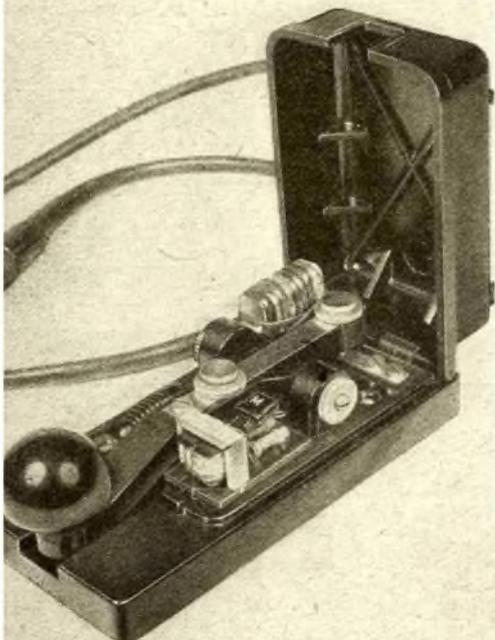
Als äußerst brauchbar und vielseitig verwendbar hat sich in meiner eigenen

Ausbildungstätigkeit eine Morsetaste mit eingebautem Tongenerator und eingebauter Stromquelle erwiesen. Sie gestattet, Morseübungen an jedem Ort durchzuführen.

Die von mir benutzte Taste ist eine von den einfachen handelsüblichen Typen. In der Taste selbst wurde neben dem Tastenhebel ein kleiner Transistorsummer eingebaut und die Stromquelle – einige Zellen einer 22,5 V Schwerhörigenbatterie – wurden ebenfalls mit aufmontiert. Der kleine Transistorsummer wurde aus handelsüblichen Teilen aufgebaut und besitzt einen niederohmigen Ausgang, so daß ohne merkliche Ton- und Lautstärkeänderungen eine größere Zahl, bis zu 15 Stück, Kopfhörer angeschlossen werden können. Folgende Anwendungsmöglichkeiten haben die Summer-Taste zum unentbehrlichen Helfer werden lassen:

1. Unabhängig vom Lichtnetz und vorhandenen Tongeneratoren wird die Taste in die Hörleiste gesteckt und die Hörausbildung kann beginnen. Zur Gebeausbildung wird der Tastenanschluß dauernd geschlossen, indem über Tastenknopf und Grundplatte ein Gummiring gestreift wird, der den Tastenhebel nach unten drückt und den Kontakt schließt.
2. Wenn unsere Gruppe an anderen Orten, z. B. im Gelände, Ausbildung hat, wird die Summertaste nicht vergessen.

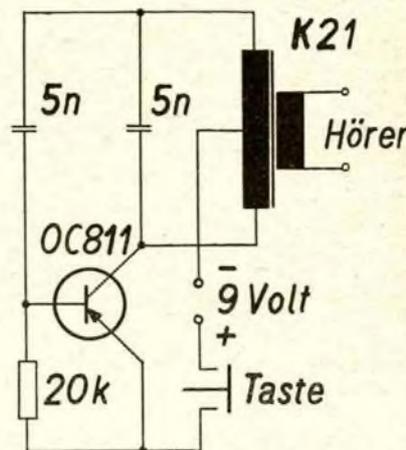
**Bild 1:** Ansicht der Morsetaste mit dem eingebauten Tongenerator. Rechts vorn das kleine Pertinaxbrettchen mit der Schaltung, links neben dem Tastenhebel ein Schiebeschalter und hinten die Batterie



und ein kleiner Lautsprecher ersetzt Kopfhörer und Hörleiste. Der Lautsprecher kann mit seinem niederohmigen Anschluß ohne Zwischenschaltung eines Ausgangsübertragers direkt an die Taste angeschaltet werden. Wenn nur mit wenigen Kameraden geübt werden soll, ersetzen oft ein oder zwei Dreifachstecker die Hörleiste.

3. Oft hat ein Kamerad Schwierigkeiten in der Morseausbildung und möchte zu Hause üben. Er bekommt dann bis zur nächsten Ausbildungsstunde unsere Summertaste und einen Kopfhörer mit nach Hause.

4. Beim Gerätebau und -prüfen ist häufig ein Tongenerator nötig. Auch zu diesem Zweck steht die Taste stets bereit.



**Bild 2:** Schaltung des beschriebenen Transistor-Tongenerators mit dem Trafo K 21

Der Bau des Tongenerators für die Taste bereitet wenig Schwierigkeiten und es ist nur wenig Zeit zum Aufbau notwendig. Um den Transistorsummer in der Taste unterzubringen, kommen nur kleinste Bauteile in Frage. Der Handel bietet den aus dem Transistorenempfänger „Sternchen“ bekannten Gegentaktausgangstrafa unter der Bezeichnung „K 21“ an. Mit ihm, einem Transistor vom Typ OC 810 (811), zwei Miniaturkondensatoren 5 nF und einem 20-kOhm-Widerstand von 1/10 W wurde der Summer auf einem kleinen Pertinaxbrettchen aufgebaut. Die Schaltung ist denkbar einfach, wie aus dem Schaltbild ersichtlich ist. Die Primärseite des Sternchen-Trafos arbeitet als Dreipunkt-Schaltung mit induktiver Rückkopplung, wobei der verwendete Transistor unkritisch ist.

**Achtung!** Die Trafo-Anschlüsse nicht verwechseln, sonst kommt keine Rückkopplung zustande.

Die Sekundärwicklung des Trafos ist niederohmig und unser Summer wird damit ziemlich rückwirkungsfrei. Um

genügend Lautstärke zu bekommen ist es allerdings notwendig, mit einer Spannung von etwa 10 V zu arbeiten. Als Spannungsquelle wurden 7 Zellen (10,5 V) einer Schwerhörigen-Anodenbatterie (22,5 V) genommen. Die Schwerhörigenbatterie wurde von ihrer Papierhülle und den Bandagen befreit, 8 der insgesamt 15 Zellen entfernt, an die beiden Messingkontaktbleche der Batterie die Anschlußdrähte angelötet und die Zellen wieder fest bandagiert.

Trotz anfänglicher Bedenken arbeitet der Summer bereits ein halbes Jahr mit der gleichen Batterie, so daß ein häufiger Wechsel nicht stattzufinden braucht und die Batterie ohne weiteres angelötet werden kann. Die Anschlußschnur der Taste ist mit der Sekundärseite des Trafos verbunden. Durch den Tastenkontakt wird der Batteriestromkreis geschlossen und geöffnet, so daß kein zusätzlicher Schalter notwendig ist. Durch die geringe Größe des Tongenerators und der Batterie sind die Schrauben für Tastenhub und Gegenfeder trotzdem noch leicht einzustellen und der Deckel der Taste paßt noch gut über die gesamte Anordnung.

Zum Schluß noch einige Hinweise:

Durch Ändern des Kondensators oder des Widerstandes läßt sich die Tonhöhe einstellen bzw. ändern.

Wer einen kleinen Schiebeumschalter einbauen will, kann seine Taste dann auch wahlweise als normale Taste, z. B. zur Sendertastung, verwenden.

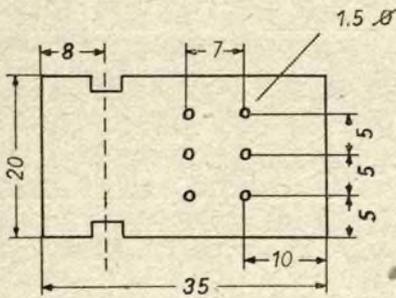


Bild 3: Maßskizze für das Pertinaxbrettchen

Mit einem Schiebeumschalter kann die Taste durch Überbrücken des Tastenkontaktes (Dauerton) für die Gebeausbildung verwendet werden.

Durch die Anfertigung eines kleinen Brettchens mit eng beieinanderliegenden Doppelbuchsen als Hörleiste erhält man in Verbindung mit Taste und Kopfhörern eine kleine Morseübungsanlage, die in jeder Aktentasche Platz findet.

Viel Erfolg beim Nachbau wünscht

DM 2 A7E

## Einfache Mithöreinrichtung für A 1 und A 3

In dem im Heft 3 bis Heft 5/1961 beschriebenen transportablen Notsender wurde eine Mithöreinrichtung erwähnt, die es gestattet, die Qualität der ausgestrahlten Sendung zu überwachen. Bei Anwendung einer solchen Einrichtung kann der Empfänger während des Sendens gesperrt werden, indem man die Schirmgitterspannung der HF- und ZF-Röhren wegschaltet und gleichzeitig die Antenne vom Empfängereingang trennt. Diese Maßnahme habe den Vorteil, daß die Eingangs- und ZF-Kreise des Empfängers vor Überlastung geschützt sind. Um nun aber die Sen-

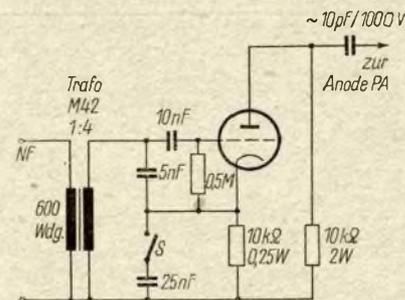


Bild 1: Schaltbild der Mithöreinrichtung

zung hf-seitig abhören zu können, wie es ja Vorschrift ist, wurde diese Mithöreinrichtung vorgesehen.

Sie besteht aus einer beliebigen Triode und einem Transformator. Die Schaltung stellt einen elektronengekoppelten NF-Oszillator dar. Die Rückkopplung wird durch einen kapazitiven Spannungsteiler in der Gitter-Katoden-Strecke erreicht. Auf diese Weise kann die Rückkopplung bequemer als mit Anzapfungen am Trafo eingestellt werden. Die Schwingfrequenz legt man zweckmäßigerweise um 1000 Hz fest. Der Oszillator benötigt keine Gleichspannung aus dem Stromversorgungsteil. Vielmehr entsteht durch Gleichrichtung der HF an der Anode der Röhre die benötigte Spannung von selbst. Dadurch kann der Oszillator nur schwingen, wenn die PA arbeitet. Der Kopplungskondensator an der Anode der Röhre wird so bemessen, daß die gleichgerichtete HF ausreicht, um einen stabilen Schwingungszustand herbeizuführen.

Um die Bedingungen nicht von den Antennenparametern abhängig zu machen, wird der Oszillator gleich an die Anode der PA angekoppelt. Auf diese Weise ist die Amplitude des Mithörtones gleich ein Maß für den Aussteuerzustand an der Anode der PA. Man kann also auf Maximum abstimmen. In Verbindung mit dem Antennenstrom-Messer kann die Antenne auf diese Weise optimal angekoppelt werden. Bei Telegrafie hört man also im Takte der Zeichen einen sauberen 1000-

Hz-Ton. Bei Telefonie soll der Oszillator nicht schwingen, sondern lediglich die Modulation abgeben. Zu diesem Zwecke wird der Schalter S im kapazitiven Spannungsteiler der Gitter-Katoden-Strecke geöffnet. Dadurch findet keine Rückkopplung mehr statt. Auf diese Weise tritt kein 1000-Hz-Ton mehr auf, sondern lediglich auf Grund der Gleichrichtung die Modulation. Die von der Anordnung abgegebene Wechselspannung beträgt etwa 0,3 bis 0,8 V an einem Paar Kopfhörern.

Um nun die Lautstärke auf den gewünschten Wert zu bringen, wird diese Spannung dem NF-Teil des Empfängers zugeführt, z. B. auf das Gitter der ersten NF-Stufe über einen Entkopplungswiderstand. Durch einen Schalter kann die Mithöreinrichtung vom NF-Teil des Empfängers getrennt werden. Gleichzeitig können mit diesem Schalter die Schirmgitterspannungen der HF- und ZF-Röhren wieder angeschaltet werden. Somit kann man über den Empfänger die Qualität der Aussendung beurteilen.

Bei A 1 wird das hin und wieder der Fall sein, da man mit der beschriebenen Einrichtung keine Überlagerung des HF-Trägers vornimmt. BK-Betrieb kann auf diese Weise ebenfalls abgewickelt werden.

R. Zühlke

### Bulletin wichtiger Literaturzusammenstellungen Nr. 5/61

- Literatur über das Aluminium-Löten (DK: 621.791.3:669,71).  
Lit.-Nr.: 36/61. Titelanzahl: 51. Annotationen.  
Hrsg.: Inst. f. Dokumentation. Bereich Information. Berlin N 4, Chausseest. 13.
- Literatur über Metallsuchgeräte (DK: 621.317.799).  
Lit.-Nr.: 29/61. Titelanzahl: 7.  
Hrsg.: Inst. f. Dokumentation. Bereich Information. Berlin N 4, Chausseest. 13.
- Literatur über den Bootstrap-Generator (DK: 621.375.132).  
Lit.-Nr.: 31/61. Titelanzahl: 26. Mit Annotationen.  
Hrsg.: Inst. f. Dokumentation. Bereich Information. Berlin N 4, Chausseest. 13.
- Literatur über elektronische Regler (Zeitplanregelung) (DK: 621-55-523.8:621-503.52).  
Lit.-Nr.: 84. Titelanzahl: 31. Berichts.: 1955-61.  
Hrsg.: Inst. f. Regelungstechnik. Leitstelle Dokumentation BMSR. Berlin O 112, Neue Bahnhofstr. 9-17.
- Literatur über Frequenzvervielfachung (DK: 621.374.4).  
Lit.-Nr.: 7/61. Titelanzahl: 41. Mit Annotationen.  
Hrsg.: Inst. f. Dokumentation. Bereich Information. Berlin N 4, Chausseest. 13.
- Literatur über RC-Filter (Nachrichtentechnik) (DK: 621.372.54).  
Lit.-Nr.: 49/61. Titelanzahl: 33 Mit Annotationen.  
Hrsg.: Inst. f. Dokumentation. Bereich Information. Berlin N 4, Chausseest. 13.
- Literatur über Thermo-Elemente (DK: 537.324.621.362).  
Lit.-Nr.: 57/61. Titelanzahl: 27. Mit Annotationen.  
Hrsg.: Inst. f. Dokumentation. Bereich Information. Berlin N 4, Chausseest. 13.

## „funkamateure“ - Korrespondenten berichten

### Ein heißes Eisen

Der Fernschreibsport ist noch in vielen Kreisen das Stiefkind, obgleich die Ausbildung besonders männlicher Jugendlicher sehr einfach zu organisieren und für die spätere Arbeit im Beruf oft unentbehrlich ist; denn bei der Fernschreibausbildung wird gleichzeitig das Zehn-Finger-Blindschreiben für Schreibmaschine in den Grundzügen erlernt und geübt. Ohne Schreibmaschinenkenntnisse kommen aber beim gegenwärtigen Entwicklungsstand der Bürotechnik junge Ingenieure und Techniker im Beruf kaum noch aus. Sie erwerben dann mühsam in Kursen der Volkshochschule oder der Betriebsakademie die noch fehlenden Kenntnisse und Fertigkeiten. Auch bei unseren Nachrichteneinheiten der NVA sind Kenntnisse im Fernschreiben unerlässlich.

Ausgehend von dem Grundsatz, daß heute jeder moderne Mensch Schreibmaschinenkenntnisse besitzen muß, organisierten wir die Fernschreibausbildung in unserem zur Sektion der Berufsausbildung Fortschrittschacht gehörenden Fernschreibstützpunkt neu, nachdem uns die Ausbilder, die wir 1961 erst eingesetzt hatten, bereits wieder ausgefallen waren. Zwei Funkamateure von DM 4 IH erklärten sich bereit, neben ihrer Funkweiterbildung im Fernschreibstützpunkt mitzuarbeiten. Bei diesem Entschluß wirkte auch ein Erlebnis eines Reservisten der NVA mit, der, als Funker bei der Armee eingestellt, als erste Aufgabe die Bedienung von Fernschreibgeräten erhielt. Beim heutigen Entwicklungsstand der Nachrichtentechnik in Verbindung mit der Kybernetik darf man die Nachrichtenausbildung nach unserer Meinung nicht mehr einseitig sehen, etwa so, daß auf der einen Seite die Funker, auf der anderen die Fernsprecher und auf einer dritten Seite die Fernschreiber stehen. Die Entwicklung fordert von jedem Nachrichtensoldaten allseitige Grundkenntnisse in allen Zweigen des Funks, Fernsprechens und Fernschreibens. Es muß ihm möglich sein, jeden Platz, an den er in unserer Armee gestellt wird, mit einer auf dieser Grundausbildung aufbauenden Spezialausbildung auszufüllen. Nur auf dieser Grundlage kann man die schnelle Umbewaffnung der Sowjetarmee verstehen, die Gen. Marschall Malinowski dem XXII. Parteitag der KPdSU melden konnte. Auch der in unserer Org.- und Ausbildungsanweisung vorgesehene Erwerb der Funk-

erlaubnis durch die Kameraden Fernsprecher ist in diesem Zusammenhang zu sehen.

Eine an der polytechnischen Oberschule „John Scheer“ in Eisleben neu geworbene Ausbildungsgruppe wurde geschlossen für die Fernschreibausbildung gewonnen. Die Funkamateure übernahmen die Ausbildung. Die Unterlagen hierfür bildeten die Übungskarten und die Dispositionen für die einzelnen Übungsstunden, die Kamerad Ahlers laufend im „funkamateure“ veröffentlichte. So war es möglich, daß Funkamateure Ausbildung durchführen können, an der sie selbst teilnehmen und für die sie lediglich Organisations- und allgemeine Ausbildungserfahrungen mitbrachten.

Die Ausbildung wurde so organisiert, daß von der 18 Mitglieder umfassenden Gruppe wöchentlich jeder Kamerad eine halbe Stunde Schreibausbildung erhält. Dazu wurde ein Maschinenbelegungsplan erarbeitet, denn in unserem Stützpunkt sind nur drei Maschinen vorhanden. Im Abstand von jeweils 30 Minuten wurden die Kameraden zur Schreibausbildung bestellt. Diese Regelung ist für die Erziehung zur Pünktlichkeit und zur Ausnutzung der Ausbildungszeit außerordentlich wertvoll. Die spezielle technische Ausbildung erfolgt monatlich einmal und wird ebenfalls auf der Grundlage der Dispositionen des Kameraden Ahlers von Funkamateuren durchgeführt, die sich von Zeit zu Zeit bei ausgebildeten Fernschreibern konsultieren. Im übrigen nehmen die Kameraden am Sektionsleben der Sektion Nachrichtensport gemeinsam mit allen Funkamateuren teil und erhalten so auch die Ausbildung in militärpolitischen und allgemein technischen Themen sowie vor allem im Schieß- und Geländesport. Nach dem Erwerb des bronzenen Fernschreibleistungsabzeichens ist vorgesehen, diese Ausbildungsgruppe in die Funkausbildung aufzunehmen. Die besten Kameraden aber werden wir als Fernschreibausbilder einsetzen. Dann erst können wir die Fernschreibgeräte voll auslasten; gegenwärtig sind sie wöchentlich nur ein- bis zweimal in Betrieb. Wir wollen dahin kommen, daß alle Ausbildungsgruppen des Nachrichtensports in der Perspektive auch eine Fernschreibausbildung erhalten, besonders dann, wenn die Ausbildungsgruppe bereits in den polytechnischen Oberschulen gebildet werden konnte. Unser Beispiel zeigt, daß es dort, wo die Aufgabenstellung für unsere Organisation klar erkannt ist,

auch einen Weg gibt, um das „heiße Eisen“ Fernschreiben anzupacken und zu lösen.

O. Hucke, DM 4 IH

### Endlich wieder da!

Im Bezirk „J“ (Gera) haben die Funkamateure auf dem Gebiet der Fuchsjagden eine gewisse Tradition. Leider war aber gerade in den letzten Jahren auf diesem Gebiet recht wenig zu spüren.

Seit dem 2. November 1961 scheint nun das Eis endgültig gebrochen zu sein. In der Nähe der Autobahnraststätte „Roda-born“ bei Triptis wurde endlich wieder eine Bezirksfuchsjagd veranstaltet.

Über 30 Kameraden waren am Start erschienen. Einige waren ohne Empfänger, sie schlossen sich den aktiven Fuchsjägern an.

Durch Hochwald, Unterholz und Wasser ging es dem ersten Fuchs entgegen. Daß dabei manche Kameraden plötzlich in dem unübersichtlichen Gelände bis an die Knie im Wasser standen, war eine nicht eingelebte Überraschung. Trotz der kühlen Witterung und der unvorhergesehenen Abkühlung war bald alles in Schweiß gekommen. Nach einer knappen Stunde hatte unsere Gruppe den Fuchs 1 ausgemacht. Dieser Fuchs war sehr gut im dichten Unterholz getarnt untergebracht und sogar auf einige wenige Schritte Entfernung nicht zu erkennen. Weiter ging die Jagd nach dem Fuchs 2. Er hatte sich ähnlich wie Fuchs 1 geschickt dem Gelände angepaßt. Die Jagd hatte in einem für alle Kameraden völlig unbekanntem Gelände stattgefunden. Es war jetzt erforderlich, den kürzesten Weg zum Ausgangspunkt zurückzufinden. Dabei mußten alle Kenntnisse der Orientierung im Gelände ohne Hilfsmittel angewendet werden. Aber auch das letzte Stück wurde geschafft. Nach dem gemeinsamen Mittagessen war dann die Siegerehrung und die Auswertung dieser Fuchsjagd.

Jetzt, nachdem einige Zeit verstrichen ist, zeigen sich die Auswirkungen dieses Tages. Eine ganze Reihe von Kameraden und Klubstationen werden bis zum Frühjahr ihre Fuchsjagdempfänger bauen. Der Wunsch nach einer weiteren Fuchsjagd ist sehr groß.

Es wurde daraufhin beschlossen, in diesem Jahre drei bis vier Fuchsjagden im Bezirksmaßstab durchzuführen. Daneben werden die Fuchsjäger in den Kreisen durch eigene Veranstaltungen ihr Können vervollkommen.

Vielleicht wäre es möglich, eine Fuchsjagd unter Beteiligung benachbarter Bezirke durchzuführen? Es würde dann ein guter Leistungsvergleich möglich sein.

W. Große, DM 2 AGJ



## Eine Klubstation und ihr Nachwuchs

Zu Besuch bei DM 3 WG in Domersleben

Bei DM 3 WG in Domersleben herrscht ein reges Leben. Regelmäßig kommen die Kameraden zusammen, um nach dem bronzenen nun das silberne Funkleistungsabzeichen zu erwerben. Eifrig wird geübt, um recht bald Tempo 60 zu schaffen. Martin Merbt (Pseudonym Martin Selber) ist den Lesern nicht unbekannt. Mit Schwung und ständig neuen Ideen leitet er die Ausbildung. Großen Wert legt die Klubstation auf ihren Nachwuchs. Jeden Montag trifft sich dort eine Arbeitsgemeinschaft der Jungen Pioniere, die Martin Merbt selbst unterrichtet. Da wird nicht nur gefunkt, da wird gebastelt und auch einmal ein Feldfernsprecher FF 53 auseinander genommen. So werden die kleinen Schüler systematisch an die Nachrichtentechnik herangeführt. Später werden sie die Arbeit der GST fortsetzen.



Oben sehen wir die fortgeschrittenen Kameraden in der Klubstation. Wenn man das Tempo 60 bereits fast beherrscht, macht das Hineinhorchen in den Äther schon Freude

Nicht nachstehen wollen die Pioniere ihren großen Freunden. Sie sind auch schon beim Tempo 40 angelangt (Mitte rechts)

Martin Selber, DM 3 WG, erklärt den Jungen Pionieren seiner Arbeitsgemeinschaft den FF 53. Wie man sieht, sind sie eifrig dabei (unten rechts)

Auch bei der Fuchsjagd haben sich die Jungen Pioniere schon bewährt. Die Domerslebener Jungen Funker waren die besten beim Wettkampf anlässlich des IV. Pioniertreffens in Erfurt. Hans Erich Hermann, links im Bild, wurde in Erfurt Sieger in der Einzelwertung (unten links) Text und Fotos: Rösener



# WSEM — YO 3 RD

Anlässlich des Tages der Befreiung vom Faschismus, den die Volksrepublik Rumänien jährlich begeht, veranstaltete der Zentrale Radioklub der Rumänischen Volksrepublik am 19. und 20. August einen Fernwettkampf der Kurzwellenamateure der sozialistischen Länder.

Für den 21. und 22. Dezember hatten die rumänischen Freunde alle Teilnehmerländer nach Bukarest eingeladen, um den Wettkampf auszuwerten und die Sieger zu ermitteln.

Neben der sportlichen Seite dieses Wettkampfes kamen wieder einmal mehr die engen freundschaftlichen Beziehungen zwischen den Funkamateuren der sozialistischen Länder zum Ausdruck. Die in den Vorweihnachtstagen plötzlich einsetzende grimmige Kälte und der teilweise starke Schneefall machte es den Vertretern einiger sozialistischer Länder leider unmöglich, der Einladung Folge zu leisten. Auch die Volksrepublik Rumänien war von der Kältewelle stark betroffen und der Verkehr zeitweise völlig stillgelegt worden. So wahrte auch mein Aufenthalt dort nur zwei Tage. Obwohl das eine sehr kurze Zeit ist, reichte sie doch aus, um die gute Gastfreundschaft dieses Landes kennenzulernen und zu sehen, daß das rumänische Volk mit großem Interesse die Entwicklung in unserer Deutschen Demokratischen Republik verfolgt.

Überall spürten wir den Elan, mit dem die rumänischen Werktätigen unter der Leitung ihrer marxistischen Partei das Land sozialistisch gestalten und für die Erhaltung des Friedens kämpfen.

Das internationale Schiedsrichterkollegium während der Beratungen. V. l. n. r. Z. Korsak (Polen), W. Käss (DDR), H. Tibor (Ungarn), T. Mihai (Rumänien), M. Popov (Bulgarien), O. Nikolae (Rumänien). Im Vordergrund die Siegerpokale



Unter diesem Gesichtspunkt erfaßt man erst in vollem Umfang die Bedeutung der vielen offiziellen und individuellen Grüße und Glückwünsche, die die rumänischen Funkamateure, die Leitung der Organisation und alle beteiligten Länder den Mitgliedern der GST und insbesondere allen Funkamateuren übermittelten.

Aber nun kurz einige Worte zu den Ergebnissen des Wettkampfes. Mit 67 teilnehmenden Stationen erreichten die Funkamateure der DDR den 3. Platz in der Länderwertung hinter der Sowjetunion und dem Gastland. Die Abteilung Nachrichtensport beglückwünscht alle beteiligten Funkamateure zu diesem Erfolg und den erworbenen Diplomen. Der silberne Pokal, der uns für den 3. Platz in der Länderwertung verliehen wurde, wird seinen Ehrenplatz 1962 im Zentralen DDR-Radioklub in Berlin bekommen. Wir möchten auf diesem Wege auch dem Leiter des DM-Contestbüros danken, der der internationalen Jury die Arbeit durch gewissenhafte Vorbereitung der Wettkampfunterlagen erleichterte.

Nicht ganz befriedigen kann die Anzahl der teilnehmenden Stationen. Sie steht in keinem Verhältnis zur Anzahl der lizenzierten Funkamateure unserer Republik. Damit sollten sich auch unsere DM-Hörer angesprochen fühlen. Wo blieben zum Beispiel die Bezirke Rostock, Frankfurt (Oder) und Erfurt? Auch die Bezirke Neubrandenburg und Suhl waren äußerst schwach vertreten. War das QRM so stark (hi)? Wir dürfen nicht vergessen, daß Conteste mit den sozialistischen Ländern nicht nur einen sportlichen Wert haben, sondern auch die Freundschaft festigen. Auch die kleine Panne beim LZ-Contest ist keine Entschuldigung für die mangelnde Teilnahme. Diese Unebenheiten werden in

Zukunft gemeinsam verändert werden. Zum Abschluß möchte ich von dieser Stelle aus alle Funkamateure der GST bitten, dem Leiter unseres Contestbüros, Kameraden Rach, in den nächsten Wochen kurz ihre Gedanken und Anregungen zum WADM-Contest einzureichen. Es ist beabsichtigt, zu Ehren des 13. Jahrestages unserer Republik diesen Contest international auszusprechen.

Damit allen OMs, XYLS vlc 73 es best DX  
Wilhelm Käss, DM 2 AZE

## Ergebnisse des YO-Contestes vom 19. bis 20. August 1961

Länderwertung:		Teilnehmende Stationen
1. UdSSR	107 481 Punkte	163
2. VR Rumänien	95 602 Punkte	65
3. DDR	56 435 Punkte	66
4. VR Ungarn	42 527 Punkte	25
5. VR Bulgarien	37 997 Punkte	30
6. VR Polen	20 932 Punkte	23
7. CSSR	14 184 Punkte	16
8. Mongolische VR	128 Punkte	1

## Wertung DDR: Klubstationen:

1. DM3UN	2812 Punkte
2. DM3ZN	1102 Punkte
3. DM3EL	1035 Punkte
4. DM3EB	506 Punkte
5. DM3NM	182 Punkte

## Einzelstationen:

1. DM2AQL	5640 Punkte
2. DM2BCN	4788 Punkte
3. DM2#MG	4032 Punkte
4. DM3RD	3750 Punkte
5. DM3DN/XPN	3626 Punkte
6. DM2ABL	3500 Punkte
7. DM3CI	3230 Punkte
8. DM2ASN	2627 Punkte
9. DM2ADN	2112 Punkte
10. DM3ZH	2088 Punkte
11. DM2BFM	1650 Punkte
12. DM2AUM	1440 Punkte
13. DM35VL	1419 Punkte
14. DM2AHK	1404 Punkte
15. DM3ZPJ	1372 Punkte
16. DM2BCH	1305 Punkte
17. DM2ADC	1296 Punkte
18. DM2AGH	1102 Punkte
19. DM2BDH	1036 Punkte
20. DM2ANB	1025 Punkte
21. DM2ASM	975 Punkte
22. DM2AFL	962 Punkte
23. DM2AVO	910 Punkte
24. DM3XFC	902 Punkte
25. DM3HL	896 Punkte
26. DM3WCJ	858 Punkte
27. DM3FH	828 Punkte
28. DM3XIG	806 Punkte
29. DM3JBM	770 Punkte
30. DM4BN	660 Punkte
31. DM2ANE	627 Punkte
32. DM3MF	510 Punkte
33. DM3SBM	486 Punkte
34. DM2A00	476 Punkte
35. DM2ACG	476 Punkte
36. DM2ATM	432 Punkte
37. DM3XCH	300 Punkte
38. DM3CG	272 Punkte
39. DM3YDJ	238 Punkte
40. DM3YSH	228 Punkte
41. DM2AXM	208 Punkte
42. DM4ZOH	204 Punkte
43. DM3W7M	182 Punkte
44. DM3VSF	168 Punkte
45. DM3ZKK	121 Punkte
46. DM2AMJ	110 Punkte
47. DM2ALM	108 Punkte
48. DM3IF	90 Punkte
49. DM2ANH	80 Punkte
50. DM3SM	64 Punkte
51. DM2ACF	64 Punkte
52. DM3OD	63 Punkte
53. DM2AQN	49 Punkte
54. DM3WFM	16 Punkte
55. DM2BIO	12 Punkte
56. DM3XDB	9 Punkte
57. DM2ALG	4 Punkte
58. DM3RBM P	4 Punkte
59. DM2AVG	0 Punkte

Hörer: 1. DM-1268/G 2640 Punkte

## FS-Stützpunkt Schwerin braucht Ausbilder

Schon längere Zeit bewegte uns am Stützpunkt Schwerin das Problem, wie wir neue Ausbilder gewinnen können; denn jedes neu geworbene Mitglied muß auch eine gründliche Ausbildung erhalten.

Wir wählten deshalb die Woche vor den Weihnachtsfeiertagen aus, um Berufsschullehrer, die bereits Maschineschreiben können, zu Fernschreibausbildern heranzubilden.

Der Kurzlehrgang lief vom 11. bis 16. Dezember an unserem Stützpunkt und war so erfolgreich, daß die Teilnehmer das bronzene Fernschreibabzeichen erwarben und von uns sofort als Ausbilder eingesetzt werden konnten.

Der Unterricht begann jeden Tag um 8.00 Uhr und dauerte bis 18.30 Uhr. Mittags legten wir eine zweistündige Pause ein.

In dem ausführlichen Lehrgangsplan haben wir versucht, das Wichtigste, was ein Ausbilder wissen muß, zu behandeln.

Wir begannen mit einer Einführung in die Aufgaben der GST, behandelten die Rolle der NVA und des Nachrichtenwegens. Die Lichtbildervorträge des ZV waren uns dabei eine gute Hilfe. Die meiste Zeit beanspruchten mit elf Stunden die praktischen Schreibübungen nach Vorlagen, wobei wir auch das Schnellschreiben übten und während des Schreibens auftretende Störungen beseitigten.

Insgesamt sieben Stunden hatten wir für Gerätekunde und Betriebsdienst vorgesehen. Hier behandelten wir den Aufbau und die Inbetriebnahme der FS-Maschine, Regulierung des Motors und Einstellung des Teilkreises, Aufbau und Arbeitsweise des Senders und Empfängers, das Start-Stop-Prinzip u. a. In neun Stunden nahmen wir einige Grundlagen der Elektrotechnik durch, unter anderem die Wirkungen des elektrischen Stromes, die elektrische Ladung, elektrische Spannung, Strom, Widerstand, das Ohmsche Gesetz, Gleich- und Wechselstrom, Strommeßgeräte.

Auch Kartenkunde und Schießausbildung kamen nicht zu kurz. In sechs Stunden lehrten wir die Grundsätze der Geländebeschreibung (mit Lichtbildern); in fünfeinhalb Stunden machten wir die Teilnehmer mit dem Luft- und KK-Gewehr vertraut, mit dem Verhalten auf dem Schießstand und schossen eine Übung mit dem Luftgewehr (3 Schuß liegend freihändig, 10er Ringscheibe, Entfernung: 8 m).

In zweieinhalb Stunden gaben wir den Teilnehmern die wichtigsten Hinweise für die Erste Hilfe, z. B. bei Hieb-, Stich- und Quetschwunden, bei Verstauchungen und Knochenbrüchen, Unfällen an elektrischen Maschinen, Ohn-

macht, Verbrennungen, und behandelten Methoden der Wiederbelebung.

Am letzten Tag, dem 16. Dezember, nahmen wir die Prüfung für das bronzene Leistungsabzeichen ab und überreichten die Abzeichen auch gleich anschließend.

Für jedes Fachgebiet hatten wir einen Ausbilder oder Funktionär unserer

## Messungen und Fehlersuche in Fernsprechanlagen

In einem Fernsprechnetzen lassen sich Gespräche nur dann zuverlässig führen, wenn die Einrichtungen des Netzes, seien es nun Stromquellen, Geräte oder Leitungen, einwandfrei sind. Gewißheit über den einwandfreien Zustand hat man aber nur, wenn alle Einrichtungen einer solchen Anlage laufend durch Messungen überwacht werden. Trotz sorgsamer Überwachung werden sich Störungen allerdings nie ganz vermeiden lassen. Der Fernsprecher büßt hierdurch aber nichts von seiner Eigenschaft als zuverlässiges Nachrichtenmittel ein. Fehler aller Art lassen sich ja leicht durch Messungen finden und können dann meist schnell behoben werden.

Alle diese Messungen sind verhältnismäßig einfach. Im allgemeinen kommen bei der Überwachung und der Fehlersuche, besonders im Feldfernprechbetrieb, nur Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Dämpfungsmessungen vor. Für die meisten Messungen genügen hierbei Meßinstrumente mit einer mittleren Meßgenauigkeit. Die meisten dieser Meßinstrumente geben den gemessenen Wert jeweils als Zeigerausschlag an. Häufig sind die Meßinstrumente so eingerichtet, daß sie sich vielseitig verwenden lassen, zum Beispiel das Feldmeßkästchen.

Spannungsmessungen dienen in Fernsprechanlagen meist dazu, die Beschaffenheit der Stromquellen zu prüfen. Solche Stromquellen sind Monozellen, Taschenlampenbatterien, Anodenbatterien und Sammler bzw. Akkus. Eine Monozelle hat eine Spannung von 1,5 V, die Taschenlampenbatterie eine solche von 4,5 V. Bei einem Bleiakku beträgt die Zellenspannung etwa 2 V.

Jede dieser Stromquellen hat, solange sie noch einwandfrei, d. h. unverbraucht ist, die ihr zugeordnete Spannung. Ergibt eine Messung dagegen einen wesentlich kleineren als den angegebenen Wert (bei der Monozelle z. B. 1,1 statt 1,5 V), dann ist die Stromquelle durch eine neue zu ersetzen oder, sofern es sich um einen Akku oder einen Sammler handelt, ist dieser neu zu laden. Am besten werden Spannungs-

Organisation verantwortlich gemacht. Im März dieses Jahres wollen wir unsere neuen Ausbilder in einem zweiten Kurzlehrgang weiterbilden.

Jeden Sonntag, in der Zeit von 8.00 bis 14.00 Uhr geben wir außerdem unseren Ausbildern im Stützpunkt praktische und theoretische Hinweise für die nächsten Ausbildungsstunden.

Wie entwickeln andere Stützpunkte ihre Ausbilder?

VK Ahlers

messungen bei Belastung, also während des Betriebes, ausgeführt.

Da es jedoch nicht immer möglich ist, Spannungsmessungen während des Betriebes durchzuführen, hat man besondere Meßgeräte gebaut, mit denen die Betriebsverhältnisse nachgeahmt werden können. Ein solches Meßgerät ist der Batterieprüfer nach Bild 1. Er besteht aus einem Spannungsmesser V, einem Widerstand R und der Taste N. Man schließt den Batterieprüfer an die Klemmen der Batterie a an. R ist der Belastungswiderstand. Ist die Taste N gedrückt, dann fließt durch den Widerstand R ein Strom von der Stärke I. Der Widerstand R ist so bemessen, daß die Stromstärke I gleich der Stärke des größten während des Betriebes vorkommenden Stromes ist. Hierbei wird die Spannung an den Klemmen in Volt gemessen. Außerdem wird man eine Messung bei geöffneter Taste N, also ohne Belastung, durchführen. Weichen die beiden Meßergebnisse nur wenig voneinander ab, dann ist die Batterie einwandfrei.

Verwendet man das Feldmeßkästchen zur Batterieprüfung, so kann beim

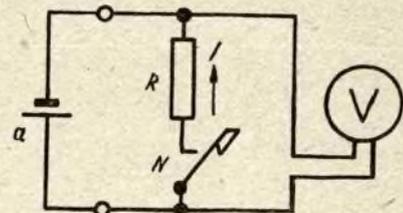


Bild 1: Batterieprüfer, a = Batterie, I = Strom bei gedrückter Taste, N = Taste, R = Belastungswiderstand, V = Spannungsmesser

Spannungsbereich von 6 V durch die Taste N ein Widerstand von 15 Ohm zur Belastung der zu messenden Batterie eingeschaltet werden. Eine Monozelle von 1,5 V wird dabei mit 100 mA vorbelastet. Folgende Werte dürfen bei belasteten Monozellen nicht unterschritten werden:

bei einer Monozelle 1,4 V

bei zwei Monozellen 2,6 V

bei drei Monozellen 3,7 V

(in Reihenschaltung!). (Wird fortgesetzt)

# Funkverbindung Erde-Weltraumschiff „Wostok 2“

Das Jahr 1961 liegt hinter uns. Es war ein erfolgreiches und ereignisreiches Jahr. Die Kraft und Geschlossenheit des sozialistischen Lagers und der friedliebenden Menschen in aller Welt haben die Kriegspläne der Imperialisten vereitelt. Besonders der am 13. August vergangenen Jahres errichtete antifaschistische Schutzwall in unserer Hauptstadt Berlin war ein Schlag gegen die revanchelüsteren Bonner Ultras.

Der XXII. Parteitag der Kommunistischen Partei der Sowjetunion wird in die Geschichte eingehen als der Parteitag der Erbauer des Kommunismus. Er zeigte der Menschheit den Weg zu den lichten Höhen der kommunistischen Gesellschaft. Das Programm zum Aufbau der kommunistischen Gesellschaftsordnung in den nächsten 20 Jahren – das ist das Kommunistische Manifest des 20. Jahrhunderts.

Aber was hat das alles mit dem Thema – Funkverbindung Erde-Weltraumschiff „Wostok 2“ zu tun. Ich denke sehr viel. Der Weltraumflug der beiden Helden der Sowjetunion, der Fliegermajore Juri Gagarin und German Titow, ist doch viel mehr als nur ein Riesenerfolg der Wissenschaft und Technik – er ist viel mehr ein Triumph der sozialistischen Gesellschaftsordnung, ein Triumph der Schöpferkraft der Sowjetmenschen.

Die Weltraumflüge der sowjetischen Helden Gagarin und Titow im Jahre 1961 werden eingehen in die Geschichte der Menschheit. Was liegt näher für uns Funkamateure, die wir uns der modernen Nachrichtentechnik verschrieben haben, und an unseren Empfängern der Stimme der ersten Kosmonauten der Welt lauschten, als uns für die funktechnischen Geräte der Weltraumschiffe zu interessieren? Aus diesem Grunde entstand nachfolgender Beitrag nach Materialien unserer sowjetischen Bruderzeitschrift „Radio“.

Die Verbindung des Weltraumschiffes „Wostok 2“ mit der Erde wurde mit den modernsten funktechnischen Mitteln verwirklicht. Die Forderungen, die dabei an die funktechnische Ausrüstung der Weltraumschiffe „Wostok 1“ und „Wostok 2“ gestellt werden mußten, waren sehr hoch. Sie mußte eine außerordentlich zuverlässige Funkverbindung in jeder Phase des Fluges gewährleisten.

Die funktechnischen Geräte mußten möglichst klein und kompakt aufgebaut sein bei möglichst geringem Leistungsbedarf und bei größtmöglicher Ausgangsleistung. Jetzt, nach dem erfolgreichen Flug kann festgestellt werden, daß alle Geräte sich ausgezeich-

net bewährt haben. Die geforderten technischen Daten wurden dabei durch die Anwendung der modernen Halbleitertechnik erreicht.

Die Sendeanlage in der Kabine des Raumschiffes bestand aus zwei Sendern, die in Telegrafie und in Telefonie betrieben werden konnten. Dabei wurde Amplitudenmodulation verwendet. Die Sender arbeiteten auf den Frequenzen 15,765 MHz und 20,006 MHz und wurden über spezielle Filter auf eine gemeinsame Antenne geschaltet.

Beim Flug über dem Territorium der Sowjetunion wurde noch ein UKW-Sender verwendet. Die UKW-Verbindung erwies sich als besonders konstant, da sie nicht vom Zustand der Ionosphäre abhängig war. Außerdem traten weniger Störungen durch fremde Stationen auf, da das UKW-Band nicht so stark belegt war. Der Sender arbeitete auf der Frequenz von 143,625 MHz. Die UKW-Verbindung konnte jedoch nur über dem Territorium der UdSSR angewandt werden, da die Reichweite verhältnismäßig gering ist.

Der UKW-Sender war frequenzmoduliert und arbeitete mit einem Frequenzhub von  $\pm 30$  kHz auf eine Spezialantenne. Der Empfang des Senders erfolgte mit einem Netz von Empfangsstationen in der Sowjetunion. Auf der Erde war ein Dispatcher verantwortlich für die Bedienung der Sendestationen, die in verschiedenen Teilen der UdSSR aufgestellt waren und die je nach dem Standort des Raumschiffes eingeschaltet wurden. Alle Empfänger des Raumschiffes waren volltransistorisiert. Die Empfindlichkeit der Empfänger betrug 1 Mikrovolt. Die übertragene NF-Bandbreite der Sender war so ausgelegt, daß eine große Lesbarkeit der Signale erreicht wurde unter den schwierigen Bedingungen bei großem Lärm in der Kabine des Weltraumschiffes, insbesondere beim Start. Wie schon beschrieben, waren die Sender auch für Telegrafiebetrieb mittels Morsetaste ausgelegt. Dies war nur für den Notfall vorgesehen, wenn keine einwandfreie Telefoniefunkverbindung zustande kommen sollte. German Titow brauchte jedoch die Taste nicht zu benutzen, da die Telefoniefunkverbindung kein einziges Mal abriß.

Die Besprechung der Sender erfolgte mit einem Mikrofon, welches im Helm des Schutzanzuges montiert war. Außerdem befand sich noch ein zusätzliches Mikrofon in der Kabine, welches jedoch nur bei abgesetztem Helm benutzt werden konnte.

In der Kabine befand sich außerdem eine „automatische Stenografieeinrichtung“ – ein Bordmagnetofon. Dieses Magnetofon schaltete sich automatisch

ein, wenn der Kosmonaut anfangen zu sprechen. Die Sprache wurde somit gespeichert. Wurde das Territorium der Sowjetunion überflogen, wurde mit Hilfe des UKW-Senders die aufgespeicherte Sprache zur Erde übermittelt. Dadurch wurde es möglich, den Sender kürzere Zeit in Betrieb zu nehmen und somit Energie zu sparen. Außer den Geräten zur Telefonie- und Telegrafie-Funkübertragung befanden sich im Raumschiff noch zwei Fernsehkameras mit ihren Sendern. Mit ihrer Hilfe war es möglich, das Bild des Kosmonauten zur Erde zu übertragen.

Beide Kameras arbeiteten mit verschiedenen Systemen, die erste Kamera arbeitete mit 100, die zweite mit 400 Zeilen. Jedes FS-System benutzte einen Fernsehsender im UKW-Band. Der Empfang gelang an verschiedenen Orten der Sowjetunion. An den Bodenstationen erfolgte auf Spezialbildschirmen die Kontrolle des Kosmonauten. Synchron liefen Registriergeräte, die die Bilder auf Kinofilm aufnahmen.

Weiterhin befanden sich im Raumschiff Spezialapparaturen, die den Gesundheitszustand des Kosmonauten ständig überprüften und deren Werte zur Auswertung und Kontrolle an die Bodenstationen gegeben wurden.

Beide Fernsichthensysteme arbeiteten während des gesamten Fluges einwandfrei und erlaubten die Überwachung der Gesundheit und der Tätigkeit des Kosmonauten im Zustand der Schwereelosigkeit. Der Held der Sowjetunion, Fliegermajor und Kosmonaut German Stepanowitsch Titow, gab selbst ein hohes Urteil über die Funkanlage der „Wostok 2“ in einer Erklärung auf dem Roten Platz ab. Er sagte: „Die Radioverbindungen waren so gut, daß ich während der Zeit des gesamten Fluges Verbindung mit meiner geliebten Heimat hatte.“ Dieser Ausspruch bestätigt die hervorragende Konstruktion und Güte der im Weltraumschiff „Wostok 2“ eingebauten Funkanlagen.

Die präzise Verwirklichung der Flugexperimente gaben die Möglichkeit, vollständig den Einfluß des akustischen Geräusches der arbeitenden Triebwerke auf die Lesbarkeit der Signale zu untersuchen sowie die Ausbreitung der Kurzwellen und Ultrakurzwellen im Weltraum zu studieren.

Die von den Kosmonauten hergestellten Funkverbindungen bestätigten, daß es möglich ist, dauerhafte Funkverbindungen zwischen Weltraumschiffen und unserem Planeten herzustellen. Wenn der Sowjetmensch seinen Fuß auf einen anderen Planeten setzen wird, so wird er nicht einsam und verlassen sein – sondern er wird mit seiner Heimat in ständiger Funk- und Fernsehverbindung stehen.

*Nach einem Beitrag von Akademiemitglied W. Kotelnikow in „Radio“ Heft 11/1961 überarbeitet von VK G. Fietsch*

# Für den **KW**-Hörer

## Ausschreibung zum 3. Hörerwettkampf:

### „Hör zu – die GST sendet!“

Anlässlich des 9. Jahrestages der Verkündung des Amateurfunkgesetzes in der Deutschen Demokratischen Republik rufen die Funkamateure der Gesellschaft für Sport und Technik die am Nachrichtensport interessierte Jugend zum 3. Hörerwettkampf auf. Die bisherigen Funkwettkämpfe „Hör zu – die GST sendet“ haben bei Tausenden Hörern großen Anklang gefunden. Entsprechend dem Wunsch vieler Teilnehmer der ersten beiden Wettkämpfe und vieler Jugendlicher, wird am **Sonntag, dem 25. Februar 1962, in der Zeit von 10 bis 12 Uhr MEZ auf dem 40-m-Amateurband (7,05 MHz) ein 3. Wettkampf „Hör zu – die GST sendet“** durchgeführt.

Die Bedingungen lauten:

1. Die Amateurfunkstationen der Gesellschaft für Sport und Technik sind an den ersten beiden Buchstaben des Rufzeichens zu erkennen. Die Buchstaben sind DM (Buchstabierwörter Dora – Martha). Das Gesamt Rufzeichen setzt sich weiter aus einer Zahl und zwei bzw. drei weiteren Buchstaben zusammen. So hat die zentrale Hörerbetreuungsstation der GST das Rufzeichen DM 2 ADN (Dora – Martha – zwei – Anton – Dora – Nordpol). Der letzte Buchstabe des Rufzeichens gibt bei DM-Stationen den Bezirk an, in dem die jeweilige Station ihren Standort hat. Die Bezirkskenner sind:

- A Rostock
- B Schwerin
- C Neubrandenburg
- D Potsdam
- E Frankfurt (Oder)
- F Cottbus
- G Magdeburg
- H Halle
- I Erfurt
- J Gera
- K Suhl
- L Dresden
- M Leipzig
- N Karl-Marx-Stadt
- O Berlin (Dem. Sektor)

2. Am Wettkampftag arbeiten Amateurfunkstationen der GST in Telefonie (Sprechfunk). Sie benutzen die Sendefrequenz etwa 7,05 MHz und nehmen untereinander Verbindung auf. Im Laufe der Verbindung übermitteln die

Stationen von Bezirk zu Bezirk Kennwörter.

Beispiel einer Übermittlung: Eine Station aus dem Bezirk Erfurt (DM 3 KCI) ruft die Station DM 3 BL im Bezirk Dresden. Nach Aufnahme der Verbindung werden im Verlauf des Funkgesprächs ein Kennwort (Trabant), die Uhrzeit sowie andere Mitteilungen von DM 3 KCI an DM 3 BL übermittelt. Anschließend bestätigt die Dresdner Station den Empfang der Mitteilung und ruft ihrerseits den nächsten Bezirk. Auf diese Art werden vorgenannte Angaben von Station zu Station, von Bezirk zu Bezirk übermittelt.

Die Sendeamateure arbeiten hierzu nach einem nur ihnen bekannten Plan.

Auf Grund der eigentümlichen Ausbreitung der kurzen Wellen wird es nicht in jedem Fall möglich sein, die Stationen von Bezirk zu Bezirk lückenlos zu verfolgen. Sollte einmal eine Station aus einem Bezirk nicht zu hören sein, dann rate ich, die Frequenz nicht wesentlich zu verändern, sondern zu warten, bis der nächste Bezirk an der Reihe ist.

DM 2 ADN arbeitet am Wettkampftag als Leitstation und eröffnet um 9.45 Uhr den Wettkampf.

3. Die Hörer haben die Aufgabe, die jeweiligen Funkverbindungen zwischen den Funkamateuren (insgesamt 15) abzuhören und folgende Angaben schriftlich niederzulegen:

- a) die vom Funkamateur angegebene Uhrzeit;
- b) die Rufzeichen der beiden jeweils in Verbindung stehenden Funkamateure;
- c) das Kennwort.

4. Das Ergebnis des Wettkampfes wird wie folgt errechnet:

Jede vollständig aufgenommene Verbindung zählt 10 Punkte. Ist die Mitteilung unvollständig aufgenommen, so wird

### Wettkampfabrechnung (Muster)

Zeit	von	an	Kennwort	Pkt.
10.02	DM 2 ADN	DM 3 KCI	Friedensvertrag	10
10.08	DM 3 KCI	—	Kuba	6
10.14	DM 3 BL	DM 3 BM	—	6
—	DM 3 BM	—	Trabant	4
10.50	DM 3 DA	DM 2 ABK	Transistor	10
Gesamt:				36

jede richtige Aufnahme einer geforderten Angabe mit zwei Punkten bewertet. Wird z. B. nur das Kennwort und ein Rufzeichen aufgenommen, so werden dafür vier Punkte gutgeschrieben.

5. Die Wettkampfabrechnung soll in der Größe einer Postkarte gehalten sein und nach folgendem Muster bis zum **10. März 1962 (Datum des Poststempels)** an

**DM 2 ADN, Karl-Marx-Stadt C 1, PSF 445**

gesandt werden. Auf der Rückseite der Postkarte sollen die Anschrift des Teilnehmers, sein Alter sowie eine kurze Mitteilung über das jeweilige Interessengebiet nicht vergessen werden.

Um die Auswertung zu erleichtern und im Interesse einer schnellen Benachrichtigung der Teilnehmer bitten wir, die Abrechnung in einem Briefumschlag zu übersenden und diesem einen mit der Adresse des Teilnehmers beschrifteten und frankierten Briefumschlag beizulegen.

6. Sieger des Wettkampfes ist der Teilnehmer mit der höchsten Punktzahl. Sendeamateure sowie DM-Hörer können sich am Wettbewerb beteiligen, werden jedoch gesondert bewertet. Das gleiche trifft auf Teilnehmer außerhalb der DDR zu.

7. Alle Teilnehmer am 3. Hörerwettkampf erhalten eine Erinnerungs-QLS-Karte der Hörerbetreuungsstation. Die an der Spitze liegenden Teilnehmer werden außerdem mit Urkunden und Sachpreisen ausgezeichnet. Teilnehmer, die mindestens 10 Stationen aus 10 Bezirken der DDR vollständig aufgenommen haben, werden der Abt. Nachrichtensport beim Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik zur Auszeichnung mit dem HADM-Diplom vorgeschlagen. Die Auswertung des Wettkampfes wird von einer Kommission vorgenommen, in der drei Teilnehmer des Wettkampfes mitarbeiten. Die Entscheidung der Auswertungskommission ist endgültig.

8. Die zentralen Hörerbetreuungsstationen DM 2 ADN und DM 2 ASN bringen in ihren sonntäglichen Hörersendungen um 9.30 Uhr im 40-m-Band ab Sonntag, dem 11. März 1962, ständig Berichte über die Ergebnisse.

Die Zeitschrift „funkamateur“ wird voraussichtlich in der August-Ausgabe das Gesamtergebnis veröffentlichen.

Allen Freunden des Nachrichtensports viel Freude und Erfolg beim 3. Hörerwettkampf wünscht **DM 2 ADN**

# UKW-Bericht

DM3ZSL aus Zittau berichtet über troposphärisch bedingte UKW-Überreichweiten zwischen dem 20. und 22. November 1961: „Am 22. November wurden mit Zimmerdipol u. a. mehrere österreichische UKW-Rundfunksender gehört, der Außendipol brachte viele weit entfernte Stationen. Im Fernsehband III ging alles drunter und drüber. Jeder Kanal brachte irgendein Programm meistens mit „Waschbrettmuster“, ein Zeichen dafür, daß mehrere Sender gleichzeitig einfielen. Nahe gelegene TV-Sender und -Umsetzer wurden von anderen Stationen vollkommen weggedrückt. Unser 2-m-Band war leider fast nicht belegt. Die niedrigen Außentemperaturen dürften mit ein Grund dafür gewesen sein. Selbst die sonst so aktiven OKI-Stationen fehlten. Lediglich am 22. November um 16.30 Uhr MEZ hörte ich DM3IF (QRB 80 km) mit einem CQ-Ruf in CW, RST 599. OM Gerhard hat aber wahrscheinlich darauf auch keine Antwort erhalten, denn nach dem CQ-Ruf meldete er sich nicht wieder. DM2VHF wurde nicht gehört, wahrscheinlich waren die Bedingungen in Richtung Nord-Süd besser als in Richtung Ost-West, eine Beobachtung, die ich von hier aus schon öfters gemacht habe. Der TV-Sender Dresden versuchte ebenfalls einen großen Teil des Bandes mit Nebenträgern, wenn ich die Antenne in Richtung West drehe. Ich bin der Meinung, daß unsere UKW-Amateure neben dem Barometer mehr das 3-m-Rundfunkband beobachten sollten, um günstige Bedingungen rechtzeitig feststellen zu können.“

Dazu wäre zu sagen, daß nicht immer beim Auftreten von Überreichweiten im 3-m-Rundfunkband auch gleichzeitig gute 2-m-Bedingungen angezeigt werden. Im 3-m-Band treten Reflexionen an der sporadischen E-Schicht hin und wieder auf, die jedoch nur in äußerst seltenen Fällen auch im 2-m-Band wirksam werden. DM2ADJ verwendet das UKW-Rundfunkband als ausgezeichneten Aurora-Anzeiger. Immer dann, wenn dort verbrümmte Träger auftreten, lohnt es sich, auf 2 m umzuschalten und auf Aurora-Signale zu warten. Wer sich täglich die Wetterkarte unseres Deutschen Fernsehfunks ansieht und diese richtig auswerten kann, wird kaum troposphärisch bedingte Überreichweiten im 2-m-Band verpassen.

Rückblickend auf das verfllossene Jahr ist festzustellen, daß 1961 leider keine 2-m-Erstverbindungen hergestellt wurden. Die großen Hoffnungen um die Erstverbindungen DDR-Finnland, DDR-Estnische SSR, DDR-Ungarn und DDR-Italien haben sich leider nicht erfüllt. Ein Grund mehr für unsere UKW-DXer, im Jahre 1962 mit neuem Elan auf die Jagd zu gehen. Zur besseren Übersicht „was noch alles zu haben ist“ bringen wir nachstehend die Aufstellung unserer 2-m-Erstverbindungen nach dem gegenwärtigen Stand:

## 2-m-Erstverbindungen der DM-Stationen

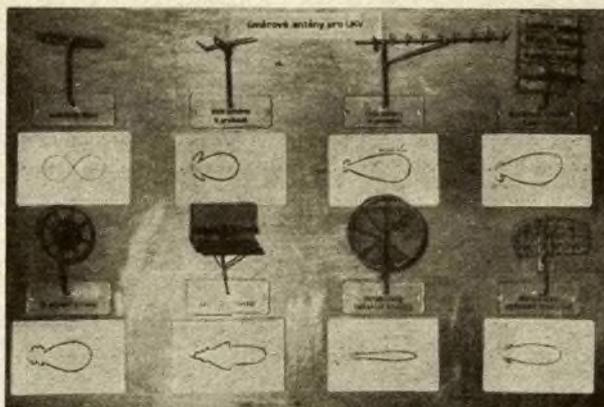
DDR - CSSR	1. 6. 1957	DM2AFN mit OK1KFG p
DDR - Österreich	4. 8. 1957	DM2AFN mit OE2JG/p
DDR - Schweiz	8. 9. 1957	DM2AFN mit HB1IV
DDR - Polen	30. 6. 1958	DM2AIO mit SP3PD
DDR - Niederlande	5. 7. 1958	DM2ABK mit PA0TP A
DDR - England	5. 9. 1958	DM2ABK mit G5YV
DDR - Schweden	5. 9. 1958	DM2AIO mit SM7ZN
DDR - Frankreich	6. 9. 1958	DM2ABK mit F8ZW/p
DDR - Luxemburg	14. 9. 1958	DM2ABK mit LX1SI
DDR - Belgien	24. 10. 1958	DM2ABK mit ON4XT
DDR - Dänemark	27. 3. 1959	DM2ABK mit OZ3NH
DDR - Schottland	5. 12. 1959	DM3ZFI mit GM2FHH
DDR - Norwegen	7. 10. 1960	DM2ADJ mit LA9T

Es ist nun an der Zeit, auch unsere 70-cm-Erstverbindungen „aktuellkundig“ zu machen. Um eine vollständige Aufstellung zu erhalten, bitten wir unsere 70-cm-Amateure um die Zusendung der Daten über getätigte Länderverbindungen. Wenn wir die Bilanz des vergangenen Jahres ziehen, stellen wir fest, daß unser unermüdlicher DM2ADJ mit Abstand Spitzenreiter ist. Karl-Heinz hat uns im gesamteuropäischen Rahmen auf 2 m und auf 70 cm würdig vertreten und rangiert in der Spitzenklasse der UKW-Amateure, wie die Contestergebnisse eindeutig beweisen. Dazu möchten wir ihm an dieser Stelle recht herzlich gratulieren!

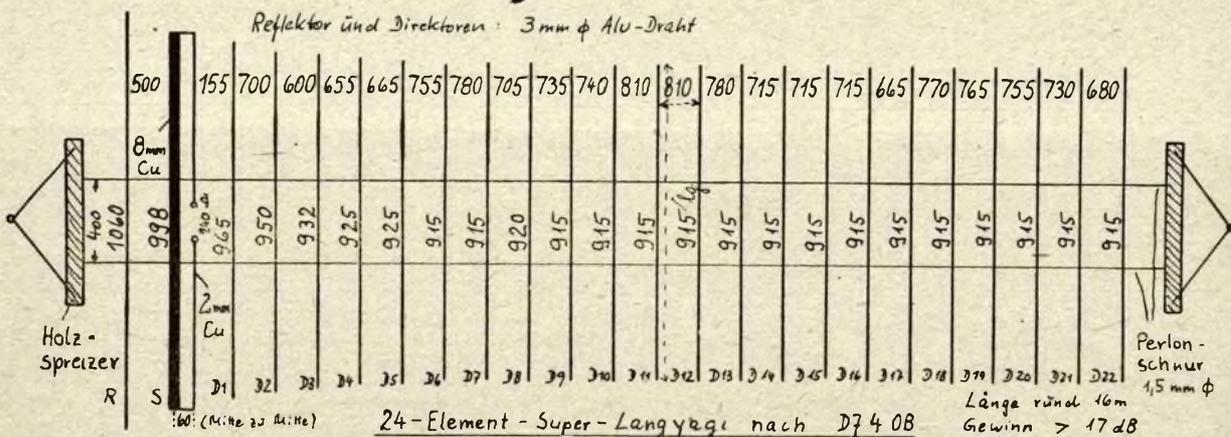
Eine sehr interessante 2-m-Höchstleistungsantenne wurde von DJ4OB entwickelt und erprobt. Es handelt sich um eine 24-Element-Langyagi, die sich für den portable-Einsatz gut eignet, da sie zusammenrollbar ist. Bei einem Gewinn von etwa 17 dB ist dieses Gebilde außerordentlich richtscharf und schmalbandig, sie dürfte sich deshalb hervorragend für gezielte Weitverbindungen eignen. Dabei ist diese Höchstleistungsantenne unerreichbar billig und einfach herzustellen. Unsere Skizze zeigt die Abmessungen und den Aufbau dieser Roll-Langyagi. Sie wirkt etwa wie eine Strickleiter, die 24 Elemente sind auf zwei in 40 cm Abstand parallel laufenden Perlondrähten befestigt. Man hängt diese Antenne zwischen zwei festen Stützpunkten wie eine Langdrahtantenne auf. DL1JN, der diese Antenne nachbaute und dem wir auch die Abmessungen zu verdanken haben, gibt dazu noch folgende Hinweise: „... Die komischen Längen und Abstände sind das Ergebnis stundenlanger Anpaßversuche, durchgeführt durch DJ4OB und DJ1EH. Die Bündelung ist sehr scharf. Am besten geeignet für Auroraversuche, fest aufgehängt in Nordrichtung, bzw. durch ihr leichtes Gewicht für Mobilstationen, wenn Sie von einer Höhe feststehenden Verkehr in einer bestimmten Richtung machen wollen. Transportiert wird die auf einer Papprolle von etwa 5 cm Ø aufgerollte Antenne am besten in einer Zeichnungsrolle von 10 cm Ø. Beim Aufrollen mit Direktor 22 beginnen, Strahler und Reflektor liegen dann auf der Rolle oben.“

Sicherlich wird sich mancher UKW-Fan diese interessante Höchstleistungsantenne nachbauen und sie vielleicht in Richtung HG, UR oder OH aufhängen. Dazu wünschen viel Erfolg

Euer DM2ABK und DM2AJK



Interessante Lehrmittel für die Ausbildung schaffen sich die Funkamateure der CSSR in den Radioklubs selbst. Unser Bild zeigt verschiedene Richtantennenmodelle, die im Radioklub Hradec Králové zur UKW-Ausbildung dienen. Neben Yagi-Antennen werden die gestockte Antenne, die Spirallantenne, der Winkelreflektor und Parabolspiegel-Antennen gezeigt. Unterhalb jeder Antenne ist das entsprechende Richtdiagramm aufgeführt.



# DX-Bericht

für die Zeit vom 13. Dezember 1961 bis 12. Januar 1962, zusammengestellt auf Grund der Beiträge folgender Stationen: DM 2 AII, AQI, AHM, BFM, XLO; DM 3 VGD, RD, ZYF, ZCG; Kollektiv ML mit NML, OML; Kollektiv VL mit OVL, PVL, RVL, SVL, UVL, VVL; Kollektiv EM mit JBM, KBM, PBM, RBM, SBM, VBM; UCN, UPN, VPN, OYN; JZN für Kollektiv ZN; DM 1304/J, 1066/M, 1393/M, 1596/N, Würk/F, Müller/M. DX-Neuigkeiten entnehmen wir „The DXer“. — OK 1 GM gilt unser Dank für die Ausbreitungsvorhersage. — Der Mittelwert der Sonnenfleckenrelativzahlen, die wir über DM 3 VGD erhalten, liegt für den Monat Dezember mit 37,7 etwas unter der Vorhersage (39). Für die nächsten 6 Monate werden folgende Werte angegeben: Januar 38, Februar 36, März 35, April 33, Mai 31, Juni 30. — Im einzelnen wurde folgendes erreicht:

## 28-MHz-Band:

Lediglich DM 2 AQI gelangen hier einige DX-Verbindungen. Ansonsten herrschte Totenstille, doch auch wenn das Band geschlossen zu sein scheint, sollte man einen CQ-Ruf wagen. Gearbeitet wurden: UA 9 (1515), UI 8 (1230 f), 4 X 4 (1215), W 1-3, 8 (1400-1700).

## 21-MHz-Band:

Die Bedingungen waren recht unterschiedlich, und oft wechselte DX in kurzer Zeit mit short-skip. Nur von etwa 1100-1800 war etwas zu machen, in den Nachmittagsstunden allerdings fast nur W. Das ehemalige Exklusivband wird immer schlechter, und nur vereinzelt gelingt es noch, wirklich schöne DX-Verbindungen herzustellen. Erreicht wurden: Asien mit JA (1115), OD 5 (1200 f), UA 0 (1030), VU 2 (1215), ZC 4 (1400), 4 S 7 (1030); Ozeanien mit VS 4 (1230), ZL (1030 f, 1100); Afrika mit TT 8 (1400), 5 A (1145), 9 Q 5 (1230); Nordamerika mit KP 4 (1415 f), VE 3 (1630), W 1 (1645-1700 a. f.), W 2 (1500, 1645), W 3 (1500-1645), W 4 (1500, 1515 f); Südamerika mit YV (1330 f).

## 14-MHz-Band:

Auch dieses Band hat in letzter Zeit sehr stark nachgelassen, und so ist es nicht verwunderlich, daß viele DX-Stationen auf niedrigere Bänder abgewandert sind. Nachmittags herrschten teilweise ausgezeichnete condx nach Ozeanien. Gearbeitet wurden: Asien mit AC 4 B (1530), EP (0930-1045, 1330), HS 2 (1530), JA (0800-1015, 1645-1800), JT 1 (0745), KA (0845), UA 0 (0745-1300, 1615-1745), UF 6 (1330-1645), UG 6 (1130), UH 8 (1100, 1430), UI 8 (0915, 1200), UJ 8 (1600), UL 7 (0830), UM 8 (1015-1345), VS 9 (1615), VU 2 (1715), YA (0915, 1430), ZC 4 (1800), SM 5 ZS/ZC 6 (1845), 4 X 4 (1430), 9 K 2 (1530 f); Ozeanien mit KC 6 (0930, 1115), VK (1230-1645), VK 9 (0815), ZL (1145, 1215); Afrika mit CN 8 (1400-1715 a. f.), CT 3 (1815), EA 8 (1645, 1745), EL (1830), ET 2 (1115), FA (0945, 1230), SU (0730), VQ 2 (1700), VQ 4 (1900), ZS 1, 5, 6 (1730-2030), 3 V 8 (0830), 5 A (0715-0745 a. f., 1530-1730 a. f.), 5 N 2 (0730, 1600-1800), 9 Q 5 (1900, 2015); Nordamerika mit KL 7 (1000), KP 4 (1145, 1715), VE 1-4 (1330-1845), VO (1700), VP 4 (1930), VP 5 (1630), W 1 (1300-2030), W 2 (1415-1915), W 3 (1530-2015), W 4 (1415-1730), W 5 (1530-1645), W 6 (1630-1715), W 7 (1500-1845), W 8 (1445-2030), W 9 (1445-1745), W 0 (1630, 1800); Südamerika mit CE (0645, 0730), HK (1900), LU (0115, 2115-2345), PY (0015, 2045, 2315), YV (1200, 1745, 1830), YV 0 (1800); Antarktis mit VK 0 (1730).

## 7-MHz-Band:

Wer einigen Schlaf zu opfern bereit war, konnte infolge der recht guten Bedingungen beachtliche Erfolge erzielen. Doch auch schon in den Abendstunden waren die condx befriedigend, allerdings herrschte sehr starkes BC-QRM, das das Arbeiten wesentlich erschwerte. Erreicht wurden: Asien mit UA 9 (0145, 0330, 0515), UA 0 (0730, 2300), UD 6 (0330, 0545), UF 6 (0100, 2100-2330), UG 6 (2000), UH 8 (0200, 0400), UI 8 (0245, 1900), UJ 8 (0330), ZC 4 (2345), 4 X 4 (1945); Ozeanien mit 5 A (2315 f); Nordamerika mit KP 4 (0530), W 1 (0100-0315), W 2 (0100, 0615), W 3 (0100-0200, 0600-0645), W 4 (0715), W 6 (0900!), W 8 (0430); Südamerika mit HC (0230), PY (2300), VP 3 (0815), YV (0545).

## 3,5-MHz-Band:

Hier beflügigten sich besonders 2 AQI und XLO, wobei QSOs mit recht guten Lautstärken zustande kamen. Es wurden gearbeitet: Asien mit UA 9 (0200), UF 6 (2230), UI 8 (0045), UL 7 (0115), ZC 4 (2315), 4 X 4 (2145); Afrika mit 5 A (2345); Nordamerika mit VE 3 (0645), VP 9 (2030), W 1 (0000-0730), W 2 (0200-0745), W 3 (0600-0730), W 4 (0645), W 9 (0815!), W 0 (0745!).

## Und was sonst noch interessiert:

Hörberichte: 21 MHz: TT 8 AA (1300), 5 H 3 PBD (1230 f), ZD 8 AD (1215 f), 5 N 2 (1215, 1645 f), 6 W 8 DD (1045), CO 8 RA (1445 f), PJ 2 CE (1530 f), VP 4 (1215 f), HK (1345 f). — 14 MHz: TA 3 KA (1700 f), JT 1 (0700), YK 1 AK (0745), SM 5 ZS/ZC 6 (0715), VK/ZL (0900, 1245 ssb), KH 6 (1715), TN 8 (1745 f), TT 8 AA (0730, 0900, 1930), 5 N 2 (0945, 1515), 6 W 8 CR (1900 f), CR 7 (1830 f), EL (0045 ssb, 1900 ssb), 3 V 8 (1700 ssb), CR 6 (1645 ssb), OX (1330 f),

VP 5 BL (2200), YV 0 AA (1630, 1700) Aves-Insel, VP 8 BZ (0400), VK 0 VK (1800), PX 1 AI (1100). — 7 MHz: MP 4 (0330), JA (2200-2315), UA 0 (0000), EP (0400), VE 3 BQL/SU (1930-2100), 9 Q 5 AAA (2100), TU 2 AA (0830 ssb), 3 V 8 (2245), ZS (1900), FB 8 XX (1800), W 1-4, 6 (2000-0400), PY (0200-0430), HK (0500, 0615), KV 4 (0200, 2230), VP 8 (0215, 0300, 2300), HC (0730), CE (0130 ssb, 0330), YV 0 AA (1800!), SV 0 WZ (0545) Kreta. — 3,5 MHz: ZC 4 (0800), VK (2045 ssb), FA (2230), VE (0700), W 1-3, 6 (!), 8, 9 (0500-0900). —

Lt. TASS wurde der Tuva-Oblast anlässlich des 17. Jahrestages des Eintritts Tannu Tuvas in die UdSSR zur autonomen Sowjetrepublik erklärt. Das bedeutet, daß UA 0 KY-UA 0 Y-Stationen getrennt zählen werden. Folgende Stationen sind in diesem Gebiet aktiv: UA 0 KYA (14 MHz cw, 0600-1600), 0 KYE (14 cw), 0 YA (14 cw), 0 YB (7 fone), 0 YE (7 und 14 cw). — 4 W 1 AA, mehrfach als Pirat verschrien, soll OK 1 FX sein und will QSL via CAV Prag schicken. Ob er wirklich lizenziert ist, ist noch nicht geklärt. — MP 4 MAH plant in Kürze eine Expedition nach Sikkim-AC 3 und Bhutan-AC 5. VR 4 CV-Salomon-Insel ist auf 14 MHz gegen 0700 QRV. — Auf der Gilbert-Insel arbeiten VR 1 K (14 MHz), VR 1 G (14 fone), VR 1 M (14025 kHz cw) und VR 1 B bis März 1962 (14 cw/ssb). — Neben PK 2 HT ist in Indonesien jetzt auch PK 1 Z, Name Jen, auf 7 und 14 MHz aktiv. — ZL 4 JF kehrte im Dezember nach der Campbell-Insel zurück und arbeitet auf 3,5 und 14 MHz in allen 3 Betriebsarten. — 5 N 2 DRG beabsichtigt Anfang 1962 nur auf 14 MHz aus Dahomey unter /TY/mobil zu arbeiten. — 5 N 2 AMS plant Expeditionen nach Gabun und Obervolta. Desgleichen will er wieder unter TY 2 AA erscheinen. — OK 1 ACO, der QSL-Manager von 7 G 1 A, gab bekannt, daß Josef kaum noch Expeditionen nach TZ durchführen wird, außerdem will er in Kürze wieder nach OK zurückkehren. In letzter Zeit wurde auf 14 MHz auch 7 G 1 B in cw beobachtet, Pirat? —

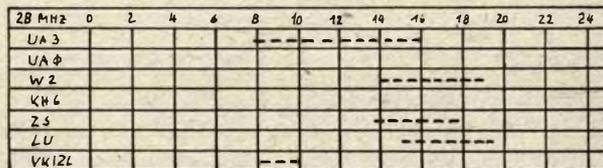
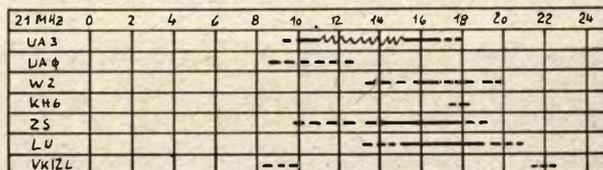
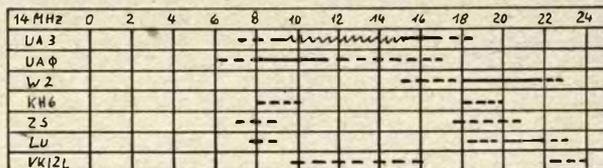
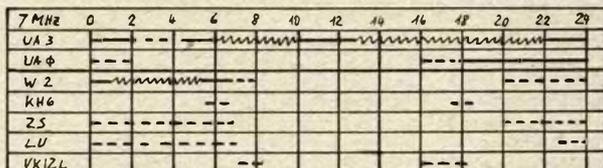
Nachdem ZD 7 SA nach G zurückgekehrt ist, wird eine neue Station ZD 7 SG für 3 Jahre von St. Helena aus arbeiten. — VQ 4 FU begab sich nach Zanzibar und wird dort 1 Jahr unter VQ 1 FU arbeiten. QSL via P.O. Box 84 Zanzibar. — Der neue Kenner für Tanganjika lautet 5 H 3. Gehört wurde 5 H 3 GC auf 14 MHz ssb. — 5 N 2 JKO gibt ein „5 N 2-AWARD“ heraus, zu dem 5 QSOs mit 5 N 2-Stationen auf mindestens 2 Bändern nach dem 1. Januar 1961 verlangt werden, keine QSL! Genaue Ausschreibungen bei DM 3 JZN oder dem DX-Bearbeiter. — QSL für 9 Q 5 AAA via W 2 HMJ. —

ZS 2 MI auf der Marion-Insel ist jeden Sonntag zwischen 1500 und 1600 auf 14060 kHz in cw zu erreichen. — QSL-Karten für SV 0 WIR an Alfred Evans, USASG, APO 223, N.Y.C., USA. — Wer kennt Adresse oder QSL-Manager von CP 3 CN? Bitte QSP an DM 3 RBM.

Für heute QRU

vie 73 es best DX  
Wolf

## KW-Ausbreitung-Vorhersage für März 1962 nach Angaben von OK 1 GM



# Eine moderne Hör- und Gebeanlage für unsere Radioklubs

Die hier beschriebene Hör- und Gebeanlage ist seit Oktober 1960 am Nachrichtenstützpunkt Aschersleben in Betrieb.

Die zum Bau verwendeten Teile sind alle handelsüblich und durch die entsprechenden Fachgeschäfte zu beziehen. Die zugehörigen Schaltpulte sind durch Kameraden unseres Stützpunktes selbst angefertigt worden. Lediglich die Platten, wie aus dem Foto ersichtlich, ließen wir von einem Graveur anfertigen. Der Preis beträgt für eine Platte etwa 1,- DM. Die Materialkosten betragen für die Anlage (ohne Zusatzgeräte natürlich) 200,- bis 220,- DM.

Entscheidend für den Bau dieser Hör- und Gebeanlage war die Forderung, endlich einmal von unseren fliegenden – mit viel Draht und verlorenen Bananensteckern versehenen – Hörleisten abzukommen.

Da der Ausbildungsraum auch für die theoretische Ausbildung mit Wandtafel, Lehrmittelschrank und Anschauungstafeln neu eingerichtet wurde, ist die Anlage in die fest angeschraubten Tische organisch eingebaut, und sämtliche Leitungen wurden verdeckt verlegt. So ist eine Beschädigung fast ausgeschlossen.

Der ganze Ausbildungsraum bekommt dadurch ein ordentliches Aussehen, was nicht zuletzt zu einer erfolgreichen Ausbildung beiträgt.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist dabei die Mehrfachausnutzung des gesamten Polygons von mehreren (bis zu 6) Ausbildungsgruppen je Woche, ohne dabei, wie bisher, immer improvisiert auszubilden und größere Defekte in Kauf nehmen zu müssen.

Alle Möglichkeiten der Hör- und Gebeausbildung einschließlich des Betriebsdienstes entsprechend der Funkbetriebsvorschrift der GST und der Weiterqualifizierung unserer Ausbildungskader lassen sich mit dieser Hör- und Gebeanlage durchführen.

Die Anzahl der Hörplätze wurde, bedingt durch die Raumfrage, auf 15 Plätze festgelegt, läßt sich aber entsprechend der vorhandenen Möglichkeiten bis auf 25 Plätze erweitern.

Dabei ist jedoch zu beachten, daß sich damit die Kontaktzahl der Kanalschalter erhöhen muß, um jeweils zwei Plätze für eine Funkrichtung zusammenschalten zu können. Ein Kontakt bleibt an den Schaltern immer unbeschaltet, in dieser Schalterstellung kann sich jeder Schüler bei seinen Geübungen abhören.

Der Lehrer hat die Möglichkeit, jeden Hörplatz, jede Funkrichtung oder jedes Funknetz durch Eindringen der entsprechenden Kontrolltaste abzuhearschen und kann damit entsprechende Korrekturen mit der Taste vornehmen.

Ebenfalls können vom Lehrerplatz aus die entsprechenden Geräte, wie Tonband, Lochstreifengeber, Streifenschreiber oder Kurzwellenempfänger, eingeschaltet werden. Beim Abspielen eines Morselehrgangs vom Tonband kann der Lehrer über einen Lautsprecher im Raum die Zeichen mithören, durch die Bänke gehen und die Schüler bei der Niederschrift des Übungstextes kontrollieren. Weiterhin kann er mit dem Streifenschreiber die Gebeweise eines jeden Schülers kontrollieren und die Punkt-Strich- und Zeichenlängen anschaulich festhalten.

Der Ausgang des Tongenerators ist niederohmig, so daß Übersprechen, bedingt durch den Kabelbaum und die ganze Verdrahtung, fast vollständig vermieden wird. Somit erübrigt sich das Verdrahten mit abgeschirmten Leitungen.

Aus den Fotos ist die Verdrahtung der Pulte zu ersehen. Weiterhin ist an jedem Platz ein Potentiometer zur individuellen Lautstärkeregelung vorgesehen.

Wir wünschen allen Ausbildungsstützpunkten beim Nachbau viel Erfolg!

W. Klanert, DM 4 KH

Literatur:  
Funktechnik Nr. 9/56

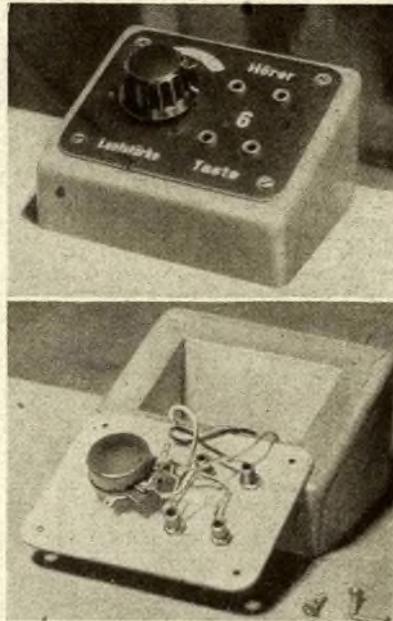
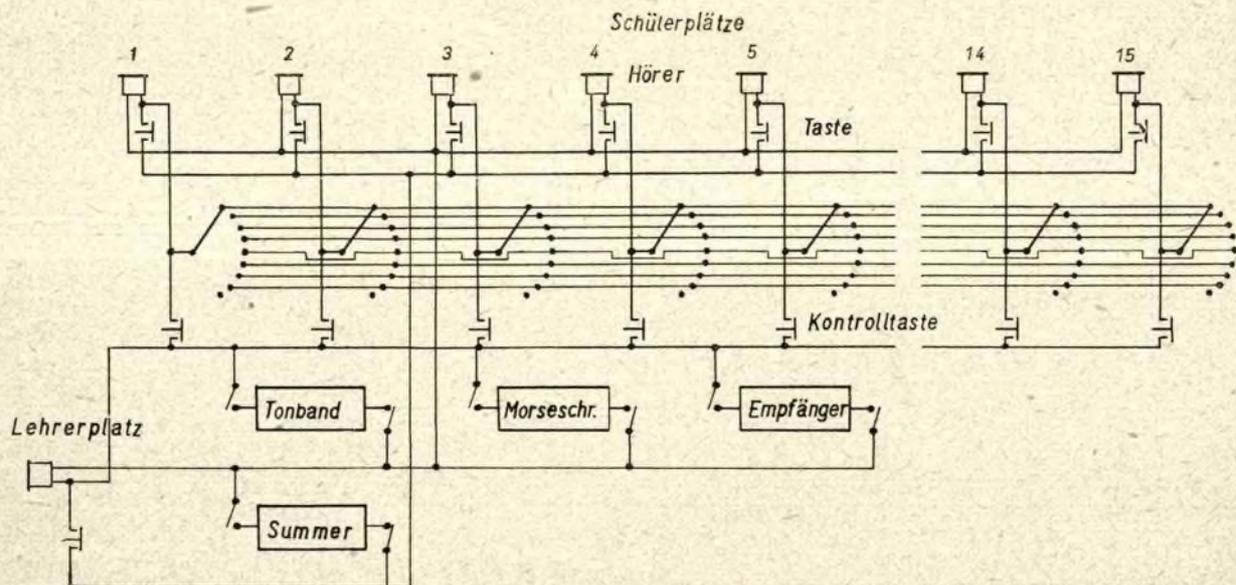


Bild 1: Schaltung des Funkpolygons für 15 Teilnehmer

Bild 2 und 3: Ansicht des kleinen Bedienungspultes für jeden Schülerplatz (Fotos oben)



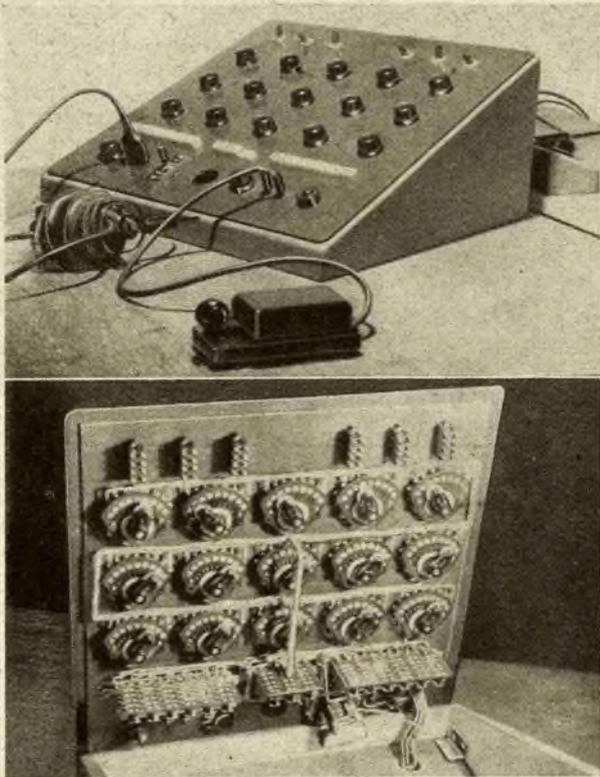


Bild 4 und 5: Hauptbedienpult des Funkpolygons für 15 Teilnehmer. Die Kontrolltaste wird durch den Tastenschalter geschlossen, während die Funkeinrichtungen mit den Drehschaltern hergestellt werden. Die Kippschalter schalten die zusätzlichen Geräte an die Plätze



Suche: Tornisterempfänger „Berta“ oder KW-Empfänger „Anton“, evtl. reparaturbedürftig. Angebote an DEWAG Werbung, Berlin N 54, u. Sport und Technik 02

**Suche dringend:**

Quarz, 3,5–3,8 MHz. Angeb. erbeten an Peter Stephan, Görlitz, Dr.-Friedrich-Str. 14

Verkaufe: FY 50 (= LS 50), neu, 60,— DM, RL 12 P 35 30,— DM. Kurt Schwerdtfeger, Dippoldiswalde, Freiburger Straße 18

Suche: ZF-Quarz 454 kc und 456 kc sowie Eichquarz 100 kc oder 1,75 mc bzw. dessen 1. oder 2. Harm. Biete: Quarz 24,4 mc und 26,8 mc sowie versch. andere Quarze ohne Hüllen.

Angebote unter Nr. 21 932 an DEWAG, Plauen i. Vogtl.

**Kurzwellenempfänger Nora**

(Bandspread), 160/80/40/20/15/10 m Band, CW Überlagerer UFB, zu verkaufen.

G. Stoye, Berlin-Rosenthal Straße 120, Nr. 3

**Verkaufe**

**Kofferradio Rema-Trabant**

Batterie-Netz, 4 Röhren, 6 Kreise, Kurz-, Mittel- u. Langwelle, Neuwert 315,— DM, Verkaufspreis 200,— DM.

Edmund Remus, Scharfenstein/Erzg. Hopfgartener Straße 61

Suche dringend Spulenrevolver SR 3. Zahle Höchstpreise. Angebote an Sport u. Technik 06, DEWAG, Berlin N 54

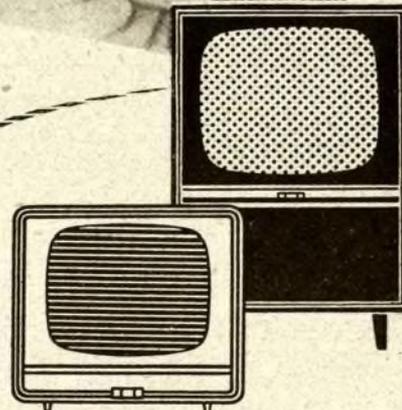
**LANGLOTZ & CO. KG**

**RUHLA (Thüringen)**

**Bauelemente der Nachrichtentechnik**

Fernsprecher Ruhla 540/541

Zur Leipziger Messe: Haus für Rundfunk und Fernsehen, Stand 308      Messe-Telefon: 2 13 88



RAFENA-Fernsehgeräte werden am Fließband hergestellt

Die Einführung der gedruckten Schaltung hat eine weitere Verbesserung der Qualität, Stabilität und Betriebssicherheit der Fernsehgeräte gebracht. Gesunde und saubere Arbeitsplätze am Band, qualifizierte Arbeitskräfte und die bis ins Detail durchdachte Technologie haben dazu beigetragen, daß dem Fernsehkunden ein Jahr Garantie für seinen RAFENA-Fernseher gewährt wird.

Die neuen Fernsehgeräte „Start 1“ und „Start 2“, „Start 101“ und „Start 102“ haben einen hohen Entwicklungsstand, eine vorzügliche Bildwiedergabe und sind für das zweite Programm vorbereitet. Fernsehen mit diesen neuen RAFENA-Fernsehgeräten schafft Freude und Entspannung.

**VEB RAFENA WERKE RADEBERG**

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“, Nr. 11/1961

Nach dem Leitartikel über den XXII. Parteitag folgt ein Bericht über die Ausrüstung des Raumschiffes Wostok II und die Arbeitsweise seiner Funkgeräte. Auf den folgenden Seiten erzählen W. Fjodorow über seinen Einsatz als Funker hinter den feindlichen Linien und G. Luter über seine Erlebnisse im Smolny nach der Oktoberrevolution.

Aus der Arbeit in Industrierwerken berichten die Neuerer des Uralgebietes (S. 10–11) und die Taschkenter Textilarbeiter (S. 16). Über den Einsatz einer Rechenmaschine im Stahlwerk wird auf S. 22 berichtet, anschließend über die Verwendung von Halbleitern in der Auto- und Traktorentechnik (S. 23–24). Einige elektronische Geräte für die Medizin werden kurz beschrieben (S. 14).

Am Feldtag 1961 nahmen 686 Stationen von 96 Radioklubs teil (S. 12–13). Die Amateure der Krim konnten alle Preise erkämpfen. Ein weiterer Wettkampfbereich liegt von der ersten Europameisterschaft der Fuchsjäger in Stockholm vor (S. 15). Hier wurde die Mannschaft der UdSSR sowohl auf 2 m als auch auf 80 m Europameister. Einzelmeister wurde auf dem 2-m-Band A. Akimow (UdSSR) und auf 80 m Gunnar Svensson (Schweden). Unter den Amateur-Kurznachrichten ist interessant, daß LZ 1 KSF auf 20 m mit nur 5 Watt Input arbeitet und damit schon über 1000 DX-QSOs gefahren hat.

Bei den Bauanleitungen werden zwei Artikel aus Heft 10 fortgesetzt: SSB-Sender und Farbfernsehempfänger „Zwet 1“. Zu dem in Heft 10 beschriebenen SSB-Steuersender folgen Treiber- und Endstufe (S. 28–30). Die Stromversorgung ist ebenfalls enthalten. — Nach dem einflussreichen Artikel in Heft 10 folgt nun die Beschreibung des Farbfernsehempfängers. Drei Farb-Bildröhren (rot, grün, blau) projizieren das Bild auf eine gemeinsame Leinwand. Das Gerät ist dafür berechnet, daß es ein erfahrener Amateur mit üblichen Mitteln (ohne Spezialmeßgeräte) nachbauen kann. — Eine weitere Bauanleitung greift auf einen Artikel in Heft 8 zurück. Dort wurde die Anwendung von Kristalldioden als veränderliche Kapazität behandelt. Hier (S. 47–48) folgt nun eine transistorbestückte Eingangsschaltung für einen Super, bei der in den drei Kreisen die üblichen Kondensatoren durch Kristalldioden ersetzt sind. Durch das Anlegen einer Gleichspannung von 0,4–9 Volt werden die Kreise abgestimmt. Dafür genügt ein Potentiometer, das in ein besonderes Kästchen eingebaut und als Fernbedienung mit einem beliebig langen Verbindungskabel versehen werden kann. — Weiterhin werden eine Elektrogitarre (S. 33–35), zwei transistorbestückte Spannungskonstanthalter für die Autobatterie (S. 25–27), ein HF-Vorverstärker für Fernsehempfang (S. 43–45) und ein Netzgerät beschrieben, das eine niedrige, stabilisierte Spannung liefert (S. 54). Auf S. 55 finden wir noch eine Übertragungsanlage (transistorbestückter NF-Verstärker und 10-Watt-Lautsprecher). Die Daten sowjetischer Kleinstbatterien werden auf S. 60–61 angegeben. Schließlich sind noch zwei Beiträge zu nennen, die theoretische Probleme behandeln: „Genaue Zeitmessung“ (vor allem das Messen kurzer Impulse, S. 49–51) und „Der Hall-Effekt“ (und seine Anwendung in der Technik, S. 17–21).

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“, Nr. 11/1961

Im Leitartikel wird auf die gute Zusammenarbeit zwischen den Funkamateuren der CSSR und der UdSSR hingewiesen. So schickten beispielsweise 1960 die sowjetischen Funkamateure 41 560 QSL-Karten für zweiseitige Verbindungen in die CSSR. In dem gleichen Zeitraum wurden 225 Diplome, davon 110 SK6, 46 R6K, 28 W100U und andere von der DOSAAF abgeschickt. Über 400 sowjetische Funkama-

teure erhielten die tschechoslowakischen Diplome ZMT, S6S und andere.

Auf Seite 307 ist eine Übersicht von der Leipziger Herbstmesse. In dem Artikel wird ausführlich auf Fernsehgeräte sowie auf Transistor-Mittelsuper und Transistor-Autoempfänger eingegangen. Es folgt dann ein Bericht über die zweite gesamtstaatliche Fuchsjagd und den Mehrwettkampf. Auf Seite 310 wird angegeben, wie man einen gewöhnlichen Plattenspieler zu einem Stereophoniegerät umbauen kann, welches an die im Heft 1/1961 beschriebene Verstärkeranlage angeschlossen werden kann. Beendet wird die theoretische Artikelreihe über die Berechnung von Anpassungstransformatoren mit zahlreichen Rechenbeispielen und Transformator-tabelle.

Auf Seite 316 ist ein Transistor-Fuchsjagdempiänger für das 80-m-Band beschrieben. Es werden 4 Transistoren verwendet. Der erste Transistor arbeitet als selbstregerte Mischstufe. Obwohl der Arbeitspunkt des Oszillators nicht stabilisiert ist, arbeitet das Gerät auch bei größeren Temperaturänderungen einwandfrei. Das wird erreicht durch eine entsprechende Oszillatorschaltung, bei der die Veränderung der Kapazität sich im Transistor nicht auswirken kann. Der Zwischenfrequenzverstärker arbeitet mit einer Frequenz von 452 kHz in üblicher Schaltung. Er ist zweistufig ausgelegt. Auch der Niederfrequenzverstärker, mit 1 Transistor bestückt, zeigt keine Besonderheiten. Das Gerät ist in zwei Fotos sowie einer Schaltskizze dargestellt.

Auf Seite 317 ist eine Tastenschaltung zum Selbstbau ausführlich beschrieben. Die Seiten 318 bis 320 bringen Referate anderer Zeitschriften.

Auf Seite 321 ist ein 80-m-Amateursender für Fonia und CW beschrieben. Er besitzt eine Leistung von 25 Watt. Im Jahre 1960 wurden mit diesem Gerät ausgezeichnete Verbindungen im europäischen Raum erzielt. Das Gerät ist zweistufig. Es handelt sich um einen Clapp-Oszillator, der auf 1,75 MHz schwingt. Die Tastung erfolgt über eine Elektronenröhre (Doppeltriode). Der Anodenkreis des Oszillators ist auf das 80-m-Band abgestimmt. Die Endröhre arbeitet mit einem Katodenwiderstand. Sie ist an ein Collins-Filter angeschlossen. Der im gleichen Gerät befindliche Modulator ist 4stufig in Gegentakttschaltung. Es wird mit Anodenmodulation gearbeitet. Der Netzteil zeigt keine Besonderheiten. Das moderne 25-W-Sendegerät ist in mehreren Fotos, grafischen Darstellungen und einer ausführlichen Schaltskizze wiedergegeben. Es ist auch auf der Titelseite des Heftes in Großaufnahme abgebildet. Auf Seite 326 folgt eine Übersicht über moderne Elektronenröhren für Meter- und Dezimeter-Wellen. Die Röhrendaten und die Besonderheiten beim Betrieb sind ausführlich dargelegt.

Auf Seite 327 werden Vorschläge für den Bau eines zweckmäßigen Reflektors für UKW-Antennen gebracht.

Abschließend folgt der UKW-Bericht und eine Berichterstattung über die 3. Tagung der polnischen UKW-Amateure. Die YL-Ecke berichtet über den diesjährigen YL-OM-Contest aus den USA. Im Artikel wird auf die Zahl der Verbindungen und die Sieger der einzelnen Wettbewerbe eingegangen. Abschließend wird festgestellt, daß beim YL-Contest der CSSR im Jahre 1958 eine weit größere Zahl von YL beteiligt war als in den USA.

„funkamateure“ Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik, Abteilung Nachrichtensport  
Veröffentlicht unter der Lizenznummer 5154 des Ministeriums für Kultur, Herausgeber: Verlag Sport und Technik, Neuenhagen bei Berlin

Chefredakteur des Verlages: Karl Dickel  
Redaktion: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE, Verantwortlicher Redakteur; Hannelore Haelke, Redaktioneller Mitarbeiter

Sitz der Redaktion: Neuenhagen bei Berlin, Langenbeckstraße 36–39, Telefon: 571 bis 575  
Druck: (140) Neues Deutschland, Berlin

A Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung Berlin, Berlin C 2, Rosenthaler Straße 28–31, und alle DEWAG-Betriebe in den Bezirksstädten der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreislise Nr. 5. Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils.

Nachdruck — auch auszugsweise — nur mit Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Haftung.

Postverlagsort: Berlin

Auf der 2. Umschlagseite werden Meßgeräte von der 4. gesamtstaatlichen Amateurausstellung gebracht. Auf der 3. Fotos von der Leipziger Herbstmesse und auf der letzten Bilder von einer Fuchsjagd im September d. J.

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“, Nr. 12/1961

Der Leitartikel beschäftigt sich mit der Planung der Radioamateurstätigkeit. Es wird an Hand verschiedener Beispiele dargelegt, wie in den einzelnen Klubsituationen in den Jahren 1962/65 bezüglich des Standes der Werbung neuer Mitglieder, der technischen Ausrüstung der Station, der Beteiligung an nationalen und internationalen Wettbewerben usw. zu planen ist. Auf Seite 340 wird über einen Wettbewerb der Schnelltelegrafisten vom Oktober 1961 berichtet.

Es folgt auf Seite 341/42 ein ausführlicher Bericht über die Messe in Brno und die dort gezeigten Exponate auf dem Gebiet der Funktechnik. Entsprechende Fotos finden sich auch auf der 2. und 3. Umschlagseite des Heftes.

Es folgt eine ausführliche Beschreibung für die Selbstherstellung eines geeigneten Tonarmes für eine qualitativ hochwertige Wiedergabe. Der Tonkopf besitzt auch eine Anlage für Stereophonie-Schallplatten. Auf Seite 346–348 wird sehr ausführlich auf den Bau von Gleichrichtern eingegangen. An Hand von zahlreichen Beispielen und Berechnungen wird die Bedeutung des Lade- und Siebkondensators sowie der Siebdrossel bei Einweg- und Zweiweggleichrichtern beschrieben. Ausführlich wird auf die Bemessung ausreichender Siebketten mit mehreren LC-Gliedern eingegangen.

Unter der Überschrift „Bemerkungen zum Bau eines Amateur-KW-Superhets“ wird auf Seite 349/52 ein einfacher Amateur-super beschrieben und gleichzeitig angegeben, wie dieses Gerät zu einem qualitativ hochwertigen Empfänger mit HF-Vorstufe, zweiten Oszillator und BFO erweitert werden kann. Einzelheiten sind in Schaltskizzen übersichtlich wiedergegeben. Es folgt dann die Bauanleitung für ein einfaches Meßgerät zur Bestimmung von Transistor-Parametern.

Auf Seite 354 ist die Beschreibung eines Batterieempfängers für das 2-m-Band. Er ist mit den Röhren 4 × 58T5 und 3 × 56T6 bestückt. Es handelt sich um einen Super mit einer Mischstufe, in der der Oszillator durch einen Quarz mit einer Frequenz von 34,6 MHz gesteuert wird. In einer 2. Röhre wird die 3. Harmonische mit 103 MHz an die Mischstufe herangeführt. Die Zwischenfrequenz beträgt dann 40,2 bis 42,2 MHz, es folgt dann ein ZF-Pendelaudio. Das Gerät ist in mehreren Fotos und einer ausführlichen Schaltskizze dargestellt.

Abschließend wird auch die zugehörige Antenne ausführlich beschrieben. Am Schluß des Heftes folgt wie immer der UKW-Bericht und die YL-Ecke, die diesmal in drei Bildern ein Porträt der YL OK 1 OZ bringt.

Auf der Titelseite des Heftes ist der ausführlich beschriebene Tonarm zum Selbstbau abgebildet, die letzte Umschlagseite bringt Bilder der koreanischen Freunde beim Schnelltelegrafistenwettbewerb im Oktober 1961.

Dr. med. Krogner, DM 3 ZL

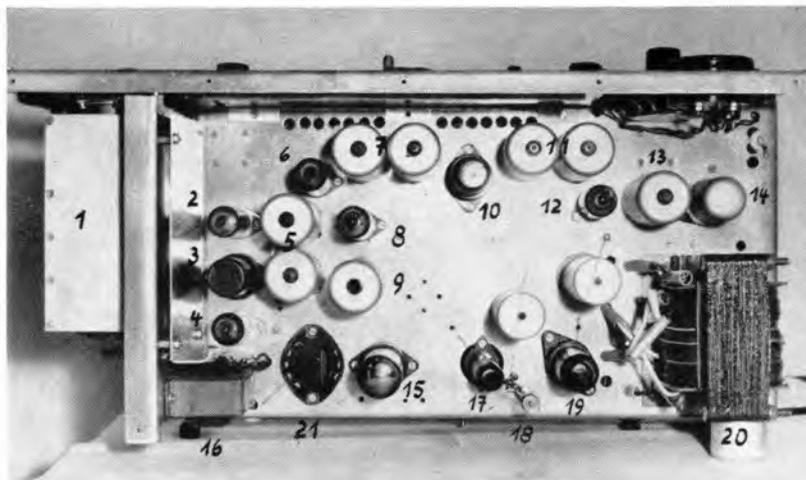


Bild 3: Draufsicht (links)

1 = Drehkondensator, 2 = EF 85, 3 = 6AC7, 4 = EF 80, 5 = Fi<sub>1</sub>, 6 = ECH 81, 7 = Fi<sub>2</sub>, 8 = EBF 80, 9 = FiSt, 10 = 6SA7, 11 = Fi<sub>3</sub>, 12 = EF 89, 13 = Fi<sub>4</sub>, 14 = 6SQ7, 15 = 6V6, 16 = ATr, 17 = StR 150/30, 18 = Vorwiderstand für Stabilisator, 19 = 5Z4, 20 = Netztrafo, 21 = Röhrenfassung für ursprünglich vorgesehene 5-Meter-Röhre. Neben der senkrechten Montageplatte ist eine Wärmeschutzplatte aus 1 mm Alu zu sehen, die mit Abstandsrollen befestigt ist

# Amateur- Doppelsuper für die KW-Bänder

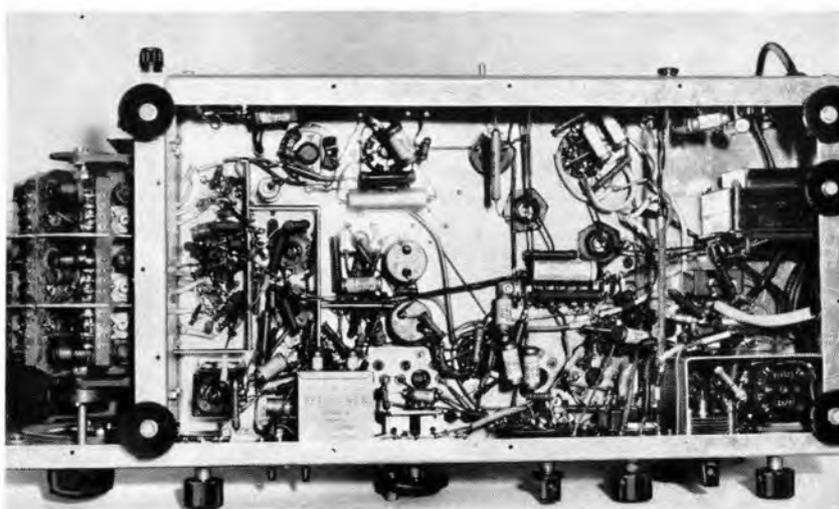


Bild 4: Blick in die Verdrahtung (oben)

Links von der Zwischenwand erkennt man den Spulenrevolver. Im Chassisraum ist links unten der Spulenkörper des zweiten Oszillators sichtbar, senkrecht über dem Abstimmknopf  $D_1$  und  $D_2$ , rechts unten der BFO, rechts oben das Netzfilter, darunter die Siebdrossel. An der Chassissrückseite (oben) in der Mitte befindet sich der Nullpunktregler für das 5-Meter

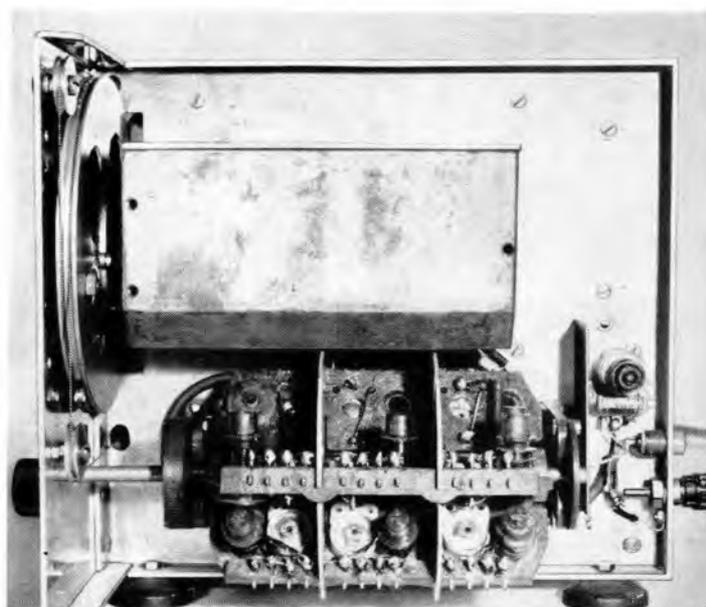


Bild 5: Seitenansicht von rechts (links)

Man beachte die Zugentlastung für das Drehko-Antriebsrad. Rechts neben dem Spulenrevolver sieht man neben einer Abschirmwand den ZF-Saugkreis, darunter Antennen- und Erdbuchse (die Koax-Antennenbuchse ist an der Verkleidung befestigt). Die Antennenzuleitung geht als Koax-Kabel zum Spulenrevolver-Anschluß

Die Baubeschreibung für diesen Amateur-Doppelsuper zum Empfang der KW-Amateurbänder finden Sie auf den Seiten 53 bis 56 in diesem Heft

# Funktechnik auf dem Urlauber- schiff II



Auf dem Turbinen-Motorschiff „Fritz Heckert“ können bei jeder Fahrt 375 Passagiere ihren Urlaub verbringen. Es ist 141,1 m lang, 17,6 m breit und hat einen maximalen Aktionsradius von 5000 Seemeilen.

Dem Urlauber bietet die „Fritz Heckert“ jeden Komfort, u. a. ein Hallenbad, ein Freibad, die verschiedensten Sportgeräte, darunter auch einen Wurftaubenschießstand. Neben dem herrlich eingerichteten Speisesaal besitzt sie ein Tagescafé mit Milchbar, ein Tanzcafé mit Bar, zahlreiche Klubräume und eine Kinoanlage.

Das Bild oben rechts zeigt den Kartenraum des Schiffes. Darin befinden sich außer einem Radar-Sichtgerät mehrere moderne Funkpeilgeräte zur Schiffsartbestimmung.

Während ihrer großen Fahrt ist die „Fritz Heckert“ ständig durch Funk mit der Heimat verbunden. Auf dem Bild rechts nimmt der 2. Funkoffizier, Klaus Krieger, gerade den Wetterbericht von Rügen-Radio auf. Er wird auf der Grenzwelle 1719 kHz gesendet.

Einen Blick in den Funkraum vermittelt das Bild links unten. Funkstellenleiter Günther Peters und der 2. Funkoffizier Peter Kupke arbeiten gerade auf Mittelwelle. Der Mittelwellenarbeitsplatz besteht aus einem 300-W-MW-Sender (FGS 151), einem Allwellenempfänger von 3000 – 10 m und einem 100-W-Grenzwellessender. Im Hintergrund – über dem Rufzeichen DAYO – befindet sich ein automatischer Alarmzeichengeber mit Empfänger. Zwei Radargeräte (KSA 3) mit einer maximalen Reichweite von 24 Seemeilen und einer Nahauflösung von 50 m besitzt die „Fritz Heckert“. Auf dem Bild rechts unten sehen wir Kapitän Leidig und den 1. Offizier am Sichtgerät der Radaranlage. Fotos: Giebel

