

# CQ

MITTEILUNGEN DES  
DEUTSCHEN AMATEUR-SENDE- UND EMPFANGS-DIENSTES v.  
**DASD e.v.**

*Aus dem Inhalt:*

*Probleme der Ultrakurzwellen*

*Standardgerät 11a*

*Zwei tragbare Geräte*



Juni 1938

Sonderausgabe des FUNK

Heft 6

WEIDMANNSCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG • BERLIN SW 68





HERAUSGEBER: DEUTSCHER AMATEUR-SENDE- UND EMPFANGSDIENST e. V.

ANSCHRIFT: BERLIN-DAHLEM, CECILIENALLEE 4, FERNRUF 891166

DIE BEILAGE „CQ“ ERSCHEINT MONATLICH / GESONDERT DURCH DEN DASD e.V. BEZOGEN VIERTELJÄHRLICH 3,— RM

### Probleme der Ultrakurzwellen

Von ERNST FENDLER

Nachstehend bringt die Ultrakurzwellen-Arbeitsgemeinschaft der Naturwissenschaftlichen Forschungsstelle des DASD eine einführende Übersicht über Gebiete der Ultrakurzwellenausbreitung.

Ausgedehnte Untersuchungen über die Ausbreitung ultrakurzer Wellen gehen zum großen Teil bis auf die Jahre um 1929 zurück, in eine Zeit, in der besonders von deutschen Amateuren zahlreiche Versuche auf diesem Gebiet (8 bis 3 m) gemacht worden sind. Das eigenartige quasioptische Verhalten dieser Wellen gab zunächst die Veranlassung, die mehr oder weniger absorbierenden oder reflektierenden Körper zu studieren. Es zeigte sich bei den verschiedenen Geländeversuchen bald, daß die jeweilige geologische Geländebeschaffenheit sehr bedeutungsvoll für die Hörbarkeiten ist. Die Abb. 1 zeigt einige Resultate bei Aussendungen auf einer 2,6-m-Welle in der Rhön als Beispiel. Bei manchen Versuchen machte sich die Überlegenheit längerer Wellen (z. B. 7 m) gegenüber kürzeren (3 m) bald bemerkbar, insbesondere in Stadtgebieten. In Abb. 2 ist der typische Schatteneinfluß bei verschiedenen Wellen hinter einem Berg, bzw. die Reichweiten, nach STOYE (1930) dargestellt. Während 1929 die Deutsche Reichspost über die ersten Anwen-

7 Jahre gewaltiger Entwicklungsarbeit vergangen. Manche damals unerforschte Möglichkeit ist jetzt zur Selbstverständlichkeit geworden. Es sei nur erinnert an den besonders nach der Machtübernahme durch den Führer tatkräftig einsetzenden Ausbau des Deutschen Fernsehens und der Flugsicherung u. a. m. Von den vielen Problemen um die UKW-Technik die uns heute noch bewegen, ist vor allem die Fernempfangsmöglichkeit sehr wenig aufgeklärt.

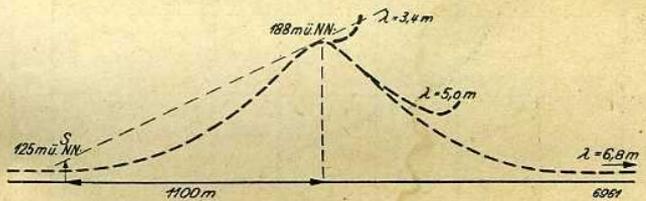


Abb. 2

Bekanntlich ist die Reichweite eines UKW-Senders allgemein gleich der Sichtweite (quasioptisch); allerdings ist oft in der Schattenzone noch ein schwacher Empfang, durch Streuung und Brechung der Strahlen hervorgerufen, möglich. Diese Art der Streuung war Gegenstand zahlreicher Berechnungen, die von einer Analogie der Optik ausgehen. Bei solchen Ausbreitungsverhältnissen werden oft Abhängigkeiten vom atmosphärischen Zustand festgestellt. Englische Messungen von selektiven Schwunderscheinungen nach der Frequenzänderungsmethode auf einer Wasserstrecke von 110 km bei 1,6 bis 4,8 m Wellen zeigen ein ziemlich verwickeltes Bild mit mindestens 3 Komponenten mit Wegdifferenzen eines jeden Paares zu etwa 240 m, was Reflektionen in einem Schichtabstand von etwa 3,6 km entsprechen würde. Es sei auch auf die sogenannten in England gemessenen Z-Regionen, das sind ionisierte Schichten in etwa 10 km, 45 bis 50 km und 60 km Höhe, hingewiesen, die aber reinen sporadischen Charakter haben sollen.

Ihre Entstehung wird mit dem Auftreten von Gewittern in Zusammenhang gebracht. Die Z-Region hat jedenfalls Bedeutung für die UKW-Ausbreitung. Zur Veranschaulichung des Gesamtbildes der Ionosphäre nach dem Stande der heutigen Forschung dient in diesem Zusammenhang die folgende Tabelle:

Landschaftsprofil	Entferng. km	Höhendiff. m	Laufstärke (1-5)
	0,6	-100	4
	1,7	-50	3
	4,9	+333	5
	11,5	+450	4-3
	24,0	-30	3-4

Abb. 1

dingungsgebiete ultrakurzer Wellen berichtet und gleichzeitig unter 1 m Versuche anstellte, lag in Amerika die Entwicklung z. T. schon weiter zurück. Zum ersten Male (Ende 1929) kam die Nachricht aus U. S. A., daß Amateure mit 3-m-Wellen in 3000 und 5500 km Entfernung gehört werden konnten. Nun war es klar, daß auch Ultrakurzwellen unter gegebenen Bedingungen Reflektionen erfahren können. Bald (1930) begannen regelmäßige deutsche Sendungen von Berlin auf Welle 7,05 m. Seit diesen ersten Anfängen der UKW-Übertragung sind nun

Schichtbezeichnung	Schichthöhe in km	Elektronendichte N/ccm	Temperatur °K
Z-Region	{ c D	6 bis 15 55	~ 350
Kennelly-Heavyside	{ E <sub>1</sub> E <sub>2</sub>	100 150	1,8 · 10 <sup>5</sup> 2,5 · 10 <sup>5</sup>
Appleton	{ F <sub>1</sub> F <sub>2</sub>	180 250 bis 400	3,8 · 10 <sup>5</sup> 6,1 · 10 <sup>5</sup>
			400 ~ 500

Die normale Feldstärke des Witzlebener Senders (6,985 m) nach Scholz zeigt die Abb. 3. Neuerdings konnte nun dieser Sender auch verschiedentlich in England gehört werden. Ferner wurde der Londoner Fernsender (7 m) öfter in Südafrika und anderen Teilen der Welt empfangen (1937). Außer den amerikanischen Rekordmeldungen ergeben deutsche Amateurbeobachtungen von nordamerikanischen Sendern im Bereich zwischen 10 und 4,5 m (1936 und 1937) sehr deutliche Aufschlüsse. Leider ist die Anzahl der in Mitteleuropa für dieses Frequenzband allgemein empfangsbereiten Stationen ziemlich gering, so daß jeweilige Ergebnisse oft Zufälle waren. Immerhin ist es recht beachtlich, daß in den Jahren 1932 bis 1934 keinerlei Fernhörbarkeiten vorgekommen sind, obgleich Fernempfangsbeobachtungen 1928 bis 1930 gemacht worden sind. Dies ist erklärlich, wenn man den Gang der günstigsten Frequenzen im Kurzwellenverkehr im Verlauf der 11-jährigen Sonnenfleckperiode verfolgt. Während die Tageswellengruppe Berlin—New York 1933/34 (Minimum) bei 19,6 m lag, findet man sie im Maximum (1927/28 und 1936/37) im Bereich von 14,6 bis 16,8 m. Die tiefste reflektierte Welle fand man 1932 bis 1934 bei 10 m, dagegen findet man jetzt (s.o.) oft bis 4 m herunter Reflektionen.

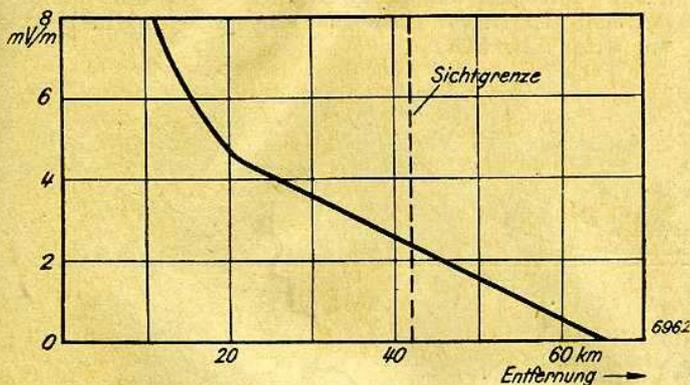


Abb. 3

Eine zusammenfassende Regel lautet: In Zeiten maximaler Sonnentätigkeit gelingt eine Überbrückung von Entfernungen von etwa 400 bis 2000 km mit Wellenlängen von 9 bis 5 m, und zwar an Tagen im Sommer, wenn die untere Grenzwellenlänge im Tages-Überseeverkehr, die normalerweise eine große tote Zone (2000 bis 3000 km) besetzt, eine hervorragende Hörbarkeit außerhalb und auch innerhalb dieser Zone aufweist. Darüber hinaus werden mit zunehmender Sonnentätigkeit in den Wintermonaten im UKW-Gebiet, überseeische Verkehrsmöglichkeiten festgestellt. Die Begrenzung der quasi-optischen Wellen nach oben hin ist also jährlichen Schwankungen unterlegen. Nicht unerwähnt soll in diesem Zusammenhang bleiben, daß man z. B. für die weitere Entwicklung der UKW-Ansteuerungsbaken zur internationalen 33,3-MHz-Welle weitere Nebenwellen: 34,3, 34,8, 35,3, 35,8, 36,3 und 36,8 MHz vorschlägt (38. intern. Luftfahrtkonferenz), jedenfalls, um auch Störungen durch evtl. auftretende Raumwellenstrahlung verhindern zu können.

Besonders beachtlich ist, daß die erfolgsbringenden UKW-Fernempfangsversuche, ebenso wie solche, die stets negativ verliefen, scheinbar stark an eine bestimmte geographische Lage gebunden sind. Außerdem ist die jeweilige Möglichkeit sicher stark von atmosphärischen Bedingungen beeinflusst, wie wir es ja auch von den Kurzwellen her gewöhnt sind. Natürlich dürfen wir die zuweilen zwischen USA und Australien, Japan und Australien bzw. Neuseeland oder Südafrika und Südamerika auftretenden hervorragenden 5 m Übertragungsbedingungen gleichzeitig nicht für das Deutsche Reichgebiet erwarten, da die Voraussetzungen für die Ionisation der Atmosphäre ganz andere sind. Es sind jedoch scheinbar

in Übersee nur ganz bestimmte Landstriche, die solche hervorragenden Bedingungen von Zeit zu Zeit aufzuweisen haben; vielleicht sind sie durch besondere luftelektrische Verhältnisse oder durch den geologischen Untergrund der Umgebung verursacht. Jedenfalls liegen die Stationen in unmittelbarer Nähe der Meeresküste z. B. bei gleichzeitigem Verlauf der überbrückten Linie über Wasser, günstiger für den UKW-Verkehr, als wenn die Stationen inmitten eines Continents liegen. Ob hier die in der Nähe des Meeres besonders gelagerten luftelektrischen Bedingungen der niederen Atmosphäre, oder eine andere ionosphärische Struktur auf der Ozean-Zwischenstrecke maßgeblich ist, kann noch nicht entschieden werden. Wahrscheinlich sind beide Momente von ausschlaggebender Bedeutung.

In einem Bericht aus dem Institut für Schwingungsforschung der Technischen Hochschule Berlin werden Ergebnisse aus dem Jahre 1936 bei Wellen zwischen 7 und 10 m in bezug auf Ausbreitungsstörungen wie folgt unterschieden:

1. Störungen die durch sehr schnelle Ionisationsvermehrung in der E-Schicht infolge gleichzeitiger chromosphärischer Eruption auf der Sonne hervorgerufen werden (z. B. ein als „Dellinger-Phänomen“ bekannter Effekt über 10 m oder Total-schwund, bei welchem gleichzeitig die Ausbreitung im UKW-Bereich begünstigt wird).
2. Störungen, die auf einer Ionisationsverminderung bei gleichzeitiger erdmagnetischer Störung längerer Dauer und nicht auf solaren Eruptionen beruhen, sondern vorwiegend kosmischen Ursprungs sind. (Die Auswirkungen sollen vor allem im UKW-Bereich zur Geltung kommen.)

Eine besondere Stellung innerhalb der Funkerscheinungen auf diesen Gebieten nehmen auch die Schwunderscheinungen mit größer werdender Frequenz ein. Machen sich bereits im 10-m-Band eine ganze Reihe besonders eigenartiger Erscheinungen geltend (Fadings), für die man verschiedene Ursachen annehmen kann, so ist beim Fernempfang auf Wellen zwischen 9 und 7 m ein ausgeprägter Langschwund charakteristisch, dabei ist die Empfangsmöglichkeit gegenüber der Unhörbarkeitszeit oft außerordentlich kurz, man spricht auch von einer Minuten- oder Sekundenhörbarkeit. Treten die Beziehungen zwischen 10-m-Hörbarkeit und Atmosphäre sowie geologischen Momenten oft sehr deutlich zutage, so findet man wahrscheinlich bei noch kürzeren Wellen, sofern sich Sendungen und Empfang auf diesem Gebiet auf breiterer Basis stellen, noch weitere z. T. wieder ganz neue Beziehungen. Es muß jedoch daran erinnert werden, daß man charakteristische Erscheinungen, die man heute auf 7 bis 5 m findet, in anderen Zeiten einer entsprechenden Ionisation (Sonnenfleckenninimum) im Bereich um 13 bis 10 m feststellte. Man darf solche Erscheinungen also nicht allein den betreffenden Frequenzen zuordnen, sondern vielmehr dem jeweiligen Verhältnis Frequenz : maximaler Ladungsdichte in der Ionosphäre, wengleich bei sehr kurzen Wellen z. T. auch wieder mit ganz anderen Absorptionsgesetzen zu rechnen ist.

Ein noch nicht ganz aufgeschlossenes Problem ist im übrigen die Frage der Störungen durch fremde Geräusche. Über die irdischen Ursachen sind bisher vielerlei Untersuchungen gemacht worden; die Explosionsmotoren sowie die Hochfrequenzheilgeräte haben je nach Abschirmung oft bis etwa 500 m Reichweite, dabei wirken allerdings Wände, insbesondere aus Eisenbeton (quasi-optisch!), außerordentlich abschwächend auf die Störstrahlungen. Atmosphärische Störungen sind selten beobachtet worden, jedoch scheinen sie nicht ganz ausgeschlossen zu sein. Eine Art fremder Störungen bestimmter Frequenz wurde bisher öfter beobachtet, aber noch nicht näher untersucht, so daß über ihre Ursache kaum etwas auszusagen ist.

Um möglichst das gesamte UKW-Gebiet an dieser Stelle stichhaltig zu erfassen, sind zum Schluß auch noch die

Mikrowellen (Dezimeter- und Centimeter-Wellen) erwähnt; ihre Vorteile sind höchste Richtmöglichkeit; ihre Nachteile liegen im geringen Wirkungsgrad der Sender. Vor allem interessieren uns hier die Ausbreitungsverhältnisse. Nachfolgend sind daher einige Regeln über die Bedingungen zusammengestellt, die sich bei einer 17-cm-Welle auf kommerziellen Verbindungen in England sowie auf der bekannten Linie Dover—Calais ergaben.

1. Ungestörte Ausbreitung fällt mit ungestörten atmosphärischen Bedingungen zusammen.
2. Die Absolutwerte von Druck und Temperatur scheinen keinen Einfluß auf die Ausbreitung zu haben.
3. Regen, Hagel, Schnee oder Nebel sind ohne Einfluß, ungestörte Temperatur und Druckverhältnisse vorausgesetzt.
4. Eine Beziehung zwischen Mikrowellenausbreitung und elektrischem Zustand der Atmosphäre konnte nicht festgestellt werden.
5. Starkem Wind entsprechen meist gute Ausbreitungsverhältnisse.
6. Plötzliche Änderungen von Druck und Temperatur haben starken Schwund zur Folge. Da solche Änderungen vorzugsweise an Sommertagen eintreten, ist der Sommer schwundreicher als der Winter.
7. Während des Sommers wurde oft heftiger Schwund von sehr kurzer Dauer beobachtet (1 bis 2 Min.).
8. Ultrakurzwellen von 6 m Länge zeigten auf der Strecke Calais—Dover (Optischer Weg) bedeutend größere Konstanz als Mikrowellen.
9. Bemerkenswerte Unterschiede zwischen Tag und Nachtschwund sind nicht festgestellt worden. Der

Schwund während der Dunkelheit scheint jedoch geringer zu sein.

10. Atmosphärische Störungen wurden nicht beobachtet. Gewitter und Motorzündungen haben gleichfalls keinen Einfluß.

Auch in mitteleuropäischen Amateurkreisen finden Mikrowellen bei drahtloser Telephonie Anwendung. Es handelt sich dabei in erster Linie um Verkehr in den Schweizer Bergen von einer Klubbütte zur anderen bis zu 120 km Entfernung bei einwandfreier Verständigung und Wellenlängen zwischen 75 und 85 cm. Es sei auch auf die schon seit längerer Zeit bestehende Verbindung zwischen dem Vatikan und dem Kastell Gandolfo hingewiesen. Daß bei Mikrowellen die Reichweite nicht immer gleich der optischen Sicht ist, bewies Marconi mit einer Welle von 57 cm, mit der er bis zu 269 Km (optische Sicht 116 Km) erzielte. Hauptanwendungsgebiete dieser Wellen sind Navigations- und Kollisionssicherungen u. dgl. Zum anderen Teil ergeben sich aber auch ganz neue Möglichkeiten (Höhenmessung, Geschwindigkeitsmessung, Auffinden und Anzeige beweglicher Gegenstände usw.) ebenso wie Verwendungsmöglichkeiten im Bildfunk und Fernsehen sowie auf militärischen Gebieten.

Schließlich sei noch die Möglichkeit erwähnt, Telephonie durch reine Lichtstrahlen zu übertragen (Lichttelephonie durch Modelung einer Lichtquelle im Hohlspiegel). Der Empfang erfolgt mittels Photozelle, der Photostrom wird verstärkt einem Fernhörer zugeführt. Mit derartiger Lichttelephonie gelang mit weißem Licht eine gute Verständigung über 4,5 Km und bei rotem Licht (fast unsichtbar) 3 Km. Diese Art der Telephonie hat den Vorzug der besseren Geheimhaltung, ist jedoch nicht ganz wetterunabhängig.

Zeichnungen vom Verfasser

## Netzgerät mit eingebautem Niederfrequenzverstärker

### DASD-Standardgerät Nr. 11 a

Auf Seite 51 der „CQ“ 4. 38 wurde bereits die Beschreibung eines Netzgerätes für die Versorgung kleinerer Empfänger gebracht, dessen Niederfrequenzverstärker für den Anschluß von ein bis zwei Kopfhörern gedacht war. Das nachfolgende Gerät ist nun für Empfänger mit höherem Strombedarf bestimmt und kann mit seiner AL4 in der Verstärkerstufe bis zu 4 Watt für den Anschluß von Lautsprechern, Schreibschaltgeräten usw. abgeben. Durch Abschalten des Verstärkers läßt es sich auch zur Speisung von Sendern bis zu 30 Watt Anodenleistung verwenden.

Der mit einer AZ1 bestückte Netzteil wird aus einem Transformator mit 2×500 Volt Sekundärspannung gespeist (Abb. 1). Der Gleichstrom steht nach Siebung durch die Kette  $C_{10}, D_r, C_9, P_2, C_8$  zwischen den Buchsen „+A<sub>1</sub>“ und „E“ zur Verfügung. Zur Abnahme einer stabilisierten Teilspannung bei A<sub>2</sub> ist ein Spannungsteiler vorgesehen, der von der Glimmröhre G1 und dem Vorwiderstand R<sub>7</sub> gebildet wird. Diese Teilspannung, die in der Gegend von 150 Volt liegt, wird durch C<sub>5</sub> zusätzlich beruhigt. An dem 1000-Ohm-Spannungsteiler P<sub>2</sub> im Minuszweig der Filterkette kann gegen Erde Gitterspannung entnommen werden; und zwar immer maximal so viel Volt wie jeweils insgesamt Milliampere vom Netzgerät verbraucht werden. Der Anschluß G<sub>1</sub> führt eine von 0 bis zu diesem Maximalwert regelbare Gitterspannung, die nochmals über das Glied R<sub>8</sub> C<sub>6</sub> gefiltert wird, das gleichzeitig etwa beim Drehen des Potentiometerabgreifers auftretende Kratzgeräusche dämpft. Über ein ebensolches Filterglied C<sub>7</sub> R<sub>6</sub> liegt an G<sub>2</sub> fest die Maximalgitterspannung. Zur weiteren Reinigung der Anodenspannung liegt zwischen jeder Anode der Gleichrichterröhre und Erde ein 0,1-µF-Kondensator C<sub>11</sub>. Schließlich liegen vor den Anoden des Gleichrichters und in der Netz-

zuleitung Sicherungslämpchen, deren Einbau besonders im Hinblick auf die Verwendung des Geräts als Experimentiereinheit sehr zu empfehlen ist.

Durch Schließen von Sch<sub>2</sub> kann der Verstärkerteil hinzugeschaltet werden. Die Kathode der AL4 läuft dau-

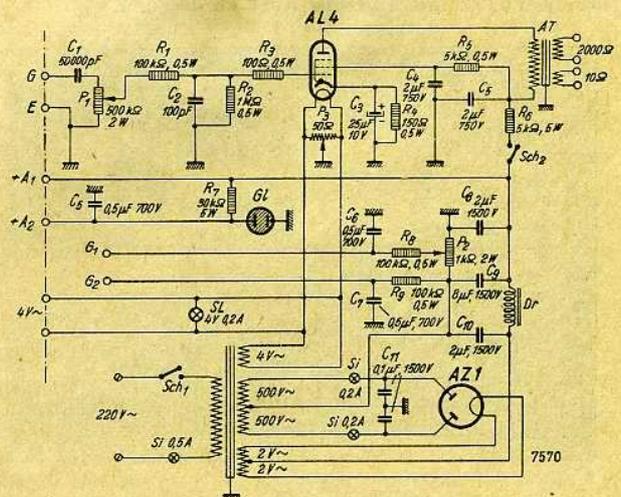


Abb. 1. Schaltbild

ernd mit dem Netzgerät mit und ist dadurch immer in Betriebsbereitschaft. In R<sub>6</sub> wird die Anodenspannung auf etwa 300 Volt herabgesetzt und mit C<sub>7</sub> nochmals gefiltert. Hinter R<sub>6</sub> ist über R<sub>5</sub> C<sub>4</sub> die Schirmgitterspannung entnommen. Die Steuergittervorspannung stellt

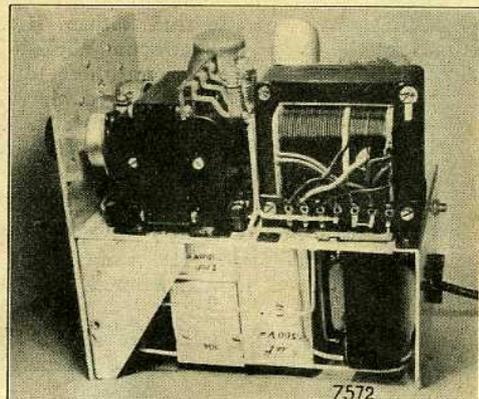
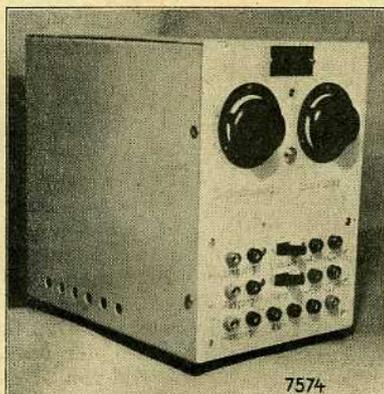
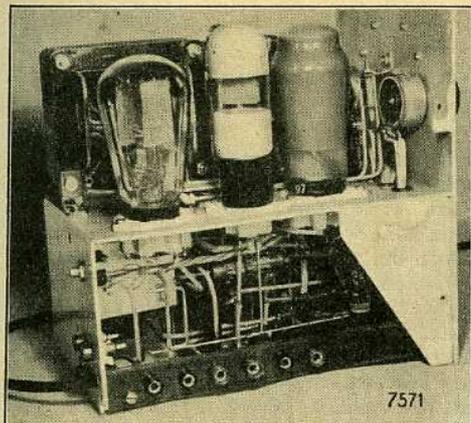


Abb. 2. Innenaufbau (Ansicht von links)

Abb. 3. Außenansicht des fertigen Geräts

Abb. 4. Innenaufbau (Ansicht von rechts)

die Kathodenkombination  $R_4 C_3$  automatisch her. Vor dem Steuergitter liegt die Kette  $R_1, C_2, R_2, R_3$  zur Dämpfung parasitärer Schwingungen. Die Steuerspannung wird am Lautstärkenregler  $P_1$  abgegriffen, der über  $C_1$  an den Eingangsklemmen  $G E$  liegt. Der Anodenkreis der  $AL4$  ist durch einen Ausgangstransformator abgeschlossen, dessen Sekundärseite zum Zwecke der vielseitigen Verwendbarkeit eine hoch- und eine niederohmige Windung besitzt.

Der Aufbau erfolgte wieder unter Zugrundelegung eines DASD-DIN-A 5-Kastens (Abb. 2 bis 5). In Abänderung der bisher üblichen Bauweise wird hier ein sogenanntes Hochchassis (lichte Höhe über dem Boden 100 mm) verwendet, das für viele Schaltungen eine günstige Raumaussnutzung gestattet. Über dem Zwischenboden finden Netztransformator, Ausgangstransformator, sowie sämtliche Röhren und Regler Plat, während darunter sämtliche Kondensatoren, Widerstände und die Drossel  $D_7$  angebracht sind. Auf diese Weise kommen die stark wärmeabgebenden Teile höher als die wärmeempfindlichen Teile. Die Becherkondensatoren sind zu einer blockartigen Gruppe zusammengefaßt, von unten mittels eines Bandbügels an dem Zwischenboden festgezogen und werden so gleich von der durch die unteren Löcher im Gehäuse hereinströmenden Kaltluft umspült (Abb. 5). Zum weiteren Luftdurchtritt sind auch im Zwischenboden selbst an mehreren nicht bebauten Stellen größere Löcher (mindestens 10 mm Durchmesser) vorgesehen.

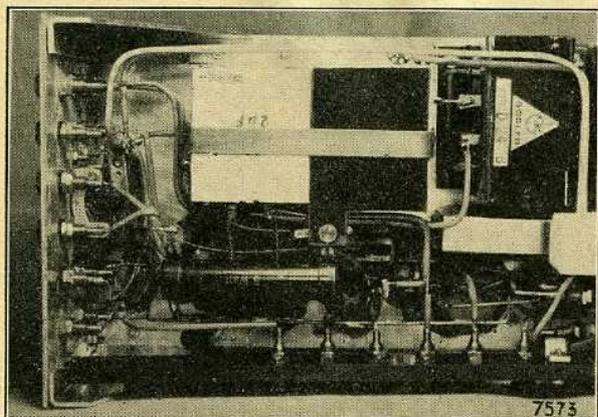
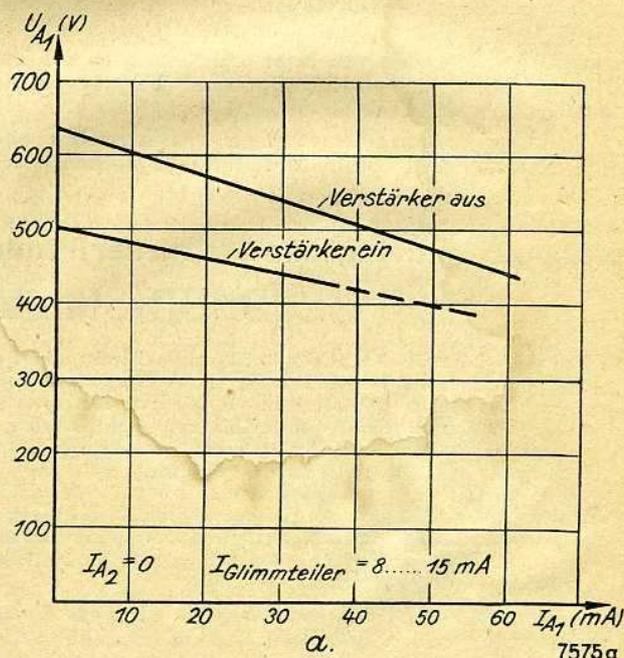


Abb. 5. Ansicht von unten

Wie in Abb. 4 zu erkennen, sind die Fassungen der drei Sicherungslämpchen nebeneinander auf einem Perlinaxstreifen oben auf dem Ausgangstransformator befestigt, so daß die Lämpchen nach Öffnen des Gehäusedeckels leicht zum Auswechseln erreichbar und trotzdem gegen Berührung und Beschädigung geschützt sind.

Die Frontplatte (Abb. 3) enthält oben links den Gitterspannungsregler  $P_2$  und rechts den Lautstärkereglers  $P_1$ . Dazwischen liegt die Signallampe  $SL$ . Auf dem unteren Teil sind acht Buchsenpaare und die beiden Schalter  $Sch_1$  und  $Sch_2$  angeordnet. Die Buchsen führen den Verstärkereingang, sowie die beiden Ausgänge und die Anschlüsse  $+A_1, +A_2, G_1, G_2$  und 4 V Heizung. Die

Abb. 6a. Anodenspannung  $U_{A1}$  in Abhängigkeit von  $I_{A1}$ 

beiden übrigen Buchsen rechts unten sind mit den Enden von  $P_2$  verbunden und ermöglichen, diesen kurzzuschließen, wenn bei Entnahme höherer Leistungen die Gitterspannung nicht gebraucht wird. Der hochohmige Ausgang des Verstärkers ist noch einmal auf der Rückseite des Chassis vorhanden, wo auch die Gehäuseerdungsbuchse und der Entbrummer  $P_3$  montiert sind. Ebenso wie bei dem oben genannten kleinen Verstärkergerät (DASD Standardgerät Nr. 11) ist auch hier wieder an der linken unteren Kante des Innenaufbaues eine Leiste mit 6 Buchsen vorgesehen, die im Schaltbild strichpunktiert verbundenen Anschlüsse wiederholt und das direkte schnurlose Anstecken von Vorsatzapparaturen gestattet (Abb. 2 u. 5).

Die von dem Netzgerät bei den verschiedenen Betriebsfällen hergegebenen Leistungen gehen aus den Diagrammen Abb. 6 hervor. Es sind drei Kreise zu unterscheiden, die den Gleichrichter belasten. 1. der Ver-

stärker, 2. der freie Anschluß +  $A_1$  und der Spannungsteiler mit dem Anschluß +  $A_2$ . In Abb. 6 a ist die zwischen +  $A_1$  und Erde liegende Spannung  $U_{A1}$  in Abhängigkeit von dem hier entnommenen Strom  $I_{A1}$  aufgetragen; und zwar einmal ohne die zusätzliche Last des Verstärkers und einmal mit derselben. In beiden Fällen wurde bei  $A_2$  nichts entnommen, so daß hier nur der je nach der Höhe der Oberspannung zwischen 8 und 15 mA liegende Glimmteilerstrom zu berücksichtigen ist. Bei eingeschaltetem Verstärker soll demnach bei +  $A_1$  nicht mehr als 25 mA dauernd entnommen werden, um nicht die Gleichrichterröhre zu überlasten. Abb. 6 b bringt den Verlauf der bei +  $A_2$  entnehmbaren Spannung  $U_{A2}$  in Abhängigkeit von der Belastung dieses Anschlusses mit

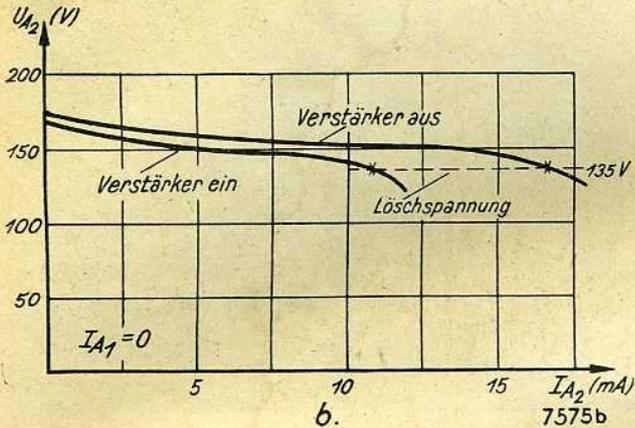


Abb. 6b. Anodenspannung  $U_{A2}$  in Abhängigkeit von  $I_{A2}$

und ohne Zusatzlast durch den Verstärker, wenn bei +  $A_1$  nichts entnommen wird. Unter Ausnutzung der Stabilisierung bis kurz vor das Erlöschen der Glimmlampe können hier bei abgeschaltetem Verstärker 15 mA und bei

in Betrieb befindlichem Verstärker 10 mA entnommen werden. Die Verhältnisse, die sich bei Belastung aller drei Kreise einstellen, zeigt Abb. 6 c. Hier ist die Spannung am Anschluß +  $A_2$  in Obhängigkeit von verschiede-

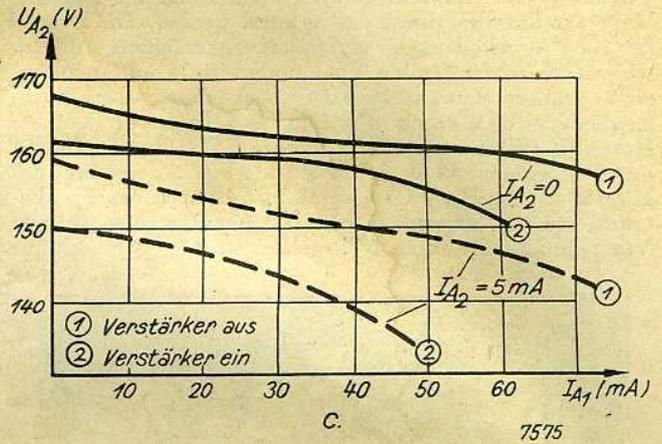


Abb. 6c. Belastungskurven bei Belastung aller drei Kreise

nen Belastungen der Oberspannung aufgetragen, und zwar einmal bei unbelastetem Anschluß +  $A_2$  und einmal, wenn +  $A_2$  konstant mit 5 mA belastet wird. Hieraus geht hervor, daß bei eingeschaltetem Verstärker und einer Belastung des Anschlusses +  $A_1$  mit 25 mA an dem stabilisierten Anschluß immer noch etwas über 5 mA entnommen werden können, ehe die Glimmlampe erlischt.

Wenn nicht die volle Ausgangsleistung von 4 Watt gebraucht wird, kann man den Strombedarf der Verstärkerstufe, von jetzt 40 mA durch Vergrößern von  $R_6$  bis auf etwa 25 mA herabsetzen und hat dann die gesparten 15 mA zusätzlich an den anderen Anschlüssen zur Verfügung.

E. Graff

Zeichnungen und Aufnahmen vom Verfasser

## Handlicher Sender-Empfänger

Aus der Notwendigkeit, für die sommerliche Tätigkeit eine kleine und leichte, tragbare Sende- und Empfangsanlage zur Hand zu haben, entstand vorliegendes Gerät. Es wurde durch Verwendung kleinster Anoden- und Heizbatterie ein Gewicht von 3,5 kg erzielt, so daß man das Gerät bei Fußmärschen mitnehmen kann, ohne davon sonderlich belastet zu sein. Die benutzten K-Röhren halten den Heizstrom so klein, daß ein Dauerbetrieb von

etwa 15 Stunden möglich ist. Das Gerät eignet sich besonders für die sonntäglichen Versuchsreihen.

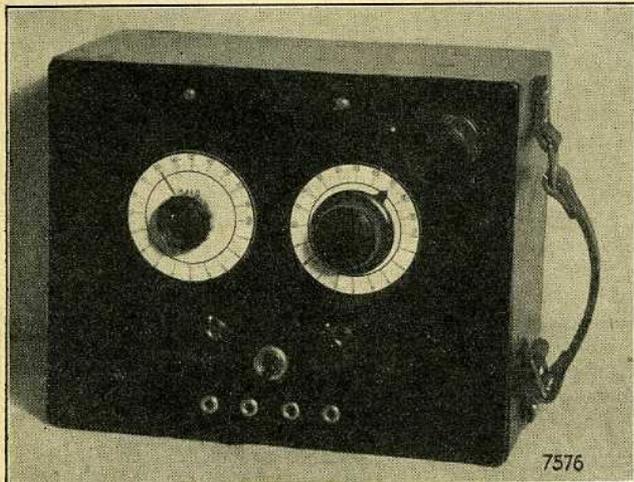


Abb. 1

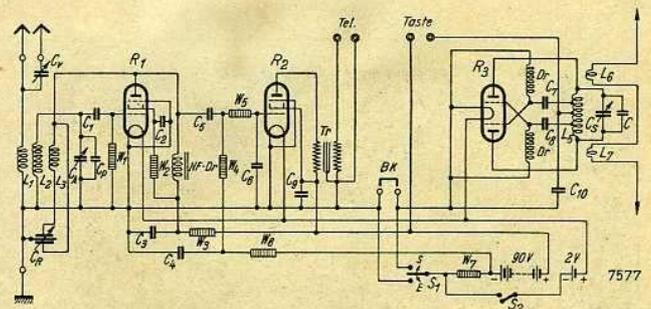


Abb. 2. Empf.:  $L_1$  Antennenspule;  $L_2$  Gitterkreisspule;  $L_3$  Rückkopplungsspule;  $C_R$  RK-Kondensator zweimal 150 cm;  $C_A$  Abstimm-drehkondensator;  $C_P$  Parallelkondensator;  $C_1$  80 cm Calit;  $C_2$  0,5  $\mu$ F;  $C_3$  9 1  $\mu$ F;  $C_4$  50 000 cm;  $C_5$  5000 cm;  $C_6$  80 cm;  $W_1$  2 Meg. Ohm;  $W_2$  0,2 Meg. Ohm;  $W_3$  3 K Ohm;  $W_4$  1,5 Meg. Ohm;  $W_5$  6 100 K Ohm;  $W_7$  250 Ohm;  $Dr$  NF Niederfrequenzdrossel;  $Tr$  Spezialtransformator ATF;  $R_1$  und  $R_2$  KF 3. Sender:  $L_5$  Senderkreisspule;  $L_6$  und 7 Antennenspulen;  $Dr$  HF-Drossel HD 2;  $C_8$  Senderdrehkondensator;  $C$  Parallelkondensator;  $C_7$  8 250 cm Glimmer;  $C_{10}$  5000 cm induktionsfrei;  $R_3$  KDD 1;  $S_1$  Umschalter;  $S_2$  Ausschalter;  $BK$  Schalter oder Kurzschlußstecker; 1 Heizakku; 1 Anodenbatterie AB 90. Betriebswerte: Empfänger:  $I_A$  2 mA,  $E_A$  90 V,  $I_H$  100 mA,  $E_H$  2 V, Sender:  $I_A$  ca. 10 mA,  $E_A$  90 V,  $I_H$  220 mA,  $E_A$  2 V

Der Empfänger (s. Abb. 2) besteht aus einem Fünfpol-Audion (KF 3) und nachfolgender Verstärkung (KF 3). Die Antenne wird induktiv angekoppelt. Die Spule  $L_1$  wird so dimensioniert, daß mit einer Antennenlänge von 4 m die größte Lautstärke erzielt wird. Ist die Antenne länger, so kann sie durch  $C_V$  verkürzt werden. Die Drossel ( $Dr NF$ ) im Anodenkreis verhindert den an einem Anodenwiderstand auftretenden Spannungsverlust und man erzielt größere Lautstärke. Die Aussiebung der Hochfrequenz erfolgt durch  $W_5/C_6$ .  $W_5$  liegt vor dem leistungslos gesteuerten Gitter von  $R_2$ . Dadurch entsteht auch hier kein Lautstärkeverlust. Die Anpassung des Kopfhörers von 4000 Ohm an  $R_2$  wird durch den Spezialtransformator  $Tr$  ermöglicht.  $R_2$  benötigt eine geringe Vorspannung, die durch  $W_7$  erzeugt wird.

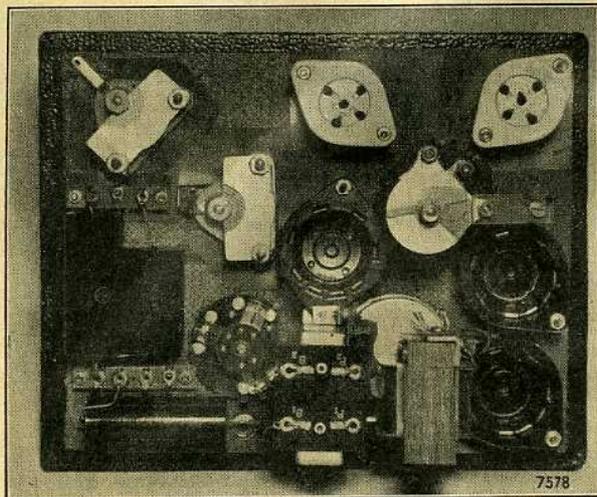


Abb. 3

Der Sender ist mit der KDD 1 bestückt und in Gegentakt-Schaltung aufgebaut. Getastet wird der Anodenstrom. Die Dimensionen von  $L_5$ ,  $C_5$  und  $C$  sind normal. Die Anodenspannung wird in der Mitte von  $L_5$  zugeführt. Die Abgriffe erfolgen bei  $\frac{1}{3}$  der Gesamtwindungszahl; sie sind ausschlaggebend für Anodenstrom und Leistung. Die Spulen  $L_6/7$  werden auf beiden Seiten angekoppelt, um gleiche Belastung zu bekommen. Ihre Windungszahl

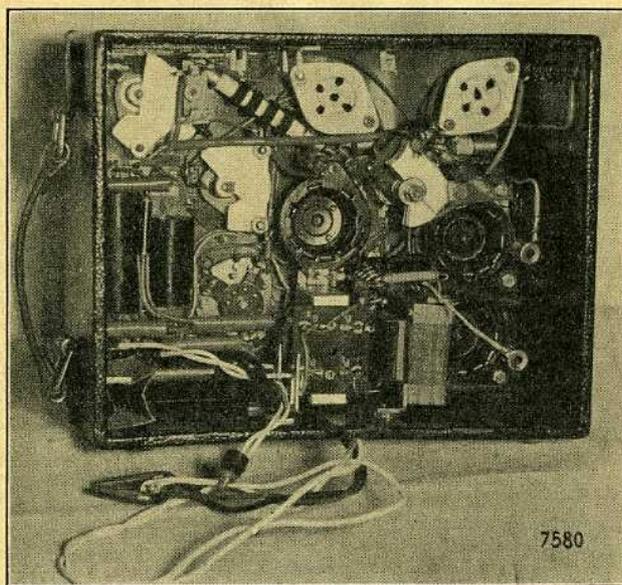


Abb. 4

richtet sich nach dem verwendeten Antennensystem und muß ausprobiert werden.

Der Aufbau erfolgt in einem Holzgehäuse von 220:180:120 mm und ist aus den Abb. 3 bis 5 ersichtlich. Das Gehäuse ist innen metallisch abgeschirmt und außen mit Ledertuch bezogen. Um die Empfängerspule muß eine Abschirmung angebracht werden, um die Kopplung mit der Senderspule zu verhindern; diese wirkt sonst als Absorptionskreis. Die Abschirmung wurde in den Photos weggelassen, um den Aufbau besser erkennen zu können.

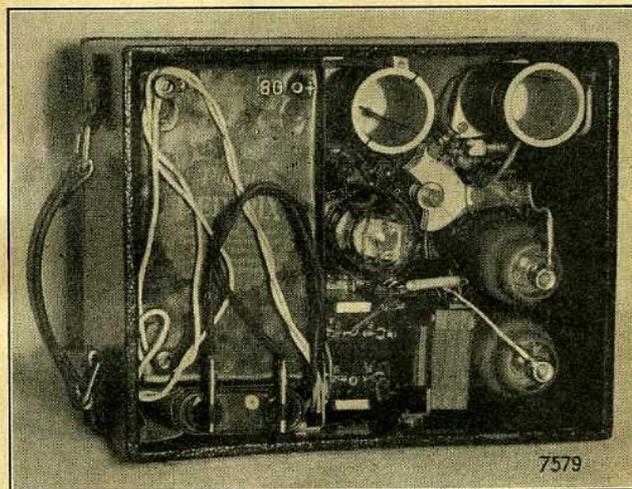


Abb. 5

Die Ergebnisse übertrafen alle Erwartungen. Es wurden mehrere Verbindungen erreicht, u. a. mit Danzig und Holland. Die Lautstärke betrug dabei  $r_5$  bis  $r_7$  bei  $t_9$  bis  $t_8$ . Natürlich ist man bei so kleinen Leistungen (0,9 Watt) immer von der Antenne und den gerade herrschenden Ausbreitungsverhältnissen in hohem Maße abhängig.

E. Martin, D 4 fpd.  
(4 Photos: W. Arnold D 4 FQD)

## Oszillator mit 10 m Quarz

In einem Artikel über den Aufbau eines Senders für ultrahohe Frequenzen beschreibt FAUST R. GONSETT in „Radio“, Januar 1936, einen Quarzoszillator, dessen Konstruktionsmerkmale interessieren dürften. Hierbei wird erwähnt, daß seit einiger Zeit in Amerika Steuerquarze für eine Frequenz von 28 MHz im Handel sind. Diese Kristalle arbeiten nach etwas anderen Grundsätzen als die üblichen Steuerquarze. Bei ihnen werden die Harmonischen der Quarzgrundfrequenz verwendet. Aus bestimmten Gründen ist die Ausgangsfrequenz kein genaues Vielfaches der Grundfrequenz des Kristalles. Es werden meistens die 3. und 5. Harmonischen benützt. Deshalb ist die Grundfrequenz bei dem vom Verfasser beschriebenen Sender ungefähr 9300 kHz, und es wird auf der 3. Harmonischen gearbeitet. (Der Quarz ist natürlich als 28 MHz-Quarz bezeichnet).

Ein guter Kristall dieser Type kann unter Umständen sogar auf der 11. oder 13. Harmonischen betrieben werden. Diese Tatsache gestattet das Arbeiten auf hohen Frequenzen, die direkt von einem Quarz mit niedriger Frequenz gewonnen werden können, ohne die Zwischenschaltung von Verdopplerstufen. Der Output ist allerdings bei Verwendung dieser hohen Harmonischen ziemlich gering und der durch den Quarz fließende Strom unter Umständen ziemlich hoch.

Aus diesem Grunde ist es nicht ratsam, den Quarz-Oszillator mit zu hoher Anodenspannung zu betreiben. Bei dem beschriebenen Gerät wurde eine Anodenspannung von ungefähr 200 V verwendet.

## Rufzeichenliste

(Stand am 1. Mai 1938)

## der von der Deutschen Reichspost genehmigten Liebhaberrfunksender

## Gruppe D 4

D 4 aaa	Walter Trott	Königsberg (Pr.) 9	Krausallee 3'	D 4 fff	K. Koschmieder	Berlin-Tempelhof	Arnulfstraße 65
D 4 adf	Wolfgang Rach	Bln.-Rummelsburg	Rupprechtstr. 26	D 4 fgb	Wolfgang Böhm	Stettin	Grabower Str. 8
D 4 aec	Willy Schenk	Frankfurt (Oder)	Wollenweberstr. 43	D 4 fhd	Walter Noack	Magdeburg-	Hahnemannstr. 34
D 4 aff	Rudi Hammer	Berlin-Rudow	Neuköllner Str. 206	D 4 fid	Dr. Karl Stoye	Sudenburg	
D 4 agg	Fritz Böhmer	Breslau 18	Am Turnierplatz 13	D 4 fjd	Ernst Schwarze	Quedlinburg	Bossestr. 4
D 4 aho	Bruno Buyna	Beelitz (Mark)	Adolf-Hitler-Str. 16	D 4 fkd	Anton Wagner	Magdeburg	Bismarckstr. 17
D 4 aii	Oskar Becker	Köln-Riehl	Slabystr. 28	D 4 fnd	Adolf Ehni	Dessau-Roßlau	Loeperstr. 109
D 4 alk	Wilh. Schierenbeck	Bremen	Osterdeich 108b	D 4 fnd	Ernst Martin	Braunschweig	Steinweg 15
D 4 alu	Max Drechsler	Halle (Saale)	Gräferstr. 18	D 4 fpd		Braunschweig	Salzdahlumer
D 4 anf	Alfred Noack	Berlin-Neukölln	Hermannstr. 228	D 4 fqd	Walter Arnold	Braunschweig	Straße 23
D 4 aoo	Otto Klotz	Heidelberg	Bergheimer Str. 159	D 4 frf	Franz Panniger	Berlin-Neukölln	Borsigstr. 22
D 4 app	Rudolf Lidl	München 13	Franz-Joseph-	D 4 fud	Fritz Steuer	Braunschweig	Boddinstr. 42
			Straße 14				Hildesheimer
D 4 aqf	Bruno Garnatz	Berlin-Marienfelde	Wagemannstr. 36e	D 4 fve	Helmut Buchmeier	Lynow über	Straße 70
D 4 att	F. Bödigerheimer	Frankfurt (Main)-	An der Bitz 12			Luckenwalde	Versuchsgelände
		Praunheim		D 4 fwe	Dr. Hans	Falkensee	Brahms-Allee 50
D 4 awf	Herbert Queck	Berlin-Friedenau	Maßmannstr. 10		Kaufmann		
D 4 baf	Erhard Graff	Berlin-Dahlem	Cecilien-Allee 4	D 4 fyf	Kurt Fürchtenicht	Göttingen	Goßlerstr. 52
			(Geschäftsstelle	D 4 fzf	Heinz Schulze	Berlin-Wilmers-	Bonner Str. 1a
			des DASD)			dorf	
D 4 bbf	Werner Burmeister	Berlin-Mariendorf	Marienhöher	D 4 gad	Erich Oppermann	Hann.-Münden	Vogelsang 16
			Weg 68	D 4 gcd	Oswald Krusch-	Möser,	Gartenstr. 6
D 4 bed	Herbert Fehse	Halberstadt	Kattowitzer		witz	Bez. Magdeburg	
			Straße 44b	D 4 gdf	Hans Klotz	Berlin-Grunewald	Falterweg 9
D 4 bec	Karl Kollmorgen	Nowawes	Bahnhof Drewitz	D 4 gef	J. Kron	Berlin-Charlotten-	Goethestr. 85
D 4 bfu	Fritz Bock	Holzhausen	Dietrich-Eckart-			burg 2	
		(Sachsen)	Straße 20	D 4 gff	Herwart Wisbar	Berlin-Charlotten-	Scharrenstr. 28
D 4 bgv	Eberhard Koseche	Kiel	Kleiststr. 34			burg 5	
D 4 blg	Alois Chromy	Beuthen	Johann-Georg-	D 4 gif	Joachim Börner	Berlin-Friedenau	Albestr. 20
		(Oberschlesien)	Straße 1	D 4 gjo	A. Schloßhauer	Heidelberg/Rohr-	Karlsruher Str. 35
D 4 bon	Kurt Lederer	Stuttgart-W	Elisabethenstr. 31			bach	
D 4 bqo	Rudolf Maushart	Hundseck, Post	Kurhaus	D 4 gkf	Heinz Ifland	Berlin-Charlotten-	Kaiserin-Augusta-
		Sand (Amt Bühl)				burg 1	Allee 45
D 4 btu	Gerhard Müller	Wurzen	Nordstr. 7	D 4 glf	Gottfried Kaiser	Berlin-Hohen-	Gottfriedstr. 5
D 4 buf	Werner Slawy	Berlin-Grunewald	Hohenzollern-			schönhausen	
			damm 54	D 4 gnf	Heinz Hertel	Berlin-Tempelhof	Arnulfstr. 66
				D 4 gof	Heinrich Schöne-	Berlin SW 11	Saarlandstr. 55
					mann		
D 4 bwj	Rudolf Rapeke	Hamburg 25	Klaus-Groth-	D 4 gpf	Willi Saunat	Berlin O 34	Boxhagener
			Straße 83				Straße 108
D 4 cef	Kurt Schlupp	Berlin-Ober-	Griechische	D 4 grf	Helmut Bürkle	Berlin-Weißensee	Lindenallee 59
		schöneweide	Allee 10	D 4 gv	Hans Lamprecht	Berlin-Siemens-	Königsdamm 291
D 4 cgj	Horst Podszus	Hamburg 36	Enkeplatz 4			stadt	
D 4 cij	Robert Nötzel	Bramfeld,	Jungfernstieg	D 4 gwj	Klaus Mohr	Düneberg über	Fabrik
		Bez. Hamburg				Geesthacht	
D 4 ejf	Heinrich v. Ahsen	Berlin-Neukölln	Oderstr. 46	D 4 gyf	Werner Manecke	Berlin-Lichtenberg	Hendrichplatz 11
D 4 cof	A. Hofmann	Berlin-Lichterfelde	Elisabethstr. 9	D 4 gzf	Wolf Franzok	Berlin-Spandau	Folkunger Str. 9
D 4 epj	Wilhelm Puth	Hamburg 13	Hammer Land-	D 4 hcf	Erich Lehwald	Berlin-Britz	Rudower Allee 27
			straße 117	D 4 hdf	Ernst Nickel	Berlin-Pankow	Retzbacher Weg 32
				D 4 hef	Heinz Windelband	Berlin-Nieder-	Silbergrasweg 32
						schöneweide	
D 4 esa	Herbert Schulz	Königsberg (Pr.) 9	Albrechtstr. 6	D 4 hff	Arthur Stache	Berlin W 50	Spichernstr. 5/6
D 4 ctv	Hans Schlötmann	Marne (Holstein)	Feldstr. 2	D 4 hgf	Walter Scheibner	Berlin-Halensee	Friedrichruher
D 4 cwf	Walter Wechsung	Berlin O 112	Neue Bahnhof-				Straße 5
			straße 25	D 4 hhf	Georg Schmidt	Berlin W 57	Hochkirchstr. 13
				D 4 hif	Dr. Friedrich	Berlin-Zehlendorf	Knesebeckstr. 9
					Trautwein		
D 4 cxf	Rolf Wigand	Berlin W 15	Düsseldorfer Str. 33	D 4 hkf	Maximilian Bleß	Berlin-Zehlendorf	Dallwitzstr. 24
D 4 czf	Herbert	Berlin-Friedenau	Laubacher Str. 6	D 4 hlo	Fredy Schmitt-	Heidelberg	Nauenheimer
	Götttsching				henner		Landstraße 5
D 4 dba	Hans Wottrich	Königsberg (Pr.)	Vorstädtische	D 4 hng	Max Hempel	Breslau 10	Salzstr. 26
			Langgasse 17	D 4 hof	Gerhard Thomas	Berlin-Charlotten-	Waitzstr. 20
			Grabower Str. 8			burg 4	
D 4 deb	Emil Böhm jr.	Stettin	Kochstr. 18	D 4 hqg	Paul Strelczyk	Breslau 21	Rehdigerstr. 49
D 4 dfb	Werner Guhrke	Stettin-Grabow	Langestr. 53	D 4 hrg	Josef Buhl	Glatz	Adolf-Hitler-
D 4 dgb	Otto Klütz	Stettin 1	Viktoriastr. 3				Straße 23a
D 4 dhc	Kurt Lange	Eberswalde	Nürnberg Str. 32	D 4 hsg	Werner Riedel	Bunzlau	Schönfelder Str. 19
D 4 die	Johann Schröder	Beelitz (Mark)	Thorner Grund 25	D 4 htl	Joachim Froböß	Gispersleben	Am Schlufter 8
D 4 dke	Willi Brüssow	Frankfurt (Oder)	Elisabethstr. 28	D 4 hwg	Bernhard Pusch-	Eckersdorf	
D 4 dlc	Heinz Jäger	Frankfurt (Oder)	Lustgartenstr. 7		mann	(Kr. Glatz)	
D 4 dmc	Gerhard Petrich	Spremberg		D 4 hxg	Kurt Jana	Kreuzburg	Schützenstr.
		(Niederlausitz)				(Oberschlesien)	Neubau Jana
D 4 dne	Hermann Schulz	Spremberg	Drepkauer Str. 2	D 4 hyg	Werner Matz	Breslau 16	Damaschkestr. 47
		(Niederlausitz)		D 4 ibg	Kurt Haeske	Breslau 17	Bärenstr. 37
D 4 dpe	G. Metzner	Haidemühl über	Kolonie Werming-	D 4 icg	Dr. med. Hans	Oppeln	St. Adalbert-
		Spremberg	hoff		Joachim Pohl		Hospital
		(Niederlausitz)		D 4 idh	Ernst Fendler	Duisburg	Falkstr. 83
D 4 dqe	Günther Sinapius	Spremberg	Berliner Str. 15	D 4 ifg	Dr. Harald	Oppeln	Hippelstr. 1
		(Niederlausitz)			Dickertmann		
D 4 dsf	Dr. med. Heinz	Berlin NO 55	Hufelandstr. 32	D 4 iih	Richard Fischer	Münster i. W.	Hansaring 37
	Thiem			D 4 iij	Erich Klingenberg	Waren (Müritz)	Kaiser-Wilhelm-
D 4 dtc	Helmuth Baumert	Fürstenwalde	Steinhöfeler				Straße 54
		(Spree)	Chaussee 1	D 4 ijh	Paul Jäger	Duisburg	Kamerstr. 146
D 4 duf	Herbert Bordasch	Berlin NW 21	Dreysestr. 21	D 4 ikh	Heinrich August	Solingen	Kanalstr. 23
D 4 dwb	Werner Aß	Stolp (Pommern)	Schulstr. 3		Engels		
D 4 dyl	Ehrenfried Scheller	Apolda	Neusätze 10				
D 4 dzc	Alfred Ehrhardt	Fürstenwalde	Eisenbahnstr. 26				
		(Spree)					
D 4 faf	Hans Prost	Berlin-Zehlendorf	Hamerlingweg 15				
D 4 fcu	Walter Bechtel	Kleinkmehlen über	Nr. 70				
		Elsterwerda					
D 4 fef	Adolf Dickfeld	Berlin-Tempelhof	Schaffhausener				
			Straße 27				

D 4 imh	Karl Mälzer	Langenberg (Rheinland)	Hauptstr. 117	D 4 mnu	Gotthold Danzke	Landsberg (Bz. Halle)	Hallische Str. 94
D 4 inh	Karl Hamer	Dortmund-Hörde	Cheruskerstr. 1	D 4 mou	Fritz Sahn	Bitterfeld	Scharnhorststr. 19
D 4 ioh	Hermann Brinkmann	Bielefeld	Umlandstr. 5	D 4 mpt	Dr. med. Hans Berner	Mainz	Obere Zahlbacher Straße 58
D 4 irf	Dr. Karl Hein Hoesch	Berlin-Zehlendorf	Gartenstr. 5	D 4 mqu	Gerhard Opitz	Halle (Saale)	Beesenerstr. 5
D 4 iso	Anton Esser	Mannheim L 14, 18. IV.		D 4 msu	Dr. Landsmann	Merseburg	Lauchstädter Straße 29
D 4 iti	Hans Otto Koch	Köln-Lindenthal	Stadtwaldgürtel 47	D 4 mtl	Helmut Wolf	Jena	Carl-Zeiß-Str. 8
D 4 ivi	Adolf Dreesbach	Köln-Kalk	Rolshover Str. 70	D 4 mvp	Dr. Ferdinand Daser	München 13	Ainmüllerstr. 33
D 4 iwr	Hans Becker	Kahl (Main)	Naßmühle	D 4 mwp	H. Engesser	Schliersee	Karl-Haider-Straße 1
D 4 ixt	Theodor Körner	Bad Kreuznach	BösgrunderWeg 22	D 4 mxj	Werner Wilhelm Diefenbach	Berlin-Ober-schöneweide	Fuststr. 42
D 4 iyi	Kurt Breutzmann	Köln-Mülheim	Keupstr. 72	D 4 mzp	Alois Nöbauer	München	Lohstr. 69
D 4 izi	Karl Worm	Köln-Riehl	Boltensternstr. 4	D 4 naf	Willy Bieler	Berlin NO 55	Pasteurstr. 47
D 4 jax	F. Graf v. Luckner	Hamburg	Am Hasenberge 9	D 4 nbo	Adolf Supper	Karlsruhe (Baden)	Lammstr. 9
D 4 jdv	Lorenz Röbling	Kiel	Wörthstr. 13	D 4 nfo	Rudolf Mirche	Mannheim-Waldhof	Westring 35
D 4 jed	Kurt Mania	Köthen (Anhalt)	Schützenstr. 3a	D 4 nio	Thomas Faul	Heidelberg	Mönchhofstr. 7A
D 4 jgf	Horst Günther	Spekte Weg 56	Adolfstr. 50	D 4 njo	Franz Ströck	Neckargemünd	Banngartenweg 6
D 4 jhv	J. Rode	Kiel	Langkofelweg 9a	D 4 nlo	Franz Koch	Mannheim-Feudenheim	Gneisenaustr. 17
D 4 jif	Adolf Hohenner	Berlin-Lankwitz	Hollerstr. 4	D 4 nmk	Friedrich Bühring	Steinhude (Hannover)	Im Sandbrinke 238
D 4 jkv	Rudolf Liefland	Büdelsdorf über Rendsburg	Detmolder Str. 10	D 4 nno	N. Lechleiter	Mannheim	Pumpenwerkstr. 12
D 4 jof	Ernst Franzen	Berlin-Wilmersdorf	Garvenstr. 3	D 4 noo	Dr. Schäffner	Heidelberg	Häusserstr. 25
D 4 jpk	Helmuth Theyson	Hannover-Wülfel	Schwatlostr. 26	D 4 npr	Friedrich Steinlein	Bayreuth	Friedrichstr. 31
D 4 jqf	Gerhard Fröse	Berlin-Lichterfelde	Waldersee Str. 9	D 4 nqr	Karl Herbig	Nürnberg-W	Hirtengasse 13
D 4 jsk	Otto Haugwitz	Hannover	Am Flügeldamm Nr. 115	D 4 nrf	Fritz Weingärtner	Berlin-Grünwald	Zikadenweg 19
D 4 jtk	Wilhelm Helmke	Hannover	Eisenbahnstr. 12	D 4 nsk	Ernst Herrmann	Celle	Bergstr. 37
D 4 juk	Klaus Prost	Osnabrück	Arndtstr. 30	D 4 nvp	Mühlen	München	Thierschstr. 42
D 4 jxk	Herbert Dancker	Hannover	Donandtstr. 45	D 4 nwr	Hans Moser	Dornberg,	Haus Nr. 3
D 4 kak	Gustav Capelle	Bremen	Evangel. Schule	D 4 nxr	Otto Depser	Post Ansbach 2	
D 4 kek	Adolf Westerfeld	Haltern,	Bergstr. 24	D 4 nyr	Fritz Struller	Ellenbach,	Hausnummer 44
D 4 kdj	Heinrich Hees	Post Belm	Billwärdler	D 4 nzt	Fritz Graf	Post Hersbruck	
D 4 kej	Rolf Tschanter	Bergedorf	Steindamm 63	D 4 oar	Eduard Kühnle	Bamberg	Michaelsberg 4
D 4 kfj	Wilhelm Drewek	Hamburg 36	Hohe Bleichen 22	D 4 oer	K. Oechsner	Bamberg	Weide 15 a. O.
D 4 kgh	Peter Tolles	Krefeld-Oppum	Hauptstr. 42	D 4 oft	Karl Rückert	Würzburg	Gneisenaustr. 31
D 4 khj	Robert Meyer	Harburg-	Haakestr. 22	D 4 oip	Ernst Kuhn	Würzburg	Schönbornstr. 5
D 4 kij	August Voß	Wilhelmsburg 1	Liliencronstr. 4	D 4 ojt	Hermann Woltmann	Wiesbaden	Moritzstr. 24
D 4 kkf	Robert Schmiedel	Harburg-	Kiesstr. 7	D 4 oko	Gustav Bock	Göggingen über Augsburg 2	Afraweg 3
D 4 knf	Karl Kleefeld	Wilhelmsburg 1	Thuyring 4	D 4 omf	Max Jung	Frankfurt (Main)	Gomündener Str. 30
D 4 kpf	Walter Kawan	Berlin-Lichterfelde-Ost	Schenkendorff-str. 28	D 4 ont	Wilhelm Wolf	Finkenkrug	Scheerstr. 3
D 4 kqf	Otto Hunstock	Altona-Groß-flottbeck	Kaiserstr. 14	D 4 oon	Johannes Stefanski	Berlin N 20	Fischhauser Weg 4
D 4 krj	Ernst Kammeyer	Hamburg 33	Manstadtsweg 1	D 4 opt	Willi Laun	Frankfurt-Main-kur	Hanauer Landstr. 545
D 4 ksd	Hermann Halske	Köthen (Anhalt)	Langemarkstr. 19	D 4 ort	Konrad Hillenbrand	Böblingen	Jahnstr. 16
D 4 ktj	Adolf Zelek	Parchim	Horst-Wessel-Straße 18	D 4 ost	Dr. Walter Lampe	(Württemberg)	
D 4 kuj	Heinrich Rühsen	Lohbrügge über Bergedorf	Schulstr. 19	D 4 out	Hubert Seeanner	Frankfurt (Main)-Niederrad	Bruchfeldstr. 10
D 4 kvj	Friedrich Mildner	Hamburg 39	Jean-Pauls-Weg 2	D 4 ovt	Richard Utikal	Eschwege	Wolfsgraben 1
D 4 kwj	Gustav A. Pohl	Altona-Bahrenfeld	Friedensallee 266	D 4 owf	Heinz Finhold	Friedberg (Hess.)	Bismarckstr. 77
D 4 kxu	Hans Münster	Leipzig C 1	Mahlmannstr. 6	D 4 oxt	Friedrich Herwig	Koblenz	Moselweißer Str. 61
D 4 kyk	Johannes Gindele	Hannover	Gretchenstr. 28	D 4 oyt	Hans Clermont	Bad Kreuznach	Rüdesheimer Straße 12
D 4 ldm	Ernst Bußmann	Dresden A 1	Wildruffer Str. 26	D 4 ozu	Otto Glaser	Berlin SW 68	Friedrichstr. 49a
D 4 leu	Werner Müller	Leipzig S 3	Triiftweg 30	D 4 pau	Arno Werner	Bad Homburg v. d. Höhe	Schlageterstr. 2
D 4 lff	Erich Nitsche	Berlin-Spandau	Feldstr. 55	D 4 pcu	Philipp Grode	Neustadt (Haardt)	Hindenburgstr. 23
D 4 lgm	Hans Wirth	Bautzen	Mithildenstr. 5	D 4 pfm	Martin Schurig	Chemnitz	Wartburgstr. 2d
D 4 lhm	Herbert Lange	Kemnitz über Löbau (Sachsen)	Nr. 209c	D 4 pgf	Dr. Rolf Lentzsch	Leipzig O 5	Breite Str. 8
D 4 lim	Heinz Schicktzanz	Sohland (Spree)	Nr. 379	D 4 plu	Heinz Breitfeld	Leipzig O 5	Spichernstr. 10
D 4 ljm	Dietrich Schuricht	Dresden A 24	Godeffroystr. 38	D 4 piu	Herbert Petzoldt	Mittelherwigsdorf (Zittau)	Nr. 130e
D 4 lkm	Georg Zumppe	Seifersdorf über Radeberg Land	Nr. 21	D 4 pju	Kurt Bretschneider	Berlin SW 29	Blücherstr. 51
D 4 lml	Martin Schnädelbach	Eisenach	Hainweg 3	D 4 pku	Fritz Wirth	Altenburg (Thür.)	Schloß b. Vogel
D 4 lnm	Karl Siegert	Radebeul 5	Spitzhausstr. 5	D 4 pmu	Carl Grämer	Leipzig O 27	Lausickerstr. 36
D 4 lqm	Heinz Funck	Sebnitz (Sachsen)	Am Sonnenblick 1	D 4 pnf	Gerhard Geißler	Wittgensdorf (Bz. Chemnitz)	Untere Hauptstraße 21
D 4 ltl	Manfred Bayer	Erfurt	Im Hahnegarten 8	D 4 pqu	Erich Fehrmann	Plauen (Vogtl.)	Dobenaustr. 112
D 4 lwm	Alfred Lotze	Stuttgart W	Militärstr. 32	D 4 pxu	Hans Sommer	Glouchau	Leipziger Str. 16
D 4 lxn	Windelschmidt	Ulm (Donau)	Bleicherwalkstr. 11	D 4 pyt	Max Drechsler	Berlin SW 61	Belle-Alliance-Straße 57
D 4 lyt	Martin Groß	Kassel	Blücherstr. 20	D 4 pzt	August Anthes	Chemnitz	Weststr. 64
D 4 lzn	Oscar Sauer	Tübingen	Wilhelm-Murr-Straße 7	D 4 qat	Werner Rummel	Halle (Saale)	Gräfestr. 18
D 4 mcn	Arthur Heck	Stuttgart	Richard-Koch-Straße 10	D 4 qbt	Walter Kunz	Saarbrücken	Bergstr. 31
D 4 mdn	Hanns Heß	Ulm (Donau)	Schadstr. 24	D 4 qct	Rudolf Bluel	Saarbrücken	Königin-Luise-Straße 12
D 4 men	G. Schlegel	Vaihingen (Filder)	Soheffingstr. 13	D 4 qet	Georg Klos	Saarbrücken	Andreas-Hofer-Straße 1
D 4 mff	Dr.-Ing. Ernst Breuning	Berlin-Lankwitz	Kaiser-Wilhelm-Straße 135a	D 4 qft	Alfred Wörner	Saarbrücken	Völklinger Str. 19a
D 4 mgo	Erwin Bauer	Mannheim	Donnersbergstraße 33		Ludwig Meyer-Buchhardt	Neunkirchen (Saar)	Gabelbergerstraße 6
D 4 mkn	Eugen Beck	Öhringen	Hindenburgstr.			Saarbrücken	Saarstr. 9
D 4 mlf	Gerhard Bäß	Berlin SW 61	Urbanstr. 172			Saarbrücken	St. Johanner Markt 13
D 4 mlu	Rudolf Bolick	Wittenberg (Bz. Halle)	Schloßstr. 1				

D 4 qgj	Edmund Wilken	Schwerin (Meckl.)	Landreiter- straße 1 Bc	D 4 wtd	Wilhelm Schaetzke	Goslar (Harz)	Fliederweg 20
D 4 qiv	Herbert Klinkert	Kiel	Goethestr. 20	D 4 wxd	Joachim Siekmann	Köthen (Anhalt)	Schützenstr. 16
D 4 qum	August Bültemann	Dresden A 24	Sedanstr. 2	D 4 xbg	Max Büge	Breslau 16	Borsigstr. 19
D 4 qpg	Fritz Böhmer	Breslau 18	Am Turnier- platz 13	D 4 xeg	Bernhard Werner	Breslau 10	Trebnitzer Str. 17
D 4 qvi	Sebastian Huber	Junkersdorf über Köln-Braunsfeld	Vogelsangerweg 14	D 4 xhg	Helmut Nabroth	Breslau 16	Hindenburgstr. 12
D 4 qyu	Kurt Heinze	Zwickau (Sachsen)	Feodorstr. 7	D 4 xjf	Otto Buchelt	Berlin-Britz	Haarlemers Str. 76
D 4 qzu	Dr. Otto Papp	Mückerberg (Kr. Lieben- walde)	Wackerstr.	D 4 xpf	Willi Wernicke	Berlin-Heiligensee	Fährstr. 18
D 4 rvg	Karl Krüger	Schwarzheide- Wandelhof über Ruhland-Lau- sitz	Ruhländer Str.	D 4 xqf	Kurt Böhm	Berlin-Neukölln	Mareschstr. 6
D 4 rwj	Heinz Behrens	Lübeck	Travelmann- straße 38/40	D 4 xsf	Dr. Hertwig Bender	Berlin-Tempelhof	Gäßnerweg 29
D 4 ryf	Hans Kaiser	Berlin-Mariendorf	Dardanellenweg 16	D 4 xtf	Walter Ernst	Berlin-Lichterfelde	Roonstr. 35
D 4 sbg	Gerhard Ouvrier	Gleiwitz	Raudener Str., Funkhaus	D 4 xuf	Arnold Surkow	Berlin-Mariendorf	Marienfelder Str. 79
D 4 sct	Heinz Weicker	Frankfurt (Main)	Kettenhofweg 70	D 4 xvf	Felix Cremers	Berlin-Lankwitz	Geraer Str. 74
D 4 sda	Hugo Fagien	Königsberg (Pr.) 9	Gerhardstr. 8	D 4 xwv	Karl Meier	Kiel-Wik	Adalbertstr. 1
D 4 set	Hans Berkner	Speyer	Blumenthalstr. 13	D 4 ybf	Rudolf Köhler	Glienicke über Berlin-Herms- dorf	Sedanstr. 2/3
D 4 sft	Heinz Franke	Kassel	Pettenkofer Str. 2	D 4 ycf	Herbert Steffen	Berlin-Tempelhof	Suttnerstr. 18
D 4 sgk	Wilfried Onnen	Rastede-Südende Weinheim (Bergstr.)	Borbeckerweg Jahnstr. 39	D 4 ygi	Kurt Wallenfang	Köln	Hermann-Becker- Straße 9
D 4 sho	Fritz Kaeser	Breslau 1	Berliner Str. 18	D 4 yhi	Franz Muhr	Köln-Nippes	Zonser Str. 29
D 4 sig	Georg Maciejewski	Berlin-Lankwitz	Rotenfeserweg 25	D 4 yii	Heinrich Bayer	Köln-Deutz	Arminiusstr. 13
D 4 sjf	Heinrich Essig	Langenschilf- tach, Post St. Georgen (Schwarzwald)	Schulhaus	D 4 ymi	Ferdinand Till- manns	Köln-Zollstock	Vorgebirgstr. 267
D 4 sko	Adolf Brender	Berlin-Mariendorf	Dorfstr. 27	D 4 yoi	Wilhelm Bleser	Köln-Delbrück	Paffrathor Straße
D 4 slf	Wendelin Fischer	München 8	Außere Prinz- regentenstr. 23	D 4 ypi	Heinrich Pitthan	Köln-Lindenthal	Weyerstr. 76
D 4 sqp	Fritz Bauer	Berlin-Schmargen- dorf	Landecker Str. 5a	D 4 yqi	Emil Diderich	Köln-Kalk	Kapellenstr. 28
D 4 suf	Bruno Becker	Kleinwenkheim bei Münsterstadt	Haus Nr. 2	D 4 yri	Peter Esser	Lohmar (Siegbkreis)	(Ende am Walde) Hermann-Löns- Straße
D 4 sxr	Richard Marschall	Nah bei Osnab- rück	Hauswörmanns- weg	D 4 ytm	Kurt Braune	Dresden-Loschwitz	Oeserstr. 1
D 4 syk	Ludwig Wagner	Osnabrück	Ziegelstr. 1	D 4 yum	Gerhard Bräuer	Dresden A 1	Albrechtstr. 30
D 4 szk	Hansjürgen Schwartz	Ludwigshafen (Rhein)	Maxstr. 35	D 4 yvf	Gerd Wahl	Berlin-Mariendorf	Monopolstr. 2
D 4 tot	Wilhelm Weber	Finkenwalde	Danziger Str. 12	D 4 ywm	Artur Gersch	Ebersbach (Sachs.) Ortsteil Spree- dorf	Kurzestr. 1
D 4 tdb	Gustaf Neu- gebauer	Halle (Saale)	Passendorfer weg 88	D 4 yxm	Arthur Weber	Neugersdorf (Sachsen)	Friedrich-Ludwig- Jahn-Str. 14
D 4 tfl	Friedrich Extern- brink	Herborn (Dillkr.)	Jahnstr. 3	D 4 yyk	Hinrich Müller	Obernauand (Bz. Bremen)	Am Rütthen 25
D 4 tgf	Walter Hinnen- dahl	Heidelberg	Schröderstr. 45a	D 4 yzf	Dr.-Ing. Kurt Löffler	Berlin-Neuwestend	Gothastr. 17
D 4 tho	Hans Ruffler	Gräfelfing	Am Einfang 4	D 4 zaf	Hans Kaule	Berlin NW 87	Gotzkowskystr. 11
D 4 tjp	Anton Plabst	München 42	Stöberlstr. 23	D 4 zbp	Ernst Aschbacher	München 2 NO	Steindorferstr. 19
D 4 tkp	Karl Dirnagl	Garmisch-Parten- kirchen	Faukenstr. 19	D 4 zcf	Ludwig Merkl	Berlin-Charlotten- burg IV	Bismarkstr. 66
D 4 tlp	Paul Richter	Göttingen	Münchhausen- straße 36 E 1	D 4 zep	Hans Failer	Gauting	Hubertusstr. 13
D 4 uud	Wilhelm Ilse	Göttingen	Papendiek 27	D 4 zfk	Paul Remitz	Blumenthal (Unterweser)	Albrechtstr. 6
D 4 uyd	Friedrich Haensch	Wiesenheim, Post Gutten (Kreis Johannisburg, Ostpreußen)	Schule	D 4 zgm	Friedrich Siegert	Dresden A 19	Siekingenstr. 1
D 4 vaa	Friedrich Dahlke	Eberbach (Bad. Neckartal)	Pfarrhof 9	D 4 zhg	Helmut Griebisch	Brieg (Bz. Breslau)	Feldstr. 25
D 4 vco	Hubert Schmieder	Düsseldorf-Unter- rath	Dünenweg 21	D 4 zjk	Dr. Hans Jurany	Bremen	Elsasser Str. 75a
D 4 veh	Hansgeorg Laporte	München-Gladbach	Spatzenberg 11	D 4 zkk	Walter Stille	Varel (Oldenburg)	Neue Str. 6
D 4 vgh	Hans Twick	Düsseldorf	Kreuzstr. 26	D 4 zlc	Heinrich Krämer	Falkensee	Potterstr. 8
D 4 vhh	Wilhelm Krämer	Dresden A 6	Jordanstr. 17	D 4 zmi	Bernhard Heine- mann	Köln	Horst-Wessel- Platz 24
D 4 vjm	Alfred Müller	Chemnitz	Weststr. 14	D 4 zot	Dr. Walter Loewe	Frankfurt a. M.- Fechenheim	Hünefeldstr. 18
D 4 vlu	Karlheinz Cehak	Berlin-Steglitz	Birkbuschstr. 30	D 4 zph	Walter Bluhm	Leverkusen- Schlebusch 2	Litzmannstr. 28
D 4 vof	Ludwig Fauldraht	Berlin-Charlotten- burg 9	Westendallee 97f	D 4 zqi	Richard Jörn	Bensberg	Ommerbornstr. 6
D 4 vqf	Karl Hußler	Bamberg	Dr.-Schmitt-Str. 2	D 4 zra	Gustav Reith	Cranz (Ostpr.)	Königsberger Straße 1
D 4 vrr	Georg Kilian	Celle	Planckstr. 9	D 4 zsr	Ludwig Gläser	Wolkersdorf, Post Nürnberg 34	Haus Nr. 39a
D 4 vvk	Walter Lamm	Celle	Braunhirschr. 22	D 4 ztv	Ernst Reinartz	Kiel-Wellingsdorf	Neumühlener Straße 74
D 4 vwk	Otto Bielefeld	Berlin-Siemens- stadt	Bödickersteig 7	D 4 zvb	Erich Marquardt	Bublitz	Curt-Kreth- Straße 320
D 4 vxf	Otto Müller	Auhammer über Frankenberg (Eder)	Haus Nr. 5	D 4 zzh	Paul Dorn	Hagen (Westfalen)	Augustastr. 9
D 4 vyt	Walter Rudolph	Darmstadt	Kiesbergstr. 68	<b>Gruppe D 3</b>	Hugo Diebold	Berlin-Charlotten- burg 9	Königin-Elisabeth- Straße 9
D 4 wbt	Erich Hoppert	Darmstadt	Theodor-Fritsch- Straße 12	D 3 abf	Dr. Erich Braun	Stuttgart O	Kernerstr. 9
D 4 wet	Christian Fried- mann	Neu Isenburg	Bermondstr. 20	D 3 adn	Wilhelm Bausch	Stuttgart N	Am Kochenhof 18
D 4 wdt	Paul Krüger	Würzburg	Domersschulstr. 9	D 3 aen	Richard Ehrmann	Ludwigsburg	Solitudestr. 139
D 4 wer	Michael Geßner	Erfurt	Gneisenaustr. 16	D 3 agn	Philipp Greiner	Stuttgart-Bad Cannstatt	Melanchthonstr. 40
D 4 whl	Oskar Lieberum	Erfurt	Biereyestr. 14	D 3 ain	Wilhelm Hoffmann	Ludwigsburg	Wernerstr. 75
D 4 wil	Rudolf Möller	Suhl	Pfiffergrube 17	D 3 ajn	Paul Wiedemann	Biberach (Riß)	Gigelbergstr. 1
D 4 will	Bernhard Demuth	Schülpi über Wesselburen	Hardenbergstr. 94	D 3 akn	Georg Brockmann	Anderten über Hannover	Sehnderstr. 81a
D 4 wnw	Walter Peters	Bremen		D 3 aok	Willi Hobein	Bremen	Neuenlander Straße 140
D 4 wok	Fritz Voigt	Bremen		D 3 apf	Fritz Kitzinger	Berlin SO 36	Erwin-Moritz- Straße 12
				D 3 aqk	Harry Meinel	Hannover	Rundestr. 3
				D 3 asv	Hans Boltzmann	Kiel	Waitzstr. 88
				D 3 auk	Heinrich Fisch- voigt	Bemerode über Hannover	Am Sandberg 3
				D 3 avk	Hans Goldmann	Bremen	Bürgermeister- Smidtstr. 125

D 3 ayv	Werner Kauter	Kiel	Eckernförder Straße 44	D 3 fhu	Georg Reinhardt	Leipzig W31	Lauchstädter Straße 4
D 3 azv	Otto Schönemann	Kiel	Bergstr. 7	D 3 fju	Fritz Hans	Schlößchen Porschendorf, Post Zschopau	Horst-Wessel- Weg 24
D 3 ban	Alfred Stützel- Sachs	Aalen (Württem- berg)	Neue Heiden- heimer Str. 116	D 3 fmh	Dr. Paul Greif	Gelsenkirchen- Horst	Brauckstr. 84, Lodigenheim, Zeche 3-4
D 3 bbn	Dr. Ferdinand Diedrich	Waiblingen	Heinrich-Küderli- Straße 4	D 3 fnd	Herbert Hartmann	Göttingen	Düstere Eichen- weg 1
D 3 bef	Gerhard Oster- meyer	Berlin N 113	Glasbrennerstr. 1	D 3 fov	Werner Schöning	Owschlag (Schleswig) Ld.	Kathrinestraße
D 3bdb	Willi Wendt	Stolp (Pommern)	Ernst-Moritz- Arndt-Str. 18	D 3 fpl	Otto Morgenroth	Sonneberg (Thür.)	Erbisbühl 17
D 3 ben	Waldemar Prüfer	Heilbronn (Neckar)	Oststr. 118	D 3 fqi	Hermann Pahnke	Köln-Rath	Wodanstr. 7
D 3 bfn	Karl Zeyer	Neckargartach (Württemberg)	Gartenstr. 19	D 3 fsi	Friedrich Schmitz	Köln	Holzmarkt 83
D 3 bhk	Karl Peters	Hannover-Döhren	Helenenstr. 40	D 3 fti	Peter Strauch	Köln-Nippes	Schillstr. 2
D 3 bjk	Helmut Diel	Oesede (Bz. Osnab- rück)	Nr. 144	D 3 fvi	Heinrich Schmitz	Köln-Merheim	Zorndorferstr. 16
D 3 blk	Rudolf-Wilhelm Larenz	Osnabrück	Lotterstr. 11	D 3 fxi	Jakob Weber	Köln	Apostelnkloster 1
D 3 bmp	Dr.-Ing. Hans Deckel	Solln	Albrecht-Dürer- Straße 20	D 3 fyi	Helmuth Grube	Altona-Großflott- beck	Nienstedtener Straße 44
D 3 bnk	Anton Hinrichs	Brake (Oldb.)	Breite Str. 39	D 3 fzi	Friedrich Kallweit	Köln-Bickendorf	Herbigstr. 41
D 3 bok	August Schritt	Osnabrück	Parkstr. 17	D 3 get	Walter Bergeest	Bad Kreuznach	Mannheimer Straße 266
D 3 bpj	Wilhelm Sauerland	Hamburg 4	Silbersackstr. 14 Eingang Fischer- straße	D 3 gfi	Dr. Georg Kohl- grüber	Gummersbach	Moltkestr. 26
D 3 btu	Willy Schädel	Leipzig W33	Aurelienstr. 46	D 3 ggi	Johann Eich	Sürth (Rhein)	Hauptstr. 259
D 3 buu	Horst Bötzel	Leipzig N 21	Schladitzer Str. 78	D 3 ghi	Dr.-Ing. Kurt Hiller	Sürth (Rhein)	Rotdornallee 5
D 3 buv	Karl Winkler	Leipzig S 3	Kaiserin-Augusta- Straße 65	D 3 gkr	Adam Müller	Erlangen	Werker 12
D 3 bwu	Max Transchel	Zwenkau (Bz. Leipzig)	Wasserturmstr. 8	D 3 glg	Otto Gehlmann	Artern	Soolstieg 3
D 3 cbk	Heinrich Bösel	Hannover	Böhmerstr. 34	D 3 gmk	Franz Zielinski	Oldenburg (Oldenburg)	Brüderstr. 24a
D 3 cem	Siegfried Köhler	Dresden N 23	Weimariische Straße 30	D 3 gnh	Johannes Land- messer	Essen	Potsdamer Str. 26
D 3 cdk	Fritz Gorke	Hannover	Adalbert-Stifter- Straße 2	D 3 goh	Ewald Fischer	Düsseldorf	Grimlinghauser Straße 12a
D 3 cek	Erich Abmann	Misburg	Am Waldwinkel 65	D 3 gqh	Gerhard Schröder	Krefeld	Südstr. 18
D 3 cfh	Ernst Schamann	Wanne-Eickel	Dennewitzstr. 4	D 3 grh	Emil Linscheid	Essen-Kray	Rundblick 1
D 3 cgh	Anton Bitter	Dortmund	Weierstr. 10	D 3 gth	Max Specht	Essen	Kurfürstenstr. 59
D 3 cit	Wilhelm Heveker	Kassel-Wilhelms- höhe	Neckarweg 16 E	D 3 guh	Franz Schmitz- Lenders	Viersen	Hohebuschstr. 22
D 3 cjt	Friedrich Zosel	Bad Kreuznach	Saarstr. 2	D 3 gvc	Wilhelm Krüger	Brandenburg (Havel)	Reimerstr. 10
D 3 cku	Johannes Böttcher	Erdmannsdorf (Sachsen)	Waldstr. 2	D 3 gxg	Günther Ullrich	Konstanz-Staad	Schiffstr. 20
D 3 cmj	Adolf Clorius	Neustrelitz	Friedrich-Wilhelm- Straße 17	D 3 gyk	Friedrich Reth- meyer	Beckedorf, Post Vegesack	Fredeholzweg 81
D 3 cod	Ernst Tiefenbach	Braunschweig	Schöppenstedter Straße 2	D 3 gzk	Eduard Schütze	Aumund (Bz. Bremen)	Löhstr. 145
D 3 cpo	Kurt Mehlhorn	Brandenburg (Havel)	Alvenslebenstr. 10	D 3 heg	Paul Wolny	Breslau 21	Lenastr. 4
D 3 cqk	Johannes Meyer	Bremen	Alter Postweg 69	D 3 heg	Curt Kruppa	Breslau-Klein Mochern über Breslau 1	Windhukstr. 12
D 3 crf	Ludwig Freiherr v. Türkheim-Geis- lern	Berlin-Steglitz	Kniephofstr. 9	D 3 hhg	Theodor Spieske	Breslau 1	Zehnerstr. 7
D 3 csc	Fritz Peukert	Neuenhagen bei Berlin	Wiesenstr. 22	D 3 iqh	Ulrich Jaekch	Essen	Hufelandstr. 50
D 3 cur	Alexander Pracher	Würzburg	Koellikerstr. 7	D 3 irj	Friedrich Papius	Stade	Teichstr. 85
D 3 cvr	Hermann Schäfer	Hammelburg	Weihertorstr. 7	D 3 isv	Werner Fromhold	Kiel-Ellerbeck	Peter-Hansen- Straße 33
D 3 cwu	Kurt Milcke	Plauen (Vogtland)	Leißnerstr. 56	D 3 iuj	Hans Kogel	Lokstedt-Niendorf	Niendorfer Str. 55
D 3 cxi	Dr. Hans Otto Hartleb	Schweinfurth	Rückertstr. 23	D 3 ivd	Wolfgang Hinze	Braunschweig	Bäckerklint 6
D 3 dah	Johannes Kotthoff	Moseballe (Meschede Land)	Nr. 3	YM 4 aa	Gerhard Bußler	Danzig	Rimrottstr. 12
D 3 dbn	Werner Bret- schneider	Möhringen (Filder), Post Stuttgart- Degerloch	Dornhalden str. 52	YM 4 ab	Hans Heyden	Danzig-Langfuhr	Heiligenbrunner Weg 35 I
D 3 den	Richard Keul	Stuttgart W	Militärstr. 104	YM 4 ad	Karl Heinz Güttner	Danzig-Zoppot	Wilhelmstr. 31
D 3 ddn	Kurt Leucht	Stuttgart W	Ludwigstr. 118	YM 4 ai	Georg-Heinz Dörfler	Danzig	Straußgasse 2 III
D 3 den	Horst Tränkle	Stuttgart S	Römerstr. 19	YM 4 al	Erwin Bönisch	Danzig-Langfuhr	Hochschulweg 3
D 3 dfn	Josef Koch	Schömburg über Rottweil	Kirchgasse 167	YM 4 am	Dr. Ernst Taege	Danzig-Langfuhr	Jäschkentaler Weg 39
D 3 dhn	Johannes Burkard	Neuhausen (Filder)	Kirchstr. 95	YM 4 ao	Alfred Fey	Danzig-Oliva	Zimmererstr. 1
D 3 dlc	Werner Kobold	Neubabelsberg	Fürstenweg 27	YM 4 ap	Fritz Grandt	Danzig-Langfuhr	Adolf-Hitler- Straße 174
D 3 dme	Dr.-Ing. Helmut Naumann	Rathenow	Fehrbelliner Straße 15	YM 4 ar	Frank Früngel	Danzig-Langfuhr	Baumbachallee 4
D 3 dpk	Dr. Wilhelm Peters	Blumenthal (Unterweser)	Kaffeestr. 2	YM 4 as	Hans Schmidt	Danzig-Oliva	Hermann-Löns- Weg 24
D 3 dqh	Artur Gluske	Oberhausen (Rheinland)	Essener Str. 240	YM 4 at	Hans Klostermann	Danzig-Oliva	Hermann-Löns- Weg 18
D 3 drf	Kurt Brink	Berlin-Reinicken- dorf-Ost	Residenzstr. 132a	YM 4 au	Karl Bergmann	Danzig-Langfuhr	Winterfeldtsweg 26
D 3 dsr	Fritz Falkenburg	Bubenreuth über Erlangen	Haus Nr. 86	YM 4 av	Friedrich Berens von Rautenfeld	Danzig-Langfuhr	Jäschkentaler Weg 39
D 3 dtk	Edmund Schind- helm	Bad Zwischenahn	Bauleitung Flug- platz	YM 4 aw	Wilhelm Kloster- mann	Danzig-Brösen	Neufahrwasser- weg 6
D 3 dva	Otto Reinhold	Fischhausen	Vettersstr. 27	YM 4 ax	Fritz Günther	Zoppot	Taubenwasser- weg 4
D 3 dwu	Otto Fröhner	Chemnitz	Berliner Str. 63	YM 4 ay	Werner Koch	Zoppot	Taubenwasser- weg 85
D 3 dxf	Werner Mey	Berlin-Tempelhof	Schulstr. 171c	YM 4 az	Ulrich Kühl	Zoppot	Mackensen- allee 46
D 3 dyu	Johannes Palitzsch	Zschorlau (Erzgebirge)	Ortl. Nr. 30H	YM 4 ba	Helmut Thein	Danzig	Hochschulweg 9 II
D 3 fau	Heinrich Schröpfer	Gornsdorf(Erzgeb.)	Wildenbruchstr. 63	YM 4 bb	Ludwig Küster	Danzig	Engl. Damm 7a
D 3 dfd	Ewald Wegner	Berlin SO 36	Brückenstr. 9	YM 4 bc	Horst Greger	Danzig-Langfuhr	Friedenstr. 23
D 3 feu	Karl Psotta	Leipzig W34					

**Aufstellung der in Danzig genehmigten Amateur-Sendestationen**

(Stand am 1. Mai 1938)

YM 4 aa	Gerhard Bußler	Danzig	Rimrottstr. 12
YM 4 ab	Hans Heyden	Danzig-Langfuhr	Heiligenbrunner Weg 35 I
YM 4 ad	Karl Heinz Güttner	Danzig-Zoppot	Wilhelmstr. 31
YM 4 ai	Georg-Heinz Dörfler	Danzig	Straußgasse 2 III
YM 4 al	Erwin Bönisch	Danzig-Langfuhr	Hochschulweg 3
YM 4 am	Dr. Ernst Taege	Danzig-Langfuhr	Jäschkentaler Weg 39
YM 4 ao	Alfred Fey	Danzig-Oliva	Zimmererstr. 1
YM 4 ap	Fritz Grandt	Danzig-Langfuhr	Adolf-Hitler- Straße 174
YM 4 ar	Frank Früngel	Danzig-Langfuhr	Baumbachallee 4
YM 4 as	Hans Schmidt	Danzig-Oliva	Hermann-Löns- Weg 24
YM 4 at	Hans Klostermann	Danzig-Oliva	Hermann-Löns- Weg 18
YM 4 au	Karl Bergmann	Danzig-Langfuhr	Winterfeldtsweg 26
YM 4 av	Friedrich Berens von Rautenfeld	Danzig-Langfuhr	Jäschkentaler Weg 39
YM 4 aw	Wilhelm Kloster- mann	Danzig-Brösen	Neufahrwasser- weg 6
YM 4 ax	Fritz Günther	Zoppot	Taubenwasser- weg 4
YM 4 ay	Werner Koch	Zoppot	Taubenwasser- weg 85
YM 4 az	Ulrich Kühl	Zoppot	Mackensen- allee 46
YM 4 ba	Helmut Thein	Danzig	Hochschulweg 9 II
YM 4 bb	Ludwig Küster	Danzig	Engl. Damm 7a
YM 4 bc	Horst Greger	Danzig-Langfuhr	Friedenstr. 23

# Ein tragbarer Sender mit 2-Volt-Röhren

Von MAX JUNG, D 4 okc

Wegen der gedrängten Platzverhältnisse an Bord eines Segelschiffes war bei der Konstruktion des Senders, der während einer Ferienreise nach Norwegen an Bord des Dreimastschoners „Hanseat“ 14 Tage als D 4 okx im Betrieb war und sich auf dieser Fahrt ausgezeichnet bewährt hat, auf kleinste Maße und Gewichte bei größter Leistung zu achten. Sender und Empfänger waren in Koffer eingebaut und so auch für spätere Geländeversuche brauchbar. Fremde Stromquellen stehen meist nicht mehr zur Verfügung, Sender und Empfänger werden daher aus Batterien gespeist (Anodenbatterie und 2-Volt-Akku). Als Röhren wurden 2-Volt-Röhren der K-Reihe gewählt, weil sie mit den geringsten Heizleistungen auskommen, kleine Ausmaße haben und auch bei kleinen Anodenspannungen noch gut arbeiten. Selbst mit einer Anodenspannung von nur 50 Volt arbeitet der Sender noch.

Die Schaltung des Senders geht auf die DASD-Standard-Schaltung Nr. 6<sup>1)</sup> zurück unter besonderer Berücksichtigung der Bedingungen, die an einen tragbaren, aus Batterien gespeisten Sender zu stellen sind. Um den Aufbau einfach und übersichtlich zu gestalten und mit möglichst wenig Spulen auszukommen, wurde auf einen elektronengekoppelten Oszillator und auf Frequenzverdopplung verzichtet (Ab. 1). Im Oszillator arbeitet eine Röhre KC 3 in Dreipunktschaltung, auf sie folgt ein induktiv angekoppelter Verstärker mit einer Endpenthode KL 2.

Getastet wird einfach durch Unterbrechung des Anodenstromes. Diese Art der Tastung arbeitet einwandfrei, da bei Batteriebetrieb Schwankungen der Spannung wegen der großen Kapazität der Anodenbatterie nicht auftreten können, wie das bei Gleichrichtern der Fall ist. Der Ton wurde in Hörmeldungen immer als sehr stabil und mit T 9 angegeben. Ein Batterie-Volksempfänger mit einer besonderen Antenne zeigte keine Störungen beim Betrieb des Senders.

Die 2-Volt-Röhren arbeiten normal mit einer Anodenspannung von 135 Volt. Der Sender wurde gespeist aus zwei Anodenbatterien zu 90 Volt, so daß zu Beginn 180 Volt zur Verfügung standen. Die Strombelastung betrug beim Senden etwa 23 mA. Innerhalb der 14 Tage ging die Anodenspannung bei täglich etwa vierstündigem Betrieb auf 130 Volt herunter bei einem Strom von etwa 17 mA.

Da ein tragbarer Sender an jeder Antenne arbeiten muß, wurde gleich ein veränderbares Antennenfilter mit veränderbarer kapazitiver Ankopplung in den Sender fest eingebaut ( $L_4, C_3$ ). Die Abgriffe der Filterspule sind von außen zugänglich und können beliebig überbrückt werden. Trotz des gedrängten Aufbaues und der Verwendung von kleinen billigen Trolitulddrehkondensatoren war der Erfolg unerwartet gut. Die kapazitive Ankopplung des Filters an den Schwingkreis ist unbedingt notwendig, da mit diesem Kondensator jede Antenne leicht angepaßt werden kann, ohne daß man den Abgriff A der Spule  $L_3$  zu verändern braucht. Bei den kleinen Kondensatoren ist die Spiralfeder durch eine Litze zu ersetzen.

In beiden Senderstufen wurde Bandabstimmung eingebaut derart, daß bei 3, 5 und 7 MHz mit Hilfe von zwei freien Steckern an der Spule automatisch beim Spulenwechsel verschiedene Trimmerkondensatoren angeschaltet werden (Abb. 2,  $C_8$  oder  $C_9$ ). Damit werden die Abstimmkondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  voll für das Band ausgenutzt. Bei 14 MHz sind nur  $C_1$  und  $C_2$  wirksam. Der Schalter S schaltet die Spannungen auf den Empfänger um.

Den konstruktiven Aufbau des Senders zeigen die Abb. 3 und 4. Die Frontplatte besteht aus Aluminium 2 mm, Größe 210×245 mm. Die beiden Stufen des Senders und das Antennenfilter sind, wie aus den Abb. 3 und 4 zu erkennen ist, gegeneinander mit Aluminiumblech abgeschirmt. Eine allseitige Schirmung war nicht notwendig, wie Versuche ergaben. Die Spulen sind von der Frontplatte her durch Ausschnitte zugänglich (Abb. 5) und werden durch Blechkappen abgedeckt. Der Aufbau ist spritzwasserdicht. Der mechanische Aufbau aller Teile ist sehr stabil ausgeführt und erhält durch die beiden Abschirmbleche noch eine zusätzliche Versteifung, so daß auch starke Stöße dem Gerät nichts schaden. Die Röhren liegen parallel zur Frontplatte, die Fassungen durchbrechen die Schirmwand, so daß die Anschlüsse jeder Röhre gleich innerhalb der Abschirmung der betreffenden Stufe liegen und kürzeste Leitungen möglich sind (Abb. 3, 4).

Der Sender kann mit dem eingebauten kleinen Drehspulinstrument überwacht werden (0...1 mA; 100 Ohm). Ein Drehschalter U gestattet folgende Messungen:

1. Heizspannung 0...2,5 Volt;
2. Anodenspannung 0...250 Volt;
3. Anodenstrom 0...25 mA;
4. Schwingkreisstrom;
5. Antennenstrom;
6. Aus.

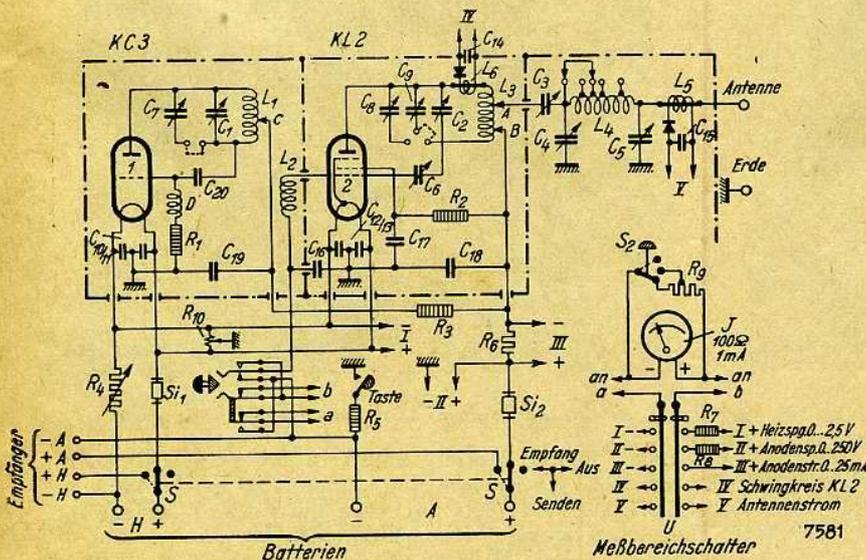
Die für die Messungen nötigen Vor- und Nebenwiderstände liegen unmittelbar am Schalter. Zur Messung der Hochfrequenzströme dient ein Stromwandler (Abb. 4

Abb. 1. Schaltung des Senders. Verwendete Einzelteile:  $C_1 = 20$  pF;  $C_2 = 20$  pF;  $C_3 = C_4 = C_5 = 500$  pF;  $C_6 = 20$  pF Neutr.; Trimmer  $C_7 = C_8 = C_9 = 100$  pF;  $C_{10} = C_{11} = C_{12} = C_{13} = C_{14} = C_{15} = 5000$  pF;  $C_{16} = C_{17} = C_{18} = C_{19} = 5000$  pF;  $C_{20} = 100$  pF;

$R_1 = 30$  kOhm;  $R_2 = 50$  kOhm;  $R_3 = 10$  kOhm;  $R_4 = 40$  kOhm;  $R_5 = 2$  kOhm;  $R_6 = 2,5$  Ohm;  $R_7 = 2400$  Ohm;  $R_8 = 250$  kOhm,  $R_9 = 50/50$  Ohm;  $R_{10} = 150/150$  Ohm;

$GL_1 = GL_2 =$  Sirutoren 1 b;  $L_5 = L_6 =$  Sirufer Haspelkerne 100 W;  $Si_1 =$  Sicherung 0,6 Amp.;  $Si_2 = 25$  mA;

Röhren KC<sub>3</sub>; KC<sub>2</sub>.



<sup>1)</sup> „CQ“ 1936 Seite 37.

rechts; Abb. 5 a), bestehend aus einer Sirufer-Haspelkernspule mit 100 Windungen Litze  $10 \times 0,07$  Cu SS in Verbindung mit einem Sirutor 1 b als Gleichrichter. Dieser Hochfrequenzstromwandler<sup>2)</sup> erspart ein besonderes Meßinstrument, da auf die Messung des Antennenstromes nicht verzichtet werden kann.

Der Schalter  $S_1$  dient zur Neutralisation. Beim Bedienen dieses Schalters werden alle Meßleitungen aufgetrennt und das Meßinstrument direkt in den Gitterkreis der Endröhre geschaltet. Auf eine Beschreibung des Vorganges der Neutralisation mit einem Instrument im Gitterkreis kann an dieser Stelle verzichtet werden, da dies schon oft beschrieben wurde.

Als Spulen wurden normale Calitkörper mit Rippen verwendet (35 mm  $\varnothing$ ; 65 mm lang). Die Rippen in den Spulen sind durch aufgeklebte Trolitulstreifen glatt gemacht. Auf der Unterseite der Körper ist eine 2-mm-Scheibe mit sechs Steckerstiften festgeschraubt, so daß damit eine hochwertige leicht austauschbare Spule geschaffen wurde (Abb. 5 b). Das Antennenfilter  $L_4$  ist ebenfalls auf einem Calitkörper gewickelt. Die Abgriffe dieser Spule gehen an eine Buchsenleiste. Es wurden 35 Windungen aufgebracht, die nach der 5., 15., 20. und 30. Windung abgegriffen sind.

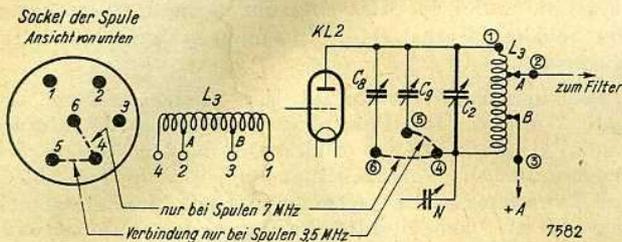


Abb. 2. Schaltung der Bandabstimmung

Die Windungszahlen für die Spulen  $L_1$  und  $L_3$  sind aus der Standardschaltung Nr. 6 als Spulen  $L_2$  und  $L_4$  zu entnehmen. Die Spule  $L_2$  entspricht  $L_3$  in der angegebenen Schaltung, jedoch nur mit  $\frac{2}{3}$  der dort angegebenen Windungszahlen. Die günstigsten Punkte für die Abgriffe an den Spulen  $L_1$  und  $L_3$  sind durch Versuche zu ermitteln und werden nachher fest verlötet. Nur der Abgriff A an Spule  $L_3$  kann gleich bei  $\frac{1}{3}$  der Windungen von der Anodenseite her festgelegt werden.

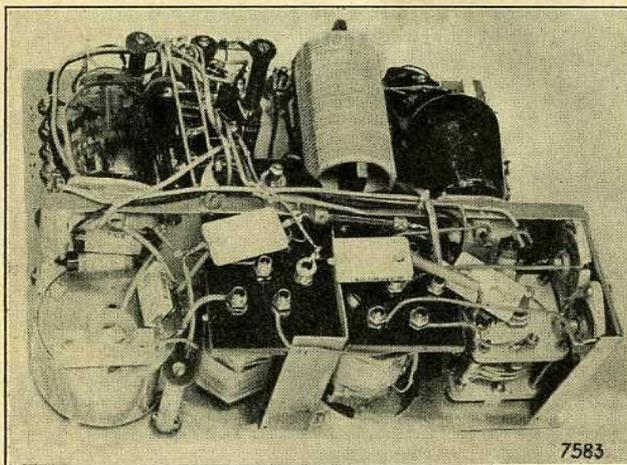


Abb. 3. Rückansicht des Senders

Bei dem gedrängten Aufbau des Senders ist besonders auf eine sorgfältige Verlegung der Erdleitungen zu achten, da sonst unerwünschte Kopplungen unvermeidlich sind. Daß alle sonstigen Einzelteile hochwertig und verlustarm sein müssen, ist besonders zu betonen.

<sup>2)</sup> „FTM“ 1937 Heft 5.

Nach dem Zusammenbau ist der Sender gleichstrommäßig zu prüfen und dann auf die verschiedenen Bänder abzustimmen. Der Schalter  $S_1$  muß besonders sorgfältig justiert werden, da sonst Kurzschlüsse unvermeidlich sind.

Zunächst wird die erste Stufe mit der Spule  $L_{1,2}$  zum Schwingen gebracht und abgestimmt. Dann wird  $L_3$  eingesteckt und den Sender  $C_6$  und durch Bedienen des Schalters  $S_1$  neutralisiert und nachgestimmt. Bei Bandwechsel darf sich die Neutralisation nicht ändern, was leicht durch Verändern des Abgriffs B an Spule  $L_3$  zu erreichen ist. Wenn der Sender einwandfrei arbeitet und schwingt, kann eine beliebige Antenne angeschlossen

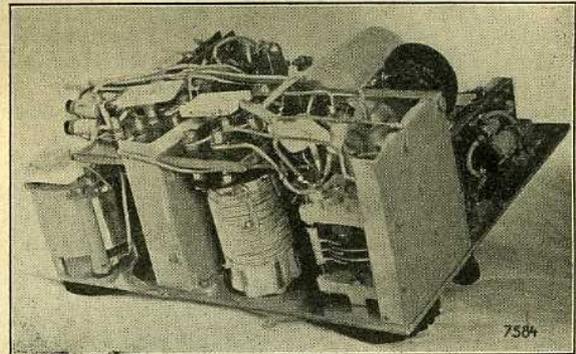


Abb. 4. Seitenansicht des Senders

werden, die durch Verändern der Kondensatoren  $C_3 \dots C_5$  unter Beobachtung des Antennen- und Anodenstromes an den Sender angepaßt wird, bis die größte Leistung erreicht ist. Als Vergleich sei gesagt, daß bei 180 Volt Anodenspannung, 2 Volt Heizung bei 3,5 MHz der Anodenstrom ohne angeschlossene Antenne 12 mA betrug und bei Belastung mit Antenne auf 23 mA anstieg. Bei einer Anodenspannung von 90 Volt war das Verhältnis 5,5 zu 10 mA.

An Bord des Schiffes konnte eine L-Antenne 20 m lang und etwa 24 m hoch gespannt werden, mit der während der Fahrt gearbeitet wurde. Der versuchsweise Betrieb mit verschiedenen kleineren Antennen ergab die gleich guten Resultate.

Der Empfänger wurde in einen besonderen Koffer eingebaut. Als Röhren wurden verwendet eine KF 4 im Audion und eine KC 3 im Verstärker. Sender und Empfänger sind mit je einer Anodenbatterie von 90 Volt zu-

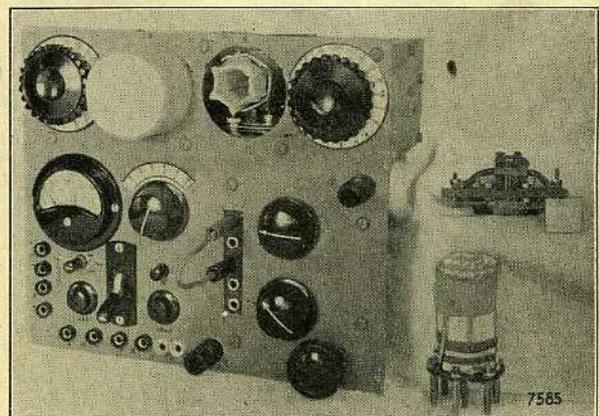


Abb. 5. Vorderansicht; 5a: Stromwandler; 5b: Spule

sammen in zwei Koffern untergebracht, um bei Geländeversuchen eine größere Beweglichkeit zu haben und den Empfänger auch getrennt verwenden zu können. Im normalen Betrieb werden die beiden Batterien in Serien geschaltet. Die Heizung wird aus einem kleinen 2-Volt-Akkumulator gespeist. Zeichnungen und Aufnahmen vom Verfasser

# Erregergerät für mehrstufige Sender

Bei mehrstufigen Sendern, insbesondere solchen höherer Leistung, bestehen beim Entwurf der elektrischen Anordnung wie der Konstruktion im allgemeinen keine allzu großen Freiheiten, da Leistungsbegrenzung, geringe Auswahl an Röhrentypen, preisliche Fragen und dergl. mehr schon von vornherein bei der Planung bestimmte Anordnungen mehr oder weniger vorschreiben. Anders hingegen liegen die Verhältnisse bei den Vorstufen, wo dem Entwerfenden eine Unzahl von verschiedenen Möglichkeiten offen steht.

Sämtliche Stufen, welche zur Erzeugung einer gewünschten Steuerfrequenz entsprechender Leistung dienen, können sinngemäß als Erregerstufen aufgefaßt werden, da sie einerseits den wesentlichen Zweck der Erregung der Verstärker- bzw. Endstufe erfüllen, und andererseits in ihnen alle die hierfür erforderlichen Hochfrequenz-Vorgänge, wie Schwingungserzeugung, Verdoppelung und Pufferung vor sich gehen. Eine Zusammenfassung dieser Stufen zu einem abgeschlossenen Gerät erscheint aus mehreren Gesichtspunkten heraus zweckmäßig, nicht zuletzt wegen der Möglichkeit, dieses gegebenenfalls für sich als Sender kleinerer Leistung benutzen zu können.

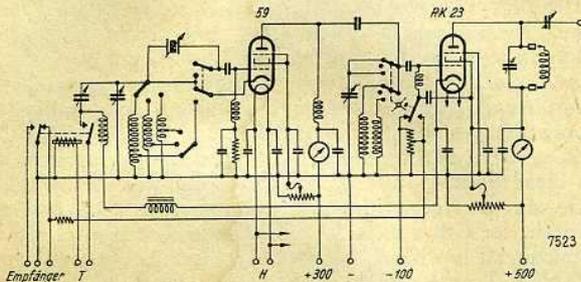


Abb. 1. Schaltbild

Die Forderungen, die der Amateur an ein solches Gerät zu stellen hat, lassen sich im wesentlichen folgendermaßen zusammenfassen:

1. Abgabe stabiler und ausreichender Hochfrequenz auf sämtlichen Bändern, 80, 40, 20 u. 10 m.
2. Schneller und müheloser Bandwechsel.
3. Wahlweiser Betrieb als selbsterregter oder kristallgesteuerter Oszillator.
4. Geringstmöglicher Aufwand an Stufen bzw. Röhren.
5. Störungsfreie Tastung.
6. Möglichkeit des BK-Verkehrs.
7. Vermeidung elektrischer und mechanischer Kunststücke.

Ein Gerät, welches diese Forderungen wohl in weitem Maße erfüllt, sei im folgenden beschrieben. Der Mangel an Raum verbietet dabei eine Erklärung aller Einzelheiten oder gar die Wiedergabe einer Baubeschreibung und Gebrauchsanweisung, so daß nur das wirklich Wesentliche kurz zur Besprechung gelangen kann.

Ein Überblick über die Wirkungsweise ergibt sich am besten aus dem Schaltbild selbst (Abb. 1). Es sind zwei Stufen vorgesehen, von denen die erste als Oszillator und Verdoppler, die zweite als Verstärker, Puffer und, falls erforderlich, als weiterer Verdoppler wirkt. Die Schaltung dieser Stufe zeigt, von einigen später zu erwähnenden Kleinigkeiten abgesehen, durchaus normale Anordnung, wengleich die Regelung der Leistungsabgabe besser durch Veränderung einer Hilfsspannung am Bremsgitter der zweiten Röhre als durch Verwendung eines veränderlichen Ankoppelungskondensators zu erfolgen hätte. Aus Gründen der Bequemlichkeit wurde diese Einrichtung in dem beschriebenen Gerät vorerst nicht eingebaut. Der Oszillator hingegen weist eine

Reihe von Eigenschaften auf, welche weitgehend die Erfüllung der eingangs gegebenen Forderungen ermöglichen und deshalb nähere Erklärung verdienen.

Er ist als Eco-Oszillator ausgebildet, bei welchem mittels eines zweipoligen-zweiarmigen Schalters ein veränderlicher Quarz in bekannter Weise eingeschaltet werden kann, wobei dann die Abstimmung des Kathodenkreises durchaus unkritisch ist. Um bei Eco-Betrieb eine möglichst hohe Frequenzstabilität zu erzielen, schwingt der Kathodenkreis stets mit der halben Frequenz des Anodenkreises, insbesondere, nachdem Versuche eines Geradeaus-Betriebes selbst bei Anwendung sehr gut abgeschirmter Röhren die nur schwer zu erfüllenden Anforderungen an Abschirmung und sorgfältigen Aufbau gezeigt hatten. Der Bandwechsel wird im Oszillator durch Schaltung, in der zweiten Stufe durch Auswechseln der jeweils erforderlichen Spulen bewirkt. Zum Betrieb sämtlicher Bänder werden dabei die einzelnen Kreise des Gerätes folgendermaßen abgestimmt:

Oszillator-Kath.-Kreis	Oszillator-An.-Kreis	Verdoppelter An.-Kreis
160	—	80
80 xtal	—	80
80	40	40
80	40	20
40	20	20
40	20	10

Es ergibt sich aus der Tabelle, daß einerseits mit nur zwei Stufen sämtliche Bänder beherrscht werden, andererseits im Oszillator-Kathodenkreis drei, im Oszillator-Anodenkreis zwei und im Verstärkerkreis vier Spulen zu wechseln sind. Es ist darauf hinzuweisen, daß bei 80 m-Betrieb der Oszillator-Anodenkreis gänzlich ausgeschaltet bleibt, und die von der Anode abgegebene Hochfrequenz-



Abb. 2. Steckspule des Verdopplerkreises (14 u. 28 mc) mit abgenommener Schutzhülse

leistung unmittelbar u. aperiodisch an das Gitter der zweiten Stufe geführt wird. Da diese Leistung z. T. auch infolge der Drosselverluste verhältnismäßig gering ist, war eine Herabsetzung der sonst hohen negativen Gittervorspannung der zweiten Stufe erforderlich, so daß diese dann im B-Betrieb arbeitet. Die erwähnte Herabsetzung geschieht dabei zweckmäßig durch einen Feder-schalter, der von der Achse für die Umschaltung des Oszillator-Anodenkreises mit bestätigt wird.

Zur Ermöglichung eines schnellen und handlichen Bandwechsels wurden die Anodenkreisspulen der zweiten

Stufe als von der Frontplatte aus leicht bedienbare Steckspulen ausgebildet (Abb. 2). Die Spulen zweier benachbarter Bänder wurden dabei wiederum, elektrisch völlig getrennt, auf einem gemeinsamen Körper zusammengefaßt, so daß der Wechsel von z. B. 10 m auf 20 m nur durch kurzes Herausziehen der Steckspule, Schwenken derselben um  $180^\circ$  und Wiedereinstecken in denkbar einfacher und schneller Weise vor sich geht. Durch entsprechende Bemessung der Wicklung aller Spulen des Gerätes ist weiterhin dafür gesorgt, daß jeder Kreis bei Spulenwechsel ohne Veränderung der Kondensator-Stellung in entsprechende Resonanz kommt. Diese für den schnellen Bandwechsel außerordentlich förderliche Maßnahme muß naturgemäß durch ein Abgehen von dem elektrisch günstigsten Verhältnis  $L/C$  bei Bändern höherer Wellenlänge erkauft werden, kann aber in Anbetracht der außerordentlichen Aussteuerungsreserve gerade bei diesen Frequenzen ohne weiteres in Kauf genommen werden.

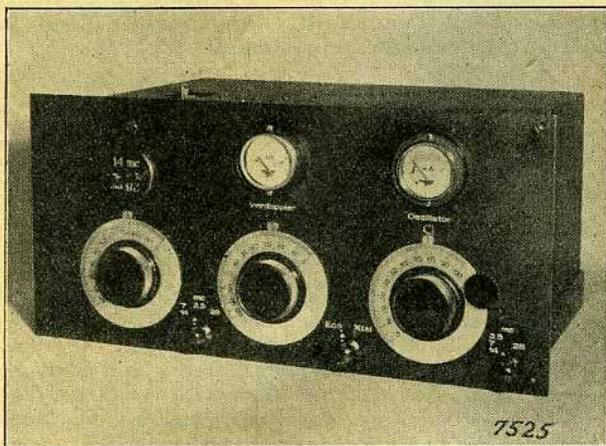


Abb. 3. Vorderansicht des Gerätes. Abstimmgriff des Oszillator-Kath.-Kreises mit Feintrieb rechts, des Oszill.-Anodenkreises Mitte, des Verdopplerkreises mit darüber liegender Steckspule desselben links

Die Wahl der Röhren sowie der bisher beschriebenen Anordnung des Gerätes ermöglicht die Erfüllung der eingangs aufgestellten Forderungen 1 bis 4. Die Lösung der Forderungen 5 und 6 scheint durch spezielle Anordnungen auf der Oszillatorseite gegeben zu sein. Hinsichtlich der Tastung liegt nahe, die zweite Stufe in der Kathoden- oder Gitterleistung zu tasten, eine Anordnung, die gebräuchlich ist und auch vollauf befriedigt, aber den Nachteil in sich birgt, daß ein Gleichwellen-BK-Betrieb infolge des Durchlaufens des Oszillators erschwert wird. Zur Beseitigung dieses Nachteiles ist daher die Tastung in den Oszillator und soweit nach „vorn“ als möglich zu verlegen.

Die Tastung eines Eco's kann aber im allgemeinen als eine etwas zweifelhafte Angelegenheit bezeichnet werden, die sicher vielen Amateuren besonders wegen der Gefahr der Frequenzunstabilität unsympathisch erscheint. Sie zeigt weiterhin den Mangel, daß bei längeren Tastpausen der Oszillator ruht und ein schleichendes Wandern der Welle durch Temperaturerhöhung bei Inbetriebnahme desselben kaum zu vermeiden ist. Die Lösung dieses Problems war durch eine Tastung mittels Verstimmung des Oszillator-Kathodenkreises gegeben. Zu diesem Zweck liegt neben der eigentlichen Abstimmkapazität des Kreises ein weiterer Drehkondensator, der bei gedrückter Taste mittels eines Relais der Abstimmkapazität parallel geschaltet wird. Der umgekehrte Weg, nämlich bei Tastung den Verstimmkondensator abzuschalten, hat sich hinsichtlich Frequenzkonstanz, Reinheit des Tones und Zeicheneinsatz aus naheliegenden Gründen als unbrauchbar erwiesen, während die ausgeführte

Anordnung in diesen Punkten vollauf befriedigt. Durch eine leichte Verstimmung des Oszillator-Anodenkreises läßt sich außerdem erreichen, daß der Oszillator-Anodenstrom einerseits bei Leerlauf, also im verstimmten Zustand, andererseits bei Leistungsabgabe im Tatzustand gleich bleibt, wodurch die Anodenspannung selbst bei primitiven Spannungsquellen während des Tastens keinerlei Schwankungen ausgesetzt ist. Bei Kristallbetrieb ist diese Schaltung zu Tastzwecken allerdings unbrauchbar, so daß in diesem Falle zweckmäßig auf die Tastung der Kathodenleitung der zweiten Stufe zurückzugreifen war. Da nun bei Eco-Betrieb der Tastkontakt des Relais nur durch Hochfrequenz beansprucht wird, liegt nahe, ihn nach Trennung derselben auch zur Unterbrechung des Anoden-Gleichstromes der zweiten Stufe mitzubeneutzen. Selbstverständlich kann an dessen Stelle jede sonstige zu Tastzwecken geeignete Leitung benutzt werden, solange sie keine Hochfrequenz führt bzw. bei Tastung an Minus zu legen ist. Diese Anordnung hat sich, wie das Ergebnis zeigte, als durchaus einwandfrei erwiesen und bietet dabei den Vorteil, daß keinerlei Mehraufwand oder Schaltvorgänge für die Tastung bei wahlweisem Betrieb des Oszillators (Eco-Xtal) erforderlich sind.

Da an dem Tastrelais zufällig noch ein weiterer Arbeit- und Ruhekontakt vorhanden waren, wurden insbesondere im Hinblick auf den BK-Betrieb diese zu weiteren Funktionen herangezogen. Von der negativen Gittervorspannung der zweiten Stufe wird über einen geeigneten Spannungsteiler eine Teilspannung an die gemeinsame Gitterleitung der Hochfrequenzröhren des Superhetempfängers geführt und dient dort zur Verriegelung des Gerätes, wenn der Sender arbeitet. In den Tastpausen ist nun diese Sperrspannung zu beseitigen, was in einfacher Weise durch Kurzschließen derselben mittels des erwähnten, an sich zu Tastzwecken nicht benötigten Ruhekontaktes zu bewirken ist. Der Arbeitskontakt wiederum dient zur Tastung eines nicht näher zu beschreibenden Tongenerators, dessen Output zum Zwecke des Mithörens dem Kopfhörer in geeigneter Weise zugeführt wird. Die

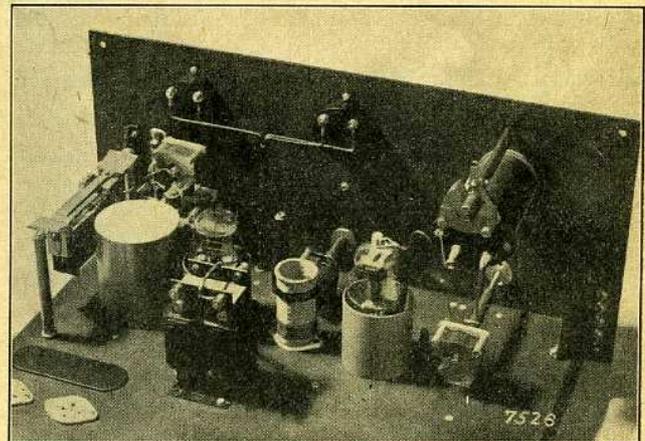


Abb. 4. Rückansicht des Gerätes. Von links nach rechts: Tastrelais, Abschirmung der Oszill.-Kath.-Spule, Verstimmkondensator, darunter Abstimmkondensator, Röhre RCA 59, Drossel zur Dämpfung des Stromanstieges, Oszill.-Anodenkreis, Röhre RK 23, Verdopplerkreis mit Ankoppelkondensator darüber

Anordnung gestattet somit einen einwandfreien Gleichwellen-BK-Verkehr, ohne den sonst häufig zu treffenden Nachteil einer Mehrzahl von Relais oder eines sonstigen ungewöhnlichen Aufwandes in Kauf nehmen zu müssen. Der Aufbau des Gerätes ist aus den Abb. 3 und 4 zu sehen.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß in dem gesamten Gerät trotz seiner Vielseitigkeit keinerlei An-

ordnungen zu treffen sind, welche in elektrischer oder mechanischer Hinsicht als Kunststück bezeichnet werden könnten. Ein Amateur, welcher auf Betriebssicherheit und klaren Aufbau seiner Apparatur Wert legt, wird solche Maßnahme auch stets und mit Recht ablehnen. Im übrigen soll das beschriebene Gerät keine Ideallösung darstellen, wengleich die praktischen Ergebnisse die gestellten Anforderungen in ausgezeichnetem Maße erfüllt haben. Das Gerät ist weiterhin keine grundlegende Neuerung als solche, sondern stellt das Ergebnis einer überlegten Wahl aus dem Bekannten einerseits und der Beifügung einiger wohl neuer Gedanken andererseits dar.

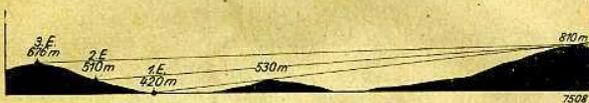
Dr.-Ing. Hans C. Deckel, D 3 BMP  
Zeichnung und Aufnahmen vom Verfasser

## Beobachtungen beim VK-ZL-Test 1937

Von HANS RÜCKERT, DE 3562/L

Mit recht gemischten Gefühlen setzte ich mich am ersten Tage des Tests an den Empfänger, denn ich hatte die Erfahrung gemacht, daß in dem Gebirgskessel von Suhl (Thür. Wald — 1. Empfangsort) Australien nur morgens gehört werden konnte.

Auch diesmal rief ganz Europa VK—ZL, und viele Stationen hatten mit unseren Antipoden guten Verkehr. Nur von den Mitgliedern des OV Suhl konnte kein VK erreicht werden — trotz meines 2P—VP—1—P. Verzweifelt kurbelten wir an unseren Skalen. Da fiel mein Verdacht auf die unsere gra umgebenden Berge. Wenn die Strahlung des gesuchten Erdteils tangential oder unter einem sehr flachen Winkel in Mitteldeutschland einfällt, dann befanden wir uns allerdings in einem toten Winkel. Die QSOs mit VK—ZL spielten sich also 500 m über uns ab.



Schnell wurde bis zum nächsten Wochenende ein 0—v—2 mit Batterien und Zubehör in einen Tornister eingebaut. Am 2. Test-Wochenende suchten wir wieder am Nachmittag nach VK. Da alle Mühe auch diesmal vergebens war, zog unsere Expedition auf den Domberg (3. Empfangsort). Der Wirt vom Dombergslokal fing mächtig an zu lachen, als wir ihm erzählten, bei ihm Australien hören zu wollen. Schnell wurde die Antenne des Aussichtsturmes an meinen 0—v—2 angeschlossen. Unser OVF D 4 will setzte sich zuerst an die Kiste. Wir warteten gespannt. Richtig, da war auf einmal hinter den Europäern eine große Zahl dx-Stationen. Groß war die Freude, als D 4 will den ersten VK meldete. Wir setzten uns nun der Reihe nach den Hörer auf und waren mit der Empfangslage hier in 676 m Höhe sehr zufrieden. In 20 Minuten konnten alle 6 Kontinente gehört werden. Als etwas später die Europäer verschwanden, beherrschte Australien und Neuseeland das Band (14 MHz). Nach einem nicht ganz einfachen Abstieg in völliger Dunkelheit wurde noch einmal das Band nach VK vergeblich abgehört.

Eine Woche später zeigte sich unten wieder dasselbe Bild. Ich ging nun zu Empfangsort zwei. Hier waren nur wenige VKs mit geringer Lautstärke und tiefen Fadings zu hören. Der 2. Empfangsort liegt also wohl in einer Flackerzone. Am letzten Wochenende des Tests konnten die früheren Erfahrungen bestätigt werden.

Im Sommer und Herbst konnte also VK—ZL am Nachmittag und abends nicht gehört werden. Nur im Winter tauchten für wenige Minuten an zwei besonders guten dx-Abenden ein VK und zwei ZL auf. Diese Ausnahmen sind vielleicht durch die große Sonnentätigkeit 1938 zu erklären. Dagegen wurde zur Sonnenaufgangszeit in beiden Jahreszeiten VK—ZL fast regelmäßig gehört.

Aus den Beobachtungen läßt sich schließen, daß morgens zur Sonnenaufgangszeit die Strahlung der 14-MHz-Stationen in größerer Höhe und unter steilerem Winkel von der Ionosphäre reflektiert werden als nachmittags. Durch das Zurückgehen des Ionisationsgrades während der vergangenen Nacht liegt der zur Reflexion erforderliche Ionisationsgradient in größerer Höhe als nach der langen Sonneneinstrahlung des Tages. Wir sehen weiter, daß die Strahlung (von Australien) stark gebündelt und fast tangential auf unser Land fällt. Schon eine sehr geringe Winkelhöhendifferenz genügt, um unter dem Strahlenbündel ohne Empfang zu sein. Es sei ausdrücklich bemerkt, daß die Bedingungen für den USA-Empfang in jeder Jahreszeit morgens und abends auch unten im Tal gut waren, denn hier gibt ein breites Tal den Weg auch für flache Einstrahlung frei.

Dieser Versuch soll anderen zeigen, die hinter Bergen vergeblich DX suchen, daß mit Tornistergeräten im Gebirge viele interessante Beobachtungen zu machen sind.

## WAC-Rekord

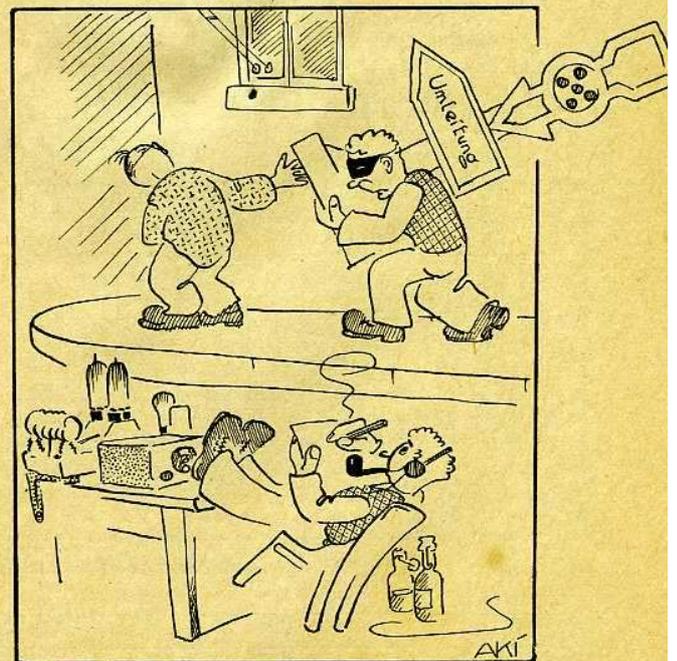
Der Telefonie-WAC-Rekord wurde am 4. Januar 1938 auf 3 Min. und 20 Sek. gedrückt. Beteiligte waren die Stationen W 4 DLH, VU 2 CQ, G 5 ML, SU 1 KG, VK 4 JU und HK 5 AR. noo.

## Achtung!

Allen DE's ist jetzt die Möglichkeit gegeben, eine fb QSL von den Bermudas zu bekommen. VP 9 L eine neue Amateur Station ist fast jeden Abend auf dem 20 m Band 14,11 oder 14,28 MHz zu hören. Alle Berichte werden beantwortet. Der Op. schreibt: „I welcome all reports and will send my card as confirmation.“

## XV 3 RB

Die Station bittet um Beobachtung ihrer Telefonie-Sendungen in Englisch, Französisch und Spanisch auf 6,465 MHz. Berichte sind zu senden an: Radio Barquisimeto, Barquisimeto City, Venezuela. „QSL for QSL.“  
Heinz Pankow DEM 3204/P



Bobby schafft sich Autostörungen vom Hals

(Zeichnung A. P. Kinsinger)

# Amtliche Mitteilungen der DASD - Leitung

## Neubenennungen der Landesverbände

In dem Bestreben, außer der zweckdienlichen Unterscheidung der Landesverbände des DASD. durch Buchstaben, auch eine Kennzeichnung unter Berücksichtigung hervorstechender Wesensmerkmale heimatlicher, volklicher oder landschaftlicher Art anzuführen, führen die Landesverbände mit Wirkung vom 1. 5. 1938 neben ihrem bisherigen Kennbuchstaben folgende Bezeichnungen:

Landesverband A	— Preußenland
„ B	— Pommern
„ C	— Kurmark
„ D	— Harzlande
„ F	— Reichshauptstadt
„ G	— Schlesien
„ H	— Westfalen
„ I	— Niederrhein
„ J	— Niederelbe
„ K	— Niedersachsen
„ L	— Thüringen
„ M	— Sachsen-Ost
„ N	— Württemberg
„ O	— Baden
„ P	— Bayern
„ R	— Franken
„ T	— Hessen und bei Rhein
„ U	— Sachsen
„ V	— Nordmark
„ Y	— Hansestadt Danzig

Hierzu treten nach endgültiger Eingliederung der deutsch-österreichischen Kurzwellenamateure in den DASD. noch folgende Landesverbände:

S	— Donaulande
W	— Alpenlande

## ZT + ZU = ZS

Der Zeitschrift „QTC“ Nr. 4 v. März 1938 des Süd-Afrikanischen Radio-Verbandes entnehmen wir, daß die Rufzeichen von ZT und ZU in ZS abgeändert sind, dergestalt, daß in Zukunft für Süd-Afrika nur noch das Rufzeichen ZS mit der entsprechenden Distriktszahl Anwendung findet.

## QSD!

Das Funkleitbüro des Reichspostministeriums führt darüber Klage, daß verschiedene Funkfreunde sich teilweise einer derart schlechten Gebeweise bedienen, daß selbst das Rufzeichen erst nach längeren zeitraubenden Beobachtungen gedeutet werden konnte. Insbesondere beanstandet das FLB die Stationen:

D 4 hdf	Ernst Nickel, Berlin-Pankow,
D 3 ggi	Johann Eich, Sürth/Rhein,
D 3 glu	Otto Gehlmann, Artern/Unstrut,
D 4 ktj	Adolf Zelek, Parchim,
D 4 vrr	Georg Kilian, Bamberg.
D 4 qzu	Kurt Heinze, Zwickau.

Die Genanten werden hiermit aufgefordert, sich im Funkverkehr einer besseren Gebeweise zu befleißigen, da ihnen anderenfalls die Sendegenehmigung von der DRP entzogen werden wird.

## Sendungen aus Kolumbien

Es werden Hörberichte über den Empfang der Sendungen von HJ 6 ABH, einer kolumbischen Kurzwellenrundfunkstation, gewünscht, welche täglich von etwa 24.00 bis etwa 4.30 Uhr MEZ auf 9520 kHz arbeitet. Außer dem Rufzeichen wird der Name der Station, La Voz de Armenia, angesagt.

Meldungen an die Leitung des DASD, Berlin-Dahlem, erbeten.

## Internationale Verteilung der Amateurwellenbänder nach „Cairo“ gültig ab 1. September 1939

International außer Europa	Europa außer Deutschland	Deutschland	Bemerkungen
1 715—2 000 kHz	1 715—2 000 kHz	—	Der Bereich von 3 635—3 685 kHz ist in Europa für nicht öffentl. Dienste bestimmt
3 500—4 000 kHz	3 500—3 635 kHz	3 500—3 600 kHz	
	3 685—4 000 kHz		*) In Europa für gleichzeitige Benutzung durch Amateure und Rundfunk vorgesehen
7 000—7 300 kHz	7 000—7 200 kHz	7 000—7 200 kHz	
	7 200—7 300 kHz*)	7 200—7 300 kHz*)	**) Nur für Amateure, wenn besondere Genehmigung der Regierung vorliegt
14 000—14 400 kHz	14 000—14 400 kHz	14 000—14 400 kHz	
28 000—30 000 kHz	28 000—30 000 kHz	28 000—30 000 kHz	**) Nur für Amateure, wenn besondere Genehmigung der Regierung vorliegt
56 000—60 000 kHz	56—58,5 MHz**)	—	
Nicht verteilt	58,5—60 MHz	—	
	112—120 MHz**)	—	

Zusammengestellt lt. fernmündl. Bescheid von Min.-Rat. Münch, RPM.

Alle Abbildungen in diesem Heft, die keinen Urhebervermerk tragen, wurden nach Angaben der Schriftleitung hergestellt

Verantwortlich für den Inhalt: Rolf Wigand, Berlin. — Verantwortlich für den Anzeigenteil: Karl Tank, Berlin W 35, Kirchbachstr. 7. — DA I. Vj. 1938 = 4917. — Gültige Preisliste Nr. 2 vom 1. September 1935. — Druck: Preußische Druckerei- und Verlags-A.-G., Berlin. — Verlag: Weidmannsche Verlagsbuchhandlung, Berlin SW 68, Zimmerstraße 94. — Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung. — Bei Ausfall in der Lieferung wegen höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz oder Rückzahlung. — Nachdruck sämtlicher Artikel verboten.