

Aus Funkgeschichte Heft 157 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

# FUNK

# Nr. 157

# GESCHICHTE



MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT DER  
FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS

Okt./Nov. 2004  
27. Jahrgang

Digitalisiert 2023 von H.Stummer für [www.radiomuseum.org](http://www.radiomuseum.org)

## INHALT / IMPRESSUM

- Vereinsmitteilungen**  
**250** Leserpost - Aktuelles - Mitteilungen  
**255** Schriftenreihe zur Funkgeschichte (VERLAG RÜDIGER WALZ)
- Ehrungen**  
**249** Goldene Röhre mit Verspätung übergeben (HANS-JOACHIM LIESENFELD)
- Biografie**  
**214** Nikola Tesla erfand das Radio (ECKHARD ETZOLD)
- Firmengeschichte**  
**239** Radiofirmensender 1925 und 1926 (LEO H. JUNG †)
- Rundfunkorganisation**  
**246** Digitales Satelliten Radio - die digitale Pleite (ERWIN AUGUSTIN)
- Funkgeschichten**  
**237** Kanaldurchbruch 1942 (CONRAD VON SENGBUSCH, HANS MEINEL)
- Elektronenröhren**  
**211** Auch eine Telefonen-Geschichte (KONRAD BIRKNER)
- Kommerzielle- / Militärische Technik**  
**230** Anlagen der Bundeswehr zur Aufklärung von Richtfunk (RUDOLF GRABAU)  
**248** Kraftverstärker von Rohde & Schwarz (SIEGHART BRODKA)
- Basteltipps**  
**221** Radione R2 - noch mehr Tipps (KARL HANNING)  
**222** Erweiterung der Funke-Röhrenprüfgeräte (1) (JOSEF M. SEIDELMEIER)  
**242** Noch ein 1(+1)-Röhren-Superhet-Empfänger (WALTER KRIEG)
- Restaurieren**  
**227** Holzgehäuse restaurieren und aufarbeiten (ELMAR PFEIFER)
- Funk-Kalender**  
**257** Elektrostatik: Entdeckung der Influenz (HEINRICH ESSER)
- Datenblatt**  
**259** Gerufon - Ultra-Ferrit 58W  
**260** Radiokarte von 1924

GESELLSCHAFT DER FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS E.V.



[www.gfgf.org](http://www.gfgf.org)

### IMPRESSUM

Die Funkgeschichte erscheint in der ersten Woche der Monate Februar, April, Juni, August, Oktober, Dezember. Redaktionsschluss ist jeweils der 1. des Vormonats.

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

Vorsitzender: KARLHEINZ KRATZ, Böcklinstraße 4, 60596 Frankfurt/M.

Kurator: WINFRIED MÜLLER, Hämmerlingstraße 60, 12555 Berlin-Köpenick.

Redaktion: Artikelmanuskripte an: BERND WEITH, Am Storksberg 12, 63589 Linsengericht,

E-Mail: [funkgeschichte@gfgf.org](mailto:funkgeschichte@gfgf.org),

Tel.: (0 60 51) 97 16 86.

Kleinanzeigen und Termine an: DIPL.-ING. HELMUT BIBERACHER, Postfach 1131, 89240 Senden,

E-Mail: [helmut.biberacher@t-online.de](mailto:helmut.biberacher@t-online.de),

Tel.: (0 73 07) 72 26, Fax: 72 42,

Anschriftenänderungen, Beitrittsklärungen etc. an den Schatzmeister ALFRED BEIER, Försterbergstraße 28, 38644 Goslar,

Tel.: (0 53 21) 8 18 61, Fax:-8 18 69,

E-Mail: [beier.gfgf@t-online.de](mailto:beier.gfgf@t-online.de).

GFGF-Beiträge: Jahresbeitrag 35 €, Schüler/Studenten jeweils 26 € (gegen Vorlage einer Bescheinigung), einmalige Beitrittsgebühr 3 €.

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

Konto: GFGF e.V., Konto-Nr.: 29-29-29-503, Postbank Köln (BLZ 370-100-50).

Internet: [www.gfgf.org](http://www.gfgf.org)

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

Auflage: 2600 Exemplare

© GFGF e.V., Düsseldorf. ISSN 0178-7349

**Titel: Wie die Röhrentwicklung zu Telefonen kam ..., ab Seite 211.**

## Auch eine Telefunken-Geschichte

---

 KONRAD BIRKNER, Haag  
Tel.:

---

Vor dem 1. Weltkrieg konzentrierte sich die Röhrentwicklung vor allem auf zwei Nationen: Deutschland und die USA. Kommerzieller Bedarf bestand im zivilen Bereich für den Telefonverstärker, um größere Entfernungen überbrücken zu können. In Deutschland wurde die gasgefüllte Liebenröhre schließlich in einen einsatzfähigen Stand gebracht, welche vor allem zunächst beim Militär zur Anwendung kam. Es gab auch bekanntlich schon experimentelle Arbeiten an Hochvakuumröhren, zum Beispiel von BRONK.

In den USA hingegen arbeitete man an und mit der Triode von DE FOREST dem sogenannten Audion. DE FOREST hatte zunächst nur die Hochfrequenz-/Empfangsrichtung im Sinn. Erste NF-Verstärkungsversuche scheiterten wohl an der dafür nicht geeigneten Dimensionierung der Kopplungselemente. Jedoch bereits 1913/14 fabrizierte und verkaufte DE FOREST dreistufige NF-Verstärker mit seinen Hochvakuumtrioden. Der Ruf dieser Erfolge weckte natürlich das Interesse in Europa, speziell in Frankreich und Deutschland. Jetzt waren besonders Militärkreise höchst interessiert, wohl wegen des Wettrennens angesichts des drohenden Krieges. So reiste im Frühjahr 1914 Oberst FERRIE, der Leiter der französischen Nachrichtentruppe, in die

USA. Er besuchte R. FESSENDEN, wo er sehr beeindruckt vom Einsatz eines dreistufigen de Forest-Verstärkers in FESSENDENS Labor war. Zu Hause angekommen, beauftragte er einen Mitarbeiter, GIRARDEAU, ein solches Gerät zu erwerben, was umgehend erfolgte. Der Verstärker wurde zur Erprobung an die „Radio Telegraphie Militaire“ übergeben. Dann hörte man nichts mehr davon, es gab auch keinerlei Bericht!

Auf deutscher Seite war man natürlich ebenso interessiert an DE FORESTS Produkt. Hier kommt jetzt Telefunken ins Spiel.

Im Jahre 1900 desertierte der Franzose PAUL PICHON aus der Armee und emigrierte nach Deutschland, wo er als Französischlehrer seinen Unterhalt bestritt. Er wurde Hauslehrer der Kinder GRAF ARCOS. Hier begann er sich bald für die Radiotelegrafie zu interessieren und betrieb eingehende Studien der Physik und der Elektrotechnik. Bald wurde er als technischer Repräsentant bei Telefunken angestellt. Er machte rasch Karriere und war 1912 Leiter der Patentabteilung. In dieser Eigenschaft reiste er nach Frankreich, um FERRIE und GIRARDEAUX zum Informationsaustausch und zur Zusammenarbeit zu bewegen, dies insbesondere im Hinblick auf die von MARCONI angestregten Patentverletzungsprozesse.

Im Jahre 1914 besuchte PICHON die USA mit dem Auftrag, Informationen zu sammeln und Muster der neuesten Entwicklungen zu erwerben. Am

## ELEKTRONENRÖHREN

25. Juli 1914 trat er die Heimreise an und landete am 3. August in London. An diesem Tag hatte soeben Deutschland den Krieg gegen Frankreich erklärt. PICHON wandte sich umgehend ratsuchend an den ihm gut bekannten GODFREY ISAACS, Managing Director bei MARCONI. PICHON erklärte, sich noch immer als Franzose zu fühlen, aber als Deserteur würde er bei der Einreise in Calais zweifellos sofort verhaftet werden. G. ISAACS riet ihm, trotzdem zu gehen und in Frankreichs Dienst zu treten. Das tat PICHON - und wurde prompt verhaftet.

Nun erklärte er, Dinge höchster Wichtigkeit aus Amerika mit sich zu führen, und verlangte Kommandeur FERRIE zu sprechen. Die Behörde benachrichtigte FERRIE, worauf dieser PICHON mit dessen gesamtem Gepäck zu sich beorderte. Bei der Gegenüberstellung zog PICHON eine der de Forest-Trioden aus der Tasche (er hatte davon etliche Kartons im Gepäck sowie Informationen über deren Herstellung und Anwendung) und erläuterte detailliert deren Eigenschaften und Vorzüge. Daraufhin wurde PICHON von FERRIE sofort zum Wehrdienst verpflichtet und zum militärischen Funkdienst abkommandiert. Außerdem schickte FERRIE einige Exemplare der Triode nach Lyon zu den namhaften Physikern MAX ABRAHAM, MARCEL BRILLOUIN und L. BLOCH. Sie sollten die Röhren untersuchen, um sie bei Grammont (Marke FOTOS) in Serie zu bauen. Die ersten Muster hatten zylindrische Anoden ohne Isolierstützen. Sie waren



**Bild 1: Gustave Ferrie (1868 - 1932)**

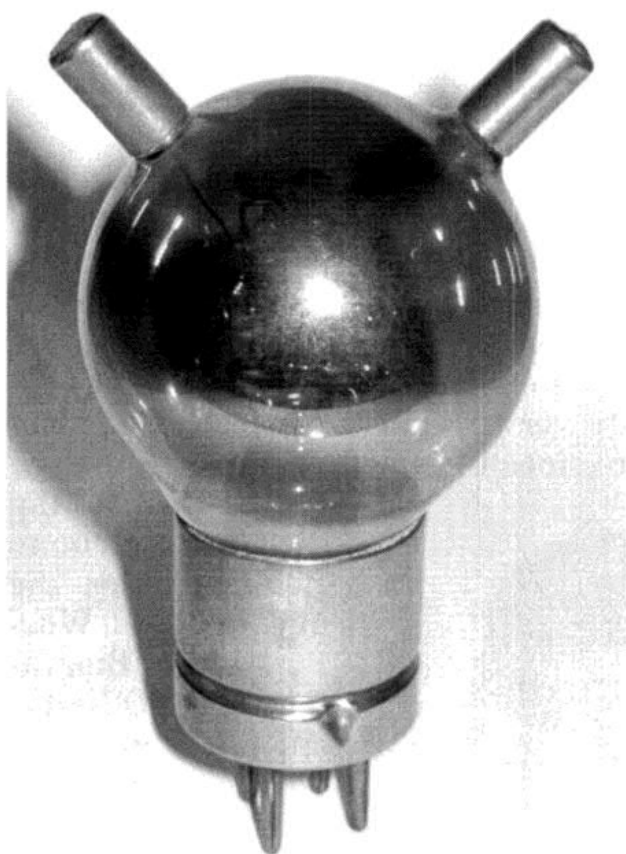
unbefriedigend wegen der unstabilen Elektroden und der zerbrechlichen Glaskörper. Die Fabrikationseinrichtungen bei Grammont waren ungeeignet für Röhren mit beidseitigem Anschluss. Die Röhre musste umkonstruiert werden, um sie mechanisch stabiler zu machen und mit einem einseitigen Sockel zu versehen. Das Resultat war die TM-Röhre (von *Telegraphie Militaire*) mit liegendem Anodenzylinder und einem 4-stiftigen Sockel. Die Konstruktion der Röhre wurde am 23. Oktober 1915 zum Patent eingereicht, während für den Sockel niemals Schutz-

ansprüche erhoben wurden. Es war der Europasockel der in England („R“-Röhre) und später in ganz Europa seinen Siegeszug antrat!

Als übrigens FERRIE seinem Mitstreiter GIRARDEAU von PICHON erzählte, erinnerte ihn GIRARDEAU an den schon früher besorgten Verstärker. FERRIE rief: „Wie konnte ich das vergessen haben!“ und ließ nach dem verschollenen Gerät suchen. Man fand es schließlich im Keller eines Lagerhauses. Die mit der Untersuchung beauftragte Behörde hatte offensichtlich nichts unternommen, nicht einmal einen Bericht verfasst.

Die TM wurde dann von zwei Firmen hergestellt - unter den Marken FOTOS und METAL. Insgesamt belief sich die Produktion auf über 100.000 Stück, bei einem täglichen Ausstoß von 1000 Stück bei Kriegsende.

Wegen der hohen Eingangskapazität von 16 pF war die Verwendung der TM auf den Frequenzbe-



**Bild 2:** *TMC-Röhre der Firma Metal.*

reich unterhalb 600 kHz beschränkt. Deshalb entstand bald die TMC, bei welcher die Anschlüsse für Gitter und Anode oben herausgeführt wurden. Die mechanische Halterung des Systems erfolgte wie bei der TM von unten. Man nannte die TMC daher auch Hörner-Röhre (Bild 2).

In England wurde die TM von „British Thomson-Houston“ eingehend studiert und als „R“-Type nachgebaut, wobei der Sockel praktisch unverändert übernommen wurde. Diese „R“ wurde dann ab 1916 von allen britischen Röhrenherstellern gefertigt.

In Deutschland erschienen die ersten Hochvakuumröhren erst im Herbst 1916. Es war die A-Type von Siemens, von der zirka 50.000 hergestellt wurden.

Es ist natürlich reine Spekulation,

aber es lohnt sich vielleicht nachzudenken, was wohl passiert wäre, wenn PAUL PICHON seine Erwerbungen in Telefunken-Hände hätte legen können? Ob die Firma Telefunken dann eher vom falschen Pferd - der gasgefüllten Röhre - abgesprungen wäre? Ein ganzes Jahr Zeitgewinn wäre sicherlich drin gewesen, oder...? ■

### Quelle

Tyne; *Saga of the Vacuum Tube*

### Bild 1 und 3:

[perso.club-internet.fr/f6fna/](http://perso.club-internet.fr/f6fna/)



**Bild 3:** *Telefonkarte von FERRIE. In Frankreich wurde 1993 eine ganze Serie Telefonkarten von Persönlichkeiten herausgegeben. Sie umfasste folgende Namen: MAURICE DELORAINNE, ALEXANDER GRAHAM BELL, SAMUEL MORSE, RENÉ BARTHELEMY, EMILIE BAUDOT, CLÉMENT ADER, GUGLIELMO MARCONI, GUSTAVE FERRIE, CLAUDE CHAPPE, EDOUARD BELIN, ROBERT KELLER, GIOVANNI CASELLI.*

## Nikola Tesla erfand das Radio

 ECKHARD ETZOLD, Braunschweig  
Tel.:

Am 10. Juli 1856 wurde der Elektriker und Experimentalphysiker NIKOLA TESLA in Kroatien geboren. Er kam 1884 nach New York, wo er kurze Zeit mit THOMAS ALVA EDISON zusammenarbeitete, bevor er sich eigenständigen Forschungen widmete. Er war 1915 Anwärter auf den Nobelpreis, der ihm aus dubiosen Gründen doch nicht zuerkannt wurde. Während man sich in den USA seit vielen Jahren zunehmend mit TESLAS Werk und seiner Person beschäftigt, steht eine entsprechende Würdigung der Person und der Leistung

NIKOLA TESLAS im deutschen Sprachraum noch aus. Es gibt bis heute im deutschen Sprachraum keine neuere Darstellung des Werkes und der Person NIKOLA TESLAS, die den seriösen Ansprüchen wissenschaftlichen Interesses genügt.

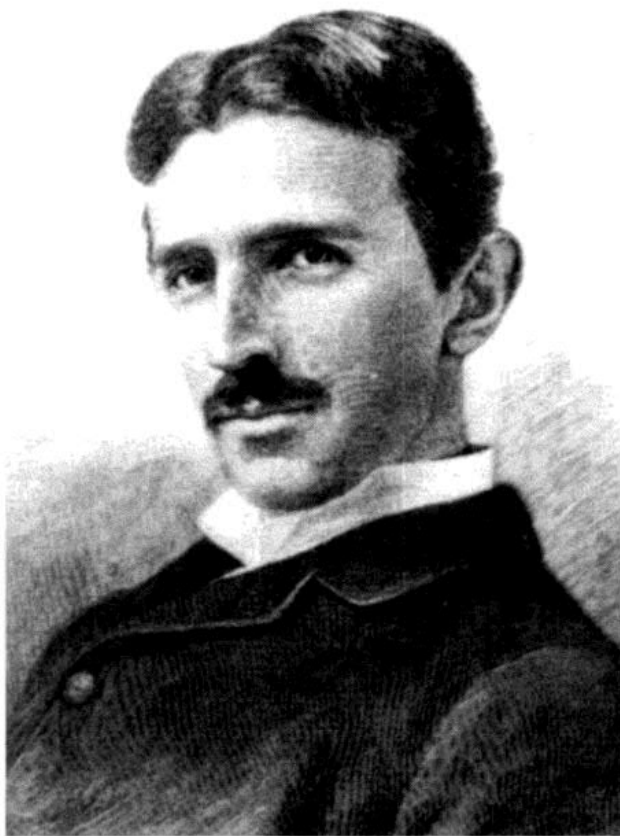
„Wollte man das Leben NIKOLA TESLAS, jenes seltsame Experiment, das

er daraus machte, mit einem Wort umreißen, so wäre ‚sensationell‘ wohl ein milder Ausdruck. Ebenso wenig wird man mit dem Wort ‚erstaunlich‘ seinen Entdeckungen gerecht, die raketengleich emporschossen. Es ist die verwirrende, schillernde Geschichte eines Übermenschen, der eine neue

Welt schuf.“ Mag die übertriebene Bewunderung, die aus diesen Worten seines Biografen, JOHN O’NEILL, spricht, viel zu hoch greifen - was bei uns an Wissen über diesen Mann bekannt ist, steht trotzdem in keinem Verhältnis zu seiner Bedeutung: In populären Lexika-Artikeln werden die Entdeckung der Teslaströme und der Tesla-Transformator erwähnt.

In allgemeinen Physikbüchern erscheint der Name TESLA nur als Maß-

einheit für eine nach ihm benannte elektromagnetische Kraftwirkung. Das ist alles. Seine Einführung des Wechselstromnetzes in den USA (zusammen mit dem Großindustriellen GEORGE WESTINGHOUSE), die eine verlustarme Energieübertragung über lange Strecken erst ermöglichte und EDISONS Gleichstromnetz ablös-



**Bild 1: NIKOLA TESLA (1856-1943).**

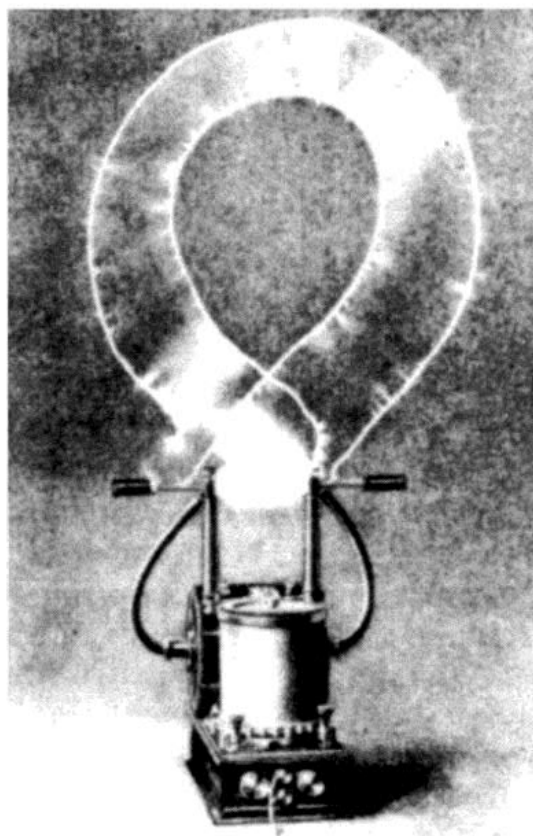
te, ist kaum bekannt. Ebenso wenig seine Verdienste um die Entwicklung brauchbarer Wechselstrommotoren, die Entdeckung des elektrischen Drehfeldes und des ersten drahtlos gesteuerten Fernlenkbootes im Jahre 1898, um einige der wichtigsten Errungenschaften dieses Mannes zu nennen.

Beachtung haben neuerdings die „verlorenen Erfindungen“ TESLAS in esoterischen Kreisen gefunden: Dabei geht es um angeblich hochenergetische Todesstrahlen, mit denen ein militärischer Schutzschild aufgebaut werden könne, welcher das Land gegen jeden Angreifer abschirme, und um die Konstruktion eines Automobils Anfang der dreißiger Jahre, das seine Energie aus dem Schwerkraftfeld gewonnen haben soll. Doch mehr als vage Andeutungen sind uns nicht überliefert, und es bleibt zu fragen, ob diese Legenden nicht auf einen latenten Größenwahn dieses Mannes zurückgehen, dem es als erstem vergönnt war, künstliche Blitze von mehreren Metern Länge zu erzeugen, und der von sich selber meinte, 150 Jahre alt zu werden, und deshalb in seinen mittleren Lebensjahren darauf verzichtete, seine Forschungsergebnisse und Konstruktionspläne schriftlich festzuhalten, mit der Begründung, dazu habe er später noch genügend Zeit.

Wir beschränken uns auf das, was uns bis heute schriftlich vorliegt und nachprüfbar ist, und wollen hier insbesondere TESLAS Beitrag zur Realisierung der drahtlosen Nachrichtenübertragung und der Rundfunktechnik ansehen. Wir stützen uns dabei auf

die weniger bekannte Darstellung des Teslaschen Werkes von seinem Landsmann SLAVKO BOKŠAN aus dem Jahre 1932, die im Gegensatz zu allen späteren Biografien die meisten technischen Details und Belege vorweisen kann.

Bereits 1893, also drei Jahre bevor der Italiener MARCONI, der immer noch als Pionier der Rundfunktechnik gilt, mit seinen Versuchen zur drahtlosen Telegraphie begann, berichtete NIKOLA TESLA vor dem Franklin-Institut in Philadelphia von der Bedeutung seiner Experimente mit den verschiedenen Hochfrequenzoszillatoren, die er entwickelt hatte: „Im Zusammenhange mit den Resonanzwirkungen und dem Problem der Energieübertragung mittels eines einzigen Leiters, welches vorher betrachtet wurde, möchte ich noch einige Worte über einen Gegenstand sagen, der beständig mein Denken beschäftigt



**Bild 2:** TESLAS Hochfrequenzoszillator aus der Mitte der 1890er Jahre.

und der die allgemeine Wohlfahrt betrifft. Ich meine die Übertragung verständlicher Zeichen oder vielleicht sogar von Kraft auf irgendeine Entfernung ohne Verwendung von Drähten. Ich komme täglich mehr zu der Überzeugung von der Ausführbarkeit der Sache, und obwohl ich sehr wohl weiß, dass die große Mehrzahl der Gelehrten nicht der Meinung ist, dass solche Resultate praktisch und in der nächsten Zeit realisiert werden können.“

Durch einen Brand am 13. März 1895 wurde sein Laboratorium vollständig zerstört, was seine Forschungen um mindestens ein Jahr zurückwarf. Eine Woche später berichtete er in der Zeitschrift „The Electrical Review“ vom Stand seiner Forschung: „Ich war bei meinen Arbeiten auf vier Hauptgebieten mit Untersuchungen beschäftigt. Das eine war der Oszillator, welchen ich nicht nur für eine praktische Maschine ansehe, sondern auch als Anregung für neue Ideen. Das zweite waren verbesserte Methoden der elektrischen Beleuchtung. Das dritte Gebiet war die drahtlose Nachrichtenübertragung auf jede Entfernung und das vierte war das für jeden denkenden Elektriker wichtigste Problem, nämlich die Erforschung der Natur der Elektrizität. Auf jedem dieser Gebiete werde ich meine Untersuchungen fortsetzen.“ Das geschah dann auch. Schon Ende 1896 konnte TESLA mit einer kleinen Sendestation in New York und einer 30 Kilometer entfernten Empfangstation gute Fernübertragungsergebnisse erzielen. Reichweiten, von denen man in Europa damals nur träumen konnte.

Am 10. Mai 1897 gelang es dem Italiener GUGLIELMO MARCONI, Mor-

sezeichen fünf Kilometer weit über den Bristol-Kanal zu senden. Und im Oktober 1897 erzielte MARCONI eine Reichweite von 15 Kilometern. FERDINAND BRAUN in Deutschland meldete im Juli 1898 sein Patent über die „Telegraphie ohne fortlaufende Leitung“ an, das ihm am 14. Oktober 1898 dann auch erteilt wurde: Es beschrieb einen geschlossenen Schwingkreis mit einem Teslatransformator, der bessere Abstrahlungseigenschaften hatte als MARCONIS System mit Hertzschen Oszillatoren. MARCONIS Funkversuche besaßen den Nachteil, dass sie mit ultrakurzwelligen Frequenzen im ein- und zwei-Meter-Bereich arbeiteten, deren Reichweite unter günstigen Bedingungen nur die Sichthorizontentfernung beträgt. TESLA arbeitete dagegen von Beginn an im langwelligen Bereich, der aufgrund der Reflexion an höheren Luftschichten in der Erdatmosphäre Reichweiten von vielen tausend Kilometern zulässt. Doch die Bedeutung der besseren Ausbreitungseigenschaften der Lang-, Mittel- und Kurzwellen gegenüber den Ultrakurzwellen haben andere zuerst erkannt und sich zunutze gemacht.

Anstatt die Möglichkeiten der drahtlosen Nachrichtenübertragung voranzutreiben, an der die meisten Hochfrequenztechniker zu seiner Zeit zu arbeiten begonnen hatten, nahm sich TESLA das Problem der drahtlosen Energieübertragung vor. Eine technische Sackgasse, wie es sich später noch erweisen sollte. Für diese Versuche baute er einen Radiosender mit Schwingkreisen für mehrere Kilowatt Sendeleistung. Herzstück des Senders war der so genannte Tesla-Transformator, ein eisenloser Hochfrequenztransformator, mit dem



man beliebig hohe elektrische Spannungen erzeugen konnte. Ein neues Forschungsfeld eröffnete sich damit.

Die Erforschung der Natur hoher elektrischer Spannungen wurde TESLAS neuer Arbeitsschwerpunkt. Nachdem es ihm schon 1891 gelungen war, einen Entladungsfunken von 13 Zentimeter Länge zu demonstrieren, vergrößerte er die Dimensionen und die Kapazitäten, um seinen Hochfrequenztransformator zu noch höherer Leistungsfähigkeit zu steigern. Für seine Kondensatoren benutzte er Öl anstatt Glas als Isolator, womit er wesentlich bessere Isolationsergebnisse erzielte. Er erfand die Serienfunkenstrecke, führte Funkenlöschung im Luftstrom und mit Magnetkraft durch, löste Probleme der Abstimmung von Primärkreis und Sekundärkreis, um eine gute Resonanz der beiden Schwingkreise zu erzielen, und konnte so den Wirkungsgrad der Sendeschwingkreise auf 85 Prozent steigern.

Bei seinen Hochfrequenzversuchen stieß er auf ein interessantes Phänomen, das unter der Bezeichnung „Skin-Effekt“ in der Physik bekannt ist: nämlich der Umstand, dass elektrische Spannungen sich bei hohen Frequenzen nur auf der Körperoberfläche bewegen und nicht mehr in das Innere eines Körpers eindringen. Sie verhalten sich praktisch bei hohen Frequenzen wie statische Elektrizität, was sich mit Hilfe der Maxwell'schen Gleichungen auch mathematisch berechnen lässt. Das führt zu dem merkwürdigen Effekt, dass man, ohne dabei Schaden zu nehmen, Spannungen von mehreren hunderttausend Volt über den menschlichen Körper ableiten kann, bei Stromstärken, die unter anderen Bedingungen

lebensgefährlich werden können.

Dieser Effekt kam TESLA in einem ganz anderen Zusammenhang zugute: EDISON hatte in New York die erste kommunale Stromversorgung auf 110 Volt Gleichstrombasis aufgebaut. Die Stromversorgung hatte aber infolge des hohen ohmschen Widerstandes der Überlandleitungen nur eine sehr begrenzte Reichweite von wenigen Meilen. Darüber hinaus wurden die Verluste und der Spannungsabfall im öffentlichen Stromnetz zu hoch. Wechselstrom ließ sich jedoch durch entsprechende Transformatoren auf mehrere tausend Volt hochtransformieren, bei denen auch auf weiten Übertragungstrecken von hundert oder tausend Kilometern nur ein geringer Verlust auftrat. Diese hohen Spannungen konnten dann am Ziel wieder auf 110 oder 220 Volt Verbrauchersspannung heruntertransformiert werden. GEORGE WESTINGHOUSE hatte die entsprechenden Patente TESLAS für das Wechselstromsystem erworben und baute eine alternative Stromversorgung landesweit auf und machte damit EDISONS Gleichstromsystem Konkurrenz.

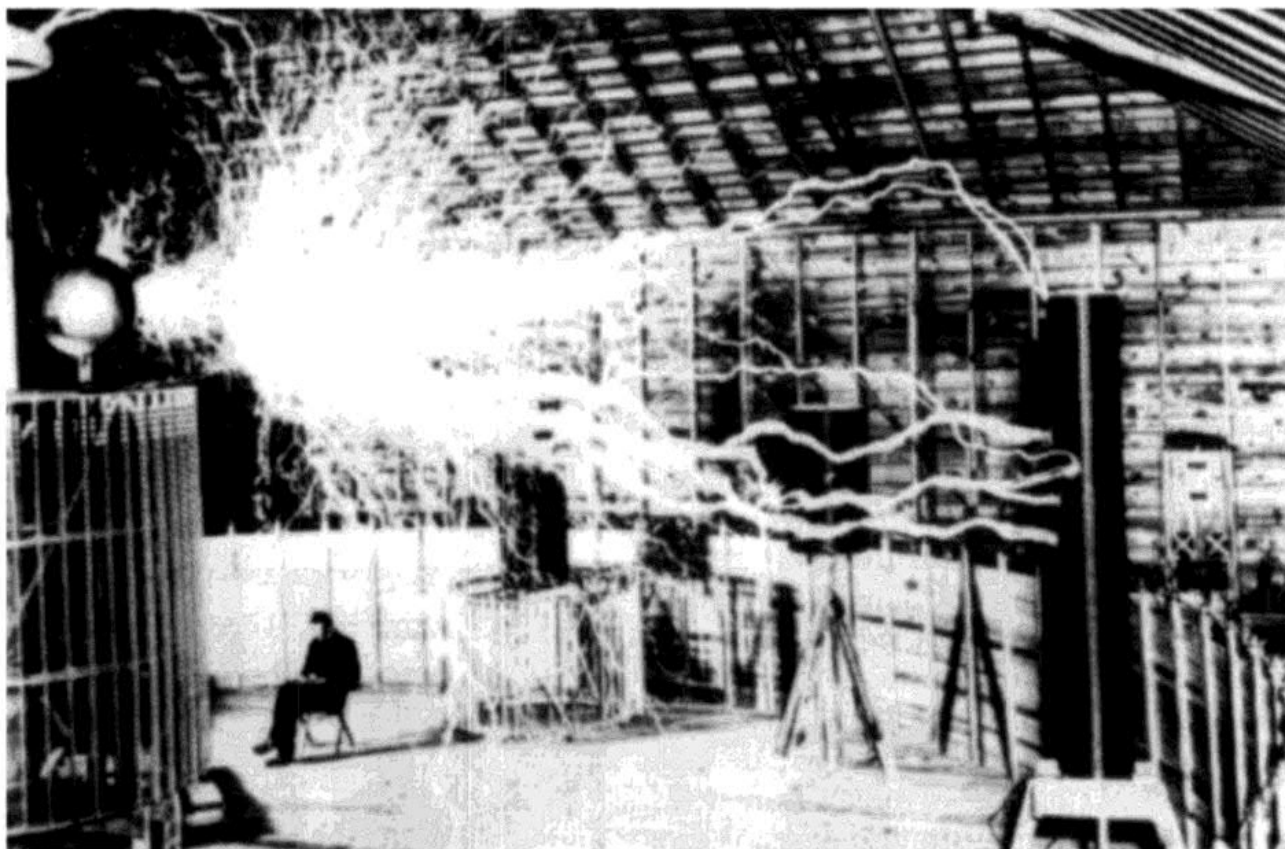
EDISON, bemüht, sein Gleichstromsystem zu retten, ließ öffentlich Hunde und Katzen durch (niedrigerfrequenten) Wechselstrom töten, um die Gefährlichkeit von Wechselstrom (gegenüber Gleichstrom) zu demonstrieren. Im Gegenzug zeigte TESLA die völlige Harmlosigkeit von Wechselstrom, indem er 200.000 Volt (hochfrequenten) Wechselstrom und mehr über seinen Körper zur Erde ableiten ließ und dabei die erstaunlichsten Lichterscheinungen produzierte, ohne dass er dabei den geringsten Schaden nahm. Bei einer solchen Vorführung vor dem Franklin-Institut in

Philadelphia im Jahre 1893 erklärte er: „Um eine Vibration der gleichen Intensität, aber viermal so schnell, zu erhalten, wären über 3.000.000 Volt nötig, und das würde mehr als genügen, um meinen Körper in Flammen zu hüllen. Aber diese Flamme würde mich nicht verbrennen; ganz im Gegenteil, die Wahrscheinlichkeit ist groß, dass ich nicht im geringsten verletzt würde. Und doch wäre nur ein hundertster Teil dieser Energie, wenn er woanders hingelenkt würde, stark genug, um einen Menschen zu töten.“ Doch im Grunde waren solche Demonstrationen nicht nötig, denn TESLAS Wechselstromsystem hat sich allein aufgrund seiner technischen und physikalischen Vorteile durchgesetzt und ist bis heute das maßgebliche öffentliche Stromversorgungssystem geblieben.

Zurück zur drahtlosen Telegraphie: Am 2. September 1897, also zehn Monate, bevor FERDINAND BRAUN sein Patent über „Telegraphie ohne fortlaufende Leitung“ einreichte, meldete TESLA zwei Patente zur drahtlosen Energieübertragung an, in denen bereits alle wichtigen Funktionskreise zur drahtlosen Nachrichtenübertragung beschrieben sind. Das U.S.-Patent Nummer 649.621 beschreibt „die Kombination einerseits der Sendeinstrumente, die einen Transformator, dessen Sekundärspule mit der Erde und einem hochgeführten Leiter verbunden ist, und die Mittel umfassen, um elektrische Oszillation der Primärspule des Transformators aufzudrücken, und andererseits der Empfangsinstrumente, welche ebenfalls einen Transformator umfassen, dessen Primärkreis ähnlich mit der Erde und mit einem hochgeführten Leiter verbunden ist,

während die Empfangsapparatur mit der Sekundärspule verbunden ist, wobei die Kapazitäten und Induktanzen der beiden Transformatoren solche Werte haben müssen, um den Synchronismus mit den aufgedrückten Oszillationen zu sichern, wie das hier angegeben ist.“ Und im Patent Nummer 645.576 hält er fest: „Während die hier gegebene Beschreibung hauptsächlich eine Methode und ein System der drahtlosen Energieübertragung für Industierzwecke behandelt, werden die hier auseinandergesetzten Prinzipien und gezeigten Apparate auch viele andere wertvolle Anwendungen finden, wie z.B. wenn es erwünscht ist, verständliche Zeichen auf große Entfernungen zu übertragen oder höhere Luftschichten zu beleuchten“. Damit sind auch die technischen Grundvoraussetzungen beschrieben, die jeder Rundfunk- und Fernsehübertragung zugrunde liegen. Im selben Jahr gelang es ihm, mit seinem Hochfrequenzsender bei einer Spannung von vier Millionen Volt einen künstlichen Blitz von annähernd fünf Metern Länge zu erzeugen. Damit war die Grenze des technisch Machbaren in seinem New Yorker Laboratorium erreicht.

1899 errichtete TESLA in Colorado-Springs auf dem Colorado-Plateau, einer Hochebene mit einer Ausdehnung von zirka tausend Kilometern, eine Sendestation mit einer 70 Meter hohen Antenne, die für eine Leistung von 200 Kilowatt ausgelegt war. Eine Empfangsstation befand sich in einer Entfernung von über tausend Kilometern, und es gelang Tesla, mit einem Bruchteil der zur Verfügung stehenden Leistung, drahtlose telegrafische und telefonische Übertragungen auf diese Distanz durchzuführen, wäh-



**Bild 3:** Hochspannungsentladung einer Teslaspule in TESLAS Versuchslabor auf dem Colorado-Plateau, 1899.

rend MARCONI in Europa sich noch mit Reichweiten von 50 bis 70 Kilometern zufrieden geben musste. Für die drahtlose Kraftübertragung erzeugte TESLA Hochspannungen von zwölf bis 20 Millionen Volt, die sich in bis zu 30 Meter langen Blitzen entluden: die höchsten je von Menschenhand erzeugten Spannungen, mit denen er hoffte, elektrische Energie um die ganze Erde schicken zu können.

TESLA entdeckte bei seinen Versuchen, dass elektromagnetische Wellen nicht nur im so genannten ein- oder zwei-Meter-Bereich, dem heutigen UKW und VHF-Bereich, sondern auch im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich, der bis dahin keine Rolle spielte, erzeugt werden können. Er erkannte zuerst die enorme Reichweitenwirkung dieser Wellenbereiche, die bis in die fünfziger Jahre unseres

Jahrhunderts ausschließlich für den öffentlichen Rundfunk genutzt wurden, und auch bis heute noch eine wichtige Rolle im Langstreckenfunk spielen. Trotz dieser beachtlichen Erfolge, die gut dokumentiert sind, ist TESLA als Erfinder der Grundprinzipien moderner Rundfunktechnik bis heute nicht allgemein anerkannt. Dieses Verdienst wird immer noch MARCONI zugeschrieben, dem es im Jahre 1901 gelungen war, das Morsezeichen für den Buchstaben „S“ über den Atlantik zu schicken und dabei eine Entfernung von 3.470 Kilometern drahtlos zu überbrücken. Dabei war dieser Durchbruch nur möglich geworden, weil MARCONI nach Bekanntwerden der Erfolge TESLAS seine frühere Technik mit den Hertzschen Wellen geringer Reichweite aufgegeben hatte und stattdessen

Teslasche Schwingkreise für den langwelligen Bereich und Teslitransformatoren einsetzte.

Mit der Überbrückung des Atlantiks war die Möglichkeit drahtloser Nachrichtenübertragung für alle Welt sichtbare Wirklichkeit geworden. MARCONI nutzte alle Möglichkeiten, um sein Weltmonopol für die drahtlose Telegraphie aufzubauen und erntete breite öffentliche Anerkennung. Ihm und FERDINAND BRAUN wurde 1909 der Nobelpreis in Physik für die Entwicklung der drahtlosen Telegraphie zuerkannt. Doch dass beide dabei nichts weiteres getan haben, als TESLAS Technik erfolgreich anzuwenden, hatte in der Fachwelt kaum jemand bemerkt. Für TESLA wurde es, nachdem MARCONIS Erfolge öffentlich gefeiert wurden, unmöglich, seinen Anteil an der Entwicklung der drahtlosen Nachrichtentechnik gebührend herauszustellen.

Am 7. Januar 1943 starb NIKOLA TESLA in New York. Erst sechs Monate nach seinem Tod, im Juni 1943 wurde ihm vom Supreme Court, dem höchsten US-Gerichtshof in Sachen Marconi-Gesellschaft gegen die Vereinigten Staaten, zugestanden, der eigentliche Vater des Radios zu sein. Ein Urteil, das viel zu lange auf sich warten ließ und jetzt auch nicht mehr die Beachtung fand, die es verdient hätte.

TESLA hatte seine eigenen Ziele zu hoch gesteckt: er wollte mit Hochfrequenzströmen die höheren Luftschichten der Atmosphäre zum Leuchten bringen und so die Nacht zum Tag machen. Er wollte unbegrenzte Energie an jeden Ort der Erde übertragen. Er wollte Todesstrahlen erzeugen, deren Einsatz jeden Krieg sofort beenden würde. Und er übersah bei

allen diesen utopischen Vorhaben das Naheliegende und wirklich Machbare. Das wurde ihm zum Verhängnis. Andere hatten ein besseres Gespür dafür und ernteten die Lorbeeren, die ihm eigentlich gehörten. Es wird Zeit, sich ausführlicher mit dem Mann zu befassen, der mit seiner Grundlagenforschung zur Hochfrequenz- und Wechselstromtechnik den Grundstein für unsere moderne Elektrotechnik und Nachrichtentechnik gelegt hat. ■



#### Literatur:

- Slavko Bokšan: Nikola Tesla und sein Werk (und die Entwicklung der Elektrotechnik, der Hochfrequenz- und Hochspannungstechnik und der Radiotechnik). Leipzig - Wien - New York 1932.
- Margaret Cheney: Tesla: Man Out of Time, New York 1981, dt. Nikola Tesla. Eine Biographie.
- John J. O'Neill: Prodigal Genius. The life of Nikola Tesla. Inventor Extraordinary. Hollywood, Calif. 1978 (deutsch: Nikola Tesla. Der Gegenspieler Edisons. Wien - Innsbruck 1951)
- Franz Ferzak: Nikola Tesla. Entdecker des Drehfeldes und der Hochfrequenzströme, Erfinder des Radios, des Perpetuum mobile und der Todesstrahlen. Neuenhinzenhausen 1989.
- Nikola Tesla. Das Genie unserer Zukunft. Herausgeber: VAP-Verlag, Wiesbaden 1991.

## Radione R2 - noch mehr Tipps

---

 KARL HANNIG, Barsbüttel  
Tel.:

---

Zum Radione-Empfänger R2 möchte ich noch einige Bemerkungen machen. Zur Zeit werden Geräte, die in Kellern oder auf Böden gefunden wurden, angeboten. Oft lagen sie viele Jahrzehnte dort. Dementsprechend ist der Zustand.

Vor der ersten Inbetriebnahme sollte man auf jeden Fall die Kondensatoren auf der Sekundärseite des Netztrafos (an beiden Anoden der EZ 11) erneuern. Sonst droht sich der Netztrafo beim Einschalten zu verabschieden. Die beiden Elkos auf der Katodenseite der EZ 11 sind ebenfalls zu erneuern. Bei der Ausführung 24 V= sind es stehende Alubecher  $2 \times 16 \mu\text{F}$ , bei der 12- und 6-V-Ausführung liegend in Papphülsen  $2 \times 8 \mu\text{F}$ , mit einer Schelle gehalten. Außerdem ist der Katodenkondensator ( $100 \mu\text{F}$ , 15 V) der EBC 11 zu erneuern. Ein weiterer Austausch von Kondensatoren ist bei 230-V-Betrieb nicht unbedingt erforderlich.

Man sollte bei der Frau in der Küche darauf achten, dass die Papprolle der Klarsichtfolie, wenn es auf das Ende zugeht, nicht weggeworfen, sondern sichergestellt wird. Diese Rolle wird auf eine Länge von etwa 70 mm geschnitten und mit Fernost-Kondensatoren mit einer Betriebsspannung von 450 V gefüllt. Anschließend Kartondeckel zuschneiden und auf beiden Seiten einkleben. Vorher

in der Mitte Hohlknoten mit Lötösen befestigen und die Drahtenden durchstecken und verlöten. Das Ganze mit Reibebuchstaben beschriften und mit Klarlack überziehen. Unser „Elko“ sieht aus wie neu. Die 450 V deshalb, weil die Leerlaufspannung des Trafos ohne Last sehr hochläuft.

Nach Möglichkeit auch keine Glasausführung der EZ 11 (RFT) einsetzen, da deren Anheizzeit geringer ist als die der restlichen Stahlröhren. Es besteht dadurch die Gefahr der Zerstörung der restlichen Blockkondensatoren.

Achtung auch bei der Mischbestückung mit einer EF 12 aus Glas, es kann zur Schwingneigung kommen. Vor allem bei den Geräten, bei denen die EF 12 mit zur NF-Verstärkung herangezogen wird (TA- und Mikro-Eingang).

Für einen eventuellen Ersatz des dynamischen Lautsprechers gibt es (oder gab es) bei Conrad Electronic einen Typ, der gut hineinpasst (Best.-Nr. 334286). Man kann auch vom Flohmarkt einen Isophon P16 einsetzen.

Auch beim Ersatz des Gegentakt-Ausgangstransformators (der ist bei defekter EDD 11 leicht in Gefahr) kann man sich mit einem 100-V-Tonfrequenzübertrager (Conrad, Best.-Nr. 516104) oder mit einem Gang über den Sperrmüll helfen. Eventuell findet man dort Chassis mit Ausgangstrafos für die ELL 80 oder ECLL 80 ( $R_{aa}$  für EDD 11 =  $16 \text{ k}\Omega$ , ELL 80 und ECLL 80 =  $11 \text{ k}\Omega$ ). Auch die Außenmaße kommen gut hin. ■

# Erweiterung der Funke-Röhrenprüfgeräte (1)



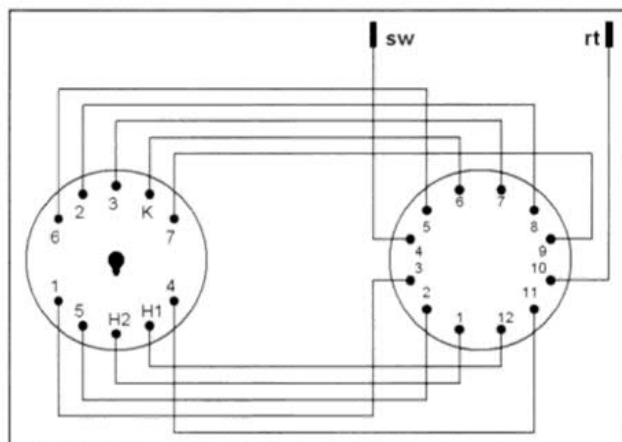
JOSEF M. SEIDELMEIER, RHEINBERG-OSSENBERG

Tel.:

Die bekannten Funke-Prüfgeräte, insbesondere die moderneren Versionen W 18, W 19 und W 20 lassen sich mit wenig Aufwand so erweitern, dass sie zur Prüfung fast aller vorkommenden Röhrentypen, die heute erhältlich sind, verwendbar sind. Im Folgenden werden einige der dazu notwendigen Modifikationen vorgestellt, die ich zum Teil bereits praktisch erprobt habe.

## Modifikation zur Prüfung von Compactrons

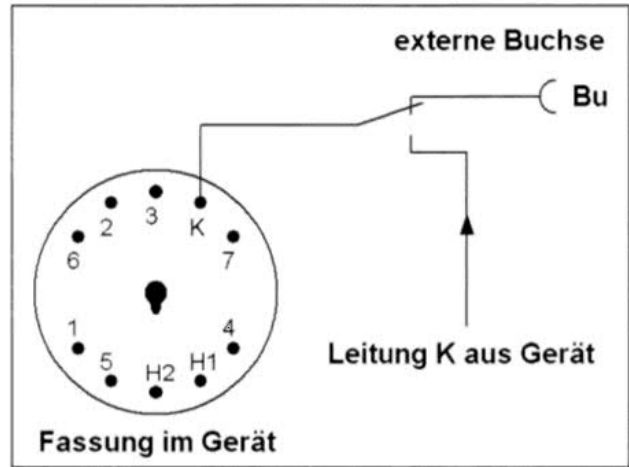
Gelegentlich hat man das Problem, die hierzulande exotischen Compactrons zu prüfen. Dabei handelt es sich um Mehrfachröhren amerikanischen oder japanischen Ursprungs, welche in einem Kolben bis zu vier Systeme



**Bild 1:** 12-pin-Adapter für Compactrons (Anschlüsse von unten).

beinhalten. Da sie einen besonderen 12-Stift-Sockel besitzen, muss man zur Prüfung entweder eine gesonderte Fassung in das Prüfgerät einbauen oder einen speziellen Adapter verwenden, wie er auch von der Fa. Max Funke im Original geliefert worden ist, ebenso wie einige dazugehörige Prüfkarten, die mir im Original jedoch nur für das Gerät W 20 bekannt sind. Die Fassungen sind hier äußerst schlecht erhältlich, der Adapter ist noch seltener zu finden. Hier lohnt die Mühe der Eigenanfertigung. Auf dem 10-poligen Stahlröhrensockel einer ausgedienten UEL 51 lässt sich die Fassung mit Hilfe eines entsprechend rund zugeschnittenen Stückes Pertinax und geeigneter Kontaktfedern leicht aufbauen. Bei letzteren ist zu beachten, dass die Sockelstifte der Compactrons dünner sind als die zum Beispiel der Novalröhren. Allerdings hatte ich das Glück, einen solchen Adapter im Original zu bekommen, sodass ich die Zuordnung der Sockelstifte des Stahlröhrensockels zu den Kontakten der Compactron-Fassung einfach ermitteln konnte (Bild 1). Die Anfertigung von Prüfkarten (wobei es unerheblich ist, ob man sie für das W 18, W 19 oder W 20 erstellt) ist dann denkbar einfach, allerdings nur, sofern an dem in diesen RPG-Typen festverdrahteten Kontakt für die Katode (entspricht Pin 6 der Compactron-Fassung des Adapters) auch die Katode oder eine Katodenpotentialführende Elektrode, möglicherweise auch eine für die elektrische Prüfung der Röhre unerhebliche innere Ver-

bindung liegt. Leider ist dies aber bei etlichen Compactron-Typen nicht der Fall. Wenn auf besagtem Stift also G1, G2 oder A liegen, ist der Adapter ohne Modifikation des Grundgeräts nicht zu verwenden. Hier hilft folgender Trick: Man ändert die Beschaltung der im Gerät befindlichen 10-poligen Stahlröhrenfassung nach Bild 2 ab. Hierzu müssen nur ein einpoliger Umschalter sowie eine 4-mm-Bananenbuchse auf der Schaltplatte eingebaut werden, wofür auch bei der gedrängten Bauweise immer noch Platz ist (empfehlenswert: zwischen der 5-poligen Außenkontakt- und der RV 12 P 2000-Fassung). Befindet sich der Schalter in Stellung „K“, so erhält Pin 6 der Adapterfassung Kato-



**Bild 2: Umbau der 10-poligen Stahlröhrenfassung im Gerät (z.B. im W 19).**

denpotential (wie im Zustand ohne Umbau). Liegt auf Pin 6 eine Elektrode, die kein Katodenpotential führt, wird der Schalter in Stellung „Externe Buchse“ gebracht. Dann ist der Pin 6 beliebig belegbar, indem man mittels eines Kabels, an dessen beiden Enden 4-mm-Bananenstecker angebracht werden, die externe Buchse mit der 4-mm-Buchse der betroffenen Elektrode auf dem Steckfeld für die Prüfkarte verbindet. Die anschließend selbst gefertigten Prüfkarten brauchen dann nur noch mit dem entsprechenden Vermerk versehen zu werden. (Dieses Verfahren kann auch beim W 18 benutzt werden, um sich Adapter für die Noval-

**G2**

Prüfdaten:  
Test operation:  
Verification:

U <sub>t</sub>	6,3 V~
U <sub>a</sub>	+200 V=
U <sub>g1</sub>	0,8-2 V=
U <sub>g2</sub>	+60 V=

↑ Adapter 12 pin

In Stellung 13 auf Steuerwirkung prüfen  
In position 13 is to prove the control grid.  
En position 13 vérifier l'action de commande de la grille.

2248

Röhrenmeßgerät Modell W 19 MAX FUNKE, Adenau-Eifel

6 T 10

Pin 6 ist abweichend nicht mit K beschaltet, daher Schalter auf „Externe Buchse“ stellen und diese anschließend mit G2 verbinden

Pentode + End-Pentode

Unbrauchbar  
mauvais / Bad
?
G u t
→

10 mA

rot

Röhrenmeßgerät Modell W 19 MAX FUNKE, Adenau-Eifel

6 T 10

Pentode + End-Pentode

Unbrauchbar  
mauvais / Bad
?
G u t
→

25 mA

**Bild 3 und 4: Ansicht der beiden Prüfkarten für die Compactron-Röhre 6 T 10.**

Röhrentypen zu ersparen, bei denen die Pinbelegung mit dem bei diesem Gerät fest verdrahteten Katodenanschluss der Novalfassung kollidiert.)

Als Beispiel sind hier die Prüfkarten für die Röhre 6 T 10 dargestellt, welche in einem Kolben eine Pentode und eine Endpentode enthält. Auf Pin 6 liegt hier das Schirmgitter der Pentode, weswegen die Röhre unter Verwendung des 12-poligen Original-Adapters der Firma Funke nur mit modifiziertem Gerät zu prüfen ist. Auf die vorgenannte Weise sind dann wirklich fast alle Compactrons zu prüfen. Allerdings gibt es auch hier ganz seltene Typen mit abnormaler Sockelschaltung. Problematisch ist dabei nur, wenn der Heizfaden nicht zwischen Pin 1 und Pin 12 liegt oder die im Kolben enthaltenen Systeme völlig getrennte Heizfäden haben. Hier ist besonders darauf zu achten, dass das RPG unter Verwendung des Adapters bei der Prüfung solcher Typen nicht beschädigt werden kann. Für das W 20 ist die Selbstanfertigung entsprechender Prüfkarten anhand amerikanischer Röhrentabellen sehr einfach, da die Tabellenwerte am RPG einstellbar sind. Beim W 18 und W 19 empfiehlt sich dagegen das Erstellen der Karten auf empirischem Wege, am besten mittels mehrerer fabrikneuer Röhren, oder auch auf dem Wege der Vergleichsmessung zwischen W 20 und W 19. Die auf diesem Wege ermittelten Prüfergebnisse haben sich nach meiner Erfahrung als absolut praxisgerecht erwiesen.

Selbstverständlich lassen sich auch andere Prüfgeräte mit ähnlichem Prüfverfahren (wie das RPG 61) entsprechend nachrüsten. Bei diesem gibt es sogar den Vorzug, dass nicht für jede Röhre mehrere Prüfkarten

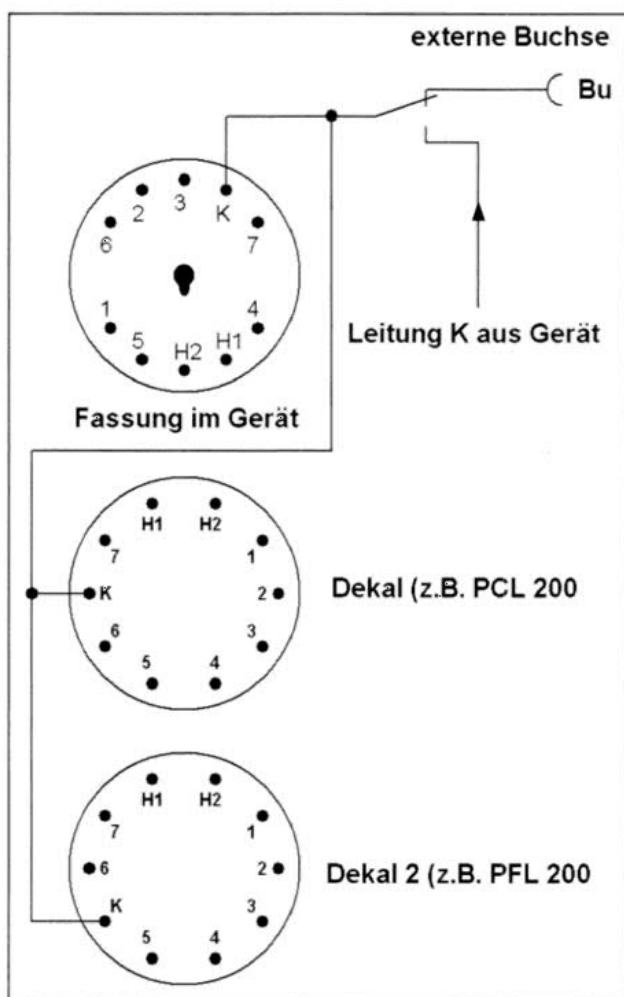
zu erstellen sind, was bei sorgfältiger Ausführung recht aufwendig wird. Hier kann einfach eine weitere Tabelle mit den entsprechenden Prüfdaten erstellt werden. Gewissen Freiraum bietet bei diesem Gerät auch die stufenlos einstellbare Vorspannung für das Steuergitter.

Zum Informationsaustausch mit interessierten Sammlerkollegen stehe ich gern zur Verfügung, da ich versuchen möchte, eine möglichst vollständige Erfassung der existierenden Compactron-Typen mit zugehörigen, gegebenenfalls neu zu erstellenden Prüfkarten zu erreichen. Für Hinweise auf alle existierenden Original-Prüfkarten für Compactrons bin ich daher ebenfalls dankbar.

### **Modifikation für Dekal-Röhren**

Die häufig vorkommenden Dekalröhren lassen sich in den Funke-Röhrenprüfgeräten W 18 und den meisten W 19 nicht prüfen, weil die zugehörige 10-polige Fassung nicht eingebaut ist – im Gegensatz zum W 20. Funke hat für Dekal-Röhren zwei verschiedene Fassungen verwendet, gekennzeichnet mit „Dekal“ (z. B. für die PFL 200) und „Dekal 2“ (z. B. für PCL 200). Diese unterscheiden sich nur durch die Lage der Katode, die auch bei dieser Fassung – wie bei der Stahlröhrenfassung – in beiden Versionen fest verdrahtet ist. Dieses hat zur Folge, dass bei abweichender Pinbelegung wieder ein separater Adapter verwendet werden muss. Diesem Problem kann man in genau derselben Weise abhelfen, wie zuvor bei der Modifikation der 10-poligen Stahlröhrenfassung beschrieben. Im Prinzip lässt sich dies auf alle Fassungen übertragen, die neben der

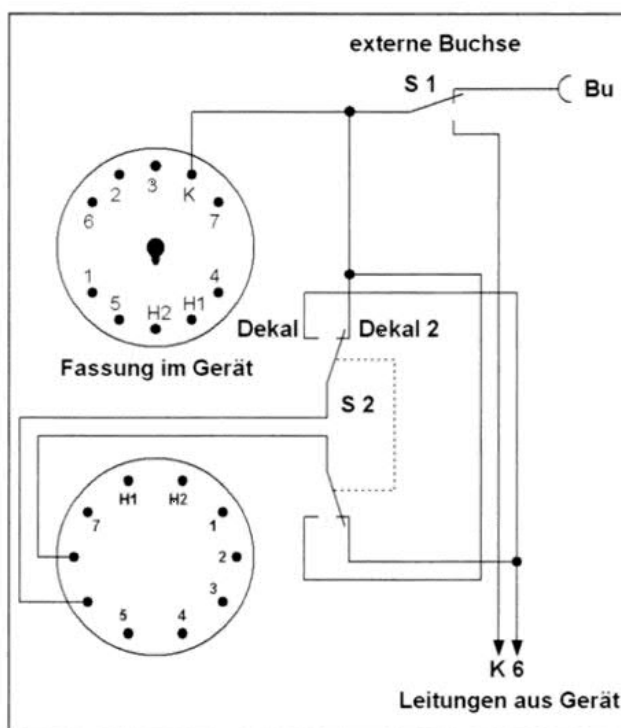




**Bild 5:** Einbau einer Dekalfassung in das Gerät, wenn die Modifikation gemäß Bild 2 vorgenommen wurde.

Heizung mehr als sieben (beim W 19 und W 20) oder mehr als sechs (beim W 18) frei belegbare Anschlüsse haben und ins Gerät nachträglich eingebaut werden sollen. Die Schwierigkeit bei der Dekalfassung ist wiederum die Beschaffung derselben. Einbaufassungen sind eine absolute Rarität, man wird also in der Regel auf Printfassungen zurückgreifen müssen. Bei diesen sollte man aber unbedingt auf ordentliche Pressstoff- oder Keramikausführungen zurückgreifen, nicht auf die in den meisten alten Farbfernsehgeräten verwendeten Pertinaxstreifen-Versionen, da

letztere der häufigen mechanischen Beanspruchung in einem Prüfgerät nicht gewachsen sind. Die Einbaufassung im Gerät unterzubringen, ist unkritisch, da genug Platz zur Verfügung steht. Man wird die Fassung zweckmäßigerweise im Freiraum zwischen Novalfassung und Messinstrument anordnen. Beim W 19 S ist dort schon die Magnovalfassung eingebaut, wo diese fehlt, sollte sie gleich mit nachgerüstet werden und darunter die Dekalfassung. Die Printversion montiert man am besten auf eine Lochrasterplatte (oder, wenn man es ganz sorgfältig machen will, auf eine kleine selbst angefertigte gedruckte Schaltung), die man unter dem entsprechenden Ausschnitt der Frontplatte platziert und mit vier M3-Schrauben unter Verwendung passender Distanzhülsen von unten an dieser befestigt. Diese Anordnung braucht etwas mehr Platz

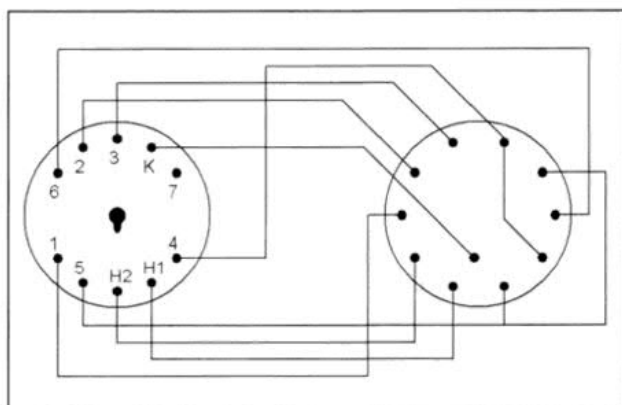


**Bild 6:** Modifikation gemäß Bild 5, aber nur mit einer Fassung und Umschalter.

als eine Einbaufassung, also vorher sorgfältig ausmessen! Prinzipiell gibt es, wenn man alle Dekalröhren mit Standard-Pinbelegung prüfen will, zwei Möglichkeiten: Einbau von zwei Fassungen, wie bei Funke teilweise realisiert, oder Einbau einer Fassung mit zusätzlich anzubringendem zweipoligem Umschalter (dies reicht aus, da nur die Anschlüsse „6“ und „K“ gekreuzt werden). Eine freie Pinbelegung (also ohne festen Katodenanschluss) erreicht man, indem man eine der beiden Möglichkeiten noch mit der Umschaltung des Anschlusses „K“ an die externe Buchse kombiniert, die bereits zur freien Beschaltung der Anschlüsse der 10-poligen Stahlröhrenfassung beschrieben wurde. Diese Kombination hat den Vorteil, dass man die vorhandenen Prüfkarten von Funke für die Dekal-Fassung verwenden kann (lediglich bei Verwendung nur einer Dekal-Fassung ist eine zusätzliche Anmerkung über die Umschaltung von „Dekal“ auf „Dekal 2“ auf den Karten für Röhren mit „Dekal 2“-Belegung erforderlich). In der Regel bleibt ja der Schalter auf Stellung „K“. Sollten aber für Exoten mit abweichender Pinbelegung neue Prüfkarten zu erstellen sein, so kann die freie Pinbelegung auch der Dekal-Fassung über die externe Buchse gewählt und dies auf der Prüfkarte vermerkt werden (Schalter in Stellung „Externe Buchse“). Der Einbau der Dekal-Fassung(en) ist unter Berücksichtigung der freien Belegungsmöglichkeit für alle Anschlüsse in Bild 5 und Bild 6 skizziert. Auch wenn man sich für die Variante mit zwei Fassungen entscheidet, ist an dieser Stelle auf der Frontplatte genügend Platz.

### **Modifikation zur Prüfung weiterer Röhrenserien mit speziellen Fassungen**

In genau der gleichen Weise kann eine Nachrüstung der Geräte W 19 und W 20 für Gnomröhren vorgenommen werden, entweder durch Einbau einer Fassung oder bei der Verwendung des Gnomröhren-Adapters, der von Funke für das W 18 geliefert wurde (natürlich kann bei Kenntnis der Belegung und Vorhandensein einer entsprechenden Fassung dieser Adapter genauso nachgebaut werden, wie bereits bei der Compactron-Erweiterung beschrieben, die Beschaltung dieses Adapters ist nachfolgend abgebildet). Da dieser auch in die 10-polige Stahlröhrenfassung eingesetzt wird, kann dann auch bei den Gnomröhren eine freie Pinbelegung erreicht werden, wenn die externe Buchse und der Umschalter bei der 10-poligen Stahlröhrenfassung bereits eingebaut wurden. Damit müssten sich alle Röhren dieser Serie, die bekannt wurden, prüfen lassen.



**Bild 7: Adapter für Gnomröhren. Links der 10-polige Stahlröhrensockel im Gerät, rechts eine 11-polige Gnomröhrenfassung.**

... wird fortgesetzt.

## Holzgehäuse restaurieren und aufarbeiten

**Ich habe mich schon seit Jahren außer mit Radios auch mit der Restauration von alten Möbeln befasst und konnte dabei in Zusammenarbeit mit einem Möbel-Antiquitäten-Restaurator viele Erfahrungen gewinnen, die ich hier gerne weitergebe. Ein technisch altes Radio soll ja nicht nur gut funktionieren, sondern vor allem auch in altem Glanz erstrahlen.**



ELMAR PFEIFER, Ehingen  
Tel.:

Prinzip bei der Restaurierung muss sein, die alte Oberfläche plus Verzierungen möglichst original zu erhalten, und diese wieder so aufzufrischen, dass sie als gut erhalten angesehen wird. Dabei gibt es mehrere Stufen der erforderlichen Aufarbeitung. Ist die Oberfläche des Gehäuses unbeschädigt und hat nur ganz kleine Löcher und Kratzer und die Lackierung nur feine Haarrisse und Schattierungen durch Licht und Sonne, dann genügt eine Aufpolierung mit einem guten Poliermittel (zum Beispiel Collo redden, Poliboy Möbel intensiv Pflege) nach Herstelleranweisung. Es reinigt porentief, und der neue Glanz hält sehr lange. Eine gründliche Reinigung ist immer sehr wichtig. Ist die Verschmutzung sehr stark, dann zuerst mit mäßig feuchtem PRIL-Mikrofasertuch reinigen.

Oft stellt sich das Problem mit der Reinigung der Bespannstoffe. Diese sind fast immer stark verschmutzt und oft auch schon ziemlich brüchig. Zur Reinigung muss man die Schall-

wand ausbauen, alles demontieren, aber den Stoff nicht abnehmen, wenn er auch teilweise lose ist. Den Rand ringsum mit Pattex festkleben, so dass der Kleber den Stoff durchdringt und eventuell wasserlöslicher Kleber sich nicht auflöst. Nach dem Trocknen den Stoff mit konzentrierter Feinwaschmittellösung (gegebenenfalls auch mit PRIL-Lösung und einem Pinsel waschen), anschließend mit Küchenkrepp abtupfen und die Feuchtigkeit absaugen. Den Vorgang wiederholen bis eine befriedigende Sauberkeit erreicht ist.

Bei einem Philips D 57 wollte ich vor kurzem die Schallwand nicht ausbauen und habe die Bespannung mit Teppich-Schaumreiniger und einem kleinen Schwamm mehrmals eingeschäumt und nach der Trocknung den vom Schaum gebundenen Schmutz mit einem Staubsauger herausgesaugt.

Ist der Stoff im Gehäuse festgeklebt, wie im VE oder DKE, diesen unbedingt im Gehäuse lassen und erst mit UHU-extra ringsherum kleben. Dann den Stoff mit einem Brett und Küchenkrepp hinterlegen. Es kann nass oder feucht gereinigt werden, der Küchenkrepp nimmt den Schmutz weitgehend auf. Vorsicht, die

## RESTAURIEREN

Volksempfängerstoffe sind sehr labil, wenn man sie zum Reinigen herausnimmt, sind sie verloren. Alle vor der Reinigung festgeklebten lockeren Stoffe werden hinterher wieder schön straff, weil sie bei der Trocknung eingehen.

Schwieriger und umfangreicher wird es, wenn ein Gehäuse tiefe Löcher, Kratzer, UV-, Furnier-, Alkohol- oder Wasserschäden sowie Bruchstellen aufweist (Bild 1). Da muss zuerst das Holz in Ordnung gebracht werden. Die Bruchstellen werden mit Weissleim geleimt und zwei Stunden eingespannt oder gepresst. Unter loses Furnier kann man mit einem Metallzahnstocher oder einem spitzen Gegenstand Leim einbringen und gut pressen. Fehlendes Furnier gerade und rechtwinklig mit scharfem Messer ausschneiden und ein Ersatzstück (fast immer Nussbaum) einpassen. Von meinem Schreiner bekam ich Abfallstücke kostenlos. Beim Pressen muss Leim austreten, welcher sofort entfernt werden muss. Nach der Trocknung mit Spiritus- oder Wasserbeize im (dunkleren) Farbton beizen, dann feinschleifen, dann beizen und noch einmal feinschleifen. Die Beizen können zum richtigen Farbton gemischt werden. Der letzte Feinschliff wird mit Feinst-Stahlwolle gemacht.

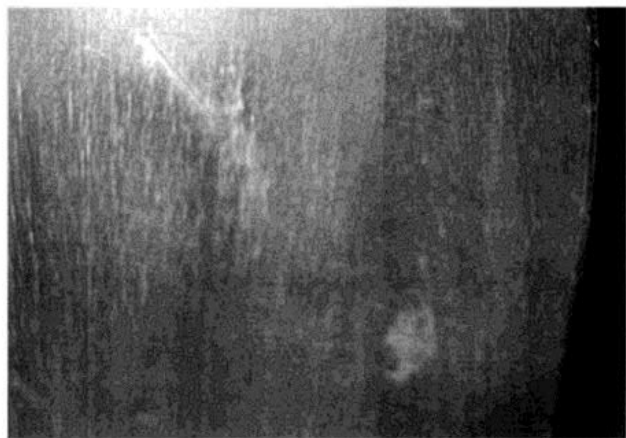
Löcher und Kratzer im Holz kann man je nach Größe mit eingedicktem und dunkel gefärbtem Schellack oder mit farbigem Material von Kittstangen oder Holz-Füllmasse auffüllen. Den Farbton aber immer in der gleichen Farbe oder dunkler wählen. Hellere Töne sieht man nach der Lackierung viel stärker!

Wenn man ein Gehäuse so weit hat, geht es an die Flächen. Will man

nur einen Teil neu lackieren, muss zunächst festgestellt werden, woraus die vorhandene Lackierung besteht. Schellack oder Kunstlack ist hier die Frage. An einer unauffälligen Stelle macht man einen Test mit Spiritus. Löst dieser die Oberfläche auf (der Lack wird klebrig) ist es Schellack, wenn nicht, ist es eine Kunstlacklackierung. Das ist auch der Grund dafür, warum alkoholfeuchte Gläser so schlimme Ringe auf Schellack-Flächen verursachen.

Bei einem Mende 158 war die Oberseite total verdorben - der Entschluss: Teillackierung. Die Schellacklackierung wurde mit einem Rutscher und Korn 200 vorsichtig bis auf das Furnier abgeschliffen. Aber Achtung! Das Furnier nicht durchschleifen, besonders an den Kanten!

Die erste Beizung war etwas zu hell, nach einem Stahlwolle-Feinschliff erfolgte die zweite Beizung, die dann stimmte. Darauf folgten fünf Lackierungen mit Liberion-Streich-Schellack in Faserrichtung und jeweiligem Stahlwolle-Zwischenschliff. Danach war die Oberseite wie neu.



**Bild 1:** *Das Gehäuse dieses Imperial ist mit Schrammen und Flecken im Holz nicht sehr ansehnlich. Hier muss dringend etwas getan werden.*

Die unbeschädigten Front- und Seitenflächen waren vorher abgeklebt und wurden anschließend mit Liberon-Reiniger auf den alten Glanz gebracht. Zierleisten und Namensschilder können mit Feinststahlwolle gereinigt und poliert werden.

Zur Lackierung noch Folgendes: Die Flächen müssen glatt (Fingerspitzenprobe) und staubfrei sein. Staubfreiheit ist eine ganz wichtige Voraussetzung, soll die Lackierung gelingen. Die Pinsel werden, wenn schon gebraucht, mit Pril ausgewaschen und danach ausgesaugt. Die zu streichenden Flächen mit einem Sauger-Pinsel absaugen, dann mit staub- und fusselfreiem Tuch abreiben.

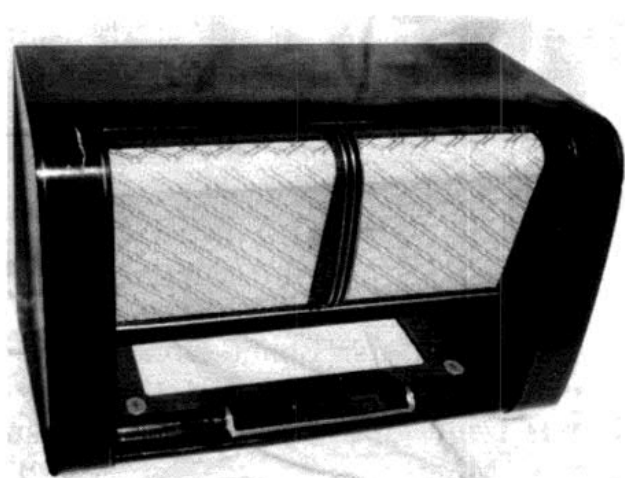
Den gut temperierten Raum sollte man gründlich saugen, einige Stunden warten (bis sich der Staub in der Luft gelegt hat) und dann den Boden leicht mit Wasser besprühen. Im Lackiererraum möglichst nicht schleifen! Jedes Staubkorn auf der Fläche sieht man nach der Trocknung! Dann im Raum nichts mehr bewegen außer dem Lackierpinsel. Den Schellack-

Auftrag ganz gleichmäßig mit wenig bis mittlerer Menge von Kante zu Kante und Strich neben Strich auftragen. Bei Schellack nur einmal darüber streichen, da er sofort „zieht“, das heißt, der Alkohol verdampft sofort und der Lack verschmiert. Sollte das doch einmal passieren, ist es auch nicht schlimm. Nach frühestens fünf Stunden werden die Flächen feingeschliffen und nochmals ganz lackiert. Mit jedem Auftrag wird die Fläche glatter. So kann man bei den ersten Schichten lernen, auch die Profis stellen so Schleiflack-Flächen her.

Grundsätzlich gilt das Obige auch für matten oder glänzenden Kunstharzlack. Von CLOU gibt es ein sehr gutes Material in verschiedenen Farbtönen (Nussbaum oder Farblos). Doch hat man hier einen etwas längeren Verarbeitungszeitraum und kann Flächen auch mit einer kleinen Soft-Rolle auftragen. Bei gerolltem Auftrag und richtiger Temperatur fließt der Lack gleichmäßiger. Die Oberfläche wird dann besser.

Verbleiben noch die Metall-Zierleisten und die goldenen Zierstreifen. Beide kann man mit Feinststahlwolle reinigen und die Streifen wieder „herausholen“. Metall-Leisten kann man auch mit Metallputzpaste oder Flüssigkeit reinigen und anschließend polieren. Die Paste muss aber hinterher sorgfältig entfernt werden. Sind die Leisten lose, kann man diese mit Weißleim oder UHU-extra festkleben.

Goldene Zierstreifen reinigt man zunächst mit Feinststahlwolle. Sind sie angeschliffen oder unterbrochen, muss man sie ankleben und mit Altgold oder Retuschierpinsel nachziehen. Die Streifen kann man dann mit überlackieren, sie kommen hinterher wie im Original wieder heraus. ■



**Bild 2:** *Das restaurierte Gehäuse des Imperial. Nach vielen Stunden Arbeit am Gehäuse sieht man die vielen Jahre, die das Gerät auf dem Buckel hat, nicht mehr.*

# Anlagen der Bundeswehr zur Aufklärung von Richtfunk

---

 RUDOLF GRABAU, Much  
Tel.:

---

In der Fernmeldetruppe des Heeres galten Anfang der 60er Jahre (und auch noch einige zehn Jahre später) Richtfunkverbindungen als so gut wie nicht abhör- oder aufklärbar, verwendete dieses Fernmeldemittel doch „hochbündelnde“ Richtantennen sowie „schwierig erfassbare“ Multiplexverfahren und trat als Dauersendung ohne wesentliche betriebliche Merkmale auf. Dabei verwendete die damals im Aufbau befindliche Fernmeldetruppe selbst amerikanische Richtfunkgeräte AN/TRC-3, deren 3-Element-Yagiantennen bei Frequenzen zwischen 70 und 100 MHz Öffnungswinkel um 60 Grad erwarten ließen. Und auch die als Frequenzmodulation übertragenen Basisbänder mit vier Trägerfrequenzkanälen hätten keine Probleme bereitet, der unterste Kanal sogar ohne jede Umsetzung mitgehört werden können. (Da wäre es schon schwieriger gewesen, die Richtfunkgeräte aus Wehrmachtszeiten aufzuklären, denn „Elster“ und „Michael“ arbeiteten auf Frequenzen um 500 MHz und besaßen Antennen mit mehr Gewinn. Vgl. Trenkle: Die deutschen Funknachrichtenanlagen bis 1945, Band 2, Heidelberg/Ulm 1990.) Die als Zwischenlösung von der Fernmeldetruppe

erprobten Richtfunkgeräte PPM 6/400 von Siemens (um 400 MHz, sechs pulsphasenmodulierte Kanäle) wiesen mit ihrer Doppelvierfeld-Antenne ebenso kein wesentlich schmaleres Antennendiagramm auf. Allerdings hätte ein Mithören des Nachrichteninhalts einen speziellen Demodulator erfordert. Auch die Doppelwendelantennen des später als Standard eingeführten Richtfunkgerätes FM 12/800 bündelten ihre Ausstrahlung nicht besonders stark, hier begrenzte allerdings die hohe Frequenz von 800 MHz eine Erfassung vom Boden aus.

Aber auch die „Fernaufklärer“ aus der Nachrichtentruppe der ehemaligen Wehrmacht hielten oft nur Funknetze für aufklärungswürdig, die in einer zentralen Empfangsstelle aufgenommen und von einer Peilbasis gepeilt werden konnten, also mit Schwerpunkt HF-Tast- und -Schreibfunk sowie auch noch VHF-Sprechfunk. Betrachtungen der Richtfunkgeräteausrüstung der Streitkräfte des Warschauer Paktes führten allerdings schnell zu einer anderen Einschätzung, denn die Sowjets verwendeten auf der Ebene Division/Regiment Richtfunkgeräte R-401 beziehungsweise 403 mit RF-Frequenzen um 60 MHz und Kreuz-Yagi-Antennen mit wenigen Elementen, deren Öffnungswinkel eigentlich ebenso mindestens 60 Grad betragen musste. Sporadische Erfassungen von günstigen Standorten, vor allem gegenüber

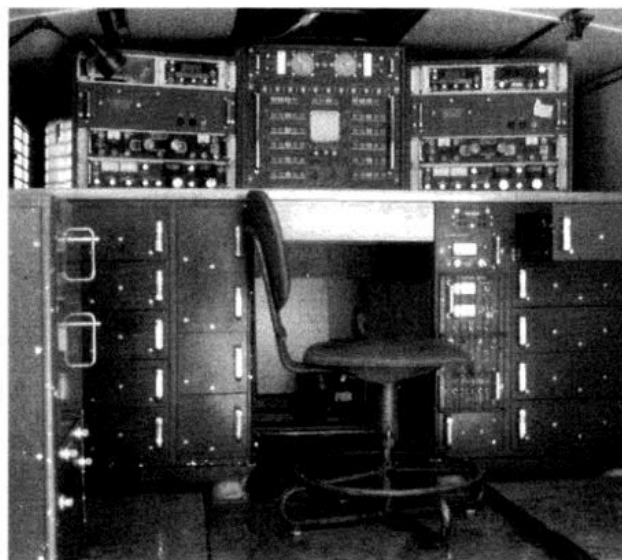
dem Übungsplatz „Letzlinger Heide“ stützten Anfang der 60er Jahre die Annahme, dass auch dieser Richtfunk erfassbar sein müsse, vor allem auch deswegen, weil die Stationen der Sowjets zum Teil auch während der Fahrt betrieben wurden. Dagegen hielt man eine Erfassung der höherkanaligen Richtfunkverbindungen der sowjetischen Armeen für sehr unwahrscheinlich, verwendeten diese doch Parabolreflektor-Antennen bei Frequenzen zwischen 1,5 und 2 GHz.

### Gerätesatz UHF I

Von dem sowjetischen Richtfunkgerät R-401 wusste man, dass es sich um verbesserte Nachbauten derjenigen Geräte handelte, welche die Vereinigten Staaten während des 2. Weltkrieges den Sowjets als Militärhilfe geliefert hatten (und deren US-Nachfolger die bereits erwähnten TRC-3 waren). Vor allem verwendeten die Sowjets - vermutlich aus Kompatibilitätsgründen mit der früheren US-Ausstattung - Trägerfrequenzgeräte mit zwei Sprech- und Schreibkanälen, deren Kanalabstände nicht der internationalen Norm entsprachen. Es gelang der FmAufkl des deutschen Heeres, bei den US-Streitkräften ein ausgemustertes Multiplexgerät dieser Gerätegeneration aufzutreiben und durch Modifikation der TF-Oszillatoren und -Filter exakt dem sowjetischen Verfahren anzupassen. Zusammen mit einer handelsüblichen Band I-Fernsehantenne, dem VHF-Empfänger ESM 180 von Rohde & Schwarz (er hatte eine größere ZF-Bandbreite als der E 148 von Telefunken) sowie dem modifizierten TF-Gerät wurden Empfangsversuche im mobilen Einsatz gemacht. Diese

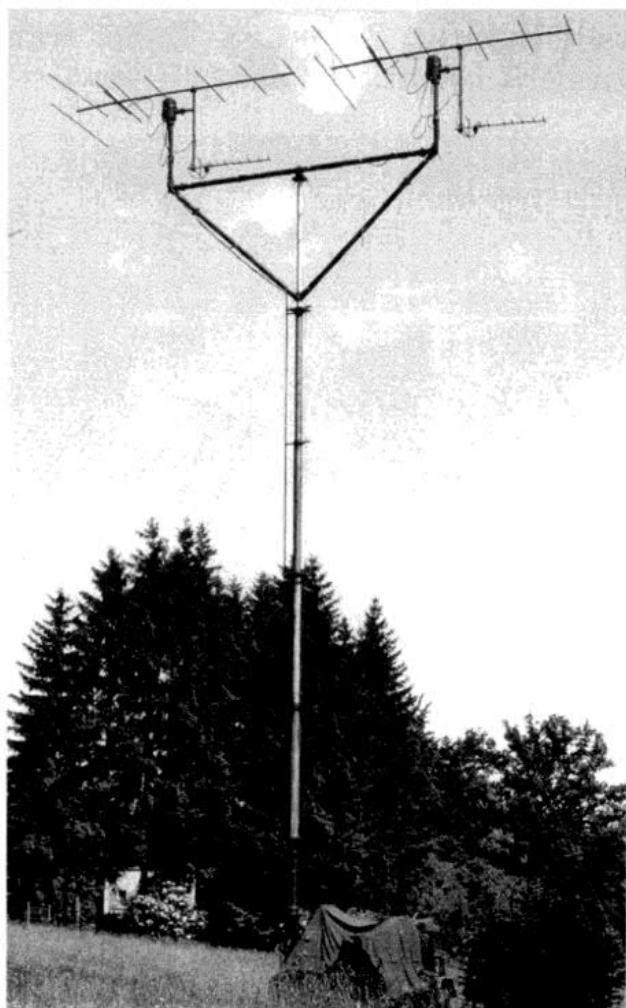
waren zwar nicht überaus erfolgreich, aber es gelang immerhin, die Richtigkeit der Annahmen nachzuweisen. Mit einem regelbaren Fernschreiber Converter und einer Fernschreibmaschine für Synchronbetrieb (vgl: „Die Technik der Fernschreiberfassung in der Bundeswehr“, in Funkgeschichte Nr. 153) gelang dann auch, die Fernschreibübertragung auf den Kanälen drei und vier auszudrucken, allerdings waren diese verschlüsselt, also für eine Inhaltsauswertung nicht zugänglich.

Diese positiven Erfahrungen bildeten die Grundlage für die Entwicklung des „Fernmeldeaufklärungsgerätesatzes UHF I“ durch das Battelle-Institut Frankfurt. Dabei war zu berücksichtigen, dass die sowjeti-



**Bild 1: Erfassungsfahrzeug FmAufklGerSatz UHF I (1. Serienversion):** Oberhalb der Tischplatte links und rechts die vier CEI-Empfänger, die Panoramaanzeigen dazu, sowie die TF-Demodulatoren. In der Mitte das Bedienfeld und darüber die Antennensteuergeräte. Unter der Tischplatte die Auszüge mit den Tonbandgeräten M 36 und dem Vorrat an Tonbändern.

schen Streitkräfte begonnen hatten, das R-401 (60-70 MHz, Kanalaraster 75 kHz) durch das neu entwickelte R-405 (390-420 MHz) zu ersetzen, wobei Kanalaraster, Modulationsart und Multiplexverfahren unverändert beibehalten worden waren. Parallel dazu führte die tschechische Volksarmee das RDS-66 (360-390 MHz, 1-8 FM-Kanäle) und RDM 6/12 (120-480 MHz, 6/12 FM-Kanäle) ein. Als erstes entwickelte Battelle 1965 einen TF-Demodulator gegen das sowjetische 4-Kanal-TF-Verfahren, im Jahre 1968 den Decodierer FFSS-2 für die Fernschreibübertragung in den Kanälen drei und vier. Übrigens



**Bild 2: Antennenfahrzeug UHF-I mit den handelsüblichen Fernsehantennen für Band I und IV (Prototyp).**

kam man seinerzeit zunächst nicht auf die naheliegendste technische Lösung für einen TF-Demodulator, nämlich den Einsatz eines Längswellen-Einseitenbandempfängers, einfach deswegen, weil die in der Bundeswehr verfügbaren Empfänger entweder keinen SSB-Demodulator oder keinen bis nahe 0 kHz herabreichenden Empfangsfrequenzbereich besaßen: Später ist vereinzelt der Empfänger EK 56 eingesetzt worden.

Die Anlagenplanung ging von folgendem technischen Grundkonzept aus:

- Gleichzeitige Erfassung von zwei Richtfunkfrequenzen, wahlweise gegen R-401 oder R-405 verwendbar, deren FM-demodulierte Basisbänder jeweils in zwei Sprech- und zwei Schreibkanäle aufgesplittet wurden. (Bild 1)
- Je zwei handelsübliche Yagi-Antennen und Antennenverstärker (für Fernsehband I und IV), wahlweise horizontal oder vertikal polarisiert. Diese Antennenkonfiguration wurde gewählt, weil sich messtechnisch ergeben hatte, dass breitbandigere Antennen (z.B. log/per) aufgrund ihres Wirkungsgrades geringere Erfassungsreichweiten erzielten und breitbandige Antennenverstärker verfügbarer Technologie seinerzeit noch sehr hohe Rauschzahlen und hohe Kreuzmodulationswerte aufwiesen. (Bild 2)
- Der RF-Frequenzbereich der Empfänger sollte den Gesamtbereich 30-1000 MHz abdecken, um diese Anlage mit anderer Antennenausstattung auch gegen weitere Ausstrahlungen in diesem Bereich einsetzen zu können.
- Die TF-Kanäle der zwei RF-Frequenzen sollten einzeln aufberei-



tet werden. Es sollte aber auch möglich sein, die Gegenrichtungen einer (4-Draht-)Richtfunk-Linie (für gemeinsame Aufzeichnung und Übersetzung) zusammenzuschalten, wenn es gelang, beide Richtfunkstellen einer Funkstrecke gleichzeitig zu erfassen.

- Eine FmAufkl-Gruppe UHF I sollte aus zwei Antennenfahrzeugen (mit je einem möglichst hohen drehsteifen Antennenträger) bestehen, zwei Erfassungsfahrzeugen (mit den Empfängern, Bedieneinrichtung für die Antennensysteme, TF-Demodulatoren und Tonaufzeichnungsgeräten) sowie einem Auswertefahrzeug (zur Übersetzung und Inhaltsauswertung sowie den technischen Einrichtungen zum Ausdrucken der Signale aus den Fernschreibkanälen). Angestrebt war eine Verlastung auf Lkw 1,5 t („Unimog“).

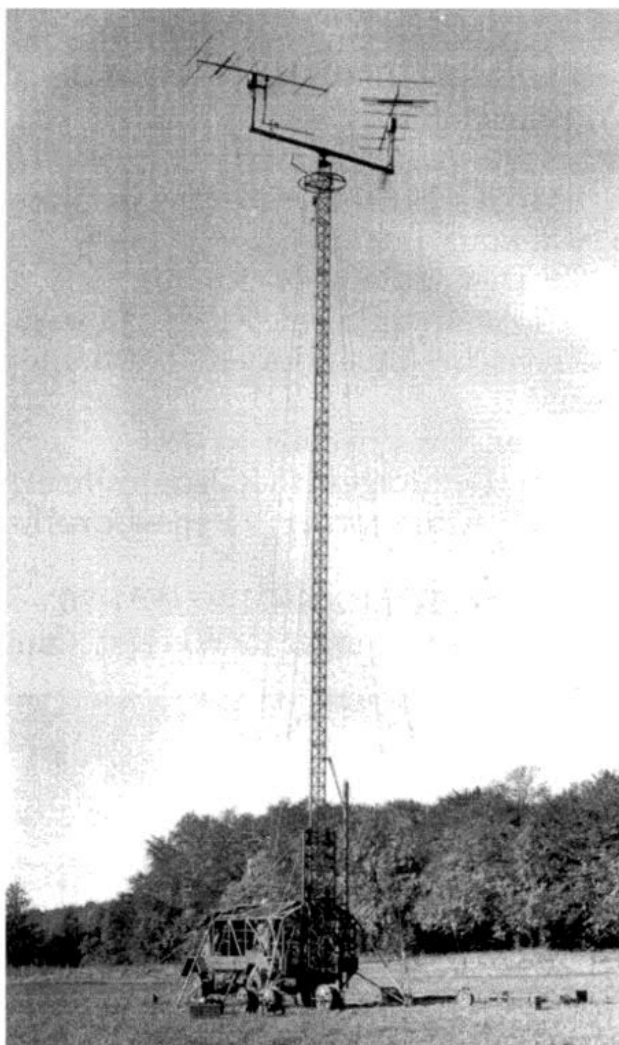
1965 wurde die detaillierte Forderung der Truppe formuliert, die Prototypen sind bis 1968 entwickelt und erprobt worden, 1969 wurde das Vorhaben zur Beschaffung angemeldet. Dennoch wurde es 1974, bis die sieben mobilen FmAufklGruppen UHF I der Truppe zuliefen. Der Grund für diese Verzögerung war, dass der vorgesehene pneumatische Antennenträger den Anforderungen nicht genügte und erst zeitaufwändig ersetzt werden musste. Die sechs Gerätesätze für stationären Einsatz konnten schon etwas früher in die sechs grenznahen Einsatzstellen des Heeres eingebaut und dort in Betrieb genommen werden. Der FmAufklGerSatz UHF I (Bild 3) wurde in die zur zweiten mobilen Ausstattungsgeneration der Fernmeldetruppe EloKa (die Generation in Anlagentechnik) einge-

fügt – zusammen mit dem „FmAufklGerSatz 1-80 MHz“ und der EloAufkl-Anlage „Luchs/RMB“ (diese Gerätesätze wurden in FG Nr. 156 vorgestellt).

Der Gerätesatz enthielt die im Folgenden genannten Einzelgeräte.

Erfassungsarbeitsplatz (mobil oder stationär):

- zwei VHF-Empfänger 775 (30-300 MHz) und UHF-Empfänger 977 (235-1000 MHz), mit je einem Panoramagerät SM-9304-A (ZF=21,4 MHz) und Frequenzzähler DRO 309, alles Firma CEI (später



**Bild 3: Antennentrupp UHF I (1. Serienversion, mit Antennenträger 40 m, hier 25 m hoch und am Fahrzeug abgespannt).**

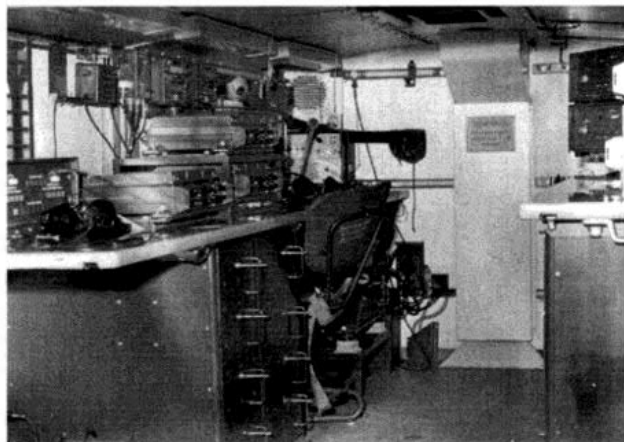
Watkins Johnson),

- zwei TF-Demodulatoren (4-Kanal) und zehn Tonschreiber M 36 der Firma Telefunken Konstanz (2x Basisband, 8x Kanäle),
- Antennensteuergerät und Bediengerät (Erfasser),
- Testsignalgenerator und tragbarer Prüfsender,
- VHF-Antenne A 182-2 und Antennenverteiler 1-80 MHz (alternativ zur Erfassung von VHF-Truppenfunk).

In späteren Jahren (etwa Anfang der 80er Jahre) wurden die beiden CEI-Empfänger durch den inzwischen neu eingeführten RS-111-1b (durchgehend 30-1000 MHz) der Firma Watkins Johnson ersetzt.

Auswerte-Ausstattung (mobil, stationär als Einzelgeräte sowie ohne Funkausstattung):

- TF-Demodulator (4-Kanal)
- WT-Demodulator FFSS-2, zwei Fernschreibmaschinen T 68d speziell,
- sieben Tonschreiber M 36,
- drei Bediengeräte (Truppführer, zwei Übersetzer, Fernschreibplatz),
- Funkgerätesatz SEM-25/EM-25,
- Peilkommandogerät WL-Nst (zur



**Bild 4:** Auswertefahrzeug des FmAufklGerSatz UHF I.

Eingliederung in eine FmAufkl-Zentrale).

Das Auswerte-Fahrzeug war zum Anschluss von zwei Erfassungsfahrzeugen ausgelegt.

Antennen-Ausstattung (mobil oder stationär):

- zwei Antennenkombinationen AOME-2, bestehend aus je einer VHF- und UHF-Yagi-Antenne (60-70 MHz/360-420 MHz) mit je einem gemeinsamen Drehsystem (stufenlos veränderbar in Azimut und Polarisation) mit eingebauten Antennenverstärkern, (Bild 5)
- zwei Richtempfangsantennen HA 226/5320/50 von Rohde & Schwarz (ebene log/per-Antenne 80-1000 MHz), diese war anstelle der Yagi-Antennen auf dem Battelle-Drehsystem einsetzbar,
- Quer-Traversal für zwei Antennen AOME-2; später wurden zusätzliche Breitband-Antennenverstärker eingeplant.

Diese Geräte wurden hier so detailliert aufgeführt, weil sie nicht gerade selten auf dem Gebrauchtgerätemarkt zu finden sind.

## Gerätesatz UHF II

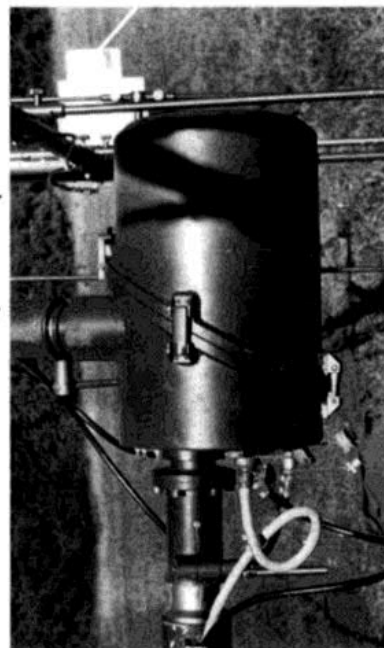
In militärischen Richtfunknetzen höherer Führungsebenen verwendeten die Streitkräfte des Warschauer Paktes PPM-Richtfunkgeräte R-400 (1550-1750 MHz, 6/12 Kanäle, Parabolantenne) und R-404 (1550-2000 MHz, 24 Kanäle, Parabolantenne auf 30-m-Mast). In dem militärisch und politisch genutzten stationären Führungsnetz der DDR (West-Deckname „Spinne“) waren die Richtverbindungsgeräte RVG 924 (1790-1970 MHz, bis 24 FM-Kanäle) und RVG-934 (2400-2700 MHz, 24

PPM-Kanäle) eingesetzt. Die Funkaufklärer des BND, die von Berlin aus einzelne Strecken im Netz der DDR-Führung überwachten, hielten es für ausgeschlossen, derartige Richtfunkverbindungen aus Standorten an den Ostgrenzen der Bundesrepublik „anzuschneiden“. Dennoch führte die FmAufkl des Heeres, welcher ja Berlin zur Erfassung nicht zur Verfügung stand, im Jahr 1963 Versuchserfassungen in Grenznähe durch und konnte dabei trotz unzureichender Ausrüstung (EloAufkl-Empfänger TLR-1, APR-9 oder Polarad, Parabolantenne, Messoszilloskop, TF-Gerät VZ 12) wenigstens in einem Fall ein PPM-Signal mit Kennton empfangen. Dies führte zu der Überlegung, dass man eine solch potentiell wichtige Quelle nicht länger ignorieren könne, und man entschied sich dazu, zunächst eine der stationären Erfassungsstellen mit einer PPM-Richtfunkerfassungsanlage auszustatten sowie zusätzlich einen mobilen Trupp für Versuchserfassungen zu beschaffen.

Die Siemens-Niederlassung Köln wurde mit dem Bau der „Fernmeldeaufklärungsgerätesätze UHF II“ beauftragt, und diese wählte dafür folgende Konfiguration (aus Zeit- und Aufwandsgründen unter Nutzung verfügbarer Komponenten aus dem Produktionsprogramm der Firma):

- Einsatz der 4,5 m hohen Hornparabolantenne, wie sie auch auf Fernmeldetürmen der Bundespost eingesetzt wurde, jedoch versehen mit einem tiefgekühlten parametrischen Verstärker, um eine möglichst geringe Rauschzahl zu erreichen,
- Antennendrehsystem für hängenden Einbau der Antenne, denn

**Bild 5: Antennendrehsystem zur Veränderung von Azimut und Polarisation. Die Antennenverstärker sind im Innern der Gehäuse.**



diese musste unter eine Plattform der Fernmeldetürme montiert werden, weil ein Platz innerhalb der Bauwerke nicht zur Verfügung stand,

- RF-Kopf aus dem Funkgestell des Richtfunkgerätes PPM 2000,
- ein von der Bundespost zurückgekauftes, dort bereits zur Aussonderung heranstehendes PPM-Modulationsgestell (mit einer Unmenge Post-Stahlröhren),
- 24 fernsteuerbare Tonbandgeräte SG 560 Royal de Luxe der Fa. Uher beziehungsweise 600 SH 1S der Firma Saba,
- neu entwickelt wurde eine PPM-Kanalbelegungsanzeige auf Elektronenstrahlröhre sowie eine Rechnersteuerung für Suchempfangsbetrieb.

Noch während der Fertigung der Versuchsanlagen entschied sich die FmAufkl des Heeres dazu, alle sechs ortsfesten grenznahen Aufklärungsstellen mit je einer Anlage zur PPM-Erfassung auszustatten. Diese gingen Anfang der 70er Jahre in Betrieb, auf mobile Erfassung wurde verzichtet.



**Bild 6:** *FmAufklGerSatz UHF III in der grenznahen Aufklärungsstelle „Hoher Meißner“. Links oberhalb der Tischplatte die Empfänger RS-111, darüber ein Antennensteuergerät für die Kreisgruppe, in der Mitte das Kanalschaltfeld, Spektrumanalysator SD 330 und Bandaufzeichnungsgerät, rechts und links je ein TF-Demodulator TFD-1000 mit Kanalbelegungsanzeige, oben diverse Kassettenbandgeräte C 3/20.*

Ein kompletter Suchlauf der Anlage über 180 Grad, beide Polarisatonebenen und den kompletten Frequenzbereich erforderte trotz Rechnersteuerung 45 Minuten, was aber ausreichend war, da die stationären Richtfunkstrecken ständig auftraten, die mobilen ebenso über längere Zeiträume.

### Gerätesatz UHF III

Die ortsfest verwendeten Gerätesätze UHF I erhielten in der Folgezeit (um 1980) zusätzlich 12-Kanal-Demodulatoren TFD-1000 der Firma Pfitzner, um auch Richtfunk höherer Kanalzahl demodulieren zu können, 8-Kanal-WT-Demodulatoren WT-800 zur Aufnahme von Fernschreibübertragung sowie einen Spektrum-Analysator SD 330A. Auch wurden sie

an die inzwischen fertig gestellten Kreisgruppenantennen der grenznahen Erfassungsstellen angeschlossen. (Auf diese und andere besondere Antennenformen für die elektronische Kampfführung der Bundeswehr soll in einem weiteren Beitrag eingegangen werden.) Die Gerätesätze UHF II sind (nach Auslieferung des AUTOKO-Richtfunknetzes an die Fernmeldeverbände des Feldheeres) um einige der überschüssigen Trägerfrequenzgeräte VZ 12R ergänzt worden, um auch TF-Sendungen nach internationaler Norm aufnehmen zu können.

Mitte der 80er Jahre wurden dann die FmAufklGerSätze UHF I und UHF II im Rahmen einer technischen Modernisierung zum „Fernmeldeaufklärungsgerätesatz UHF III“ zusammengefasst (siehe Bild 6). Hierbei sind die riesigen röhrenbestückten PPM-Gestelle durch einen PPM-Demultiplexer M-42 ersetzt worden, der alte Steuerprozessor durch einen Prozessrechner Sitest 110, die Tonbandgeräte durch das inzwischen als Standardgerät eingeführte Kassettenbandgerät C 3/20 der Firma Elektron (mit Anlaufsteuerung). Als Ergebnis stand eine Richtfunkerfassungsanlage für den Frequenzbereich 30 MHz bis 2,2 GHz zur Verfügung, mit der PPM- und TF/WT-Signale aufgenommen werden konnten. ■

### Literatur:


Grabau, Rudolf: Der materielle Aufbau der Fernmeldetruppe EloKa des Heeres 1956 bis 1975, Bonn 1994 (Band 2 der Geschichte der Fernmeldetruppe EloKa des Heeres 1956 bis 1990).

Bilder aus dem Archiv des Verfassers.

## Kanaldurchbruch 1942

Auch Funkmessgeschichte ist Funkgeschichte, und es gibt nur noch wenige Zeitzeugen, die sich an technisches Detailwissen noch über Jahrzehnte erinnern und noch wenigere, die ihre Erinnerungen auch zu Papier gebracht haben. Einer dieser Zeitzeugen ist mein früherer NDR-Arbeitskollege HANS MEINEL, der hier zu Wort kommen soll. Den Text habe ich an wenigen Stellen bearbeitet und mit ihm abgestimmt, ohne den Inhalt zu verändern.

---

 CONRAD VON SENGBUSCH,  
HANS MEINEL, Hamburg  
Tel.:

---

„Anfang 1942 sollte ein Teil der Atlantikflotte der Kriegsmarine, so die Schlachtkreuzer „Scharnhorst“ und „Gneisenau“, sowie der Schwere Kreuzer „Prinz Eugen“ nach Deutschland verlegt werden. Der Weg um England zwischen Schottland und Island war dafür nicht mehr geeignet. Auch der Kanal war durch englisches Radar gesichert, so dass jede Schiffsbewegung registriert wurde.

KPT. Z. SEE GIESSLER vom OKM in Berlin-Bernau gab dem NEK (Nachrichtenmittel-Erprobungs-Kommando) den Auftrag, nach einer Möglichkeit für einen Kanaldurchbruch zu suchen. Bei einer Konferenz mit unse-

rem technischen Chef, KORV. KPT. GIESSLER (namensgleich s.o.) machte ich den Vorschlag, mit Düppeln, die von unten nach oben geschossen werden sollten, das englische Radar zu täuschen. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden Düppel von Flugzeugen abgeworfen. In einer Wochenschau hatte ich gesehen, wie an der Ostfront vom Heer Propagandamaterial mit Mörsern über die Frontlinie geschossen und über den gegnerischen Linien ausgestoßen wurde, woraus ich dann meinen Vorschlag ableitete.

Meine Idee fand Zustimmung, und ich wurde mit der Durchführung beauftragt. Wegen der täglichen englischen Jägerangriffe ging es in einer Nachtfahrt von Kiel zum OKM in Berlin. Ich trug KPT. Z. SEE GIESSLER meinen Vorschlag vor, und er ordne-



**Bild 1:** *Schwerer Kreuzer „Prinz Eugen“.*



**Bild 2:** *Schlachtkreuzer „Scharnhorst“.*

te „sofortige Durchführung“ an. Die Firma AEG-Elektrochemie („Elch“) sollte die Anfertigung der Düppel übernehmen. Da die AEG-„Elch“ nach Komotau im Sudetenland verlegt worden war, fuhr ich wieder nachts mit einem Wagen des OKM nach Komotau. Die „Elch“ war in einem ehemaligen Brauereigebäude untergebracht. Etwa 30 Frauen fertigten in Tag- und Nachtarbeit aus Aluminiumfolie Düppel von zirka 9 cm Länge. Das Schneiden und Falten der Folie war reine Handarbeit. Anschließend wurden die Düppel in Papprollen vom Mörserkaliber eingelegt. Mit den gefüllten Papprollen fuhr ich zurück nach Berlin.

Jetzt mussten noch die Mörser vom Nachschublager in Jüterbog abgeholt werden. So fuhr ich dann wieder mit einem Wagen des OKM nach Jüterbog zum „Nachschublager Heer“. Dort wurden die Mörserkartuschen gefüllt und in einer weiteren Nachtfahrt nach Kiel gebracht. Dort wartete man schon nervös auf mein Erscheinen. Ich kam zwischen 10.00 und 11.00 Uhr an, und ein Kollege, Oblt., übernahm den weiteren Transport nach Boulogne sur Mer. Er flog mit dem Flugzeug von Kiel-Holtenau nach Boulogne. Dort wurden die Mörser bei einer Schnellbootflottille eingebaut. Am Stichtag fuhren die Schnellboote dem Verband bei Nacht voraus. Der Engländer wurde durch die Düppel mit seinen Funkmessgeräten gestört, sodass der Verband ohne größere Schwierigkeiten den Kanal passieren konnte.

Ich erhielt damals für meine Idee und die Umsetzung das KVK II.“

Nachsatz: Aus einer Bescheinigung, ausgestellt am 23.11.54 von KAPITÄN Z. SEE. A. D. MAGNUSSEN,

Kiel, s. Z. Kommandeur des NEK, ist zu entnehmen:

„Herr HANS MEINEL, geb. am 14.09.18, war während des Krieges als Oblt. MN beim NEK der Kriegsmarine eingesetzt. Zu seinen Aufgaben gehörten die Durchführung von Funkbeschickungen und die Erprobung und Abnahme von Sende-, Empfangs-, Peil-, Funkmess-, Wasserschall- und Ultrarotgeräten bei Land- und Seefunkstellen. Ferner war Herr M. zwischenzeitlich bei der Entwicklung und Erprobung von Täuschungsgeräten gegen feindliche Ortungsgeräte beschäftigt und in diesem Zusammenhang auch zur Firma AEG abgeordnet. Die Tätigkeit des Herrn M. beim NEK entsprach der eines Ingenieurs.“

HANS MEINEL (85) notierte abschließend zu seinen Erinnerungen: „Geschrieben im Krankenhaus nach Schlaganfall“, was beweist, dass das Langzeitgedächtnis noch im Alter und bis heute abrufbar ist und uns Hinweise überliefert, die in späteren Jahrzehnten in kaum einer Geschichtsschreibung erwähnt wurden. ■

#### Bilder:

//home1.vr-web.de/~schrader



**Bild 3: Zerstörter Kreuzer „Gneisenau“. Der Durchbruch am 12.2.1942 bewahrte ihn nicht vor Bomben.**

# Radiofirmensender 1925 und 1926

 LEO H. JUNG †, Saarbrücken

Aus allen verfügbaren Unterlagen ist die folgende Liste der Funk-Versuchsgenehmigungen der deutschen Reichspost (DRP) zusammengestellt, die seit der Verkündung im Amtsblatt des Reichspostministeriums (RPM) Nr. 46 vom 14.5.1924, Verfügung Nr. 273 vom 8.5.1924, erteilt wurden. Vielleicht ist diese Aufstellung eine kleine Fundgrube für die Radiofreunde. An manchen dieser Versuchsfunkanlagen wurde auch Funkverkehr von und mit „Amateuren“ betrieben, teilweise bei Übertretung der von der DRP erlassenen strengen Auflagen (betrifft Sendeleistung, Luftleiter – gemeint sind hier Antennen). Einige wenige Belege dafür, die hier abgebildet sind, besitzt die QSL-Sammlung Saar ([www.darc-saar.de](http://www.darc-saar.de)) in Form von Empfangsbestätigungen, die die Firmen-Versuchssender an die Amateure nach einer Verbindung schickten.

**Bild 1:** An der Versuchsstation der Owin-Apparatefabrik in Hannover wurde Amateurfunkverkehr anlässlich des 1. Deutschen Sendetags der Amateure 1926 gemacht, hier eine QSL-Karte mit K-B7, dem Sender des Deutschen Funktechnischen Vereins (DFTV) Berlin.

## Sendertabelle:

In der Tabelle nicht erwähnt sind die Versuchssender der Reichspost (DRP), der Flugzeugindustrie, der Funkvereine, Schulen und Universitätsinstitute. Die damalige Schreibweise der Firmenbezeichnung und der Orts- und Straßenangaben ist beibehalten worden. In Spalte 1 finden sich die ab 1925 (A1 ff. Deutsches Reich, W1 ff. Bayern, X1 ff. Württemberg) erteilten und in Spalte 2 die ab 1926 (AAA ff. Deutsches Reich, UAA ff. Bayern, XAA ff. Württemberg) ausgegebenen Rufzeichen. Für den Funkbetrieb mit Amateuren setzte man ein K4 für Deutschland oder ein E/K4 für Europa/Deutschland davor. Ab dem 1.1.1929 mussten alle deutschen Funk-Stationen ein D anstelle eines K oder EK davorsetzen.

Ein Beispiel: Aus A8 wurde K-A8, aus ACC wurde K4ACC, EK4ACC und 1929 D4ACC. Im Zuge der Gleichschaltung widerrief das Deutsche Reich 1933 alle bisherigen Genehmigungen. ■

Owin Radio-Apparate Fabrik, g.m.b.H., Hannover, Talstr. 6

To Radio *K B7*

Year *1926*

My phone *1106*

QRK *5.6* ORN *min* ORN *min* QSS *min* QRH *7.6*

Reception *10-12* \$ tubes *2C89*

Transmission: Circuit *Hartley*

Aerial *10m* C.M.P. *19m*

Aerial current: *0.4* amp. on W. *23* metres

1. Valve type *259C*

Inpt: *100* volt/ *20* millamps *500*

QSO *E.E. 3. K.F.* DX reception *USA*

Remarks: *Amateur station used*

Pse qsl crd, om! *5010* best 73's

I. A. R. U. *Katzen* D. R. R. L.

I. Deutscher Sendetag vom 20. - 21. Febr. 1926

**FIRMENGESCHICHTE**

1925	1926	Firmenname, Aufstellungsort
	AAS	F.A.G. Funkapparatebau Willi Nikolai, Chemnitz, Hartmannstraße 6
	AAU	Dr. Erich Huth G.m.b.H. Berlin, Zittau, Bismarckallee 7
L3	ABM	Ing. Ferd. Schneider G.m.b.H., Fulda, Brauhausstraße 12
	ABZ	Vestische Radiowerke, Buer (Westf.), Marienstraße 10
A8	ACC	C. Lorenz A.G. Berlin-Tempelhof, Eberswalde, Schleusengasse
C3	ACD	C. Lorenz A.G. Berlin-Tempelhof, Neuendorf b. Zossen, a.d. Chaussee nach Berlin
	ACH	DEBEG für drahtlose Telegrafie mbH, Berlin, Bremerhaven, Keilstraße
D1	erl.	AEG Apparatefabriken, Berlin-Friedenau, Rheinstraße 42
J4	erl.	Firma F. W. Albert, Frankfurt/M., Weißfrauenstraße 11
J5	erl.	Owin Radioapparatefabrik, Hannover, Talstraße 6
O3	erl.	Präzisionswerkstätten Dr. Lissauer, Altona-Bahrenfeld, Bahrenf. Steindamm 181
R2	erl.	Radiosonanz AG, Berlin W57, Bülowstr. 22
R4	erl.	Radiosonanz AG, Berlin W57, Bülowstr. 22
A3	ACL	Telefunken, Ges. f. drahtl. Telegr. mbH, Berlin, Hallesches Ufer 12/13
A4	erl.	Telefunken ... W 40, Friedrich-Karl-Ufer 2-4
A2	ACM	Telefunken ... Tempelhofer Ufer 9
	ACN	Telefunken ... Tempelhofer Ufer 9
I5	ACO	Telefunken ... Phys. Inst. der Uni Leipzig, Linnéstraße 5
C0	ACP	Telefunken ... Fürstenbrunn, Wernerwerk, Prüfschuppen
C0	ACQ	Telefunken ... Fürstenbrunn, Wernerwerk, Prüfwiese
A7	ACS	C. Lorenz A.G. Berlin-Tempelhof, Lorenzweg, Ordensmeisterstraße
A6	ACT	C. Lorenz ... Südufer d. Teltowkanals (Kolditzstr.)
V2	erl.	C. Lorenz ... Kochel (Bayern)
V3	erl.	C. Lorenz ... bewegl. Station bei München
V8	erl.	Balk & Gottschalk, Gauting, Altes Bahnhofsgebäude
A0	ACU	Dr. Erich F. Huth GmbH, Berlin SW 48, Wilhelmstr.130/132
	ACV	Dr. Erich F. Huth GmbH, Berlin SW 48, beweglich, Umgebung Berlins
B5	ACW	Deutsche Telefonwerke u. Kabelindustrie, Berlin, SO33, Zeughofstraße 6/9
C2	ACZ	Dr. Siegmund Loewe, Berlin, SW 61, Gitschinerstraße 108
D2	ADJ	F. Schuchhardt, Berliner Fernsprecher- und Telegrafenerwerke, Berlin, SO 16, Rungestraße 9
	ADK	Dr. Georg Seibt, Fabrik elektr. Apparate, Bln-Charlottenburg, Fritschestr. 42
	ADM	Dr. Georg Seibt ... beweglich, Berlin und größere Umgebung
	ADN	Ahemo-Werkstätten, Berlin NW 87, Erasmusstraße 14/15
	ADO	AG Mix & Genest, Telef.- u. Telegrafenerw., Berlin-Schöneberg, Geneststraße 5



- ADP AG Mix & Genest, Telef.- u. Telegrafenw., Berlin W 35, Bauabteilung
- M3 ADY Stassfurter Licht- u. Kraftwerke A.G., Stassfurt, Athenslebener Weg 15
- I3 AEL DEBEG für drahtlose Telegrafie mbH, Hamburg-Kuhwärder, Reiherdamm 47
- M6 AEN Radioröhrenfabrik GmbH (Valvo), Hamburg, Hammerbrookstraße 93
- J6 AEX Phys. Werkstätten A.G., Göttingen Grone, Gronerlandstraße
- W2 UAG Telefunken, Zweigstelle für Süddeutschland München, Goethestraße 15
- V7 UAM Süddeutsche Telefonapparate & Drahtwerke AG, Nürnberg, Allersberger Straße 185
- Z0 XAD Radiokosmos der Frankh'schen Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Pfizerstraße 5
- XAF Radiowerk A. Laukert, Stuttgart, Cannstatter Straße 56
- Z1 erl. AG f. drahtl. Telefonie, vorm. Alb. Schmidt & Schlenker, Schenningen a. N., Brückenstraße 30

**To:** CA - r 075      **QRC:** Schenningen

Ur sigs wrkd-crd rcd hr on 17.7 1928 at ..... GMT-MEZ

QRH ..... m, QRK r....., QSB..... QRB..... km

QSS .....

QRM .....

QRN .....

<p><b>XMTR:</b></p> <p>System: <u>Hartley ind</u></p> <p>Wvl: <u>30-50m</u></p> <p>Tube: <u>Radioröhrenfabrik G. m. b. H. Hamburg</u></p> <p style="padding-left: 20px;">Type: <u>MS 250</u></p> <p>Inpt.: <u>1200</u> Volt, <u>rac (5000)</u></p> <p style="padding-left: 20px;"><u>x 250</u> Milli = <u>300</u> Watt      on</p> <p>Aer. Amp. <u>1, 2</u></p> <p>QRH: <u>ult 44</u> m      } <u>17.7</u></p> <p>Aer: <u>30 m</u>      } 1928</p> <p>Gnd, Cp: <u>8 m</u></p> <p>QSO: .....</p> <p>DX: .....</p>	<p><b>RECVR:</b></p> <p>System: <u>Reinartz</u> 0-V-x-2</p> <p>Valves: .....</p> <p><u>Valvo</u> Radioröhrenfabrik G. m. b. H. Hamburg, Type: <u>A408N406L4132</u></p> <p>Wvl: <u>70 m 30-85 m</u></p> <p>Aer: <u>70 m</u></p> <p>Gnd, Cp: <u>3 m</u></p> <p>DX: <u>V. A. 903 02</u></p> <p>Cuagn, om! <u>73s &amp; DXI</u></p> <p style="padding-left: 20px;">op. <u>Ernst Reinartz</u></p> <p style="padding-left: 20px;"><u>F. für best. ab!</u></p>
--	---

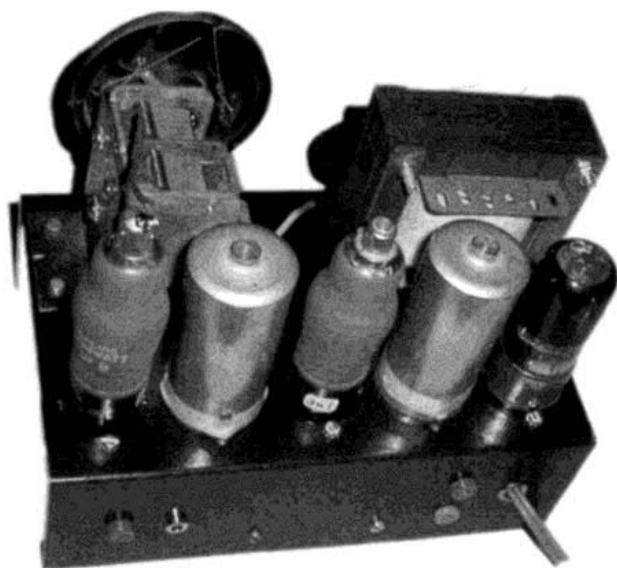
**Bild 2:** Diese QSL-Karte bestätigt 1928 den Funkverkehr der Radioröhrenfabrik (Valvo) Hamburg mit einer niederländischen Amateurfunkstation. Senderöhre war eine MS 250, Schaltung Hartley, Empfängeröhren A 408, N 406, L 4132, Schaltung Reinartz.

## Noch ein 1(+1)-Röhren-Superhet-Empfänger

In der FG 25 (2002), Nr. 144 war ein Zwei-Röhren-Super mit den Wehrmachts-Röhren RV 12 P 2000 und RV 12 P 3000 beschrieben. Die RV 12 P 2000 war als Mischstufe geschaltet, und die RV 12 P 3000 fand als Triode im getrennten Oszillator Verwendung. Die Schaltung weckte in mir den Ehrgeiz, etwas Ähnliches zu schaffen.

 WALTER KRIEG, Lachen, Schweiz  
Tel.:

Wehrmachts-Röhren sind in der Schweiz nicht gerade häufig anzutreffen. So wählte ich eine ähnliche Type mit einer Steilheit von nur  $2,2 \mu\text{A/V}$ , die UF 9. Diese Type wurde gewählt, weil sie neu und mehrfach vorhanden war. Die Röhren wurden wie üblich in Serie geschaltet und mit 24 V geheizt. Natürlich können sie auch parallel geschaltet werden. Der ganze Aufbau erlaubt ohne weiteres einen Nachbau,



**Bild 1:** Ansicht des Chassis vom „fertigen“ Empfänger.

da alle Daten in der Stückliste enthalten sind.

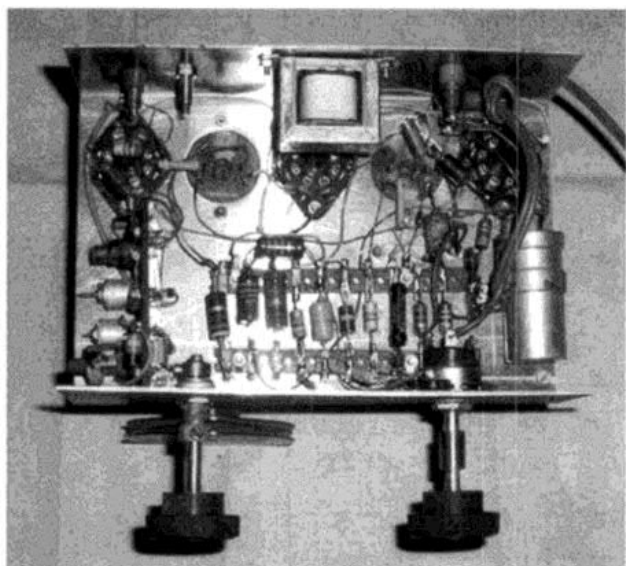
Die erste UF 9 arbeitet als selbstschwingende Mischstufe (rückgekoppelt über die Katode). Die zweite UF 9 ist der ZF-Verstärker in Reflexschaltung. Der Schwundausgleich ist verzögert, damit die schwach hereinkommenden Sender nicht zurückregelt werden. Alle Spulen sind auf Körper mit einem Durchmesser von 7 mm kreuzgewickelt. Die Spulenkörper und die Kerne stammen aus Schrottgeräten. Ebenfalls die ZF-Filter, diese wurden aber neu gewickelt. Diesen ZF-Verstärker aufzubauen sollte nicht schwierig sein. Einzig für die NF-Drossel muss ein möglichst brummfreier Standort gesucht werden. Parallel dazu wird ein hochohmiger Kopfhörer über einen Kondensator angeschlossen. Nach dem Abgleich ist selbst mit ein paar Metern Draht ein Auslandsempfang möglich, nur mit einem Kopfhörer ist das nicht gerade ein Vergnügen. Die Empfangsleistung und die Trennschärfe sind aber so gut, dass eine zusätzliche Endstufe keinen Luxus darstellt.

Da in der Schweiz die amerikanischen Röhren häufig anzutreffen sind, wurde die 70 L 7 GT, eine Endpentode mit einer Gleichrichterstrecke gewählt. Die Halbleiterdio-

de 1 N 4007 kann entfallen, wenn dafür die Gleichrichterdiode der Röhre verwendet wird. Diese wird an den Anschlüssen A und K angeklemt.

### Praktischer Aufbau

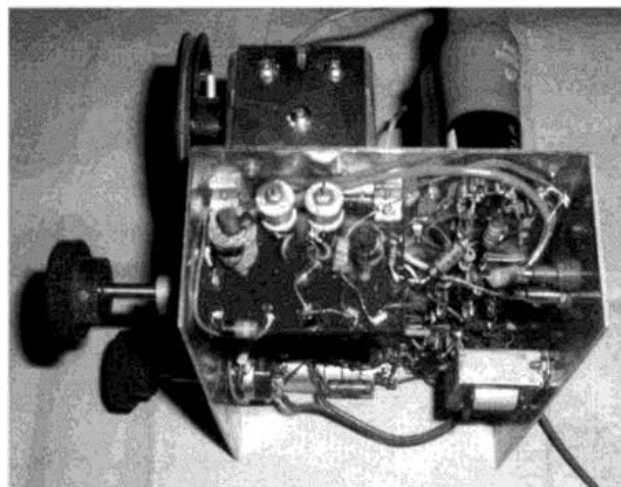
Die Spulen L1 und L2 sind 12 mm voneinander entfernt, dagegen sind die Spulen L3 und L4 so nah wie möglich beieinander zu montieren. Sollte der Oszillator im oberen Bereich (530 kHz) nicht schwingen, ist die Spule L3 um zwei bis vier Windungen zu vergrößern. Die Spulen L5 sind



**Bild 2:** Blick von unten auf die Verdrahtung.

50 mm voneinander entfernt. Besondere Aufmerksamkeit ist dem Abisolieren der HF-Litze zu schenken. Die Litze wird mit einem Feuerzeug glühend gemacht und sofort in Spiritus abgeschreckt. Der Draht muss dann rosa aussehen und sich leicht löten lassen. Das heiße Ende der Spule ist immer der innen liegende Anfang.

Der Netztrafo ist mit einer Stegröße von 3x2,5 cm etwas groß geraten, im Moment war jedoch nichts Besseres greifbar. Aber diese Größe



**Bild 3:** Ansicht der Platine mit den Spulen.

hat auch ihren Vorteil, er wird kaum warm. Die Trafowicklungen L7, L8 und L9 sind in Serie geschaltet. Durch die getrennte Netzwicklung L10 wurde das Chassis sicher vom Netz getrennt.

Schwieriger ist das Wickeln der NF-Drossel L6. Diese hat 9000 Windungen eines 0,06 mm dünnen Drahtes. (Dieser Draht erträgt kaum das Ansehen - schon reißt er.) Die Wicklung benötigt sehr wenig Platz, so dass ein sehr kleiner Kern gewählt werden kann. Der Ausgangstrafo passt mit den Daten von L11 und L12 den 3- $\Omega$ -Lautsprecher optimal an die Endröhre an. Die Kerngröße ist wie üblich vorzusehen.

Bild 1 zeigt das Chassis mit den Bauteilen in etwas gedrängtem Aufbau. Aus Bild 2 ist die Verdrahtung ersichtlich, wobei der größte Teil der Bauteile an den Lötösenleisten befestigt ist. Die ZF-Filter sind von oben und unten zum Abgleich gut erreichbar. Es wurde ebenfalls ein Skalenantrieb vorgesehen, die Montage einer Skala ist aber noch nicht erfolgt.

Wie die Spulen L1, L2 und L3, L4 eine Einheit bilden, kann aus Bild 3 entnommen werden. Links ist L2

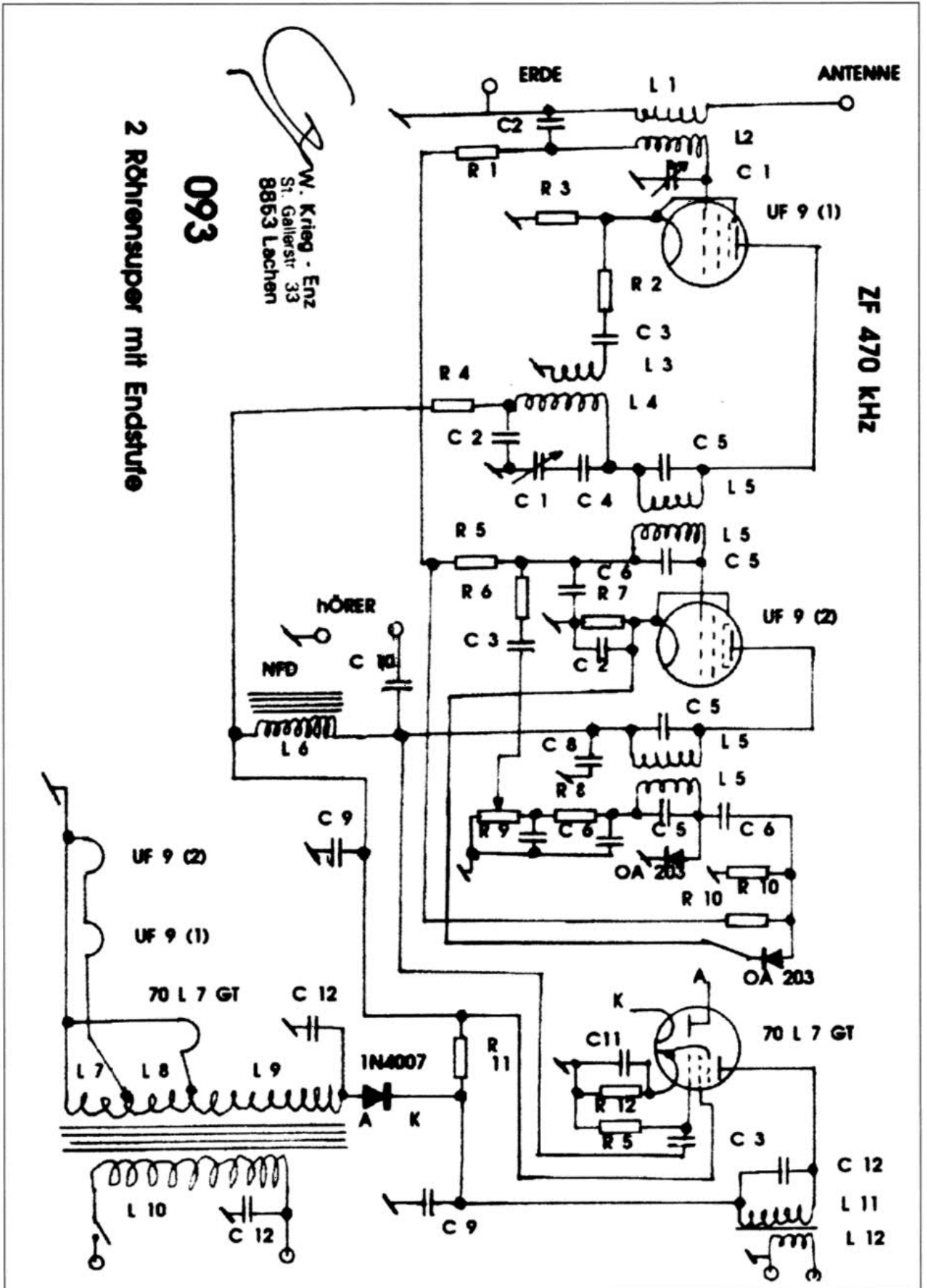


Bild 4: Gesamtstromlaufplan.

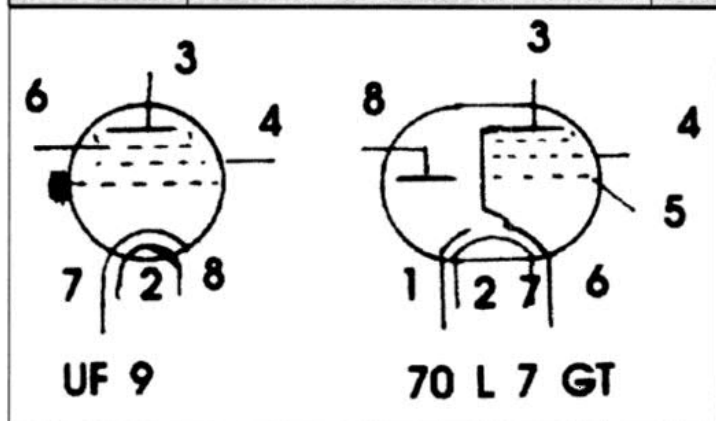
und unten L1 mit dem Trimmer, welcher zu L2 parallel geschaltet ist, zu sehen. Rechts sind die Oszi-Spulen mit dem Trimmer parallel zu L4. Als Trimmer kann jeder mit einer Größe von etwa 5 bis 30 pF verwendet wer-

den. Im Muster fanden Philips-Tauchtrimmer Verwendung.

Jeder, der dieses Gerät sorgfältig nachbaut, wird über die Leistungsfähigkeit erstaunt sein. Ich wünsche viel Erfolg. ■

**Stückliste**

C 1	500 pF (Drehko)	L 1	150 Wdg., 0,1 Email Seide
C 2	0,2 µF, 200 V	L 2	135 Wdg., 15x0,07
C 3	10 nF, 200 V	L 3	24 Wdg., 0,2 ES
C 4	470 pF (Paddingkondens.)	L 4	85 Wdg., 0,2 ES
C 5	200 pF, 5%	L 5	180 Wdg., 15x0,07
C 6	100 pF, 20%		7 mm Körperdurchmesser mit Ferritkern
C 8	1 nF, 200 V		
C 9	50 µF, 250 V (Elko)		
C 10	0,2 µF, 250 V	L 6	9000 Wdg., 0,06 Email
C 11	20 µF, 25 V (Elko)		
C 12	4,7 nF, 1000 V		
R 1	300 kΩ		
R 2	100 Ω	L 7	<b>Netztrafo</b> 155 Wdg., 0,4 mm
R 3	2,2 kΩ	L 8	290 Wdg., 0,3 mm
R 4	4,7 kΩ	L 9	410 Wdg., 0,1 mm
R 5	820 kΩ	L 10	1270 Wdg., 0,23 mm
R 6	100 kΩ		Steggröße 7 cm <sup>2</sup>
R 7	330 kΩ		
R 8	47 kΩ		
R 9	Poti 500 kΩ		
R 10	1 MΩ	L 11	<b>Ausgangstrafo</b> 2600 Wdg., 0,1 mm
R 11	1,2 kΩ, 2 W	L 12	100 Wdg., 0,5 mm
R 12	175 Ω, 1 W		
R 13	33 kΩ, 2 W		



**Bild 5: Beschriftung der Röhrensockel.**

# Digitales Satelliten Radio - die digitale Pleite

---

 ERWIN AUGUSTIN, Münster  
Tel.:

---

Als Sammler historischer Röhrenradios und Tonbandgeräte durchschlich mich ein nach außen nicht erkennbares, zufriedenes Schmunzeln, als mir ein Berufskollege, der von meiner Sammelleidenschaft bei Radiogeräten erfahren hatte, einen digitalen Radioreceiver anbot. Ist doch der erste Feind des analogen Rundfunks im Keim erstickt worden. Aber hätte der DSR wirklich in absehbarer Zeit den analogen Rundfunk verdrängt? Oder ist das, was uns jetzt weltweit erwartet, nicht viel gefährlicher?

Unter dem Motto: „KW und MW digital in bester Qualität“ fiel am 16. Juni 2003 der offizielle Startschuss für DRM, den neuen und weltweit einheitlichen Standard zur digitalen Übertragung von Hörfunkprogrammen auf Kurz- und Mittelwelle. Erste „Consumer-Endgeräte“ werden zum Jahresende 2004 erwartet. Für versierte Hobbybastler gibt es jedoch schon unter [www.drmx.org](http://www.drmx.org) Umbauanleitungen für zahlreiche Weltempfänger.

Da stellt sich für mich gleich die Frage, ob dann HiFi-Freaks, wie derzeit beim Medien-PC (Cebit-Neuheit 2003), auch wieder NF-Endröhren auf die doppelseitig bestückten Platinen setzen, um den „weichen“ Klang der Röhrentechnologie wiederzuerlangen.

Hier aber zunächst der Bericht des

Kollegen JOACHIM FREY vom „Aus“ des DSR.

## „Aus“ des Deutschen Satelliten-Rundfunks

Am 15.1.1999 stellte die Deutsche Telekom die Ausstrahlung des Digitalen Satelliten-Rundfunk-Pakets (DSR) über den DFS-KOPERNIKUS endgültig ein. Hochwertiger Hörfunkempfang via Satellit ist seitdem nur noch über das digitale Unterträgerverfahren Astra Digital Radio (ADR) möglich. ADR arbeitet jedoch datenreduziert, ebenso wie das DVB-Radio (wird in MPEG2-Norm verbreitet).

Mit dem Digitalen Satelliten-Radio DSR entstand in Deutschland ein Übertragungsverfahren, das nicht nur höchsten Qualitätskriterien genüge, sondern beim Programmstart zur IFA 1991 auch international hohe Anerkennung verdiente und fand, denn schließlich wurde in HiFi-CD-Qualität übertragen.

Doch leider stand dieser wissenschaftlich-technischen Ingenieurleistung eine ebenso desolater wie konzeptionslose Einführungs- und Vermarktungsstrategie gegenüber, sowie eine Behörde, die diese Strategie nicht nur zu verantworten hatte, sondern auch mit ihren für diesen Zweck prädestinierten Satelliten nichts Zukunftsträchtiges anzufangen wusste.

So kam es, wie es kommen musste. Das einzige DSR-Paket wurde sang- und klanglos abgeschaltet, und so erfuhr der ehemals so hoffnungsvoll gestartete DSR ein jähes Ende.

Zum Schluss gab es dann noch mal richtig Ärger bei denjenigen DSR-Hörern, die sich erst kurze Zeit vor der Abschaltung noch eines der zum Teil teuren Empfangsgeräte zugelegt hatten. Hier musste die Telekom Kulanz üben und den vollen Kaufpreis erstatten, allerdings nur gegen Vorlage der Originalrechnung.

Als Massenkonsumgut hatte sich DSR nicht erwiesen. Nach Marktstatistiken wurden in Deutschland nur etwa 200.000 DSR-Empfangsgeräte verkauft (entspricht weniger als ein Prozent der Haushalte). Das freilich war eine Folge der frühzeitig erkennbaren fehlenden Entwicklungsperspektive sowie des recht einseitigen Programmangebotes von nur einem DSR-Paket mit 16 Programmen. Und so ist DSR beim Radiohörer wohl kaum noch in Erinnerung.

### Was man über DSR noch wissen sollte

DSR (Digitales Satelliten Radio) basierte auf einer neuen Technik, die sich grundlegend von der bisherigen unterschied. Sie bot einfachste Bedienung und eine Tonqualität, die der der CD entsprach.

Um bei einem herkömmlichen Radio einen anderen Sender empfangen zu können, war es notwendig, die



**Bild 1:** Der DENON DTU-1000, ein DSR-Radio, welches jetzt noch bei [www.audioscope.net](http://www.audioscope.net) für 49 Euro „verramscht“ wird. (Bei ebay sind er und andere DSRs noch billiger.)

Frequenz durch Abstimmung zu verändern. Bei DSR genügte jedoch ein einfacher Knopfdruck um einen der maximal 16 codierten Kanäle auszuwählen.

Eine weitere Spezialität war die Möglichkeit über einen Programm-Typ-Code (PTY) einen Sender zu finden, der den gewünschten Programm-Typ, wie Klassik, Jazz, Hörspiel usw. ausstrahlte.

Die DSR-Signale wurden über digitale Verbindungen von den Sendern und Studios eines Gebietes an einen stationären Satelliten über dem Äquator geschickt. In dem Satelliten wurden die Frequenzen geändert und die Signale wieder in Richtung Erde abgestrahlt. Dazu wurden zwei Satelliten benutzt: der Kopernikus (12,625 GHz) und der TV-SAT2 (11,977 GHz).

Diese Frequenzen wurden dann auf 118 MHz umgesetzt und in das Breitband-Kabelnetz (Radio) der Telekom (Post) eingespeist. Durch das Kabelnetz wurden die Signale in alle (verkabelten) Haushalte gebracht. Auch ein direkter Empfang vom Satelliten war möglich, jedoch musste dafür die Eingangsfrequenz der Satellitenschüssel mittels eines Konverters (FUBA) auf 118 MHz verändert werden.

Der „Denon DTU 2000“ war für diesen DSR-Empfang entwickelt worden. (Daten: Empfangsfrequenz 50-855 MHz, Klirrfaktor: 0,007 %, Größe: 434 x 90 x 310 mm, Gewicht: 4,5 kg). ■

### Quellenverzeichnis

„HÖRZU Radio Guide“, Ausgaben 2000 bis 2003 (Siebel-Verlag)

Denon Service Instructions

# Kraftverstärker von Rohde & Schwarz

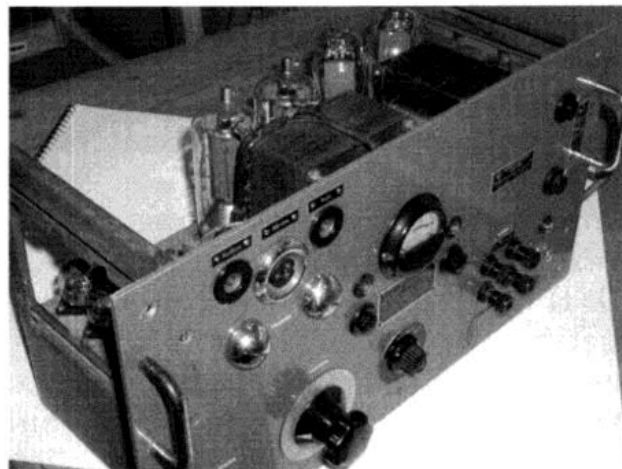
 DR. SIEGHART BRODKA, München  
Tel.:

Aus frühesten Nachkriegsjahren hat als seltenes Exemplar ein Röhrenverstärker Rohde & Schwarz Typ ATL die Jahre überdauert, wobei er in einem Kino lange Zeit seine Dienste tat. Durch die damalige Notlage, aber auch durch Röhrenbestände aus Wehrmachtsreserven bedingt, widmete sich der bekannte Münchner Messgeräte- und Senderhersteller damals einem umfangreichen Programm von NF-Übertragungsanlagen.

Im Leistungsdatenblatt von 1945 weist dieser Verstärker 60/75 W Tonleistung bei passablem Frequenzgang und erträglichem Klirrfaktor auf, erzeugt von einer Endstufe zweier Leistungs- (Sende-) Röhren RL 12 P 35 in Gegentakt-B-Schaltung mit einstellbarer Gittervorspannung und 80 V Anodenspannung. Die Vorstufen sind mit den Spezial-Glassockelröhren RD 12 Ta beziehungsweise Ga (liegende Katode, Gleichspannungsheizung) sowie der Wehrmacht-Universalröhre RV 12 P 2000 bestückt. Zur gegenphasigen Endstufen-Steuerung dient ein Übertrager.

Ein eigener Heiztrafo liefert die Heizleistung (etwa 50 W). Zwei AZ 12 im Netzteil mit Siebdrossel besorgen die Gleichspannung.

Im erweiterungsfähigen Baukastensystem konnte die Gesamtanlage auf über 1000 W Tonleistung erweitert werden, für Großbeschallung,



**Bild 1: Frontansicht des Verstärkers.**

Kinos, aber auch der damaligen US-Truppenbetreuung dienend. Anfang der 50er Jahre zog sich der Hersteller aus dieser artfremden Gerätesparte wieder zurück. Zuletzt wurden noch Mehrkanalverstärker (Stereo) gebaut, allerdings schon unter Verwendung der neuen Kraftröhre EL 34. ■


(Gekürzter Nachdruck aus elrad 1988, H. 2. Originaltitel: Historischer Kraftverstärker, Autor: S. BRODKA)



**Bild 2: Ansicht von hinten. Sehr schön sind die beiden AZ 12 (links) und die beiden RL 12 P 35 zu erkennen. Rechts sind die Vorstufenröhren.**



## Goldene Röhre mit Verspätung übergeben

 HANS-JOACHIM LIESENFELD, Heiligenstadt  
Tel.:



**Bild 1:**  
ERICH BAUER.

Die Auszeichnung „Goldene Röhre“ wurde bereits am 24.10.2003 an ERICH BAUER verliehen. Anlässlich der Eröffnung der Radioausstellung im Heimatmuseum Heiligenstadt wurden drei Röhren verliehen. Empfänger der Auszeichnung waren DIPL.-ING. JOCHEN

HUBER, Vorstandsvorsitzender der Telefunken „Telefunken Sender Systeme“, DIETER ALTHAUS, Ministerpräsident von Thüringen und ERICH BAUER, der zur Verleihung aber leider nicht kommen konnte.

Am 3. Juli, zur Radio-Sammlerbörse in Ismaning wurde das Versäumte nachgeholt - HANS-JOACHIM LIESENFELD übergab die Röhre mit Urkunde an ERICH BAUER.

Schon mit acht Jahren arbeitete er im Radiogeschäft seines Vaters, und weil der Vater im Krieg war, versuchte er sich an Reparaturen. Das bestimmte seinen weiteren Weg. Die Reparatur von Radios und später Fernsehgeräten wurde sein Beruf. Selbst als Rentner ließ ihn die Röhrentechnik nicht mehr los. Seine Sammlung,

bis dahin lagerte sie auf dem Speicher, wurde repariert, restauriert und ist heute in seinen drei privaten Ausstellungsräumen in Gräfelfing zu sehen. Es sind viele Geräte, die ihm ehemalige Kundschaft überlassen hat: „Da kommt nie wieder ein Ton raus.“

Erst im Ruhestand hat er die Zeit, die man braucht um all diese Schätze wieder zum Erklingen zu bringen. Sein Kommentar dazu: „Mit so viel Liebe wie ich machts im Raum München wohl kaum einer.“ Deshalb fand HANS-JOACHIM LIESENFELD: „Der hat die Röhre verdient!“ ■




**Bild 2:** ERICH BAUER (vorn) mit seiner Ehrenurkunde, überreicht von HANS-JOACHIM LIESENFELD (re.). Von der GFGF nahm Vorstandsmitglied MICHAEL ROGGISCH teil.

## Leserpost - Aktuelles - Mitteilungen

### Redaktion zieht um

---

 BERND WEITH, Linsengericht  
Tel.  
E-Mail:

---

Wenn Sie, liebe Mitglieder und Leser der FG, dieses Heft in den Händen halten, ist die Redaktion bereits unter einer neuen Adresse zu erreichen:

**Bernd Weith**

Es ändert sich lediglich die Straße! Alles andere, auch E-Mail und Telefonnummer bleiben erhalten (siehe auch Impressum).

Senden Sie Ihre Leserbriefe und Artikelmanuskripte ab sofort bitte nur noch an die neue Adresse!

Sollte jemand die Post versehentlich an die alte Anschrift schicken, ist das auch nicht sehr tragisch. Mit einigen Tagen Verspätung kommen Briefe auch bei mir an. Die alte Anschrift gehört ab jetzt dem Radio-Museum Linsengericht.

Während des Umzuges war ich einige Tage telefonisch nicht erreichbar und habe auch keine E-Mails beantwortet. Bei allen, die vergeblich anriefen und auf E-Mails warteten, möchte ich mich hiermit entschuldigen.

### Radio Museum Duisburg zieht um

---

 WALTER VOIGT, Duisburg  
Tel.:

---

Der Radio Museum Duisburg e.V. verlässt nach fünf Jahren seinen Standort in Duisburg-Huckingen und siedelt um nach Duisburg-Ruhrort.

Im Jahr 1998 konnte der frisch gegründete Verein von der Stadt Duisburg zwei nicht genutzte Klassenräume samt Nebenräumen zu tragbaren Konditionen mieten. In einem Kraftakt wurden die Räume von den Mitgliedern den Erfordernissen entsprechend umgebaut und am 1.12.1998 das Museum eröffnet. Die Einrichtung war danach an drei Tagen in der Woche (etwa 60 Stunden pro Monat) geöffnet.

Das Radio Museum wurde von Anfang an gut angenommen. Es fanden Veranstaltungen mit der Schule und Themenausstellungen statt. Der Besuch von Gruppen und Einzelpersonen war zufrieden stellend, und das Museum wurde in den Medien vielfach erwähnt.

Leider hat jetzt die gastgebende Schule Eigenbedarf angemeldet, und der Mietvertrag wurde gekündigt. Das Gebäudemanagement der Stadt Duisburg hat aber dankenswerterweise einen neuen Standort zu sehr guten Bedingungen angeboten. Auf einer außerordentlichen Mitgliederversammlung am 5.8. wurde festgelegt, das Museum sofort zu schließen

und den neuen Standort zu akzeptieren. Seit diesem Tag ist das Museum geschlossen, und im Augenblick läuft der Rückbau des alten und die Einrichtung des neuen Museums.

Der Förderverein und die Museumsleitung hoffen bei der Neueröffnung im Dezember oder Januar 2005 viele Gäste in größeren und schöneren Räumen begrüßen zu können.

### Verfassen von Manuskripten



BERND WEITH, Linsengericht

Tel.:

E-Mail:

Aufgrund häufiger Anfragen in der letzten Zeit möchte ich hier kurz darlegen, wie ich Ihre Manuskripte für die Funkgeschichte „am liebsten haben möchte“.

Grundsätzlich gilt: Es gibt keine Einschränkungen! Ich verwende alles und versuche stets das Beste daraus zu machen. Doch es gibt einige Möglichkeiten, die mir die Arbeit erleichtern und viele Rückfragen oder Nachforderungen überflüssig machen.

Text: Schreiben Sie mit irgend einem Textprogramm und speichern nach Möglichkeit als TXT, RTF oder DOC ab. Viele andere Dateiformate kann ich ebenfalls lesen, doch gibt es keine garantierte Sicherheit. Beim Import werden sämtliche Textformatierungen ignoriert. Egal wieviel Sie Fett- und Kursivschreibung verwenden - wenn der MAC es einliest, ist alles gleich. Dabei gehen auch Fußnoten, Fuß- und Kopfzeilen und manch andere „Rafinessen“, die Word oder OpenOffice bieten, verloren. Das ist

auch gut so, denn diese haben in der FG nichts zu suchen. Sehen Sie sich die Texte in der FG an, und schreiben Sie nach diesem Vorbild. Dann können Sie die Datei als E-Mail oder CD schicken. (Es geht natürlich auch Handschrift oder Schreibmaschine.)

Bilder: Mit Bildern ist das so eine Sache - am liebsten würde ich gern selbst scannen. Hier gleich die Garantie: Alles, was mir geschickt wurde, geht nach Veröffentlichung zurück! Wer glaubt, seine Bilder selbst in digitale Form bringen zu können, sollte sich mit mir absprechen. Einfach anrufen oder mailen.

Bilder aus Digitalkameras sind immer JPG-Dateien, diese mir bitte ohne Bearbeitung (also so, wie sie aus der Kamera kommen) schicken. Verwenden Sie bitte keinen digitalen Zoom an Ihrer Kamera! Bedenken Sie auch: Wenn ein Bild im Internet oder auf dem Monitor klasse aussieht, muss es für den Druck noch lange nicht geeignet sein. Die FG wird mit wesentlich besserer Qualität, als es der beste Monitor anzeigen kann, gedruckt. Haben Sie keine Angst vor hohen Auflösungen ohne Kompression! Das wenigste an heutigen Computern kostet Speicherplatz!

Selbst ein großes Bild kostet bei fünf Minuten E-Mail-Übertragung nur 4,5 Cent (Internet bei FREENET ab 18 Uhr = 0,9 Cent/Minute). Ein DIN-A4-Brief mit Ausdrucken kostet 1,44 € Porto zuzüglich Druckkosten. Dafür können Sie 160 Minuten online sein. Das sind 2,66 Stunden Internet für den Preis eines Briefes!

Schicken Sie mir bitte keine Bilder, die mit Tintenstrahl Druckern ausgedruckt wurden! In den allermeisten Fällen kann ich damit nichts anfangen, habe eine Menge Arbeit damit,

oder die Bilder sehen besch... aus. „Tinten-Schaltpläne“ oder -Strichzeichnungen sind unbrauchbar.

Auf keinen Fall sollten Sie Bilder oder andere Objekte in ein Textdokument einbinden!

Wenn Sie diese einfachen Regeln beachten, kann fast nichts mehr schief gehen, und freudig erwarte ich Ihre Manuskripte.

### Mittelwelle. Band 2: Antennen

 HELMUT AHLBORN, Kassel, DARC-Archivar,

WILHELM HERBST: Mittelwelle. Band 2: Antennen.

Wilhelm Herbst Verlag, Dessau, 2004, 188 Seiten, 99 Abbildungen, ISBN 3-923925-69-7, Preis 18,00 €.

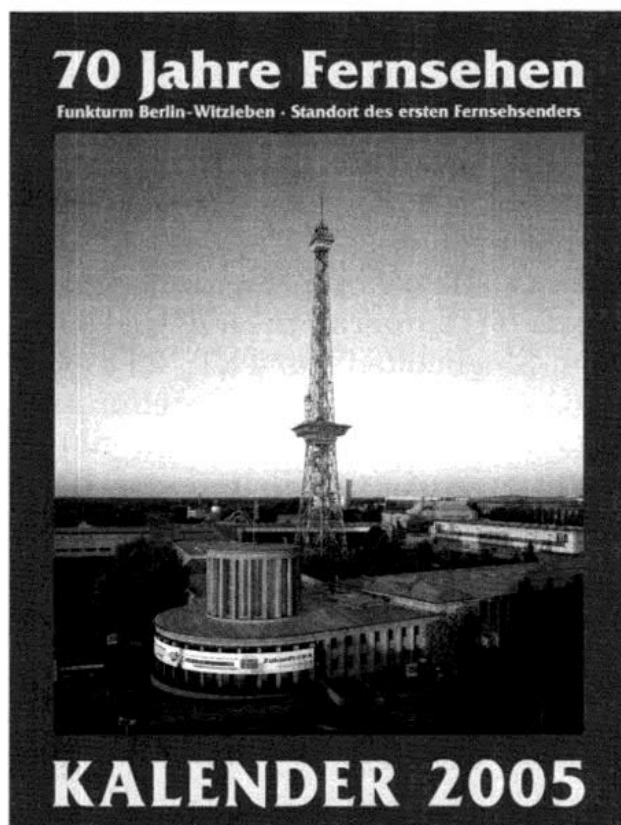
Nachdem bereits vor einigen Jahren der Grundlagenband „Mittelwelle“ als Band 1 erschienen war, legt WILHELM HERBST nun mit diesem 2. Band den Schwerpunkt auf Antennen für MW, sowohl historisch als auch aktuell. Weitere Ausgaben dieser Buchreihe zum Thema Mittelwelle werden angekündigt. Der Reprint-Teil umfasst frühere Veröffentlichungen der 20er und 30er Jahre zu Drahtantennen allgemein, Beverage-Antennen, Rahmenantennen aus 1925, Antennen an der „Grasnarbe“ sowie Blitzschutz und Bodenantennen. An aktuelleren Entwicklungen werden Balun-Schaltungen, die ADDX-Rahmenantennen, Ferritantennen, neuere Loop-Antennen unterschiedlicher Bauart sowie Aktivantennen und Magnetantennen (Grahn) behandelt. Abgerundet wird

das Buch durch DX-Empfangs- und Erfahrungsberichte mit den neueren Antennentypen. Die Herstellerangaben, Quellen- und Literaturverweise hätten vielleicht ausführlicher oder übersichtlicher sein können.

### Kalender 2005

 HANS-JOACHIM LIESENFELD, Heiligenstadt  
Tel.  
FAX:

Auch für das Jahr 2005 wird es wieder einen großen Liesenfeld-Kalender geben. Nach Telefunken und Stassfurt sind es jetzt die Fernsehgeräte, die HANS-JOACHIM in 12 großformatige Bilder bannte. 70 Jahre Fernsehen ist das Kalenderthema für das kommende Jahr.



Ab November kann der Kalender direkt bei HANS-JOACHIM LIESENFELD bestellt werden. Trotz gestiegener Druckkosten bleibt der Preis wie im letzten Jahr. Der Kalender kostet 10 €, die Versandkosten betragen 6 €. Zum Radio- und Funktrödel in Eschborn am 31.10. wird der Kalender von HANS-JOACHIM LIESENFELD persönlich erstmalig verkauft.

### Mehr zu R-F-T

---

 MARITA MILDE, Dresden  
Tel.:

---

Ergänzungen zum Beitrag „R-F-T ist keine Firmenbezeichnung“ von W. MÜLLER in der FG 154.

Ich habe schon lange über Firmen-Logos und Funk-Abkürzungen recherchiert und dabei auch einiges über RFT zusammengetragen.



Das RFT-Symbol stand für **R**adio und **F**ernmelde-**T**echnik der DDR. Das Zeichen besteht aus drei roten Buchstaben auf einem weißen siebenzeiligen Rastral. Der Entwurf dieses Kollektivzeichens stammt von dem Leipziger Grafiker TSCHÖRTNER.

Die drei Buchstaben standen in den 70er Jahren für **R**undfunk- und **F**ernseh**T**echnik, später für **R**undfunk **F**ernseh, **T**elekommunikation.

DDR-Wirtschaftler verwendeten in den späten 80er Jahren den Begriff als Abkürzung für **R**epräsentant **F**ortschrittlicher **T**echnik.

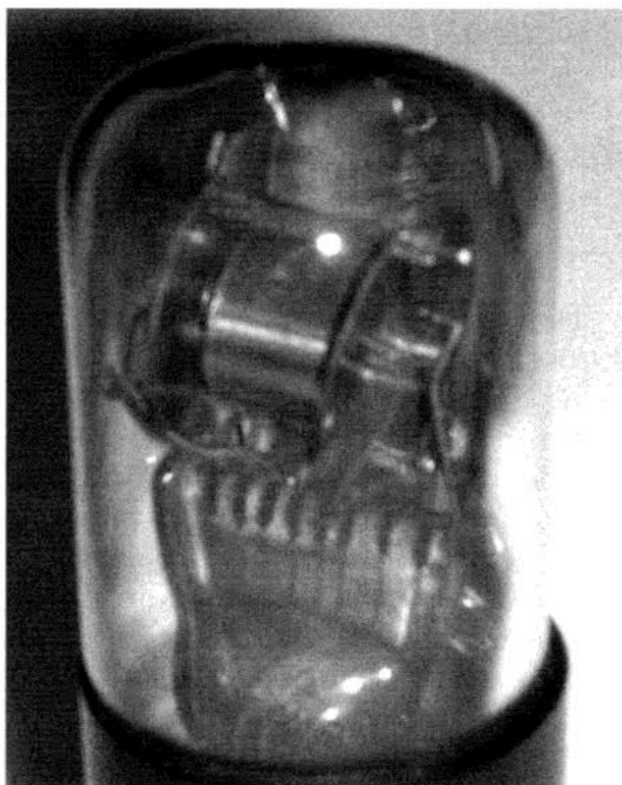
### Dipling-Röhre gefunden

---

 RÜDIGER WALZ, Idstein  
Tel.:


---

Anbei zwei Bilder zum Beitrag „Die Dipling-Werke Hugo Klein“ in der



FG 155, S. 119 ff. Die Dipling-Röhre zeigt das schon im Beitrag verwendete Firmenlogo. Die Drähte sind an dem vierpoligen Europasockel nicht angeschlossen. Das System sitzt auf einem Quetschfuß, ist eine Pentode und erinnert etwas an die Stahlröhrensysteme.

### Manuskriptberg aufgearbeitet

 BERND WEITH, Linsengericht  
Tel.

Der Manuskriptberg in der Redaktion ist abgearbeitet! Es gibt, bis auf einzelne Rubriken, keine langen Wartezeiten bis zur Veröffentlichung Ihrer Beiträge mehr.

Ich freue mich auf Ihre Briefe, Anrufe und E-Mails mit Beiträgen und Leserbriefen.

### Rudolf Sittner gestorben

 W. MOORTGAT-PICK, Chieming  
Tel.:

Den meisten von uns ist der Name RUDOLF SITTNER unbekannt.

R. SITTNER wurde 1910 in Borna geboren, besuchte dort die Seminar-schule und lernte anschließend das Schlosserhandwerk. 1927 begann er ein Fachstudium an der Maschinenbauschule in Chemnitz. Nach dem Wechsel nach Leipzig schloss er diese 1931 als Ingenieur in der Fachrichtung Elektronik ab.

Im gleichen Jahr trat er bei Dr.



Dietz und Ritter (Körting) als Laboringenieur ein. In vielen der dort entwickelten Rundfunkempfänger findet man seine Handschrift wieder. Eine Entwicklung von R. SITTNER und voller technischer Raffinessen ist der Novum von 1936/37.

Ende der 30er Jahre war er Leiter der Rundfunktechnik und Stellvertreter des Leiters der Gesamtentwicklung. Aufgrund der Kriegereignisse wurde er zum Laborleiter der Leipziger Funkgeräte GmbH verpflichtet.

Er gründete 1947 in Borna eine Firma zur Entwicklung und Produktion von Messgeräten für die HF-Technik. Dort waren bis zu 25 Mitarbeiter beschäftigt.

OSWALD RITTER holte ihn 1950 wieder zu Körting nach Niedernfels. Doch das währte nicht lange. Nach einem Streit mit OSWALD RITTER ging er schon 1951 nach Ulm, um dort bei AEG-Telefunken als Entwickler ein Applikationslabor aufzubauen. Viele Jahre galt dieses Labor als „Mekka“ der modernsten Röhren- und Halbleiterschaltungen. Er übernahm 1961 die Halbleiter-Entwicklung und später das Fachgebiet Passive Bauelemente.

Rudolf Sittner starb am 17.7.2004 im Alter von 94 Jahren.

# Schriftenreihe zur Funkgeschichte



VERLAG RÜDIGER WALZ  
65510 Idstein

Tel.:  
FAX.: \

E-Mail: |

## **Band 4: GERHARD SALZMANN, Zur Geschichte der RV 12 P 2000**

Entwicklungsgeschichte der Wehrmachtsröhre RV 12 P 2000 und ihre Verwendung in Nachkriegsnotgeräten. Gerhard Salzmann gibt in diesem Buch Einblicke in die Entwicklungsgeschichte der RV 12 P 2000, der wohl am meisten gebrauchten Wehrmachtsröhre. Nach dem Krieg bildete sie die Basis für den Wiederaufbau der Elektroindustrie. Das Buch enthält eine Fülle von Daten zur Kennzeichnung der Röhre und ihre Produktionsstätten. Selbstbaugeräte und Notradios der Nachkriegszeit werden behandelt. Broschiert, 14,5 x 21 cm, 88 Seiten, 49 Abb. s/w, ISBN 3-9802576-2-2.

Preis: 15,- €, Gewicht 210 g, GFGF-Mitglieder 7,50 € + 1,40 € Versand.

## **Band 5: WOLFGANG MENZEL, SABA - Die Produktion 1924-1949**

2. korrigierte Auflage. Produktpalette der Firma SABA von 1924 bis 1949. Es werden Kommentare zur Typenpolitik und Restaurationshinweise werden gegeben. Dieses Buch bietet wohl einen einmaligen Überblick über die Radio-Produktionspalette der Firma SABA. Die wichtigsten Geräte sind innen und außen abgebildet, und Wolfgang Menzel gibt als versierter Fachmann Hinweise zur Technik und Restauration der Geräte.

Broschiert, 14,5 x 21 cm, 242 Seiten, 180 Abb. s/w, ISBN 3-936012-01-6.

Preis: 25,- €, Gewicht 445 g, GFGF-Mitglieder 17,50 € + 1,40 € Versand.

## **Band 10: BERGMANN, ROCKSCHIES, SPANKNEBEL, Eine kurze Geschichte der Funknachrichtenempfänger in Funktionsplänen 1929 – 1983**

Dieses Buch gibt anhand übersichtlicher Funktionspläne einen Einblick in den langen technischen Entwicklungsweg der Funknachrichtenempfänger für kommerzielle Funkdienste sowie den Amateurfunkdienst über den Zeitraum von 1929 bis 1983. Die Autoren haben über drei Jahrzehnte hinweg weltweite Funkverbindungen abgewickelt, die oft extremen Anforderungen kennengelernt, denen Nachrichtenempfänger gewachsen sein sollten, und über 70 Funknachrichtenempfänger oder Empfängerteile von Transceivern analysiert.

DIN A5, 103 Seiten, s/w, ISBN 3-9802576-8-1.

Preis: 15,- €, Gewicht 215 g, GFGF-Mitglieder 7,50 € + 1,40 € Versand.

**Band 11: W. VON OEYNHAUSEN, Philips Philetta Rundfunkgeräteserie 1940 – 1970**

Querschnitt über Philetta-Geräte anhand von Werbematerial, -texten und Abbildungen. Ein Kleinradio, robust, leicht zu transportieren - das mögen die ersten Gründe für die Konstruktion der frühen „Philetta“ gewesen sein. Dass daraus eine Geräteserie werden würde, die 30 Jahre andauert, hat damals sicherlich keiner geahnt. Klein, preiswert und gute Empfangsqualität machten die Philetta später zum idealen Zweitradio.

DIN A 4, 95 Seiten, über 100 Abb. Farbe, ISBN 3-9802576-9-X.

Preis: 24,90 €, Gewicht 390 g, GFGF-Mitglieder 17,50 € + 1,40 € Versand.

**Band 12: R. SCHELLIN, Minifon – Der Spion in der Tasche**

Umfassende Darstellung der Minifon-Kleintonbandgerätereihe, Abbildungen Außen/Innen, Schaltbilder, Konstruktionszeichnungen, Hintergründe. Auf 200 Seiten findet man hier einmalig zusammengestellt alle verfügbaren Schaltbilder, Konstruktionsdetails und Hintergrundinformationen über die Entwicklung der verschiedenen Minifon - Typen und der Herstellerfirma.

DIN A5, 200 Seiten, ca. 300 Abb. s/w, ISBN 3-936012-00-8.

Preis: 19,90 €, Gewicht 380 g, GFGF-Mitglieder 13,95 € + 1,40 € Versand.

**Band 13: BERND-ANDREAS MÖLLER, Rundfunksender auf Rädern**

Die fahrbaren Rundfunksendeanlagen der Deutschen Reichspost in den Jahren 1932 bis 1945. Den ersten fahrbaren Rundfunksender erprobte die Deutsche Reichspost im Jahr 1934. Ursprünglich als Aushilfssender für stationäre Anlagen gedacht, entdeckten schon bald Wehrmacht und Propagandaministerium die besonderen Potenzen der fahrbaren Rundfunksender für ihre Zwecke. Obwohl der „Krieg im Äther“ und die Rundfunk- und Propagandapolitik im Dritten Reich ganze Bücherregale füllen, ist über die insgesamt 26 fahrbaren Rundfunksender der Reichspost bisher wenig berichtet worden. Bis Kriegsende unterlagen sie der Geheimhaltung, später wurden sie einfach vergessen. Bernd-Andreas Möller schließt diese Lücke. Mehr als zehn Jahre hat er in Archiven recherchiert und Zeitzeugen befragt.

DIN A 4, 197 Seiten, über 70 Abb. s/w, ISBN 3-936012-02-4.

Preis: 25,- €, Gewicht 754 g, GFGF-Mitglieder 17,50 € + 2,00 € Versand.

**Zeitschrift Funkgeschichte Restbestände**

DIN A 5 , 30 – 50 Seiten, zahlreiche Abbildungen s/w, vereinzelt in Farbe.

Die Zeitschrift Funkgeschichte hat sich im Laufe der Jahre zu dem Fachblatt für Rundfunkgerätesammler, Restauratoren oder an der alten Technik Interessierten entwickelt. Sie erscheint sechsmal im Jahr und wird nur an die Mitglieder der GFGF e.V. verschickt.

In meinem Lager befinden sich lückenhafte Altbestände dieser Zeitschrift.

Preis für Hefte bis Jahrgang 2000 (Nr. 134): 2,- €

Preis für Hefte ab Jahrgang 2001 (Nr. 135): 4,- €

Gewicht pro Heft ca. 120 g, Versand gemäß Büchersendungstarif der Deutschen Post plus 0,50 € Verpackung.



## Elektrostatik: Entdeckung der Influenz

---

 HEINRICH ESSER, Telgte  
Tel.:

---

Das Experimentieren mit elektrostatischer Energie strebte in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts seinem Höhepunkt zu, um dann in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts durch Experimente mit fließendem Strom abgelöst zu werden.

Im Jahre 1753 gelang es dem mutigen Franzosen DE ROMAS, mit Hilfe eines Drachens meterlange Funken gegen die Erde abzuleiten, ohne sich dabei selbst umzubringen. Im gleichen Jahr gab es zugleich aber auch Versuche, welche das Wissen um die Elektrizität weiterbrachten. So entwickelt der Schweizer Mathematiker LEONHARD EULER (1707-1738) einen frühen Vorläufer der Feldtheorie am Beispiel von strömenden Flüssigkeiten. Das ist für die Elektrizitätslehre insofern von Bedeutung, da später, nachdem für die Elektrizität und den Magnetismus ebenfalls Feldvorstellungen eingeführt wurden, auf diese Erkenntnisse zurückgegriffen werden konnte.

Ebenfalls im Jahre 1753 experimentierte der Schwede JOHAN CARL WILKE (1732-1796) mit elektrisch geladenen Körpern und bemerkte dabei, dass zwei nebeneinander an der Decke aufgehängte Korken auseinander wichen, wenn er mit einem elektrisch geladenen Stab in ihre Nähe kam. Er nannte diese Erschei-

nung elektrische Influenz und entwickelte eine Theorie dazu: Er erklärte die beobachtete Erscheinung als Ladungstrennung in positive und negative Ladungen in einem elektrischen Feld.

Im gleichen Jahr entdeckt auch der Engländer JOHN CANTON die elektrische Influenz. Er näherte einer positiv geladenen Kugel einen elektrisch neutralen Metallstab, und bemerkte, dass dieser, ohne dass sich beide berühren müssen, ebenfalls elektrisch wird. Dabei wird das der Kugel zugewandte Ende elektrisch negativ, das ihr abgewandte Ende elektrisch positiv. Bringt man nun das positive Ende mit der Erde in Verbindung, so fließt die Ladung ab, und der Stab ist nun vollständig elektrisch negativ! Damit war das Prinzip der Influenzelektriermaschine gefunden.

Zur Influenz kann man leicht selbst einen Versuch machen: Dazu nimmt man einen Magneten und einen Eisenstab. Auch hier überträgt sich der Magnetismus bei Annäherung des Magneten an den Eisenstab durch Influenz. Die Eigenschaft der Übertragung der magnetischen Kraft nennt man dementsprechend magnetische Influenz.

GRALATH gibt 1754 den zweiten und dritten Band seiner „Geschichte der Elektrizität“ heraus.

Ebenfalls im Jahre 1754 erscheint in Venedig das Werk „Lettere intorno all' elettricità“ von J. A. NOLLET.

Der deutsche Lehrer PLANTA baut 1755 Elektriermaschinen mit Glascheiben anstelle von Glaszylindern

und Glaskugeln. Das war insofern ein Vorteil, da bisher zu viele Kugeln beim Experimentieren zerbarsten und die umherfliegenden Splitter zum Teil die Experimentatoren schwer verletzten.

JOHAN CARL WILKE (1732-1796) unternimmt 1757 Reibungsversuche mit verschiedensten Materialien und stellt eine elektrische Spannungsreihe auf. Außerdem entdeckte er, dass erstarrender Schwefel und erstarrendes Harz stark negativ elektrisch wurden, wenn man sie in einem Porzellan-Tiegel abkühlen ließ.

Ebenfalls 1757 gelang es LIMMONIER und CROSSE, mit Hilfe von Drachen selbst bei blauem Himmel elektrische Energie aus der Atmosphäre in Leidener Flaschen zu speichern.

JOHAN CARL WILKE entdeckt 1758 ebenfalls die Influenz. Er stellt eine Theorie zur Elektrizität auf und erklärt die Elektrizität dualistisch. Weiterhin experimentiert er mit Mehrfachplattenkondensatoren und erkennt die Polarisation des Dielektrikums.

Auch 1758 erscheint in Leipzig das Werk „Briefe über die Elektrizität“ von B. FRANKLIN. Es wurde von J. C. WILKE übersetzt.

1759 behauptet der Engländer R. SYMMER, dass es zwei gegensätzliche elektrische Fluida gebe, die aber nicht mit den von DU FAY postulierten, mit Glas- und Harzelektrizität erzeugten identisch seien. Er meint hingegen, dass beide gleichzeitig in einem Körper anwesend seien und bei elektrisch neutralen Körpern nur nicht nach außen zur Wirkung kämen. Erst das Überwiegen einer Art der elektrischen Fluida führe dann zu positiver oder negativer Elektrizität. Der experimentelle Hintergrund waren seine

Untersuchungen an Seidenstrümpfen, die hatten sich elektrisch aufgeladen. Später übernimmt LICHTENBERG seine Theorie und verkauft sie als seine eigene.

Ebenfalls im Jahre 1759 erscheint das Hauptwerk von dem deutschen Physikprofessor U. T. AEPINUS (1724-1802) „Tentamen Theoriae Electricitatis et Magnetismi“. AEPINUS erklärt darin die Elektrizität dualistisch und spricht von zwei unterschiedlichen „franklinschen elektrischen Atmosphären“, die sich um die elektrisch geladenen Körper befinden sollen und die er später „elektrische Wirkungskreise“ nennt. Diese Deutung aber ist nichts anderes als eine früh vorweggenommene Vorstellung vom erst viel später geprägten Begriff des elektrischen Feldes. Weiterhin unterscheidet er Leiter und Nichtleiter und stellt dabei fest, dass es verschieden gute Leitfähigkeiten für Elektrizität gibt. Bislang unterschied man nur zwischen Leitern und Nichtleitern. AEPINUS ist damit der „Erfinder“ des Widerstandes. Aepinus erkennt die Möglichkeit, durch Influenz eine Elektrisiermaschine herzustellen. Er unternimmt als erster an diesem Beispiel den Versuch, elektrische Erscheinungen zu mathematisieren. 1762 baute er eine „Ladungsmaschine“ nach dem Influenzprinzip. Viel später dann, im Jahre 1931 entwickelte J. VAN DE GRAAF daraus den heute vor allem in der experimentellen Physik verwendeten Bandgenerator. Außerdem erfindet AEPINUS lange vor VOLTA den Elektrophor. Der Elektrophor besteht aus zwei beweglichen Metallplatten, zwischen denen sich ein Dielektrikum befindet. Er ist also im Prinzip ein Plattenkondensator mit veränderlicher Kapazität. ■

# Gerufon

## Gerufon-Radio KG Walter Velden, Quedlinburg

1958

Ultra-Ferrit 58 W



**Empfang:** 2x Kurz, Mittel, Lang, UKW

**Bestückung:** ECH 81, EBF 89, EF 86, 2x EF 89, EF 80, EF 85, ECC 85, EAA 91, EL 84, EM 80, EZ 81

**Kreise:** 9 AM, 11 FM

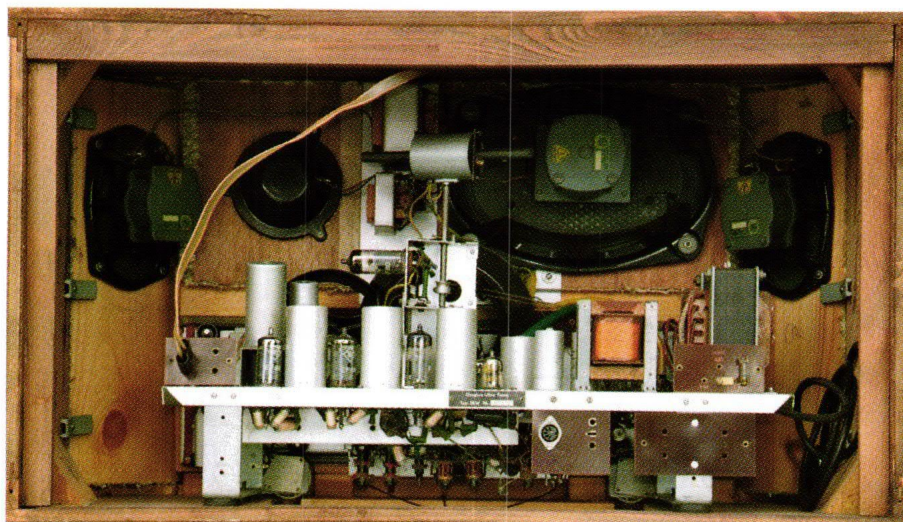
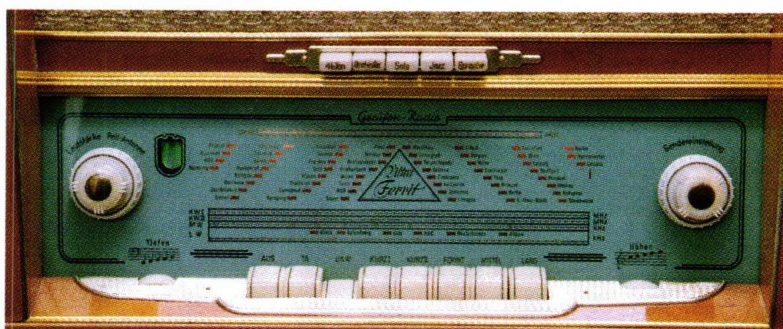
**Stromversorgung:**  
110-220 V Wechselstrom

**Größe:** 74,5 x 44,0 x 35,0 cm

**Gewicht:** 22,5 kg

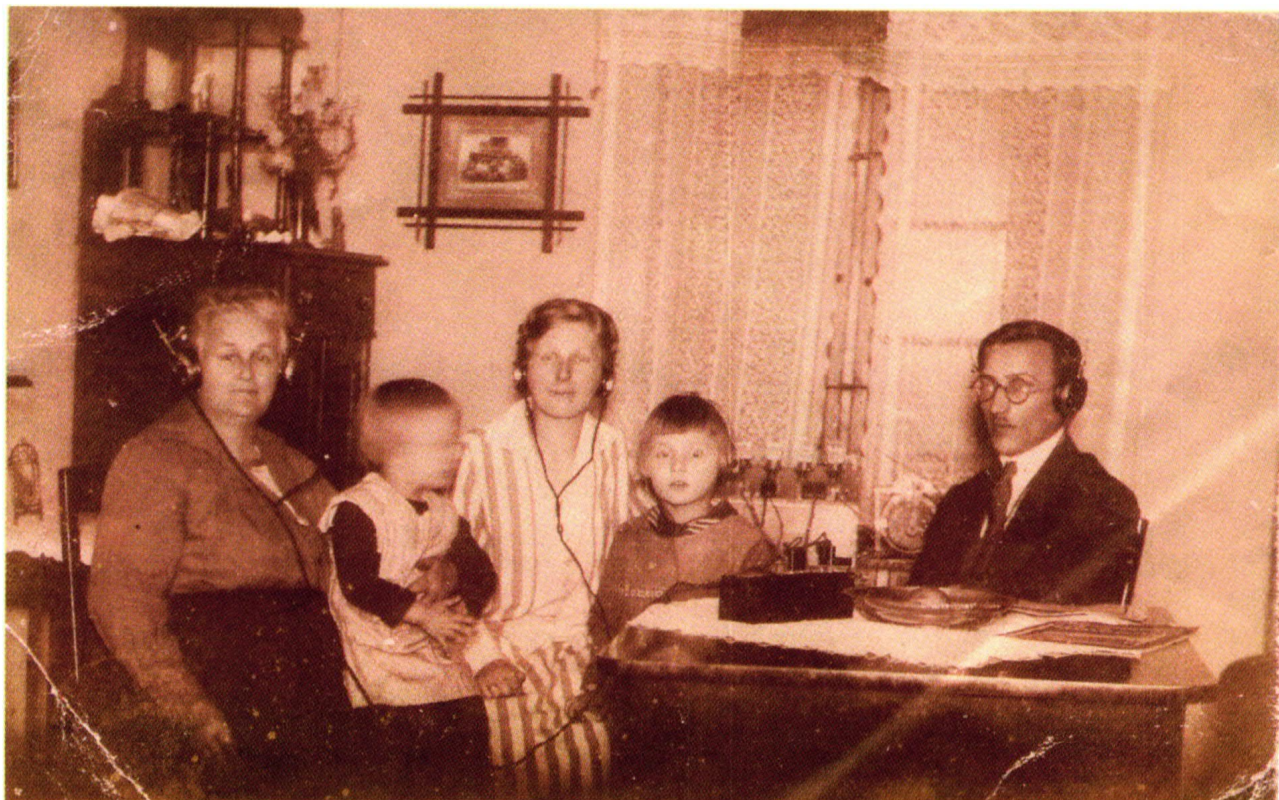
**Preis:** 890,00 M (DDR)

drehbare Ferritantenne mit HF-Vorstufe, getrennte Höhen- und Tiefenregelung, Klangmischregister, Duplexantrieb, 2 gespreizte Kurzwellen, 4 Lautsprecher.



Aus der Sammlung von Hagen Pfau.  
Bilder: Hagen Pfau

# Radio hören 1924



Striegau, 24. 9. 24

Striegau, 24/9.24.  
 Meine Lieben!  
 Zunächst herzlichsten Dank für  
 Deine Karte aus Holland. Wie  
 Ihr aus unseitiger Aufnahme  
 seht, leben wir alle noch. Bei  
 uns gibt's jeden Abend eine Menge  
 zu hören für 2 Mark monatlich.  
 Den Apparat habe ich selbst ge-  
 baut. Wir hören Leipzig, Berlin,  
 München, Hamburg, Breslau u.a.,  
 alles mit Zimmerantenne.  
 Wenn ich mal hinkomme,  
 baue ich Euch auch einen.  
 In der Hoffnung, dass Ihr  
 alle wohlauf seid, begrüße  
 ich Euch herzlichst als Euer  
 Schwager u. Onkel  
 Georg  
 Mittel u. Grefel haben  
 ja sicher noch mehr zu  
 schreiben.

Meine Lieben!

Zunächst herzlichen Dank für Deine Karte aus Holland. Wie Ihr aus unseitiger Aufnahme seht, leben wir alle noch. Bei uns gibt's jeden Abend eine Menge zu hören für 2 Mark monatlich.

Den Apparat habe ich selbst gebaut. Wir hören Leipzig, Berlin, München, Hamburg, Breslau u.a., alles mit Zimmerantenne.

Wenn ich mal hinkomme, baue ich Euch auch einen. In der Hoffnung, dass Ihr alle wohlauf seid, begrüße ich Euch herzlichst als Euer Schwager und Onkel ...

Vielen Dank für die Zusendung an  
 LOTHAR PRAZLER.