

Experimentiersysteme aus den Anfängen der Funktechnik

Spielend zum Wissen



aus dem Inhalt:

Experimentiersysteme aus den Anfängen der Funktechnik: Spielend zum Wissen ◊ „Surplus“-Handel nach dem 2. Weltkrieg: „Funkschrott“ im Überfluss ◊ Ergänzungen zum Beitrag in FG 219 : Zum Thema „Blinden kino“ ◊ Körting-Netzanode restauriert: Frühe Radios stilgerecht an der Steckdose ◊ Die denkwürdige Geschichte einer bemerkenswerten Röhre und das Ende des „Umgekehrten Röhrevoltmeters“: DC760/762 – Anders als alle anderen ◊ Buchbesprechungen ◊ Termine

Inhalt

Zeitgeschichte

Experimentiersysteme aus den Anfängen der Funktechnik von Christoph Heiner: Spielend zum Wissen

84

Karl-G. Buck erinnert sich an den „Surplus“-Handel nach dem 2. Weltkrieg: „Funkschrott“ im Überfluss

90

Geräte

Ergänzungen von Wolfgang Eckardt zum Beitrag in FG 219: Zum Thema „Blindenkino“

94

Wie Roland Biesler eine Körting-Netzanode restaurierte: Frühe Radios stilgerecht an der Steckdose

116

Bauelemente

Die denkwürdige Geschichte einer bemerkenswerten Röhre und das Ende des „Umgekehrten Röhrenvoltmeters“, recherchiert von Prof. Dr.-Ing. habil. Günter Dörfel: DC760/762 – Anders als alle anderen

106

GFGF-aktuell

Buchbesprechungen

99

Termine

104

Rubriken

Inhalt

82

Editorial

83

Impressum

105

Anzeigen

A1

Titel

In den frühen Jahren der Funktechnik experimentierten nicht nur Physiker und Ingenieure mit elektromagnetischen Wellen, auch Schüler und Jugendliche oder technikinteressierte Laien wagten sich daran, dieses damals technische Neuland zu erkunden. Dazu gab es bereits seit Anfang des 20. Jahrhunderts Bau- und Experimentierkästen, hier auf dem Titel der Kohärer-Empfänger von Dr. C. RICHARD SCHULZE, Leipzig, von 1911. Lesen Sie hierzu den Artikel von CHRISTOPH HEINER ab Seite 84 in diesem Heft. Bild: Deutsches Museum



KARL-G. BUCK erinnert sich an den „Surplus“-Handel nach dem 2. Weltkrieg: „Funkschrott“ im Überfluss

Der Begriff „Surplus“ wurde 1945, nach dem Ende des 2. Weltkrieges, zu einem wichtigen Begriff. Wörtlich übersetzt bedeutet es „Überfluss“. Er steht für „Überbestände“ und nicht mehr benötigtes an Material in den Depots irgendwelcher staatlicher Organisationen bzw. Behörden, insbesondere des Militärs.

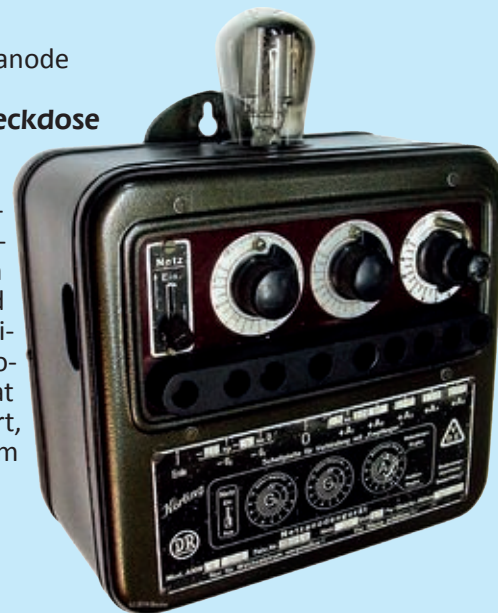
Seite 90

Wie ROLAND BIESLER eine Körting-Netzanode restaurierte:

Frühe Radios stilgerecht an der Steckdose

Frühe Radios waren eigentlich fast immer Batteriegeräte. Anodenbatterien waren allerdings teuer, und Heizakkus mussten immer wieder geladen werden. Um die Radios billiger und einfacher betreiben zu können, entwickelte die Radioindustrie schon bald sogenannte „Netzanoden“. Der Autor hat ein solches Gerät mit Erfolg restauriert, um damit frühe Radios stilgerecht am Netz betreiben zu können.

Seite 116



„Radiomann“ im Wandel der Zeit

Der Kosmos-Lehrbaukasten „Radiomann“ hat über Jahrzehnte jungen Menschen zur Radiotechnik gebracht. Während der Spruch „Vom Gebirg zum Ozean – alles hört der Radiomann“ immer unverändert blieb, war die äußere Aufmachung ein Spiegel der jeweiligen Zeit: Während 1931 der Deckel noch in Sütterlin beschriftet (Mitte) war, kam er 1940 (oben) in lateinischen Buchstaben daher. 1957 (unten) ist auf dem Deckel der 1955 eröffnete Fernsehturm Stuttgarts als Symbol für moderne Technik zu sehen. (Interessantes über die legendären Kosmos-Lehrbaukästen findet man im Internet unter http://www.sarganserland-walensee.ch//KOSMOS_Experimentierbaukasten/KOSMOS-Experimentierbaukasten.htm)

Rückseite

Liebe Freundinnen und Freunde der Geschichte des Funkwesens,



in fast jeder der letzten Ausgaben der Funkgeschichte gab es einen Nachruf auf ein verstorbenes Mitglied. Auch in diesem Heft gedenken wir des bis jetzt ältesten GFGF-Mitglieds KURT ZÜHLKE, der am 26. April im Alter von 101 Jahren verstorben ist. Ich hatte kurz vor seinem 100. Geburtstag Gelegenheit, ihn im Seniorenheim zu besuchen. Hier beschäftigte er sich trotz seines hohen Al-

ters mit technischen Tüfteleien, was ihn bis zuletzt geistig fit gehalten hat.

Nun, wir werden ja alle älter, das ist schließlich ganz natürlich. Wir können uns nur wünschen, dass nach einem langen Berufsleben noch viele Jahre im Ruhestand folgen, in denen wir uns noch intensiver mit unserem interessanten Hobby beschäftigen, was sicherlich auch uns geistig fit hält. Und dann? Die Problematik der Nachlässe unserer Vereinsmitglieder wurde ja in der Funkgeschichte und auf Mitgliederversammlungen ausführlich diskutiert. Der zur Zeit laufende Versuch, größere Sammlungen von älteren oder verstorbenen Mitgliedern zu übernehmen, um diese per Versteigerung zu Gunsten der GFGF anderen Vereinsmitgliedern zugänglich zu machen, lässt sich ganz gut an: Der Verein kann mit den Erlösen seine satzungsgemäßen Aufgaben finanzieren, die ehemaligen Besitzer können sicher sein, dass ihre Geräte in „gute Hände“ kommen, und die jüngeren Vereinsmitglieder haben Gelegenheit, die ein oder andere bisher nicht erhältliche Rarität zu ergattern. Apropos jüngere Mitglieder: Einerseits ist es für die Zukunftsfähigkeit des Vereins wichtig, dass junge Leute dazukommen, um die natürlichen Abgänge auszugleichen. Für die wäre es natürlich attraktiv, über den Verein an interessante Hardware zu kommen. Allerdings hat man in jungen Jahren neben einem noch so schönen Hobby in der Regel andere Prioritäten zu setzen: berufliche Karriere machen, Familie gründen, Haus bauen usw. Das alles schränkt natürlich die finanziellen Möglichkeiten für ein Hobby stark ein. Das hat zur Folge, dass man nicht allzu hohe Erwartungen bezüglich der Erlöse beim Verkauf von

Sammlerstücken an Jungmitglieder haben sollte.

Eine mögliche Lösung wäre, dass junge Vereinsmitglieder, die sich gerne mit alten Radios und allem, was dazugehört, eindecken möchten, nicht einen einmaligen hohen Betrag dafür zu zahlen hätten, sondern demjenigen, der ihnen die Dinge überlässt, über eine gewisse Zeit moderate Beiträge in Raten überweist.

Überhaupt sollten wir das ganze „alte Zeug“, das wir über die vielen Jahre in unseren Bastelkellern und auf unseren Dachböden angesammelt haben, nicht unbedingt nur als Wertanlage ansehen. Auch wenn bestimmte Geräte bei ebay, auf Flohmärkten oder Börsen schon mal für stattliche Beträge die Besitzer wechseln, ist es – für mich jedenfalls – doch eher der ideelle Wert, den die meisten alten Radios darstellen: die Geschichte, in die sie in den Jahren ihrer Existenz eingebunden waren, die Kultur, die mit ihnen übermittelt wurde, und die Ingenieurskunst sowie der Fleiß derjenigen, die sie geschaffen haben.

Dass umfangreiche Sammlungen oder gar der komplette Bestand eines Radiomuseums am Stück den Besitzer wechseln und so zusammenbleiben können, ist eigentlich die Ausnahme. Diesen Glücksfall hat kürzlich GFGF-Mitglied LUDWIG SCHROLL mit dem von ihm aufgebauten Radiomuseum in Schloss Brunn erleben dürfen. Der Bestand ging jetzt komplett nach Cham im Bayerischen Wald, wo MICHAEL HELLER die Räumlichkeiten und Möglichkeiten besitzt, ein neues, großes Rundfunkmuseum entstehen zu lassen.

Von anderen ähnlichen privaten Museen kursieren bereits Gerüchte in der Radiogemeinde, dass die jetzigen Besitzer/Betreiber aus Altersgründen demnächst aufgeben möchten oder müssen. Man kann nur wünschen, dass sich bald jüngere Leute finden, die sich dieser Sache annehmen. Es sollten schon engagierte Menschen sein, weil eine solche Aufgabe außer viel Freude auch sehr viel Arbeit macht...

Bis zum nächsten Mal

Ihr

Peter von Bechen

Anmerkung zum Artikel „USB-Stick in Röhrentechnik“ [1]

Diese in der Funkgeschichte exklusiv veröffentlichte technische Entwicklung hat großes Aufsehen erregt und wird von namhaften Experten als wirklich zukunftsweisend angesehen. Leider mussten die damit befassten IT-Fachleute Ende April weitere Arbeiten an diesem Projekt einstellen, weil sie ihre Kapazitäten auf eine derzeit noch geheim zu haltende Entwicklung konzentrieren müssen, die frühestens in der April-Ausgabe 2016 veröffentlicht werden kann.

[1] W. E.: Sensationelle Innovation: USB-Stick in Röhrentechnik. Funkgeschichte 220 (2015) S. 67.

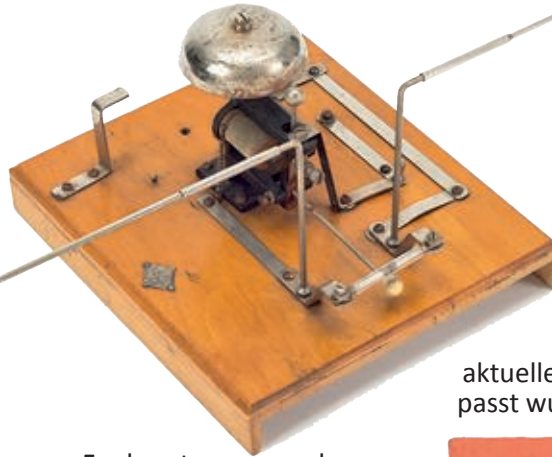
Spielend zum Wissen

Experimentiersysteme aus den Anfängen der Funktechnik von CHRISTOPH HEINER*

* Dieser Beitrag erschien erstmals in der Zeitschrift „Kultur & Technik“ 2015, Heft 1, S. 34 – 37.

Veröffentlichung in der „Funkgeschichte“ mit freundlicher Genehmigung der Redaktion „Kultur & Technik“.

Bild 1. Kohärer-Empfänger der Firma Bing, Nürnberg, von 1901, vorne rechts der Kohärer, dahinter die Glocke.
Alle Fotos: Deutsches Museum



In den frühen Jahren der Funktechnik experimentierten nicht nur Physiker und Ingenieure mit elektromagnetischen Wellen, auch Schüler und Jugendliche oder technikinteressierte Laien wagten sich daran, dieses damals technische Neuland zu erkunden. Dazu gab es bereits seit Anfang des 20. Jahrhunderts Bau- und Experimentierkästen, von denen der Autor hier einige besonders interessante Beispiele beschreibt.

Elektromagnetische Wellen, die vom schottischen Mathematiker JAMES CLERK MAXWELL theoretisch vorausgesagt worden waren, konnten 1886 vom deutschen Physiker HEINRICH HERTZ erstmals nachgewiesen werden. Zufällig beobachtete HERTZ bei einem seiner zahlreichen Versuche mit elektrischen Entladungen, dass bei einer dicht neben seiner Versuchsanordnung liegenden Spule kleine Funken übersprangen, die unter den gegebenen Umständen nicht mit dem Phänomen „Induktion“ erklärbar waren, sondern die Existenz elektromagnetischer Wellen bewiesen. Trotz intensiver Untersuchung dieser Erscheinung beschränkte sich das Interesse HERTZ' jedoch nur auf die physikalischen Erkenntnisse, der Nutzung einer drahtlosen Übertragung über größere Entfernungen gab er indes keine Chance.

Nachdem der italienische Wissenschaftler AUGUSTO RIGHI (1892)

eine Funkenstrecke zur Erzeugung besonders starker Funken sowie etwa 1884 der Franzose ÉDOUARD BRANLY einen sogenannten „Kohärer“¹ zum Nachweis elektromagnetischer Wellen erfunden hatten, waren neben dem bereits von HERTZ verwendeten Funkeninduktor die wichtigsten Bausteine der drahtlosen Telegrafie vorhanden. Unter dieser Voraussetzung und animiert von RIGHI's Experimenten gelang es dem Italiener GUGLIELMO MARCONI im Dezember 1894, eine Klingel „ferngesteuert“ zum Läuten zu bringen – bereits 1895 konnten nach Verbesserungen bereits etwa 2 km drahtlos überbrückt werden.

Es ist sehr wahrscheinlich den Ende des 19. Jahrhunderts einsetzenden Reformen des naturwissenschaftlichen Unterrichts an höheren Schulen zu verdanken, dass ein Bedarf an technischem Spielzeug bzw. Experimentiersystemen entstand, die dem Interessierten das spielerische Aneignen aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse gestatteten. In Folge entstanden Firmen, die sich ausschließlich mit der Herstellung von entsprechenden Apparaten und Experimentierkästen befassten, außerdem nahmen auch typische Spielwarenhersteller die Produktion von Lehrmitteln auf. Damit ist zu erklären, dass auch die Umsetzung der damals neuen Erkenntnisse und Entdeckungen zur drahtlosen Telegrafie des späten 19. Jahrhunderts verschiedene Firmen zur Herstellung von Experimentiersystemen veranlasste, deren Angebot im Laufe der Zeit dem

aktuellen Stand der Technik angepasst wurde.



Einfache Sende- und Empfangsstation

Bereits einige wenige Jahre nach MARCONI's bahnbrechenden Erfolgen nahm die Firma Gebrüder Bing, Nürnberg, die als eine der größten deutschen Spielwarenhersteller der damaligen Zeit galt, Sende-Empfangsapparaturen für „Funken-Telegraphie“ in ihr Programm auf: In der „Special-Preisliste über mechanische, optische und elektrische Lehrmittel und Spielwaren, Ausgabe 1902“ wurde wahrscheinlich erstmalig eine preiswerte einfache Sende- und Empfangsstation mit „ausführlicher, interessanter Beschreibung der Funkentelegraphie nach Marconi“ angeboten. Die 13-seitige Beschreibung enthält neben einem geschichtlichen Rückblick zur Funkentelegrafie schematische Darstellungen und Erklärungen zur Wirkungsweise der Stationen sowie eine Gebrauchsanweisung.

¹ Ein Kohärer besteht aus einem Glasrohr, das teilweise mit Metallspänen gefüllt ist. In die Metallspäne ragen seitlich in das Glasrohr zwei sich nicht berührende Drähte, über die die anzuzeigenden Radiowellen von Antennendrähten zugeführt werden.

Sender und Empfänger ähnelten stark den Apparaturen MARCONI'S. Die Sendestation bestand aus einem bereits erwähnten Funkeninduktor, der als Transformator mit hohem Übersetzungsverhältnis die Spannung eines über einen Taster und Unterbrecher angeschlossenen Batterieelementes in Hochspannungsimpulse wandelte. Die Ausgänge dieses Geräts waren an einer primitiven Funkenstrecke angeschlossen, die aus gegenüberstehenden Kugeln bestand. Solange der Taster vom Benutzer geschlossen war, sprangen Funken über die Funkenstrecke und erzeugten Funkwellen in Form gedämpfter Schwingungen, die über angeschlossene Drähte abgestrahlt wurden. Damit war der Benutzer in der Lage, Zeichen des aus Punkten und Strichen bestehenden Morsealphabets durch unterschiedlich langes Betätigen des Tasters im wahrsten Sinne des Wortes zu „funken“.

Die Empfangsstation bestand aus einem Batterieelement, einem Kohärer und einer elektromechanischen Klingel, deren Klöppel nicht nur die Glocke zu akustischen Schwingungen anregte, sondern gleichzeitig auch gegen den Kohärer schlug. Die Apparatur war so verschaltet, dass über zwei Antennendrähte auf den Kohärer eintreffende Funkwellen diesen vom nicht-leitfähigen in den leitfähigen Zustand versetzten und auf diese Weise ein Stromkreis geschlossen wurde, der die Klingel betätigte. Die Dauer des Klingelns signalisierte einen gesendeten Punkt oder Strich des Morsealphabets, gleichzeitig wurde durch das Schlagen des Klöppels gegen den Kohärer das darin enthaltene Metallpulver aufgelockert, so dass dieser wieder im Empfangszustand war. Mit diesen Apparaten war gemäß der genannten Preisliste eine drahtlose Übertragung von Morsezeichen über eine Strecke von etwa 3 bis 4 m möglich.

Höheren Ansprüchen genügte eine andere Kombination aus Sende- und Empfangsstation, die ebenfalls wohl zum ersten Mal 1902 von Bing angeboten wurde und in der oben genannten Preisliste aufgeführt wird. Mit dem Erwerb dieser Einrichtung erhielt der wohlhabendere Käufer aufwändigere, besser verarbeitete und leistungsfähigere Geräte, der Empfänger wies außerdem noch ein Relais auf,

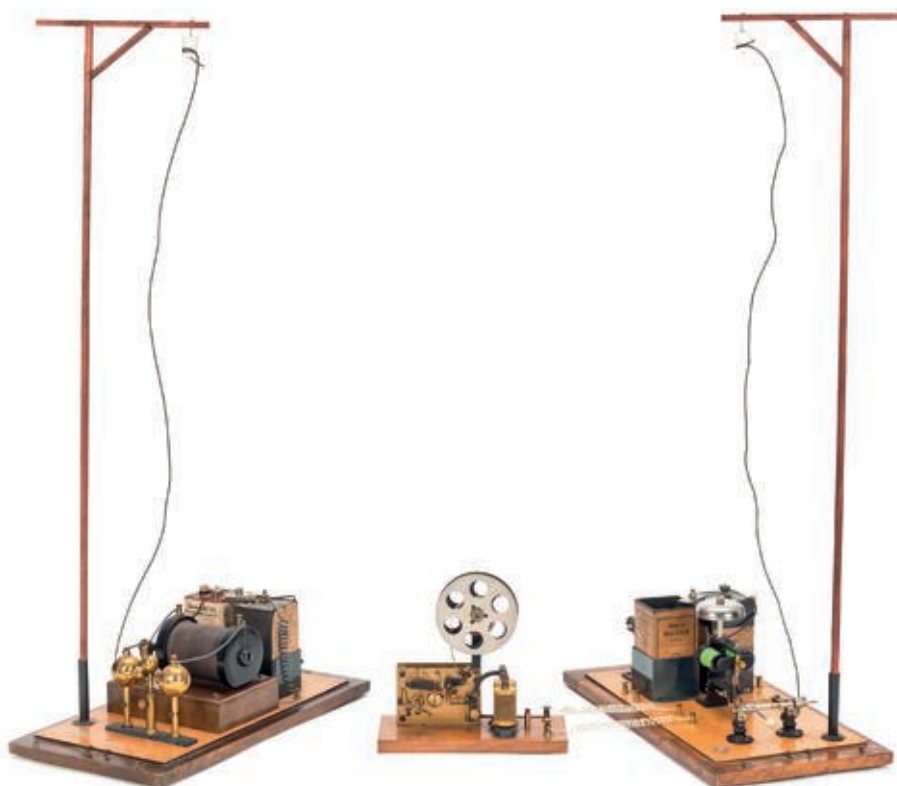


Bild 2. Sender (links) und Empfänger (rechts) der Firma Bing, Nürnberg, etwa 1906.

Bild 3. Versuchsanordnung zur drahtlosen Telegrafie von Meiser & Mertig, Dresden, und Bing, Nürnberg, etwa 1910.





Bild 4. Versuchsaufbau von Dr. C. Richard Schulze, Leipzig, etwa 1911. Rechts die Influenzmaschine als Sender, links der Kohärer-Empfänger.

mit dem die empfangenen Morsezeichen über einen angeschlossenen Spielzeug-Morseschreibapparat auf einem durchlaufenden Papierstreifen aufgezeichnet werden konnten. Dieser Schreibapparat wurde wie bei den damals u. a. bei der Eisenbahn für Telegrafie verbreiteten Morseschreibern ebenfalls über ein aufziehbares Uhrwerk angetrieben.

beliebige Kombination und Erweiterung für weitergehende Versuche war damit jedoch nur schwer möglich.

Daher boten etwas später auf dem Markt erschienene Hersteller die oben erwähnten grundsätzlichen Bestandteile einer Sende- bzw. Empfangsstation auch einzeln an. So waren z. B. bei dem Stuttgarter Spielzeughändler FERDINAND GROSS im Jahre 1912 „Zusammengestellte Kollektionen von Apparaten zur Vorführung der drahtlosen Telegraphie“ erhältlich, deren Einzelteile vom Dresdner Lehrmittelhersteller Meiser & Mertig

Bild 5. Radio-Experimentiersystem der Firma Kramolin, München, etwa 1924. Links Detektor, rechts Einröhrenempfänger und Kopfhörer.

Wegen des fertig montierten Aufbaus dieser Apparaturen konnten zwar grundsätzliche Versuche und Studien z. B. zur Erzielung größter Reichweite angestellt werden, eine



stammten. Auf Grund des Konzeptes der Einzelkomponenten konnte die empfangsseitige Klingel allerdings nicht gleichzeitig auch den Kohärer betätigen, stattdessen wurde der Apparat mit einem einfach von Hand zu betätigenden Klopfer versehen. Der Experimentierende hatte damit eine höhere Flexibilität bei der Ausführung seiner funktechnischen Versuche, die darüber hinaus mittels separat erhältlicher Zusatzapparate wie z. B. einem Galvanometer zur hochempfindlichen optischen Anzeige der Morsezeichen oder aber unterschiedlichen Funkeninduktoren sowie Funkenstrecken jederzeit erweitert werden konnten. Mit diesen Apparaten waren laut Verkaufskatalog Reichweiten bis 25 m zu überbrücken.

Schülerexperimentierkasten

Frühe Experimentiergeräte zur Funktechnik wurden nicht nur von bekannten und großen Firmen angeboten. So gab 1909 der Leipziger Lehrer Dr. C. RICHARD SCHULZE erstmalig einen Schülerexperimentierkasten zum Thema Elektrizität mit der Bezeichnung „Elektron“ heraus, dessen Versuchsrepertoire mit separat erhältlichen Zusatzapparaten beliebig erweitert werden konnte. Dazu gehörte unter anderem auch eine „Endstation für drahtlose Telegraphie“, die

1911 zum ersten Mal auf den Markt kam. Der Apparat wies laut SCHULZE gegenüber allen bis dahin bekannten Schulsystemen eine höhere Empfindlichkeit auf, da als Sender eine damals weit verbreitete Influenzmaschine ausreichte. Diese Maschine erzeugt Hochspannung mit Hilfe der Trennung elektrischer Ladung („Influenz“) auf einer rotierenden Scheibe. Die Spannung ist so hoch, dass kleine Funken überspringen, so dass diese Maschine eine Sendestation für Radiowellen darstellt.

Der einfache Empfänger bestand lediglich aus einem Kohärer, einer damit in Reihe geschalteten Glühlampe sowie zwei phantasievoll geformten Drahringen, die als Empfangsantennen dienten. Außer einem Batterieelement war der Anschluss einer elektrischen Klingel vorgesehen. Die an den Antennendrähten eintreffenden Radiowellen einer daneben stehenden, angetriebenen Influenzmaschine brachten den Kohärer in den leitfähigen Zustand. Der Empfang wurde mit dem Aufleuchten der Glühlampe sowie einem Klingelzeichen quittiert.

Sehr gut funktionierte dieser Empfänger offenbar nicht. Auf fast einer Seite des insgesamt sechsseitigen Anleitungsheftes geht SCHULZE auf eine gewisse Unzuverlässigkeit des Apparates ein und stellt die Störungsbeseitigung als „eine ausgezeichnete

Bild 6. Rechts der Kosmos-Baukasten „Radio“ (1930) und links der legendäre „Radiomann“ von 1934.





Bild 7. „Bastler-Kasten“ der Firma Daimon zum Aufbau eines NF-Verstärkers von 1926 sowie einige enthaltenen Einzelteile.

und lehrreiche Übung“ dar. Es ist anzunehmen, dass der Apparat wegen seiner begrenzten Einsatzmöglichkeit in einer nur kleinen, überschaubaren Stückzahl verkauft wurde.

Beginn des Rundfunks

Mit der Ausstrahlung einer ersten offiziellen Unterhaltungssendung am 29. Oktober 1923, die heute als Beginn des öffentlichen Rundfunks im Deutschen Reich gilt, entwickelte sich das Interesse breiter Bevölkerungsschichten am Empfang der Radiowellen sprunghaft. Zahlreiche Firmen entstanden, die Empfangsgeräte unter Berücksichtigung geltender (technisch einschränkender) Vorschriften produzierten bzw. verkauften und so einen Empfang des neu entstandenen Unterhaltungsrundfunks ermöglichten. Dabei spielte jetzt auch die Nutzung von Elektronenröhren eine Rolle. Für den technisch interessierten Hörer bestand die Möglichkeit, nach bestandener Prüfung eine „Audion-Versuchserlaubnis“ zu erlangen, die es ihm gestattete, als Mitglied in einem Funkverein u. a. auch Geräte zu bauen bzw. zu betreiben, die zum damaligen Zeitpunkt wegen der strengen gesetzlichen Regulierungen sonst nicht zugelassen waren.

Einige Firmen boten Experimentiersysteme an, die wegen der erwähnten Vorschriften nur exportiert oder aber an Inhaber einer Audion-Versuchserlaubnis abgegeben werden durften. Dazu zählt zum Beispiel die Münchner Firma Kramolin AG, die 1924 ein System aus gleichartig gestalteten Komponenten anbot, welche als Einheits-Abstimmgerät bzw. Einheits-Röhrengerät erhältlich waren. Diese Geräte erlaubten es dem Radioliebhaber, bausteinartig fast jede erdenkliche Radioempfangsschaltung durch Aneinanderreihung der Geräte und Aufstecken der notwendigen Bauteile (z. B. Spulen, Kondensatoren oder Übertrager) zu realisieren und damit zu experimentieren. Wegen des freien Aufbaus konnten unter anderem auch aus oben genannten Gründen nicht zugelassene Radoröhrenempfänger mit frei bedienbarer Rückkopplung zur Steigerung der Empfangsempfindlichkeit zusammengesetzt und deren Funktion studiert werden.

Die Kosmos-Experimentierkästen

Auch die noch heute existierende Stuttgarter Firma Kosmos lieferte unter dem Namen „Radiokosmos“ bereits 1923 Radioeinzelteile und fünf Radioexperimentierkästen, die wegen der erwähnten gesetzlichen Bestimmungen anfänglich nur an Inhaber der Audion-Versuchserlaubnis bzw. ins Ausland geliefert werden durften. Mit dem Inhalt dieser Kästen ließen sich Geräte beginnend beim einfachsten Detektorempfänger (Kasten Nr. 1) bis zum Dreiröhrenempfänger (Kasten Nr. 5) nach Anleitung aufbauen. Da diese Experimentierkästen bzw. ihre Einzelteile heute äußerst selten zu finden sind, ist davon auszugehen, dass sich deren Absatz in Grenzen hielt. Wahrscheinlich werden die eingeschränkten Experimentiermöglichkeiten und die damalige Inflationszeit, die ihren Höhepunkt im November 1923 erreichte, dafür ein Grund gewesen sein.

Wesentlich erfolgreicher war der ab 1930 herausgegebene Kosmos-Baukasten „Radio“, der vom Schweizer Lehrer WILHELM FRÖHLICH entwickelt worden war und dessen Konzept sich bereits seit 1921 bei Baukästen zu anderen naturwissenschaftlichen Themen bestens bewährt hatte: Neben einer ausführlichen Anleitung zu

mehr als 250 Versuchen aus dem Gebiet der Radiotechnik erhielt der sorgfältig durchdachte Baukasten zwar keine fertigen Geräte, sondern vielmehr alle wesentlichen Bestandteile für ein kleines Laboratorium zur Erforschung von Radiowellen. Anhand der Anleitung und beginnend mit einfachsten grundlegenden Versuchen war der Besitzer des Kastens in der Lage, sich schrittweise in vielerlei Versuchsanordnungen Radio(fach)-wissen anzueignen. Den krönenden Abschluss dieses Lehrgangs bildete der Zusammenbau eines kompletten funktionierenden Radiogeräts. Die dazu notwendigen Gerätschaften konnten problemlos ohne Werkzeuge und nur mittels Zusammenstecken der im Kasten enthaltenen Bauteile bzw. Grundelemente zusammengebaut werden. Seinen vielfältigen Einsatzmöglichkeiten bei der Einarbeitung in das Gebiet der Radiotechnik und seinem günstigen Anschaffungspreis ist es zu verdanken, dass der Kosmos-Baukasten „Radio“ auch für finanziell schlecht gestellte Schulen eine interessante Alternative zu herkömmlichen, oftmals wesentlich teureren Lehrmitteln bot und in verschiedenen Auflagen bis 1957 geliefert wurde.

Eine vereinfachte (und preiswertere) Version des Kosmos-Baukastens „Radio“ erschien erstmalig 1934 als „Radiomann“ mit einem dazugehörigen Anleitungsbuch, das in 80 Versuchen „von der elektrischen Batterie bis zum selbstgebauten Fern-Empfänger“ zur experimentellen Beschäftigung mit der Radiotechnik anregte. Der Kasten bestand aus Pappe; die auf dem Deckelbild abgebildete Figur setzt sich aus den im Kasten befindlichen Bauteilen zusammen, die bereits vom Kosmos-Baukasten „Radio“ bekannt waren.

Es ist anzunehmen, dass dieser Experimentierkasten nicht nur in die Hände interessierter jüngerer experimentierender Bastler gelangte, sondern auch dank der Möglichkeit, preiswert durch Selbstbau einen funktionierenden Radioempfänger zu erhalten, weitaus größere Bevölke-

rungsgruppen angesprochen haben dürfte.

Der „Radiomann“ erschien in zahlreichen Auflagen bis in die 1960er-Jahre, wobei der Inhalt und die verwendeten Materialien unter Beibehaltung des mit dem Kosmos-Baukasten „Radio“ eingeführten Grundkonzepts in technischer Hinsicht angepasst und modernisiert wurde.

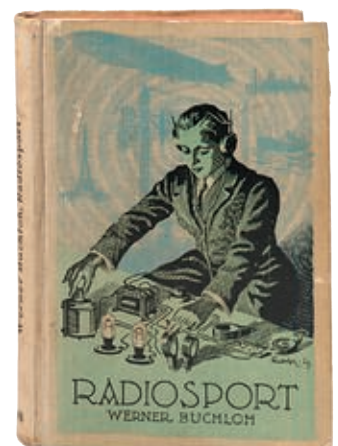
Die Gestaltung der „Radiomann“-Kästen wirft auch ein Licht auf die damaligen politischen Verhältnisse:

- Wurden die Leser der Anleitungshäfte von der ersten bis zur dritten Auflage (1934 – 1938) noch über THOMAS A. EDISON als Erfinder der Glühlampe aufgeklärt, schrieb die vierte Auflage (1940) dem Deutschen HEINRICH GÖBEL diese Entdeckung zu.
- Waren die Deckelbilder der Auflagen bis 1940 noch in Sütterlin beschriftet, erforderte das Verbot dieser Schriftart durch die Nationalsozialisten 1941 eine Neugestaltung der Verpackung unter Verwendung der Deutschen Normalschrift.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die beschriebenen frühen Experimentiersysteme wichtige Impulse bei der Berufswahl vergangener Generationen lieferten und so nicht unerheblichen Einfluss auf den naturwissenschaftlich-technischen Fortschritt und die Vorreiterrolle Deutschlands bis heute auf diesen Gebieten haben.

Der Autor bedankt sich bei Herrn A. SAUPE für die leihweise Überlassung der abgebildeten Morsetaste.

Bild 8. Schon bereits Anfang des 20. Jahrhunderts gab es zahlreiche Bücher über Radiotechnik, die sich an Jugendliche und technische Laien richten (Leihgaben des Archivs der GFGF e. V.)

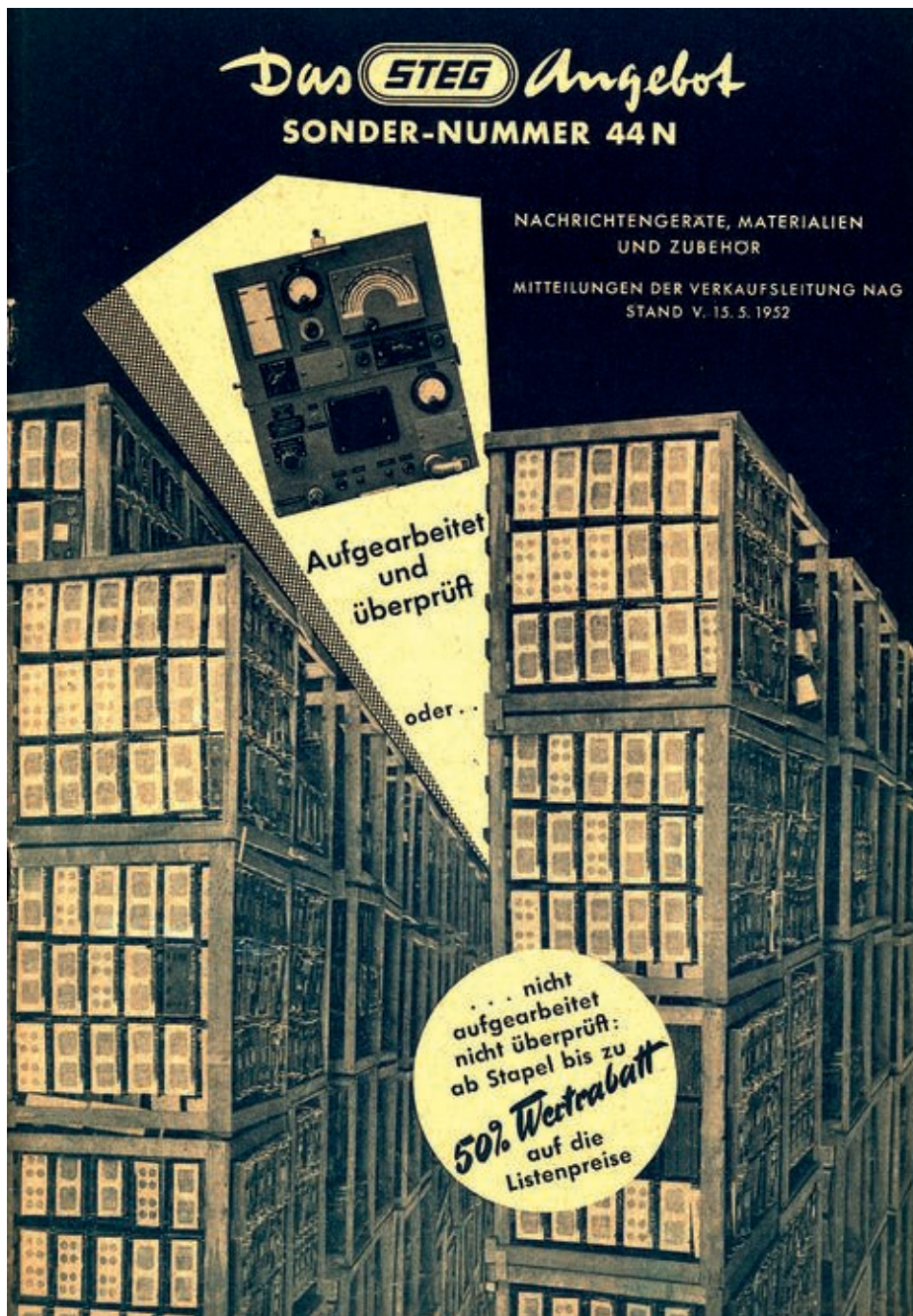


Autor:
Christoph Heiner
85579 Neubiberg

„Funkschrott“ im Überfluss

KARL-G. BUCK erinnert sich an den „Surplus“-Handel nach dem 2. Weltkrieg

STEG-Katalog von 1952.



Das Wort „Surplus“ wurde 1945, nach dem Ende des 2. Weltkrieges, zu einem wichtigen Begriff. Wörtlich übersetzt bedeutet es „Überfluss“. Er steht für „Überbestände“ und nicht mehr benötigtes an Material in den Depots irgendwelcher staatlicher Organisationen bzw. Behörden, insbesondere des Militärs.

Nach dem Krieg wurde in Westeuropa vor allem benutztes Kriegsmaterial (auch unter Angabe der Hersteller- und Gerätedaten) „abgestoßen“, wohingegen das in den USA vermarktete Material fast ausschließlich fabrikneu war. Hier war man mit den Angaben über Hersteller, Gerätetypen usw. oft sehr zurückhaltend, offenbar aus Rücksicht auf die Marktinteressen der einheimischen Industrie.

Die Preise der veräußerten Artikel lagen meist weit unter deren Herstellungswert, so dass wertvolle Industrieprodukte förmlich „verramscht“ wurden.

Dieses „Zuviel“ an öffentlichem Lagerbestand wurde (und wird auch heute noch) wiederum von - eigens zu diesem Zwecke geschaffenen - Dienststellen erfasst, angeboten und zum Verkauf gebracht. Die erste Dienststelle dieser Art in Deutschland war die „Staatliche Erfassungs-Gesellschaft für öffentliches Gut (STEG)“, welche in München-Neuaubing, Mannheim-Friedrichsfeld und noch einigen weiteren (westdeutschen) Städten Lager und Verkaufsstellen unterhielt. Dort konnte man vom Stück Seife bis zum Lastwagen so gut wie alles käuflich erwerben.

Instandsetzungs-Werkstätten übernehmen „Wiederaufarbeitung“

Gegenstand dieser Betrachtung soll allerdings nur der Bereich der Nachrichtentechnik sein, der dem Autor selbst als seinerzeit angehender KW-Amateur etwa ab dem Jahre 1948 sehr deutlich in Erinnerung geblieben ist. Mit dem „Funkschrott“ von der „STEG“ aus Mannheim-Friedrichsfeld und München-Neuaubing war es ihm überhaupt möglich, seine Amateur-

station selbst zusammenzubauen (Industrieeräte wären ohnehin für ihn nicht erstrebenswert und außerdem auch unerschwinglich gewesen).

An einigen „STEG“-Standorten wurden auch Instandsetzungs-Werkstätten eingerichtet, in welchen Gerätschaften repariert wurden. Auch stand in diesen Werkstätten der Begriff „Wiederaufarbeitung“ für folgende Tätigkeiten:

- Defekte Geräte wurden bis in ihre kleinsten Elemente zerlegt. Die noch einwandfreien Teile wurden aufbewahrt, der Rest verschrottet.
- Dann wurden die brauchbaren Komponenten sorgfältig gereinigt und geprüft. Die (wieder geradegerichteten) Metallteile erhielten nach ihrer Reinigung (u.a. mittels Sandstrahl) eine neue Lackierung. Danach wurden aus diesen Teilen gemäß den Richtlinien der ursprünglichen Hersteller wieder „neue“ Geräte gefertigt, welche dann leicht abgewandelte Typenbezeichnungen erhielten.

Auf diese Weise entstanden zum Beispiel in großer Anzahl Empfänger vom Typ „E-348-A“ (ehemals „BC-348“), die dann der Erstausrüstung der wieder aufgebauten Polizeifunkstellen dienen. Ein ähnliches Verfahren wurde schon zu Kriegszeiten bei der Firma Jetter & Rahn in Wanfried angewandt, indem dort aus (im Kampfeinsatz) unbrauchbar gewordenem Gerät wieder einwandfrei arbeitende Anlagen erstellt und geliefert wurden.

„Öffentliches Material“ auch heute noch erhältlich

Später wurde die „STEG“ privatisiert und führte danach die Bezeichnung „FTW“ („Funktechnische Werke“). Heute wird das „öffentliche Material“ von der „VEBEG“ verwaltet. Die Bezeichnung steht für „Verwertungsgesellschaft für bundeseigenes Gut“. Hier werden von Zeit zu Zeit (oft riesige) Posten an Material in Versteigerungen an den Kunden gebracht. Es handelt sich dabei um Firmen, welche sich ausschließlich auf den Verkauf von Surplus-Material spezialisiert haben. Sie bieten dann in ihren Listen die Gerätschaften einzeln an.

Solche Firmen gab es schon bald



Die STEG-Röhrenliste: Für jeden Bedarf die passende Röhre, und das zum Schnäppchenpreis.

1. Empfänger-

Type	Vergleichstube	Verkaufspreis DM/Stück	Verwendbar			Art.	Best.-nr.
			M	V	W		
T 160	---	0,80	N	N	---	I	341
T 160E	2CC9	2,--	N	N	---	C	342
T 160B	2F40	3,80	N	W	---	L	343
T 160C	8A60	3,--	N	---	---	L	344
U 48 (AR)	---	1,--	M	---	---	E	345
U 48B	---	3,80	N	---	---	D	346
U 48C	8A60, 8A60N	3,80	N	---	---	D	347
U 48D	8A60	2,--	N	W	---	D	348
U 48E	8A60, 8A60	0,80	N	---	---	C	349
U 48F (TR10)	8A60	0,80	N	---	---	C	350
U 48G	---	4,--	N	W	---	BE	351
U 48H	---	1,80	N	---	---	D	352
V 12	0000	3,--	M	---	---	B	353
V 12B	8A34, 8A34	1,80	N	W	---	B	354
V 12C	8A34, 8A34, 8A34	3,80	M	N	W	F	355
V 12D	8A34, 8A34, 8A34	3,80	N	W	---	N	356
V 12E	8A34, 8A34	1,80	N	W	---	A	357
V 12F	8A34	0,80	N	---	---	F	358
V 12G	8A34	3,--	N	---	---	F	359
V 12H	8A34, 8A34	1,80	N	---	---	C	360
V 12I	8A34	1,80	N	---	---	D	361
V 12J	8A34	1,80	N	---	---	E	362
V 12K (AR)	8A34	1,80	N	---	---	E	363



Röhren

Best.-nr.	U _g Volt	I _g mA	I _a mA	I _b mA	U _g Volt	I _a mA	S	K
341	4,5	0,28	100	1	0	---	---	---
342	2,5	1,00	200	8	---	---	---	---
343	4,5	1,00	200	30	---	---	---	---
344	4,5	0,15	200	10	---	---	---	---
345	4,5	1,00	200	40	0	---	---	---
346	---	---	---	---	---	---	---	---
347	4,5	1,00	200	20	---	---	3,7	3
348	4,5	0,15	100	10	---	---	17	2,8
349	4,5	0,28	100	4	---	---	---	---
350	4,5	0,28	200	4	---	---	---	---
351	4,5	0,28	200	4	---	---	---	---
352	12,6	0,50	200	4	---	---	2,2	100
353	4,5	1,00	200	8	---	---	---	---
354	4,5	0,28	200	1	---	---	---	---
355	4,5	0,40	200	8	---	---	---	---
356	4,5	0,30	200	9	---	---	---	---
357	4,5	0,15	200	3	---	---	---	---
358	4,5	0,30	200	9	---	---	---	---
359	4,5	0,40	200	15	0	---	---	---
360	4,5	1,00	200	10	---	---	5,5	11
361	4,5	1,20	200	10	---	---	---	---
362	4,5	1,20	200	10	---	---	---	---
363	12,6	0,28	100	8	0	---	---	---



2. Sender-

Type	Vergleichstube	Verkaufspreis DM/Stück	Verwendbar			Art.	Best.-nr.
			M	V	W		
T 4 1200	---	30,--	N	---	---	CS	394
T 4 1200E	---	35,--	N	---	---	CS	395
T 4 1200F	---	3,--	M	N	---	CS	396
T 4 1200G	---	3,--	N	---	---	CS	397
T 4 1200H	---	8,--	N	---	---	CS	400
T 4 1200I	---	37,--	M	N	---	CS	401
T 4 1200J	---	1,80	N	---	---	CS	402
T 4 1200K	---	40,--	M	N	---	CS	403
W 16 (AR)	8A34	10,--	M	---	---	CS	404
W 16 (AR)	8A34	8,--	M	---	---	CS	405



Röhren

Best.-nr.	U _g Volt	I _g mA	I _a mA	I _b mA	U _g Volt	I _a mA	S	K
394	12,6	12,50	4000	200	---	---	4,5	10
395	22,5	20,00	12000	1000	---	---	7,0	---
396	22,5	5,00	400	50	---	---	---	---
397	4,5	1,00	300	25	---	---	---	---
400	20,0	1,40	1200	40	---	---	---	---
401	11,0	2,00	2000	100	---	---	---	---
402	4,5	0,80	300	40	---	---	---	---
403	4,5	1,20	100	10	---	---	---	---
404	10,0	4,00	1400	70	---	---	---	---
405	10,0	2,70	1000	40	0	---	---	---





STEG-Instandsetzungsstelle für amerikanische Nachrichtengeräte in Mannheim-Friedrichsfeld. Hier ist gerade der Empfängertyp „E-348“ für die Polizei in Arbeit. Bild aus [1]

nach Gründung der „STEG“: Rufenach, FEMEG, Radio Coleman, Hafner, Wilh. J. Theis, TEVEG usw., auch die Firma Conrad in Hirschau stieg in das Geschäft ein...

Heute beherrschen die Firmen Büscher, Fietsch, Förtig, Singer usw. hier den Markt. Während das Material zu „STEG“-Zeiten sehr günstig (oftmals zu Schrottpreisen) zu erwerben war, zeichnet sich gegenwärtig eine stetige Preisentwicklung nach oben ab, welche oftmals nicht mehr gerechtfertigt ist.

Immer mehr Messtechnik im Angebot

Noch eine andere Entwicklung ist zu beobachten: Zu jeder Form von Nachrichtengerät gehörten schon immer entsprechende Mess- und Prüfgeräte, um die ständige Einsatzbereitschaft zu gewährleisten. Wer im Umgang mit Messgeräten vertraut ist, weiß diese immer schonend zu behandeln. Und so befinden sich diese meistens in einem guten bis sehr guten Zustand. Dazu kommt, dass Messgeräte auf Grund ihrer Präzision und der aufwändigen Technik immer einen höheren Preis haben. Einige Surplus-Händler handeln deshalb nicht mehr mit Nachrichtentechnik sondern bieten inzwischen nur noch Messtechnik an.

Funkgerät zum Kilopreis

Am Beispiel einer Firma lässt sich diese Entwicklung aufzeigen: Während der praktischen Ausbildung zum Radio- und Fernsehtechniker bei der Firma Kehl in Darmstadt war ich „Stammkunde“ bei der Firma „Karo-Metall“, einem Schrotthändler im Darmstädter Güterbahnhof. Inhaber war damals KARL ROSENKRANZ, ein freundlicher, älterer Herr, der mit seinem Kehlkopf große Probleme hatte und deshalb nur ganz leise sprechen konnte. Auch seine Sekretärin, Frau KAGEL, war offenbar dem „armen Studenten“ recht wohlgesonnen, denn auch sie pflegte (wie ihr Chef) die Verkaufspreise immer human zu gestalten. So zahlte ich beispielsweise für einen Sender oder einen Empfänger der Anlage „AN/VRC-2“ (mit Röhren) entsprechend des Gewichts einen Preis zwischen 10 und 20 DM (!). Ich kann mich auch noch an den Sohn von

FUNKTECHNISCHE WERKE
G. m. b. H.

Werk I: Mannheim-Friedrichsfeld
Werk II: München-Neuaußing

**FUNK-
SENDE-
EMPFANGS-
ANLAGEN
AUF
LANG-
MITTEL-
KURZ-
ULTRAKURZ-
WELLE**

An Land
BC 191/295

in Luft
SCS 51 1A1

zur See
SCR 578


Angebot der „Funktechnische Werke“ (FTW), 1950er-Jahre.

HERBERT MITTERMAYER - FERNMELDETECHNIK - MÜNCHEN


AUSZUGSLISTE-A

NACHRICHTENGERÄTE FÜR FUNKAMATEURE UND BASTLER

15. April 1957



FEMEG



SPEZIALGESCHÄFT FÜR TECHNISCHE GELEGENHEITEN

MÜNCHEN 1 - Augustenstr. 16 - Telefon 593535 - Postfach München 59500

Funkgeräte	Zubehörteile	Fernsprechmaterial	Flugzeugbord-Geräte
Sender S E	Empfänger	Nebenteile-Anlagen	Variometer
Netzgeräte	Umförmer	Fernsprecher OB ZB	Fahrtmesser
Antennen	Isolatoren	Netzgleichrichter	Horizonte
Mikrofone	Kopfhörer	Klappenschränke OB	Rückstromsch.
Zerhacker	Quarze	Rückenwagen, Kabel	Kurzstrahl-Relais
Stecker	Mosetasten	Sprechgeräten	Anzeige-Ger. Automaten

Bitte beachten Sie die postalischen Bestimmungen über den Betrieb von Sendern!

Allgemeine Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.
Angebote und Preise freibleibend, Zubehörmaterial vorbehalten. Versand gegen Nachnahme, Mindestauftragsumme DM 1.--. Rücksendungen müssen innerhalb 3 Tagen erfolgen. Steuerbefreiungsgrenze beachten. Erfüllungsort und Gerichtsstand München.
Die angebotenen Materialien sind sehr geschätzt, sehr angekauft und entsprechen dem jeweiligen Preis. Vorkaufende Aktien werden hiervon keine Beteiligte!

Ergänzungsliste 1957

¹
FEMEG



FUNKGERÄTE - FERNSPRECHGERÄTE - ZUBEHÖRTEILE

Dok. Herbert Mittermayer

MÜNCHEN 1
AUGUSTENSTRASSE 16
Fernsprecher 593535
Postfach-Konto München Nr. 59500

MÜNCHEN, den 15.04.57 (2)

IM ZICHEN: IM SCHREIBEN:

Betreff: Angebot!

Sehr geehrter Herr

Wir erlauben uns heute, Ihnen freibleibend folgende günstige Angebote zu unterbreiten:

Sender der Typen:
BC 457, Frequenzbereich 4 - 5,3 MHz
BC 458, Frequenzbereich 5,3 - 7 MHz

Die Geräte sind in sehr gutem Zustand, komplett mit Röhren (Röhren-Garantie wird nicht übernommen!). Die Sender sind 2-stufig mit einem variablen Oszillator. In der PA sind 2 Röhren der Type 1625, diese ist gleich der Type 807, lediglich beträgt die Heizung 12,6 Volt. Wir können Ihnen diese Geräte z. Zeit zum einmaligen

Sonderpreis von DM 35.--

anbieten. Ein Antennen-Umschalt-Relais ist ebenfalls im Gerät enthalten. Die Geräte sind ohne Modulator und Stromversorgungsteil.

Aufgeführte Geräte-Typen, mit leichter Beschädigung können wir Ihnen zum Stückpreis von: DM 26.--, DM 28.-- ohne Röhren, oder 1/2 DM 32.-- mit Röhren anbieten.

Wir würden uns freuen, wenn Ihnen unser Angebot zusagt und sehen Ihrer geschätzten Rückäußerung mit Interesse entgegen.

Mit freundlicher Empfehlung
FEMEG - MÜNCHEN
FERNMELDETECHNIK

SPEZIALGESCHÄFT FÜR TECHNISCHE GELEGENHEITEN - US-SURPLUSMATERIAL

Angebot der Firma FEMEG von 1957.

Herrn ROSENKRANZ erinnern, der zuweilen in den Bergen von (Nachrichtentechnik-)Schrott herumstöberte und das eine oder andere Geräteteil mit dem Schraubendreher „in Angriff“ nahm.

Nach Ende meines Aufenthaltes im Darmstadt sind inzwischen über 50 Jahre vergangen, und ich hatte die Firma „Karo-Metall“ schon fast vergessen. Hin und wieder gab es im Anzeigenteil von Funkzeitschriften Annoncen der Firma „Karlheinz Rosenkranz Elektronik“ mit Nachrichten- und Messgeräten. Vor einigen Tagen zeigte mir ein Freund einen dicken Katalog mit Hochglanzfotos dieser Firma, der heute ausschließlich Messtechnik der oberen Preisklasse enthält...

So ändern sich die Zeiten (und die Firmen)!

Autor:
Karl Gerhard Buck, DJ3YR
34376 Immenhausen

Literatur:

- [1] Magnus, K.: Eine Million Tonnen Kriegsmaterial für den Frieden - Die Geschichte der STEG. Rich. Pflaum-Verlag, München 1954.
- [2] o.V.: STEG-Liquidation. Es blieb etwas hängen. Der Spiegel 1955, Ausgabe vom 13.04.1955, Seite 14. Im Internet (04/2015) <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-31969891.html>

Übernommene US-Nachrichtengeräte auf dem „Schrotthaufen“. Bild aus [1]



Zum Thema „Blinden kino“

Ergänzungen von WOLFGANG ECKARDT zum Beitrag in FG 219 [1].



Bild 2: Sonata „Giebichenstein“. Bild: W. Eckardt



Bild 3: Skala und Tastensatz Sonata „Giebichenstein“. Bild: W. Eckardt

Bild 1. Tabelle CCIR- und OIRT-Fernsehnorm.

Norm	Zeilen	Bildrate (Hz)	Ton/Bild-Abstand (MHz)	Farbhilfsträger (MHz)	Kanalbreite (MHz)	Bildsignal (MHz)	Restseitenband (MHz)	Polarität der Bildmodulation	Tonmodulation	Band
CCIR	625	25	+5,50	4,43	7,00	5,0	0,75	negativ	FM	VHF
OIRT	625	25	+6,50	4,43	8,00	6,0	0,75	negativ	FM	VHF

Der Autor des Artikels „Blinden kino – Radios, die Fernsehton empfangen können“, HANS M. KNOLL, schreibt zu Beginn „Es gab sicherlich auch andere Gründe, den Tonkanal ohne das Bild mit dem Radio wiederzugeben, ...“. Einer der dort nicht aufgeführten Gründe war für den damaligen Fernsehempfang in der DDR typisch, wenn es um den Empfang des „Westfernsehens“ ging.

In beiden Teilen Deutschlands waren zwar sowohl das Bild- als auch das Ton-Signal getrennt nach gleichen Normen zu empfangen – nicht aber gleichzeitig. Die Sender der Bundesrepublik sendeten ihr Signal nach der CCIR-Norm, während man in der DDR die OIRT-Norm verwendete (Bild 1).

Man konnte also das Bild des westdeutschen Fernsehens – vorausgesetzt ein ausreichendes Signal kam an und man wohnte nicht im „Tal der Ahnungslosen“ (Raum Dresden) – einwandfrei einstellen, doch nicht den Ton dazu. Oder man konnte auf den Ton abstimmen, aber dann war kein Bild zu empfangen. Bei der CCIR-Norm betrug der Abstand zwischen Bild- und Ton-Signal 5,5 MHz, bei der OIRT-Norm aber 6,5 MHz.

Wenn man nicht das Fernsehgerät umbauen wollte (z.B. Zusatz-Überlagerer, Abgleich verändern), gab es noch eine weitere Möglichkeit, ohne Umbauten einen einwandfreien Empfang aus der BRD zu erhalten: getrennte Empfangsgeräte für Bild und Ton. Und dafür waren diese Rundfunkempfänger mit Fernseh-Tuner bestens geeignet. Nicht „Blinden kino“ sondern „Westfernseh-Empfang“ mit Bild und Ton.

Allerdings lohnte sich die Anschaffung eines zusätzlichen Radios mit

Fernsehton nur bis 1957/58. Dann stellte der „Deutsche Fernsehfunk“ der DDR auch auf die CCIR-Norm um. „Damit die Bürger der Bundesrepublik auch am Empfang des Fernsehens der DDR teilnehmen können“ – so die offizielle Begründung. Die in der DDR vorhandenen Fernsehgeräte konnten kostenlos in den Werkstätten umgerüstet werden. Dazu gab RAFENA eine 18-seitige Anleitung für die damals gängigen Modelle heraus.

Betrachtet man die Gerätepalette dieser Rundfunkempfänger aus DDR-Produktion, so muss man lange suchen, bis man ein Modell findet [2]. Keine der großen und namhaften Firmen wie Stern-Radio Sonneberg, Rochlitz oder Funkwerk Dresden, sondern zwei kleine Firmen machten sich ans Werk, solche Modelle um 1955 auf den Markt zu bringen.

1. Rundfunkwerk Sonata, W. Niemann & Co., Halle /Saale mit dem „Giebichenstein“ (Bild 2; 3) [1].
2. VEB(K) Elbia-Rundfunkgeräte, Schönebeck/Elbe, mit den Modellen „Saturn“ und „Filigran W579M“ (Bilder 4, 5, 6)

Andere Modelle, die in den Handel der DDR kamen, sind dem Autor nicht bekannt.

Diese drei Modelle wurden auch nur in geringer Stückzahl gefertigt, z. T. auch ohne den Fernseh-Zusatz. Es war auch von der Staatsführung der DDR nicht gewollt, solche Geräte in den Handel der DDR zu bringen, denn der Empfang des „Westfernsehens“ in den Stuben der DDR-Bürger war ja nicht erwünscht. So bleiben also diese drei Modelle interessante und ziemlich seltene Objekte für die Sammler. Nutzen kann man diese Zusatztuner heute nicht mehr, weil das analoge TV auf den VHF-Bändern nicht mehr gesendet wird.

Technisch gesehen ist dieser Fernseh-Tuner beim Modell „Giebichenstein“ eine aufwändige Konstruktion. Er enthält einen kompletten Trommel-Kanalwähler mit sechs Schaltstellungen, einen Kaskodeeingang mit ECC84 und EC92 als Oszillator. Er wird von der Rückseite aus bedient und besitzt auch eine Feineinstellung. Das Teil von „Elbia“ war weniger aufwändig; es handelt sich um einen einfachen durchstimmbaren Tuner mit 2 x EF85. (Bilder 7, 8)

Literatur:

- [1] Knoll, H.: „Blinden kino“, Funkgeschichte 219 (2015), S. 32 – 38.
- [2] Service-DVD. Funkverlag Bernhard Hein e.K., Dessau.

Autor:
Wolfgang Eckardt
07749 Jena



Bild 4. Elbia „Saturn“. Bild: GFGF-Archiv



Bild 5. Elbia „Filigran W579M“
Bild: W. Eckardt



Bild 6. Elbia Skala und Tastensatz „Filigran W579M“. Bild: W. Eckardt

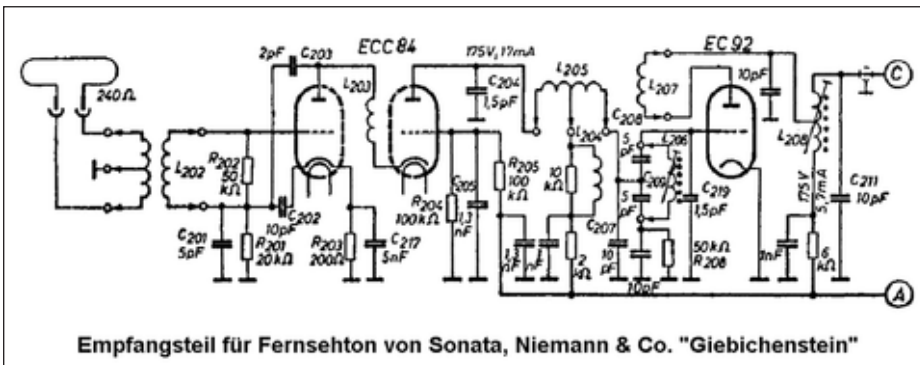


Bild 7. Schaltbild FS-Ton-Tuner in „Giebichenstein“.

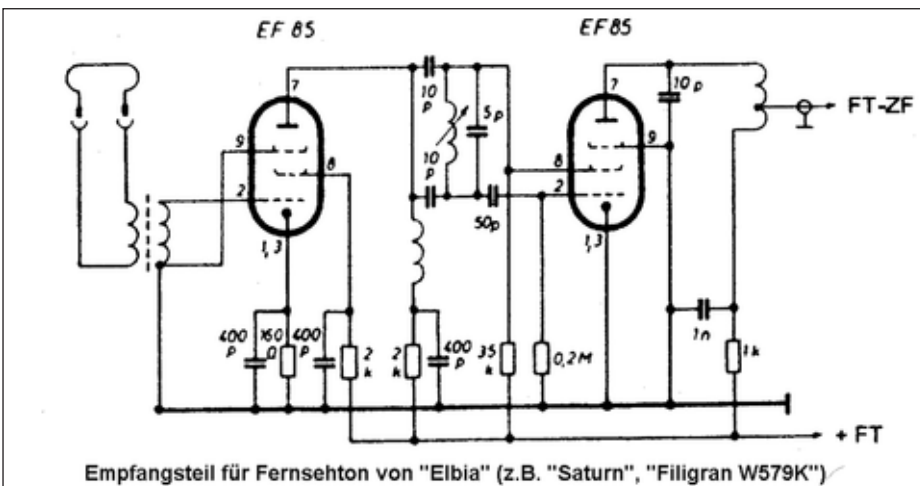


Bild 8. Schaltbild FS-Ton-Tuner von Elbia.

10 Jahre GFGF in Polen

Deutsche und polnische GFGF-Mitglieder trafen sich in Legnica



Zum Treffen in Legnica waren neben 20 polnischen Sammlern fünf Mitglieder der GFGF aus Deutschland angereist.

Im April 2015 fand zum 10. Mal ein Treffen der polnischen Mitglieder des GFGF e.V. im Hotel Palacyk in Legnica (Liegnitz) statt. Angereist waren neben 20 polnischen Sammlern fünf Mitglieder der GFGF aus Deutschland.

Legnica liegt etwa 80 km hinter Görlitz im ehemaligen Schlesien und ist über die Autobahnen sehr gut zu erreichen. Bereits am Freitagabend gab es erste nette Fachgespräche zum

Thema Radio. Die große und offizielle Fortsetzung kam dann am Samstag ab 14:00 Uhr: Nach der Eröffnung diskutierte man unter Leitung von WIESLAW ZAK den Kassenbericht und würdigte das zehnjährige Jubiläum. Erste Diskussionen zu weiteren Bauprojekten und Vorhaben wurden besprochen.

INGO PÖTSCHKE stellte in einer Präsentation die Geschichte der Firma Graetz und des VEB Stern-Radio Rochlitz vor, welche in den 1940er- bis 1960er-Jahren eine Reihe von

Empfängern nach Polen exportierte. Im Anschluss gab es im Hof des Hotels einen kleinen Flohmarkt, auf dem einige Kofferrauminhalte das jeweilige Fahrzeug wechselten.

Ab 18:00 Uhr wurde im Konferenzsaal des Hotels die Diskussion zu neuen Projekten fortgesetzt. Neben direkten Empfangsversuchen mit verschiedener Technik wurde vereinbart, ein Treffen in einer elektromagnetisch freien Zone zu veranstalten. Folgende neue Bauprojekte wurden beschlossen:

- Bau eines Detektors im Stil der 1920er-Jahre zum Aufhängen an der Wand zum direkten Empfang des Warschauer Langwellensenders,
- Bau eines Einkreisers im Stil der 1930er-Jahre mit einer dafür hergestellten Triode,
- Bau eines Zweikreislers mit zwei Röhren, welcher nur 4 V Anodenspannung benötigt.

Die Bauprojekte wurden von der Gemeinschaft gebilligt und Aufgaben zur Fertigung einzelner Bestandteile an verschiedene Mitglieder verteilt.

Die Veranstaltung klang am Sonntagmorgen mit einem Besuch des wirklich großen Flohmarktes in Legnica aus. Ich staune immer wieder über die große Anzahl an alten Dingen (wie Uhren, Möbel und Haushaltsgegenstände), die dort weitgehend original nach 100 Jahren auf einen neuen Besitzer warten.

Als Fazit ist zu ziehen, dass bei unseren östlichen Nachbarn das Basteln und die originalgetreue Herstellung von Geräten und Einzelteilen einen höheren Stellenwert als bei uns hat – und damit Wissen um die Technologie besser erhalten bleibt als hier in Deutschland. Vorteil ist natürlich, dass Polen in Sachen verfügbare Sender nicht so fortschrittsgläubig wie Deutschland ist – eine Abschaltung von Sendern im AM-Bereich ist dort (noch?) nicht vorgesehen.

Ingo Pötschke



GFGF-Mitglied Krystian Kryska immer mit neuen Ideen.

Rundfunkmuseum Schloss Brunn zieht nach Cham um

Verabschiedung und Ehrung des Museumsleiters LUDWIG SCHROLL, Gründer des ersten bayerischen Rundfunkmuseums

Im GFGF-Forum konnte man Mitte Februar lesen, dass das erste bayerische Rundfunkmuseum Schloss Brunn Ende Februar 2015 schließen wird. Die Sammlung wird voraussichtlich ab Frühjahr 2016 im Bayerischen Wald in Cham den interessierten Besuchern wieder zugänglich sein.

GFGF-Mitglied LUDWIG SCHROLL hatte das Museum nach Beendigung seines aktiven Berufslebens zusammen mit seiner Frau in den Jahren 1990–1992 mit großem Enthusiasmus und mit viel Herzblut aufgebaut. Mit dem Schloss Brunn bei Emskirchen fand er die geeigneten Räume für sein Vorhaben. Im Sommer 1992 feierte man die Eröffnung. Seiner Frau war es leider nicht mehr vergönnt, diesen großen Moment mitzuerleben. Sie verstarb ein paar Monaten vor der Eröffnung an einem Krebsleiden. In früheren Ausgaben der Funkgeschichte finden sich mehrere Berichte über das Radiomuseum Schloss Brunn und den Aktivitäten, die dort stattfanden.

Die Museumssaison begann jedes Jahr am 1. Mai mit dem Museumsfest im Garten des Schlosses Brunn. Jedes Mal überraschte LUDWIG SCHROLL die Besucher mit neuen Exponaten, Demonstrationsobjekten und Sonderausstellungen, die er sich ausgedacht und in den Wintermonaten umgesetzt und ausgeführt hatte. Am letzten Sonntag im Oktober wurde die Museumssaison beendet.

Besuchergruppen konnten sich auch in den Wintermonaten anmelden und bekamen von LUDWIG SCHROLL kurzweilige, interessante und fachlich hervorragende Führungen. Er hatte immer ein feines Gespür für die Interessen der jeweiligen Besucher oder Gruppen und gestaltete danach seine Führungen individuell. Einheitsführungen gab es nicht. In den knapp 24 Jahren des Bestehens kamen einige hundert Reisebusse mit interessierten Besuchern zum Rundfunkmuseum Schloss Brunn. Auch Besucher



Harald Kempe (rechts), 1. Bürgermeister des Marktes Emskirchen, überreicht Ludwig Schroll für seine langjährigen Verdienste um die Gemeinde Emskirchen die silberne Bürgermedaille.

Bild: J. Schlenk, Rosstal, freigegeben für GFGF-Funkgeschichte

aus dem Ausland waren zahlreich vertreten.

In den letzten Jahren suchte LUDWIG SCHROLL als inzwischen über Achtzigjähriger einen Nachfolger für sein Museum. In Emskirchen und in der näheren Umgebung fand sich leider keine geeignete Person oder Gruppe, die die Aufgaben und Arbeiten sowie die Pflege, die in einem derartigen Museum ständig anfallen, übernehmen wollten. Die Zukunft des mit viel Sachverstand rundfunkhistorisch und rundfunktechnisch exakt gestalteten und aufgebauten Museums machte ihm Sorgen. Sollte sein jahrelang aufgebautes Lebenswerk eines Tages nicht mehr sein? Sollten die Exponate in alle Winde zerstreut werden?

Am 20. Januar besuchte MICHAEL HELLER aus Cham mit einigen Familienangehörigen das Rundfunkmuseum Schloss Brunn. Er ist Geschäftsmann und gelernter Radio- und Fernseh-

meister. Nachdem er sich aus dem aktiven Arbeitsleben zum größeren Teil zurückgezogen hat, trug er sich schon länger mit dem Gedanken, in Cham ein Rundfunkmuseum aufzubauen.

Noch im Januar 2015 wurden sich LUDWIG SCHROLL und MICHAEL HELLER einig, dass der gesamte Bestand des Rundfunkmuseums Schloss



Sind sich schnell einig geworden: Ludwig Schroll (links) und Michael Heller (rechts).

Brunn nach Cham kommt. Zusammen mit den „Das Rundfunkmuseum war eine Institution in Emskirchen und Umgebung. Leider geht das Museum jetzt auf eine Reise nach Cham in der Oberpfalz...“ KEMPE verlieh im Anschluss an seine Rede LUDWIG SCHROLL für seine langjährigen Verdienste um die Gemeinde Emskirchen die silberne Bürgermedaille.

LUDWIG SCHROLL sprach in seiner Rede den Dank an die Personen und Institutionen aus, mit deren tatkräftiger Hilfe und Unterstützung er überhaupt erst sein Museum aufbauen und über die vielen Jahre am Leben erhalten konnte. In seiner Rede erwähnte er, dass vor nicht allzu langer Zeit ein echter Scheich von der arabischen Halbinsel das Rundfunkmuseum Brunn besucht hatte.

So ist sichergestellt, dass die Sammlung nicht in einem Magazin in einen Dornröschenschlaf verfällt, sondern voraussichtlich ab Frühjahr 2016 im Bayerischen Wald in Cham den interessierten Besuchern wieder zugänglich sein wird.

Am 01. Mai 2015 hatte HARALD KEMPE, 1. Bürgermeister des Marktes Emskirchen, zu einem Erinnerungs- und Abschiedsfest für das Rundfunkmuseum Schloss Brunn eingeladen. Er führte in seiner Rede aus, dass das Rundfunkmuseum Brunn in seinem 24-jährigen Bestehen erheblich

zu Förderung des Fremdenverkehrs der Gemeinde Emskirchen und Umgebung beigetragen hat. Den Schülerinnen und Schülern von Emskirchen und umliegenden Orten hatten so die Medien Rundfunk und Fernsehen nicht nur in der Theorie im Unterricht, sondern auch praktisch im Museum bei einer Besichtigung vermittelt werden können. Etwas melancholisch meinte der Bürgermeister: „Das Rundfunkmuseum war eine Institution in Emskirchen und Umgebung. Leider geht das Museum jetzt auf eine Reise nach Cham in der Oberpfalz...“ KEMPE verlieh im Anschluss an seine Rede LUDWIG SCHROLL für seine langjährigen Verdienste um die Gemeinde Emskirchen die silberne Bürgermedaille.

LUDWIG SCHROLL sprach in seiner Rede den Dank an die Personen und Institutionen aus, mit deren tatkräftiger Hilfe und Unterstützung er überhaupt erst sein Museum aufbauen und über die vielen Jahre am Leben erhalten konnte. In seiner Rede erwähnte er, dass vor nicht allzu langer Zeit ein echter Scheich von der arabischen Halbinsel das Rundfunkmuseum Brunn besucht hatte.

Weitere Redner waren der frühere 1. Vorsitzende der GFGF, Professor Dr. KÜNZEL, der mit dem Museum seit der Gründung eng verbunden ist. Er referierte die 24-jährige Geschichte des Museums. MICHAEL HELLER gab einen Abriss über sein Leben und das in Cham im Aufbau befindliche Museum. Herr Dr. BITTNER als langjähriger Unterstützer des Museums und Herr KNOLL, SCHROLLS Freund seit den Jugendtagen, rundeten die Veranstaltung mit ihren Reden ab.

Eckhard Kull, Ludwigsburg

Der Bayerische Wald ist eine funkhistorische Reise wert

Cham ist etwa 40–50 km von den bekannten Ski- und Wandergebieten Großer Arber, Osser und Hoher Bogen entfernt. Es gibt in dieser Gegend mehrere teils noch in Betrieb befindliche und bereits historische funktechnische Einrichtungen: Bei Wetzell befindet sich ein geodätisches Observatorium mit einem 20-m-Radioteleskop. Auf dem Hohen Bogen befand sich bis 1994 eine Abhörstation der amerikanischen und französischen Streitkräfte sowie der Bundeswehr. Einer der noch vorhandenen Türme soll seit 2014 besichtigt werden können. Auf dem Hohen Bogen, Burgstall, befindet sich ein Sendeturm des Bayerischen Rundfunks. Auf dem Großen Arber befindet sich eine in Betrieb befindliche Nato-Radaranlage mit zwei Radomen.

Kurt Zühlke verstorben

Am 28.04.2015 verstarb GFGF-Mitglied KURT ZÜHLKE mit 101 Jahren nach einem erfüllten Leben. Der am 19.12.1913 geborene Ingenieur interessierte sich schon als 13-Jähriger für die damals neue Radiotechnik und wurde als Schüler Funkamateurliebling. Hier entdeckte er das Morsen für sich, das ihn Zeit seines Lebens in Form selbst konstruierter Morseschreiber und -tasten begleiten sollte. Die zeichnen sich durch höchste Präzision sowie einige technische Raffinessen aus, und die Morsetasten sind trotz geringer Abmessungen voll funktionsfähig. An der HTL Gauß studierte er Feinmechanik und arbeitete später an der TH Berlin im Institut für Schwingungsforschung. Nach dem Krieg arbeitete er in verschiedenen Unternehmen, u. a. bei Gildemeister



Kurt Zühlke * 19.12.1913 † 28.04.2015.

und Anker-Werke (Bielefeld), VDO (Frankfurt), die Uhrenfabriken Diehl und Köhler in Nürnberg, Felten & Guillaume, ebenfalls Nürnberg und schließlich Protona-Minifon in Hannover. Bei letzterem Unternehmen war er maßgeblich an der Konstruktion des legendären Kleintonbandgerätes „Minifon“ beteiligt. Erst Ende der 1980er-Jahre ging er mit 75 Jahren in den Ruhestand, was aber nicht bedeutete, dass er ganz mit der Arbeit aufhören konnte. So ähnelte sein Zimmer in einem Pflegeheim in Bad Homburg noch zu seinem 100. Geburtstag eher einer kleinen Mechanikerwerkstatt mit Schlafmöglichkeit. Hier hat er sich bis zuletzt mit der Konstruktion von Morseschreibern befasst. (Siehe auch Funkgeschichte 212, S. 219–220)

Buchbesprechung: Ein Riese unter Riesen

Aufstieg und Fall des Deutschlandsenders III in Herzberg (Elster)
 von Helmut Knappe
 Leipziger Verlagsgesellschaft,
 ISBN3-910143-85-7
 Nur erhältlich bei der Buchhandlung
 Kirsten Jachalke, Markt 5,
 04916 Herzberg (Elster)

Preis 7,99 € (zuzügl. Porto)

Außer dem Straßenschild an der Bundesstraße 87 „Am Sender“ erinnert in Herzberg an der Elster nicht mehr viel daran, dass hier von 1939 bis 1945 ein 325 m hoher Sendemast stand. Es handelte sich seinerzeit um das höchste Bauwerk Europas und nach dem Empire State Building in New York (381 m) um das zweithöchste der Welt. Mit einer Gesamtleistung von maximal etwa 500 kW strahlte er auf Langwelle das Programm des Deutschlandsenders aus, das so von hier aus fast überall in Deutschland empfangen werden konnte. Charakteristisch für diesen selbststrahlenden Mast war die linsenförmige Dachkapazität mit einem

Durchmesser von 25 m.

Nachdem 1945 Sendemast, technische Anlagen und Gebäude von sowjetischen Soldaten und deutschen Hilfskräften demontiert und abtransportiert bzw. abgerissen worden waren, ist der Deutschlandsender III weitgehend in Vergessenheit geraten, denn in der DDR wurde dessen Existenz totgeschwiegen und in keiner Form dokumentiert. Erst nach der politischen Wende gelang es dem Autor, noch lebende Zeitzeugen zu ermitteln, diese zu befragen und die heute noch erkennbaren Reste der Sendeanlagen aufzuspüren. So konnte er trotz der vielen Jahrzehnte, die inzwischen vergangen waren, die Historie dieser ehemals eindrucksvollen technischen Anlage von der Planung, über deren Bau, dem Betrieb und schließlich der Demontage ausführlich recherchieren. Seine gewonnenen Erkenntnisse fasste er in diesem interessanten Buch mit bisher meist unveröffentlichten Bildern zusammen, das in keiner Sammlung funkhistorischer Dokumentationen fehlen sollte.

Peter von Bechen



Buchbesprechung: Der Sender Britz

Einblicke in die RIAS Berlin/Deutschlandradio-Rundfunk-Sendestelle (1946 bis 2013)
 von Dipl.-Ing. (FH) Dirk Halbedl
 Eigenverlag Halbedl, 2014
 ISBN-13: 978-3000460517
 Preis: 16,95 €

Über viele Jahrzehnte hinweg verband der Sender im Berliner Ortsteil Britz den RIAS („Rundfunk im Amerikanischen Sektor“) mit seinen Hörern. Wer GÜNTER NEUMANNs „Insulaner“ hörte, „Musik kennt keine Grenzen“ oder den „Treffpunkt“ der Jugendwelle RIAS 2, der hatte in seinem Radio die Britzer Wellenlänge eingestellt. Zusammen mit dem Nebensender Hof erreichte der RIAS außerdem die gesamte DDR. Am 4. September 2013 verstummte auf 990 kHz die letzte Welle aus Britz; die einstmalige so wichtige Sendestelle verlor ihre Bedeutung. Auf knapp 100 Seiten unternimmt Autor DIRK HALBEDL eine Zeitreise durch 67 Jahre Historie der RIAS-Sendestelle. Akribisch hat er die Geschichte und die Entwicklungsstufen recherchiert und zeichnet sie mit zahlreichen eigenen Fotografien, die bei zwei Besichtigungen entstanden, historischen Bildern und Skizzen nach. Beginnend 1946, als mit einem fahrbaren Soldatensender erstmals aus Britz das zuvor als Drahtfunk verbreitete Programm „on air“ ging, geht es weiter über die Entwicklungsstufen der Mittelwellensendetechnik, die mit 300 kW Sendeleistung seinerzeit Maßstäbe setzte, bis zum Aufbau des Kurzwellensenders mit verschiedenen Antennenformen. Ein ganzes Kapitel widmet sich der Einführung und Entwicklung der UKW-Technik, die erstmals Stereo-Übertragungen und glasklaren RIAS-Empfang in Berlin und Umland ermöglichte. Auch den Störsender-Typen widmet der Autor ein eigenes Kapitel. Ausführlich vorgestellt werden die Aktivitäten im TV-Bereich mit RIAS-TV und DW-TV sowie die Integration des RIAS in das DeutschlandRadio. Nicht fehlen dürfen die DAB-Einführung und der leider letztlich missglückte Versuch, mit DRM eine hochwertige digitale Mittelwellenverbreitung zu realisieren.

Ein lesenswertes Büchlein, das sich nicht nur mit Technik, sondern auch mit dem zeitgeschichtlichen Hintergrund dieses Senders befasst.

Peter von Bechen



Radiofreunde treffen sich

Der Radiostammtisch in Frankfurt (Oder) fand schon mehr als 50 Mal statt

Jeden dritten Dienstag im Monat (Ausnahmen sind die Sommermonate Juli und August) treffen sich im Frankfurter „MehrGenerationen-Haus“ „Mikado“ Gleichgesinnte zu einem Radiostammtisch. Im vergangenen November gab es bereits den fünfzigsten. Diese Treffen sind offen für jedermann, man versteht sich als Interessengemeinschaft.

Die Teilnehmer sammeln, reparieren und bewahren historische Radio- und Funktechnik. Sie kümmern sich sowohl um ganze Geräte als auch um deren Bauteile, um den „enthaltenen“ technischen Erfindergeist und auch um die äußere Gestaltung der Geräte, das „Design“. Frankfurt (Oder) war eines der Zentren der Halbleiterproduktion in der DDR, daher wird auch das gelegentlich thematisiert. Der Radiostammtisch begann ursprünglich mit speziellen Vorträgen zu Bauelementen (Röhren usw.), Geräten und technischen Verfahren. Diese Vorträge wurden beibehalten, aber mittlerweile sind Vorstellungen eigener Ergebnisse bei Reparatur, Restauration und Neubau ein wichtiger Bestandteil der Zusammenkünfte.

Interessierte sind eingeladen bei einem der Treffen reinzuschauen. In den Veranstaltungskalendern des „MehrGenerationenHauses“ werden diese mit ihrem jeweiligen thematischen Schwerpunkt angekündigt: <http://www.mikado-ffo.de/>

Vorstellungen eigener Ergebnisse bei Reparatur, Restauration und Neubau ein wichtiger Bestandteil der Zusammenkünfte.

Bilder: Peter von Bechen



Dr. Wolfgang Lange stellt den von ihm restaurierten Frequenzgenerator aus sowjetischer Produktion vor.



Kontakt:

GFGF-Mitglied Dr. Wolfgang Lange,

Die weite Welt per Funk entdecken

GFGF unterstützt das SOS-Kinderdorf Zwickau mit KW-Empfänger



Begehrte Trophäe für Amateurfunke: QSL-Karte DM20KIDS.

Der SOS-Kinderdorf e. V. ist ein weltweit arbeitender Verein. Das brachte Amateurfunke aus Chemnitz auf die Idee, ihr Hobby mit der Unterstützung für das sächsische SOS-Kinderdorf in Zwickau zu verbinden. Auch die GFGF ist beteiligt: Der Vorsitzende des Vereins, INGO PÖTSCHKE, übergab dem SOS-Kinderdorf einen professionellen Kurzwellenempfänger.

Mit diesem Gerät können die Kinder nun rund um die Welt hören. Aber wofür brauchen sie das? Einerseits erweitert es den eigenen Horizont, ist spannend und wie ein Abenteuer, wenn man Radiosendern vom anderen Ende der Welt lauschen kann. Aber da ist noch etwas, und das geht ins Jahr 2014 zurück:

Gemeinsam mit den Funkern des DARC-Ortsvereins Chemnitz-Süd

wurde 2014 im Zwickauer SOS-Kinderdorf für einen Tag eine mobile Funkstation errichtet. Geplant waren Verbindungen zu anderen SOS-Kinderdörfern, allen voran nach Imst (Österreich). Tatsächlich schafften es die Kinder an diesem Tag bis Zypern. Dabei haben einige richtig Lust aufs „Wellenreiten“ bekommen. Mit ihren normalen Radios konnten sie allerdings den Funkverkehr nicht mehr verfolgen. Aber mit dem Kurzwellenempfänger MR-73B von der GFGF sind sie nun wieder dabei, und ein zweites Gerät soll folgen.

Der Ortsverein Chemnitz-Süd hat extra zum 20-jährigen Jubiläum des SOS-Kinderdorfes Zwickau 2014 ein neues Diplom herausgegeben. Dieses war als „DM20KIDS“ noch bis April 2015 in der Luft. Der Erlös aus diesem Diplom geht dabei vollständig an das Zwickauer SOS-Kinderdorf.

Weitere Informationen dazu gibt es auf: <http://www.qrz.com/db/dm-20kids> und <http://www.gfgf.org>

Danke an die Chemnitzer Funke und die GFGF!

*Berthold Grenz,
SOS-Kinderdorf Zwickau*

Im Kunstspeicher funk es

„Radios aus Zeiten von Oma & Opa“ empfangen eigenen Sender

Nach und nach schalten derzeit die deutschen Rundfunkanstalten ihre AM-Sender ab. Was soll man mit den schönen alten Röhrenradios, die noch keinen UKW-Bereich haben, dann noch empfangen? Um die Geräte vorführen zu können, wurde für die Ausstellung „Radios aus Zeiten von Oma & Opa“ im Kunstspeicher Friedrichsdorf ein eigener MW-Sender in Betrieb genommen, natürlich mit allen notwendigen Genehmigungen.

Seit Herbst letzten Jahres sind im Kunstspeicher Friedersdorf (bei Frankfurt/Oder) in einer Dauerausstellung „Radios aus Zeiten von Oma & Opa“ in ihrem jeweiligen Umfeld zu sehen. Seit der Eröffnung haben bereits viele Besucher die Exponate bestaunen können, die sie an die Zeit ihrer Eltern und Großeltern erinnern.

Doch was ist eine Radioausstellung mit Geräten, die zwar schön anzusehen sind, aber keinen Ton von sich geben? Das sollte nach dem Willen von GFGF-Mitglied und Initiator der

Ausstellung KARL-HEINZ BOSSAN auf keinen Fall sein. Natürlich hätte man auch nur einfach Musik von einer Tonkassette über den jeweiligen TA-Eingang abspielen können. Aber das ist nicht hundertprozentig authentisch. Weil es im tiefen Osten Deutschlands auf den AM-Bändern nichts Brauchbares zu empfangen gibt, hat er sich entschlossen, einen eigenen AM-Sender nur für seine Ausstellung zu betreiben.

Da es sich bei dieser Ausstellung um eine öffentlich zugängliche Ver-

anstaltung handelt, kam dafür ein illegal betriebenes „Heimsenderlein“ natürlich nicht in Frage. Die ganze Aktion sollte nach Recht und Gesetz erfolgen. Doch was muss man tun, um einen Sender, sei er noch so klein und leistungsschwach, legal betreiben zu dürfen?

BOSSAN und seine Mitstreiter wandten sich zunächst an die zuständige Landesmedienanstalt und schilderten ihr Anliegen. Hier wurde ihnen mitgeteilt, dass es sich in diesem Fall wohl um „Grundstücksrundfunk“ handelt, der „als unbedenklich eingestuft“ wird, weil der Sender außerhalb des Ausstellungsareals nicht zu empfangen sei. Und dafür benötige man keine Zulassung der Landesmedienanstalt. Von dort wurden die Friedersdorfer an die Bundesnetzagentur, Bereich Rundfunk- und Frequenzzuweisungen, weiter verwiesen, um eine Frequenz zu beantragen.

Nachdem das Anliegen mit ausführlicher Beschreibung und Stellungnahme der Landesmedienanstalt dort vorlag, fragte die Bundesnetzagentur noch nach einigen technischen Informationen, wie z. B. Name des Senders, genauer Standort, Strahlungsleistung, Antennenhöhe und -charakteristik, Polarisation sowie die geplanten Sendezeiten. Nachdem die Informationen vervollständigt waren, stand der Zuteilung der von den Friedersdorfern gewünschten Frequenz von 1.250 kHz eigentlich nichts mehr im Wege.

Fast jedenfalls, denn wie es sich für eine ordentliche Behörde gehört, werden dafür, dass sie tätig werden musste, Gebühren fällig. Und da hatte BOSSAN, der die Ausstellung aus eigenen Mitteln finanziert, mit seiner Wunschfrequenz einen Glücksgriff getan: Weil es sich nicht um eine Frequenz im Raster des Genfer Wellenplans von 1984 handelt, wurde der Sender im Kunstspeicher als „Versuchsfunkanlage“ klassifiziert, für deren Genehmigung einmalig 130 € Gebühren anfallen. Für „Grundstücksrundfunk“ mit Frequenz nach Genfer Wellenplan wären 450 € fällig gewesen. Die Zulassung gilt zunächst für 12 Monate und kann gegen eine Gebühr von 60 € für ein weiteres Jahr verlängert werden. So ist seit Anfang des Jahres auf allen „Dampfradios“ im Kunstspeicher auf 1.250 kHz der Sender „FRBS Friedersdorf“ zu hören – und das ganz legal.

Durchsage im „FRBS Friedersdorf“. Peter von Bechen neben der Sendeanlage, deren Hauptbestandteil ein professioneller Messsender (rechts unten) ist.



Ein weiteres Highlight der Radio-Ausstellung im Kunstspeicher ist der „Radiodoktor“. Karl-Heinz Boßan zeigt den Arbeitsplatz, wo Besucher ihre mitgebrachten Radios repariert bekommen.



Alles legal: die Genehmigungsurkunde der Bundesnetzagentur für den Sender.

Aber auch nachdem Landesmedienanstalt und Bundesnetzagentur ihren Segen gegeben haben, können die Friedersdorfer nicht Beliebiges senden: Wenn z.B. die Musik von Platten oder CDs kommt, handelt es sich bei der Ausstrahlung über den Sender um eine „öffentliche Aufführung“, für die nicht unerhebliche GEMA-Gebühren fällig werden können. Deshalb beschränkt sich das Programm des Senders im Kunstspeicher ausschließlich auf GEMA-freie Werke...

Peter von Bechen

**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas,
Telekommunikation, Post und Eisenbahnen**



Frequenzzuteilung
mit Ausstellungsdatum: 21.11.2014

Gemäß § 55 in Verbindung mit § 57 Abs. 1 des Telekommunikationsgesetzes vom 22. Juni 2004 (BGBl. I S. 1190), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Mai 2012 (BGBl. I S. 958) geändert worden ist, wird hiemit den/dem

1 Daten des Zuteilungsinhabers

Karl-Heinz Boßan FRBS-KOB Damaschweg 2 15234 Frankfurt (Oder)
--

unter der **Zuteilungsnummer: 01651046**

die Frequenz **1250 kHz**

für den Sender: **FRBS-Friedersdorf**

zur eigenen Nutzung für **die Übertragung von Versuchsaussendungen**

vom **01.01.2015** bis **31.12.2015** zuteilt.

Ein Schutz vor Beeinträchtigungen durch andere bestimmungsgemäße Frequenznutzungen kann nicht in jedem Fall gewährleistet werden. Insbesondere sind bei gemeinschaftlicher Frequenznutzung gegenseitige Beeinträchtigungen nicht auszuschließen und hinzunehmen.

Die Nutzung dieser Frequenz durch Dritte, die nicht Inhaber dieser Frequenzzuteilung sind oder deren Verhalten dem Zuteilungsinhaber nicht angerechnet werden kann, ist untersagt.

2 Verwendungszweck

Nutzung von Übertragungswegen für die Übertragung von Testsignalen zur Erprobung innovativer Technologien (hier: analoger digitaler terrestrischer Hörfunk auf Lang-/Mittelwelle) gemäß § 58 TKG.

Termine

Weitere Termine und aktuelle Einträge auf der GFGF-Website!

Juni

Samstag, 6. Juni 2015

15. Phono- und Radiobörse St. Georgen 2015
Uhrzeit: Publikum 9.00 – 14.00 Uhr,
Aussteller ab 7.00 Uhr

Ort: Stadthalle St. Georgen, Im Hochwald 10, 78112 St. Georgen im Schwarzwald
Info:

Samstag, 6. Juni 2015

GFGF Mitgliederversammlung 2015

Ort: Hotel-Restaurant Klostermühle, Mühlstraße 18, 67728 Münchweiler/ Alsenz
Info:
Genauere Hinweise in der Funkgeschichte FG220 und im Forum.

Sonntag, 7. Juni 2015

11. Pfälzer Radio- und Funkflohmarkt sowie Museumsfest
Uhrzeit: Aufbau ab 7:00 Uhr

Ort: 1. Rundfunkmuseum Rheinland-Pfalz, Mühlstraße 18, 67728 Münchweiler/ Alsenz
Info:

Hinweis: Am Sonntag, dem 07. Juni 2015 findet der 11. Pfälzer Radio- und Funkflohmarkt sowie unser jährliches Museumsfest statt. Ein Tisch ist frei, jeder weitere Tisch kostet 5 €. Tische sind vorhanden. Für Essen und Trinken ist bestens gesorgt. Den ganzen Tag über kostenlose Führung durch das Museum. Am 6. Juni findet in Münchweiler die GFGF Mitgliederversammlung im Hotel-Restaurant Klostermühle in der Mühlstr. 19 statt.

Samstag, 13. Juni 2015

Nostalgie Radio- und Amateurfunk-Flohmarkt
Uhrzeit: 9.30 – 14.30 Uhr

Ort: Liederbachhalle, Wachenheimer

Straße 62, 65835 Liederbach
Mit großem Parkplatz, direkt an der Halle kann ein- und ausgeladen werden.
Info:

Hinweis: Einlass für Aussteller ab 7.30 Uhr, Besucher ab 9.00 Uhr bis ca. 14.00 Uhr
Tischgebühr: 8 €, Tische: 1,60 m x 0,80 m

Sonntag, 14. Juni 2015

7. Linsengerichter Funk- und Radiobörse
Uhrzeit: Ab 9.00 Uhr

Ort: Zehntscheune am Rathaus, Amthofstraße 2, 63589 Linsengericht-Altenhaßlau
Info:

Hinweis: Aufbau ab 8 Uhr, wer kann, bitte Tische mitbringen, bei schönem Wetter auch im Freien möglich, Standgebühr 5,00 € / Meter, Anmeldung erwünscht, einige Tische (1,5 Meter je 7,00 €) vorhanden. Kein Aufbau auf dem Parkplatz! Radio-Museum Linsengericht zur Börse geöffnet. Eintritt frei!

Samstag, den 20. Juni 2015

Radiobörse und Sammlertreff in Dornstadt
Uhrzeit: 8.00 – 12.00 Uhr

Ort: Bodelschwingweg 22, Autobahnausfahrt Ulm West, 89160 Dornstadt (Anfahrt zum Flohmarkt ist ausgeschildert)
Info:

Hinweis: Tische sind vorhanden

26. - 28. Juni 2015

HAM-Radio Friedrichshafen
Uhrzeit: jeweils 9.00 – 18.00 Uhr

Ort: Messe Friedrichshafen (mit

Maker World), Neue Messe 1, 88046 Friedrichshafen
Info: Messe Friedrichshafen
Hinweis:
Für uns Radiosammler ist die HAM-Radio in den letzten Jahren immer wichtiger geworden. Dieses Jahr wird die GFGF e.V. mit einem eigenen Stand vor Ort sein, um uns und unsere Arbeit zu präsentieren.

August

Samstag, 22. August 2015

30. Hist. Funk- und Nachrichtentechnik Flohmarkt in Mellendorf
Uhrzeit: Aufbau für Anbieter ab 6.00 Uhr

Ort: Autohof Mellendorf, LKW-Parkplatz, Autobahn A7, Abfahrt Mellendorf (Nr. 52)
Info:

Hinweis: Keine Anmeldung notwendig, Tische sind selbst mitzubringen. Anbieter von Radios, antiken Radiobauteilen und Amateurfunktechnik sind herzlich willkommen.

September

Sonntag, 13. September 2015

47. Radio- und Grammophonbörse in Datteln
Uhrzeit: 9.00 – 14.00 Uhr

Ort: Stadthalle Datteln, Kolpingstr. 1, 45711 Datteln
Info:

Hinweis: Tische in begrenzter Anzahl vorhanden - wenn möglich, Tische mitbringen!
Standgebühr: 6,50 € je Meter

Sonntag, 20. September 2015

Große Radio-Börse des Rundfunkmuseums der Stadt Fürth
Uhrzeit: Ab 9.00 Uhr, Aufbau für Aussteller ab 8.00 Uhr

Ort: Achtung: Neuer Veranstaltungs-

ort: Parkplatz hinter dem Rundfunkmuseum, Zufahrt über Kurgartenstraße, Dr. Mack-Straße, nach etwa 100 m rechts in die Einfahrt Ufervorstadt.
Info: Verkaufsstand auf der Radio-Börse

Hinweis: Stöbern, fachsimpeln, entdecken! Auf den Parkplätzen rund um das Museum bietet sich für Technikfreunde und -laien eine einmalige Chance zum Kauf und Verkauf alter Geräte aus dem gesamten Bereich des Rundfunks.

Sonntag, 27. September 2015

Flohmarkt im Bremer Rundfunkmuseum
Uhrzeit: 10.00–15.00 Uhr

Ort: Bremer Rundfunkmuseum, Findorffstr. 22–24, 28215 Bremen
Info:

www.bremer-rundfunkmuseum.de

Oktober

Sonntag, 11. Oktober 2015

52. Bad Laasphe Radio-, Funk- und Schallplattenbörse

Uhrzeit: 8.30–13.00 Uhr

Ort: Haus des Gastes, Wilhelmsplatz 3, 57334 Bad Laasphe
Info:

www.internationales-radiomuseum.de

Hinweis: Tischgebühr 6,00 € pro Tisch (1,2 m); Tische sind ausreichend vorhanden und können reserviert werden; Anmeldung erwünscht! Standaufbau am Samstag ab 17.30 Uhr möglich
Eintritt frei! Bitte denken Sie rechtzeitig an die Reservierung der Tische.

Samstag, 17. Oktober 2015

Sammlertreffen und Radiobörse in Altensteig
Uhrzeit: 9.00–12.00 Uhr

Ort: Hotel Traube, Rosenstr. 6, 72213 Altensteig
Info:

Hinweis: Bitte rechtzeitig Tische reservieren, Tischdecken mitbringen.

Termine in der Funkgeschichte

Bitte melden Sie Ihre aktuellen Veranstaltungstermine am besten per Mail:

Sonntag, 1. November 2015

Spätherbst-Sammlerbörse Radio Funk Phono Fernsehen 2015 in Kelsterbach
Uhrzeit: 9.00–14.00 Uhr

Ort: Fritz-Treutel-Haus
Bergstr. 20, 65451 Kelsterbach
Info:

Weitere Infos unter unserer Homepage www.nwdr.de

Hinweis: Anmeldung erwünscht wegen Reservierung der Tische, Standgebühr: 9,00 € pro Tisch, 15,00 € für zwei Tische. Aufbau ab 8:00 Uhr möglich, NICHT wie früher gemeldet am Vorabend!

Impressum

Funkgeschichte

Mitteilungen für Mitglieder des GFGF e.V.

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

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

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

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

Satz und Layout: Thomas Kühn, Hainichen.

Lektor: Wolfgang Eckardt, Jena.

Erscheinungsweise: Jeweils erste Woche im Februar, April, Juni, August, Oktober, Dezember.

Redaktionsschluss: Jeweils der Erste des Vormonats

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

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

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

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



Copyright

©2015 by Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens (GFGF) e.V., Düsseldorf.

Alle Rechte vorbehalten.

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

Printed in Germany.

Auflage: 2.500

ISSN 0178-7349

Verein

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

Vorsitzender: Ingo Pötschke, Hospitalstraße 1, 09661 Hainichen.

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

Schatzmeister: Rudolf Kauls, Nordstraße 4, 53947 Nettersheim, Tel.: 02486 273012 Anrufbeantworter, Telefon nicht dauernd besetzt, wir rufen zurück! Fax: 02486 6979041, E-Mail: schatzmeister@gfgf.org

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

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

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

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

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

Internet: www.gfgf.org

DC760/762 – Anders als alle anderen

Die denkwürdige Geschichte einer bemerkenswerten Röhre und das Ende des „Umgekehrten Röhrevoltmeters“, recherchiert von Prof. Dr.-Ing. habil. GÜNTER DÖRFEL.

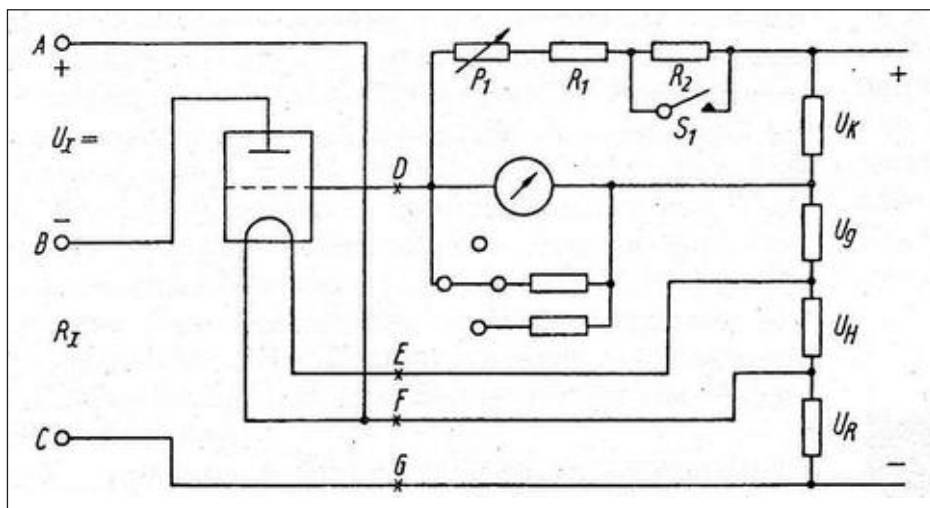


Bild 1. URV-Beispiel nach [2] mit der Wehrmachtströhre RV2,4P700. Die Schnittstellen D, E, F, G machen deutlich, dass auch andere Eingangsschaltungen an die Versorgungs- und Auswerteschaltung angeschlossen werden sollen, welche unterschiedliche Detektoren – Fotozellen, Zählrohre, Ionisationskammern – ankopplern.

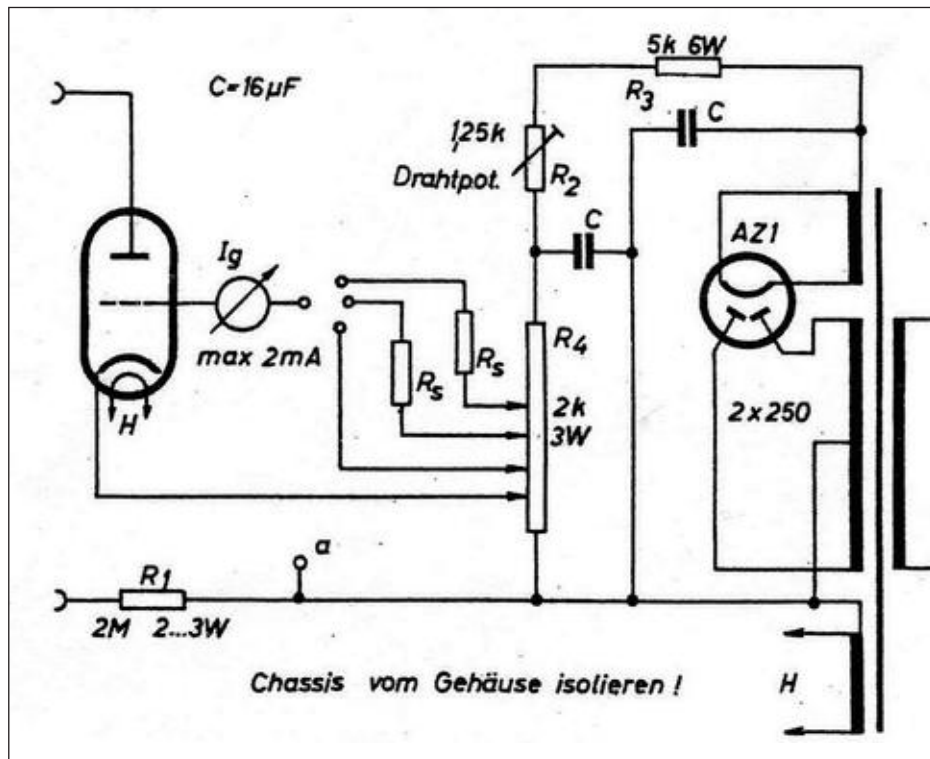


Bild 2. URV nach [3]. Die Widerstände RS werden auf die für Rundfunkgeräte typischen Spannungen eingerichtet. Mit der robusten Röhre AL4 gelingt auch der Nachweis von Wechselspannungen; dies allerdings nicht leistungslos und kaum definiert.

Sie waren weitgehend unbekannt, die Elektrometertrioden DC762, bis Restbestände vor einigen Jahren bei einem Elektronik-Versender für wenige Euro pro Stück angeboten wurden. In den einschlägigen Internetforen begannen umfangreiche Diskussionen darüber, was man mit diesen Röhren anfangen könnte. Dabei ist allerdings nicht viel herausgekommen, weder Radiobastler noch Röhren-HiFi-Freaks konnten sich mit diesen kleinen Röhren so recht anfreunden. Das wundert nicht, denn die DC762 ist für einen ganz speziellen Zweck entwickelt worden. Hier die ganze Geschichte.

Im Jahre 1981 stellte das Röhrenwerk in Neuhaus am Rennweg¹ die Produktion von Elektronenröhren endgültig ein und widmete sich ausschließlich der Herstellung von Halbleiterbauelementen. Die letzte produzierte Röhre führte die Bezeichnung „DC762“. Deren Konstruktionschema und technische Daten sind aus einer rein nachrichtentechnischen Sicht schwer verständlich. Es geht um eine Elektmeteröhre, genauer: eine Elektmetertriode. Minimale Störströme der Steuerelektrode sollten die Voraussetzungen für eine zumindest im statischen Fall quasi verlustlose Ladungs- bzw. Strom-/ Spannungsmessung gewährleisten. Andere Aspekte – Frequenzgrenzen, Steilheit, Verlustleistung u. a. – standen nicht im Fokus des Interesses. Das Charakteristikum, welches diese Röhre wie auch ihre Schwester DC760 von (fast allen) anderen Elektmeteröhren unterscheidet, ist die Elektroden-Umkehr. Die kathodennahe Elektrode, üblicherweise das Steuergitter, dient als Anode; die außen stehende Elektrode, wie eine konservative Anode gestaltet, ist die Steuerelektrode. Ausgangspunkt dieser Systemumkehr war die Überlegung, dass die Fehlströme der Steuerelektrode besonders gering ausfallen würden, wenn diese außerhalb des Stromweges zur Anode angeordnet war. Dieser Vorzug

sollte den zwangsläufigen Verlust an Steilheit bei weitem kompensieren.

Hier soll an einen weniger bekannten, aber schon relativ früh und gar nicht so selten praktizierten Aspekt der Röhren- und Schaltungstechnik erinnert und deren mit den DC-Schwestern 760/62 bis an die Grenze des Machbaren getriebene Ausgestaltung beschrieben werden. Dabei wird der Versuch unternommen, die Geschichte dieser Technik möglichst umfassend darzustellen – sowohl hinsichtlich der röhrenphysikalischen/technischen Ausgestaltung, ihrer Anwendungen als auch der subjektiven Triebkräfte. Damit soll eine aus dem Verständnis und Gedächtnis unserer Community langsam verschwindende Technik eine einigermaßen repräsentative Dokumentation erfahren. Das hat zwangsläufig eine Vielzahl von ergänzenden Anmerkungen und Zitaten zur Folge. Der Autor hat sich bemüht, den Kerntext so zu gestalten, dass dieser auch ohne beständigen Rückgriff auf diese Ergänzungen durchgängig lesbar ist.

Vorgeschichte – das „umgekehrte Röhrenvoltmeter URV“

1951 veröffentlichte der noch junge Rundfunkmechaniker-Meister ERNST ALFRED FROMMHOLD seine Überlegungen zum URV. Er war 1950 mit dem Aufbau einer Arbeitsgruppe für Strahlungsmesstechnik im VEB Transformatoren- und Röntgenwerk Dresden (TuR) – früher Koch & Sterzel – betraut worden. Er beanspruchte keine Priorität für die beschriebene Systemumkehr – er berief sich insbesondere auf die Arbeit von MELZER [1] –, wies aber auf die nach seiner Meinung noch nicht erkannte Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten hin. Als Applikationsbeispiele beschrieb er Messgeräte, die mit unterschiedlichsten Sonden ausgestattet (Zählrohren und Ionisationskammern für die Detektion ionisierender Strahlung, Fotozellen für lichtelektrische Anwendungen usw.) betrieben werden und gleichzeitig die geläufigen Röhrenvoltmeter-Anwendungen der Rundfunk-Werkstatt abdecken konnten [2] (Bild 1). Er war von der umgekehrt betriebenen Wehrmachtströhre RV2,4P700 ausgegangen. Gleichzeitig zog er Röhren mit integrierter Diodenstrecke zur Bestimmung der

Scheitelspannung von Signalspannungen in Betracht. Andere etwa zeitgleiche – weniger anspruchsvolle oder sehr viel speziellere – Anwendungsbeispiele finden sich in [3] und [4]. KOBERT hatte in [3], abgrenzend gegen FROMMHOLD, ausschließlich die Strom-/ Spannungs-/ Widerstandsverhältnisse in damaligen Rundfunkgeräten im Blick und empfahl eine „starke Endröhre“ (AL4) in umgekehrter Schaltung (Bild 2). Elektrometrische Gesichtspunkte spielten für ihn keine Rolle. Es sei daran erinnert, dass die damals gängigen Vielfachmesser („Multizet“ von Siemens & Halske, nach- bzw. weitergebaut vom VEB RFT Gerätewerk Karl-Marx-Stadt (Chemnitz), und das frühe „Multavi“ von Hartmann & Braun) mit $333 \Omega/V$ operierten und zumindest im Vorverstärkerbereich die realen Spannungen drastisch verfälschten! SCHLESIER [4] hatte speziell ausgemessene Exemplare der damals modernen Miniaturröhre EC92 als brauchbar für den umgekehrten Betrieb, ausgerichtet auf die Bestimmung extrem hochohmiger Widerstände, befunden.

Von der Röhrenumkehr zur umgekehrten Röhre

FROMMHOLD sah, dass das URV weiteres Potential bot. Anknüpfend an die Veröffentlichung von KLEEN/GRAFFUNDER [5] beschäftigte er sich mit den Konstruktionsprinzipien der Elektrometerröhren im Allgemeinen und den Komponenten des alles entscheidenden Steuerelektrodenstromes im Besonderen. Schon 1952 schlug er eine Röhre vor, bei der die kathodennahe Elektrode – dem URV-Konzept entsprechend als Anode geschaltet – aus einem Käfig mit kathodenparallelen, radial angeordneten Stäben bestehen sollte. Außerhalb

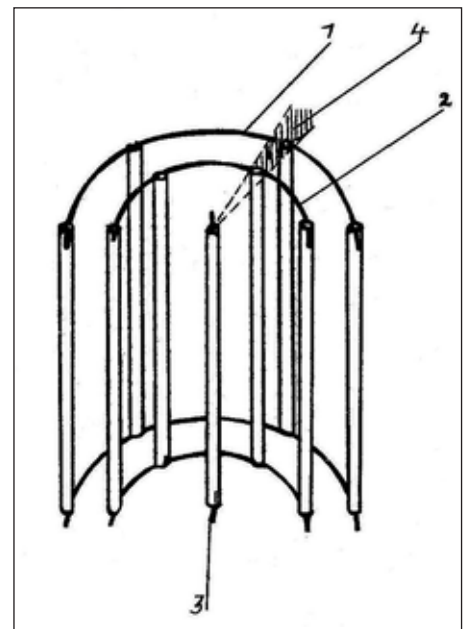


Bild 3. Frommholds Vorschlag einer umgekehrten Röhre, bei der die Elektroden in Käfigform die Kathode umschließen sollten. Nach der bundesdeutschen Patentschrift DBP 1 078 239: „Elektronenröhre, bei der die der Kathode nahe Elektrode als Anode benutzt wird, insbesondere für umgekehrte Röhrenvoltmeter“. 3 – Kathode, 1 – Steuerelektrode, die im Schatten (4) der Anode (2) steht.

¹ Das Werk in Neuhaus ging am 1. Mai 1936 als erstes Telefunken-Röhrenwerk in Betrieb. Bis dahin hatte Telefunken ausschließlich bei Osram produzieren lassen. Zum Ende der Röhrenproduktion, am 30.06.1981, firmierte das Neuhäuser Werk als VEB Röhrenwerk „Anna Seghers“ im VEB Kombinat Mikroelektronik. Danach hieß es VEB Mikroelektronik „Anna Seghers“ im VEB Kombinat Mikroelektronik. Zur (Früh-) Geschichte dieses Werkes siehe [21].

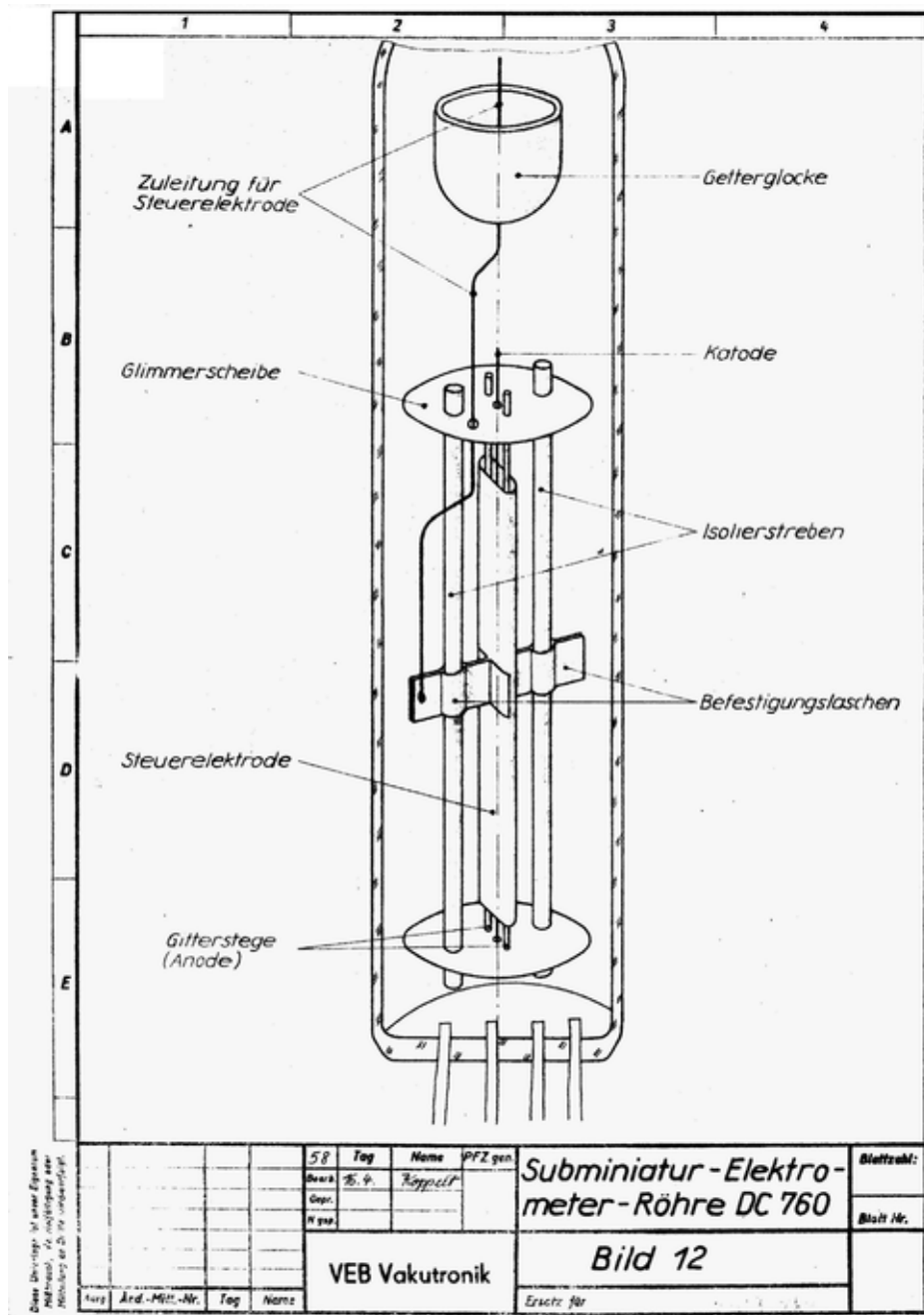


Bild 4. Frommholds Entwurf der Elektrometerröhren DC760/762, wie er weitgehend im ZLE Erfurt umgesetzt und zur Produktion in das Röhrenwerk Neuhaus übergeleitet wurde.

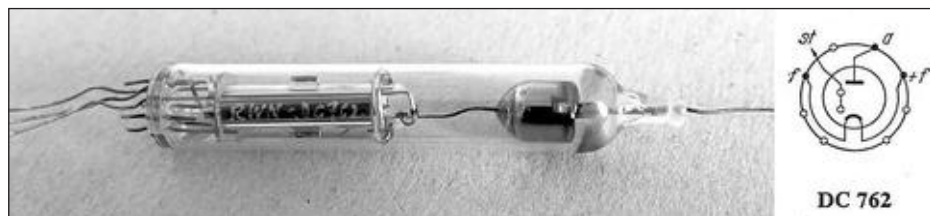


Bild 6. Die Röhre DC762 mit einer Länge des Glaskolbens über alles von 60 mm; der Durchmesser beträgt 10 mm. Herkunft und Typbezeichnung sind elektrisch innen auf das Steuerelektrodenblech geschrieben. Die Isolation der Steuerelektrode wird kaum von der (geringen) Leitfähigkeit des Glases bestimmt, wohl aber von der Oberflächenleitung. Insofern wird jede Verunreinigung der Oberfläche vermieden. Beim anspruchsvollen Einsatz wird der Kolben mit einem hydrophoben Wachs überzogen, um die allgegenwärtige Wasserhaut zu unterbrechen. Das Anschlussschema ist [33] entnommen.

und „im Schatten“ dieser Anodenstäbe standen die Stäbe der Steuerelektrode (Bild 3). Hierbei würde der durch Photoeffekt vom Kathodenlicht an der Steuerelektrode ausgelöste Fehlstrom unterbunden. Diese Röhre fand in mehreren Staaten patentrechtliche Anerkennung, wurde aber nie gefertigt. Wahrscheinlich wäre mit der gewählten Elektrodenanordnung, die mit der optischen auch eine elektrische Abschirmung der Steuerelektrode bewirkt, der Durchgriff der Außensteuerelektrode zu gering, um eine brauchbare Steilheit zu erzielen.

Schon bald war FROMMHOLD klar, dass er allen Einflüssen auf den Gitterstrom Rechnung tragen und durch elektrische, konstruktive und materialtechnische Maßnahmen begegnen müsse [6]. Bild 4 zeigt seine konstruktiven Vorstellungen, die einer unter schwierigen Bedingungen 1957 in Gang gekommenen Röhrenentwicklung im ZLE (Zentrallabor für Empfängerröhren) des Funkwerks Erfurt zugrunde lagen [7].² Im ZLE hatte sich FROMMHOLD zunächst gegen die Absicht durchsetzen müssen, an die seit etwa 15 Jahren international eingeführte Raumladegitter-Elektrometerröhre T114 anzuknüpfen und eine solche mit der Bezeichnung „DR960“ zu fertigen; siehe auch [8]. Bild 5 fasst in einer Tabelle die Daten der von Frommhold auf den Weg gebrachten Röhren-Schwestern zusammen.

Die Röhre DC762 (Bild 6) wurde beginnend 1961 im Röhrenwerk in Neuhaus am Rennweg über zwei Jahrzehnte hinweg gefertigt; und zwar in einer für diesen Röhrentyp ungewöhnlich hohen Stückzahl (Bild7).³ Dieser Serien-Fertigung in Neuhaus gingen Versuchsfertigungen in Erfurt und in Neuhaus voraus; grob gesagt je etwa fünfhundert Exemplare der beiden Versionen DC762 und DC760. Das war dann auch das gesamte Produktionsvolumen der letztgenannten Version. Wenn man dem Werdegang der Entwicklung im ZLE und dem Zusammenwirken mit dem Initiator FROMMHOLD und dessen damaligem Arbeitgeber, dem VEB Vakutronik Dresden, folgt, dann war ursprünglich die elektrometrisch anspruchsvollere aber auch problematischere Röhre DC760 der Zieltyp. An deren Stelle trat noch während der Entwicklung in Erfurt die robustere und baugleiche

Röhre DC762, ohne dass die Fähigkeit, im Bedarfsfall auch die anspruchsvollere Röhre produzieren zu können, aufgegeben wurde.⁴

Unternehmensspezifische Gegebenheiten, Rivalitäten und persönliche Befindlichkeiten

Viele der hier zu schildernden Sachverhalte sind nur zu verstehen, wenn man den persönlichen Werdegang von E. A. FROMMHOLD in Betracht zieht – manche Details stehen im Widerspruch zu den politischen sowie wirtschaftlichen Gegebenheiten in der DDR und sind schwer erklärbar, andere durchaus typisch für außergewöhnliche DDR-Karrieren.

E. A. FROMMHOLD, 1924 in Leipzig geboren, erwarb dort 1941 den Gesellenbrief als Rundfunkmechaniker. Gegen Kriegsende geriet der Funker und Nachrichtentechniker in amerikanische Gefangenschaft. Schon im Mai 1945 entlassen, arbeitete er in verschiedenen Reparaturwerkstätten und machte sich 1947 selbständig. 1948 erwarb er den Meisterbrief.

Er kam in Kontakt zu damals führenden Röntgenologen und wurde „zur Entwicklung und Herstellung von Strahlenschutz-Meßgeräten angeregt, um die seinerzeit kritische Situation des Arbeitsschutzes in den Röntgen- und Radiumstationen der Krankenhäuser und in den Materialprüfstellen des Schwermaschinenbaus verbessern zu helfen“.⁵ Das brachte ihm die Anstellung im Transformatoren- und Röntgenwerk (TuR) Dresden ein (siehe oben). Seine allseits gewürdigte aber aus seiner Sicht nicht hinreichend geförderte Arbeit erfuhr 1955 einen Umbruch. Viele der Wissenschaftler, die die UdSSR – teils aus eigenem Antrieb, teils freiwillig, teils gezwungenermaßen – bei der Ingangsetzung ihres Atomprogramms unterstützt hatten, sahen bei ihrer Rückkehr nach Deutschland in den von der DDR gebotenen Möglichkeiten eine erfolversprechende Perspektive. WERNER HARTMANN, Schüler von WALTER SCHOTTKY und des Nobelpreisträgers GUSTAV HERTZ, später bekannt geworden als „Vater der Mikroelektronik in der DDR“, gründete mit massiver Unterstützung von MANFRED VON ARDENNE⁶ einen volkseigenen Industriebetrieb zur Entwicklung und Fertigung kernphysikalischer

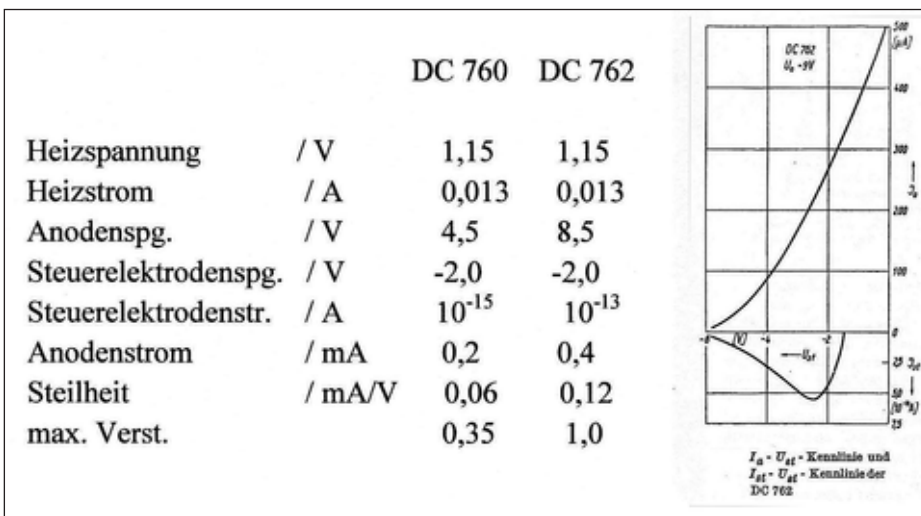


Bild 5. Die wichtigsten Kenngrößen der Röhrenschwestern DC760/762 nach [33]. Die Kennlinien sind [7] entnommen. Der Verlauf des Störstromes I_{st} zeigt, wie sich verschiedene Ursachen überlagern und ggf. auch kompensieren können – hier bei U_{st} etwa -1,8 V. Man beachte aber, dass die sich überlagernden Komponenten des Störstromes Driften unterliegen.

² ZLE: Zentrallaboratorium für Empfängerröhren im Funkwerk Erfurt. Zu den strukturellen und persönlichen Gegebenheiten, die zu dieser Entwicklungsstelle führten, siehe neben anderen [22] und [23].

³ Bild 7 folgt einer unveröffentlichten, im Museum Geißlerhaus Neuhaus aufbewahrten handschriftlichen Auflistung des ehemaligen und inzwischen verstorbenen Fachdirektors Horst Koschel: „Das Röhrenwerk Neuhaus am Rennweg – einstmals ein bedeutender Industriebetrieb auf den Höhen des Thüringer Waldes. Eine geschichtliche Betrachtung aus Sicht der Erzeugnisse, die im Zeitraum 1936 bis 1990 hergestellt wurden.“ Bad Klosterlausnitz, Februar 2000. Das Produktionsvolumen von insgesamt etwa 100.000 DC762-Röhren wird unabhängig von Koschels Angaben auch von Frommhold selbst bestätigt. (Archiv der Technischen Universität Dresden (UATUD),

Bestand Frommhold, A., Signatur VIII / 56 336.) Wir kommen darauf zurück. Koschels Angaben – leider nicht mit Quellenangaben hinterlegt – korrespondieren mit Archivmaterial zum Röhrenwerk in Neuhaus im Thüringischen Staatsarchiv Meiningen (ThStAM), Außenstelle Suhl. Zur kritischen Wertung der Archivalien siehe [23].

⁴ Quellen: a) Thüringisches Hauptstaatsarchiv Weimar (ThHStA), Bestand „mikroelektronik „karl marx“ erfurt“, dort insbesondere Signatur 410, „Besprechungsprotokolle der Zentralen Leitungen, 1957-1960“. b) Sächsisches Hauptstaatsarchiv Dresden (SHStA), Bestand 11 713 VEB Vakutronik, dort insbesondere Sign. 18 725-14.

⁵ UATUD wie Anm.3, ausführlicher Lebenslauf.

⁶ Zur Persönlichkeit und zum Wirken von Ardennes siehe [24].

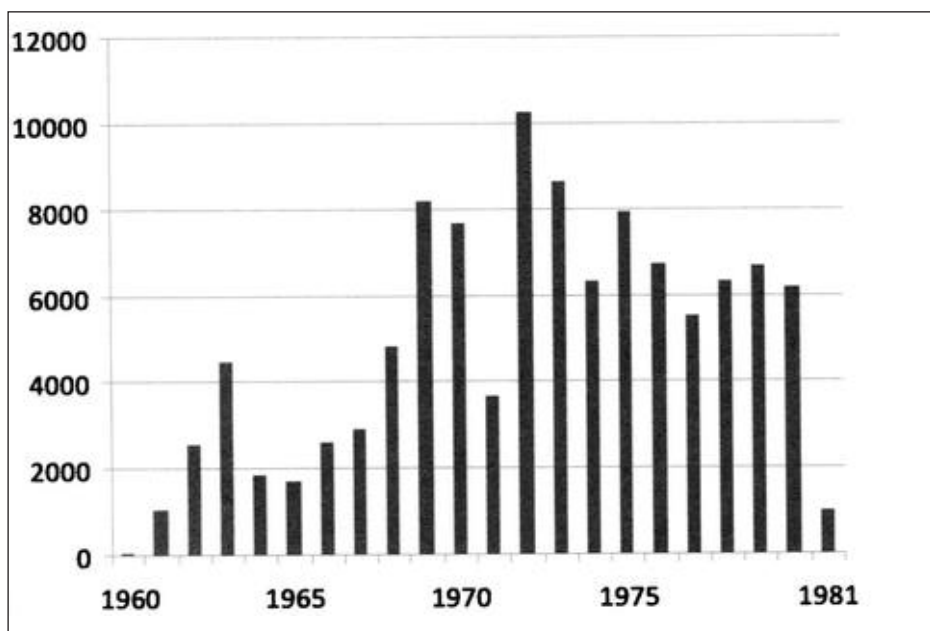


Bild7. Das Produktionsprofil der Röhre DC 762 in Stück über zwei Jahrzehnte.

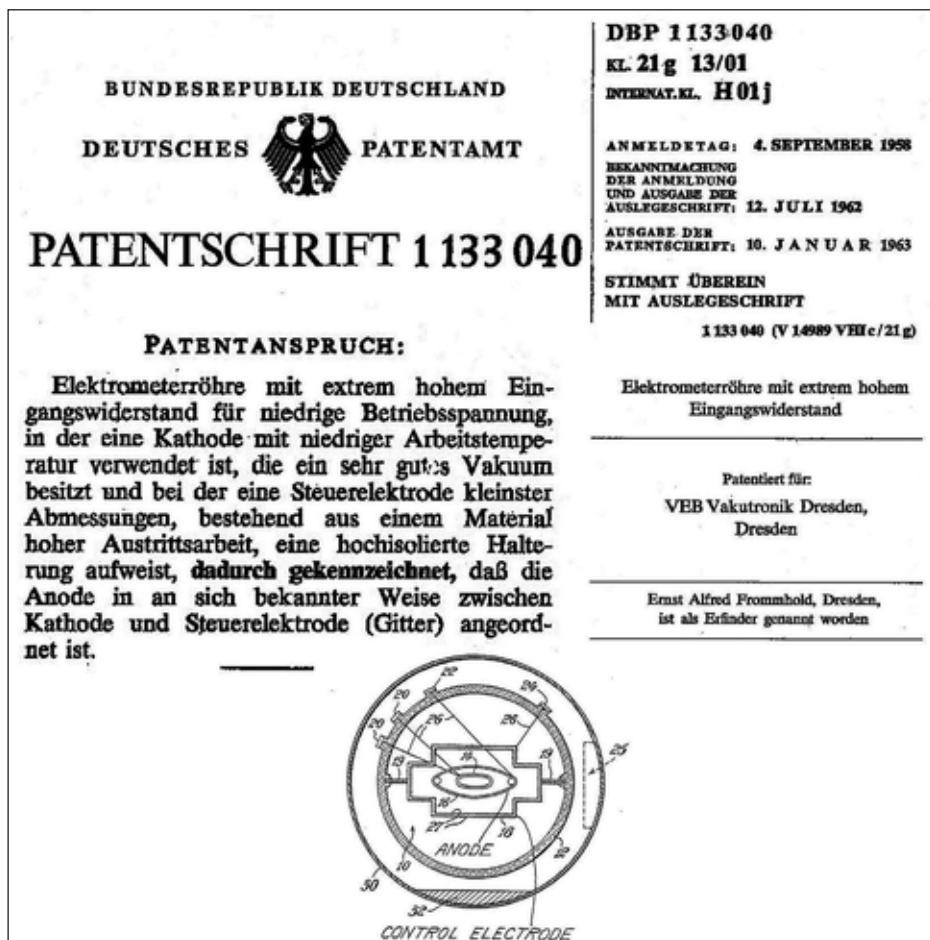


Bild 8. Auszug aus der (bundes-)deutschen Fassung des Patent, welches für die umgekehrte Elektrometerröhre erteilt wurde. Da die deutsche Version keine Zeichnungen enthält, wurde die Schnittzeichnung (unten) der in Großbritannien erteilten Fassung 913,210 entnommen. Die Schnittzeichnung widerlegt, ebenso wie die Konstruktionszeichnung nach Bild 4, die gelegentlich vertretene Auffassung, der Anodenstrom der DC-Schwester werde durch einen außen stehenden Steg gesteuert. (Möglicherweise hat dieser Irrtum seinen Ursprung in dem Anschlussschema nach Bild 6 oder in der an anderer Stelle vom Erfinder verfolgten Idee von einem Steuerkäfig nach Bild 3.)

Geräte, den VEB Vakutronik.⁷ Dieser Betrieb übernahm die strahlungsmesstechnischen Aktivitäten des TuR. FROMMHOLD fand hier ein sehr kreatives Umfeld und eine angesichts bis dahin fehlender akademischer Ausbildung außergewöhnliche Reputation als Labor- und Abteilungsleiter. Das ermöglichte ihm, die Entwicklung und Fertigung seiner Röhre angelehnt an konkrete Anwendungen durchzusetzen. Er erfuhr aber auch Einschränkungen. Der fachlich breit aufgestellte Betrieb bediente mit hoher Kompetenz auch andere und auch fachlich konkurrierende Richtungen. 1963 verließ FROMMHOLD den Betrieb und machte sich selbständig – dem Status nach als Handwerker, aber mit hohem wissenschaftlichen Anspruch. Er nannte MANFRED VON ARDENNE als einen wesentlichen Förderer seiner Bestrebungen; VON ARDENNE war an flexibel agierenden und wissenschaftlich orientierten Dienstleistern sehr interessiert.

FROMMHOLD erwarb 1975 als Externer an der Ingenieurschule Görlitz einen Abschluss als Ingenieur in der Fachrichtung Industrielle Elektronik. 1985 wurde er als Externer zur Diplom-Prüfung an der Technischen Universität Dresden zugelassen. Entsprechend einer Verordnung des Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen der DDR vom 28.01.1983 konnten hohe erfinderische Leistungen, im Falle FROMMHOLDS⁸ bestätigt vom Amt für Erfindungs- und Patentwesen der DDR, als Äquivalent für nicht absolvierte Vorstudien und Vorprüfungen anerkannt werden – einen anerkannten Ingenieurschul-Abschluss vorausgesetzt. Er verteidigte eine Arbeit zur Ladungsmessung an Isolatoren mit sehr gutem Ergebnis [9].

FROMMHOLD hatte bei seinem Ausscheiden aus der volkseigenen Industrie zugesagt, alle aus dem Röhrenprojekt mit Dresden/Erfurt/Neuhaus folgenden Verpflichtungen in seinen privaten Betrieb zu übernehmen. Konkret hieß das, dass er die auf elektrometrische und auf Drift- und Stabilitätsprobleme zielenden Schritte der Endprüfung der DC762, die vorher beim VEB Vakutronik lagen, in sein eigenes Unternehmen übernahm. Das war sein erster größerer Wirtschaftsvertrag als Selbstständiger. Verständlich, dass ein auf Empfängerröhren

orientierter Hersteller, wie es das Röhrenwerk in Neuhaus war, nicht auf das serienmäßige Prüfen extremer elektrometrischer Parameter eingerichtet war. Insofern ist FROMMHOLDS Aussage zum Produktionsumfang der DC-Röhren eine realistische Bestätigung der Aussage KOSCHELS (siehe Anmerkung³).

Aus FROMMHOLDS Einlassungen während seines Diplomverfahrens weiß man, dass er als selbständiger Unternehmer ein „Neuererkollektiv“ im Röhrenwerk Neuhaus leitete, welches „eine Qualitätsverbesserung der Röhren zwecks Sondereinsatz in taktischen Strahlendosimetern für die NVA“ erfolgreich anstrebte.⁹

Mit einer gewissen und durchaus verständlichen Häme wies FROMMHOLD darauf hin, dass der VEB Vakutronik zum größten Abnehmer der ursprünglich ungeliebten Röhre geworden sei. Hier die Vakutronik-Geräte, in denen die Röhre serienmäßig verbaut wurde.¹⁰

- Das Strom-, Spannungs-, Ladungs- und Widerstandsmessgerät „RICU-Meßgerät“ VA-J-35. Es konnte Ströme bis 10^{-13} A, Ladungen bis 10^{-11} C und Widerstände bis 10^{16} Ω bestimmen.
- Die Ionisationskammersonden VA-K-240, 245 und 246, die als Bestandteile des Röntgenbelichtungsautomaten VA-G-92 eingesetzt wurden.¹¹
- Das Lade- und Messgerät des tragbaren „Kondensatordosimeters“ VA-J-34.¹²

Wahrscheinlich bezog sich die von FROMMHOLD berichtete Einrichtung der Röhre „für den taktischen Sondereinsatz“ auf letzteres. Der deutliche Produktionsanstieg Mitte der 1960er-Jahre (Bild 7) könnte damit korrespondieren. Die Röhre DC762 wurde vorübergehend auch als Eingangsstufe in einem sehr hochohmigen NF-Verstärker – dieser war Bestandteil des Banddicken-Messgerätes VA-T-70 – verwendet; dort wurde sie bald durch eine unterheizt und mit stark reduzierten Spannungen betriebene robuste Langlebensdauer-Röhre EF866 ersetzt.

FROMMHOLD führte sein Unternehmen bis zur Wendezeit und verstarb um das Jahr 2000.

⁷ Zum Lebensweg und Schicksal Hartmanns siehe [25], [26] und einen entsprechenden Wikipedia-Eintrag.

⁸ Angemerkt sei, dass die hier und ff. angesprochene Patentliteratur und die zitierten Veröffentlichungen nur einen kleinen Teil der breit angelegten erfinderischen Aktivitäten Frommholds widerspiegeln.

⁹ „NVA“ steht für „Nationale Volksarmee“ der DDR. „Neuererkollektive“ übernahmen notwendige und naheliegende Arbeiten mit innovativem Anspruch, die arbeitsrechtlich oder planungstechnisch nicht unbedingt einzufordern waren; und dies ggf. unter relativ großzügigen Bedingungen. Im hier relevanten Verfahren wurde von einem Nutzen von ca. 1 Mio. Mark ausgegangen. Diesbezügliche Kalkulationen und daraus abgeleitete Vergütungen sind nicht mehr nachweisbar.

¹⁰ Nach Zeitzeugen-Berichten und nach Katalogen und Gerätebeschreibungen; Technische Sammlungen Dresden, Archiv, Bestand VEB Vakutronik Dresden.

¹¹ Die naturgemäß sehr flachen Ionisationskammern und das Zentralgerät VA-G-92 waren Bestandteile der Röntgengeräte des VEB Transformatoren- und Röntgenwerkes Dresden (TuR). Die Kammern – die Elektrometer-Röhren waren deren Bestandteil – wurden einzeln oder in Form von Feldern zwischen Patienten und Röntgenfilmkassette positioniert.

¹² Das wie ein Füllhalter ansteckbare Dosimeter besteht aus einer kleinen Ionisationskammer, deren Absaugspannung von einem über die Sättigungsspannung der Kammer aufgeladenen Kondensator bereitgestellt wird. Der von der Strahleneinwirkung verursachte Ladungsübergang, der den Kondensator entlädt und ggf. einen Messkondensator auflädt, ist der empfangenen Strahlen-Dosis streng proportional. Alle Elemente, auch das Auswertegerät, mit welchem das Dosimeter regelmäßig oder aus aktuellem Anlass kontaktiert wird, müssen höchsten Isolations-Ansprüchen genügen.

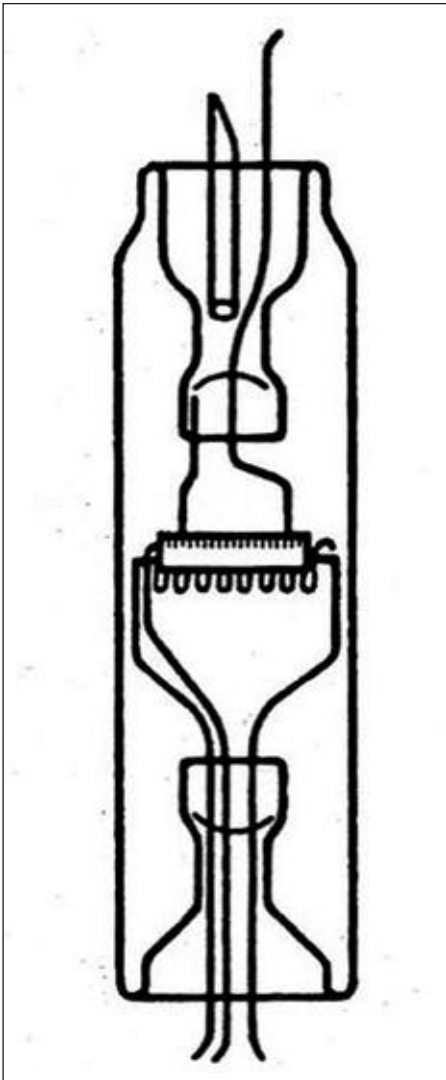


Bild 9. Umgekehrte Elektrometerröhre (Unikat) mit zwei Quetschfüßen nach [14].

Patentrechtliche Gegebenheiten und Merkwürdigkeiten

Im Patentrecht und dessen Ausgestaltung spiegeln sich wissenschaftliche, wirtschaftliche und politische Interessen in vielfältiger Hinsicht und unter mannigfaltigen Gesichtspunkten wider. Die Etablierung der Röhren DC760/762 und die Betrachtung ihrer Patentgeschichte mögen diese Feststellung bestätigen.

1957 wurde FROMMHOLD ein 1952 beantragtes Wirtschaftspatent¹³ auf eine „umgekehrte“ Elektrometerröhre nach Bild 3 erteilt. Schon vorher – 1955 – hatte er in der BRD ein Patent auf eine Variante seines 1951 beschriebenen „umgekehrten“ Universal-Voltmeters (Bild 1) erhalten. Ein in der Schweiz erteiltes Röhren-Patent geht ebenfalls von der Geometrie nach Bild 3 aus, benennt aber als Hauptanspruch die Verwendung atomar sehr leichter Anodenmaterialien, z. B. Aluminium. Dadurch sollte die beim Auftreffen beschleunigter Elektronen entstehende ionisierende Bremsstrahlung reduziert werden.¹⁴

Dem 1957 eingereichten Schutzbegehren FROMMHOLDS für seine eigentliche und letztlich auch erfolgreiche Röhre haften einige Merkwürdigkeiten an. Der Erfinder nannte in der Darlegung des technischen Standes elf bekannte Maßnahmen als Voraussetzung für gute elektrometrische Eigenschaften. Die wesentlichen davon ordnete er dem das zu schützende Objekt definierenden Oberbegriff „Elektrometerröhre“ zu. Das die Schutzwürdigkeit begründende Kennzeichen sah er darin, dass die Anode „in an sich bekannter Weise“ zwischen Kathode und Steuerelektrode angeordnet ist (Bild 8). Dem Patentgesuch wurde zuerst in den USA entsprochen, Großbritannien folgte nach. Das Deutsche Patentamt München zögerte zunächst.¹⁵ Das Amt für Erfindungs- und Patentwesen der DDR verweigerte die Erteilung eines Patentes. Dies mit Blick auf die Bekanntheit der Einzelmaßnahmen und auf FROMMHOLDS eigene neuheitsschädliche Vorveröffentlichung von 1951 [2]. Das war im Wesentlichen auch die Auffassung des ZLE, ohne damit die hohe Qualität der in gemeinsamer Arbeit entwickelten Röhre infrage zu stellen. Das nachfolgende Hin und Her von Einsprüchen und Zurückweisungen zwischen dem

Patentamt der DDR und dem VEB Vakutronik, FROMMHOLDS Arbeitgeber, endete 1963 schließlich mit der Eintragung eines Gebrauchsmusters.¹⁶ Die daraus resultierende Vergütung dürfte angesichts der begrenzten Laufzeit des Gebrauchsmusterschutzes und des gegenzurechnenden Entwicklungs- und Produktionsaufwandes für den Erfinder überschaubar gewesen sein.

Die geschilderten Verhaltensweisen der Patentämter machen deutlich, dass im (gesamten) deutschen Wirtschaftsraum traditionell relativ gründlich geprüft wurde/wird. Eine Patenterteilung macht(e) spätere Anfechtungen wenig wahrscheinlich. In manchen anderen Wirtschaftsräumen – hier im anglo-amerikanischen – beschränken sich die Ämter im Wesentlichen darauf, einen geordneten Rahmen für eventuelle spätere rechtliche Auseinandersetzungen möglicher Kontrahenten zu gewährleisten.

Frühgeschichte der umgekehrten Röhre – Ideen, Röhren, Anwendungen

Wenn man die hier in Anspruch genommenen Quellen weiter zurückverfolgt, eröffnen sich erstaunliche Einsichten. Obwohl, wenn vom „URV“ die Rede ist, Schaltungen mit „umgekehrt“ betriebenen konventionellen Röhren die Fachliteratur dominieren, reicht die Berichterstattung über nach diesem Prinzip speziell entwickelte Röhren gleich weit zurück – zumindest aus heutiger Perspektive. Gewisse Unterscheidungsmerkmale und Zuordnungsprinzipien ergeben sich aus den Anwendungen. Nachfolgend die wichtigsten Beispiele:

Älter noch, physikalisch gleichermaßen interessant und technisch überraschend, im hier interessierenden quasi statischen Fall, aber kaum beherrschbar, ist die durch das Prinzip der „Außensteuerröhre“ eröffnete Parallele. Es sei hier lediglich verwiesen auf die durchgängige Erwähnung ab BARKHAUSEN [10], auf die frühe Übersicht von JOBST [11] und auf eine gewissermaßen bilanzierende Zusammenfassung von EISENBARTH [12].

Die wahrscheinlich erste Anwendung des URV beschreibt WEISGLASS 1927 [13]. Der Autor verwendete die Marconi-Röhre DEV¹⁷, da sie einen

getrennt herausgeführten Anschluss der Anode, die als Steuerelektrode wirken sollte, besitzt. Allerdings lässt die weitere Empfängerröhren-Entwicklung die Ausprägung dieses Prinzips kaum zu. Ausgesprochen häufig finden wir umgekehrt betriebene konventionelle Röhren in Messsonden zur Bestimmung atmosphärischer Elektrizität. Dort dominieren die Niederfrequenz-Triode HL23 und die Eichel-Röhre 955. Letztere wird dann auch in der Oszillatorstufe (400 MHz) und als Senderöhre eingesetzt.¹⁸

Schon ein Jahr nach seiner ersten Wortmeldung reichte WEISGLASS eine Weiterentwicklung seines URV nach. Diese macht deutlich, dass er – bzw. sein Auftraggeber – ganz dicht an jenen späteren Anwendungen war, die zur Entwicklung und Anwendung der DC-Schwester führte. Es ging um die Beobachtung der Entladung eines (auf einige hundert Volt) aufgeladenen Kondensators (von einigen Dutzend pF) mit einem von Röntgenstrahlung ausgelösten Ionisationsstrom (von ca. 1 pA). Und er zeigte eine speziell dafür entwickelte Röhre mit zwei Quetschfüßen vor (Bild 9) [14]! Aber diese Röhre blieb ein Unikat.

Eine weitere frühe Beschreibung einer nach dem Prinzip der „umgekehrten Röhre“ konstruierten Elektrometerröhre findet sich bei NELSON [15] (Bild 10). Der Autor – Mitarbeiter der Westinghouse Lamp Co. – nennt keine Typbezeichnung. Trotzdem weisen wesentliche Merkmale seiner Darstellung auf die später von Westinghouse etablierte Röhre RH507 hin – der wohl einzigen vor den Schwestern DC760/762 speziell konstruierten, industriell gefertigten und breit eingesetzten „umgekehrten“ Elektrometerröhre. Eine sehr detaillierte Darstellung der Eigenschaften dieser Röhre einschließlich Kennlinienfelder findet man in [16].¹⁹ Anzumerken ist, dass die Autoren ihre Röhre besonders hinsichtlich der angestrebten Robustheit deutlich gegen die Röhre von NELSON [15] abgrenzen – in Übereinstimmung mit typischen und häufigen Rivalitätsmustern innerhalb einer Firmengruppe. Einer der Autoren hatte schon früher auf eine spezifische Anwendbarkeit der RH507 verwiesen [17]. Populär im Sinne der sich gerade herausbildenden Industriellen Elektronik wurde eine Beschreibung der RH507 von MARKUS/ZELUFF [18].

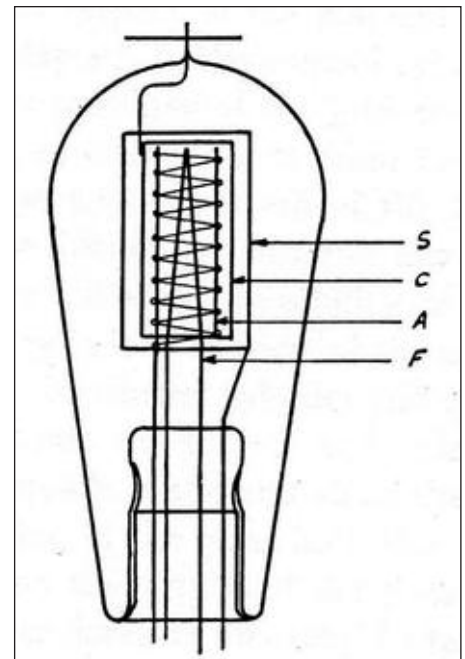


Bild 10. Frühe umgekehrte Elektrometerröhre mit klassischem Quetschfuß (Unikat) nach [15].

¹³ Für eine als neu und hinreichend hoch anerkannte erfinderische Leistung wurde Angehörigen staatlicher Betriebe und Einrichtungen vom Amt für Erfindungs- und Patentwesen der DDR auf Antrag ein „Wirtschaftspatent“ zuerkannt. Es bestätigte das geistige Eigentum des Erfinders und sicherte ihm eine entsprechende Beteiligung an dem im Anwendungsfall erzielten Nutzen zu. Die Nutzung der Erfindung einschließlich deren Weiterreichung oder deren Verwehrung Dritten gegenüber stand dem Anmelder, also der staatlichen Einrichtung, zu. Das entsprach weitgehend der patentrechtlichen Praxis beim Umgang mit erfinderischen Leistungen abhängig Beschäftigter in anderen Staaten. Die daneben bestehende Möglichkeit zum Erwerb persönlicher Patente durch unabhängig agierende Personen oder Einrichtungen erlangte in der DDR naturgemäß keine sehr große Bedeutung.
¹⁴ BRD: DE 938 202 („Universalröhrenvoltmeter“, 1950, 1955), dazu das Zusatzpatent DE 1 021 477 („Universalröhrenvoltmeter“, 1957, 1958). DDR: DD 13 042 („Elektrodenanordnung für Elektrometerröhren“, 1952, 1959); BRD: DE 1 078 239 („Elektronenröhre, bei der die der Kathode nahe Elektrode als Anode genutzt wird, insbesondere für umgekehrte Röh-

renvoltmeter“, 1957, 1960); Schweiz: CH 372 386 („Elektronenröhre mit besonderer Ausgestaltung der Elektroden zur Reduzierung des Photoeffektes“, 1958, 1963).

¹⁵ US 2,992,350 („Electron Tubes“, 1957, 1961), GB 913, 210 („Improvements in or relating to Electronic Tubes“, 1957, 1962), DE 1 133 040 („Elektrometerröhre mit extrem hohem Eingangswiderstand“, 1957, 1963). Hier wie vorstehend werden nur die wesentlichen Auslandspatente genannt.

¹⁶ Nach SHSTA, wie Anm. 4.

¹⁷ Die Triode DEV wird mit 3V / 0,2A geheizt, hat eine Steilheit von 0,25 mA/V und einen Durchgriff von 16%; nach [27].

¹⁸ Schaltungsbeispiele, Messergebnisse und umfangreiche Quellenangaben zur Bestimmung atmosphärischer Elektrizität finden sich bei [28] und [29].

¹⁹ Die Röhre RH507 wird oft durch $U_H = 2\text{ V}$, $I_H = 60\text{ mA}$, $S = 60\text{ }\mu\text{A/V}$ und einen Steuerelektrodenstrom von 2 pA charakterisiert. Damit tut man dieser Röhre unrecht. Das sind statische Kontrollwerte. Durch geschickte Wahl der Betriebsparameter konnte durchaus ein um eine Größenordnung kleinerer Störstrom der Steuerelektrode eingestellt werden; siehe hierzu Bild 5.

Dank des Autors

Bei meinen Recherchen erfuhr ich viel Unterstützung durch folgende Einrichtungen: Thüringisches Hauptstaatsarchiv Weimar (Frau WEISS), Sächsisches Hauptstaatsarchiv Dresden (Frau HARTMANN), Archiv der Technischen Universität Dresden (Herr Dr. LIENERT), Thüringisches Staatsarchiv Meiningen, Außenstelle Suhl (Herr Dr. MOCZARSKI), Archiv der Technischen Sammlungen Dresden (Frau MÜLLER), Archiv des Museums Geißlerhaus Neuhaus am Rennweg (Herr RICHTER). Meinen ehemaligen Kollegen vom VEB Vakutronik Dresden, stellvertretend für viele nenne ich Herrn KONRAD LANDROCK, danke ich herzlich für das gemeinsame Bemühen, die ein gutes halbes Jahrhundert zurückliegenden Vorgänge zu rekonstruieren.

Autor:
Prof. Dr.-Ing. habil. Günter Dörfel
01159 Dresden,

Diese Darstellung ist die Kurzfassung von [19].

Abschließende Bemerkungen

Bis in die Mitte des vergangenen Jahrhunderts war eine Geschichte der Elektrometerröhren gleichbedeutend mit einer Geschichte des elektronischen und quasi verlustlosen Messens von Strömen und Spannungen.²⁰ Hier wird eine Facette dieser Röhrentechniken betrachtet. Diese führte – neben einer Vielzahl von leistungsfähigen und interessanten URV-Provisorien – in zwei Fällen zur industriellen Ausprägung spezieller „umgekehrter“ Elektrometerröhren: eine klassisch aufgebaute Quetschfuß-Röhre der Westinghouse Lamp Co. und, ein Vierteljahrhundert später, die DC-Schwestern in Subminiaturtechnik aus Dresden/Erfurt/Neuhaus. Es wird deutlich, wie sich technische Einsichten, wirtschaftliche Gesichtspunkte, persönliche Befindlichkeiten und zeitgeschichtliche Umstände zu manchmal zwingenden, zumindest aber interessanten Abläufen mischen. Zeitgleich mit der Etablierung der DC-Schwestern hatte sich der Trend zur Transistortechnik angekündigt und in Teilen vollzogen. Unter elektrometrischen Gesichtspunkten allerdings mit einer zeitlichen Lücke.²¹ Ausgeklammert bleiben mussten hier ausführliche Bemerkungen zur Technik der konventionellen Elektrometerröhren. Das Schrifttum hierzu fasst DOLEZALEK [20] zusammen.

²⁰ Hier Verweis auf [30]. Die dort zum URV zitierten Arbeiten – [31] und [32] – betreffen umgekehrt betriebene konventionelle Röhren zur verlustarmen Messung sehr hoher Spannungen (1.000 V und mehr).

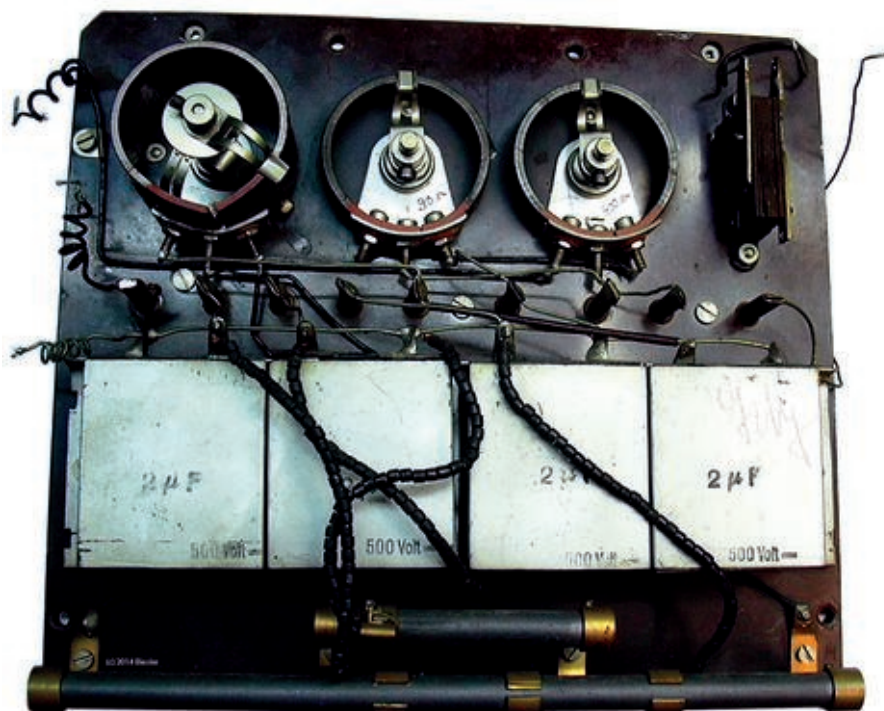
²¹ Ein wichtiger Konkurrent der Elektrometerröhren in jener Übergangsperiode war der elektromechanische „Schwingkondensator“. Seine Schaltungstechnik und Anwendung dürfen wir als eine auf die Messfrequenz Null Hertz reduzierte Spezialform des in der Hochfrequenztechnik beheimateten „parametrischen Verstärkers“ auffassen. Aber dieses Kapitel mag einer späteren Betrachtung vorbehalten bleiben.

Zitierte Literatur:

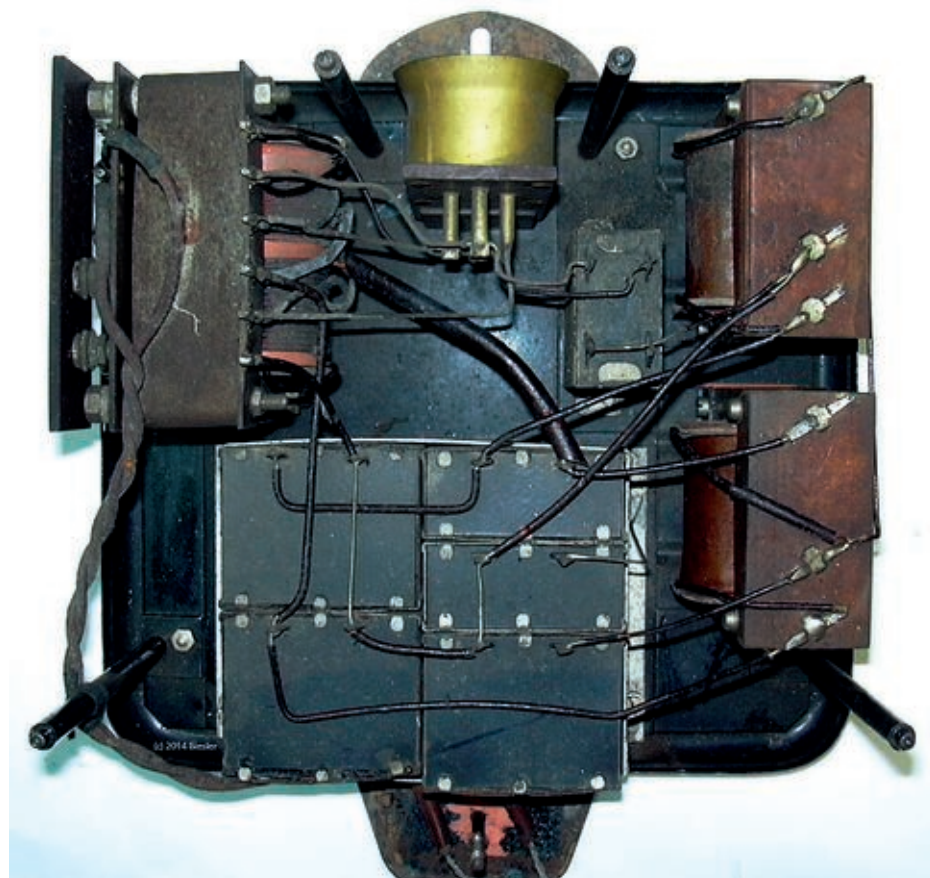
- [1] Melzer, K.: „Umgekehrte“ Röhrenvoltmeter. Archiv für Technisches Messen ATM J 8335-3 (November 1943).
- [2] Frommhold, E. A.: Die universelle Anwendung des umgekehrten Röhrenvoltmeters. Nachrichtentechnik 1 (1951), H. 2, S. 44-49.
- [3] Kobert, D.: Röhrenvoltmeterschaltung für hohe Ansprüche. Funk-Technik Nr. 16/1952, S. 444.
- [4] Schlesier, H.: Gigaohmmeter zur Messung von Widerständen bis 10^{12} Ohm. Radio und Fernsehen, H. 20 (Oktober 1957), S. 641-643.
- [5] Kleen, Werner u. Graffunder, Walter: Verstärkerröhren – Elektrometerröhren. Archiv für Technisches Messen ATM J 8334-2 (Juni 1937).
- [6] Frommhold, E. A.: Der Gitterstrom in Elektrometerröhren. Nachrichtentechnik 8 (1958), H. 6, S. 265-268.
- [7] Frommhold, E. A.: Über die Entwicklung eines neuen Elektrometerröhrentyps. Nachrichtentechnik 8 (1958), H. 10, S. 461-466.
- [8] Schar Schmidt, Wolfgang: Röhrenhistorie Bd. 2, Firmenportraits. Funk Verlag Bernhard Hein, Dessau-Roßlau 2010.
- [9] Frommhold, Alfred: Meßeinrichtung zur Ermittlung der Aufladung von Isolatoren. Diplom-Arbeit, Technische Universität Dresden, Sektion Elektrotechnik, 1985.
- [10] Barkhausen, H.: Lehrbuch der Elektronen-Röhren, Bd. 1: Allgemeine Grundlagen. S. Hirzel Verlag, Leipzig ⁴ 1931.
- [11] Jobst, G.; Richter, J.; Wehnert, W.: Die Außensteuerröhre als Audion und Widerstandsverstärkerröhre. Telefunken-Zeitung 11 (1930) Nr. 55, S. 38-47.
- [12] Eisenbarth, Gerhard: Außensteuerröhren – Ein historisches Röhren-Funktionsprinzip. Schriftenreihe zur Funkgeschichte, Bd. 16, GFGF, Funk Verlag Bernhard Hein, Dessau-Roßlau 2012.
- [13] Weisglass, Louis: Röhrenvoltmeter zur verlustfreien Messung höherer Spannungen. Elektrotechnische Zeitschrift 48 (1927), S. 107-108.
- [14] Weisglass, Louis: Erfahrungen und Verbesserungen am Röhrenvoltmeter zur verlustfreien Messung höherer Spannungen. Elektrotechnische Zeitschrift 49 (1928), S. 796.
- [15] Nelson, H.: A Vacuum Tube Electrometer; Review of Scientific Instruments 1 (1930), S. 281-284.
- [16] Sutherlin, Lee and R. H. Cherry: An Electrometer Tube for Laboratory and Industrial Use. Journal of the Electrochemical Society 78 (1) (1940), S. 11-20.
- [17] Cherry, R. H.; Transactions of the Electrochemical Society 72 (1933), S. 33.
- [18] Markus, John and Zeluff, Vin: Inverted-triode Circuit for Measurement of Extremely Small Currents. In: Handbook of Industrial Electronic Circuits. McGraw Hill Book Company, New York, Toronto u. London 1948.
- [19] N. N.: Inverted Triode for Industrial Measurements. Electronics December 1944, S. 176 ff.
- [20] Dolezalek, H.: Elektrometerröhren. Teil I, Archiv für Technisches Messen ATM J 8334-3 (Dezember 1961); Teil II, ATM J 8334-4 (Januar 1962); Elektrometerröhren – Schrifttum bis 1961, ATM J 8334-5 (März 1963).
- [21] Dörfel, G.: Frühe Hochtechnologie auf dem Thüringer Wald – Das Telefunken-Rundfunkröhrenwerk Neuhaus am Rennweg. Zeitschrift für Thüringische Geschichte 67 (2013), S. 255-289.
- [22] Tobies, R.: „Morgen möchte ich wieder 100 herrliche Sachen machen“ – Iris Runge bei Osram und Telefunken. Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2010. Überarbeitet als: A Life at the Crossroad of Mathematics, Science, and Industry. Birkhäuser Verlag, Basel 2012.
- [23] Dörfel, G. u. Tobies, R.: Elektronenröhrenforschung nach 1945 – Telefunkenforscher in Ost und West und das Scheitern des Konzepts der „Gnom-Röhren“ in Erfurt. In: Christian Forstner und Dieter Hoffmann (Hrsg.): Physik im kalten Krieg; Springer Spektrum, Wiesbaden 2013. ISBN 978-3-658-01049-2
- [24] Barkleit, G.: Manfred von Ardenne – Selbstverwirklichung im Jahrhundert der Diktaturen. Duncker & Humblot, Berlin 2006.
- [25] Dörfel, G.: Werner Hartmann – Industriephysiker, Hochschullehrer, Manager, Opfer. In: Dieter Hoffmann (Hrsg.): Physik im Nachkriegsdeutschland; S. 221-230, Verlag Harry Deutsch GmbH, Frankfurt am Main 2003.
- [26] Becker, H. W.: 100. Geburtstag von Werner Hartmann (1912-1988), Begründer der Mikroelektronik im Osten Deutschlands. In: Horst Schulz (Red.): 120 Jahre VDE-Bezirksverein Dresden; VDE-Bezirksverein, Dresden 2012.
- [27] Nesper, E.: Der Radio-Amateur – Ein Lehr- und Hilfsbuch für die Radio-Amateure aller Länder. Verlag von Julius Springer, Berlin ⁶ 1925; dort S. 454.
- [28] Israel, H.: Atmosphärische Elektrizität – Teil II: Felder, Ladungen, Ströme. Akademische Verlagsbuchhandlung Geest & Portig, Leipzig 1961.
- [29] Venkiteshwaran, S. P.: Measurement of the Electrical Potential Gradient and Conductivity by Radiosonde at Poonna, India. In: Smith, Leslie G. (Hg.): Recent Advances in Atmospheric Electricity. Pergamon Press, London 1958.
- [30] Schintlmeister, J.: Die Elektronenröhre als physikalisches Meßgerät – Röhrenvoltmeter, Röhrengalvanometer, Röhrelektrometer. Springer-Verlag, Wien 1942. [31] Huguenard, E.: Emploi d'une Triode comme Electrometre de 1.000 Volts. Ondeélectr. 17 (1938), S. 100-101.
- [32] Schmitt, O.: An Inverse Valve Voltmeter. Journal of Scientific Instruments 15 (1938), S. 136-137.
- [33] Beier, W.: Röhrentaschenbuch. VEB Verlag Technik, Berlin ¹⁰ 1965.

Frühe Radios stilgerecht an der Steckdose

Wie ROLAND BIESLER eine Körting-Netzanode restaurierte



Innenleben: Das Oberteil innen mit den Rheostaten



Innenleben: Blick auf die Gehäuseunterseite, auf der Kondensatoren, Transformator und Drosseln montiert sind.

Frühe Radios waren eigentlich fast immer Batteriegeräte. Anodenbatterien waren allerdings teuer, und Heizakkus mussten immer wieder geladen werden. Um die Radios billiger und einfacher betreiben zu können, entwickelte die Radioindustrie schon bald sogenannte „Netzanoden“. Das waren Netzanschlussgeräte, die, um universell einsetzbar zu sein, neben der Heizspannung nicht nur verschiedene Anodenspannungen, sondern auch in der Regel mehrere Gittervorspannungen zur Verfügung stellen können. Der Autor hat ein solches Gerät mit Erfolg restauriert, um damit frühe Radios stilgerecht am Netz betreiben zu können.

Wie schon an den Detailbildern zu sehen ist, war der Zustand des Gerätes reparatur- und restaurierungsbedürftig. Äußerlich war das am stark verrosteten Gehäuse ersichtlich. Aber nicht nur optisch war das Gerät in einem schlechten Zustand, auch elektrisch musste einiges repariert werden: So war z.B. die Wicklung des Doppel-Rheostaten (Drahtpotenziometer) für die einstellbare Anodenspannung an mehreren Stellen unterbrochen. Alle Blockkondensatoren hatten unakzeptabel hohe Leckströme. Trotzdem habe ich mich kurzerhand entschlossen, diese Netzanode wieder instand zu setzen.

Rheostat von „Hinten“ nach „Vorne“ zerlegen

Als erster Schritt musste das Gerät vollständig zerlegt werden, wobei schon beim Auseinandernehmen des Rheostaten die ersten Hindernisse auftauchten. Erst dachte ich, man könne die Knöpfe wie meist üblich irgendwie nach oben abziehen. Aber die Bedienknöpfe waren weder gesteckt oder mit einer Madenschraube gesichert, sondern man musste die Rheostaten von „Hinten“ nach „Vorne“ zerlegen. Die Madenschraube am kleinen Knopf ist nur als Endanschlag gedacht. Um den kleinen Knopf abzunehmen, muss also zuerst der hintere Schleifer entfernt werden. Danach kommt man auch mit einem kleinen

Schraubendreher an die Befestigungsschraube des vorderen Schleifers. Diese wird gelockert, und die Knöpfe lassen sich mit der Achse abziehen. Jetzt noch die drei Anschlüsse ablöten, die zentrale Mutter und die einzelne Schraube daneben lösen. Nun muss der Anschlagbolzen der Knöpfe und die runde Skalenblende abgeschraubt werden.

Weil die Beschaffung eines gleichwertigen Ersatzes für den unterbrochenen Doppel-Rheostaten heute aussichtslos ist, musste dieser repariert werden. Dazu musste eine neue Wicklung aufgebracht werden. Als Daten des Widerstandsdrahts konnte ich etwa $90 \Omega/m$ bei einem Durchmesser von $0,1 \text{ mm}$ ermitteln. Ein Sammler-Kollege konnte mir Manganin-Draht $82,2 \Omega/m$ bei einem Durchmesser von $0,08 \text{ mm}$ beschaffen. Die Differenz wurde mit ein paar Windungen mehr ausgeglichen, und ich kam am Ende auf einen Endwert von $4,5 \text{ k}\Omega$.

Das Bewickeln muss sehr sorgfältig geschehen, was bei $0,08 \text{ mm}$ nicht einfach ist. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass der Draht Windung an Windung eng anliegt und dabei niemals überlappt. Hilfreich ist dabei nach einigen Windungen die Wicklung immer wieder mit einem schnelltrocknenden Lack (z.B. Fingernagellack) zu sichern. Da es sich beim Widerstandsdraht wie z.B. Konstantan oder Manganin um lackisolierten Draht handelt, muss vor dem Zusammenbau des Rheostaten noch die Schleifbahn vom Lack befreit werden, damit diese leitend wird. Dazu verwendet man am besten feines Schleifpapier oder einen Glashaarpinsel und trägt vorsichtig die Lackschicht ab.

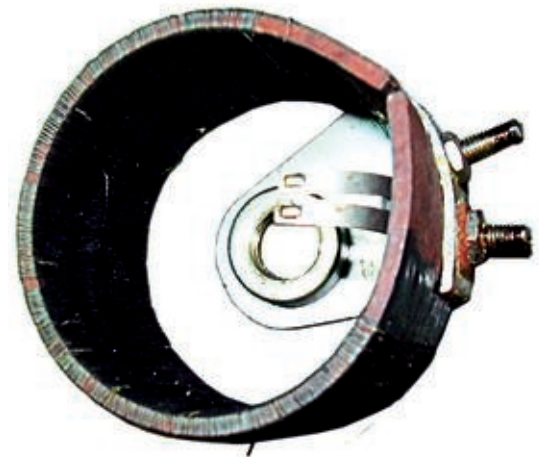
Kondensatoren erneuern

Das Erneuern der Block-Kondensatoren war gegenüber dem Instandsetzen des Rheostaten geradezu ein Kinderspiel: Auf einer alten Einzelkochplatte erwärmte ich die Kondensatoren bis die Teerfüllung und das darin befindliche Paraffin zu schmelzen begannen. Nachdem sich der Kondensator genug erhitzt hatte und das darin befindliche Paraffin verflüssigt war, kann man nach Abnahme des Deckels den ganzen Inhalt des Kondensator-Bechers leicht entfernen.

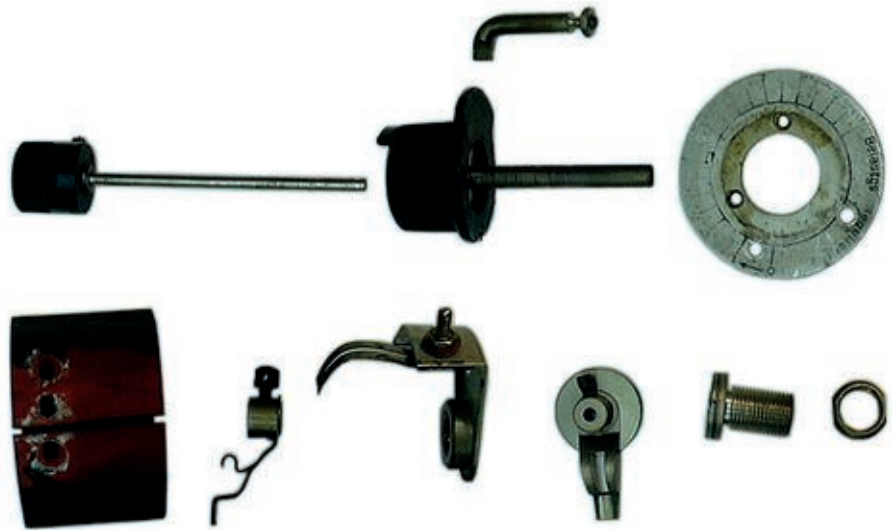
Das Gehäuse wird, solange es noch



Das Gehäuse war stark verrostet.



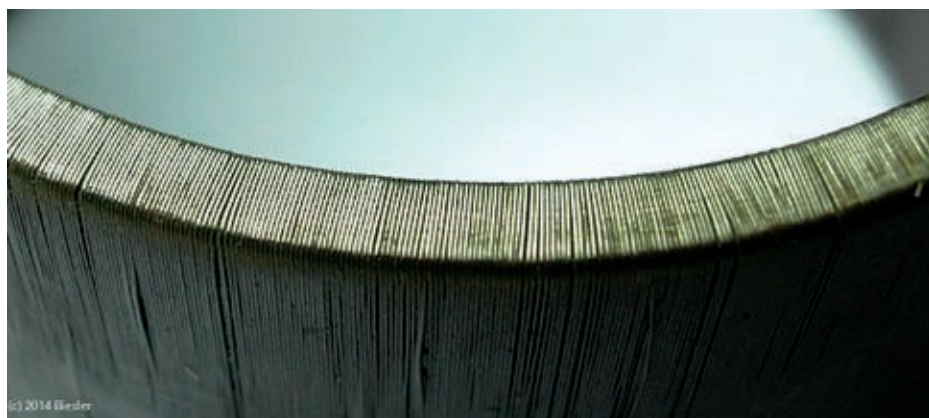
Die Wicklung des Rheostaten hatte einige Unterbrechungen.



Zerlegter Rheostat. Die Demontage erfolgt von „Hinten“ nach „Vorne“.



Da es sich beim Widerstandsdraht um lackisolierten Draht handelt, muss vor dem Zusammenbau des Rheostaten die Schleifbahn vom Lack befreit werden.



Das Bewickeln muss sehr sorgfältig geschehen, was bei 0,08 mm nicht einfach ist.

warm ist, von Teer- und Paraffinresten befreit. Vorsicht, das Gehäuse kann sehr heiß sein! Die neuen Kondensatoren können an die alten Anschlussfahnen direkt angelötet werden. Am besten eignen sich hier die MKP-Typen von WIMA mit einem Wert von $1\ \mu\text{F}$ bei einer Gleichspannungsfestigkeit von 630 V. Für die $2\text{-}\mu\text{F}$ -Blockkondensatoren werden zwei Stück und für die $4\text{-}\mu\text{F}$ -Typen jeweils vier Stück parallel geschaltet. Mit etwas Heißkleber auf der Innenseite an den Ecken der Deckplatten können die Kondensatoren dann in die Metallgehäuse eingeschoben und fixiert werden.

Einwandfreie Betriebswerte

Letztendlich wurde das Gerät Innen noch komplett gereinigt. Um die Beschriftung der Bedienteilblende nicht zu beschädigen, wurde hier die Oberfläche nur vorsichtig abgewischt und ansonsten so belassen wie sie war. Das Gehäuse habe ich abgeschliffen und mit einer Dose Hammerschlag-Designlack aus dem Baumarkt lackiert. Eine abschließende Funktionsprüfung ergab einwandfreie Betriebswerte, und optisch kann sich die Netzanode, wie die Bilder zeigen, wieder sehen lassen!



Am besten eignen sich beim Ersatz der Kondensatoren die MKP-Typen von WIMA mit einem Wert von $1\ \mu\text{F}$ bei einer Gleichspannungsfestigkeit von 630 V.



Autor:
Roland Biesler
92237 Sulzbach-Rosenberg

Körting-Radio Leipzig bzw. Dr. Dietz & Ritter GmbH

ANW 9-2208

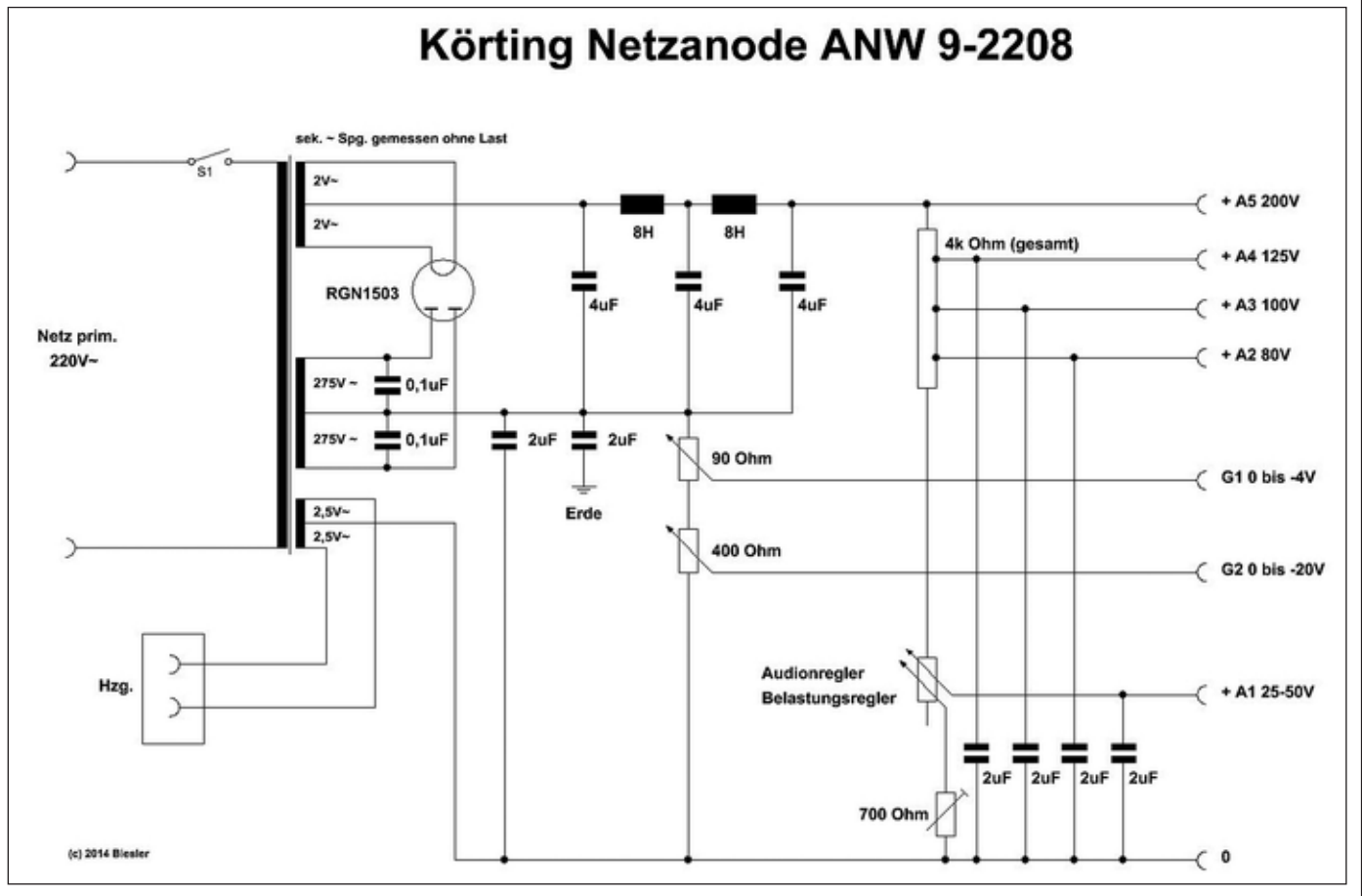
Baujahr: ca. 1930
Betriebsspannung: 220 V Wechselstrom
Abmessungen (B x H x T): 240 x 330 x 160 mm³
Besonderheiten:

- Metallgehäuse zum Anhängen an der Wand,
- vier feste Anodenspannungen: 80, 100, 150, 200 V,
- eine einstellbare Spannung für Audion: 25–50 V,
- zwei einstellbare Gitterspannungen: 0–4 und 4–20 V,
- eine Heizwechselspannung: 4 V, 6 A



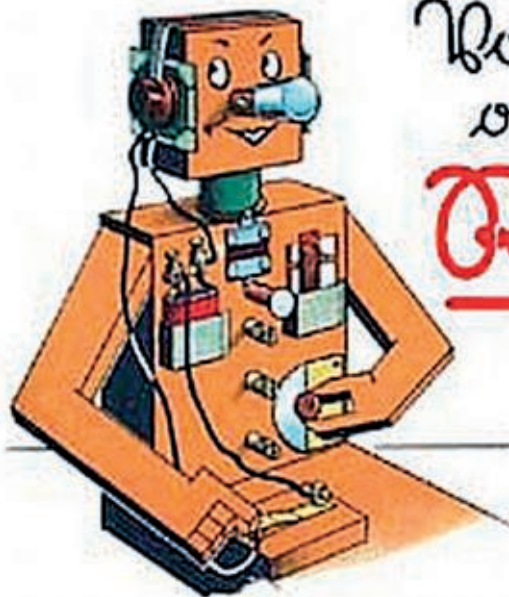
Die Netzanode im frisch lackierten Gehäuse, oben die Gleichrichterröhre RGN1503.

Schaltung der Netzanode.



Vom Gebirg zum Ozean
alles hört der
RADIOMANN

Durch 80 Ver-
suche bilden sich
bastelnde Jungen
zu gründlichen
Radiokennern



Vom Gebirg zum Ozean
alles hört der

RADIOMANN

Durch **80** Versuche
bilden sich bastelnde Jungen
zu gründlichen Radiokennern

KOSMOS GESELLSCHAFT DER NATURFREUNDE **STUTTGART**
FRANCK'SCHE VERLAGSHANDLUNG

KOSMOS

LEHRSPIELZEUG

3

Vom Gebirg zum Ozean, alles hört der

RADIOMANN

Durch **80** spannende Versuche bilden sich bastelnde
Jungen zu gründlichen Radiokennern

