

Nr.51

Aus Funkgeschichte Heft 51 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Funkgeschichte

Zeitschrift für die Nachrichtentechnik von gestern

November/Dezember 1986



ISSN 0178-7349

Digitalisiert 2023 von H.Stummer für www.radiomuseum.org

L 5706 F

Redaktionelles

Liebe Freunde der Funkgeschichte!

Der Weihnachtsgruß auf der Titelseite signalisiert, daß sich das Jahr dem Ende zuneigt und dies das letzte Heft für 1986 ist. Wir konnten Sie in diesem Jahr wieder mit nahezu 270 Seiten funkgeschichtlichen Informationen versorgen. Ich hoffe, sie haben Ihnen gefallen und Sie werden uns auch 1987 treu bleiben. Wir haben uns entschlossen, den Jahresbeitrag um eine doch recht große Stufe von DM 35,- auf DM 50,-/Jahr zu erhöhen. (Schüler und Studenten weiterhin DM 35,- bei Zusendung einer Bescheinigung, Kopie genügt.) Wir haben gedacht, daß DM 4,16 pro Monat zumutbar sind. Das Heft hat immer mehr an Umfang und Zahl der Fotos zugenommen (Kosten Heft 50 allein DM 4500,-), und wir würden gerne zusätzliche Serviceleistungen anbieten. Diese zusätzlichen Aktivitäten sind leider am Geld gescheitert. So liegt in der Redaktion eine hervorragende Zusammenstellung der Röhrenkodierungen von G. Salzmann, die dieses Jahr aus Geldmangel nicht erscheinen kann (Umfang 150 Seiten, Kosten ca. DM 2000 – 3000). Auch für den Tefi-Sonderdruck ist einiges Material eingetroffen und abgesehen von einigen Autoren, die dieses Material bearbeiten müßten, fehlt das Geld für den Druck. Die GFGF will auch Kalender und Schaltungshefte (von Schaltungen, die nicht in den bekannten Schaltungsbüchern) herausbringen, sowie Veranstaltungen und Aktivitäten unterstützen können.

Bedenken Sie, daß das Geld in Form dieser Aktivitäten vollständig an Sie zurückfließt und die Vorstandsmitglieder und die Autoren zum Teil nicht einmal Porto und Telefonkosten beanspruchen, abgesehen von der Freizeit, die am Schreibtisch verbracht wird, statt nach alten Radios zu suchen.

Bitte lassen Sie uns also nicht im Stich, zeigen Sie uns, daß Sie mit unserer Arbeit hoffentlich zufrieden sind und verleihen Sie der GFGF etwas mehr finanzielle Potenz, die Ihnen ja auch wieder voll zugute kommt.

Wir wünschen Ihnen jetzt schon frohe Weihnachten und ein gutes neues Jahr.

Ihr Vorstand der GFGF

Titelbild: Reproduktion der Titelseite „Philips Bulletin Januar 1931“; *Repro: M. Monego*

Der Superhet

Teil I

von Hermann Kummer

„Was ist ein Superhet? Schlägt man zur Klärung dieser Frage in Meyers Lexikon nach, so liest man dort: „Funkempfänger, bei dem die Empfängerfrequenz in einer sogenannten Mischstufe durch Mischung mit einer in einem Hilfssender erzeugten Frequenz in eine Zwischenfrequenz umgesetzt wird.“ Das in diesem Satz geschilderte Prinzip, soll nun in den folgenden Ausführungen theoretisch und schaltungstechnisch erläutert werden.

Um das Verständnis zu erleichtern, sind nachfolgend einige Begriffe für die Bezeichnung dieses Empfangsverfahren zusammengestellt, wie sie im Laufe der Zeit entstanden sind:

Schwebungsempfang

Heterodyneempfang (hetero = fremd, dynamis = Kraft)

Superheterodyneempfang

Überlagerungsempfang

Transponierungsempfang

Frequenzwandlungsempfang

kurz

Superhet oder Super

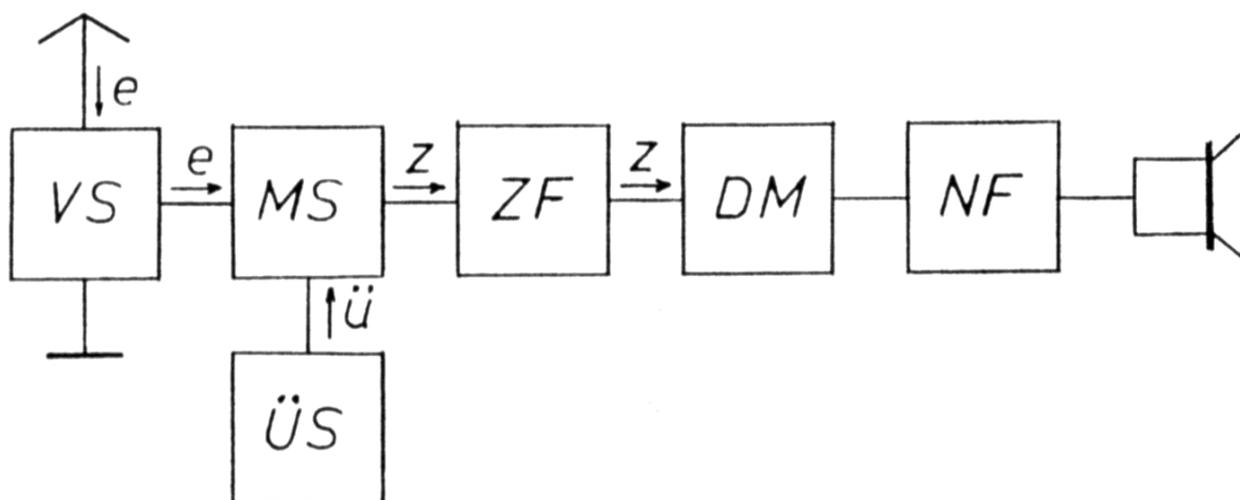


Bild 1: Blockschaltbild des Supers

Insbesondere wurde der Name Heterodyne verwendet, wenn die Umsetzung in eine hörbare Frequenz erfolgte. Erfolgte die Umsetzung in eine über dem Hörbereich liegende Frequenz, so sprach man von Superheterodyne.

Bild 1 zeigt die grundsätzliche Anordnung der Stufen eines Supers. Im Einzelnen bedeuten:

VS	Vorstufe (kann evtl. fehlen)
MS	Mischstufe. (Modulator, 1. Audion, 1. Gleichrichter)
ÜS	Überlagerer (Oszillator)
ZF	Zwischenfrequenzverstärker
DM	Demodulator (2. Gleichrichter, 2. Audion)
NF	Niederfrequenzverstärker

Ferner bedeuten:

e	Eingangsfrequenz
s	Störsender, Spiegelfrequenzsender
ü	Überlagererfrequenz
z	Zwischenfrequenz

Zunächst sei nun ein historischer Überblick gegeben, bevor die Theorie und die schaltungstechnischen Einzelheiten besprochen werden.

Vom Schwebungsempfang zum Superheterodyneempfang

Die Frage, wer den Überlagerungsempfang erfunden hat, läßt sich nicht eindeutig beantworten, sicher ist nur, daß die ausschlaggebende Problemstellung zur theoretischen und praktischen Beschäftigung folgende gewesen ist:

„Wie erzielt man höhere Selektivität gegen Wellen anderer Frequenz und gegen atmosphärische Störungen.“

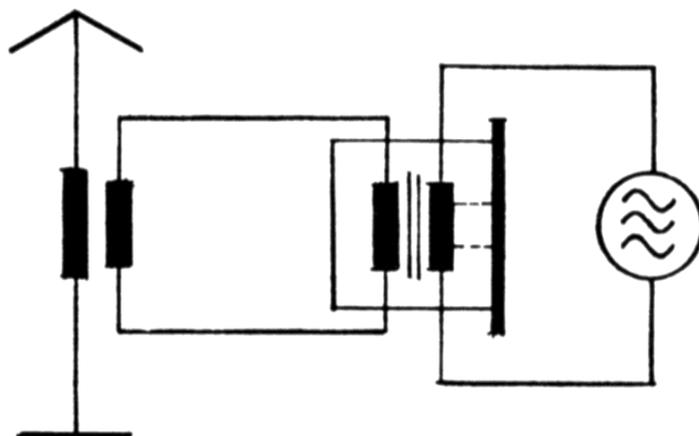


Bild 2: Überlagerungsempfang mittels elektrodynamischen Telefons

Um die Entwicklung zu verdeutlichen, seien daher im folgenden eine Auswahl historischer Daten in zeitlicher Reihenfolge genannt.

FESSENDEN schlug 1905 als erster den Überlagerungsempfang vor. Die am Empfangsort (*Bild 2*) erzeugte Hilfsschwingung leitete er durch eine Tauchspule eines Telefons, dessen Feldspule durch die Empfangsschwingungen erregt wurde. Auf die Membran wirkte dann eine Wechselkraft, die bei richtiger Wahl der Hilfssequenz einen hörbaren Ton erzeugte. Fessenden prägt für diese Empfangsart das Wort „Heterodyneempfang“.

Die Marconi Wireless Telegraph Co. bekam am 9.12.1913 ein Patent (*Bild 3*), dessen Hauptanspruch lautete: „Empfängerschaltung für die drahtlose **Telegraphie** mit einer Vakuumröhre, wobei ein Schwingkreis an das Gitter und die Kathode gelegt ist, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem 1. Kreis ein mit der Anode und der Kathode verbundener Schwingkreis gekoppelt ist, der auf eine von der Frequenz der empfangenen Wellen etwas verschiedene Frequenz abgestimmt ist“.

Der Gedanke, die Vorteile des Überlagerungsempfangs auch für drahtlose **Telephonie** nutzbar zu machen, indem man die Schwebungsfrequenz unhörbar hoch wählte, ist wohl zum erstenmal 1913 in einer Diskussion von J.L. HOGAN geäußert worden.

Die allererste Verwendung einer Frequenztransformation, die nicht dem Zwecke einer direkten Hörbarmachung von Signalen dienen sollte, sondern ausdrücklich zu einer neuen Abstimmung und dadurch erhöhter Selektivität führen sollte, ist in

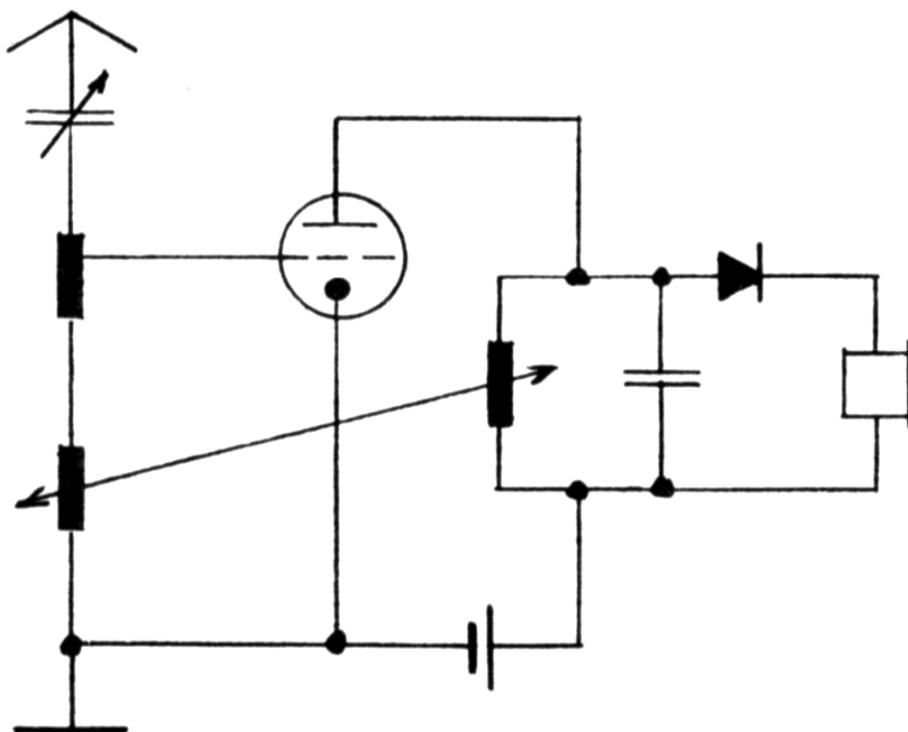


Bild 3: Empfängerschaltung für Überlagerungsempfang

ARMSTRONG (franz. Pat. 30.12.1918, dt. Pat. 18.6.1918; am. Pat. 8.6.1920) führte am 3.12.1919 auf einem Vortrag folgendes aus: „... die Frequenz des ankommenden Signals auf eine vorbestimmte, über dem Hörbereich liegende Frequenz herabzusetzen, die sich bequem verstärken läßt, diesen Strom durch einen Verstärker zu schicken und dann gleichzurichten. Für die Entwicklung des Superhets wurde ARMSTRONG zum Major befördert und zum Ritter der Ehrenlegion ernannt.

Früher wurde als hauptsächlichster und einzig nennenswerter Vorteil des Überlagerungsempfangs die Möglichkeit einer mehrstufigen wirksamen Hochfrequenzverstärkung angesehen. Dr. RUNGE wies 1926 auf die Möglichkeit und die daraus resultierenden Vorteile hin, im Zwischenfrequenzverstärker Verstärkungskurven von scharf definierter Durchlaßbreite mit steil abfallenden Flanken zu verwenden und damit die Hauptselektion im Zwischenfrequenzverstärker vorzunehmen. Bis zu diesem Zeitpunkt hat man im ZF-Teil fast nur Drossel-, Widerstandskopplung oder einfache auf die ZF abgestimmte Schwingungskreise angewandt.

Der Fading(Schwund)ausgleich wird erstmals in einem Patent der General Electric von 3.1.1927 vorgeschlagen.

Da Empfänger mit Fadingausgleich zwischen zwei Sendern auf volle Verstärkung geregelt werden, treten in diesem Fall erhebliche Störgeräusche auf. Um diese Störungen zu unterdrücken, wurde in einem Patent der RCA von 9.12.1928 eine „Krachtöterschaltung“ angegeben.

Letzten Endes scheint, wie SCHOTTKY es ausdrückte, der „Rat“ viel weniger wichtig gewesen zu sein als die „Tat“, und diese Tat, die das Superheterodyneverfahren zu einem unschätzbaren Werkzeug der drahtlosen Technik gemacht hat, verdankt man ohne Zweifel E.H. ARMSTRONG.

Diese kurze Auswahl der historischen Daten möge genügen. Es sind natürlich noch eine riesige Anzahl von Patenten und Schaltungsvorschlägen vorhanden, die sich alle mit dem Überlagerungsprinzip befassen. Einige weitere historische Daten werden noch bei den weiteren Kapiteln zu nennen sein.

Nichtlineare Vorgänge in Verstärkerröhren

Amplitudenmodulation und Mischung

Da die Kennlinie einer Elektronenröhre nicht linear ist, treten bei der Aussteuerung Verzerrungen auf. Liegen am Gitter einer Röhre zwei Sinusspannungen mit den Frequenzen e und $ü$, dann findet man im Anodenstrom die Frequenzen

$$\pm me \pm n\ddot{u} \text{ mit} \quad \begin{array}{l} m = 0, 1, 2, 3, \dots \\ n = 0, 1, 2, 3, \dots \end{array}$$

Das bedeutet, daß man z.B. mit Hilfe eines Frequenz-Analysators unter anderem folgende Frequenzen im einzelnen findet

e	Grundfrequenz	– 1. Harmonische
ü	Grundfrequenz	– 1. Harmonische
2e	1. Oberwelle	– 2. Harmonische
2ü	1. Oberwelle	– 2. Harmonische
3e	2. Oberwelle	– 3. Harmonische
3ü	2. Oberwelle	– 3. Harmonische
.		
.		
.		
$e \pm \ddot{u}$	Kombinationsfrequenz	2. Ordnung
$2e \pm \ddot{u}$	Kombinationsfrequenz	3. Ordnung
$e \pm 2\ddot{u}$	Kombinationsfrequenz	3. Ordnung
$3e \pm \ddot{u}$	Kombinationsfrequenz	4. Ordnung
$2e \pm 2\ddot{u}$	Kombinationsfrequenz	4. Ordnung
$e \pm 3\ddot{u}$	Kombinationsfrequenz	4. Ordnung
.	.	
.	.	
.	.	

Bei den Differenzen der Kombinationsfrequenzen und im folgenden Text ist immer der Absolutbetrag zu nehmen, da es keine negativen Frequenzen gibt. Ferner ist zu berücksichtigen, daß im allgemeinen die Amplituden der Oberwellen und Kombinationsfrequenzen höherer Ordnung stark abnehmen (m und n größer als 3). Außerdem ändert sich der Anodengleichstrom. Diese Gleichstromveränderung wird als Richtstrom bezeichnet.

Es sei besonders darauf hingewiesen, daß die Summe zweier Schwingungen in einem linearen Schaltelement nicht zu Oberwellen bzw. Kombinationsfrequenzen führt, sondern eine Schwebung ergibt. Die Entstehung der Kombinationsfrequenz 2. Ordnung hat nicht nur als Verzerrungsursache Bedeutung, sondern stellt eine Amplitudenmodulation dar. Die Frequenz e bezeichnet man als Trägerfrequenz und die Frequenz ü als Modulationsfrequenz. Die Frequenzen $e - \ddot{u}$ und $e + \ddot{u}$ bezeichnet man als untere und obere Seitenfrequenz. Berücksichtigt man auch die Kombinationsfrequenzen 3. und höherer Ordnung, so kommt man zu weiteren Seitenfrequenzen, wodurch die Amplitude der Trägerfrequenz nicht mehr rein sinusförmig schwankt, sondern Oberwellen enthält.

Die Entstehung von Kombinationsfrequenzen hat nicht nur als Modulationsvorgang bei der Amplitudenmodulation Bedeutung, sondern wird im Superhet in der Mischstufe ausgenutzt, indem man die Eingangsfrequenz e mit der Überlagerungsfrequenz \ddot{u} in einem nichtlinearen Schaltelement (Röhre) zusammengefügt. Hierbei sind die entstehenden Kombinationsfrequenzen von Interesse, denn man erhält eine Übertragung der Eingangsfrequenz in ein höheres oder niedrigeres Frequenzgebiet. Eine solche Ausnutzung der Kombinationsfrequenzbildung bezeichnet man als Mischung, Überlagerung oder Frequenzumsetzung. Die dabei auftretenden Kombinationsfrequenzen bezeichnet man als Zwischenfrequenzen z . Diese Umsetzung ist wegen der vielen entstehenden Kombinationsfrequenzen mehrdeutig. Meistens benutzt man die Kombinationsfrequenzen 2. Ordnung als Zwischenfrequenz

$$z = e \pm \ddot{u}$$

von denen man eine heraussiebt.

Es können ebenso auch die Kombinationsfrequenzen noch höherer Ordnung

$$z = e \pm 2\ddot{u} \text{ oder}$$

$$z = e \pm 3\ddot{u} \text{ usw.}$$

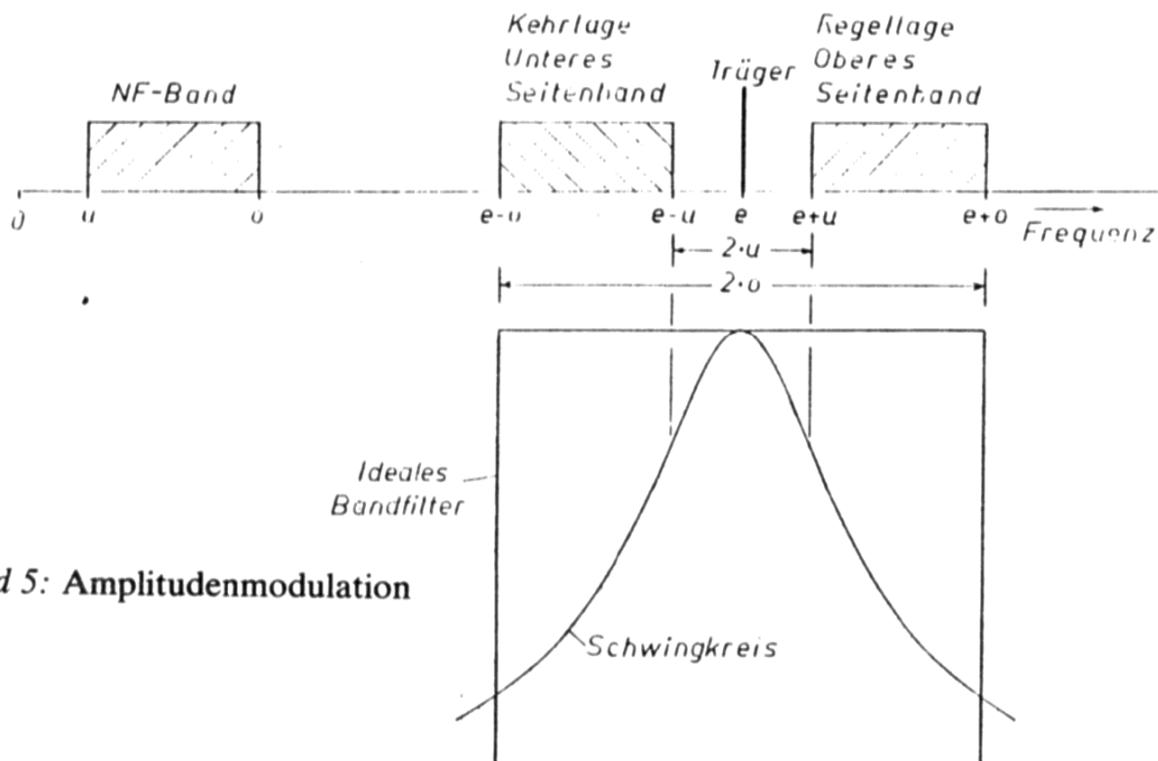


Bild 5: Amplitudenmodulation

als Zwischenfrequenzen benutzt werden. Während für niedrige Zwischenfrequenzen z sich Eingangsfrequenz e und Überlagerungsfrequenz \ddot{u} bei $z = e - \ddot{u}$ nur wenig unterscheiden, liegen diese bei $z = e - 2\ddot{u}$ bzw. $z = e - 3\ddot{u}$ weiter auseinander, was technisch evtl. die Realisierung erleichtert.

Bild 5 zeigt noch das Frequenzspektrum der Amplitudenmodulation einer Trägerfrequenz e mit einem Niederfrequenzband reichend von der unteren Frequenz u bis zu der oberen Frequenz o . Es entstehen hier die Seitenbänder

$e - o$	bis $e - u$	unteres Seitenband
$e + u$	bis $e + o$	oberes Seitenband

Aus diesem Bild erkennt man noch folgenden wichtigen Zusammenhang: Die Bandbreite im Eingangs- und im Zwischenfrequenzteil eines Empfängers muß mindestens gleich der doppelten oberen Niederfrequenz sein, sonst erfolgt ein Verlust bei den hohen Niederfrequenzen. Dies erkennt man besonders gut durch die gleichzeitig eingezeichnete Durchlaßkurve eines idealen Bandfilters (physikalisch nicht realisierbar, sondern nur näherungsweise) und die Resonanzkurve eines Schwingkreises. Bestes Beispiel ist hierfür der mit einem Quarzfilter von nur 100 Hz Durchlaßbreite arbeitende Empfänger „Stenode Radiostat“ von Dr. James Robinson (1930), der eine extra starke Höhenanhebung im Niederfrequenzteil erforderlich machte, um diesen Verlust auszugleichen. Dieser Empfänger führte damals zu einer ausgedehnten Diskussion, ob die Seitenbänder überhaupt existieren.

Vor- und Nachteile des Überlagerungsempfangs

Der Vorteil des Überlagerungsempfangs mit Zwischenfrequenzverstärkung gegenüber dem Geradeausempfänger beruht wesentlich auf zwei Tatsachen:

- a) Da die Zwischenfrequenz z gleich der Differenz (im allgemeinen) von Überlagerungsfrequenz \ddot{u} und Eingangsfrequenz e ist, treten absolute Änderungen der Eingangsfrequenz in der Zwischenfrequenz in genau gleicher Größe auf. Die Selektion eines Überlagerungsempfängers ist daher durch die Zwischenfrequenzselektion, d.h. durch die Durchlaßbandbreite des Zwischenfrequenzverstärkers gegeben, falls nicht eine vorgeschaltete Hochfrequenzselektion eine noch geringere Durchlaßbandbreite bewirkt. Da nun die Zwischenfrequenz konstant gehalten und der Überlagerer so eingestellt wird, daß sich mit der zu empfangenden Hochfrequenz immer diese Zwischenfrequenz ergibt, ist also die absolute Durchlaßbreite im gesamten Bereich eines Überlagerungsempfängers völlig konstant. Beträgt z.B. die Zwischenfrequenz $1/10$ der Eingangsfrequenz, so wird eine Frequenzänderung der Eingangsfrequenz von 1% bei konstanter Überlage-

rungsfrequenz die Zwischenfrequenz um 10% ändern. Dies bedeutet, daß die Selektion, bezogen auf die Eingangsfrequenz, gegenüber der Zwischenfrequenzselektion im Verhältnis der Eingangsfrequenz zur Zwischenfrequenz erhöht ist. Diese Selektionserhöhung hat andererseits natürlich den Nachteil, daß Frequenzänderungen des Überlagerers absolut als Änderungen der Zwischenfrequenz auftreten, d.h. relativ zur Zwischenfrequenz eine starke Frequenzänderung bedeuten. Die Konstanz der eingestellten Überlagerungsfrequenz ist damit für einen einwandfreien Überlagerungsempfang außerordentlich wichtig.

b) Die Abstimmittel können beim Überlagerungsempfänger besonders einfach gestaltet werden, weil lediglich der Überlagerer und etwaige vorgeschaltete Hochfrequenz-Selektionsmittel veränderlich ausgebildet werden müssen. Da die Anforderungen an die Vorselektion meist nicht allzu hoch getrieben werden müssen, ist der geforderte Parallellauf zwischen Überlagerungsfrequenz und Resonanzfrequenz der Vorkreise, deren Differenz ja immer gleich der Zwischenfrequenz sein muß, relativ leicht zu erreichen. Da der Frequenzbereich des Zwischenverstärkers konstant bleibt, ist es möglich, durch Bandfilter Verstärkungskurven mit steil abfallenden Flanken und eine hohe Verstärkung pro Stufe zu erreichen, so daß sich eine gute Trennung benachbarter Sender erreichen läßt.

Mit diesen Vorteilen mußte man aber eine Reihe von Nachteilen der Überlagerungsschaltung in Kauf nehmen, die sich im weiteren Verlauf der Entwicklung als unangenehm herausgestellt haben. Die Behebung dieser Nachteile erforderte verschiedene Maßnahmen. Insbesondere mit Einführung einer örtlich erzeugten Schwingung erhält das Gerät einen Sender, den Überlagerer, dessen Schwingungen störend auf andere benachbarte Geräte einwirken können. Es mußten also Mittel und Wege ersonnen werden, um die Abstrahlung auf nicht mehr störende Werte herabzusetzen.

Theorie des Mischvorgangs

Zur Darstellung des Mischvorgangs benutzt man Begriffe, die sich eng an die bei der Verstärkung gebräuchlichen Begriffe anschließen. Insbesondere sei hier die Mischsteilheit erwähnt, auch Überlagerungs- oder Konversionssteilheit genannt. Sie ist das Amplitudenverhältnis des Anodenstroms der Zwischenfrequenz zur hochfrequenten Eingangsspannung bei Kurzschluß des Ausgangs. Auf die anderen Begriffe sei hier nicht weiter eingegangen.

Bei der eigentlichen Mischung hat man zwei Möglichkeiten zu unterscheiden:

a) Additive Mischung

Die Überlagerungsspannung wird dem gleichen Gitter wie die Eingangsspannung oder einer benachbarten Elektrode zugeführt, so daß sich das Potential des Eingangsgitters im Takte der Überlagerungsfrequenz ändert. Den dabei auftretenden Mischvorgang bezeichnet man als additive Mischung, da hier die Eingangsspannung und Überlagerungsspannung additiv zusammenwirken. Voraussetzung ist hierbei eine nichtlineare Kennlinie.

b) Multiplikative Mischung

Für diese Mischungsmöglichkeit ist eine Mehrgitterröhre, z.B. eine Pentode oder Hexode notwendig. Denn hierbei wird die Überlagerungsspannung einem zweiten Steuergitter zugeführt. Durch die hierbei auftretende Stromverteilungssteuerung läßt sich gegenüber der normalen Raumladungssteuerung nun nicht nur eine andersartige Form der Steuerkennlinie, sondern auch ein grundsätzlich neuartiger Charakter des Kennlinienfeldes erzielen, worauf besonders von STEIMEL hingewiesen wurde. Bei der Triode bzw. Tetrode wird durch Änderung der Anodenspannung bzw. Schirmgitterspannung immer nur eine Parallelverschiebung der Steuerkennlinie erzielt, da diese Potentiale additiv in das Effektivpotential der Steuergitterfläche eingehen. Bei der Mehrgitterröhre gehen jedoch die Potentiale der beiden Steuergitter multiplikativ in den Ausdruck für den Anodenstrom ein. Durch Änderung der Spannung des einen Steuergitters wird dadurch die Steuerkennlinie des anderen Steuergitters nicht parallel verschoben, sondern unter Einhaltung des prinzipiellen Verlaufs um den Fußpunkt herumgedreht. Die Potentialänderung des einen Steuergitters wirkt auf die Steuerkennlinie des anderen Steuergitters gewissermaßen wie eine Änderung des Strommaßstabs. Es werden also die beiden Eingangsspannungen der Frequenzen e und \ddot{u} multipliziert und mit Hilfe einer trivialen mathematischen Umformung erhält man wieder wie bei der additiven Mischung die Summenfrequenz $e + \ddot{u}$ und die Differenzfrequenz $e - \ddot{u}$. Im Prinzip könnten hier die Kennlinien im Gegensatz zur additiven Mischung linear sein und man erhielte keine Harmonischen und Kombinationsfrequenzen höherer Ordnung.

In der Praxis sind jedoch bezüglich des Mischergebnisses kaum Unterschiede zwischen additiver und multiplikativer Mischung vorhanden, da die Kennlinien der multiplikativen Mischröhren wesentliche Krümmungen aufweisen. Die Methode der multiplikativen Mischung wurde bereits 1926 von BELLECISSE deutlich beschrieben.

Lage der Überlagerungsfrequenz zur Empfangsfrequenz

Anmerkung: Zur Vereinfachung wird hier und im folgenden mit einer Zwischenfrequenz von 460 kHz gerechnet.

Den Frequenzbereich der Mittelwelle von 500 bis 1500 kHz kann man auf zwei verschiedene Weisen in eine ZF von $z = 460$ kHz umwandeln und zwar

Überlagerungsfrequenz \ddot{u} kleiner als die Empfangsfrequenz e

$$\begin{aligned} e &= 500 \text{ bis } 1500 \text{ kHz} \\ \ddot{u} &= 40 \text{ bis } 1040 \text{ kHz} = 1:26 \\ z &= e - \ddot{u} = 460 \text{ bis } 460 \text{ kHz} \\ z &= e + \ddot{u} = 540 \text{ bis } 2540 \text{ kHz} \end{aligned}$$

oder

Überlagerungsfrequenz größer als die Empfangsfrequenz e

$$\begin{aligned} e &= 500 \text{ bis } 1500 \text{ kHz} \\ \ddot{u} &= 960 \text{ bis } 1960 \text{ kHz} = 1:2.04 \\ z &= e - \ddot{u} = 460 \text{ bis } 460 \text{ kHz} \\ z &= e + \ddot{u} = 1640 \text{ bis } 3460 \text{ kHz} \end{aligned}$$

Man sieht, daß bei der höheren Überlagerungsfrequenz der Abstand der unerwünschten von der gewünschten Zwischenfrequenz größer ist als bei der niederen Überlagerungsfrequenz; die Unterdrückung der störenden Zwischenfrequenz ist damit leichter. Ferner sieht man, daß das Verhältnis der unteren zur oberen Überlagerungsfrequenz bei der Wahl der höheren Überlagerungsfrequenz günstiger ist, denn ein Verhältnis von 1:26 ist ohne Spulenumschaltung nicht zu bewältigen. Daraus ergibt sich, daß es günstig ist, die Überlagerungsfrequenz größer als die Empfangsfrequenz zu wählen.

Mehrdeutigkeit des Mischvorgangs – Pfeifstellen

Bei der Abstimmung eines Empfängers ist es nun wünschenswert, daß der Mischvorgang eindeutig ist, d.h. daß Eingangsfrequenz, Überlagererfrequenz und Zwischenfrequenz eindeutig zusammenhängen, d.h. nur eine Eingangsfrequenz soll mit nur einer eingestellten Überlagererfrequenz zur vorgegebenen Zwischenfrequenz führen. Diese Forderung ist keineswegs von vornherein erfüllt, sondern es treten Mehrdeutigkeiten und Pfeifstellen auf.

Mehrdeutigkeiten äußern sich darin, daß beim Ändern der Abstimmung eines Empfängers eine bestimmte Senderfrequenz nicht nur bei einer Abstimmung, sondern auch bei anderen Einstellungen empfangen werden kann.

Pfeifstellen bzw. Pfeiftöne treten dadurch auf, daß zwei nahe beieinanderliegende Zwischenfrequenzen erzeugt werden, die infolge der Durchlaßbandbreite des ZF-Filters beide im ZF-Verstärker verstärkt werden und die dann nach erneuter Bildung

einer Differenzfrequenz durch nachgeschaltete nichtlineare Schaltelemente (Gleichrichter) einen niederfrequenten Pfeifton ihrer Frequenzdifferenz erzeugen.

Es gilt nun die verschiedenen Ursachen und Möglichkeiten zu besprechen, die zu Mehrdeutigkeiten und Pfeiftönen führen.

Zu beachten ist bei diesen Überlegungen, daß sowohl von der Eingangsfrequenz als auch von der Überlagerungsfrequenz infolge der Kennlinienkrümmung Harmonische höherer Ordnung erzeugt werden. Dies trifft insbesondere für den Ortssender und den Überlagerer mit seiner hohen Amplitude von 10 bis 20 Volt zu. Um die Besprechung nicht zu sehr zu komplizieren, werden die einzelnen Ursachen an Beispielen erläutert und wegen der Übersichtlichkeit wird eine ZF von 460 kHz angenommen. Ferner ist angenommen, daß \ddot{u} größer als e und keine Vorselektion vorhanden ist.

1. Selbstüberlagerung

An welchen Stellen der Abstimmung allgemein durch Selbstüberlagerung Pfeiftöne auftreten, folgt daraus, daß gleichzeitig die Bedingungen

$$\ddot{u} - e = z$$

und

$$\pm n\ddot{u} \pm me = z \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} m = 1, 2, 3 \dots \\ n = 1, 2, 3 \dots \end{array}$$

erfüllt sein müssen. Dabei ist m die Ordnung der Harmonischen der Eingangsfrequenz, n die Ordnung der Harmonischen der Überlagererfrequenz.

Dies sei noch an einem Beispiel für die Bildung eines Pfeiftons durch die 2. Harmonische des Ortssenders ($m = 2$, $n = 1$) erläutert. Es sei

$$\begin{array}{ll} \text{Zwischenfrequenz} & z = 460 \text{ kHz} \\ \text{Ortssenderfrequenz} & e = 922 \text{ kHz} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \ddot{u} & = 1380 \quad 1381 \quad 1382 \quad 1383 \quad 1384 \quad 1385 \text{ kHz} \\ z_1 = \ddot{u} - e & = 458 \quad 459 \quad 460 \quad 461 \quad 462 \quad 463 \text{ kHz} \\ z_2 = -\ddot{u} + 2e & = 464 \quad 463 \quad 462 \quad 461 \quad 460 \quad 459 \end{array}$$

Pfeifenton

$$z_1 - z_2 = 6 \quad 4 \quad 2 \quad 0 \quad 2 \quad 4 \text{ kHz}$$

es werden also je nach Abstimmung der Überlagerungsfrequenz die beiden Zwischenfrequenzen z_1 und z_2 gebildet, die nach erneuter Differenzbildung den Pfeifton erzeugen. Der Ortssender ist also Nutz- und Störsender zugleich.

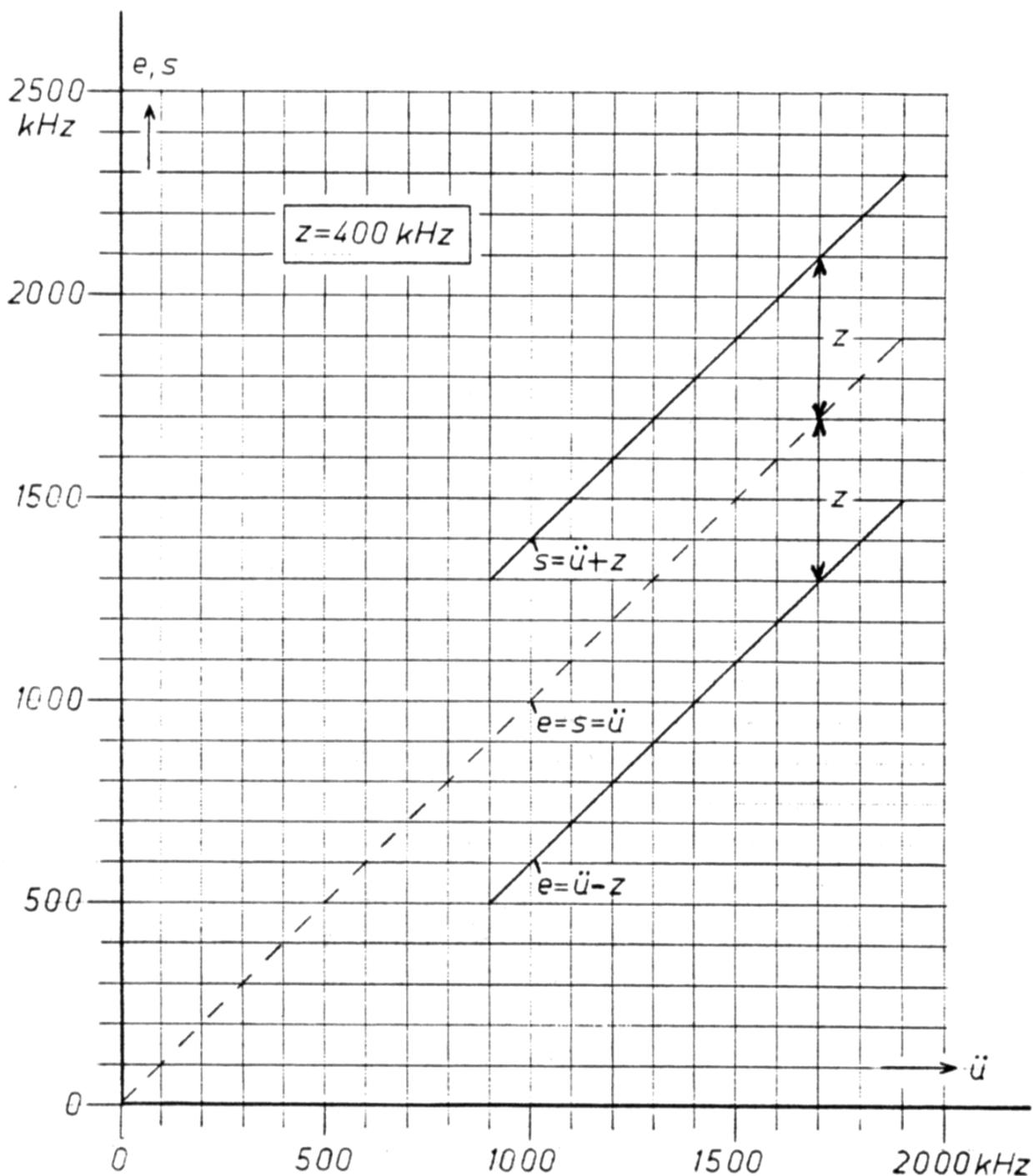


Bild 6: Lage der Spiegelfrequenz im Mittelwellenbereich

2. Spiegelfrequenz

Es gibt zwei Möglichkeiten mit der Überlagererfrequenz \ddot{u} die Zwischenfrequenz zu erzeugen.

Einmal erhält man mit der gewünschten Eingangsfrequenz e

$$\ddot{u} - e = z$$

und ein zweites Mal mit der Frequenz s eines Störsenders

$$s - \ddot{u} = z$$

die Zwischenfrequenz, so daß also jeder Mischempfang grundsätzlich zweideutig ist. Die Eingangsfrequenz s des Störsenders wird als Spiegelfrequenz bezeichnet, da sie wegen der Beziehungen

$$\ddot{u} - e = s - \ddot{u} \qquad s - e = 2z$$

spiegelbildlich zur Überlagerungsfrequenz liegt. Diese Spiegelfrequenz ist um die doppelte Zwischenfrequenz größer als die gewünschte Empfangsfrequenz. Diesen Zusammenhang zeigt *Bild 6* für den Mittelwellenbereich von 500 bis 1500 kHz und eine Zwischenfrequenz von 400 kHz ($s =$ Spiegelfrequenz). Man erkennt, daß die störenden Spiegelfrequenzen bei 1300 bis 1500 kHz bei einer Empfangsfrequenz von 500 bis 700 kHz liegen. Sind die beiden sich aus gewünschter Empfangsfrequenz und Spiegelfrequenz bildenden Zwischenfrequenzen genau gleich, so hört man außer dem gewünschten Sender noch die Modulation des Spiegelfrequenzsenders. Ist eine Differenz zwischen den beiden Zwischenfrequenzen vorhanden, welche gleich einer hörbaren Frequenz ist, dann entsteht ein Pfeifton, dessen Tonhöhe sich mit der Abstimmung ändert, da sich die Differenzfrequenz der beiden gebildeten Zwischenfrequenzen verschiebt.

3. Mehrdeutigkeit

Wegen der durch die Nichtlinearität der Kennlinien entstehenden Oberwellen wird die bei der Spiegelfrequenz besprochene Zweideutigkeit zur Mehrdeutigkeit. Eine Störsenderfrequenz s kann eine Zwischenfrequenz z liefern wenn die Bedingung

$$\pm ms \pm n\ddot{u} = z \qquad \text{mit } \begin{matrix} m & = & 1, 2, 3, \dots \\ n & = & 1, 2, 3, \dots \end{matrix}$$

erfüllt ist. Dabei ist selbstverständlich der Überlagerer so eingestellt, daß für die erwünschte Empfangsfrequenz e

$$\ddot{u} - e = z$$

gilt. Mit anderen Worten: Bei einer auf e eingestellten Abstimmung gibt es Frequenzen s , die mit ganzzahligen Werten von m und n die Zwischenfrequenz z bilden. Dies soll noch an einem Zahlenbeispiel für die Bildung eines Pfeiftons durch die 3. Harmonische ($m = 3$) eines Störsenders (Ortssender) und die 2. Harmonische ($n = 2$) der Überlagerungsfrequenz näher erläutert werden.

Zwischenfrequenz	z	=	460 kHz
Zu empfangende Senderfrequenz	e	=	732 kHz
Frequenz des Störsenders	s	=	950 kHz

\ddot{u}	=	1191	1192	1193	1194	1195	1196	kHz
$z_1 = \ddot{u} - e$	=	459	460	461	462	463	464	kHz
$z_2 = 3s - 2e$	=	468	466	464	462	460	458	
Pfeifenton								
$z_1 - z_2$	=	9	6	3	0	3	6	kHz

Es werden die zwei Zwischenfrequenzen z_1 und z_2 gebildet, die nach erneuter Bildung der Differenzfrequenz den Pfeifton erzeugen. Bei geeignet gewählter Zwischenfrequenz und Vorselektion machen sich erfahrungsgemäß nur die niedrigen Ordnungen m und n als Pfeiftöne bemerkbar.

Mit diesen Betrachtungen sind noch keineswegs alle Möglichkeiten der Entstehung von Mehrdeutigkeiten und Pfeiftönen erschöpft. Auf die weiteren Entstehungsmöglichkeiten soll hier nicht weiter eingegangen werden, zumal ihnen in der Praxis nicht die Bedeutung zukommt, wie die vorstehend beschriebenen Möglichkeiten.

Fortsetzung folgt in Heft 52.

Geräte-Vergleichsliste 1923 bis 1945 *von Gerhard Ebeling*

Die Zusammenarbeit verschiedener Firmen hat dazu geführt, daß eine ganze Reihe von Geräten mit unterschiedlicher Typenbezeichnung das gleiche Chassis enthalten. Bekannt ist, daß die Gemeinschaftsempfänger (VE, VEdyn und DKE) von allen Firmen der Funkindustrie nach gleichen Plänen und Prüfvorschriften hergestellt wurden. Sie sind untereinander so gleich, daß der Hersteller nur am Typenschild erkennbar ist. Die selteneren Gemeinschaftsempfänger (DAF 1011, DOK und Stuttgart) wurden zwar nicht von allen, aber immerhin von mehreren Firmen produziert. Es ist klar, daß jedes Gerät mit dem Schaltbild einer anderen Firma repariert werden kann, sofern nur die Typenbezeichnungen übereinstimmen. Eine Neuauflage der Gemeinschaftsempfänger entstand 1947 in dem Standardsuper, den die deutsche Industrie entwickelt hatte, um die ausländische Konkurrenz, insbesondere die amerikanische Firma Philco-Ford, abzuwehren. Hier findet man jedoch firmenspezifische Unterschiede, so daß für Reparaturzwecke das Schaltbild des Herstellers verwendet werden sollte.

Weitere Gemeinschaftsempfänger der Vorkriegszeit waren die Geräte der „Radio Union“: RU1W, RU1GW, RU3W, RU3WF. Zur Radio Union gehörten die Firmen: Brandt, Braun, Mästling (Emud), Radio-Funk-Werkstätten (Peter Grassmann), Rundfunktechnische Erzeugergemeinschaft, Schaleco und Württembergische Radio-GmbH (Wega). Von der Rundfunktechnischen Erzeugergemeinschaft (Gen. Vertr. Grass und Worff, *Grawor*) ist mir nur das Gerät RE 392GW „Belcanto“ aus der Literatur bekannt.

Trotz der vielen Einschränkungen und Schwierigkeiten war es der Radioindustrie gelungen, mitten im Krieg einen Apparatetyp in Millionenaufgabe herzustellen. Es war der Zwergsuper mit 21er U-Röhren. Sein Urbild war der Philips 203U. Er kam bei den Herstellerfirmen unter den verschiedensten Typenbezeichnungen heraus, enthielt aber immer das gleich Chassis. Eine Zusammenstellung der vergleichbaren Firmen- und Typenbezeichnungen enthält *Tabelle 1*.

Philips	203U	204U	208U	655A	655U	789A
Blaupunkt	ZGW641	ZGW641S	ZGW643	KW741	KGW741	MW741
Brandt	S101ML	S101MK	103GW	S201WK	S201GWK	S301WK
Braun	L4642GWI	K4642GWII	H4642GWIII	4742W	4742GW	
Eumig	422GW/ML	422GW/MK		432W	432GW	
Graetz	54GW/ML	54GW/KM	59GW	55W		
Horny	637L	637LK		737A		837A
Ingelen	142L	142K		342W	342GW	442W
Loewe Opta	609GW	612GW	624GW	1965W	1965GW	2367W
Lumophon			GWK436			
Minerva	400	400K		424GW		
Nora	GW410L	GW410K			GW610	W710
Saba			500ZGW			
Sachsenwerk			Olympia			
			430GWK			
Staßfurt	LE41GW	LES41GWK		KES41WK	KES41GWK	MES41WK
TeKaDe	Les41GW	Les 41GWK	Les43KML	Kes41WK	Kes41GWK	Mes41WK
Telefunken				174WK	174GWK	175WK
Zerdik	Z637L	7637LK		Z737A		Z837A

Tabelle 1: Kleinsuper der Baujahre 1941 bis 1943.

Mit nur sechs Schaltbildern lassen sich praktisch 68 Empfänger reparieren. Da die Geräte für den Export bestimmt waren, findet man bei deutschen Sammlern jedoch vorwiegend die Philips-Typen.

Telefunken, AEG, Siemens

Die „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m.b.H.“ (Telefunken) wurde 1903 von den Firmen AEG und Siemens gemeinsam gegründet. Daraus ergab sich die Zusammenarbeit der drei Firmen auf dem Funksektor. Telefunken baute vor allem die kommerziellen Funkstationen und war Inhaberin einer großen Anzahl von Patenten, die erhebliche Lizenzgebühren einbrachten. Die Serienfertigung von Rundfunkempfängern lag bei AEG und Siemens. Diese beiden Firmen konnten nur dann Geräte unter eigenem Namen auf den Markt bringen, wenn das Ablieferungssoll an Telefunken erfüllt war. Unter politischem Druck hat Telefunken seine Fertigungskapazität ab 1933 ständig weiter ausgebaut. Die Zahl der Beschäftigten stieg von 2800 im Jahre 1933 auf ca. 40 000 im Jahre 1944. Die Trennung von Siemens erfolgte 1941 durch Übernahme der Geschäftsanteile durch die AEG, die von da an 100prozentige Muttergesellschaft von Telefunken war. Siemens wurde aber erst nach dem Kriege zur Konkurrenz, da zunächst noch Lieferverträge bestanden.

Eine Zusammenstellung der vergleichbaren Gerätetypen der drei Firmen enthält *Tabelle 2*.

Es würde zu weit führen, wollte man hier Gründe für die Zusammenarbeit all der anderen Firmen ausbreiten. Häufig werden es wirtschaftliche Gründe gewesen sein (*Tabelle 3*).

Ein Tip: Sollte einmal ein Schaltbild für Reparaturzwecke fehlen, dann lohnt manchmal ein Blick in Schaltbilder anderer Geräte derselben Firma. Häufig wurden nämlich mehrere Geräte mit dem gleichen Chassis geliefert (*Tabelle 4*).

Anm.: Die Tabellen können nicht vollständig sein. Wer also weitere Vergleichstypen kennt, möge meine Arbeit als Anregung nehmen und seine Ergänzung oder Berichtigung mitteilen.

Tabelle 2

Telefunken	Siemens	AEG
(Telefunken) G	Rfe1	A I
(Telefunken) C	Rfv1	A II
(Telefunken) K	Rfv2	A VI
(Telefunken) G2		A IH
(Telefunken) F		A III
KV11	Rfv12	
W54	120GW	
2B54GWK	11GW	
065WK/GWK		430WK/GWK
T121W/G	22bW/G	

Telefunken	Siemens	AEG
T122W	23W	
T125WL/GL	25WL/GL	
T125WLK/GLK	25WLK/GLK	112WLK/GLK Geadux
T127WLK/GLK	26WLK/GLK	34WLK/GLK Geadux
T129WLK/GLK	52WLK/GLK	
T166WK/GWK	14W/GWK	
T231G/GL		302G Geatrix
T277WK	15W	
T330WL	36WL	303WL
T330WLK=431WLK	36WLK/36aWKL	303WLK/303aWLK
T330GL/GLK	36GL/GLK	303GL/GLK
T332WLK/GLK	37WLK/GLK	34WLK/GLK Geatron
T340W/WL/G/GL	46W/WL/G/GL	Ultra Geadem W/WL/G/ GL
T346W/WL	47W/WL 1234	304W/WL
T346/348GL 110/150V	47GL 110V	
T346/348GL 220V	47GL 220V	304GL
	33WL	35WL Geaphon
T512WL/GWL	520WL/GWL	
T523WL/GWL	53WL/GWL	
T564WLK/GWLK	540WLK/GWLK	
T612W/GW Junior	62W/GW	2M16W =216WL/GWL
T623W/GW	63W/GW	326L/GWL
T644W/GW	64W/GW	456W/GW
T650WL/GL	(55WL/GL)	Super Geador WL/GL
T653WL/WS	56WL	605WL
T653WLK/654WK	56WLK	605WLK
T653GL/GLK	56GL/GLK	605GL/GLK
T656WLK/GLK	57WLK/GLK	34WLK/GLK Geador
T664WK/GWK		476WK/GWK
T713W/GW	72W/GW	
T755W/GW	74W/GW	
T855W/GW	82W/GW	
T876WK/GWK		78WK/GWK
T898WK		88WK
T965WK/GWK Condor		69WK/GWK
T975WK/GWK	93W/GWLK	
T7000GWK		97GWK
7001WK		107WK
T8001WK		108WK

Tabelle 3

Tefag	Lorenz
KT500	KL50
BT410	15B/BL41
T90W	L45W = Schaub SG 42
T50A	100AL
BT40	BL40
133W/G	133W/G/ München 33W/G
40A	20A
30W/30IIW	30W
30A und 30/IIA	30A
22G	Reflex KG
6W16 (Ausführung I und II)	160W
6A16 (Ausführung I und II)	160A
5A	10A
3W50	350W
K5A	K10A
4A12	120A
Bandfilter-Drei KW	Heilsberg KW
Bandfilter 3G/W	Heilsberg G/W
Lotse GW	Tonmeister GW
Lotse KW/KG und K134W/G	K34W/G/ München K34W/G
Superior 35KW	Supercelohet
Superior 42KW/KG	Supercelohet 33W/G
Supertefadyn W/GW	Dirigent KW/KGW
Tefadyn 22W	Reflex KW
Tefadyn 32W/GW	Konzertmeister W/GW
Tefadyn 100W/GW	100W/GW
Tefadyn 150 W/A	150W/A
Tefadyn 162 W	Tonmeister IIW
Tefadyn 200GW	200GW Super
Tefadyn 200/38W/GW	200/38W/GW
Tefadyn 268W/GW	268W/GW Super
Tefadyn 300W	300W
Tefadyn 308W	308W
Tefadyn 338W/GW	338W/GW
Tefadyn 340W und 8W35	340W
Zielsicher IW/IG	München LW/LG
Zielsicher IILW/IILG	Frankfurt LW/LG
Zielsicher IIILW	und Leipzig LW

Philips	Lorenz*
P5 Paladin (220V) P20W/G Paladin	Paladin 5 Paladin 20W/G
Philips	Horny und Zerdik
Serenata A/U Bolero 39	WS56 Record W/GW RA 1239
TEKADE	Mende
Orlando W/GW	147 W/GW
Loewe	Braun
55B 1452W/GW 1472W	BS41 5641W/GW 6741W
DETEWE	Nora
876W 964W/GW 975W 124W Europa 128W	W78 Dux W/GW69 W79 W200L W07 Musikus
Hagenuk	Blaupunkt
Nordmark 249W/GW Nordmark 249 GW Nordmark 648KW Nordmark 659W/GW Nordmark 758W/GW Nordmark 769W/GW	4W/GW28 4GW28 4W77 4W/GW67 5W/GW77 6W/GW78

*) Auch die Lorenz-Typen Ordensmeister 3, Völkerbund 2, Universo und Lorophon wurden von Philips vertrieben.

Tabelle 3 (Fortsetzung)

Horny	Zerdik
Ultra Prinz W	WR36 Selectric W3
Lord 38W (E143)	ZW418
Lord 38GW (E443)	ZU 428
Lord 38B (E643)	ZB438
Ultra Prinz GW (E432)	UR36 Selectric U3
Prinz 38W (E133)	ZW318
Prinz 38GW (E433)	ZU328
Prinz 38B	ZB338
Prinz 40W (W135A)	44W
Prinz 40GW	44GW
Rex 40W (W345A)	55W
Rex 40GW (W345U)	55GW
K36L	63W
K46B	63B
W136A/L	64W/GW
W146B	64B
737A	Z737A
837A	Z837A

Tabelle 4

Geräte, die von den Herstellerfirmen unter verschiedenen Typenbezeichnungen geliefert wurden.

AEG

Geatron 3G/160V = 33G/160V

Brandt

181WK = 196W
 LW180 = W153
 W165 = LW195
 133W = 143W Columbus
 124B2 = 149B2
 W64 = LW80
 56W = 72LW
 38B Jubilar = 192B2

Tabelle 4 (Fortsetzung)

Braun

4642GW/3	=	H46GW
638W/GW	=	239W/GW
5W	=	3W5
4W/GW7	=	7W/GW
4W/GW6	=	6W/GW
Trumpf 525GL	=	Trumpf 545GL
Trumpf 520W	=	Trumpf 540W
Trumpf 515GL	=	Trumpf 535GL
Trumpf 510W	=	Trumpf 530W
Trumpf Junior 550W	=	Tr. J. 560W = Tr. J. 570W = Tr. J. 580W
Trumpf Junior 555GL	=	Tr. J. 565GL = Tr. J. 575GL = Tr. J. 585GL
44W = Cosmophon 333	=	Cosmophon 444 = Cosmophon 777

DETEWE

712	=	812
235W/GW	=	236IIW/GW Stolzenfels
127W	=	128W

Emud

200W/G	=	L2W/G
--------	---	-------

Graetz

43W/GW	=	40W/GW
--------	---	--------

Hagenuk

Nordmark 326W/GW	=	327W/GW
------------------	---	---------

Körting

Privat W	=	Ultramar SB7360W
----------	---	------------------

Loewe

R656W/G	=	EB205W/G
R645W/G	=	EB100W/G
138W/GW	=	139W/GW

Lorenz

BL41	=	15B
30W	=	30/IIW
30A	=	30/IIA

Tabelle 4 (Fortsetzung)

Mende

225W Geradeaus	=	215WH			
148W/G	=	120W/G			
194W/G	=	180W/G	=	138W/G	
162W/G	=	20W/G	=	108W/G	= 98W/G

Nora

GW66	=	GW2 Musikschrank
W06	=	W1 Musikschrank

Philips

1001RF	=	666
999F	=	749
996F	=	476
835L	=	836A
788RF	=	755M
781U	=	782U
777RF	=	469
766RF	=	765M
752A-X	=	D57 Aachen
682	=	678
651M	=	653M
471A-30 Bolero	=	446A-29
A14 = A23 = A25 = A27 = 815A		
B23 = B32 = B33 = 627B		
D58 Aachen	=	D59 Aachen
D52 Aachen	=	D54 Aachen = D55 Aachen
260B = 261B = 262B = 263B = 264B = 265B		
247B = 248B = 249B = 250B		
245B = 246B/BB		
258B = 259B = 268B = 269B = 258V = 259V = 268V = 269V		

Sachsenwerk

Olympia 401GWK	=	391GWK
Olympia 385GW	=	64GW
Olympia W/G	=	Record W/G

Tabelle 4 (Fortsetzung)

Schaub

33W/G	=	Brabant W/G
Alpha Kraft	=	Beta Kraft G
Bali IIW/G	=	Bali 35W/G
Consolette G5R	=	York 5R
Burgund W/G	=	Brabant W/G = Florenz W/G
Boston G	=	Bern G = Oxford G = Westminster G
Boston IW	=	Bern IW = Oxford IW = Westminster IW
Boston IIW	=	Bern IIW = Oxford IIW = Westminster IIW

Seibt

GL 293	=	GL277a
--------	---	--------

Siemens

823W	=	73W
545W	=	Kammermusikgerät I
22B	=	20B
Rfe 15	=	L70
Rfe 24	=	20W
Rfe 25	=	L30W
Rfe 26	=	L30B
Rfe 27	=	30W
Rfe 29a	=	20W
Rfe 30	=	50W/134
Rfe 31	=	50W/604
Rfe 32	=	40W/134
Rfe 33	=	40W/604
Rfe 34	=	30G
Rfe 37	=	51G
Rfe 38	=	L30G
Rfe 39	=	51W

Stauffurt

Imperial 600WK	=	Imperial 800WK
Imperial 50WK	=	Imperial 400 WK
Imperial 50 GWK	=	Imperial 400 GWK
Imperial 45 W	=	Imperial 44W
Imperial 4BW/BWG	=	Imperial 40W/GW
Imperial 3W/G	=	Imperial 34W/G

Tabelle 4 (Fortsetzung)

Tefag

K33W/G	=	K133W/G
30W	=	30/IIW
30A	=	30/IIA
30B	=	BT410
8W35	=	Tefadyn 34 OW
Lotse KW/G	=	K134W/G

Telefunken

T653WLK/GLK	=	T654WLK
T651WL/GW	=	T650WL
542BG	=	541BK
T431WLK	=	T330WLK Nauen = T3300WL Kamerad
375WK	=	175WK
T348 Admiral	=	T346GL
54BK	=	542BK
1S64WK	=	1S65WK

Eumig

5033	=	5233
933	=	1333
430B	=	432B

Horny

W37L	=	W137L
------	---	-------

Minerva

Allegro A/G/U	=	Presto W/G/U
---------------	---	--------------

Radione

AW45	=	AW43
AW44	=	AW4
AW33	=	AW3 = AB3
AW/G22	=	AW/G2

Literatur:

Lange, H. und Nowisch, H.K., Empfängerschaltungen der Radio-Industrie, Bd I bis IX.

Lange, H., Empfängerschaltungen der Radio-Industrie, Bd. X u. XI.

Allgemeine Rundfunk-Technik GmbH Bielefeld (A.R.T.), Drei Sparren Schaltungen, (1946).

Otto Müller & Co, Rheine (Westf.), OM-Schaltplansammlung (1948).

Schwandt, E., Funktechnische Schaltungssammlung (1939).

Regelin, Empfänger-Vademecum, Bd. 1 bis 30 und Röhrenbestückungsbuch.

Ohse, R., Als die Zeit aus den Fugen war – Eine Telefunken-Geschichte. Telefunken Eigenverlag (1948).

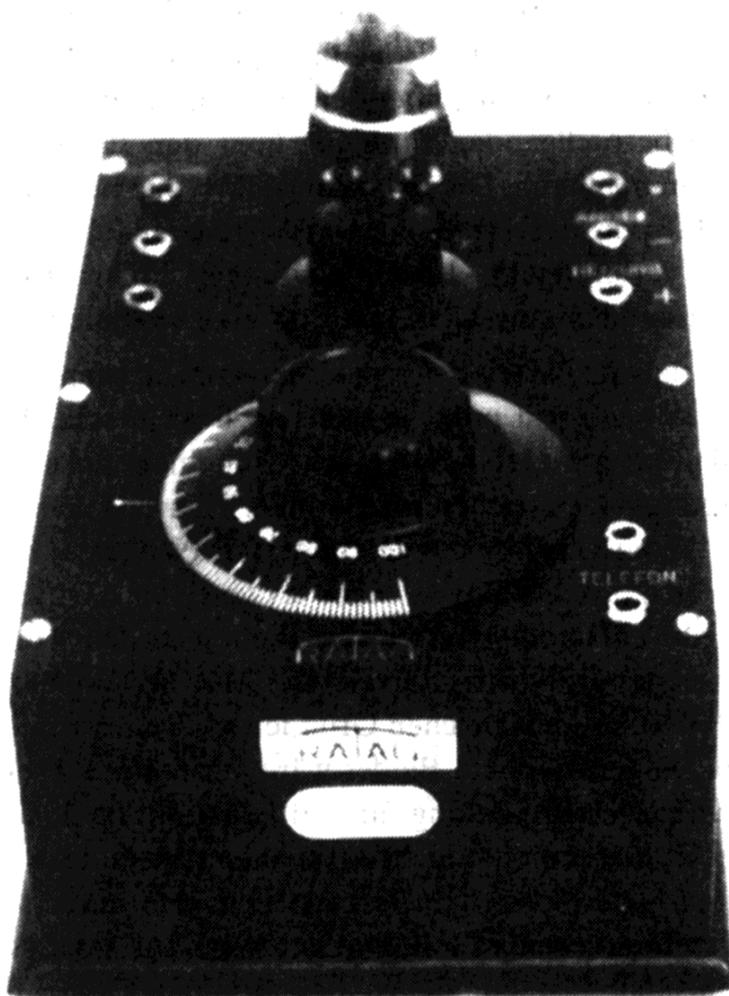
Handbuch des Deutschen Rundfunkhandels (1936/37) bis (1939/40).

Fortschritte der Funktechnik, Bd. 7,8 (1950)

RATAG PR 1/RTV 3.3.25 „Nach Telefunken Patenten“ von Dr. Bulgrin

Der RATAG PR 1 ist ein kleines, schwarz gebeiztes Holzkästchen mit Bakelitabdeckplatte in den Abmessungen L:12 cm, B:18 cm, H:7 cm. Neben der Röhre sind links die Eingangsbuchsen für Antenne und Erde, rechts die Buchsen für die Versorgungsspannungen. Unter der Röhre befindet sich der Heizregler, darunter der Drehkoabstimmknopf mit 100-Grad Einteilung, rechts neben diesem schließlich die beiden Hörerbuchsen. An der Frontseite des Geräts neben den Schildchen ist – schon leicht abgegriffen – der RTV-Stempel vom 3.3.25 zu erkennen.

Zur Schaltung: Es findet sich das Schaltbild eines Audions, wie man es zu damaliger Zeit auch dem Bastler empfahl, hier ohne Rückkopplung, obwohl schon 1924 diese Schaltungen meist mit Rückkopplung beschrieben wurden, indem zwischen Anode und Hörerbuchse eine an die Antennenspule induktiv gekoppelte Spule vorhanden war. Dieses ist hier nicht der Fall, so daß man den Schluß ziehen kann, daß es sich bei dem PR 1 um ein Gerät für „Otto Normalverbraucher“, sprich denjenigen Zeitgenossen handelte, der nicht im Besitz einer Audionversuchserlaubnis war und daher auch nicht mit freier Rückkopplung „spielen“ durfte. Wie der „Radio-Umschau“, Heft 15, vom 12.4.25 zu entnehmen ist, kostete das Gerät Mk. 32.30. Es gab hierzu in ähnlicher Aufmachung einen NF-Verstärker, also auch hier eine D-Zug Konstruktion, wenn auch wahrscheinlich eine etwas unbekanntere, als die den meisten



von Ihnen geläufigen Siemens, Telefunken oder Owin- D-Züge. Ich habe mein Gerät mit einer Philips D III Röhre bestückt und habe mit Behelfsantenne (ein paar Meter Draht im Hobbyraum) immerhin 3 MW-Sender ausgezeichnet empfangen können. Wer oder was sich hinter dem Firmenschildchen „RATAG“ verbirgt, habe ich leider nicht ermitteln können, es wird irgendeine „Radio und Telephon AG“ gewesen sein, wie es sie damals ja sehr zahlreich gab. Sollte einer der Leser hier Näheres wissen, wäre ich für eine kurze Mitteilung sehr dankbar.

Verständigungsschwierigkeiten?

von E. Koppenhöfer

Bekanntlich sind neben Flohmärkten und ähnlichen Veranstaltungen Anzeigen in der „Funkgeschichte“ die wichtigsten Quellen, aus denen der ernsthafte Sammler historischer Funkgeräte seine Kollektion erweitern kann. Üblicherweise gilt schon die erste Anfrage des Interessenten dem Erhaltungszustand des Geräts, das den Besitzer wechseln soll. Dabei sieht der Anbieter aus naheliegenden Gründen sein Objekt wohl im angenehmsten Licht, während der Interessent eher an Probleme etwaiger Restaurationsarbeiten denkt. Gerade als Neuling fragt man sich deshalb oft zurecht, wie man überhaupt zu einer Einigung über den Wert des Objekts und damit zu einer wirklich beide Seiten befriedigenden Einigung über den zu erzielenden Kaufpreis (bzw. Tauschwert) kommen kann. Die Erfahrung lehrt, daß bei den meist gutgemeinten, doch oft recht diffusen Beschreibungen des Anbieters allzuoft für den Interessenten Wesentliches verlorenggeht. Leider sind auch Polaroid-Bilder des „guten Stücks“ in diesem Zusammenhang nicht mehr als eine wohlmeinende Geste.

Man mag einwenden, daß die Parteien sich ja bisher wohl meistens haben verständigen können, so schlimm könne es in praxi ja wohl doch nicht sein. Dem ist allerdings entgegenzuhalten, daß unsere Liebhaberei nicht von einem für alle Zeiten geschlossenen Zirkel Gleichgesinnter betrieben wird, sondern laufend neue Freunde gewinnt, die die Routine der „alten Garde“, die geschilderten Probleme zu vermeiden, eben noch nicht haben. Sich als Anfänger beim Erwerb von Objekten in der 100-Mark-Klasse nur wegen Verständigungsschwierigkeiten bezüglich der Preiswürdigkeit der Objekte immer wieder gründlich zu irren oder aber als langjähriger Sammler bei einem 1000-Mark-Objekt aus den gleichen Gründen auch einmal gewaltig daneben zu greifen, beides ist gleich verdrießlich! Beides wäre mit hoher Sicherheit vermeidbar, wenn es eine anerkannte Klassifizierung für den Erhaltungszustand funkhistorischer Geräte geben würde. Es erscheint mir nicht ausreichend, an dieser Stelle auf den guten Willen der Beteiligten hinzuweisen und festzustellen, daß unter Vereinskameraden niemand den Anderen übervorteilen soll. Das ist zwar wahr, aber es ist besonders für den Neuling im Einzelfall fast unmöglich herauszufinden, wie die Sachlage nun wirklich ist: zu wenig eindeutig sind die gesprächsweise verwendeten Begriffe! Auch könnte man einwenden, der Interessent könne das Objekt ja persönlich in Augenschein nehmen, den Anbieter also aufsuchen, dann ließe sich ja wohl wirklich alles zur Genüge klären. Auch das ist wahr – nur wer hat soviel Zeit und Geld übrig, wirklich alle Objekte anzusehen, die interessant sein könnten? Nein, das kann sich nur ein kleiner Kreis Auserwählter leisten! Wir, die „Newcomer“ müssen, vielleicht abgesehen von den Jahrestreffen, im Verein alles per Telefon und Postkarten abwickeln. Und eben dafür wäre ein einfaches System von Begriffen nützlich, das Anbieter und Interessenten bekannt ist.

Mein hier vorgestellter Vorschlag lehnt sich an den SINFO-Code der Funkamateure an. Sein Prinzip ist denkbar einfach. Alle nachrichtentechnischen Geräte der Vor-Halbleiterära lassen sich durch maximal 8 Bauteilgruppen charakterisieren:

A: Gehäuse	E: Skalen
B: Chassis	F: Knöpfe, Drucktasten
C: Röhren	G: Rückwand
D: Lautsprecher	H: Zubehör

Jede Bauteilgruppe wird einzeln nach Qualitätsmerkmalen der Ziffern 1 bis maximal 9 eingestuft, wobei die niedrigste Ziffer die höchste Qualitätsstufe bedeutet. Aufgrund der technischen Unterschiede der verschiedenen Baugruppen ist die Bedeutung der Ziffern natürlich unterschiedlich; die Ziffern 2 und 3 sollen jedoch einheitlich restaurierten Bauteilgruppen (außer C!) vorbehalten bleiben. Folgende Einteilung erscheint möglich:

A: Gehäuse

1. neuwertig,
2. restauriert, praktisch neuwertig,
3. restauriert, vom Originalzustand leicht unterscheidbar,
4. leichte Gebrauchsspuren; mit wenig Aufwand einfach zu restaurieren,
5. bis auf das Gehäusematerial hinabreichende Defekte, die eine Entfernung der alten Oberfläche und einen weitgehend neuen Aufbau derselben erfordern,
6. Brüche oder Risse des Gehäusematerials, mit einfachen Mitteln zu restaurieren,
7. Gehäuse unvollständig; Zierleisten, Bespannstoff, etc. fehlen; Nachmodellieren fehlender Teile notwendig,
8. Gehäuse nur teilweise vorhanden, Restauration ohne Kenntnis des Originalzustands und ohne erheblichen Aufwand an Materialien, Werkzeugen und Zeit nicht möglich,
9. fehlt.

B: Chassis

1. neuwertig,
2. restauriert, praktisch neuwertig,
3. restauriert, vom Originalzustand leicht unterscheidbar,
4. alterungsbedingte Veränderungen der Bauteile unerheblich; funktionsbereit,
5. Bauteile überprüfungsbedürftig; nur schwache Restaurationsspuren bei Ersatz defekter Bauteile,

6. Bauteile überprüfungsbedürftig; defekte Bauteile vorzugsweise nur durch deutlich erkennbar neue Bauteile ersetzbar,
7. relativ leicht ersetzbare gerätespezifische Bauteile (z.B. Netztransformator, Ausgangsübertrager etc.) defekt oder fehlen,
8. nicht ohne weiteres ersetzbare, gerätespezifische Bauteile fehlen (Drehkondensatoren, Bandfilter, Spezialübertrager etc.),
9. Chassis nur teilweise vorhanden, Restauration ohne Kenntnis des Originalzustands und ohne erheblichen Aufwand an Materialien, Werkzeugen und Zeit nicht möglich.

C: Röhren

Hier wird jede einzelne Röhre, die der Hersteller für das betreffende Geräteexemplar tatsächlich verwendet hat, benotet (der Zusatz „Ä“ bedeutet Ersatz durch einen Äquivalenttyp, der Zusatz „E“ Ersatz durch einen ähnlichen Typ mit z.B. abweichender Sockelung).

1. neuwertig,
2. leicht herabgesetzte Emission (bzw. Fluoreszenz),
3. stark herabgesetzte Emission (bzw. Fluoreszenz),
4. Funktionszustand unbekannt,
5. gänzlich unbrauchbar, aber Kolben und Sockel erhalten,
6. fehlt.

D: Lautsprecher

1. neuwertig,
2. restauriert, nahezu neuwertig,
3. restauriert, funktionsbereit,
4. leicht defekt (ermüdete Spinne, leichte Membranschädigungen etc.),
5. stark beschädigt (Spulenkörper abgerissen, Spule durchgebrannt, Membran grob beschädigt etc.),
6. Funktionszustand unbekannt,
7. Originaltyp fehlt (bzw. Lautsprechersatz nicht komplett).

E: Skalen

1. neuwertig,
2. restauriert, nahezu neuwertig,

3. restauriert, vom Originalzustand leicht unterscheidbar,
4. zerbrochen, restaurierbar,
5. zerbrochen, unvollständig,
6. fehlt.

F: Knöpfe, Drucktasten

1. neuwertig,
2. restauriert, nahezu neuwertig,
3. restauriert, vom Originalzustand leicht unterscheidbar,
4. leichte Gebrauchsspuren,
5. starke Gebrauchsspuren,
6. fehlen.

G: Rückwand

1. neuwertig,
2. restauriert, nahezu neuwertig,
3. restauriert vom Originalzustand leicht unterscheidbar,
4. leichte Gebrauchsspuren,
5. starke Gebrauchsspuren,
6. fehlt.

H: Zubehör

1. neuwertig,
2. restauriert, nahezu neuwertig,
3. restauriert vom Originalzustand leicht unterscheidbar,
4. leichte Gebrauchsspuren,
5. starke Gebrauchsspuren,
6. unvollständig,
7. fehlt.

Ein nach diesem Code spezifiziertes Angebot könnte folgendermaßen aussehen:
SABA-Meersburg WII, A: 4; B: 3; C: EF80:1, EC92:2, ECH81:1, EF85:1 EABC80:3,
EL34:1, EM71:4; D: 1; E: 1; F: 4; G: 4.

Hierbei sieht ein eventueller Interessent rasch, ob das Gerät überhaupt von seinem
Erhaltungszustand her für ihn von Interesse sein könnte. Durch den Code nicht

erfaßte Einzelheiten müßten sowieso nachwievor besprochen werden, da der Sinn seiner Einführung keinesfalls darin besteht, Kontakte mit Gleichgesinnten zu ersetzen. Im Gegenteil: mit seiner Hilfe werden Tausch- und Verkaufsgespräche vereinfacht und eben gerade dadurch nachhaltig gefördert.

Demgegenüber zeugen Anzeigen wie: „Noch einige Vorkriegsradios günstig abzugeben“ meines Erachtens von einer den ernsthaften Sammler erschreckenden Gedankenlosigkeit. Auch Anzeigen nach der Art: „Tausche Telefunken T33WL, gut erhalten, gegen XYZ“ sind der „Funkgeschichte“ nicht angemessen: ich wüßte es gerne genauer, was dort eigentlich zum Tausch angeboten wird. „Gut erhalten“ nennen manche das, was andere schlichtweg als „Ersatzteilgrab“ bezeichnen. Deshalb: wie wäre es, wenn wir in Zukunft uns alle etwas genauer ausdrücken würden?

Es ist ja so einfach, es bedarf nur einer Übereinkunft!

*Bitte denken Sie an den **Jahresbeitrag 1987***

DM 50,-

*Schüler/Studenten DM 35,- gegen Bescheinigung
PschA GFGF e.V. Köln*

Funkgeschichten *von Hans Mogk*

Abgeblitzt!

Längst aus der Fertigung von Rundfunkröhren bekannt ist das „Abblitzen“ von winzigen Fusseln und Staubteilchen, die sich in die hochempfindlichen Systemaufbauten einschleichen. Trotz peinlichster Sauberkeit an Kleidung und Räumen ist diesem Umweltproblem bis heute nur sehr schwer beizukommen. In langer Praxis fand man die verschiedensten Wege, die entstandenen Schlüsse oder Überbrückungen zu beseitigen. Oft genügte ein Abklopfen oder aber, in widrigen Fällen, der Anschluß einer Hochfrequenzspannung.

Eines Tages war in einer größeren Versuchsröhre, bisher nur als Muster gefertigt, beim Betrieb zum Messen so eine hartnäckige Brücke zwischen den Elektroden mit winzigem Abstand festgestellt worden. Dies verteilte Uding trotzte allen Versuchen, die man anstellte. Immer wieder Klopfen, Schütteln, Abbrennen – dann Beratung, Vorschläge ausprobieren, weitere Methoden; nichts half. Man besorgte einen großen Kondensator zum Aufladen und experimentierte mit der entsprechenden Brettschaltung.

Von weitem hatte ich dem ganzen Geschehen zugehört. Es machte mich enorm neugierig. Dann stellte ich mich mitten in die Gruppe der Techniker. Als Neuling und technischer ABC-Schütze wollte ich wohl ein bißchen schlau tun und glänzen und sagte: „Na, da braucht man doch bloß die beiden Stifte da verbinden, oder??“ – „Tcha, klar, aber wie das??“ – „Mit etlichen Ohms“, sagte einer. In meiner Hand hatte ich immer noch mein Kabelmesser, das ich gebraucht hatte. Ich stieß in Richtung der beiden Stifte. – „He!!!“ – Ein Knall, ein Blitz, ein Schreck!

„Man, **das** hätten wir auch gekonnt! Wir hätten auch Sprengstoff nehmen können!“ – „Sie Kamel, Sie langohriges! Die Tube ist hin, war einmal!“ – „Paule wird da eine Freude kriegen!“ (Der Prüffeldchef).

Da standen wir also, blaß und bestürzt. – Was nun? „Von außen ist nichts zu sehen!“ – „Vielleicht hat sie's überstanden?“ – „Geben Sie doch mal den Maxe her!“ (das ist ein primitiver Durchgangsprüfer mit einem alten Telefonschauzeichen). – „Mit dem siehste 'n Walfisch, aba keene Wasserflöhe!“ – -

Ich, der Pudel, ich verzog mich leise. – Aber bald hörte ich dann die Kollegen rufen: „Einwandfrei abgeblitzt!“

Mein Kabelmesser bekam dabei eine große abgeschmorte Scharte an der Schneide. Ich habe es heute noch, rostig schon und häßlich, nur ehrenhalber.

Willy's Wette

Vielleicht noch so zu Graf Arco's Zeiten war es, als ein Reiter durch das Tor im marmorverzierten Stammhaus **Telefunken** morgens zum Dienstbeginn hereingeritten kam, zu jener Zeit noch genannt Gesellschaft für drahtlose Telegraphie G.m.b.H., am Halleschen Ufer Nr. 30 in Berlin.

Das war also so:

Es war ein Zahltag mit damals noch barem Geld auf die Hand, als ein paar Kollegen abends auf die Treptower Wiesen zum Stralauer Fischzug, einem Rummelplatz mit Attraktionen, zogen, um sich zu amüsieren. Dort gab es ein Hippodrom und Bier und Schnaps. Sogleich saß unser Willy auf einem Pferd und fühlte sich wie ein Hans Albers. Hell begeistert kam er gar nicht mehr herunter und rief: „Was kostet die lahme, alte Mähre?? Wetten, ich kaufe sie! Wo ist der Stallmeister? Her mit ihm!“ Bis weit in die Nacht ging der Pferdehandel und zum frühen Morgen trabte (von traben zwar kaum eine Rede!) unser Willy, hoch zu Schimmel mit dem roten Federbusch auf dem Zaumzeug, in Richtung Berlin zur Arbeit zu **Telefunken**.

„Das geht nicht!“ schrie der Pförtner. „Doch, doch, das ist mein Eigentum, aber das Tier wollte nicht in meine Wohnung die Treppe rauf! Ich muß zum Dienst! Solange muß der Gaul im Hof parken! – Abgemacht?!!“ Pferdegetrappel im Hof. Aus allen Fenstern gaffte es auf den lieben Freund Willy, der sich stolz wie ein Spanier in Positur zeigte.

In der Mittagspause ging Willy zum Potsdamer Platz an die Droschken-Haltestelle, um sich leihweise einen Pferdetrog mit Hafer zu besorgen. – Aber, das Zirkuspferd war eben kein Droschkengaul und ließ sich daher den Blechtrog nicht einfach umbinden, verschmähte den Droschkenhafer.

Herr Direktor Dr. Hensel beurlaubte Willy, damit er das wiehernde und hungrige Vieh wieder nach Treptow bringen konnte. – Aber, der Stallmeister wollte es nicht haben. War er doch froh gewesen, daß Roß gut verkauft zu haben. Also, Pferdehandel rückwärts – mit Schnaps und Bier!

Die gewonnene Wette ließ Willy sicherlich den Verlust der Hälfte des Kaufpreises ertragen und verkraften.

Aufgezeichnet von Hans Mogk, Schnürpflingen, mit der Kegelrunde „**Telekugel**“ in Ulm, deren Präsident unser Willy viele Jahre gewesen ist. Er lebte 80 Jahre und bleibt unvergessen.

Literatur

Radiokultur in der Weimarer Republik

von *Irmela Schneider (Hrsg.)*

Günter Narr Verlag Tübingen, 1984, ISBN 3-878808-382-3, DM 38,-

Dieses Buch bietet einen Einstieg in die Rundfunkgeschichte von der kulturellen Seite her. Das neue Medium Rundfunk war im ersten Jahrzehnt seines Bestehens ein Ort des Experimentes. Die literarische Intelligenz mußte lernen, mit diesem Medium umzugehen und es zu nutzen. Neue Kunstformen, wie das Hörspiel, entstanden. Viele Schriftsteller wie Alfred Döblin, Arnold Zweig, Bertold Brecht, Walter Benjamin, Ernst Toller, Joseph Roth, Ernst Bloch, Kurt Weill, Johannes R. Becher u.a. haben eine mehr oder weniger intensive Beziehung zu diesem neuen Medium entwickelt.

Der vorliegende Band gibt Beispiele in Form von Gedichten und Abhandlungen *über* den Rundfunk, ein Stück Kulturgeschichte der Weimarer Republik. Eine Einleitung gibt einen Überblick über die Geschichte des Rundfunks im ersten Jahrzehnt seines Bestehens und faßt die unterschiedlichen Einstellungen gegenüber diesem Medium zusammen. Die fünf thematisch gegliederten Kapitel werden durch zusammenfassende Anmerkungen eingeführt.

Rundfunk in Deutschland, Hans Bausch (Hrsg.)

Band 1: Rundfunkpolitik in der Weimarer Republik

Winfried B. Lerg, dtv 1980, DM 17,80,-, ISBN 3-423-03183-2

Das fünfbandige Werk *Rundfunk in Deutschland* stellt meiner Meinung nach eine der gelungensten und umfassendsten Übersichten über die deutsche Rundfunkgeschichte dar. Geradezu spannend liest sich die Darstellung der Rundfunkpolitik in der Weimarer Republik und des Übergangs zum Nationalsozialismus. Empfehlenswert für den funkhistorisch Interessierten, der weitere Zusammenhänge bei der Entstehung und Arbeit des Rundfunks in den 20er Jahren erfahren möchte. Im folgenden das Vorwort zum 1. Band.

Das Buch

In den Jahren 1923 und 1924 entstehen in Deutschland auf Anregung der Deutschen Reichspost und unter Beteiligung privater Kapitalgeber neun regionale Rundfunkgesell-

schaften; wenig später kommt eine zehnte, überregionale Rundfunkgesellschaft hinzu. 1925/26 konzentriert die Reichspost Wirtschaft, Technik und sogar maßgebliche Programmfunktionen in einer eigenen Dachgesellschaft, der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft mbH. Die Programmaufsicht teilt sich der Reichspostminister mit dem Reichsinnenminister und den Staatsministerien der Länder über besondere Gremien, die politischen Überwachungsausschüsse und die kulturellen Beiräte. Eine national-konservative Rundfunkreform im Jahre 1932 hat die vollständige Verstaatlichung des Rundfunks zur Folge. Deshalb kann im Frühjahr 1933 der Propagandaminister seinem Ressort ein wohlpräpariertes Medium unterstellen lassen.

Dieser Band bietet eine Geschichte der Entstehung des Mediums Rundfunk und seiner Entfaltung in den Jahren 1923 bis 1933. Die Darstellung beschränkt sich nicht nur auf „Rundfunkpolitik“, sondern sie ordnet die Befunde in die Kommunikationsgeschichte der ersten deutschen Republik ein und erschließt die zugänglichen Quellen und die Literatur.

Philipsarchiv

Philipsarchiv für Geräte, die nicht mehr im Handel sind:

*N.V. Philips Glühlampen Fabrik
Archiv
Mr. C.F.M. Jansen
Gebäude EMB/Parterre
NL-Eindhoven
Niederlande*

Gegen Erstattung der Kopierkosten sind dort Service-Unterlagen erhältlich.

Aus: N.V.H.R. Radiohistorische Zeitschrift 9, Nr. 3 (1986)



Angelegenheiten der GFGF

Aktion „Gerätebestand“

Immer wieder taucht die Frage auf, wie häufig wohl noch einzelne Geräte heute noch vorhanden sind. Diese Frage wird oft intuitiv nach eigenen Erfahrungen beantwortet und die Zahl oft falsch geschätzt. Gerade wir als Verein, der über 500 Radiobegeisterte zusammenfaßt, hätte die Möglichkeit, eine fundierte Statistik aufzustellen. Daher folgender Vorschlag:

Die Mitglieder der GFGF sind dazu aufgerufen, Bestandslisten ihrer Sammlungen an die Redaktion zu schicken. Firma und Typ genügt. Die Angaben werden absolut vertraulich behandelt! Wem das nicht genügt, kann seine Liste auch anonym zusenden. Die Ergebnisse werden zu einer Statistik zusammengefaßt und in der Funkgeschichte veröffentlicht werden.

Ein Einsendeschluß wird vorerst nicht gesetzt.

Ich hoffe, Sie finden diese Idee so interessant wie wir und beteiligen sich rege.

Vorstand GFGF

GFGF-Schaltplansammlung

In der Funkgeschichte sind in den letzten Jahren etliche in den üblichen Schaltungssammlungen nicht vorhandene Schaltbilder erschienen (eine zusammenfassende Liste erscheint demnächst). Es entstand daher die Idee, eine Schaltbildersammlung einzurichten, die den Mitgliedern zur Verfügung stehen soll.

Ich rufe daher alle Leser der Funkgeschichte auf, unbekannte Schaltbilder an die Redaktion zu senden. Es können ruhig selbst aufgenommene Handskizzen sein. Als Verein zur Förderung der Funkgeschichte sollten wir dazu beitragen, daß seltene und noch nicht dokumentierte Schaltungsunterlagen zusammengetragen werden.

Ratsbeschlüsse

Mitgliedsbeitrag GFGF

Die vorgeschlagene Anhebung des Jahresbeitrages auf DM 50,- ist mit einer Zustimmung von 19 gültigen Stimmen bei 2 Ablehnungen vom Rat mehrheitlich angenommen.

Jahrestagung 1987

Für den Tagungsort Frankfurt, mit Ausrichter Dr. Rüdiger Walz, haben sich 19 Ratsmitglieder ausgesprochen.

Herr Pemmerl und Herr Werner erhielten je eine Stimme.

Satzung GFGF

In der Funkgeschichte 9/86 ist versehentlich auf Seite 218 „Ratsabstimmung“ Punkt 3 eine nur für den Vorstand bestimmte *informative* Abstimmung zu einer grundsätzlichen Satzungsänderung veröffentlicht – ich bitte, dies zu entschuldigen.

Auf der Jahrestagung in Gronau, und auch schon davor, ist von einigen Mitgliedern die Meinung vertreten worden, doch die Satzung in einigen Punkten zu überarbeiten. Bevor ich jedoch in das „Unternehmen“ Satzungsänderung einsteigen wollte, hat mich deshalb davor die Meinung der Ratsmitglieder interessiert. In diesem kleinen Testkreis (21 Ratsmitglieder) hat sich allerdings gezeigt, daß die erforderlichen Mehrheiten für eine Änderung nicht zustande kommen sollten, jedoch nach wie vor ein starkes Interesse an einer Satzungsänderung besteht. So möchte ich alle Mitglieder, denen die Änderung ein Anliegen ist, auffordern, Ihre entsprechenden Vorschläge zu den einzelnen Paragraphen mir schriftlich mitzuteilen. Ich werde dann mit Unterstützung von Herrn Neumann versuchen, alle vorgeschlagenen Änderungen zusammenzufassen und darüber alle Mitglieder abstimmen zu lassen.

Um allen daran interessierten Mitglieder Zeit zum Nachdenken und Formulieren zu lassen, schlage ich deshalb für die Aktion Satzungsänderung einen Zeitraum von einem halben Jahr vor. Der Einsendeschluß wäre dann der 30. April 1987 (Datum des Poststempels).

G. Bogner

Gesetz zur Verhinderung des Mißbrauchs von Sendeanlagen vom 27. Juni 1986 Besitzanzeige von Funkanlagen

Vorgeschichte

Bislang konnte jedermann in der BRD beliebig nichtgenehmigte bzw. nichtgenehmigungsfähige Sende- und Empfangsanlagen (im folgenden kurz Funkgeräte genannt) **besitzen** – insbesondere auch Minispione, „Schnurlose Telefone“, stillgelegte Autotelefone B/B2, nichtzugelassene „CB-Geräte“, Bausätze für derartige Sendeanlagen u.a.m. –

er durfte sie nur **nicht in der BRD betreiben**. Da gegen diese gesetzliche Bestimmung beliebig häufig verstoßen wurde und seitens der Post praktisch keinerlei Möglichkeit bestand, dagegen vorzugehen, wurde nun das Gesetz so abgeändert, daß künftig auch der **Besitz von nichtgenehmigten Funkgeräten verboten** ist.

Leider fallen auch alle unsere sammelwürdigen Funkgeräte unter das neue Gesetz. Ich habe bereits vor einem Jahr – damals noch nicht GFGF-Vorsitzender – versucht, Einfluß zu nehmen, es ist mir nicht gelungen. Man hat mir nur versichert, „daß den Belangen der Sammler Rechnung getragen würde“. Dies ist zwar geschehen – wir müssen unsere Geräte nicht mit dem Hammer zerschlagen –, aber es sind doch einige Dinge zu beachten und störend.

Ich habe inzwischen wieder Kontakt mit dem Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen aufgenommen und werde weiterhin versuchen, Erleichterungen für Sammler zu erreichen. Das geht aber nur ganz, ganz langsam!

Der vollständige Gesetzestext

Die wichtigsten Paragraphen des neuen Gesetzes finden Sie in der FUNKGESCHICHTE Nr. 50. Sie können aber jederzeit Ihr zuständiges Fernmeldeamt – Funkstörungsstelle – um eine Kopie des Gesetzes bitten. Die Fernmeldeämter, mit denen ich Kontakt hatte, waren äußerst hilfsbereit und zuvorkommend!

Wichtigste Konsequenzen für Sammler

1. **Der Besitz von funktionsfähigen Funkanlagen** ist nur erlaubt, wenn eine entsprechende Genehmigungsurkunde der Post vorliegt.
2. **Der Besitz von „dauernd unbrauchbar gemachten Funkanlagen“** ist erlaubt, wenn sie der Post (Fernmeldeamt) unter Angabe der Personalien, der Art der Anlage, der Herstellernummer usw. angezeigt werden und glaubhaft gemacht wird, daß sie zu Sammlerzwecken erworben wurden. Die Mitgliedschaft in der GFGF reicht dafür aus!
3. **Was heißt „dauernd unbrauchbar“?** Hierzu hat mir die OPD Stuttgart **rechtsverbindlich** mitgeteilt:

„Eine Anlage ist dauernd unbrauchbar gemacht, wenn ein Bestandteil, der für das Senden erforderlich ist (Röhre, Quarz, Leitung), **zerstört** ist. Ausstecken oder Abschrauben genügt nicht“

Ich überlasse es jedem selbst, aus diesem Satz die Konsequenzen zu ziehen.

4. Was ist zu tun, wenn **Funkanlagen nach 2. getauscht werden?** Der alte Besitzer meldet ab, der neue meldet an. Ggf. kann der alte die Anlage „verschrotten“, der neue hat sie „gefunden“.

5. Was ist zu tun, wenn eine **Funkanlage „auf einem Speicher gefunden“ wird?** Der Sammler macht das Gerät gemäß 3. unbrauchbar und meldet es an!
6. **Funkanlagen auf Flohmärkten:** Abschnitt 1 §5c Abs. 1 verbietet die **Werbung** für nichtgenehmigungsfähige Funkgeräte. Nach meinen bisherigen Gesprächen mit den Fernmeldeämtern gab man sich bezüglich der uns interessierenden Geräte aber sehr großzügig. Nur in Bayern ist man eventuell strenger (Bayern hat das Gesetz eingebracht!).
7. **Amateurfunker:** Für diese gelten Sonderregelungen. Über Details wird dieser Personenkreis über die einschlägigen Publikationsorgane direkt unterrichtet.
8. **Vorübergehender Besitz:** Vorübergehender Besitz einer Funkanlage eines Berechtigten zum Zweck der sicheren Verwahrung oder des nichtgewerblichen Transports zu einem Berechtigten ist zulässig.
9. **Wie werden Funkgeräte nach 2. angemeldet?** Wenden Sie sich bitte an Ihr zuständiges Fernmeldeamt – Funkstörungenstelle – und bitten Sie um Zusendung von Postkarten zur „Anzeige über den Besitz von Sendeanlagen gemäß Artikel 2 Abs. 1 des Gesetzes zur Verhinderung des Mißbrauchs von Sendeanlagen“. Die Fernmeldeämter wissen Bescheid.
10. **Termin:** Letzter Termin für die Anmeldung ist der 27.12.86.
11. **Unklare Formulierungen:** Wie mir von allen befragten Stellen bestätigt wurde, ist das Gesetz nicht eindeutig formuliert: Während Artikel 2(1) verneint, daß Funkanlagen nach 2. angemeldet werden müssen, schreibt Artikel 1 §5b Abs. 1 Ziff. 2 Buchst. i dies vor. Die rechtsverbindliche Auskunft der OPD Stuttgart lautet: Funkanlagen nach 2. sind anzumelden!

Sie können auch Ihren Rechtsanwalt befragen! Ich bleibe in diesem Punkt aktiv, kann Ihnen aber bis zum Ablauf der Anmeldefrist nichts Neues berichten.

Falls Sie nun noch Fragen haben oder mir Anregungen für meine Verhandlungen mit dem Postministerium geben möchten, dann rufen Sie mich bitte an oder schreiben Sie mir.

O. Künzel

Hans Necker Radiomuseum *Radiokalender 1987*

Auch dieses Jahr bringt das Radiomuseum Hans Necker Langenfeld einen schwarz-weiß Kalender heraus. Auf 12 Seiten wird ein Querschnitt der Sammlung präsentiert.
Preis: DM 5,- + DM 2,- Versandkosten.
Zu beziehen bei: Hans Necker Radiomuseum,

INHALTSVERZEICHNIS

Redaktionelles	242
Der Superhet (Teil 1). <i>Von Hermann Kummer</i>	243
Gerätevergleichsliste 1923-1945. <i>Von Gerhard Ebeling</i>	257
RATAG PR1. <i>Von Dr. Bulgrin</i>	268
Verständigungsschwierigkeiten? <i>Von E. Koppenhöfer</i>	270
Funkgeschichten. <i>Von Hans Mogk</i>	275
Literatur	277
Angelegenheiten der GFGF e.V.	279
Veranstaltungskalender	283
Kleinanzeigen	285

Impressum: Hrsg.: GFGF e.V., Düsseldorf. **Redaktion:** Dr. Rüdiger Walz, Am Flachsland 56, 6233 Kelkheim; **Vorsitzender:** Prof. Dr. Otto Künzel, Beim Tannenhof 55, 7900 Ulm 10; **Kurator:** Gerhard Bogner, Kornweg 18, 7910 Neu-Ulm; **Schatzmeister:** Ulrich Lambert, Überberger Weg 26, 7272 Altensteig.

Jahresabonnement: 35,- DM, GFGF-Mitgliedschaft: Jahresbeitrag 35,- DM, einmalige Beitrittsgebühr 6,- DM. Für GFGF-Mitglieder ist das Abonnement im Mitgliedsbeitrag enthalten. Postscheckkonto: GFGF e.V., Köln 292929 – 503.

Herstellung und Verlag: Dr. Dieter Winkler, Postfach 102665, 4630 Bochum 1, ☎

© GFGF e.V., Düsseldorf

ISSN 0178-7349

Zusendungen: Anschriftenänderungen, Beitrittserklärungen etc. an den Schatzmeister; Artikelmanuskripte, Kleinanzeigen etc. an den Redakteur.