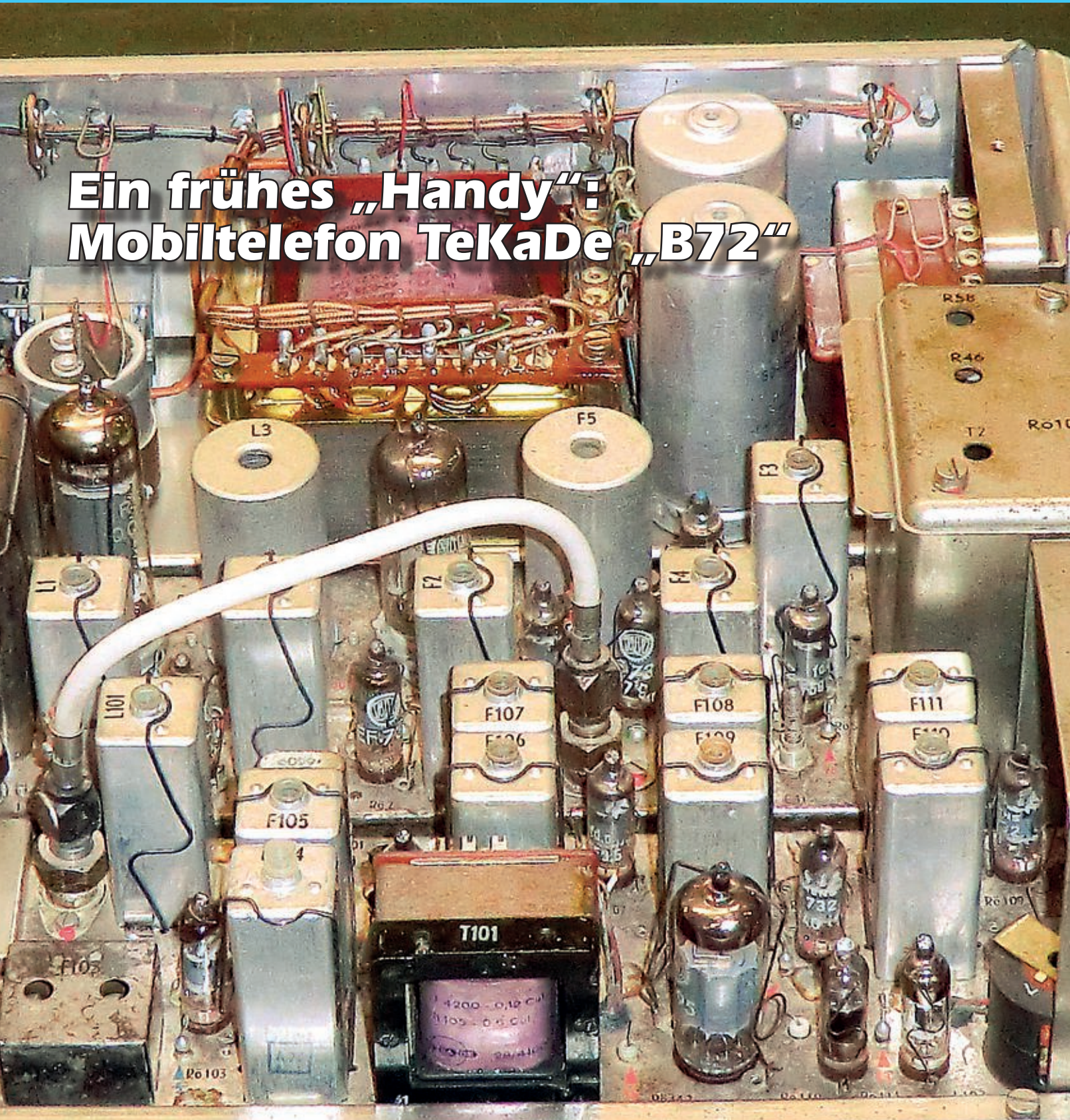


## Ein frühes „Handy“: Mobiltelefon TeKaDe „B72“



### Aus dem Inhalt:

Neue Erkenntnisse zum „Transistor TR 1“ ◊ Neue Antennenspulen für den Längstwellensender SAQ ◊ Vor 75 Jahren: Musik vor dem Abgrund ◊ „Henkelmänner“ aus Hartmannsdorf ◊ Ein frühes „Handy“ ◊ Meine Geschichte über Martin Merbt ◊ Leserbrief ◊ Buchbesprechung ◊ Werkstattipp

# Inhalt

## Zeitgeschichte

Neue Erkenntnisse zum „Transistor TR 1“ **84**

Neue Antennenspulen für den Längstwellensender SAQ **90**

Vor 75 Jahren: Musik vor dem Abgrund **93**

## Geräte

„Henkelmänner“ aus Hartmannsdorf **108**

Ein frühes „Handy“ **112**

## GFGF-aktuell

Meine Geschichte über Martin Merbt **98**

Leserbrief zum Beitrag „Geschlechtsumwandlung“ in FG 226/2016 **100**

Münchener Mittelwellen-Großsender ins Chamer Rundfunkmuseum **101**

Polnische GFGF-Mitglieder trafen sich **104**

Buchbesprechung **105**

Werkstatttipp **106**

## Rubriken

Inhalt **82**

Editorial **83**

Impressum **101**

Anzeigen und Termine **A1**

## Titel

Als Vorstufe des heutigen Mobiltelefon-Systems gab es in Deutschland seit den 1950er-Jahren den „öffentlichen beweglichen Landfunk“. In dem Beitrag ab Seite 112 wird das TeKaDe „B72“ vorgestellt, das damals von allen angebotenen Geräten die größte Verbreitung fand. Das Titelbild zeigt einen Ausschnitt des Sendeempfängers mit abgenommenen Abdeckblechen.

Friedrich Engel erinnert an die Präsentation des HF-Magnetophons am 10. Juni 1941:  
**Vor 75 Jahren: Musik vor dem Abgrund**

Der Beitrag soll an die erste öffentliche Vorführung eines Magnetbandgerätes mit HF-Vormagnetisierung erinnern, die vor genau 75 Jahren im Juni 1941, wenige Tage vor dem Überfall der Deutschen Wehrmacht auf die UdSSR in Berlin stattfand.

**Seite 93**



Ingo Pötschke stellt die „Goldpfeil“-Koffergeräte vor: **Henkelmänner“ aus Hartmannsdorf**

Im Jahr 1953 begann man in Hartmannsdorf bei Chemnitz mit der Entwicklung von Kofferempfängern und stellte auf der Leipziger Messe im September 1954 ein erstes Exemplar vor. Zeitgleich wurde die „Libelle“ von Stern-Radio Staßfurt vorgestellt, der Kofferempfänger „6 D 71“ des VEB Stern-Radio Berlin war schon in Pro-

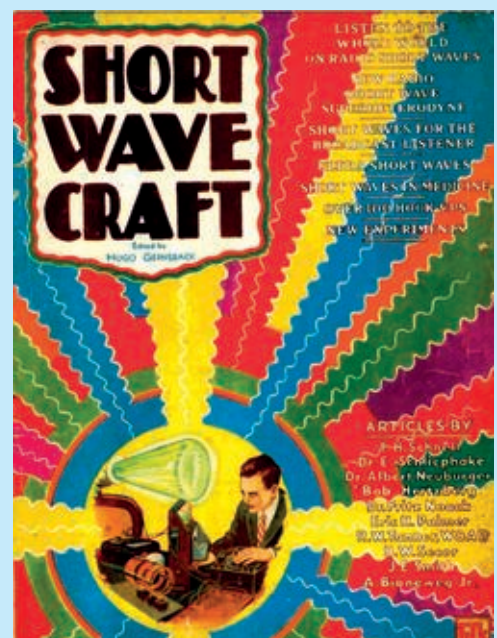
duktion. Weitere Geräte existierten als Entwurf oder Muster, jedoch nicht als Seriengerät.

**Seite 108**

## Radiokunst

Eigentlich könnte dies eine Grafik sein, wie sie typisch für die Jahre zwischen 1960 und 1970 waren, die von der psychedelischen Flower-Power-Strömung geprägt waren. Grafiken von ANDY WARHOL oder die Cover der Beatles-Alben („Magical Mystery Tour“) leuchteten seinerzeit fröhlich bunt in allen Farben des Regenbogens. Doch weit gefehlt: Dieses Titelbild zierte im Jahre 1930 die August-Ausgabe der US-amerikanischen Gernsback-Zeitschrift „Short Wave Craft“ (Künstler leider unbekannt).

**Rückseite**



# Liebe Freundinnen und Freunde der Geschichte des Funkwesens,



es war mir schon beim ersten Lesen des Beitrages „Geschlechtsumwandlung“ von JACOB ROSCHY klar: Wenn der in der Funkgeschichte erschienen ist, wird es eine heftige Diskussion zum Thema „Restaurierung oder Verbastelung“ geben. Und genauso ist es gekommen: Nicht nur Leserbriefe, von denen einer weiter hinten in dieser Ausgabe abgedruckt ist, sondern auch Anrufe erreichten

die Redaktion, die einhellig der Meinung sind, dass „man so etwas nicht machen dürfe“. Ohne Not ein historisches Gerät auf heutige Betriebsverhältnisse umzustellen, d. h. von Gleichstrom- auf Wechselstrombetrieb, mache es zu einem wertlosen Bastelobjekt.

Das ist sicherlich richtig, wenn es sich um ein absolut seltenes technisches Artefakt handelt, das es sonst wo auf der Welt nicht mehr gibt und im Originalzustand der Nachwelt erhalten werden sollte. Das trifft auf den Mende „215 G“ wohl nicht unbedingt zu.

Ich kenne den Autor als einen, der sich intensiv mit Röhrentechnik sowie deren Anwendung beschäftigt und den Dingen mit seinen theoretischen Kenntnissen gepaart mit viel Experimentierfreude gründlich auf den Grund geht. Auch in diesem Beitrag ist das der Fall: Obwohl ich mich schon sehr lange mit dem Thema beschäftige, konnte ich aus dem Beitrag einiges dazulernen, z. B. über Halb-

wellenheizung oder die Dimensionierung von Vorschaltkondensatoren. Das geht sicherlich auch vielen anderen Lesern so.

Deshalb möchte ich, sicherlich auch im Namen des Autors, um Nachsicht bitten, auch wenn so manchem Sammler, der keinen Mende „215 G“ besitzt, das Herz beim Lesen des Artikels bluten mag. Experimentelle Beschäftigung mit antiker Technik finde ich nämlich nach wie vor außerordentlich wichtig. Nur so bleibt praktisch anwendbares Wissen erhalten, das sonst in Vergessenheit geraten würde.

Das mühsame „Auspopeln“ von teervergossenen Kondensatoren und Verstecken von modernen Typen ist mit Sicherheit weiterhin angesagt, um den Originalzustand von Geräten zu erhalten, wenn sie weiterhin im Betrieb bleiben sollen. Allerdings ist das ja bekanntlich inzwischen immer weniger sinnvoll, wenn es bald nichts mehr auf den AM-Bändern zu empfangen gibt (außer vielleicht mit Hilfe z. B. des „Konzertsenders“\*). Alternativ könnte man ja die guten alten Dampfradios besser einfach so wie sie sind trocken, staubfrei und auf ewig stumm für die Zukunft einlagern. Oder?

Bis zum nächsten Mal

Ihr

Peter von Bechen

\* Die Beschreibung des Projektes „Konzertsender“ wird in den nächsten Ausgaben der „Funkgeschichte“ fortgesetzt!

## Nach Redaktionsschluss

An dieser Stelle noch zwei Hinweise, die mich nach Redaktionsschluss erreichten:

1. Beim Abdruck meines Leserbriefes zum Thema „Möbiusschleife“ in der FG 226, Seite 65 Mitte, ist bei der Übertragung leider ein Sinn entstellender Fehler entstanden: Statt „uneingeschränkt zusammengefügte Endlosschleifen“ muss es heißen „unverschränkt zusammengefügte Endlosschleifen“. *Hagen Pfau*
2. Terminankündigung: Samstag 15. Oktober 2016  
48. Süddeutsches Sammlertreffen mit Radiobörse Inning/Ammersee  
Ort: Haus der Vereine, Schornstraße 3, 82266 Inning  
Zeit: 9.00 – ca. 12.00 Uhr (Hausöffnung für Anbieter erst um 8.00 Uhr)  
Info:  
Hinweise: Bitte keine Geschäfte auf dem Parkplatz und vor 9.00 Uhr, bitte Tischdecken mitbringen und rechtzeitig anmelden. Standgebühr für einen Tisch 9,50 €

# Neue Erkenntnisse zum „Transistor TR 1“

Wolfgang Geberts Spurensuche zum Transistor-Versuchs-Taschenempfänger von Telefunken

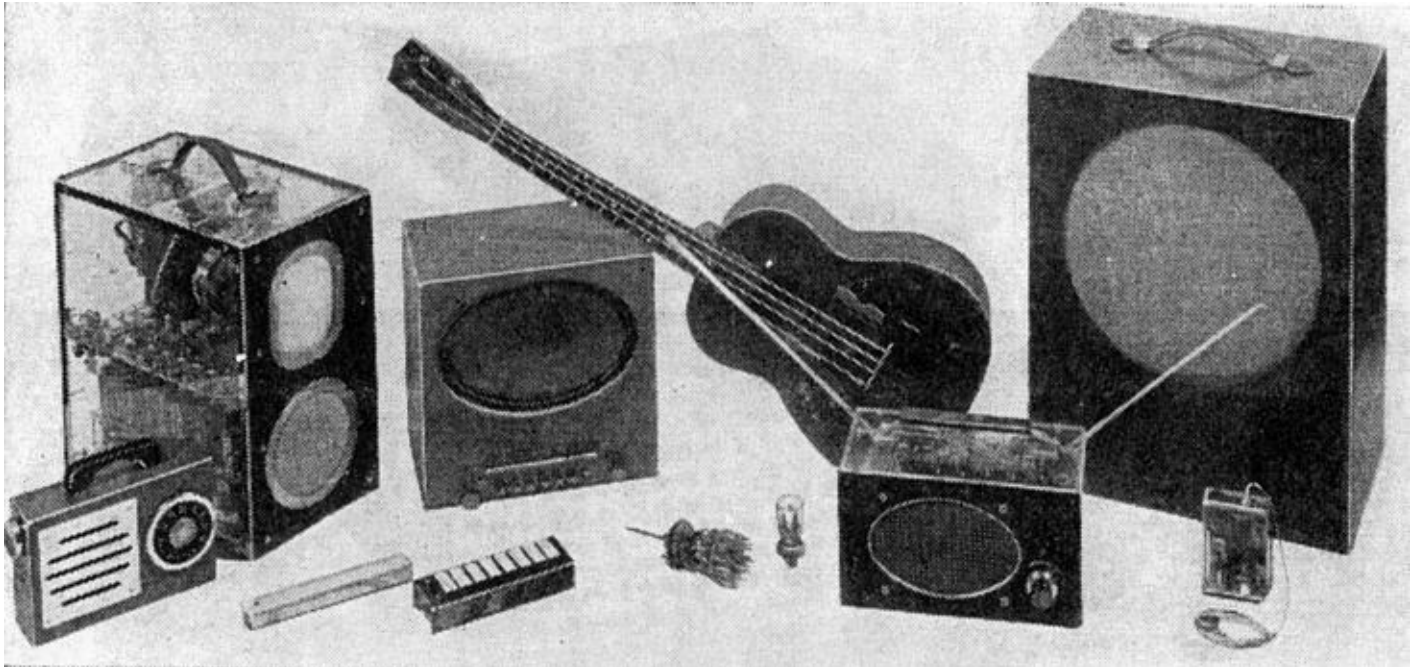


Bild 1. Die RCA-Mustergeräte vom November 1952 (aus [11]).

Hinterre Reihe v.l.n.r.: Kofferradio, Fernseher, Autoradio, Ukulele mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher, PA-Verstärkeranlage

Vordere Reihe v.l.n.r.: drahtloses Mikrofon, Toy-Orgel, Dezimalzähler, Komplementäre Endstufe, UKW-Radio, Pager.

**Im Jahre 1956 wurde der bekannte Telefunken-Taschenempfänger „TR-1“ in der bundesdeutschen Fachpresse ausführlich besprochen [1–7]. Der Zeitpunkt seiner Entwicklung wird durch diese Veröffentlichungen jedoch kaum erhellt. Mal ist das Modell „seit längerer Zeit“ [7] vorhanden, mal ist „vor einiger Zeit“ gebaut worden [4]. In den letzten Jahren wurden einige neue Bilder und weitere Details zum „TR-1“ und zu den Prototypen bekannt. Der Autor will mit diesem Beitrag versuchen, ein wenig Licht in die Geschichte zu bringen. Dazu werden die Schaltung des Gerätes betrachtet und Schlussfolgerungen des Autors, wann immer möglich, durch Literaturverweise belegt.\***

Schon Ende 1952 wurde in den USA von RCA ein kleines Kofferradio mit Transistoren gezeigt. Kurz bevor die Firma Raytheon als erste in Serie gefertigte und in Stückzahlen erhältliche Transistoren (NF-Flächentransistoren) ankündigte [8], demonstrierte RCA am 17. November 1952 im David Sarnoff Research Center in Princeton der Fachwelt eine Palette von elf funktionsfähigen Transistor-Mustergeräten (Bild 1) [8, 9]. So wurde zum

einen die neue Flächentransistor-Schaltungstechnik und ihre Möglichkeiten demonstriert, zum anderen aber auch der Stand der eigentlichen Transistorentwicklung. Beides war seinerzeit auf einem sensationell hohem Niveau. Man benutzte, fast ausschließlich labormäßig hergestellte Flächentransistoren, auch im HF-Bereich. Es wurden unter anderem gezeigt: ein tragbarer Versuchsfernseher mit 36 Transistoren, davon nur ein Spitzentransistor als Oszillator [10], ein NF-Kofferverstärker mit komplementärer eisenloser Endstufe, ein Autoradio mit elf Transistoren und eben ein auf der Schaltung dieses Autoradios basierendes Kofferradio. Es handelt sich um einen 9-Transistor-Superhet mit folgenden Stufen: Oszillator, Mischer, drei ZF-Stufen (mit der in den USA üblichen Zwischenfrequenz 455 kHz), aktiver Gleichrichter, Regelspannungserzeugung mit Diode, NF-Vorstufe, NF-Treiber, NF-Eintakt-Endstufe. Die Betriebsspannung beträgt 6 V [11]. Schaltbilder wurden in der Fachpresse nicht veröffentlicht, aber schon bald wurden die Schaltungen der Geräte Lizenznehmern der RCA zur Verfügung gestellt [12]. Ob auch Telefunken diese Schaltungen bekam, ist nicht bekannt. Beide Fir-

\* Dieser Artikel basiert auf einem im November 1996 entstandenen und bis jetzt unveröffentlichten Beitrag. Die Kurzfassung jenes Artikels ist bereits früher in dieser Publikation erschienen: Gebert, W.: Anmerkungen zu den Schaltungen der ersten Transistorradios. Funkgeschichte Nr. 115 (1997) S. 241 – 244.

men waren allerdings seit jeher über Patentaustausch- und Lizenzverträge verbunden [13]. Nach einem zweiten publizierten Mustergerät gab es dann im Februar 1954 ein weiterentwickeltes drittes Mustergerät von RCA (die Schaltbilder dieser beiden Geräte wurden veröffentlicht). Dieses hatte schon nur noch Manteltaschengröße [14] und ist mit acht Transistoren bestückt: selbstschwingende Mischstufe, zwei ZF-Stufen (455 kHz), aktiver Gleichrichter, zwei NF-Vorstufen, NF-Treiber und komplementäre eisenlose Gegendaktendstufe [15].

### Stürmische Entwicklung in den USA

Zur gleichen Zeit (Frühjahr 1954) begann man bei Texas Instruments mit der Entwicklung eines Transistor-Taschenradios. Man wollte der eigenen Transistorserie zu breiter Akzeptanz bei der Industrie verhelfen, weshalb man eben ein Transistorradio auf den Markt bringen wollte [16]. Hier ging man von einer 8-Transistor-Versuchsschaltung aus. Schnell war man bei einer 6-Transistor-Version mit der Stufenfolge: Oszillator, Mischer, zwei ZF-Stufen, aktiver Gleichrichter, NF-Endstufe. Um genügend HF-/ZF-Verstärkung zu bekommen, musste man (wegen kleinerer Rückwirkungskapazitäten der Transistoren) die Betriebsspannung auf eher hohe 22,5 V, die Zwischenfrequenz aber trotzdem auf niedrige 262 kHz legen. Die Entwicklung zur Marktreife wurde der Firma I.D.E.A. / Regency übergeben. Um Transistoren einzusparen, wurde die Schaltung noch zweimal überarbeitet. Den aktiven Gleichrichter ersetzte man durch eine Germaniumdiode, Oszillator und Mischer wurden zu einer selbstschwingenden Mischstufe zusammengefasst, allerdings im Gegensatz zur dritten RCA-Schaltung (s. o.) mit Oszillatorkopplung am Emitter. Die zweite ZF-Stufe erhielt ihre Vorspannung stromsparend aus der Endstufe. Als Stromversorgung diente eine 22,5-V-Blitzgerätebatterie. Das Gerät bekam ein modernes kleines Gehäuse, schließlich war es so weit: Am 18. Oktober des Jahres 1954 kam in den USA der „Regency TR-1“ (Bilder 2, 3) als der erste serienmäßig gebaute Transistorempfänger der Welt auf den Markt.

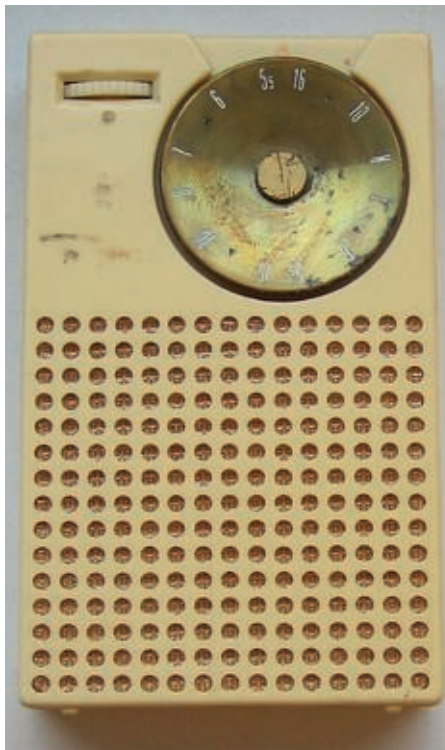


Bild 2. „Regency TR-1“ November 1954



Bild 3. „Regency TR-1“, Innenansicht.



Bild 4. Der Telefunken Prototyp vom März 1955



Bild 5. Telefunken-Prototyp vom März 1955, Bestückungsseite, Handverdrahtung.

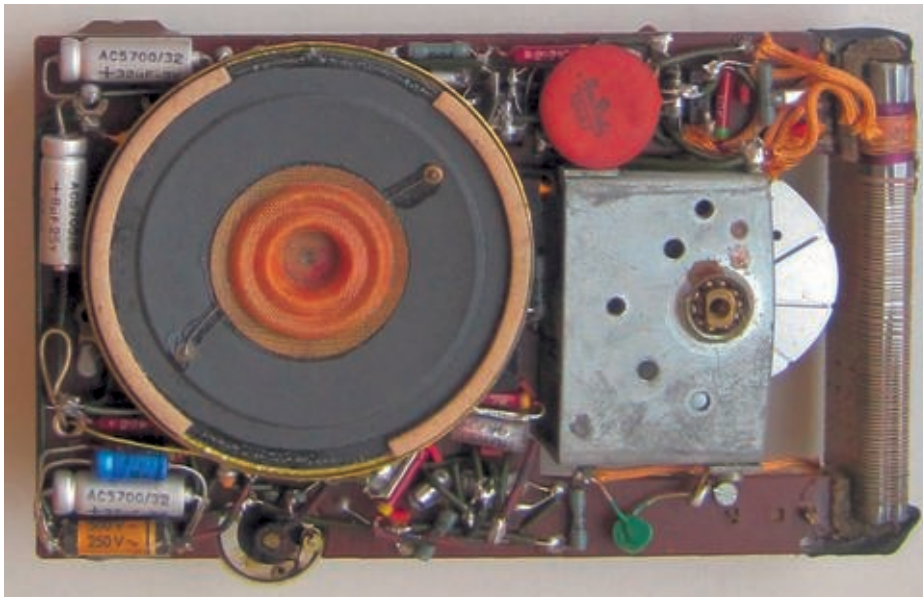


Bild 6. Telefunken-Prototyp, Verdrahtungsseite (der blaue Elko links unten wurde nachträglich hinzugefügt).

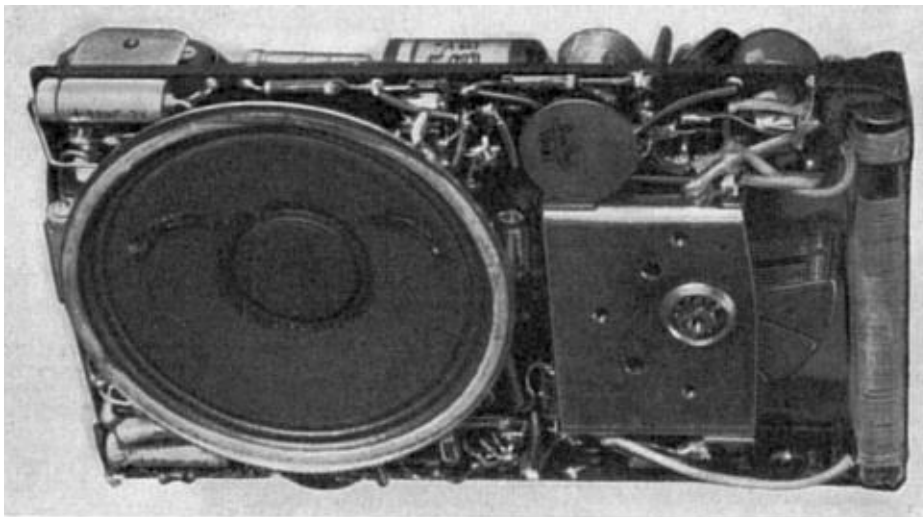


Bild 508  
Der Transistor-Super TR 1 von der Lautsprecherseite her gesehen

Bild 7. Prototyp März 55 mit anderem Lautsprechermodell, hier als „Transistor-Super TR1“ bezeichnet aus [7].

### Telefunken wird aktiv

Bei Telefunken wurde man offenbar daraufhin bezüglich Transistorradios umgehend, d. h. bereits Ende 1954 / Anfang 1955, aktiv. Für einen Prototyp passte man die Schaltung des „Regency“ den eigenen zur Verfügung stehenden Transistoren an. Folgende Typen standen zur Verfügung: der NF-Flächentransistor OC602 wurde erstmals zur Hannover-Messe 1954 vorgestellt [17], der OC604, mit erhöhter Stromverstärkung und etwas rauschärmer, war neu. Da beide, im Gegensatz zu den Transistoren von Texas Instruments, vom pnp-Typ sind, musste die Betriebsspannung umgepolt werden. Um ausreichende ZF-Verstärkung zu erreichen, wurde die Stufenzahl auf drei erhöht (ZF 270 kHz). Dieses Gerät mit fünf (teils selektierten) Transistoren OC604 und einer Golddrahtdiode OA180, ist auf einer Pertinaxplatte handverdrahtet und in einem kleinen Plastikgehäuse (140 x 90 x 40 mm<sup>3</sup>) eingebaut (Bilder 4, 5). Es gab mehrere dieser Geräte, und es existieren Bilder mit unterschiedlicher Lautsprecherbestückung (Bilder 6, 7). Bereits auf der Hannover-Messe im März 1955 zeigte man hinter vorgehaltener Hand der Fachwelt diesen Prototyp. So jedenfalls wird erzählt [18] und indirekt bestätigt [19].

Bei der Firma Grundig war man allerdings darüber dermaßen entsetzt, dass man drohte, bei Telefunken keine Röhren mehr zu kaufen, käme ein solches Gerät jetzt auf den Markt [18]. Grundig zeigte gerade das weiterentwickelte Modell des „Miniboy“, den „Miniboy 55“, ein feines Gerät mit Subminiaturröhren, das auf den legendären amerikanischen Emerson „747“ von 1953 zurückgeht und gegenüber dem Vorläufer „Miniboy“ (1954) innen mechanisch völlig umgestaltet war. Als Heizbatterie diente jetzt eine Monozelle anstatt der vorher verwendeten Babyzelle, ohne dass dafür die Abmessungen des Gerätes vergrößert werden mussten.

### Erste Kleinserie

Nach der Messe wurde das Telefunken-Gerät überarbeitet. Um einen OC604 sicher als MW-Oszillator einsetzen zu können, musste man, im Gegensatz zum „Regency“, eine zusätzliche, den Phasengang des Tran-

**Autor:**  
Wolfgang Gebert  
10719 Berlin

sistors kompensierende kapazitive Phasendrehung einbauen. Beim Prototyp machte man das, in dem man den Oszillatorkreis-Einkoppelkondensator verhältnismäßig klein wählte. Dieses wiederum verringert die mögliche Mischverstärkung und bringt der selbstschwingenden Mischstufe somit ein schlechtes Rauschverhalten. Trotz reichlich ZF-Verstärkung der drei folgenden Stufen war die Empfangsempfindlichkeit schon auf Grund des Mischerrauschens begrenzt. Also entschloss man sich, die selbstschwingende Mischstufe um einen vom Mischer getrennten Oszillator zu erweitern [2]. Das Gerät hatte jetzt sechs Transistoren und eine Diode. Für die Kleinserie wechselte man im HF- und ZF-Teil vom OC604 zum OC602. Die Transistoren wurden mit verschiedenen Farbpunkten gekennzeichnet - z.B. grün für Oszillator und Mischer, rot für die erste ZF-Stufe; es gab aber auch andere Kombinationen. Man ersetzte die 22,5-V-Batterie Pertrix Nr. 72 durch die größere Ausführung Pertrix Nr. 42, verwendete nach einigen Versuchen letztendlich den Jensen-Lautsprechertyp des „Regency“, spendierte noch eine An-

tennenbuchse zur vorhandenen Kopfhörerbuchse und produzierte eine Kleinserie. Mit Steckernetzteil, Ohrhörer und liebevoll gestalteter Bedienungsanleitung [20] wurden in einem etwas vergrößerten, formschönen Gehäuse (Maße 175 x 90 x 35 mm<sup>3</sup>) [4] (Bild 8, 9) wohl ab Oktober 1955 (belegt ist ein Fertigungslauf von 100 Geräten im September 1955 [32]) etwa 250 Geräte [7] als „Telefunken TR-1“ weltweit verteilt. Sie waren im Handel nicht erhältlich. Die spätere Behauptung, dass das Gerät „im Frühjahr 55 in alle Welt geschickt wurde“ [6], irrt sich wohlwollend um einige Monate. Das Entwicklerteam aber wurde so um öffentlichen Ruhm gebracht. Man muss heute davon ausgehen, dass der „Telefunken TR-1“ auf keiner Messe mehr gezeigt worden ist.

Wieviel Zuarbeit die Schaltungsentwicklung im Gerätewerk Hannover von dem Halbleiter-Applikationslabor in Ulm bekam, bleibt offen. Immerhin erschien 1956 aus Ulm die ausführliche Berechnung einer ZF-Verstärkerstufe mit OC602, wie sie im „TR-1“ verwendet wurde [5]. Ob die Selektierung der Transistoren für die in Hannover gebauten Geräte bereits im



Bild 8. Telefunken „TR-1“.

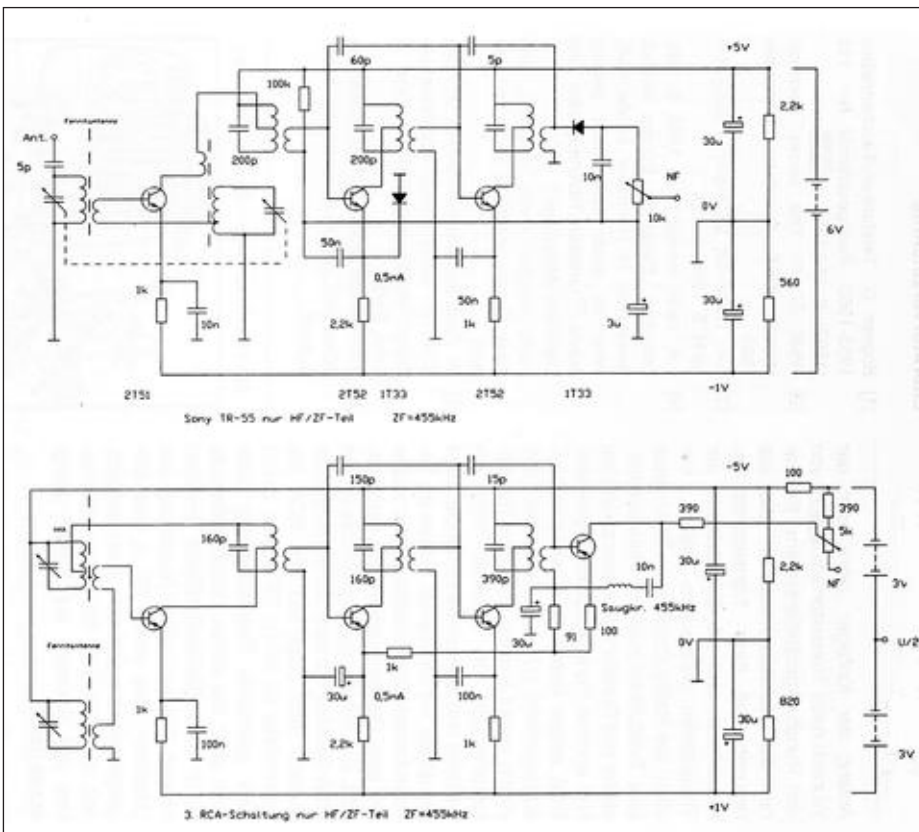


Bild11: Teilschaltung des dritten RCA-Mustergerätes von Anfang 1954 (nach [15]) (unten) im Vergleich zum Sony „TR-55“ vom August 1955 (nach [24]) (oben).



Bild 9. Telefunken „TR-1“, Innenansicht.

Halbleiterwerk Ulm stattfand, wurde vehement verneint [34].

### Verwandtschaften

Ein Vergleich der Schaltung des Telefunken- mit der des „Regency“-Empfängers (Bild 10) weist letzterer unverkennbar die Urheberschaft zu. Denn die schaltungstechnische Realisierung des „Regency“ war, auch zu jener Zeit, keinesfalls zwingend. Sie zeigt viele Besonderheiten, so dass die Behauptung, die Entwicklung und

Herstellung des Telefunken „TR-1“ habe schon im Sommer 1954 stattgefunden [1], nicht zu halten ist. Viele der weiteren im Jahre 1955 auf dem US-Markt erschienenen Geräte zeigen dagegen eher eine Verwandtschaft zu den RCA-Schaltungen: ZF 455 kHz, 6 bis 9 Volt Betriebsspannung, getrennter Oszillator mit Einkopplung des Oszillatorsignals an der Basis der Mischstufe und oft mit aktivem Gleichrichter [21, 22].

Das erste serienmäßige Sony-Transistorradio „TR-55“, welches im Au-

gust 1955 auf den japanischen Markt kam [23] (auch hier gab es bereits im März einen Vorläufer, den „TR-52“), ähnelt im HF-/ZF-Teil [24] der oben beschriebenen dritten RCA-Versuchsschaltung. Auf Grund der geänderten Regelschaltung hatte man aber die aktive Gleichrichterstufe durch zwei Germaniumdioden ersetzen können. Die veränderte Anordnung des Oszillator- und des Eingangskreises ergibt sich allein dadurch, dass das Gehäuse des Drehkondensators (somit die Rotoren) auf Masse gelegt ist (Bild 11).

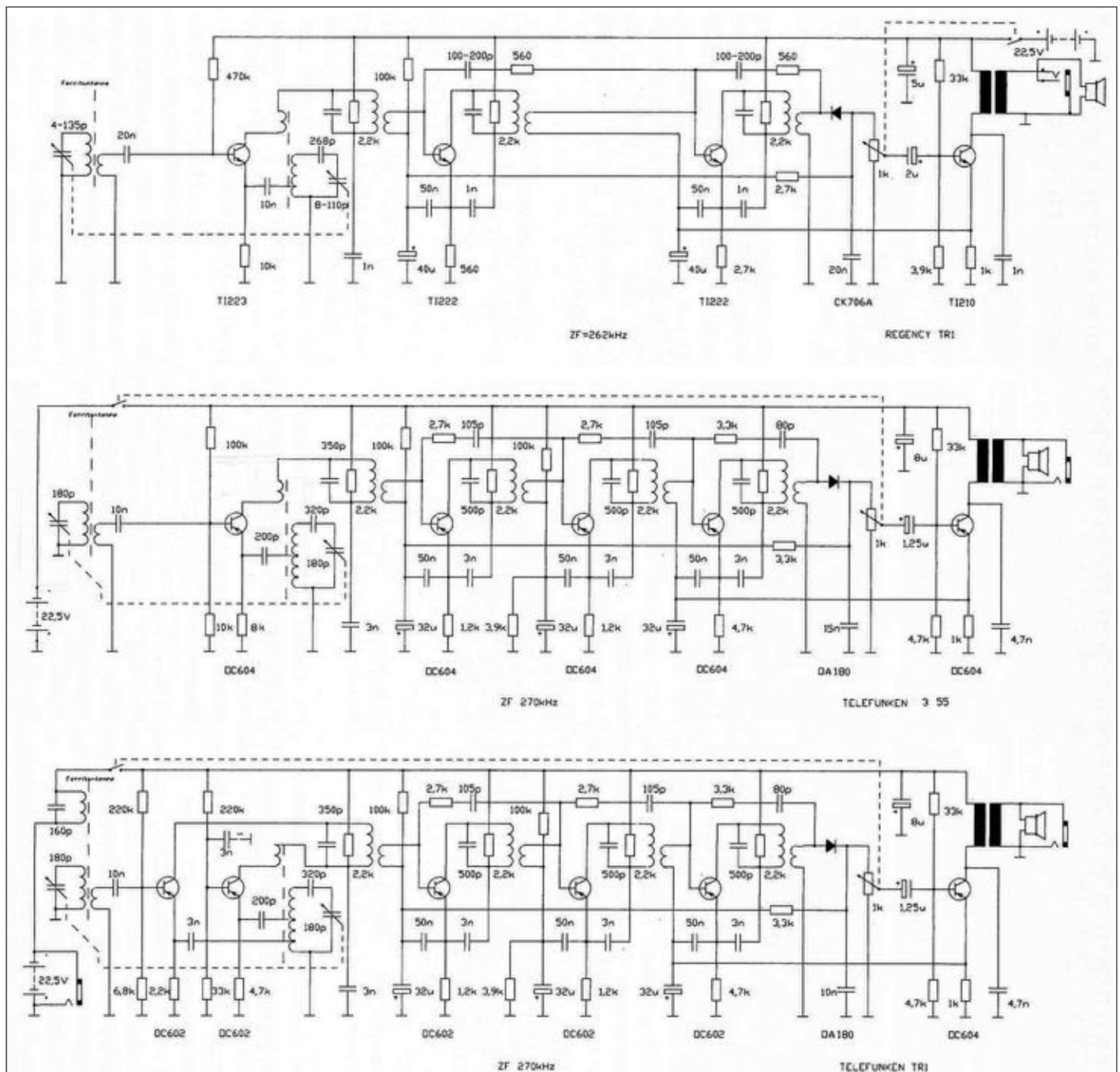


Bild10. Schaltungen: Telefunken-Prototyp vom März 1955 (mitte) und Telefunken „TR-1“ nach [7] (unten) im Vergleich zum „Regency TR-1“ vom November 1954 (oben). Die Übereinstimmungen sind augenscheinlich.



Der Sony „TR-55“ war tatsächlich das erste außerhalb der USA serienmäßig hergestellte Transistorradio.

Auch die Schaltung des ersten englischen Transistorradios „Pam 710“ vom März 56 [25] erinnert eher an die RCA-Schaltungen. Aber immer musste großer Entwicklungsaufwand betrieben werden, um die eigenen zur Verfügung stehenden Transistoren überhaupt einsetzen zu können.

Ein „Regency TR-1“ wurde allerdings bereits im September 1955 auf der Düsseldorfer Funkausstellung vom Halbleiterhersteller Intermetall gezeigt. Das Gerät ist so umgebaut, dass es mit vier der neuen PNP-HF- und NF-Transistoren von Intermetall funktioniert [26].

Ende 1956 erscheint der erste von Telefunken serienmäßig hergestell-

te HF-Transistortyp OC612 [27]. Im März 1957 wurde dann endlich der Telefunken „Partner“ auf der Hannover-Messe gezeigt, war aber erst ab Juni 1957 lieferbar [29, 31]. „Peggie“ von Akkord (mit einer Schaltung von Philips) wurde allerdings als erstes bundesdeutsches serienmäßig produziertes Volltransistorradio ab März 1957 ausgeliefert [28, 30, 31].

## Quellen:

- [1] Transistor Vollsuper. Funk-Technik 1956 H 5, S. 124.
- [2] Schlegel, H.: Der Transistor-Taschen-Super Telefunken TR 1. Funkschau 1956, H. 5, S. 174f.
- [3] Titelbild (Abbildung TR 1). Funk-Technik 1956, H. 6.
- [4] Franke, F.: Transistoren-Taschenempfänger. Funk-Technik 1956 H. 22, S. 649.
- [5] Moortgat-Pick, W.: Zwischenfrequenz-Verstärkung mit Transistoren Funkschau 1956, H. 8, S. 305ff.
- [6] Einige Erfahrungen mit neuen Fernsehempfängern; Bild: Platine Partner (gedr. Schaltung) mit Platine TR 1 (konv. Verdr.). In Funkschau 1959, H. 3, S. 53ff.
- [7] Dr. Rost: Kristalloden-Technik 2. Aufl., Voll-Transistor-Mittelwellen-Super (Stand 12/1955), S. 417ff. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1956.
- [8] John Q. Meets the Transistor. Electronics 1953, H. 1, S. 5f.
- [9] RCA shows transistor progress. RADIO-ELECTRONICS 1953, H. 1, S. 12.
- [10] Sziklai, Lohman, Herzog: A Study of Transistor Circuits for Television. Proceedings of the IRE 1953, H. 6, S. 708ff.
- [11] Fahnstock, J. D.: Experiments Illustrate Transistor Applications. Electronics 1953, H. 3, S. 112f.
- [12] Schiffer, M. B.: The portable radio in american life, The University of Arizona Press Tucson & London 1991 S. 175.
- [13] Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats. Funkschau 1956, H. 21, S. 913.
- [14] A Radio Of The Future. RADIO- ELECTRONICS 1954, H. 2, S. 10.
- [15] Holmes, Stanley, Freedman: A Developmental Pocket-Size Broadcast Receiver Employing Transistors. Proceedings of the IRE 1955, H. 6, S. 662ff.
- [16] Wolff, M. F.: The secret six-month project. IEEE Spectrum, Dezember 1985.
- [17] Mende: Neue Kristalloden. Funkschau 1954, H. 12, S. 240.
- [18] Herzog, R.: Gespräch mit ehemaligem Telefunkenmitarbeiter im Frühjahr 1996.
- [19] „Etwas für Europa wirklich Neues lag in Hannover in der Luft, wenn es auch noch nicht gezeigt wurde: Transistor-Taschengeräte und Transistor-Autosuper“, Leitartikel im radio mentor 1955, H. 6, S. 299.
- [20] Telefunken: Bedienungsanleitung „TR 1“ vom 20.8.55.
- [21] Die ersten All-Transistor-Reisesuper ... in USA. Radio-Magazin 1955, H. 4, S. 107.
- [22] Queen, I.: Transistor Radios Teil 1–6. RADIO-ELECTRONICS 1956 H. 6–12.
- [23] Japanese Portable Uses Five Transistors. Electronics 1955, H. 10 S. 12.
- [24] Japanese Transistor Broadcast Receiver. Electronics 1955, H. 12, S. 174.
- [25] Tetzner, K.: Londoner Radio Show 1956, Größere Bildschirme, UKW-Empfänger und viel HiFi. Funkschau 1956, H. 18, S. 760ff.
- [26] Bericht über die Funkausstellung Düsseldorf. radio mentor 1955, H. 10, S. 645ff.
- [27] Kofferempfänger mit Transistoren, nach „Telefunken Röhrenmitteilungen für die Industrie 56 08 12“. Funk-Technik, 1957, H. 3, S. 71f.
- [28] Neue Akkord-Kofferempfänger, radio mentor 1957, H. 5, S. 180, Aktualitäten. Funk-Technik 1957, H. 6, S. 188.
- [29] Schurath: Das Volltransistorgerät Telefunken-Taschensuper „Partner“. Funkschau 1957, H. 9, S. 235f.
- [30] Limann, O.: Wie sind unsere Reiseempfänger geschaltet? Funkschau 1957, H. 8, S. 201ff.
- [31] Schlegel, H. R.: Drei tragbare Empfänger mit Transistoren „Partner“, das Transistor-Taschengerät von Telefunken; „Peggie“ ein Volltransistor-Empfänger von Akkord-Radio; „transistor 1“, der Universal-Koffer von Braun. Funk-Technik 1957, H. 9, S. 274ff.
- [32] Bogner, G.: Telefunken-Taschenradios 1955–1960. Funkgeschichte Nr. 113 (1997), S. 112–125.
- [33] Gebert, W.: Anmerkungen zu den Schaltungen der ersten Transistorradios. Funkgeschichte Nr. 115 (1997), S. 241–244.
- [34] Gebert, W.: Gespräch mit W. Moortgat-Pick, dem damaligen Verantwortlichen im Entwicklungslabor im Telefunken Halbleiterwerk Ulm. „Blaue, grüne, rote Farbpunkte, davon habe ich gehört. Die waren nicht von uns. Wir als Bauteilelieferant haben peinlich darauf geachtet, unsere eigene Gerätefertigung den anderen Geräteherstellern nicht vorzuziehen“ (2002).

# Neue Antennenspulen für den Längstwellensender SAQ

Hans-Peter Bölke berichtet aus Grimeton

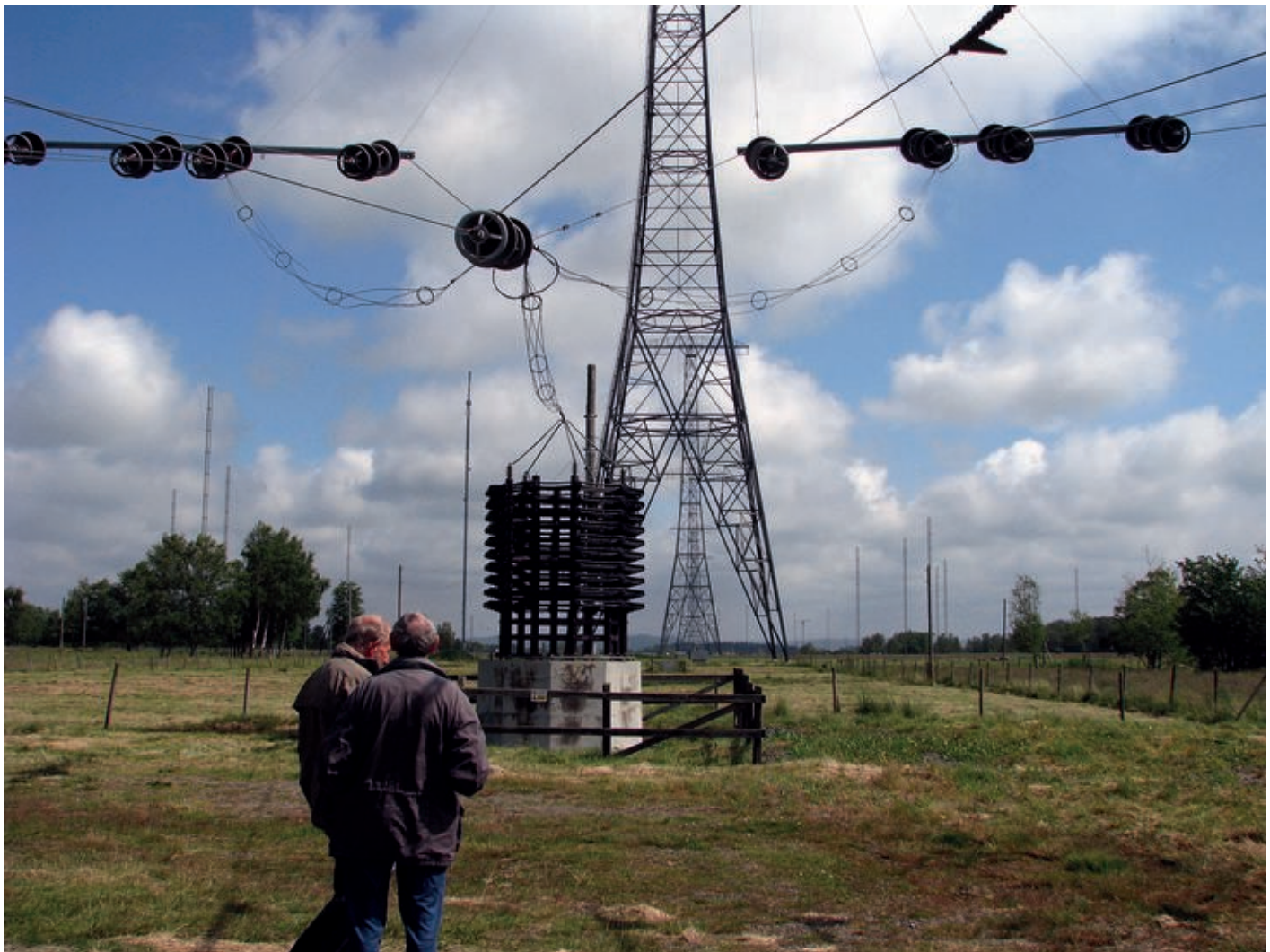


Bild 2. Eine der sechs Antennenspulen.  
Bild: H.-P. Bölke

**Im April 2012 veröffentlichte der Autor in Heft 202 der „Funkgeschichte“ einen Artikel über den Längstwellen-Maschinensender SAQ-Grimeton [1]. Von einem schwedischen GFGF-Mitglied wurde der Leiter und die Bedienungsmannschaft des Senders auf diesen Artikel aufmerksam gemacht, die diesen mit großem Interesse zur Kenntnis nahmen. Das führte dazu, dass der Autor zusammen mit einem befreundeten Funkamateurler zu einer Besichtigung des Senders und der imposanten Antennenanlage nach Grimeton eingeladen wurden.**

Als Termin wurde das letzte Wochenende im Juni gewählt, weil dann während des „Alexanderson-Tages“

der Sender in Betrieb besichtigt werden kann. Nach der Anreise per Flugzeug und Bahn übernachteten wir zunächst im Hotel in Falkenberg, in der Nähe des kleinen Dorfes Grimeton. Am nächsten Morgen brachte uns unser schwedischer Funkfreund WILLI REPPPEL mit dem Auto zur Sendestation. Dort trafen wir LARS G. JOHANSSON, Historiker und Leiter des Weltkulturerbes Grimeton und OLOF KJELLGREN, den Cheffingenieur des Senders. In der Zeit bis zum Start des Senders führten wir ein interessantes Gespräch in der Bibliothek und erfuhr interessante Details, u.a. über die Antennenanlage, über die im Folgenden, als Ergänzung zum Beitrag in der FG 202 berichtet werden soll.

## Quellen:

- [1] Bölke, H.-P.: Der letzte Längstwellen-Maschinensender der Welt. Funkgeschichte 202, 2012, S. 40–49.
- [2] Bölke, H.-P.: Besuch beim Weltkulturerbe SAQ, Funkamateurler 2014, H. 1, S. 32–35.

Weitere Details zur Anreise und zur Besichtigung des Senders finden sich in [2].

### Die Antennenanlage

Im Bild 1 ist das Grundprinzip der von ERNST F. W. ALEXANDERSON 1915 entwickelten mehrfach abgestimmten Antenne dargestellt: Es handelt sich dabei um insgesamt sechs parallel geschaltete Vertikalantennen: Die über 2 km langen waagerechten Bronzeseile bilden mit dem Erdnetz einen Kondensator von 47 nF, der liegt parallel zu der jeweiligen Serienschaltung aus den Vertikalstrahlern und den Spulen L1 bis L6. Durch Verändern der Spulenzapfungen erfolgt die Abstimmung auf die Sendefrequenz. Bild 2 zeigt eine dieser Spulen mit einem der 127 m hohen Antennentürme im Hintergrund. Die Spulen sind 1,8 m hoch, haben einen Durchmesser von 2,7 m und stehen auf einem eingezäunten Betonsockel (Bild 3). Die Induktivität beträgt 0,01 H.

### Neue Antennenspulen

An den aus dem Jahre 1924 stammenden Originalspulen traten im Laufe der Zeit immer häufiger Schäden auf (Bild 4), und es kam bei den hohen Spannungen von bis zu 65 kV zu Funkenüberschlägen. Da keinerlei Konstruktionszeichnungen mehr vorhanden waren, mussten diese vom Chefindingenieur OLOF KJELLGREN neu erstellt werden. Die teilweise zerbrochenen Porzellan-Isolatoren wurden von einer holländischen Firma aus Kunststoff nachgefertigt. Die HF-Litze für die Spulenumwicklung konnte aus Kanada bezogen werden. Diese Litze mit 2,5 cm Durchmesser besteht aus rund 800 einzelnen Kupferlackdrähten von jeweils 0,2 mm Durchmesser (Bild 5). Im Jahr 2008 wurde dann in den Werkstätten des Senders eine Musterspule angefertigt. In den folgenden Jahren bis 2011 wurden die restlichen Spulen von Industriebetrieben hergestellt. Die Kosten beliefen sich auf ca. 125.000 € pro Spule. Bild 6 zeigt in einer Nahaufnahme die scheibenförmige Wicklung und die Anzapfungen und Bild 7 noch einmal die eindrucksvolle Größe einer solchen Spule.

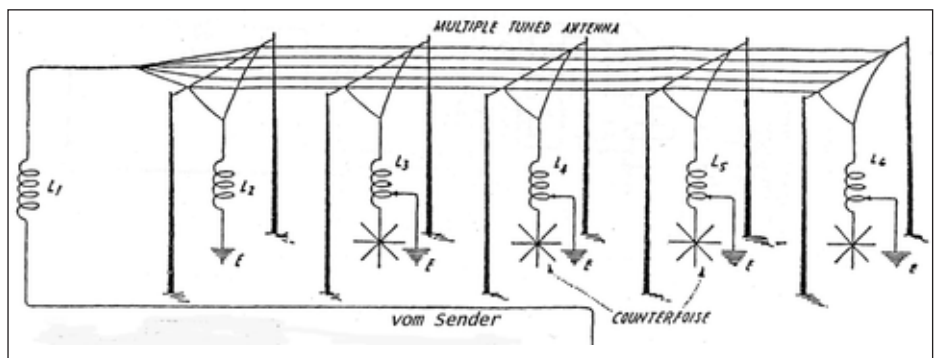


Bild 1. Prinzip der mehrfach abgestimmten Antenne. (SAQ-Ausbildungsunterlagen)



Bild 4. Beschädigte Spule von 1924. Bild: O. Kjellgren

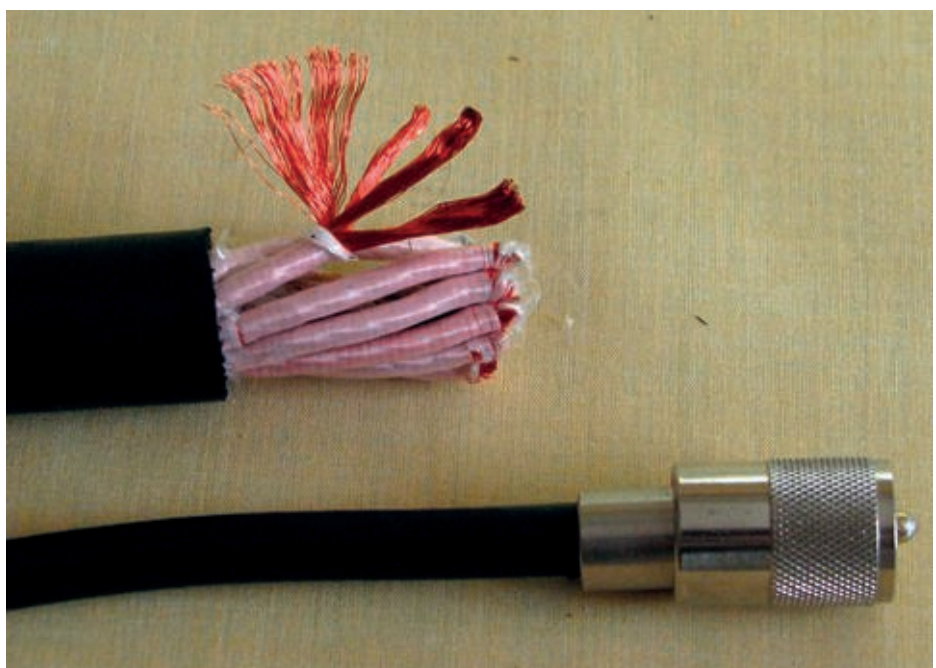


Bild 5. Die HF-Litze im Vergleich zum Koaxkabel RG213. Bild: H.-P. Bölke

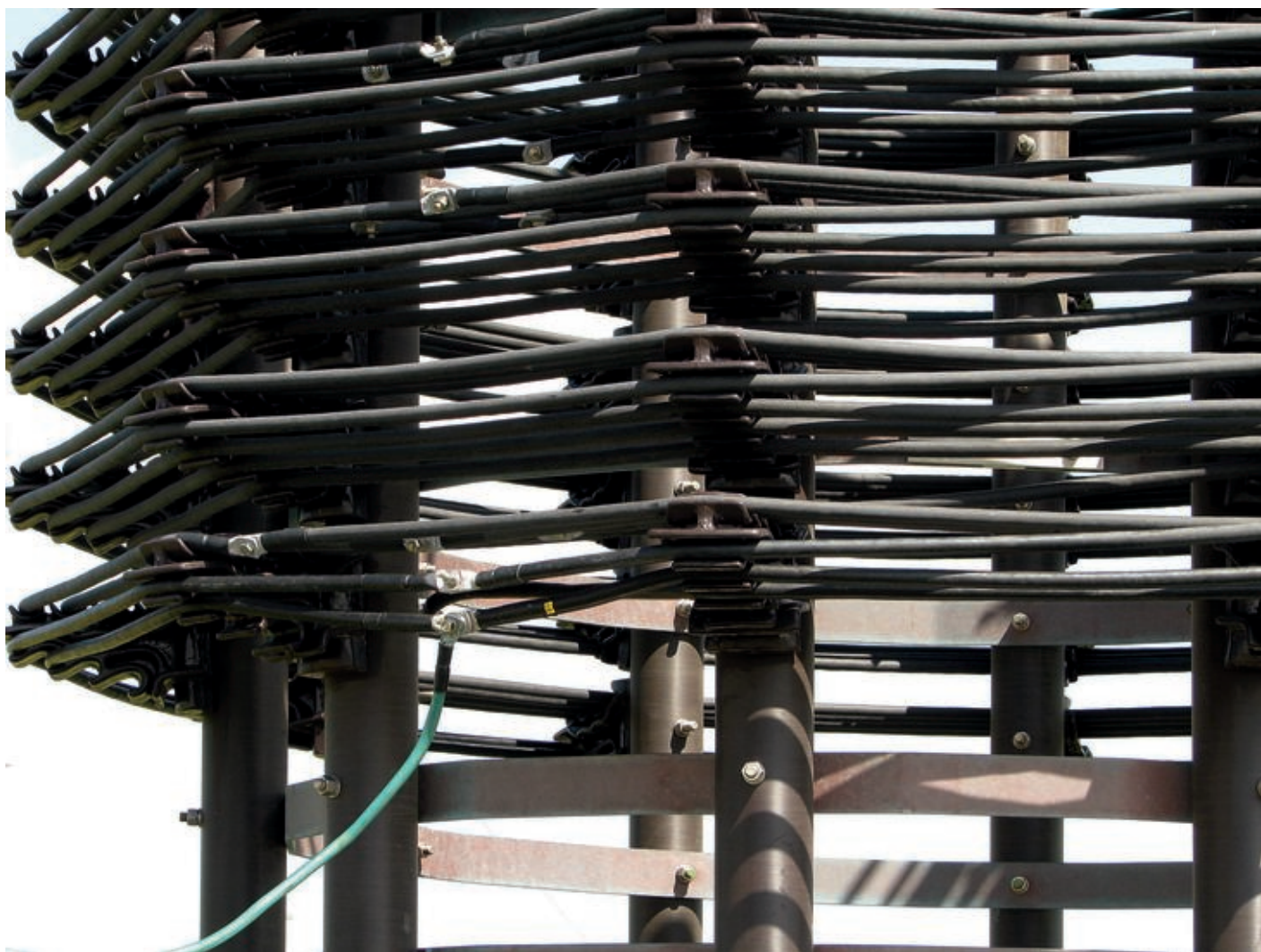


Bild 6. Spulendetail mit Anzapfungen. Bild: H.-P. Bölke



Bild 7. Spulentransport mit Radlader. Bild: O. Kjellgren



Bild 3. M. Neuß und der Autor vor einer Spule (v. l.).  
Bild: W. Reppel

# Vor 75 Jahren: Musik vor dem Abgrund

Friedrich Engel erinnert an die Präsentation des HF-Magnetophons am 10. Juni 1941

Der Beitrag soll an die erste öffentliche Vorführung eines Magnetbandgerätes mit HF-Vormagnetisierung erinnern, die vor genau 75 Jahren im Juni 1941, wenige Tage vor dem Überfall der Deutschen Wehrmacht auf die UdSSR in Berlin stattfand.

Es ist schon ungewöhnlich, wenn eine Firmenpräsentation „vor kleinem Kreis“,<sup>1</sup> nämlich gut 2.000 „Vertretern von Partei, Wehrmacht, Tonfilmindustrie, Rundfunk“<sup>2</sup> und mehr als 80 Journalisten<sup>3</sup>, im größten Kino des Landes<sup>4</sup> stattfindet, aber der Vorhang vor der Leinwand geschlossen bleibt: Deutschlands zweitgrößter Elektrokonzern AEG hatte zu einer Matinee am 10. Juni 1941 in den Berliner UFA-Palast am Zoo (Bild 1) eingeladen. Worum es ging – ein neues Verfahren „für besonders störgeräuscharme und hochqualitative Tonaufnahme und Wiedergabe“ – machte in Andeutungen bereits seit Monaten bei Schallplattenfirmen und Filmstudios die Runde. Mit der Einladung (Bild 2), die auch das ambitionierte Programm der Veranstaltung enthielt<sup>5</sup>, hatte die AEG nicht zu viel versprochen: Die Demonstration galt als wichtigste derartige Vorführung der letzten Jahre. Das Schlüsselwort las sich freilich ebenso sperrig wie undurchschaubar: Dank Hochfrequenzvormagnetisierung sollte sich das bisher zwar vielversprechende, aber qualitativ nicht eben überragende Magnetophon-Verfahren zum besten verfügbaren Tonspeicherverfahren gemauert haben – vor 75 Jahren feierte es seine offizielle Premiere.



Bild 1. Berliner UFA-Palast am Zoo (Aufnahme von etwa 1935). Bild: Wikipedia

## Die Vorgeschichte

Die AEG hatte seit 1932 entschlossen in das neue System „Magnetophon“ investiert, für das sie Geräte und Verstärker baute. Gleichzeitig entwickelte die I.G. Farben in Ludwigshafen den Tonträger „Magnetophonband“ aus einem Geistesblitz FRITZ PFLEUMERS zu einem verkaufsfähigen Produkt. 1938 orderte die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft (RRG) zwanzig tragbare Geräte für Reporta-

<sup>1</sup> N. N., Einladung der AEG Berlin sowie Beilage der RRG zur Firmenpräsentation am 10. Juni 1941 im UFA-Palast am Zoo, Beginn 10 Uhr (Sammlung Dr. Jörg Weber)

<sup>2</sup> Die Zitate aus der Tagespresse stammen aus folgenden Quellen (Fotokopien im Unternehmensarchiv der BASF SE, Ludwigshafen):  
 Funkschau 1941, Heft 7, Seite 111 (Blatt 2)  
 Rheinisch-Westfälische Zeitung, 11.6.41 (S. 15)  
 Deutsche Allgemeine Zeitung, 12.6.41 (S. 17)  
 Berliner Börsen-Zeitung, 12.6.1941, Blatt 5  
 Rundschau Deutscher Technik, 19.6.1941 (S. 21)  
 Münchner Neueste Nachrichten, 25.6.1941 (S. 30)  
 Völkischer Beobachter, Nr. 163, vom 12.06.1941

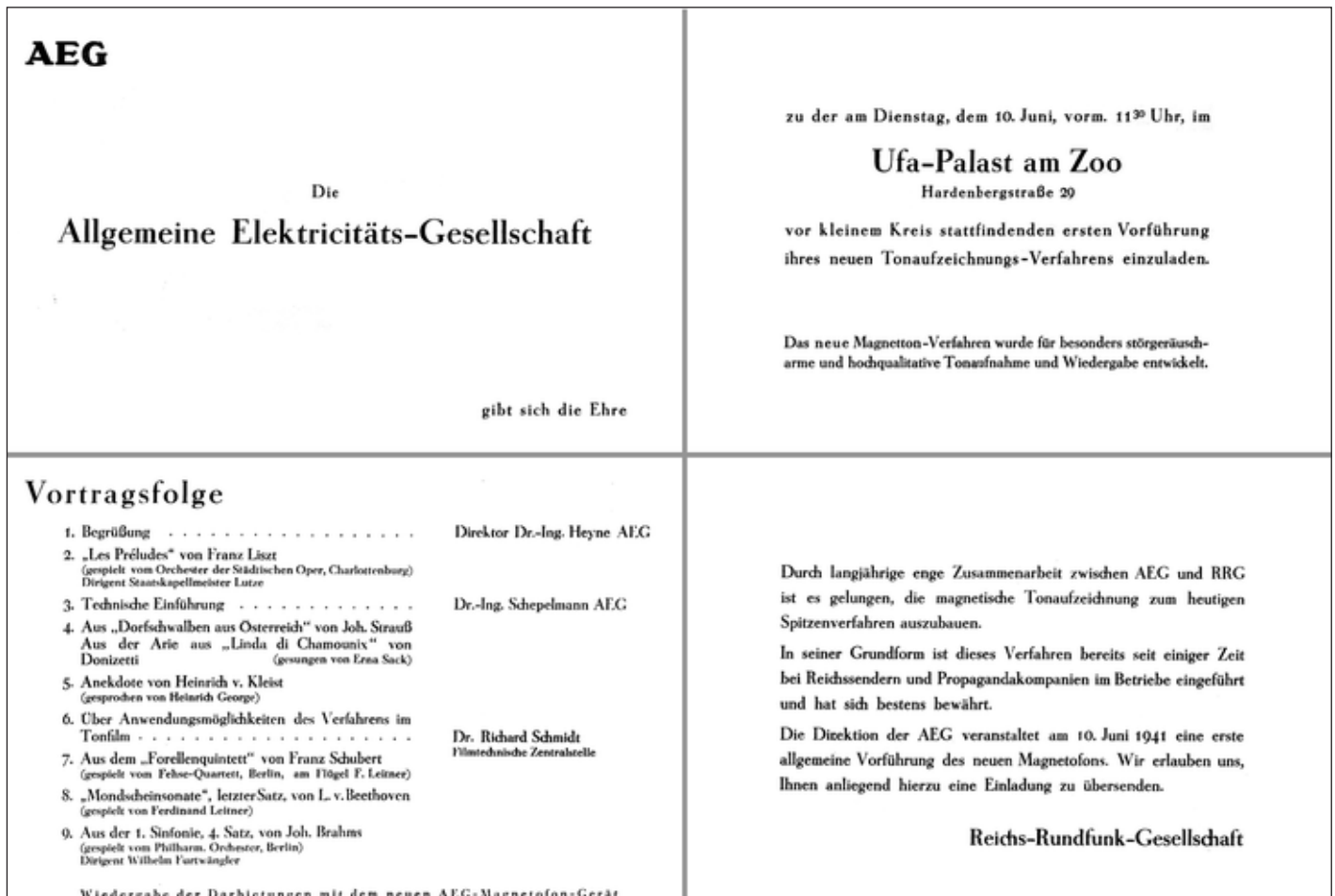


Bild 2. Einladungskarte der AEG und Beilageblatt der RRG (rechts unten) zur Veranstaltung am 10.6.1941.

<sup>3</sup> AEG, Pressestelle, Nachbereitung der Pressevorführung des Magnettonverfahrens im Berliner Ufa-Palast vom 1941-06-10, BASF SE UA P 917 sowie DTMB AEG 03859

<sup>4</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Ufa-Palast\\_am\\_Zoo](https://de.wikipedia.org/wiki/Ufa-Palast_am_Zoo) [2015-12-27]

<sup>5</sup> AEG, Pressestelle: Nachbereitung der Pressevorführung des Magnettonverfahrens im Berliner Ufa-Palast vom 1941-06-10, BASF SE UA P 917 sowie DTMB AEG 03859

<sup>6</sup> N. N. (Menard, James Z.?), German Sound Recording, Technical Liaison Division, Headquarters, Theater Service Forces, European Theater, PB-3565, SIG INTEL SRM-1, 1945-11-25

<sup>7</sup> Eine ausführliche Darstellung der HF-Einführung bei der RRG mit Quellenverweisen findet sich in: Engel, Friedrich; Kuper, Gerhard; Bell, Frank: Zeitschichten – Magnetbandtechnik als Kulturträger, 3. Ausgabe 2012, hg. von Joachim Polzer, Polzer Media Group GmbH, Potsdam; <http://www.polzer.org/Polzer%20Media%20Group%20GmbH.html>

gen und Außenaufnahmen sowie weitere zwanzig Exemplare einer stationären Bauart für den Studiobereich; alle wurden 1939 in Dienst gestellt. Für das Handelsgeschäft bestimmt war das erste wirklich erfolgreiche Modell „Magnetophon K 4“, angeboten seit Herbst 1939. Allerdings hatte es, bei allen Vorteilen, noch an der Aufzeichnungsqualität: Vor allem ein Hintergrundgeräusch, „als liefe hinter geschlossener Tür Wasser in eine Badewanne“<sup>6</sup>, schloss das Magnetophon von der anspruchsvollen Hörspiel- und Musik-Produktion des Rundfunks aus – und daran rieb sich der Ehrgeiz der RRG-Techniker.<sup>7</sup>

Im April 1940 zog WALTER WEBER aus der scharfsichtig analysierten Fehlfunktion eines Versuchsaufbaus den richtigen Schluss: die „Hauptarbeit“, das Tonband zu magnetisieren, sollte nicht dem eigentlichen Ton-signal, sondern einem hochfrequenten Wechselstrom aufgebürdet werden. Diese Hilfsschwingung bleibt unhörbar, verringert aber das Rauschen auf ein Drittel (10 dB). Geschickte Ausnutzung der Amplitu-

denstatistik erlaubte eine zusätzliche Ausweitung des Dynamikbereichs um weitere 10 dB sowie, gewissermaßen als Bonus, eine Ausweitung auch des Tonhöhen-Bereichs um eine volle Oktave. Mit einer Dynamik von 60 dB und einem Übertragungsbereich von 30 Hz bis 10 kHz war das Hochfrequenz-Magnetophon der RRG allen Schallplatten-Verfahren und, kommerziell besonders vielversprechend, dem immer rauschenden Lichtton der Spielfilmproduktion eindeutig überlegen.

WALTER WEBER und sein kollegialer Vorgesetzter HANS JOACHIM VON BRAUNMÜHL, wissenschaftlich-technischer Leiter der RRG-Labors, übertrugen ihre (als DRP 743 411 patentierte<sup>8</sup>) Entdeckung an die AEG und sorgten dafür, dass auch ihre weiteren Patentanmeldungen in Fachkreisen bekannt wurden. Verwickelte Aktivitäten und Interessen weckten bei der AEG die Besorgnis, ihre bisherige Arbeit könne unterbewertet werden. So wurde eine groß aufgezogene öffentliche Veranstaltung propagiert, und zwar in – keineswegs reibungsloser – Zusammenarbeit<sup>9</sup> zwischen der AEG, der RRG und der Filmtechnischen Zentralstelle (FTZ), die sich um die Vereinheitlichung der in deutschen Filmstudios benutzten Produktionstechnik kümmern sollte. Wie weit der Bandlieferant I.G. Farben eingebunden war, ist nicht mehr festzustellen.

### Bedeutende Wegmarke der Tonaufzeichnungstechnik

Die Veranstaltung am 10. Juni 1941 war ein voller Erfolg, sie gehört zu den bedeutenden Wegmarken der Tonaufzeichnungstechnik. Wie noch heute anhand der Tonbeispiele nachvollziehbar – „Les Préludes“ von FRANZ LISZT, Gesangsaufnahmen mit ERNA SACK, Klaviersoli sowie der Variationsatz aus SCHUBERTS Forellenquintett mit FERDINAND LEITNER und dem renommierten Fehse-Quartett –, war der Sprung auf ein bisher unerreichtes Qualitätsniveau gelungen.<sup>10</sup> Die Musterstücke, wohl im Frühjahr 1941 aufgenommen, hatten Studios der Telefunktplatte (die wenig später von Siemens zur AEG kam) beige-steuert. Am stärksten beeindruckt scheint das Auditorium zunächst von einer wahrhaft „vollplastischen“ HEINRICH GEORGE-Rezitation der KLEIST'SCHEN

„Anekdote aus dem letzten preußischen Krieg“ gewesen zu sein, besonders passend nach dem erst kurz zurückliegenden „Frankreich-Feldzug“.

### Furtwänglers erste Magnetbandaufnahme als Glanzpunkt

Die weitreichendsten Zukunftsaussichten eröffnete allerdings die abschließende Darbietung: der knapp 17 Minuten lange Vierte Satz aus BRAHMS Erster Sinfonie c-moll op. 68, gespielt von den Berliner Philharmonikern unter WILHELM FURTWÄNGLER (Bild 3), aufgenommen in der alten Philharmonie. Und zwar, anders als bis dahin technisch notwendig, „ohne dynamische Regelung“, also Einengung der Dynamik. Selbstverständlich lief die Aufzeichnung ohne Unterbrechung, für damalige Schallplattenhörer keineswegs selbstverständlich: Die nur viereinhalb Minuten Spielzeit der Schellackplatte hätten drei Unterbrechungen für Seiten- und Plattenwechsel (dazu meist noch den Tausch der Abspielnadel) erzwungen. Unvermeidlich störend, aber vor allem ein deutlicher Fingerzeig auf die künstlerischen Bedingungen beim Plattenschnitt, hieß das doch für Dirigenten wie Musiker, etwa alle 270 Sekunden eine Zäsur zu finden, abzusetzen, zu warten, bis die Platten-Schneidmaschinen wieder aufnahmebereit waren, und dann auf Kommando unverzüglich und exakt in Tempo und Tonhöhe wieder einzusetzen.<sup>11</sup> Kein Wunder also, dass FURTWÄNGLER bis dahin kaum größere Werke für Schallplatte eingespielt hatte.

Die Erste Brahms-Sinfonie hatte FURTWÄNGLER für drei Konzerte am 15., 16. und 17. Dezember 1940 aufs Programm gesetzt, zusammen mit der Erstaufführung des „Rondino giocoso“ von THEODOR BERGER (1905–1992) und BACHS Fünftem Brandenburgischem Konzert, bei dem er den Klavierpart übernahm.<sup>12</sup> Die RRG übertrug die erste Wiederholung vom 16. Dezember 1940, technisch betreut von FURTWÄNGLERS bald lebenslangem Freund, dem Tonmeister FRIEDRICH SCHNAPP<sup>13</sup> und hatte sie im Funkhaus an der Masurenallee mit einem Vorserien-Hochfrequenz-Magnetophon aufgezeichnet.<sup>14</sup> HANS SCHIESSER, damals Laborleiter bei der AEG, erinnerte sich: „Furtwängler war

<sup>8</sup> Braunmühl, H. J. v., Weber, W.: Verfahren zur magnetischen Schallaufzeichnung, DE 743 411, 1940-08-28.

<sup>9</sup> Weber, W., Brief an von Braunmühl, H.-J., 1941-05-30 (Sammlung Dr. Jörg Weber)

<sup>10</sup> Das Digitalisat einer Magnetband-Kopie (19 cm/s, Halbspur) mit den Aufnahmen dieser Darbietung, die aller Wahrscheinlichkeit vom verschollenen Originalband gezogen wurde, befindet sich in der Sammlung des Verfassers.

<sup>11</sup> Kier, H.: Der fixierte Klang: Zum Dokumentarcharakter von Musikaufnahmen mit Interpreten Klassischer Musik, dohr köln 2006; ISBN-13: 978-3936655315

<sup>12</sup> Société Wilhelm Furtwängler, Konzerttermine Wilhelm Furtwänglers (<http://www.furtwaengler-gesellschaft.de/cd.html>). Vobiller, Katja, Stiftung Berliner Philharmoniker, E-Mail an den Verf., 2015-06-15

<sup>13</sup> Schnapp, F.: Biographie und Interview mit Gert Fischer, o.D., [http://patangel.free.fr/furtw/schna\\_en.htm](http://patangel.free.fr/furtw/schna_en.htm)

<sup>14</sup> Eggert, J.: (I.G. Wolfen Filmfabrik), Bericht vom Besuch bei der AEG vom 3.7.1941, 1941-07-07, Betriebsarchiv Wolfen A 19 711; Nr. 822

von der Aufnahmequalität begeistert, er ließ sich die Aufnahmen immer und immer wieder vorführen. Er hatte noch nie erlebt, dass man während oder kurz nach der Aufnahme, und mit einer solchen Qualität, abhören kann.“<sup>15</sup>

SCHIESSER spricht damit eine weitere leidige Schwachstelle der damaligen Schallplatten-Aufnahmetechnik an: die zentimeterdicken Wachsplatten konnten zum Abhören allenfalls zwei Mal abgespielt werden, sonst waren sie für die Produktion der „Schwarzplatten“ nicht mehr zu gebrauchen. An Korrekturen kleiner Fehler war nicht zu denken, im Zweifelsfall musste ein Vier-Minuten-Abchnitt eben wiederholt werden.

### Die Presse war begeistert

Das Magnetophon hatte im Juni 1941 mit einem Schlag öffentlich bewiesen, dass es frei von den ärgerlichsten Schwachstellen der Platten-technik war: Es bot merklich höhere Dynamik, deutlich weniger Rauschen, eine Laufzeit von gut 21 Minuten pro Band (1.000 m bei der Bandgeschwindigkeit 77 cm/s), es kannte keine Knackser, die Aufzeichnung konnte schon Zehntelsekunden nach dem Aufnehmen und dann beliebig oft ohne Klangeinbußen abgehört werden und, nicht zuletzt: Korrekturen mittels Band-Schnitt und -Montage eröffneten völlig neue Produktionsbedingungen.

Dass sich die Presse über die Veranstaltung detailliert und durchweg begeistert äußerte, liegt keineswegs nur an der „Gleichschaltung“. Rund vier Dutzend Berichte sind nachweisbar, vom „Völkischen Beobachter“ über die Hauptstadt- bis zu Provinzzeitungen. Die Magnetophon-Technik war also keineswegs ein Staatsgeheimnis, wie nach 1945 verbreitet wurde – etwa in der Art, HITLER habe die Erfindung befohlen, damit die Alliierten seinen Aufenthaltsort während seiner Rundfunkreden nicht ermitteln konnten, doch viel mehr als erste Ansätze hätten die Nazis nicht zustande gebracht.

FURTWÄNGLER erkannte bei seiner ersten Begegnung mit dem Magnetophon spontan dessen Vorteile. Mit dem Einverständnis, die Brahms-Aufnahme im UFA-Palast vorzuführen, hat er dem neuen Verfahren gewis-

ermaßen die Praxisreife bestätigt, was bei der künstlerischen Potenz und dem Renomee der Interpreten umso schwerer wog. Leider ist die Aufnahme selbst verschollen. Dass FURTWÄNGLERS Magnetband-Konzertmitschnitte erst ab 1942 einsetzen, liegt an seinem Skiunfall im Frühjahr 1941, dessen Folgen ihn monatelang an Auftritten hinderten.<sup>16</sup> Die RRG ihrerseits wartete bezeichnenderweise bis ins Spätjahr 1941 auf die ersten vier serienmäßigen HF-Magnetophon-Geräte für ihre Studios, weil die Produktionslinie der AEG weitgehend von Wehrmächtaufträgen („Tonschreiber“) blockiert war.<sup>17</sup> So galt allem Anschein nach als Sprachregelung, eine breite Nutzung der neuen Möglichkeiten sei erst nach Kriegsende zu erwarten – was denn auch stimmte: die Schellackplatte dominierte bis Anfang der 1950er-Jahre, die Langspielplatte löste sie Schritt für Schritt ab – aber ohne Magnetophon gäbe es auch keine Langspielplatte!

### HITLERS Tonbandgerät

Trotzdem konnte ein (nicht genau umrissener) kleiner Kreis schon während der Kriegsjahre Musik vom eigenen Magnetbandgerät hören. Die AEG hatte das Magnetophon zu einem Nur-Wiedergabegerät vereinfacht<sup>18</sup>, das Prominenten zur Verfügung gestellt wurde, und wie sich versteht, HITLER an erster Stelle. Der amerikanische Nachkriegsbericht eines zuverlässigen Autors meldet, eines dieser Geräte sei im Sommer 1942 ins Führerhauptquartier bei Winniza gekommen; der Führer sei so begeistert gewesen, dass er sofort mit dem täglichen Kurierflugzeug weitere Aufnahmen einfliegen ließ.<sup>19</sup> Ein nicht eindeutig belegter Bericht behauptet, das Gerät sei ihm zum Geburtstag 1942 geschenkt worden, und zwar, so unwahrscheinlich das auch klingen mag, von WILHELM FURTWÄNGLER.<sup>20</sup> Dieses Magnetophon schaffte vermutlich auch noch den Rückweg auf den Obersalzberg: GOEBBELS notierte im Tagebucheintrag vom 21. April 1944, er habe Hitler zu seinem Geburtstag eine Furtwängler-Magnetbandaufnahme der Vierten Sinfonie von ANTON BRUCKNER geschenkt, über die er sich sehr gefreut habe.<sup>21</sup> Wahrscheinlich handelt es sich allerdings um BRUCKNERS Fünfte Sinfonie B-dur,

<sup>15</sup> Thiele, H.: Das Magnetophon - Zur Entstehung und den ersten Anwendungen. Interview mit Dr.-Ing. Hans Schießler, Hans Westpfahl, Drs. Schadwinkel und Rindfleisch, Rudolf Hahn, 1981-09-23 (Umschrift F.E.)

<sup>16</sup> Haffner, H.: Furtwängler; Parthas 2003; ISBN-13: 978-3932529450

<sup>17</sup> von Braunmühl, H.-J.: Brief an Walter Weber, 1941-07-17 (Sammlung Dr. Jörg Weber)

<sup>18</sup> Beschreibung und Abbildung dieses Magnetophons K 7 siehe in: Schellin, R.: Magnetophon; AEG-Universalgerät für Tonaufnahme und -wiedergabe, Schriftenreihe zur Funkgeschichte Band 23, Funk-Verlag Bernhard Hein e.K., ISBN 978-939197-96-2, 2016

<sup>19</sup> Ranger, R. H.: Further Studies In Magnetophones And Tapes, FIAT Final Report No. 923 (PB 79558), 1947-05-13 zum Kurierdienst nach Winniza: [https://en.wikipedia.org/wiki/Werwolf\\_%28Wehrmacht\\_HQ%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Werwolf_%28Wehrmacht_HQ%29)

<sup>20</sup> Picker, H.: Hitlers Tischgespräche im Führerhauptquartier, Seewald Verlag Stuttgart, 1976, Seite 251. Die hier zitierte Information stammt aus einer von Picker oder dem Herausgeber erstellten Zusammenfassung mehrerer Gespräche, deren Korrektheit bisher nicht geprüft werden konnte. Skepsis bezüglich des musikalisch-technischen Kenntnisstands scheint angebracht, nachdem auf der gleichen Seite Herbert von Karajan als Schüler (!) Wilhelm Furtwänglers bezeichnet wird.

<sup>21</sup> Fröhlich, E. (Hg.): Die Tagebücher von Joseph Goebbels, Diktate 1941-1945, Band 12 April-Juni 1944, K. G. Saur, 1995, Seite 159 (21.4.1944)



die am 25., 26., 27. und 28. Oktober 1942 auf dem Konzertprogramm der Alten Philharmonie stand. Die 69 Minuten lange Aufnahme, basierend auf der Überspielung von den vier Originalbändern (!)<sup>22</sup>, ist heute noch als CD zugänglich (Testament SBT 1466).<sup>23</sup>

Wie bedenklich es wäre, die Matinee vom 10. Juni 1941 für eine unpolitische Veranstaltung zu halten, beweist, dass als Ouvertüre FRANZ LISZTS „Les Préludes“ benutzt wurde. Niemand anderes als GOEBBELS persönlich hatte gerade in diesen Tagen das Hauptthema zur „Siegesfanfare“ zusammenstreichen lassen, die bald wieder und wieder als martialisches Leitmotiv Sondermeldungen des Großdeutschen Rundfunks und der Wochenschauberichte einleiten sollte. Als „Russland-Fanfare“ gehörte sie zum Propaganda-Arsenal des von langer Hand geplanten Kriegs gegen Russland, der kaum vierzehn Tage später beginnen sollte.<sup>24</sup>



Wilhelm Furtwängler  
(25.01.1886–30.11.1954).  
Hier auf einer Briefmarke, die 1955 zu seinem 1. Todestag herausgegeben wurde.

**Autor:**  
Friedrich Engel  
64625 Bensheim (Auerbach)

### Notwendige Nachbemerkung

Als Verfasser lege ich Wert darauf, hier keiner Verharmlosung oder Banalisierung der Zeitgeschichte Vorschub zu leisten. Es geht nicht zuletzt um den zeittypischen Kontrast und Widerspruch zwischen künstlerisch-technischen Höchstleistungen und bis zum Verbrechen verantwortungsloser Politik mit Akten beschämendster Unmenschlichkeit. Ein beträchtlicher Teil unseres jüngeren kulturellen Erbes ist auf Tonträgern festgehalten, deren entscheidende Entwicklungsphase in diese Zeit fällt.

<sup>22</sup> Lang, K.: Musikschätze der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft; Die Rückkehr von ca. 1.500 Tonbändern aus Moskau ins Berliner „Haus des Rundfunks“, ISBN 3-922564-02-X, 1992

<sup>23</sup> Booklet von Grünewald, Helge dazu: <https://www.yumpu.com/de/document/view/5227902/das-booklet-zur-cd-furtwaengler-gesellschaftde/5>; auch unter [http://www.furtwaengler-gesellschaft.de/download/WF\\_AntonBruckner5B\\_Booklet\\_12.pdf](http://www.furtwaengler-gesellschaft.de/download/WF_AntonBruckner5B_Booklet_12.pdf)

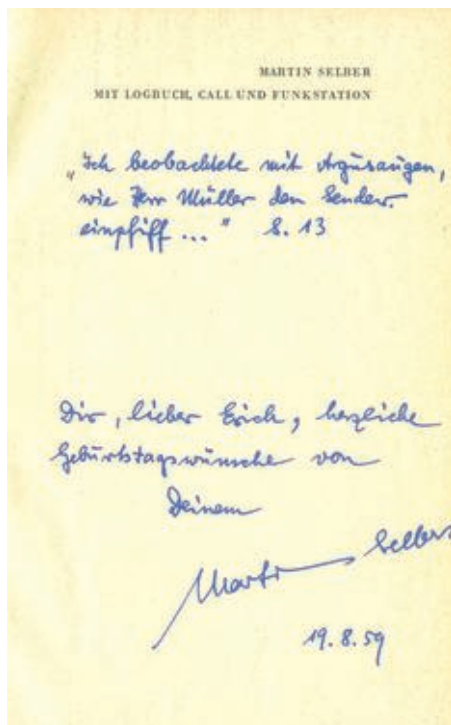
<sup>24</sup> Zur Adaption der Liszt-Komposition vergleiche Les Préludes, [https://de.wikipedia.org/wiki/Les\\_Pr%C3%A9ludes](https://de.wikipedia.org/wiki/Les_Pr%C3%A9ludes)  
Russland-Fanfare, <https://de.wikipedia.org/wiki/Russland-Fanfare>  
Unternehmen Barbarossa, [https://de.wikipedia.org/wiki/Unternehmen\\_Barbarossa](https://de.wikipedia.org/wiki/Unternehmen_Barbarossa)  
Zur Rolle von Goebbels: Rathkolb, O.: Zeitgeschichtliche Notizen zur politischen Rezeption des „europäischen Phänomens Franz Liszt“ während der nationalsozialistischen Ära. In: Liszt heute. Bericht über das Internationale Symposium, Eisenstadt 8.-11. Mai 1986 (= Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland. Bd. 78). Eisenstadt 1987, S. 45 - 55, hier S. 51 f.; [http://www.zobodat.at/pdf/Wiss-Arbeiten-Burgenland\\_078\\_0045-0055.pdf](http://www.zobodat.at/pdf/Wiss-Arbeiten-Burgenland_078_0045-0055.pdf)

# Meine Geschichte über Martin Merbt

Hagen Grob erinnert sich an die Begegnung mit Martin Selber



Martin Merbt an seinem Schreibtisch (etwa 1999).



Widmung für Erich Müller im Buch „Mit Logbuch, Call und Funkstation“.

Vor einiger Zeit erschien im „Funkamateure“ eine Biografie über **MARTIN SELBER** [1], der eigentlich **MARTIN MERBT** hieß und mit seinen Kinderbüchern seit den 1960er- und 1970er-Jahren so manchen Jugendlichen in der DDR zur Funktechnik gebracht hat. Auch **HAGEN GROB** aus Quedlinburg hat in jungen Jahren seine Bücher gelesen, was seinen späteren Berufsweg wesentlich beeinflusste. Er hatte sogar die Gelegenheit, ihn kennenzulernen.

Ich bin ehemaliger Thüringer aus Eisfeld und war damals Stammkunde unserer Stadtbibliothek. Eines Tages im Jahre 1971 fielen mir die Bücher von **MARTIN SELBER** in die Hände. „Mit Radio, Röhren und Transistoren“, „Mit Logbuch, Call und Funkstation“ und „Mit Spulen, Draht und Morsetaste“. Obwohl ich damals gerade die erste Klasse beendete, fesselten mich solche Bücher bereits unheimlich. Mit noch nicht ganz acht Jahren baute ich mein erstes Röhrenradio mit einer EF80. 1972 vermittelte meine Mutter ein Treffen mit dem Stationslei-

ter der Klubstation DM4BK des VEB Carl Zeiss in Eisfeld. Ich lernte **KLAUS PFRENGER** (DM4BK/DM2DBK) und **ARTUR TAUTZ** (DM4VBK) kennen (siehe auch [3]). Als absolut jüngstes Mitglied begann ich nun als Zehnjähriger 1974 meine Amateurfunkausbildung mit Morselehrgang. **ARTUR**, das „Technik-As“, hatte auch volles Verständnis für mein Interesse an der Röhrentechnik und schenkte mir zwei EF12k zum Aufbau eines O-V-1 nach der Bauanleitung von **MARTIN SELBER** im zweiten genannten Buch. Mit 16 Jahren begann ich in Zella-Mehlis beim VEB Robotron-Elektronik meine Ausbildung als Elektroniker (Mechaniker für Datenverarbeitungs- und Büromaschinen) und war natürlich auch bald in der Klubstation der BBS Robotron dabei.

Ich mache jetzt einen Zeitsprung in das Jahr 1986. Damals war ich Betriebsmechaniker im VEB Mikroelektronik „Anna Seghers“ in Neuhaus/Rwg., das auch unter „Röhrenwerk Neuhaus“ bekannt war, wurde aber dann im selben Jahr zur NVA eingezogen. Während meiner Zeit als Unteroffizierschüler im FID (Fliegeringenieurdienst) kam ich mit der in der DDR lebenden Nichte des bekannten **DIETHER KREBS** zusammen und so zog ich nach Magdeburg, wo sie zu dieser Zeit studierte. Jahre später kam ich auf die Idee, mit dem Moped die Schauplätze der geheimnisvollen Funkstation in Hohendodeleben aufzusuchen. Gegenüber der Kirche fand ich das alte Backsteingebäude der Grundschule und ausgerechnet um diese Zeit kam mir ein älterer ergrauter Herr mit Brille entgegen, bei dem ich mich nach der geheimnisvollen Funkstation erkundigte. Es war **ERICH MÜLLER!** Ich berichtete kurz, warum ich nach der alten Schule schaute und so sagte er: „Ja die alte Station ist längst kaputt. Aber Sie können gerne den **MARTIN MERBT** in Domersleben besuchen! Der freut sich! Ihn haben schon viele besucht, die durch seine Bücher zum Amateurfunk oder zu ihrem Beruf gekommen sind“. Ich ermittelte im Telefonbuch die Rufnummer von **MARTIN MERBT**, der un-

ter dem Pseudonym „MARTIN SELBER“ bekannt ist und handelte mit seiner sehr freundlichen Ehefrau einen passenden Termin aus. So überraschte ich MARTIN mit einem kleinen Präsent und stellte mich vor. In der Stube berichtete er davon, dass er schon viele Besucher hatte und es auch für ihn interessant ist, dass es zumeist erfolgreiche Menschen waren, die durch seine Bücher inspiriert wurden. Er berichtete mir, dass er gerade seinen letzten Roman beendet habe und auf der Suche nach einem Verleger wäre. Wenn er erzählte, da hatte ich das Gefühl, seine Stimme schon einmal gehört zu haben, als ich seine Bücher las. Darauf angesprochen schmunzelte er und sagte: „Ja, das ist einfach so gekommen und ich mache das nicht bewusst. Ich schreibe eben schon immer so.“ Und viele hätten ihm das auch schon angemerkt. Ich schaute mich um. In der Ecke der Stube stand ein Klavier. „Sie spielen Klavier?“ fragte ich. „Ja, ich habe sogar ganze Kantaten geschrieben!“ sagte er stolz und das bewies mir wieder einmal, dass es das zweite Hobby vieler Radiobastler oder Allrounder passender Weise ist, ein Instrument zu spielen. Ich spielte ja auch seit meinem sechsten Lebensjahr Klavier. MARTIN berichtete auch darüber, wie ihm der Stasi nachstellte und welchen Schock es ihm versetzte, als er BStU-Akteneinsicht beantragte und fünf Ordner präsentiert bekam. Alle Treffen auch mit westdeutschen Verlegern an der Autobahn waren dokumentiert. Aber er bezog auch Stellung dazu, wie sich das wiedervereinigte Deutschland für ihn zeigt. Er prägte einen Spruch, den ich sehr gut nachvollziehen kann: „40 Jahre DDR haben es nicht geschafft, mich einen Kommunisten werden zu lassen! Jetzt die schaffen das!“ Ich habe auch „ETE“ MÜLLER wieder besucht und von jenem Nachmittag bei MARTIN berichtet.

Jetzt wieder ein Zeitsprung: 1997 lernte ich JANET aus Magdeburg-Ottersleben kennen und dann kam eines Tages heraus: ERICH MÜLLER war in Hohendodeleben Klassenleiter ihrer Mutti, die aber leider schon 1978 verstorben ist. Ihr Onkel DIRK hatte ERICH MÜLLER als Musiklehrer (wie war das doch mit den Interessen Funk + Musik?). Nachdem ich beobachtete, dass die eingangs genannten Bastelbücher von MARTIN SELBER bei eBay für bis

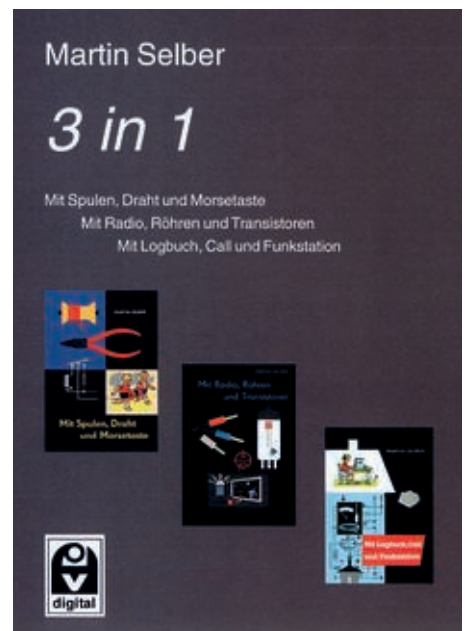
zu 68 DM gehandelt wurden, kam ich auf eine Idee: Man müsste doch ein Reprint dieser Bücher herstellen können! So habe ich mir von ERICH MÜLLER das Geschenkexemplar mit Widmung von MARTIN ausgeliehen, eingescannt und mit Texterkennungssoftware druckreif aufgearbeitet. Als Nächstes wollte ich mir „Mit Spulen, Draht und Morsetaste“ und „Mit Radio, Röhren und Transistoren“ vornehmen. Auf der Suche nach einem Verleger dafür wurde mir der „Funk Verlag Bernhard Hein“ aus Dessau bekannt, der bereits einige Bücher als Nachdruck herausgegeben hat.

Ich verabredete einen Termin mit BERNHARD HEIN, damals noch in der Elisabethstraße in Dessau und brachte meine bereits druckfähig aufgearbeitete Version „Mit Logbuch, Call und Funkstation“ auf CD mit, die ich auch durch mühevolltes Nachbearbeiten der Zeichnungen aus zuvor vergilbten Kopien wiederhergestellt habe. Er war sofort begeistert. So entstand in weiterer Zusammenarbeit des Verlages mit Pauschalarbeitskräften und einem hervorragenden Scan-Equipment für die weiteren Bücher das Projekt „3 in 1“. Das Buch, in welchem alle drei Bastelbücher vereint neu aufgelegt wurde, wurde bald ein Bestseller, wie vorauszusehen war [2].

MARTIN hat zeitlos geschrieben und in den Geschichten um die Arbeitsgemeinschaft in dem Buch „Mit Spulen, Draht und Morsetaste“ spürt man das ländliche Bördeklimate, die Sommersonne und die Begeisterung der Jugendlichen.

Als BERNHARD HEIN sich 2006 um die Nachdruckrechte bemühte, war MARTIN leider inzwischen verstorben. Als ich 2006 zu einem Arbeitsvermittler nach Domersleben fuhr, der in unmittelbarer Nachbarschaft des Grundstückes von MARTIN MERBT sein Büro hatte, da wurde ich auf eine Unmenge Blumen vor dem Hause aufmerksam. Als ich nach dem Vorstellungsgespräch vom Arbeitsvermittler kam, schaute ich – Böses ahnend – genauer nach Neben an und erfuhr: MARTIN war verstorben! Ich war schockiert!

Dass ich ihn noch zu Lebzeiten persönlich kennenlernen durfte, war eine glückliche Fügung. Und diese Geschichte ist eine Novelle, die das Leben schrieb. Wie mir BERNHARD HEIN versicherte, konnte er von der Witwe des Schriftstellers die Genehmigung



Das Buch „3 in 1“ ist auch heute noch als E-Book erhältlich [2].

#### Quellen:

- [1] von Bechen, P.: Martin Selber – der funkende Poet. Funkamateureur 2012, H. 1, S. 29–31. Dieser Beitrag ist auch online auf der Website des Autors verfügbar: [http://www.vonbechen.de/Peter/2014/04/16/martin\\_selber/](http://www.vonbechen.de/Peter/2014/04/16/martin_selber/)
- [2] Das Buch „3 in 1“ ist als E-Book (pdf-Format) für 15 € hier erhältlich: <http://www.funkverlag.de/3-in-2.html>
- [3] o.V.: Klubstation mit Ableger. Funkamateureur 1979, H. 9, S. 427.

zur Neuauflage erhalten und so wurde der Wunsch vieler, denen seine Bücher so viel bedeuteten, erfüllt.

Die Gespräche von jenem Nachmittag meines Besuches bei MARTIN habe ich nicht vergessen. Sie haben mir so vieles mit auf den Weg gegeben. Seine Bücher bleiben ein Andenken und lassen die Erinnerung an die Zeit, wie auch bei mir alles anfangen hat, immer wieder wach werden. Erinnerungen wie ein Kindheitstraum, Erinnerungen an die kindliche Begeisterung und Unbeschwertheit, wie ein Refugium, ein beruhigendes Innehalten der Gedanken in einer von Stress geprägten Zeit.

# „Verbastelt“?

Leserbrief zum Beitrag „Geschlechtsumwandlung“ in FG 226/2016



Bild 1. Nur wenige Teile sind für den Bau eines Gleichstrom-Vorsatzgerätes erforderlich.

**Kleinigkeiten, die uns stören**

**Gleichstromempfänger am Wechselstromnetz**

In sehr vielen Fällen, in denen eine Umstellung des Gleichstromnetzes auf Wechselstrom stattfindet, oder wenn durch einen Umzug in eine andere Wohnung der vorhandene Gleichstromempfänger am Wechselstromnetz angeschlossen werden soll, weiß der Rundfunkhörer wenig Bescheid, wie er seinen Netzempfänger auf die neue Stromart umstellen soll.

Ein Umbau des Gleichstromnetzteil für Wechselstromanschluß kann nur von wenigen vorgenommen werden. Wenn die Empfangsanlage dann für Wechselstrom eingerichtet ist, wird es umgekehrt wieder unmöglich, das Gerät ohne weiteres am Gleichstromnetz zu betreiben. Einen Ausweg bietet hier der Vorschaltgleichrichter, der einfach zwischen Steckdose des Wechselstromnetzes und Netzanschluß des Gleichstromempfängers geschaltet wird, wie es Abb.1 zeigt. Nach Abschaltung des Vorschalt-

Abb. 1. Der Vorschaltgleichrichter VG wird zwischen Steckdose des Wechselstromnetzes und Netzanschluss des Gleichstromempfängers GE geschaltet.

Abb. 2. Umschaltvorrichtung zum wahlweisen Betrieb des Gleichstromempfängers GE am Gleichstromnetz in Verbindung mit dem Vorschaltgleichrichter VG am Wechselstromnetz.

gleichrichters läßt sich das ehemalige Gleichstromgerät wieder am Gleichstromnetz direkt betreiben.

Bild 2. In den Dralowid-Nachrichten wird der Vorschalt-Gleichrichter („VG“) favorisiert.

Es gibt ja viele Philosophien zum Thema Restaurierung und Geräteerhaltung. Von „trocken stehen lassen“ bis zum sinnreichen oder übertriebenen, sichtbaren oder unsichtbaren Auswechseln aller möglicher Bauelemente. Aber der Umbau eines Gleichstromgerätes zum Wechselstromgerät, das ist etwas Neues, zumindest, wenn es nicht in Notzeiten oder Notsituationen, sondern im Jahre 2016 entstanden ist.

Nachdem ich den Artikel gelesen hatte, fand ich zufällig auf einem Trödelmarkt einen kleinen Stelltrafo mit 180 VA, der mit Standardbauteilen aus dem Lagerbestand zu einem kleinen Gleichstromnetzteil zusammengebaut wurde. Stelltrafo, Brückengleichrichter. Elko 220 µF / 400 V, Schutzwiderstand 22 Ω, Grundlastwiderstand 22 kΩ, ein kleines Voltmeter, eine alte zweipolige Steckdose und natürlich Netzschalter sowie Netzsicherung (Bild 1). Bei 100 Hz Netzwelligkeit ist beim Maximalstrom von 0,8 A der 220-µF-Elko in der Lage, den Spitzenwert der Wechselspannung weitgehend zu halten

und damit Gleichspannungen von 0 bis 300 V mit tolerierbarer Restwelligkeit zu liefern. Schließlich waren die Gleichstromnetze seinerzeit auch nicht welligkeitsfrei.

So nebenbei ist das Gerät auch bestens geeignet, mit einem Voltmeter (ca. 100 kΩ/V) den Isolationswiderstand von alten Wickelkondensatoren zu messen, der am häufigsten auftretenden Fehlerursache alter elektronischer Geräte.

In einer Ausgabe der Dralowid-Nachrichten [2] von Juni 1935 (Bild 2) las ich zufällig auch von den damaligen Problemen, wenn Gleichstromgeräte mit Wechselstromnetzen „kollidierten“. Für die Dralowid-Nachrichten waren die – damals angesehenen – Bastler eine zentrale Zielgruppe. Insofern augenfällig, dass hier ein Vorschalt-Gleichrichter („VG“) favorisiert wurde und der Verfasser vom Umbau abgeraten hat. Weniger wohl, weil es zu schwierig war, sondern wegen der Probleme, wenn es galt, eine „Bastelei“ rückgängig zu machen. Sollte der Verfasser im Jahre 1935 etwa auch die Radiohistoriker von heute im Auge gehabt haben und deren unbeschreibliche Freude beim Öffnen der Rückwand eines „Gleichströmers“? Ergebnis: Nicht verbastelt!

Fazit: Jeder „Verbastler“ hat sein Motiv. Mit Nachsicht ist dem zu begegnen, wenn es die blanke Not war, allerdings weniger, wenn es aus Begeisterung für eine – für sich gesehen – durchaus gelungene Kombination aus altem Gerät und neuer Elektronik entstanden ist (Abgewandeltes Motto aus einem Artikel des Verfassers in der Funkgeschichte [3]).

Alfons Höynck

**Literatur:**

- [1] Roschy, J.: „Geschlechtsumwandlung“. Funkgeschichte 22/2016, S. 74 – 79.
- [2] Dralowid-Nachrichten 1935 Juni-Ausgabe, S. 85.
- [3] Höynck, A.: Verbastelt. Funkgeschichte 99/1994, S. 308.

## Impressum

### Funkgeschichte

Mitteilungen für Mitglieder des GFGF e.V.

Publikation der Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens (GFGF) e. V.  
www.gfgf.org

Herausgeber: Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens (GFGF) e.V.,  
Düsseldorf

Redaktion: Peter von Bechen, Rennweg 8, 85356 Freising, Tel.: 08161 81899, E-Mail:  
funkgeschichte@gfgf.org

Manuskripteinsendungen: Beiträge für die Funkgeschichte sind jederzeit willkommen.  
Texte und Bilder müssen frei von Rechten Dritter sein. Die Redaktion behält sich das Recht  
vor, die Texte zu bearbeiten und gegebenenfalls zu ergänzen oder zu kürzen. Eine Haftung  
für unverlangt eingesandte Manuskripte, Bilder und Datenträger kann nicht übernommen  
werden. Es ist ratsam, vor der Erstellung umfangreicher Beiträge Kontakt mit der Redakti-  
on aufzunehmen, um unnötige Arbeit zu vermeiden. Nähere Hinweise für Autoren finden  
Sie auf der GFGF-Website unter „Zeitschrift Funkgeschichte“.

Satz und Layout: Thomas Kühn, Hainichen.

Lektor: Wolfgang Eckardt, Jena.

Erscheinungsweise: Jeweils erste Woche im Februar, April, Juni, August, Oktober, Dezem-  
ber.

Redaktionsschluss: Jeweils der Erste des Vormonats

Anzeigen: Bernd Weith, Bornweg 26, 63589 Linsengericht, E-Mail: anzeigen@gfgf.org  
oder Fax 06051 617593. Es gilt die Anzeigenpreisliste 2007. Kleinanzeigen sind für Mit-  
glieder frei. Mediadaten (mit Anzeigenpreisliste) als PDF unter www.gfgf.org oder bei  
anzeigen@gfgf.org per E-Mail anfordern. Postversand gegen frankierten und adressierten  
Rückumschlag an die Anzeigenabteilung.

Druck und Versand: Druckerei und Verlag Bilz GmbH, Bahnhofstraße 4, 63773 Goldbach.

Für GFGF-Mitglieder ist der Bezug der Funkgeschichte im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Haftungsausschluss: Für die einwandfreie sowie gefahrlose Funktion von Arbeitsanwei-  
sungen, Bau- und Schaltungsvorschlägen übernehmen die Redaktion und der GFGF e. V.  
keine Verantwortung.

### Copyright

©2016 by Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens (GFGF) e.V., Düssel-  
dorf.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich  
geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes  
ist ohne Zustimmung der Redaktion im Auftrage des GFGF e.V. unzulässig und strafbar.  
Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung und die  
Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen. Mitteilungen von und über  
Firmen und Organisationen erscheinen außerhalb der Verantwortung der Redaktion.  
Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors bzw. der  
jeweiligen Autorin wieder und müssen nicht mit derjenigen der Redaktion und des GFGF  
e. V. übereinstimmen. Alle verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder  
eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Printed in Germany.

Auflage: 2.500

ISSN 0178-7349

### Verein

Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens (GFGF) e.V.,  
Düsseldorf.

Vorsitzender: Ingo Pötschke, Hospitalstraße 1, 09661 Hainichen.

Kurator: Dr. Rüdiger Walz, Alte Poststraße 12, 65510 Idstein.

Schatzmeister: Rudolf Kauls, Nordstraße 4, 53947 Nettersheim, Tel.: 02486 801173 An-  
rufbeantworter, Telefon nicht dauernd besetzt, wir rufen zurück! Fax: 02486 6979041,  
E-Mail: schatzmeister@gfgf.org

Kassierer: Matthias Beier (zuständig für Beitragszahlungen, Anschriftenänderungen und  
Beitrittserklärungen) Schäferhof 6, 31028 Gronau (Leine), Tel.: 05121 60698491, Mail:  
kassierer@gfgf.org

Archiv: Jacqueline Pötschke, Hospitalstr. 1, 09661 Hainichen, Tel. 037207 88533, E-Mail:  
archiv@gfgf.org

GFGF-Beiträge: Jahresbeitrag 50 €, Schüler / Studenten jeweils 35 € (gegen Vorlage einer  
Bescheinigung)

Konto: GFGF e.V., Konto-Nr. 29 29 29-503, Postbank Köln (BLZ 370 100 50), IBAN DE94  
3701 0050 0292 9295 03, BIC PBNKDEFF.

Webmaster: Dirk Becker, E-Mail: webmaster@gfgf.org

Internet: www.gfgf.org

## Für die Zukunft gesichert

### Münchener Mittelwellen-Großsender ins Chamer Rundfunkmuseum

Ein Großsender wandert ins Mu-  
seum – und das nicht nur sprichwört-  
lich, sondern im wahrsten Sinne des  
Wortes. Einst hat er ein Vermögen  
gekostet, seit einem halben Jahr  
war er abgeschaltet und nun ist er  
mit samt tonnenschwerer Technik,  
größtenteils aus Kupfer, dauerhaft  
gesichert – und das im derzeit wach-  
sen- und werdenden Rundfunkmu-  
seum in Cham, das seinesgleichen jetzt  
schon sucht.

MICHAEL HELLER und seine Mann-  
schaft sind zurecht stolz auf das große  
und für die Nachwelt so wichtige  
technische und historisch bedeu-  
tende Werk, das im alten Fernmelde-  
amt in der Sudetenstraße zu Hause  
ist. Die Macher des Rundfunkmu-  
seums haben schon oft über so manch  
kleinere und größere Errungenschaft  
berichtet.

Doch was die Männer kürzlich mit  
einem großen LKW der Firma „Hack-



Der 801-kHz-Nautel-Sender aus dem Jahr 1994 wird demontiert.



Der Demontage-Trupp im Hosenschalterraum.



Im Antennen-Abstimmhaus: Auch hier alles riesig!



Schwere Kupfertechnik wird abtransportiert.

schnitzel Haimerl“ nach Cham chauffiert haben, das schlägt mit Sicherheit alle Rekorde: Die Chamer dürfen sich nun als die neuen Eigentümer des letzten leistungsstarken BR-Mittelwellensenders samt seiner kompletten Hochfrequenz-Anpassungstechnik nennen.

Der Bayerische Rundfunk hat seine vier Mittelwellensender vergangenen September endgültig abgeschaltet. Die Entwicklung in der Rundfunklandschaft, nicht nur in programminhaltlicher Hinsicht, sondern auch in Sachen Verbreitungstechnik hat sich in den letzten Jahren gravierend verändert. Der BR hat deswegen der guten alten Mittelwelle, dem ältesten Übertragungsweg aus den 1920er-Jahren, ein für alle Mal ade gesagt.

Die leistungsstärkste BR-Mittelwellenanlage wurde als Großsender Ismaning am Rande des Erdinger Mooses betrieben. Von dort wird seit 1932 Hörfunk gesendet, einzig der Standort erinnert heute noch an die Zeit von einst, denn der feuchte Boden nordöstlich der bayerischen Landeshauptstadt eignet sich hervorragend für die Ausbreitung der Mittelwelle.

Die Crew des Chamer Rundfunkmuseums nahm Kontakt mit dem BR-Senderbetrieb in Ismaning auf, und die frohe Kunde lautete: Der Sender darf samt HF-Verteilung tatsächlich ins Museum.

So machte sich nun ein Abbautrupp mit MICHAEL HELLER an der Spitze auf nach Oberbayern, um diese anschaulichen und für zukünftige Museumsbesucher eindrucksvollen Objekte abzubauen, sicher zu verladen und nach Cham zu transportieren. An drei Baustellen waren die fleißigen Helfer im Einsatz. Die meisten hantierten am 801-kHz-Nautel-Sender aus dem Jahr 1994, der einst mit 100 kW betrieben wurde.

Einen Stock tiefer in einem völlig mit Kupfer ausgekleideten fensterlosen Raum, dem sogenannten „Hosenschalterraum“ wurde ebenfalls fleißig gewerkelt. Die Dimensionen der einst für 600 kW Sendeleistung ausgelegten Hochfrequenztechnik überraschte dann doch den ein oder anderen mit der Materie nicht so Vertrauten. Doch mit vereinten Kräften gelang es, alle Teile zuerst deren Zusammenbau zu dokumentieren und schließlich unbeschädigt abzubauen.

Weit draußen im kupfernen Antennenhaus am Fuße des Ende der 1960er-Jahre gebauten selbststrahlenden rot-weißen 171,5 Meter hohen Mittelwellenmastes galt es ebenfalls, die beeindruckende Kupfertechnik aus mannsgrößen Spulen und Kondensatoren sorgfältig zu demontieren.

Geschafft, aber glücklich kehrte die Mannschaft am frühen Abend nach Cham zurück. Die gesamte Anlage wird zunächst in einer Lagerhalle provisorisch zusammengestellt, um die Dimensionen für einen benötigten Ausstellungsraum zu erkunden.

Und die Besucher dürfen jetzt schon gespannt sein auf eine über Jahrzehnte in Betrieb befindliche Rundfunktechnik: Der letzte Mittelwellensender des BR aus Ismaning, natürlich zum Anfassen und ausführlich erklärt.



Verdammt schwer das Ding! Der Hosen-schalter kann 600 kW schalten.



Geschafft, aber glücklich: Alles in Cham angekommen!

### GFGF auf der HAM-Radio 2016

Im letzten Jahr war die GFGF zum ersten Mal mit einem Stand auf der HAM-Radio in Friedrichshafen vertreten. Die HAM-Radio ist die größte Amateurfunkmesse Europas und bringt jedes Jahr viele Tausend Menschen, die sich der Funktechnik verschrieben haben, zusammen.

Wir konnten so an drei Tagen unsere Vereinsinteressen vielen Messteilnehmern vermitteln. Mit einem achtköpfigen Messteam haben wir 15 Neumitglieder und Spenden in Höhe von über 500 € für unseren Verein gewonnen.

Für die diesjährige HAM-Radio, die vom 24. bis 26. Juni 2016 wieder zusammen mit der Maker-Fair 2016 stattfindet, suchen wir noch engagierte GFGF-Mitglieder, die Spaß daran haben, unseren Verein dort zu vertreten. Wer Lust, Zeit und Interesse hat, melde sich bitte bei DIRK BECKER



## Polnische GFGF-Mitglieder trafen sich

An einem Wochenende im April 2016 fand das traditionelle Treffen der polnischen GFGF-Mitglieder in Legnica (Liegnitz) statt.



Informationsaustausch und freundschaftliche Diskussionen um das Thema Funkhistorie in Legnica. Links vorne im Bild die Dolmetscherin.

Zu den mehr als 20 Teilnehmern aus Polen gesellten sich im wunderschönen Hotel Palacyk auch einige deutsche GFGFler. Gedankenaustausch und informative Präsentationen zum Thema historische Funktechnik standen im Vordergrund, aber auch geselliges Beisammensein mit viel formloser Fachsimpelei. Bei diesen Treffen entstanden in den letzten Jahre viele persönliche Freundschaften. Eine professionelle Dolmetscherin sorgte dafür, dass es während der Vorträge keinerlei Sprachbarrieren gab. Die Fragen und Diskussionen im Publikum zeigten, dass diese Art der Veranstaltung auf große Resonanz stößt.



Helmut Kern führt seinen Funkensender vor.



Ingo Pötschke referiert über die frühe DDR-Radioindustrie.

Bild links Mitte: Trotz Regen, der traditionelle Kofferraumflohmarkt fand auch dieses Mal statt.



## Buchbesprechung

# Magnetophon – AEG-Universalgerät für Tonaufnahme und -wiedergabe

von Roland Schellin und unter Mitarbeit von Friedrich Engel

Funkverlag Bernhard Hein, Dessau,  
2016  
ISBN 13: 978-3-939197-96-6  
Preis 42,00 €

Auch wenn inzwischen von digitalen Speicher- und Wiedergabeverfahren verdrängt, gehört die Magnetbandtechnik zu den herausragenden Kulturleistungen des vergangenen Jahrhunderts. Der kurze, aber wesentliche Zeitabschnitt der Entwicklung des Magnetbandverfahrens von den vorbereitenden Erfindungen Ende der 1920er-Jahre bis zur endgültigen technischen Reife der universell einsetzbaren AEG-Magnetophon- und Tonschreiber-Geräte in den 1930er- und 1940er-Jahre ist besonders interessant und sollte nicht in Vergessenheit geraten. In der jetzt vorliegenden Publikation von ROLAND SCHELLIN unter Mitarbeit von FRIEDRICH ENGEL wird diese Phase ausführlich beschrieben und anhand von vielen bisher unveröffentlichten Bildern und Fakten dokumentiert.

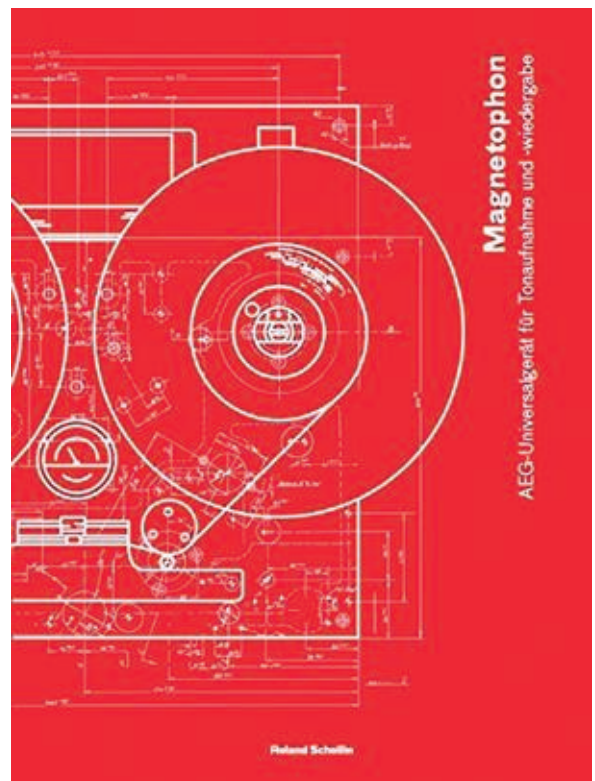
Anfang der 1930er-Jahre begann die AEG in Zusammenarbeit mit der I.G. Farben erstmals und systematisch die Idee der Tonaufzeichnung mittels Magnetophonband und einem speziell dafür entwickelten Aufnahme- und Wiedergabe-Magnetbandgerät zu verwirklichen. Der daraus folgende Aufstieg des Magnetbandverfahrens zu einem hochqualitativen, universellen Speichersystem für Audio-, Video- und sonstige Daten, fußte, neben einer Vielzahl bedeutender Detailentwicklungen, auf drei fundamentalen Erfindungen:

1. Das Magnetband, erfunden 1928 von FRITZ PFLEUMER in Dresden.
2. Der Ringkopf, erfunden 1933 von EDUARD SCHÜLLER in Berlin.
3. Die Hochfrequenz-Vormagnetisierung, (wieder-)entdeckt 1940 von Dr. WALTER WEBER und HANS JOACHIM VON BRAUNMÜHL in Berlin.

Als 1935 mit dem Magnetophon K 1 das Magnetbandverfahren seine öffentliche Premiere hatte, ahnte kaum jemand, dass dies der Beginn einer mehr als sechs Jahrzehnte langen Epoche war, in der dieses vielseitig einsetzbare magnetische Aufzeichnungs- und Reproduktionsverfahren allen anderen Speicherverfahren weit überlegen sein wird. Der millionenfache Einsatz von Magnetbandgeräten und der damit verbundene gravierende Wandel der Massenmedien wirkte sich dabei so tiefgreifend auf kulturelle, wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen aus, wie nur wenige andere Technologien jemals zuvor. Doch begonnen hat alles mit einem AEG-Magnetbandgerät, das man heute mit Fug und Recht als Legende bezeichnen kann – dem „Magnetophon“.

Auf fast 250 Seiten im DIN-A4-Format werden in diesem Werk alle technischen Entwicklungsstufen ausführlich und mit vielen Details dargestellt. Das Buch ist deshalb nicht nur für Technikinteressierte zu empfehlen, die sich auf die Geschichte der Aufzeichnungsverfahren und Studio-technik spezialisiert haben, sondern auch für alle, die sich mit Funkhistorie befassen. Die sorgfältige Recherche und Aufbereitung des umfangreichen Materials sowie die systematische Präsentation in dem Werk, das in der Schriftenreihe zur Funkgeschichte (Band 23) erschienen ist, rechtfertigen den durchaus angemessenen Preis.

*Peter von Bechen*



# Logarithmisches Amperemeter besser ablesbar

Werkstatttipp von Peter von Bechen



Bild 1. Das logarithmische Amperemeter hat eine Skala, die im unteren Bereich stark gedehnt ist. Links unten die BNC-Buchse für den potenzialfreien Anschluss eines Oszilloskops für die Stromdarstellung im Zeitbereich.

Bilder: Peter von Bechen

Mein Radio-Reparaturplatz ist mit einem 800-Watt-Stell-Trenntrafo (0–240 V) ausgerüstet, der bei Inbetriebnahme und Instandsetzung von Radios sehr hilfreich ist. Allerdings ist das dort eingebaute Dreheiseninstrument für die Strommessung in den meisten Fällen weniger hilfreich, denn es zeigt unter 0,5 A nichts genau Ablesbares an. Hier ist ein Messgerät mit logarithmischer Anzeige wesentlich vorteilhafter.

Röhrenradios haben eine Leistungsaufnahme von typischerweise um die 40 W, d.h. die Stromaufnahme liegt im Bereich von um die 200 mA. Auf dem Dreheisen-Messgerät des Stell-Trenntrafos hebt der Zeiger bei diesem Wert kaum ablesbar vom Nullpunkt ab. Vor einiger Zeit hat HEINRICH STUMMER im Radionuseum.org eine interessante Lösung dieses Problems vorgestellt. Er entwickelte ein logarithmisches Amperemeter (nur für Wechselstrom), das im unteren Bereich der analogen Skala einen stark gedehnten Anzeigebereich bietet. Der Strom wird mit einem Stromwand-

ler erfasst, der zudem für eindeutige galvanische Trennung von Messkreis und Messanordnung sorgt. Der hiermit gemessene Wert wird in einem kleinen Prozessor weiterverarbeitet und als PWM-Signal auf ein analoges Drehspuhlmesswerk gegeben.

Die Elektronik lässt sich auf zwei kleinen Platinen (Messschaltung und Netzteil) unterbringen, die bei HEINRICH STUMMER, auch zusammen mit einem kompletten Teilesatz, (kostet inklusive Anzeigeelement auf Wunsch mit geeichter Skala weniger als 50 €) erhältlich sind. Das Messgerät lässt sich beispielsweise in das Gehäuse eines vorhandenen Stelltrafos einbauen. Ich habe allerdings dafür ein eigenes kleines Blechgehäuse zusammengebogen und kann so das logarithmische Amperemeter beliebig in Zusammenhang mit dem Stelltrafo, dem 117-Volt-Trafo für US-Geräte oder mit den Vorschaltlampen verwenden.

In der Praxis hat sich dieses Gerät in dieser Form bei mir außerordentlich bewährt. Interessant ist auch die Möglichkeit, ein Oszilloskop anzuschließen und die Kurvenform des Stromes darzustellen. Das ist auf Grund der galvanischen Trennung problemlos möglich.

Eine ausführliche Anleitung beschreibt Funktion und Aufbau des Gerätes. Sie lässt sich als pdf hier im Internet herunterladen:  
<http://www.saintummers.eu/electronic/projects/logampmeter/bauanleitung-logampmeter-V3.01.pdf>

Kontakt zum Entwickler:

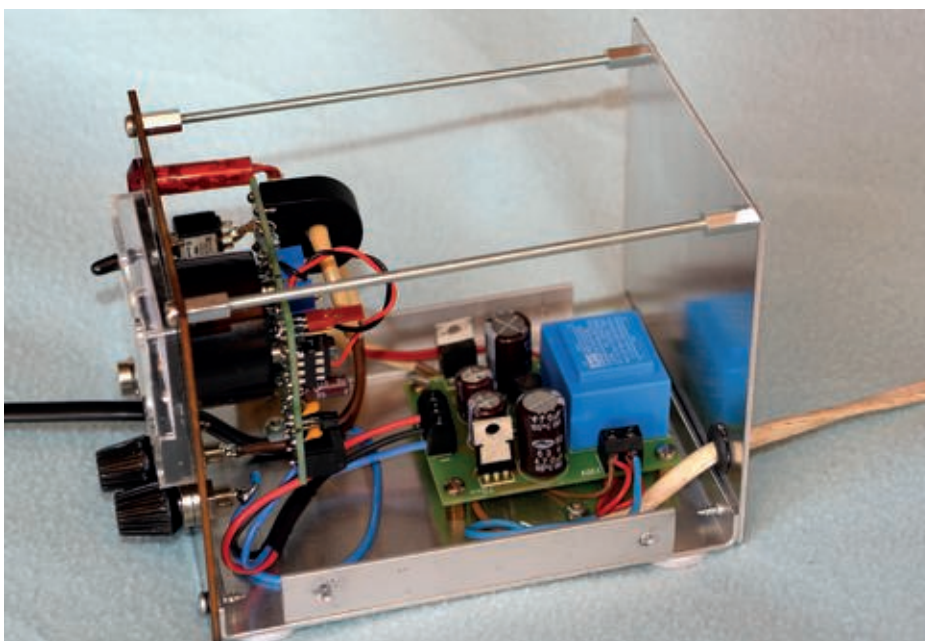


Bild 2. Die Elektronik befindet sich auf zwei kleinen Platinen. Rechts das Netzteil und links am Messwerk die eigentliche Messschaltung mit dem Stromwandler, der oben an der Platine zu erkennen ist.



Bild 3. Das separate Messgerät kann in Zusammenhang mit dem Stell-Trenntrafo, den Vorschalt-Glühbirnen (über dem Wattmeter) oder dem 117-V-Trafo für US-Geräte benutzt werden.



Bild 4. Im praktischen Betrieb: Während der Zeiger des Dreheiseninstrumentes des Stell-Trenntrafos sich kaum vom Nullpunkt abhebt (unten) zeigt das logarithmische Amperemeter (oben) die Stromaufnahme des angeschlossenen Allstrom-Radios (etwa 180 mA) gut ablesbar an.

### Werstattipp: Frischer Elko-Ersatz

Bei der Restaurierung von alten Radios ist der Ersatz von Elektrolytkondensatoren (Elkos) im Stromversorgungsteil oft ein Problemfall, weil es nicht immer einfach ist, bei der Vielfalt der Bauformen den passenden Typ zu beschaffen. Ein breites Angebotsspektrum aus Schraub- und Sonderelkos bietet hier GFGF-Mitglied JAN WUESTEN. Aus laufender deutscher Fertigung sind bei ihm neben den bekannten Typen, Einfach- und Doppelschraubelkos, wie z.B. 50 + 50  $\mu\text{F}$ , ganz neu auch ein Schraubelko für die frühe Transistortechnik (oft in Studioteräten zu finden) mit 2.500  $\mu\text{F}$  / 100 V in kompakter Abmessung (passt auch für alte 40-V-Elkos) verfügbar. Ganz neu ist der bipolare 48- $\mu\text{F}$ -Motor-Elko für Echolette-Geräte, der eigentlich immer defekt ist und ausgewechselt werden muss. Ferner gibt es einige neue Dreifach-Schraubelkos. Diese sind echte Problemlöser bei der Reparatur von Großsupern. Weiterhin ist auf



dem Lager ein umfassendes Sortiment von amerikanischen vierfüßigen Schränkglas-Elkos (Zwei- bis Vierfach-Elkos mit Chassisbefestigung über Schränkglas) natürlich alle aus deutscher, laufender Fertigung und sofort lieferbar. Diese Elkos ersparen endlose Bauteile bei Reparaturen und erhalten die Stilechtheit historischer Geräte.

Informationen über diese Artikel mit Datenblättern und Preisen unter: [www.askjanfirst.com/katalog.htm](http://www.askjanfirst.com/katalog.htm).

Vereinsmitglieder ohne Internet können natürlich gerne auch telefonisch oder per Post Kontakt aufnehmen:

Frag'Jan zuerst - Ask Jan First GmbH & Co. KG, Preiler Ring 10, 25774 Lehe  
<http://www.die-wuestens.de>

# „Henkelmänner“ aus Hartmannsdorf

Ingo Pötschke stellt die „Goldpfeil“-Koffergeräte vor



Bild 1. „Spatz 5501“ in beige.



Bild 2. „Spatz 5802“ grün, Trageriemen nicht am Gerät.

Im Heft 214 der „Funkgeschichte“ [1] wurde die Firma „Goldpfeil“ Hartmannsdorf mit ihrer Betriebsgeschichte vorgestellt. Ausgespart wurden in dem Artikel die Koffergeräte, die dort damals produziert wurden.

Im Jahr 1953 begann man in Hartmannsdorf bei Chemnitz mit der Entwicklung von Kofferempfängern und stellte auf der Leipziger Messe im September 1954 ein erstes Exemplar vor. Zeitgleich wurde die „Libelle“ von Stern-Radio Staßfurt vorgestellt, der Kofferempfänger „6 D 71“ des VEB Stern-Radio Berlin war schon in Produktion. Weitere Geräte existierten als Entwurf oder Muster, jedoch nicht als Seriengerät.

## „Möve“ wird „Spatz“

Der erste „Hartmannsdorfer“ wurde auf der Messe als „Möve“ vorgestellt, was mit dem Namen des Berliner Gerätes kollidierte und zu einer Umbenennung führte. Aus der „Möve“ wurde ein „Spatz“, welcher jedoch weder grau noch zerzaust war.

Das Gerät war zu seiner Zeit das leichteste in der DDR hergestellte Gerät, empfängt Mittelwelle, besitzt sechs Kreise und ist mit den Röhren DK192, DF191, DAF191 und DL192 bestückt. Geliefert wurde mit Ferrit- oder Rahmenantenne. Geräte mit Ferritantenne dürften jünger sein, mangelte es doch zunächst an geeigneten Ferritstäben. Anfänglich wurde das Pressstoffgehäuse in Weiß (eigentlich mehr beige) hergestellt, eine braune und blaue Version folgten. Die verwendeten Drehkondensatoren und Lautsprecher wurden selbst entwickelt und gefertigt, was heute einen Ersatz kompliziert macht.

## Kleinstes und leichtestes Gerät

Die Serienfertigung startete 1955. Bereits 1956 begann man mit der Arbeit an einem Nachfolgemodell, welches jedoch erst auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1958 vorgestellt wurde und im gleichen Jahr in Produktion ging. Der „Spatz 5802“ bietet meh-

rere Wellenbereiche und weicht mit einem hübschen Holzgehäuse vom früheren Pressstoffgehäuse ab. Geliefert wurde in den Farben rot und grün, andere Farben sind möglich. Der Kofferempfänger mit Netz- und Batteriebetrieb besitzt sechs Kreise, die Wellenbereiche M, L und 2 x K und eine Bestückung mit DK96, DF96, DAF96 und DL94. Eine fünfte Taste sorgt für die Ladung der eingebauten gasdichten Zellen für die Bereitstellung der Heizspannung. Auch 1958 gehörte das Gerät aus Hartmannsdorf in seiner Klasse zu den kleinsten und leichtesten. Konkurrenten waren damals der technisch in die Jahre gekommene „Rema-Trabant“ und die „Ilona“ vom Funkwerk Halle sowie der „Stern 1“ vom Stern-Radio Rochlitz.

### Beginn der Transistorära

Ab Mitte der 1950er-Jahre standen in der DDR erste Transistoren zur Verfügung, welche aber erst um 1958 mit der „OC“-Baureihe für die Gerätefertigung verfügbar wurden. Folgerichtig entstand 1959 mit dem „Sternchen“ ein erstes DDR-Transistorgerät. In Hartmannsdorf folgte man diesem Trend ab 1960 mit der Entwicklung des „Spatz Baby 6102 TR“. Dieses Gerät wurde 1961 vorgestellt, ging jedoch erst 1962 in die Fertigung. Das Gerät besitzt acht Kreise, bietet die Wellenbereiche M, L und 2 x K sowie ein damals modernes und schickes Gehäuse aus PVC, welches heute den Sammler wegen seiner Defekte aufgrund verdunsteter Weichmacher besonders ärgert. Eingebaut sind acht Transistoren und zwei Dioden.

Auf Basis des gleichen Chassis entstanden weitere Geräte, so z.B. die Typen „Opal 6103 TR“ und „Opal de Luxe 6503“. Beide Gerätetypen folgten der damals neuen aus der Bundesrepublik übergeschwappten Welle des „schnurlosen Heimempfängers“. Beide Geräte haben ein Holzgehäuse mit Betrieb über R20-Batterien und eine „normale“ Radiorückwand. Der Typ „Opal de Luxe“ wurde in zahlreiche Länder exportiert.

### Auch in die BRD exportiert

1964 erschien als letzter serienmäßiger Kofferempfänger aus Hartmannsdorf das Gerät „Dorena 6402“, welcher unter der Bezeichnung



Bild 3. „Spatz Baby 6102 TR“, Schriftzug und Knöpfe auch in grün.



Bild 4. „Opal 6103 TR“, der schnurlose Heimempfänger.

**Literatur:** Pötschke, I.: Von „ELMUG“ zu „Goldpfeil“. Funkgeschichte 214 (2014), S. 48 – 53.



Bild 5. „Opal 6503“, Exportversion.

„TR 92“ oder „TR 92“ mit UKW Bereich bis 104 MHz auch in der Bundesrepublik erhältlich war. Der selbst entwickelte UKW-Tuner der „Dorena“ war recht diffizil, was man bei einer Reparatur heute beachten sollte. Gerüchten nach wurden die für den Tuner notwendigen UKW-Transistoren mit dem Rucksack aus dem Westen geholt, was aber angesichts der seit 1961 existierenden Mauer etwas theoretisch klingt. Nichtsdestotrotz besitzen die beiden Geräte des Verfassers „Valvo“-Transistoren, denn UKW-Transistoren aus der DDR waren 1963/64 kaum verfügbar.

Die „Dorena“ bietet die Bereiche U, K, M, L und enthält neun Transistoren sowie sechs Dioden. Mit 6/10 Kreisen entspricht die Empfangsleistung der eines normalen Supers, die Stromversorgung erfolgt mit zwei Flachbatterien. In der DDR wurde das Gerät für 500 Mark verkauft, entsprach damit etwa dem zu gleicher Zeit erschienenen Koffersuper „Stern 64“ des VEB Stern-Radio Berlin (Preis 520 Mark).

Eine letzte Idee in Sachen Kofferempfänger entstand 1967/68 als Mustergerät für die „Messe der Meister von Morgen“ (MMM). Komponenten aus dem gängigen DDR-Koffer-

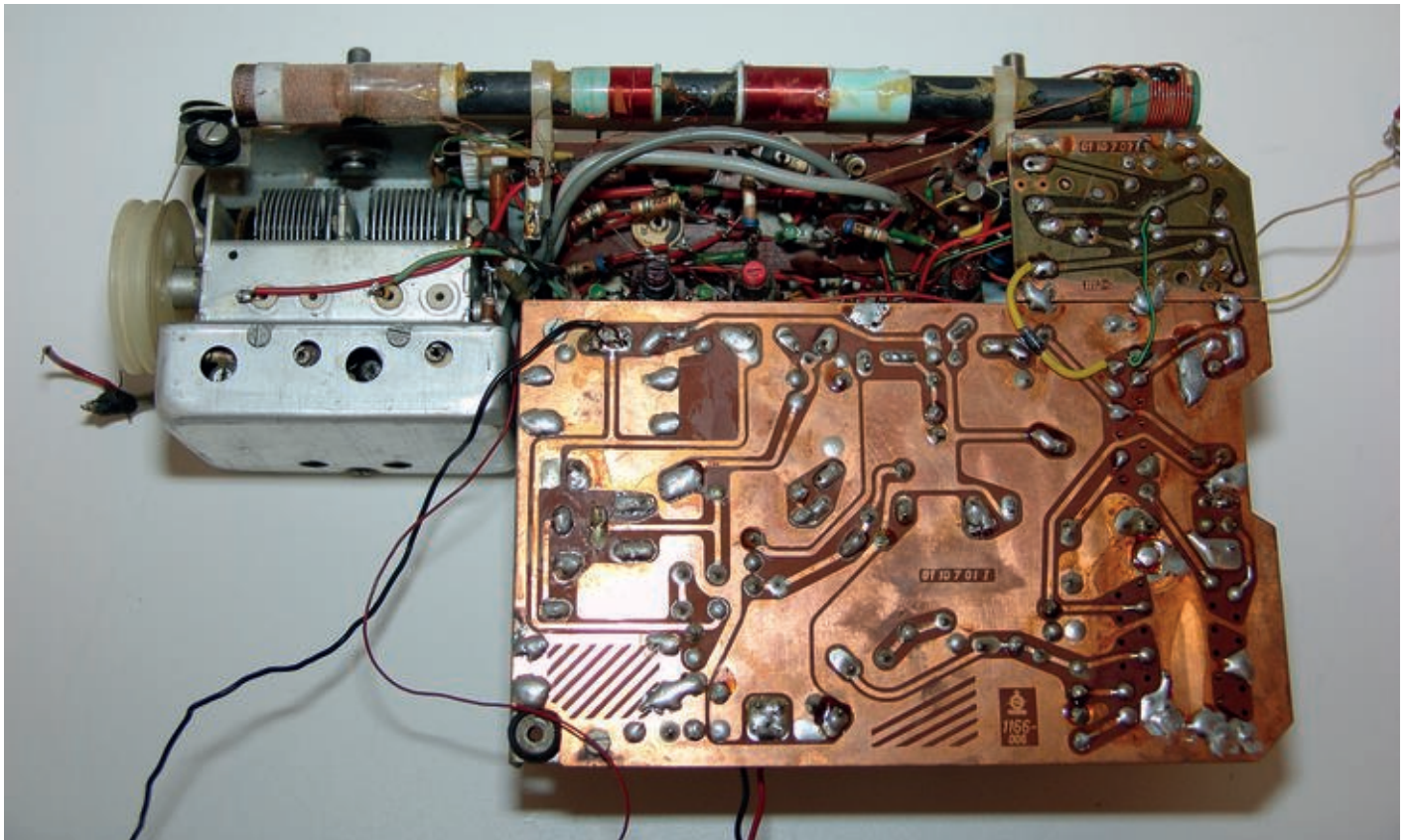


Bild 8. „Dorena 6402“ Innenleben, links oben der empfindliche UKW-Tuner.

radio-Sortiment wurden mit einem Plattenspielerlaufwerk zu einem „Spatz-Fono“ kombiniert. Hätte damals eine Fertigung stattgefunden, wäre wohl der konzeptionell gleiche „Crown TRP 104“ nicht in die DDR importiert wurden.

Wie bereits in dem Beitrag in „Funkgeschichte“ 214 beschrieben, endete um 1968/69 die Fertigung von Radios in Hartmannsdorf, dementsprechend auch die der Kofferempfänger.

Unterlagen zu allen Geräten sind im Archiv der GFGF verfügbar.

**Autor:**  
Ingo Pötschke  
Hainichen



Bild 7. „Dorena Export, TR 92“ oder „TR 92“.



Bild 6. „Dorena 6402“, DDR-Version.



Bild 9. Mustergerät „Spatz-Fono“.

# Ein frühes „Handy“

Klaus Buchner analysiert die Technik des Mobiltelefons TeKaDe „B72“



Bild 1. Bedienteil mit Telefonhörer, Kanalwähler und Kontrolllampen.

Als Vorstufe des heutigen Mobiltelefon-Systems („Handys“) gab es in Deutschland seit den 1950er-Jahren den „öffentlichen beweglichen Landfunk“ (öbL). Er wurde später in „A-Netz“ umbenannt. Da es nur wenige ortsfeste Sender gab, die zudem eine geringe Leistung hatten, wurden an die Geräte in den Fahrzeugen hohe Anforderungen gestellt. In diesem Artikel wird das TeKaDe „B72“ vorgestellt, das damals von allen angebotenen Geräten die größte Verbreitung fand.

Schon kurz nach dem Zweiten Weltkrieg gab es einen großen Bedarf an Funkgeräten für Fahrzeuge. Das war technisch eine Herausforderung, denn während der Fahrt konnte sich die Feldstärke der Funkverbindung drastisch ändern, bis hin zum vollständigen Gesprächsabbruch. Außerdem musste man für viele Anwendungen auf Frequenzen von über 150 MHz ausweichen, mit denen man noch wenig praktische Erfahrungen hatte. Man bedenke, dass die Weltpremiere des UKW-Rundfunks mit etwa 100 MHz erst 1949 in Bayern (BR) und in Norddeutschland (NWDR) stattfand. Vorher gab es in diesem Frequenzbereich zwar schon verschiedene militärische Anwendungen, z.B. die sog.

„Feldfunkgeräte“, die 1941–1945 eingesetzt wurden. Im Gegensatz zu den späteren Autotelefonen wurden sie jedoch meist nur zur Überbrückung wesentlich kürzerer Reichweiten verwendet.

## Frühzeit des Mobilfunks in Westdeutschland

Ab 1951 wurden Polizeiautos zu „Funkstreifen“ ausgerüstet, allerdings auf Frequenzen, die knapp unter dem UKW-Band lagen. Auch beim kommerziellen Verkehr erkannte man früh die Vorteile einer Funkverbindung, so z.B. ab 1951 in Düsseldorf/Essen für die Rheinschiffahrt [1]. Der Hafenfunk von Hamburg, Bremen, Cuxhaven und Kiel folgte 1952 ([2], siehe auch die geringfügig abweichende Darstellung in anderen Quellen, z.B. in [3]). Auch einige Energieversorger merkten schnell, dass sich die vergleichsweise hohen Kosten für die Funkverbindung zu den „Störtruppwagen“ schnell amortisierten. Bei Personenautos war jedoch das Funktelefon bis in die 1970er-Jahre nur einem exklusiven Kreis von Managern und Spitzenpolitikern vorbehalten. Das lag nicht nur am hohen Preis der Geräte, sondern auch an deren Volumen, die selbst bei großen Limousinen einen gu-

ten Teil des Kofferraums einnahmen. Trotzdem gab es in Westberlin schon 1950 einen „Fahrzeugfunk“, der allerdings erst ab 1952 für Privatkunden zugänglich war. Als Folge dieser Initiativen liefen in Westdeutschland vier verschiedene Netze mit unterschiedlichen Standards, bis schließlich 1958 ein einheitliches Netz unter dem Namen „öffentlich beweglicher Landfunkdienst (öbL)“ eingeführt wurde. Abgesehen von kleinen lokalen Netzen war dies das erste öffentliche Mobilfunknetz der Welt [4], [5], [6]. Die Firma TeKaDe entwickelte die Netztechnik dafür [2]. Später wurde der öbL in „A-Netz“ umbenannt. Es war bis 1977 in Betrieb und hatte Kapazität nur für maximal 11.000 Teilnehmer. Das war im Jahr 1971, bevor viele Kunden zum neu eingeführten B-Netz wechselten [7].

## Das „A-Netz“

Das A-Netz lag im Frequenzbereich 157,55 bis 170,30 MHz. Der Abstand der einzelnen Kanäle betrug nur 50 kHz. Obwohl eigentlich weit mehr Kanäle zur Verfügung gestanden hätten, benutzte man anfänglich nur 17 davon. Für den Fahrzeugfunk waren zunächst (d.h. um 1960) sogar nur sechs Kanäle vorgesehen. Das war möglich, weil die Sendeleistung so gering war, dass man nur in zwei angrenzenden „Funkbereichen“ – heute würde man sagen „Funkzellen“ – unterschiedliche Frequenzen haben musste. Zuerst arbeitete man im „offenen Betrieb“, d.h. alle Teilnehmer, die einem Kanal zugewiesen waren, konnten sämtliche Gespräche auf diesem Kanal mithören. Nach den Aussagen von Telefunken „wurde das als wenig störend empfunden“, weil ein Kanal nur 20 bis 25 Teilnehmern zugewiesen wurde [8]. Später ging man zum „Selektivruf“ über, bei dem die Funkteilnehmer jeweils mit ihrer individuellen Nummer angerufen wurden. Die Gespräche wurden per Hand vermittelt; lediglich für die fünf Kanäle im A3-Netz (nur Hamburg) gab es ab 1967 eine Teilautomatisierung. Beim Wechsel von einem Funkbereich in einen anderen brach



das Gespräch ab und musste neu vermittelt werden. Um 1970 hatte das westdeutsche Netz 136 solcher Funkbereiche und war damit (bezogen auf die Flächenabdeckung von rund 80 Prozent) das größte Fahrzeug-Funknetz der Welt [9].

Die Sendeleistung der mobilen Station war auf 10 W beschränkt; die Feststationen hatten zwischen 10 und 30 W. Die Geräte arbeiteten mit Frequenzmodulation bei einem Hub von  $\pm 15$  kHz [10]. Siemens bot auch einen Umbau seiner Geräte auf Phasenmodulation an [11]. Das war für den UKW-Sprech-Seefunkdienst nötig, der mit Phasenmodulation arbeitete [6]. Von Anfang an wurde ein echter Gegensprechbetrieb verwendet, d.h. man hatte getrennte Frequenzen für den Sende- und den Empfangsbetrieb. Um ein Umschalten zu vermeiden, brauchte man hinter der Antenne eine Frequenzweiche zwischen Sender und Empfänger.

Der Abstand zwischen Sende- und Empfangsfrequenz („Duplexabstand“) beträgt im A-Netz 4,5 MHz. Bei dem hier beschriebenen TeKaDe-Gerät wird dieser Abstand auch beim Umschalten der Kanäle durch folgenden Trick exakt eingehalten: Im Bedienteil des Geräts wird für jeden Kanal eine quarzstabilisierte Grundfrequenz erzeugt, die über Frequenz-Vervielfachung die Oszillatorfrequenz  $f_1$  des Empfängers liefert. Außerdem gibt es einen weiteren quarzstabilisierten Oszillator mit der Frequenz  $f_2$  von 15,2 MHz (= 4,5 MHz Duplexabstand + 10,7 MHz für die 1. ZF im Empfänger). Dessen Ausgang wird mit  $f_1$  gemischt, so dass die Treiberstufe des Senders mit  $f_1 - f_2$  gespeist wird.  $f_2$  beträgt jedoch nicht genau 15,2 MHz; sie schwankt um diese Frequenz im Rhythmus der Frequenzmodulation. So benötigt man für die Einhaltung des genauen Duplexabstands und für die Erzeugung der Frequenzmodulation nur eine einzige Schaltung, die, wie noch gezeigt wird, auch noch die Dynamik der Modulation auf  $\pm 15$  kHz begrenzt.

### Teurer als ein VW-Käfer

Eine komplette Autofunk-Anlage kostete damals mehr als ein VW-Käfer. Eines der preisgünstigeren und mit etwa 2.000 Exemplaren [12] am weitesten verbreiteten Geräte war

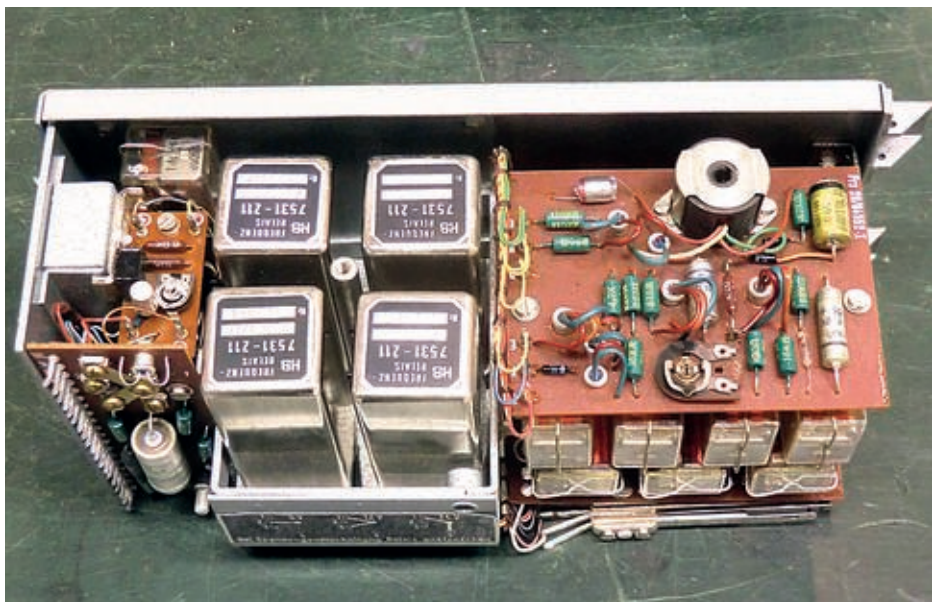


Bild 2. Selektivrufsatz mit abgenommenen Abdeckblechen.



Bild 3. Sendeempfänger mit abgenommenen Abdeckblechen. Frontplatte (links): Anschlusskabel von Empfänger an Antennenweiche, darüber Anschluss vom Bediengerät an Sendereingang, darüber Anschluss Senderausgang an Frequenzweiche. Vorn das Chassis des Empfängers, dahinter das des Senders mit der Abschirmung des Ausgangskreises (links) und Mikrofonverstärker-Kästchen (rechts mit RÖ10), dahinter das Chassis des Netzteils mit abgenommenem Abschirmblech.

der Typ „B72 / B82“ von TeKaDe für 5.300 DM. In diesem Preis war aber nur die Grundausstattung mit einem einzigen Kanal eingeschlossen. Für die Einrichtung jedes weiteren Kanals musste man zusätzlich noch 68 DM zahlen [13]. Zum Vergleich: Kurz nach der Einführung des „öbl“ kostete eine komplette Autofunk-Anlage 8.000 bis 15.000 DM [9], ein VW-Export, also die bessere Ausführung des Käfers, gab es dagegen für nur gut 5.000 DM.

Das TeKaDe-Gerät enthielt eine

ausgefeilte Technik und war sehr solide aufgebaut. Es enthielt 24 Röhren, die meisten davon waren vibrationsfeste Subminiaturröhren vom Typ EF732 und EC71. Trotz seines vergleichsweise niedrigen Preises war es sehr zuverlässig. Obwohl sich inzwischen allmählich Transistortechnik durchsetzte, wurde es von 1961 bis 1967 gebaut. Berühmt wurde auch sein Vorläufer, das „B70“, das 1956 in den Dienstwagen von Adenauer eingebaut wurde.

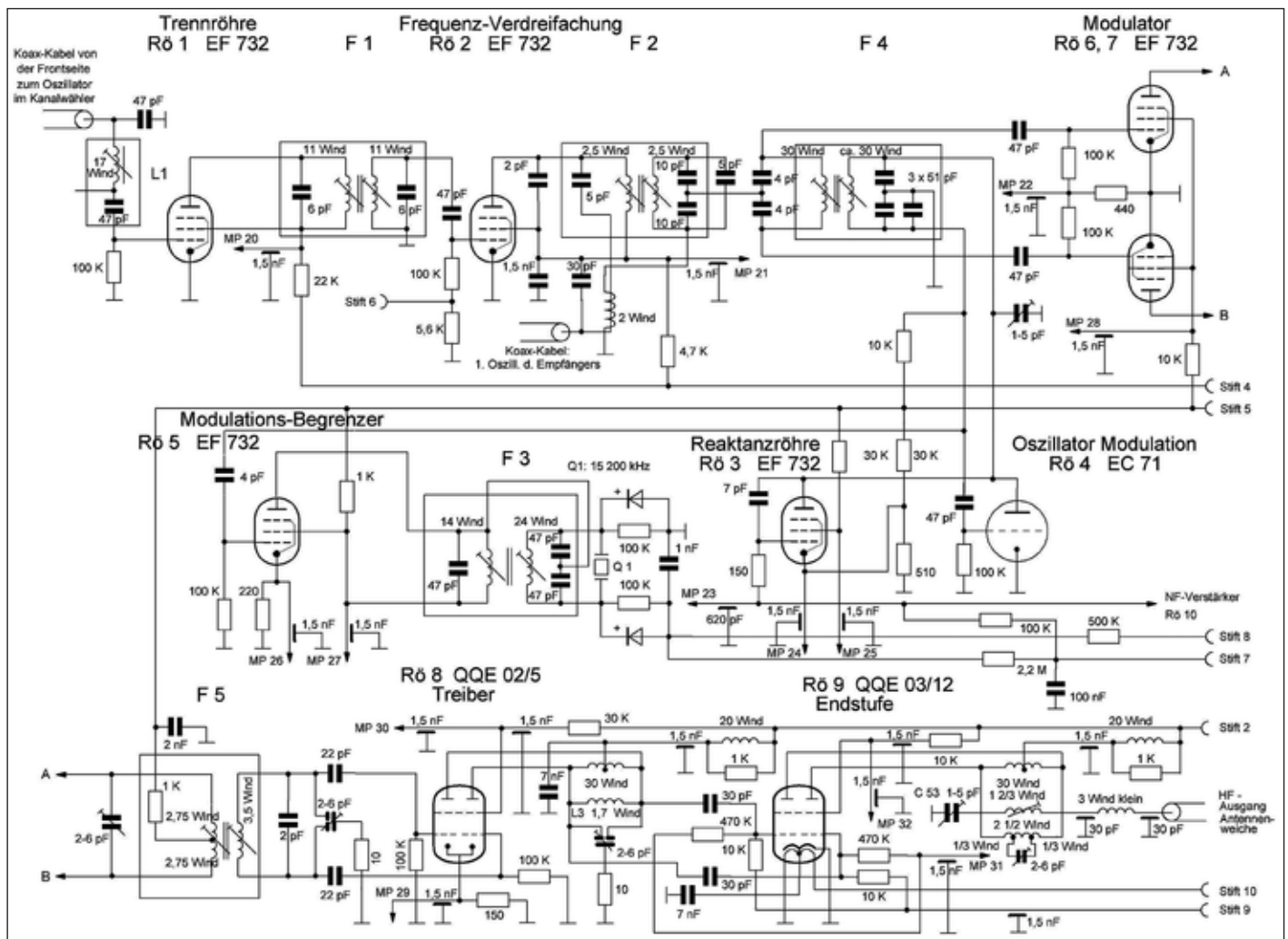


Bild 4. Schaltung des Senders. Eine Kondensatorplatte parallel zu einem Verbindungsdraht bedeutet, dass letzterer in einer Isolierhülse durch das Chassis geführt wird, wodurch eine genau definierte Kapazität gegen Masse entsteht. Das ist vor allem bei den Messpunkten der Fall.

Der Unterschied zwischen den Modellen B72 und B82 bestand nur in der Ausführung des Bedienteils, das beim B82 transistorisiert war [12]. Das vollständige Gerät besteht aus einem Bedienteil mit dem Telefonhörer, das im Fahrgastraum des Autos untergebracht war, einem „Selektivrufsatz“ und dem Sende-Empfänger, insgesamt also aus drei mit Hammerschlaglack beschichteten Kästen (Bilder 1 bis 3, weitere Bilder z.B. in [12]). Zu der Anlage gehört außerdem das Kontrollgerät KB 70, das für die jährliche Wartung und Nachjustierung benötigt wurde.

### Schaltungsdetails

Der Autor besitzt lediglich einen Sendeempfänger aus dem Jahr 1966. Ein vollständiges Gerät ist jeweils in der Sammlung des Deutschen Museums in München und im Telekom-Museum in Bochum. Dort sind auch noch weitere Unterlagen wie die Betriebsanleitung mit den Schaltplänen

(außer für das Selektivrufgerät) vorhanden. Das hier gezeigte Schaltbild des Sendeempfängers hat der Autor von der Verdrahtung seines Geräts abgezeichnet. Dieses ist nämlich drei Jahre jünger als das im Telekom-Museum und unterscheidet sich von ihm in einigen Details.

Der Sendeempfänger (Bild 3) enthält drei Chassis, die mit jeweils vier Schrauben in einem Gehäuse befestigt sind: das Netzteil, den Sender und den Empfänger. Die Anschlüsse laufen über Steckverbindungen und die Verdrahtung im Gehäuse. Dort sind außerdem noch die Frequenzweiche und alle nötigen Anschlussbuchsen (Stromversorgung mit Sicherung, zwei 13-polige Buchsen für die Verbindung zum Bediengerät und Selektivrufsatz, Eingang für die Steuerfrequenz vom Bedienteil, Antennenanschluss) angebracht.

Wie bereits erwähnt, konnten sich anfangs alle Teilnehmer eines Kanals an allen Gesprächen beteiligen, die auf diesem Kanal abgewickelt wur-

den. Um dies zu verhindern, führte man Ende der 1950er-Jahre den sogenannten „Selektivruf“ ein, bei dem wie bei normalen Telefonen jeder Teilnehmer eine eigene Nummer bekam. Dabei konnte man aber den dort üblichen „Impulsruf“ nicht verwenden, bei dem die einzelnen Ziffern der Rufnummer durch eine Folge von Impulsen übermittelt wurden, z.B. eine Acht durch acht aufeinanderfolgende kurze Impulse. Denn es hätte vorkommen können, dass das Fahrzeug in ein Funkloch kommt, sodass einzelne dieser Impulse nicht übertragen würden. Dann würde ein falscher Teilnehmer gewählt, oder der Ruf würde vollständig scheitern. Deshalb wurde der „Dauerruf“ entwickelt, bei dem die Telefonnummer in einem einzigen Signal enthalten ist. Es wird so lange gesendet, bis der Teilnehmer den Hörer abnimmt. In der beim „öbL“ am häufigsten verwendeten Form wurden 20 unterschiedliche Frequenzen festgelegt (zwischen 352,5 und 487,5 Hz und zwischen 502,5 und 637,5 Hz jeweils in einem Abstand von 15 Hz). Eine Rufnummer bestand aus einer Überlagerung von vier unterschiedlichen Frequenzen aus dieser Liste [6]. Die Zuteilung der Rufnummer für ein Gerät ließ sich leicht bewerkstelligen, indem vier verschiedene Relais eingesteckt wurden, die jeweils auf eine dieser Frequenzen ansprachen.

### Der Selektivruf

Diese Relais sind in Bild 2 durch die Beschriftung „Frequenzrelais“ deutlich zu erkennen. Sie wurden speziell für diesen Zweck entwickelt, denn die damals zur Verfügung stehenden Schwingkreise hatten eine viel zu breite Resonanzkurve. Im Prinzip funktionieren die Relais wie die bekannten Anzeigergeräte für die 50-Hz-Netzfrequenz: Eine Metallzunge wird durch einen Elektromagneten in Resonanz gebracht und schwingt dann deutlich sichtbar. Bei den hier verwendeten Relais sind es zwei Metallzungen, deren Resonanzfrequenzen um etwa 7 Hz gegeneinander versetzt sind. Auf diese Weise erhält man eine Resonanzkurve wie bei einem Bandfilter, die außerhalb des Durchlassbereichs steil abfällt. Gerät ein Zungenpaar in Resonanz, berührt es bei jeder Auslenkung einen Kontaktstift. Dadurch wird ein Kondensator aufgeladen. Ist

das für alle vier Frequenzrelais der Fall, wird ein Transistor durchgesteuert, der den Anruf weiterleitet.

Der Selektivrufsatz enthält außerdem noch einen Transistorverstärker mit einem Schwingkreis von 2.280 Hz, der auf das „Freizeichen“ anspricht. Das wird vom Vermittlungsamt ausgesendet, solange auf dem Kanal kein Gespräch geführt wird. Will ein mobiles Gerät ein Gespräch anmelden, so bewirkt das Abheben des Hörers, dass ein Rufton von 1.750 Hz ausgesendet wird. Sobald die Vermittlungsstelle diesen Ton empfängt, schaltet sie das Freizeichen ab. Beim anrufenden Fahrzeug bewirkt das, dass der Telefonhörer angeschaltet und der Rufton abgeschaltet wird; bei allen anderen Fahrzeugen werden die Sender und die Telefonhörer gesperrt.

### Bedienteil

Das Bedienteil enthält den Telefonhörer und einen Schalter, mit dem einer von zehn verschiedenen Kanälen gewählt werden kann. In seinem Inneren ist ein mit einer EC71 bestückter Oszillator. Für jeden der zehn Kanäle gibt es einen quarzstabilisierten Schwingkreis, der auf ein Sechstel der jeweiligen Kanalfrequenz abgestimmt ist. Diese Frequenz wird anschließend mit Hilfe einer EF732 verdoppelt, so dass Frequenzen zwischen 57,0 und 61,6 MHz abgegeben werden. Die Quarze sind steckbar, damit ein Wechsel der Kanäle schnell durchgeführt werden kann. Außerdem enthält das Bedienteil verschiedene Kontrollleuchten und eine Schnarre statt einer Telefonklingel.

### Stromversorgung

Das „B72/B82“ kann mit einer Batteriespannung von 6, 12, 24 und mit 220 V betrieben werden. Bei einem Wechsel der Versorgungsspannung muss das Netzteil ausgewechselt werden. Die Netzteile für 12 und für 24 V wurden bei den früheren Geräten sowohl mit einem mechanischen Zerhacker als auch mit einem Transistor-Zerhacker geliefert, der in einer Steckeinheit untergebracht war und so ohne weitere Änderung gegen den mechanischen Zerhacker ausgetauscht werden konnte. Beim Gerät des Autors von 1966 gab es nur noch einen Transistorzerhacker. Die Tran-

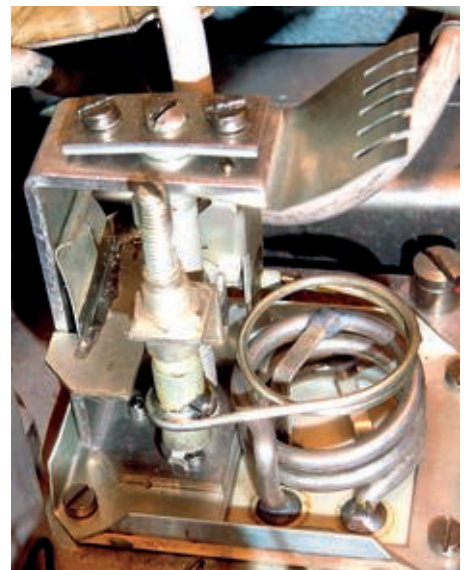


Bild 5. Ausgangskreis des Senders geöffnet.

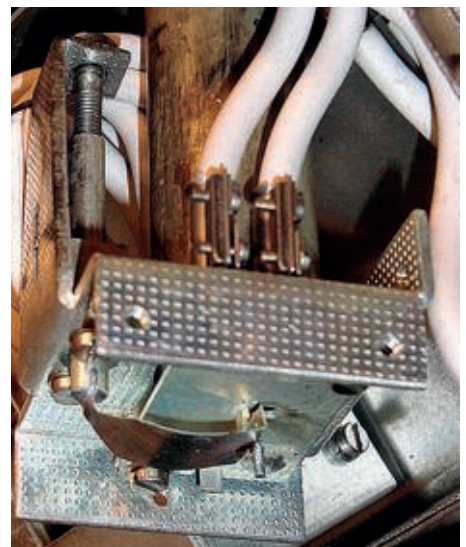


Bild 6. Resonanzkreis auf der Senderseite der Antennenweiche: Einstellbare Induktivität (L404 auf Bild 3).

sistor-Bestückung hat sich im Laufe der Jahre geändert. Das vorliegende Gerät ist für 12 V ausgelegt und enthält vier Transistoren AUY211V. Insgesamt beträgt die Leistungsaufnahme während eines Gesprächs etwa 95 W, bei Bereitschaft etwa 50 W.

**Technik des Senders**

Wie aus den Bildern 3 und 4 ersichtlich, wird die Steuerfrequenz aus dem Bedienteil über ein Koaxial-Kabel und einen Schwingkreis (mit L1, 2 x 47 pF und der Röhrenkapazität) der Röhre 1 zugeführt, die als Trennstufe arbeitet. In R02 wird die Frequenz verdreifacht. Die Oszillatorspannung für die erste Mischstufe des Empfängers wird vom Bandfilter F2 niederohmig ausgekoppelt und über ein Koaxial-Kabel in den Empfänger geleitet, das in Bild 3 als Verbindung zwischen Sender und Empfänger deutlich sichtbar ist.

Soweit ist alles die übliche Technik – abgesehen von dem sehr sorgfältigen Aufbau und den vielen nummerierten Messpunkten (im Schaltplan mit „MP“ bezeichnet), die den jährlich vorzu-

nehmenden Abgleich sehr erleichterten.

Interessant ist vor allem die Modulation des Senders: Die Spannung für die Frequenzmodulation und für die Erzeugung des Duplexabstands von 4,5 MHz wird in R04 (EC71) erzeugt. Zwischen deren Gitter und Anode liegt ein Kreis des Filters F4 und parallel dazu [14] die Reaktanzröhre (manchmal auch „Blindröhre“ genannt) R03. Das ist eine Röhre, die wie die Reihenschaltung eines Widerstands und eines veränderlichen Kondensators wirkt, dessen Kapazität von der Gitterspannung verändert wird [15]. Da am Gitter von R03 die verstärkte Mikrofonspannung des Telefonhörers anliegt, ändert sich die Frequenz, die am Filter F4 anliegt, im Takt der Mikrofonspannung.

Diese Spannung gelangt auch auf das Gitter von R05. Sie wird dort verstärkt und kommt dann auf F3, einen Phasen-Diskriminator nach Foster-Seeley. Dessen Grundfrequenz wird durch den Quarz Q1 auf 15,2 MHz stabilisiert. Weicht die Modulationsfrequenz am Primärkreis von F3 von

diesem Wert ab, so liefert der Diskriminator eine Spannung, die über einen Tiefpass (bestehend aus den Widerständen 2,2 MΩ, 100 kΩ, 150 Ω und dem Kondensator mit 100 nF) an das Gitter der Reaktanzröhre R03 gelangt. Hiermit werden Abweichungen der Modulationsfrequenz von der Frequenz von Q1 gegengeregelt, was sich einerseits als Stabilisierung der mittleren Frequenz auf 15,2 MHz auswirkt und andererseits auch zur Begrenzung des Hubs der Frequenzmodulation auf ±15 kHz dient.

Wie bereits erwähnt, wird diese Frequenz f2, die an F4 anliegt, mit der Frequenz f1 an F2 gemischt, so dass an den Gittern der Röhren 6 und 7 die Frequenzen f1 ± f2 auftreten. Dabei ist ein weiterer Schaltungstrick interessant: Liegt an F4 keine Hochfrequenz, so werden R06 und R07 aus F2 mit derselben Phase angesteuert. Da die Anoden dieser Röhren an den entgegengesetzten Enden von F5 liegen, heben sich deren Beträge gegenseitig auf. Die Frequenz f1 von F2 wird also unterdrückt, f1 - f2 dagegen verstärkt. f1 + f2 ist mehr als 30 MHz von f1 - f2

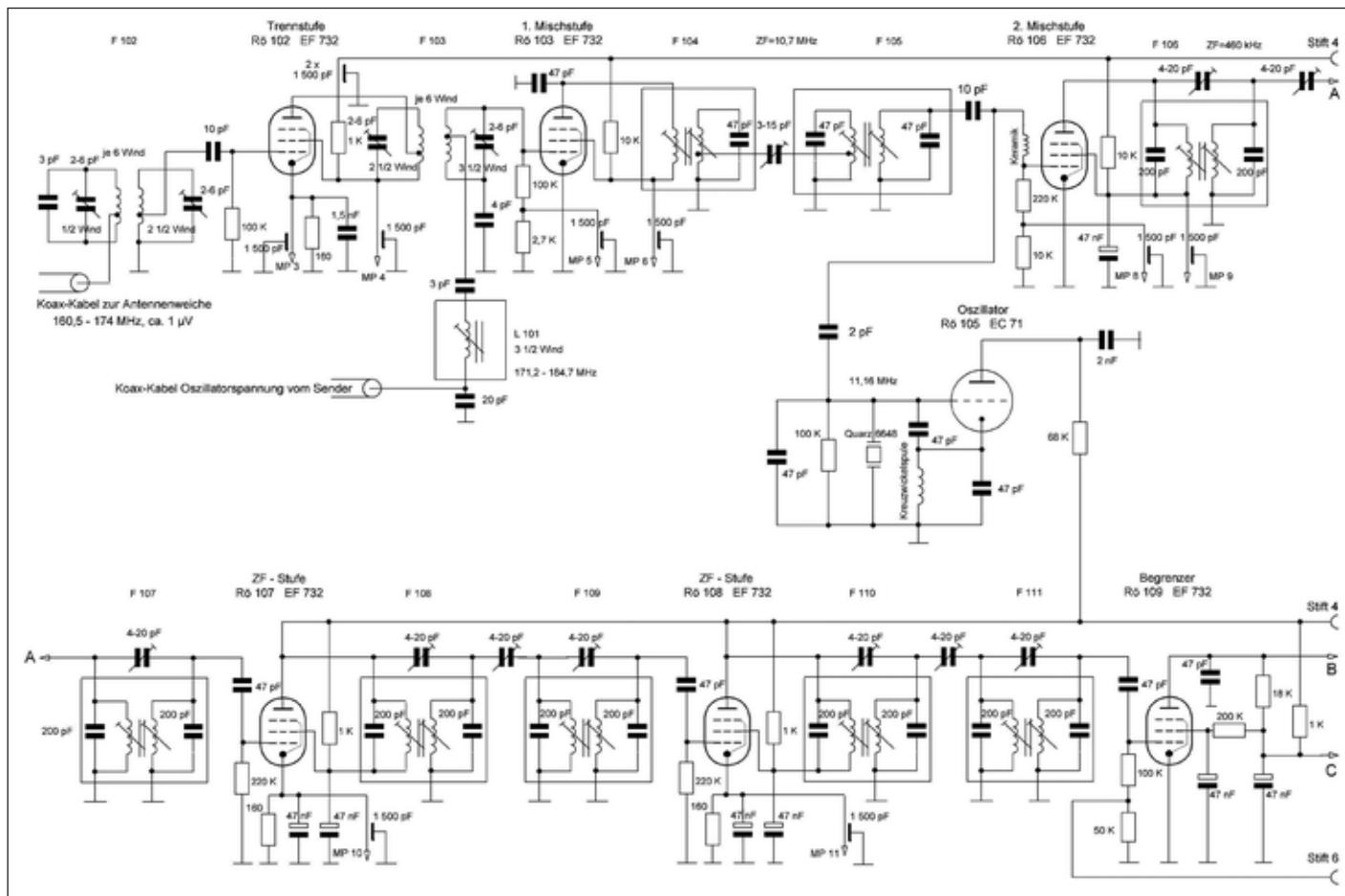


Bild 8. Schaltung des Empfängers, Teil 1.

entfernt. Deshalb genügen F5 und die folgenden Schwingkreise, um auch diese Frequenz vollständig zu unterdrücken.

Die Gegentakt-Schaltung der Treiberstufe mit der Röhre QQE02/5 und der Leistungsstufe mit der QQE03/12 bieten keine Besonderheiten, im Gegensatz zum Aufbau des Ausgangskreises (Bild 5), dessen Spule beim Abgleich mechanisch deformiert wird. Das geschieht, indem eines ihrer Enden mit dem beweglichen Teil des Trimmers C 53 (1–5 pF) verlötet ist. Er bildet zusammen mit dieser und einer weiteren Spule den Ausgangskreis. Von dort wird die Hochfrequenz des Senders über ein Koaxial-Kabel zur Antennenweiche geführt.

Die technischen Daten des Senders sind für ein mobiles Gerät beeindruckend: Bei einer Antennenleistung von ca. 10 W beträgt die Oberwellenleistung weniger als 20 µW und die Nebenwellenstrahlung weniger als

0,2 µW. Die Frequenzkonstanz ist besser als ± 2,5 kHz. Berücksichtigt man die Sendefrequenz von 156 bis 169,5 MHz, so bedeutet das eine Konstanz von ± 1,6 x 10<sup>-5</sup> [10].

Die Schaltung des Mikrofonverstärkers mit einer Röhre EF732 wird hier nicht wiedergegeben. Er liefert die Steuerspannung der Reaktanzröhre RÖ3. Parallel zu dessen Ausgang sind zwei Z-Dioden, die in Serie geschaltet, aber entgegengesetzt polarisiert sind. Damit sperrt eine von beiden bei kleinen Signalen immer. Bekanntermaßen knickt der Sperrwiderstand dieser Dioden bei einer bestimmten Spannung („Zenerspannung“) ein, so dass sie leitend werden. Deshalb erhält man mit zwei gegeneinander geschalteten Dioden einen einfachen, aber sehr wirksamen Begrenzer. – Soll ein Anruf getätigt werden, wird die Röhre EF732 des Mikrofonverstärkers durch ein Relais zu einem Generator für 1.750 Hz umgeschaltet, um den

Rufton zu erzeugen. Er zeigt an, dass der Telefonhörer abgenommen wurde, um ein Gespräch anzumelden und bewirkt beim Vermittlungsamt, dass dort das Freizeichen abgeschaltet wird und damit alle anderen Teilnehmer im gleichen Kanal gesperrt werden. Nur der Anrufer hat noch Zugang zur Vermittlungsstelle.

Der Ausgang des Senders ist mit der Antennenweiche verbunden. Sie muss dessen HF-Leistung von der empfindlichen Eingangsstufe des Empfängers fernhalten. Gleichzeitig darf sie aber weder die Sendeleistung stark verringern, noch das Eingangssignal schwächen. Das gelingt durch eine Kombination von Resonanzkreisen und λ/4-Leitungen, die aus Koaxialkabeln bestehen (Bild 6).

### Technik des Empfängers

Auch an den Empfänger werden hohe Anforderungen gestellt. Einer-

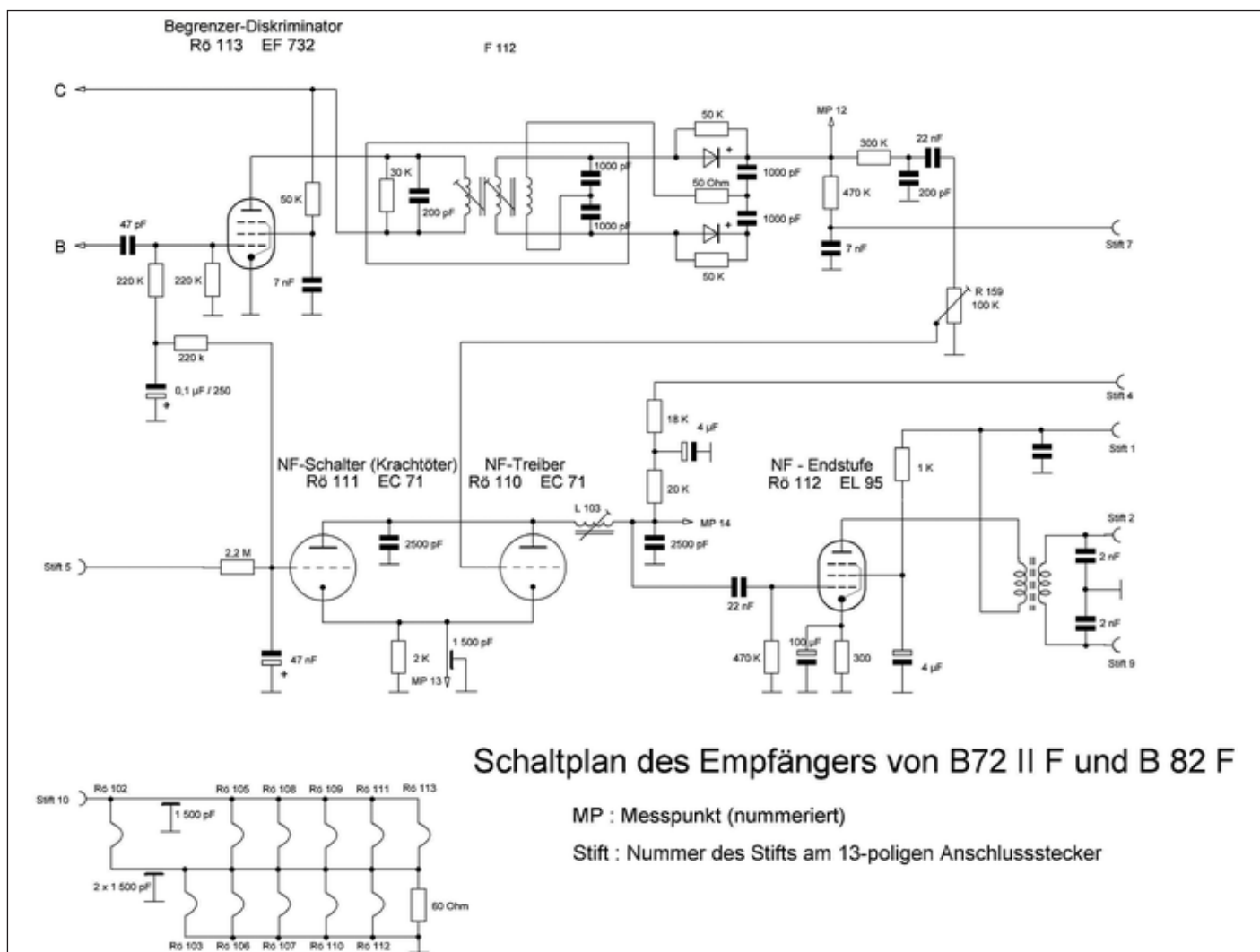


Bild 9. Schaltung des Empfängers, Teil 2.



Bild 7. Chassis des Senders (oben) und des Empfängers (unten) von unten. Die Abdeckbleche unter Rö 8 und 9 des Senders und die versilberten Bleche unter den Spulen der Empfänger-Eingangsstufen wurden entfernt, um die Schaltelemente sichtbar zu machen.

seits muss er empfindlich genug sein, um an den Grenzen der Funkbereiche eine sichere Verbindung selbst dann zu garantieren, wenn er in einem tiefen Tal oder im Funkshadow von hohen Gebäuden steht. Außerdem muss die Selektivität groß genug sein, um bei einer Frequenz von 160 MHz die Kanäle mit einem Abstand von nur 50 kHz Bandbreite sauber voneinander zu trennen. Das erfordert nicht nur einen hohen schaltungstechnischen Aufwand. Besondere Sorgfalt musste auch beim mechanischen Aufbau angewendet werden, damit Erschütterungen im Fahrzeug nicht zu unerwünschten Effekten führen. Wie Bild 7 zeigt, ist das Chassis trotz seiner verhältnismäßig dünnen Bleche sehr stabil. Man beachte auch, dass alle HF- und ZF-Stufen jeweils in einem eigenen abgeschirmten Abteil untergebracht sind. Damit gelingt es, dass die zweite ZF in vier Stufen verstärkt wird, ohne dass der Empfänger zu Schwingungen neigt, oder dass es zu Mikrofonie-Effekten kommt.

Das Resultat kann sich sehen lassen: Im damals noch nicht oft benutzten Frequenzbereich von 160,5 bis 174 MHz waren die Empfindlichkeit besser als  $1 \mu\text{V}$  (bei 20 db Rauschabstand!) und die Trennschärfe besser

als 80 db bei 40 kHz Abstand [10]. Bei einem Gerät dieser Preisklasse durfte man auch eine entsprechende Tonqualität erwarten. Der Frequenzbereich betrug zwar nur 300–3.000 Hz. Aber der Klirrfaktor war bei 1.000 Hz weniger als 7%, was in dieser Zeit für Funktelefonie ausgezeichnet war.

Von der Antennenweiche führt ein Koaxial-Kabel auf ein Bandfilter F 102 am Eingang der Vorstufe des Empfängers (Bild 8). Auch zwischen der Vor- und der Mischstufe liegt ein Bandfilter. Das ist für diese Frequenzen ungewöhnlich. Vermutlich ist dies wegen der hohen Anforderung an die Selektivität des Geräts nötig. In dieses Filter F 103 wird die Oszillatorspannung eingespeist. Die Übertragung vom Sender her ist niederohmig. Um die Spannung für die Mischstufe ausreichend groß zu machen, wird sie in dem Schwingkreis hochtransformiert, der aus L101, dem entsprechenden Teil der Spule im Gitterkreis von Rö 103 und den zugehörigen Kondensatoren besteht. Rö 103 arbeitet als additive Mischstufe mit einer ZF von 10,7 MHz. Diese verhältnismäßig hohe Frequenz ist nötig, um eine ausreichende Spiegelfrequenz-Sicherheit [16] zu erzielen.

Der Empfänger ist als „Doppelsu-

per“ konzipiert. Denn die Verstärkung, die man mit den Röhren EF732 selbst bei hochwertigen Filtern für 10,7 MHz erzielt, wäre zu gering. Deshalb verwendet man zur ZF-Verstärkung die wesentlich niedrigere Frequenz von 460 kHz, bei der man weit bessere Kreisgüten erzielen kann. Zu diesem Zweck wird in Rö 105 eine zweite Oszillatorspannung erzeugt, die in Rö 106 mit der ersten ZF gemischt wird. Wie in solchen Fällen üblich, wird die zweite Oszillatorfrequenz von 11,16 MHz (= erste ZF mit 10,7 MHz + zweite ZF mit 0,46 MHz) mit einem Quarz stabilisiert. Weil nämlich die Oszillatorfrequenz mehr als 20-mal so hoch ist wie die Frequenz der zweiten ZF, würde schon eine Abweichung der Oszillatorfrequenz von einem Prozent eine ZF liefern, die weit außerhalb der Bandbreite der ZF-Filter von  $\pm 15$  kHz liegen würde. Dieser Oszillator ist in Anodenbasisschaltung ausgeführt, d.h. er ist niederohmig und liefert eine gute Stromverstärkung.

Es folgen vier ZF-Stufen, drei davon mit jeweils vier Kreisen (zwei kapazitiv miteinander gekoppelte Bandfilter). Die dritte und vierte Stufe sind als Begrenzer ausgeführt. Im Anodenkreis der vierten Stufe ist ein Diskriminator mit dem Filter F 112, der

die NF-Treiberröhre RÖ 110 ansteuert. Mit dem Potentiometer R 159 wird die NF-Ausgangsleistung auf den Sollwert eingestellt.

Selbst bei hochwertigen Empfängern aus dieser Zeit sind vier Stufen in der zweiten ZF ungewöhnlich. Das ist hier nötig, weil die EF732 eine wesentlich geringere Verstärkung bringt als beispielsweise eine EF89. Ungewöhnlich ist auch die Schaltung mit zwei zweikreisigen ZF-Filtern in den auf RÖ 106 folgenden Stufen, die zur hohen Selektivität des Geräts beitragen.

Parallel zur NF-Vorstufe RÖ 110 liegt die Röhre RÖ 111, die als Krachtöter wirkt. Wird diese Röhre leitend, erniedrigt sich die Anodenspannung, während sich die Kathodenspannung erhöht. Da das Gitter von RÖ 110 gleichstrommäßig auf Masse liegt, bedeutet das, dass die Kathodenspannung erheblich positiver als die Gitterspannung ist: Die Röhre wird gesperrt.

Das Gitter des Krachtöters RÖ 111 erhält von Stift 5 über den Widerstand 2,2 M $\Omega$  eine feste positive Vorspannung, durch die sie leitend wird. Dadurch wird RÖ 110 gesperrt. Wird ein entsprechend starkes Signal empfangen, so gelangt vom Gitter der Röhre 113 über zwei Widerstände von 220 k $\Omega$  eine negative Spannung an den Krachtöter. Damit wird dieser gesperrt und RÖ 110 arbeitet als normale NF-Treiberstufe. In ihrem Anodenkreis ist ein Tiefpass mit einer Grenzfrequenz von 3,2 kHz.

Als NF-Endröhre wird eine EL95 verwendet. Sie liefert mit einem Watt mehr als genug Ausgangsleistung für den Telefonhörer und für die Relais im Selektivrufsatz.

### Resumee

Bei dem „B 72“ wurde ein sehr hoher Aufwand betrieben, um mit den damaligen Mitteln einen zuverlässigen Fahrzeugfunk zu ermöglichen. Es besticht durch seine ausgefeilte Technik und den sehr soliden Aufbau. Trotzdem war es billiger als die Konkurrenz. Das war wohl der Grund für seine Beliebtheit.

Der Autor hat sein Gerät von Dipl.-Ing. HELMUT SCHMIDT-PAULY bekommen. Dafür sei ihm auch an dieser Stelle herzlich gedankt. Besonders müssen hier auch die Herren HANS

DAHR und RÜDIGER RADTKE vom Telekom-Museum Bochum genannt werden. Sie haben dem Autor mit großem Entgegenkommen, Geduld und profundem Wissen viele der Informationen zukommen lassen, über die hier berichtet wird. Für den Autor war es besonders wertvoll, dass er auch das Innenleben des Bediengeräts und des Selektivrufgeräts einsehen und fotografieren konnte. Dafür sei ihnen von Herzen gedankt.

**Autor:**  
Klaus Buchner

### Anmerkungen und Literatur:

- [1] Sprechfunk war „zunächst nur zwischen den Schiffen, später auch zwischen Schiffs- und Landstationen“ möglich. Zitat aus Jean-Marie Woehrling, Sylvain Schirmann und Martial Libera: 200 Jahre Geschichte ZKR (Zentralkommission für die Rheinschiffahrt).
- [2] A-Netz Autotelefon: [www.oeb1.de/A-Netz/ANetz.html](http://www.oeb1.de/A-Netz/ANetz.html)
- [3] Zeittafel: [www.oeb1.de/A-Netz/TFK\\_Zeittafel.html](http://www.oeb1.de/A-Netz/TFK_Zeittafel.html)
- [4] <https://de.wikipedia.org/wiki/Autotelefon> (letzter Aufruf im August 2015).
- [5] Der öbL umfasste folgende Dienste: Wasserstraßenfunk, Landstraßenfunk, Zugfunk, Hafenfunk, Stadtfunk. Außer dem öbL betrieb die Deutsche Bundespost zu dieser Zeit noch den Internationalen Seefunk und den Internationalen Rheinfunk, soweit sie sich im Bereich der Bundesrepublik abspielten. Sie benutzten die Frequenzen ab 156,30 MHz bis zu denen des öbL und arbeiteten im Übrigen mit ähnlichen Standards wie dieser. Die Modulation war jedoch unterschiedlich (Phasen- bzw. Frequenzmodulation). Siehe [6].
- [6] Unterrichtsblätter der Deutschen Bundespost Ausgabe B, 13. Jahrgang, Nr. 8, S. 133 – 152 (25. August 1960).
- [7] [de.wikipedia.org/wiki/A-Netz](http://de.wikipedia.org/wiki/A-Netz)
- [8] [www.oeb1.de/A-Netz/Technik/Technik.html](http://www.oeb1.de/A-Netz/Technik/Technik.html)
- [9] Das A-Netz in der Mobilfunk-Geschichte [www.mobilfunk-geschichte.de/a-netz.html](http://www.mobilfunk-geschichte.de/a-netz.html)
- [10] TE KA DE Anleitung: Sprechfunkanlage B72.
- [11] Siemens Funktelefon 68 bis 87,5 MHz Funk 526 Y 303 und 156 bis 174 MHz Funk 526 Y 305 Vorläufige Beschreibung, [www.oeb1.de/A-Netz/Geraete/Siemens/526Y303/526Y303.pdf](http://www.oeb1.de/A-Netz/Geraete/Siemens/526Y303/526Y303.pdf)
- [12] [www.oeb1.de/A-Netz/Geraete/TeKaDe/B72/B72.html](http://www.oeb1.de/A-Netz/Geraete/TeKaDe/B72/B72.html)
- [13] [www.radiomuseum.org/r/tekade\\_autotelefon\\_b72.html](http://www.radiomuseum.org/r/tekade_autotelefon_b72.html). Der Stadtfunk und der Hafenfunk spielten sich gewöhnlich in einem einzigen Funkbereich ab.
- [14] Genauer: Eine Serienschaltung von RÖ3 und 510 ? liegt parallel zu einem Teil eines Kreises von F4 (kapazitiver Spannungsteiler mit einem Kondensator 51 pF).
- [15] Genau genommen ändert sich die Kapazität mit der Steilheit der Röhre. Diese hängt von der Gitterspannung ab, weil es sich um eine Regelröhre handelt. Siehe z.B. W. Berndt in: Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker, II. Band (Hrsg. Curt Rint), Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GMBH, 1953/1963, S. 408 und 423.
- [16] Sind die Frequenzen der ZF von 10,7 MHz und die des Oszillators  $f_{osz}$  fest eingestellt, so werden die beiden Eingangsfrequenzen  $f_1$  und  $f_2$  mit  $f_1 - f_{osz} = 10,7$  MHz und  $f_{osz} - f_2 = 10,7$  MHz im ZF-Teil verstärkt. Daraus folgt  $f_1 - f_2 = 2 \times 10,7$  MHz. Das ist mehr als die Breite des ganzen A-Netz-Bandes. Es besteht also keine Gefahr, dass man auf diese Weise zwei Kanäle des A-Netzes gleichzeitig empfängt. Sie bestünde aber bei einer ZF von nur einigen Hundert kHz. – Die erreichte Spiegelfrequenzselektion des Empfängers ist besser als 70 db.

# SHORT WAVE CRAFT

Edited by  
HUGO GERNSBACH

LISTEN TO THE  
WHOLE WORLD  
ON RADIO SHORT WAVES

NEW RADIO  
SHORT WAVE  
SUPERHETERODYNE

SHORT WAVES FOR THE  
BROADCAST LISTENER

ULTRA SHORT WAVES

SHORT WAVES IN MEDICINE

OVER 100 HOOK-UPS

NEW EXPERIMENTS

## ARTICLES BY

F. H. Schnell  
Dr. E. Schliephake  
Dr. Albert Neuburger  
Bob Hertzberg  
Dr. Fritz Noack  
Eric H. Palmer  
R. W. Tanner, W8AD  
H. W. Secor  
J. E. Smith  
A. Binneweg Jr.



50c