

Troposcatter-Antennen der NATO auf dem Dosso dei Galli:

Die Schweizer Luftwaffe hörte mit!



Aus dem Inhalt:

Balsillie: Konkurrenz zu Marconi oder Telefunken? ◊ Historisches Funknetz, Enigma und Bletchley Park ◊ Die Schweizer Luftwaffe hörte mit! ◊ Alte Schätzchen mit zeitgenössischer Musik betreiben ◊ „Kultradio“ elektrisch und optisch überholt ◊ Vorstandswahl: Die Kandidaten stellen sich vor ◊ GFGF-Mitgliederversammlung ◊ Archiv: Neue Heimat für alte Dokumente ◊ Termine ◊ Anzeigen Digitalisiert 2022 von H.Stummer für www.radiomuseum.org

Inhalt

Zeitgeschichte

Balsillie: Konkurrenz zu Marconi oder Telefunken?

4

Historisches Funknetz, Enigma und Bletchley Park

9

Die Schweizer Luftwaffe hörte mit!

14

Geräte

Alte Schätzchen mit zeitgenössischer Musik betreiben

33

„Kultradio“ elektrisch und optisch überholt

37

GFGF-aktuell

Die Kandidaten stellen sich vor

21

Anmeldebogen

25

GFGF-Mitgliederversammlung

26

Neue Heimat für alte Dokumente

30

Rubriken

Inhalt

2

Editorial

3

Impressum

24

Termine

28

Anzeigen

A1

Titel

Nachdem 1966 Frankreich die NATO verlassen hatte, musste das Verteidigungsbündnis die Kommunikationsstruktur umbauen. Zwischen Deutschland und Italien wurde eine Troposcatter-Verbindung über die Schweiz hinweg eingerichtet. Während die gewaltigen Antennen auf dem Feldberg und dem Dosso dei Galli oberhalb des Gardasees weithin sichtbar waren, blieb die Tatsache, dass das eidgenössische Militär diese Verbindung für eigene Zwecke „anzapfen“ wollte, weitgehend unbekannt.

Bild: Sandra Simonetti

Seite 14

Ingo Pötschke recherchierte die Geschichte des hier und heute unbekanntem australischen Radio-Pioniers

Balsillie: Konkurrenz zu Marconi oder Telefunken?

Anregung zu diesem Artikel gab eine kurze Veröffentlichung in der ETZ („Elektrotechnische Zeitschrift“), Heft 3 des Jahrganges 1912. In der Publikation erklärt der General-Postmeister Australiens, dass die Telefunken- und Marconi-Systeme zugunsten des Systems „Balsillie“ aufgegeben werden. Nun, Telefunken kennen wir, auch von Marconi haben wir gehört, aber wer oder was ist/war „Balsillie“?

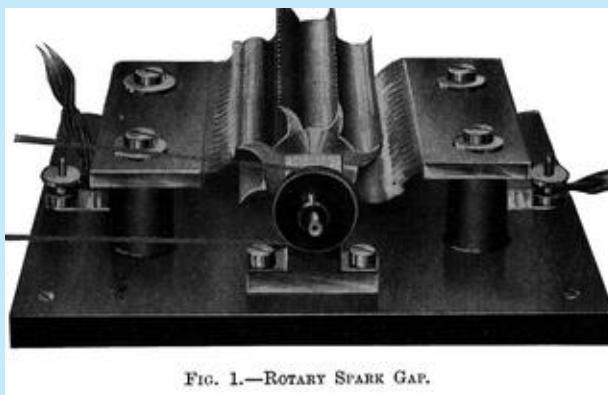


FIG. 1.—ROTARY SPARK GAP.

Seite 4



Hans Rodt machte ein Philetta-Radio BD254U fit für den täglichen Betrieb „Kultradio“ elektrisch und optisch überholt

Als dem Autor ein defektes Philetta-Radio geschenkt wurde, hat sich seine Begeisterung anfangs in Grenzen gehalten. Von

diesem Radiotyp wurden insgesamt über 70 verschiedene Modelle gebaut, davon etwa 60 in Deutschland. Heute werden unterschiedliche Versionen dieser Radios auf Flohmärkten und im Internet häufig angeboten. Wenn die mit UKW-Bereich ausgestatteten Modelle noch funktionieren, werden sie auch von jungen Leuten gerne im täglichen Betrieb benutzt und gelten auf Grund ihres Designs als „Kultradio“.

Seite 37

Radiokunst

Ja, dieses Titelbild des „Loewe Journal“ von 1973 kann man durchaus als Kunstwerk betrachten. Es spiegelt den vor 45 Jahren aktuellen Stil in der Kunst wieder: Bubblegum-Schriften, Miniröckchen und eine gelungene Reminiszenz an die Charleston-Ära (links: OE333!). Damit hat der unbekannte Schöpfer die Verbindung zwischen der Neuzeit und der damals 50-jährigen Vergangenheit der Firma Loewe gekonnt ins Bild gesetzt. Und aktuell ist das Bild gerade jetzt: Schließlich ist Karnevals-/Faschings-/Fastnachts-Saison; Flower-Power-Pop-Art ist da ja angesagt!

Rückseite



Liebe Freundinnen und Freunde der Geschichte des Funkwesens,



es ist inzwischen zum Dauerthema an dieser Stelle geworden: die fortschreitende Digitalisierung des Rundfunks und deren Folgen. Die AM-Sender schweigen hierzulande ja schon seit vielen Monaten. Auf den UKW-Frequenzen sollte nach dem Willen der EU-Kommission schon seit 2012 Funkstille herrschen. Allerdings wurde der Beschluss des Bundestages, UKW-Analogprogramme im Jahr 2015 einzustellen, inzwischen für unbestimmte Zeit aufgehoben. Deshalb dürfen wir uns an der „Welle der Freude“ (wie man zur Einführung um 1950 sagte) auch weiterhin erfreuen. Aber wohl nicht auf Dauer. Die Rundfunkanstalten sind gehalten, massiv für DAB+ zu werben, und die Industrie ist gehalten, zukünftig „höherwertige“ Geräte auch mit Digital-Empfangsteil auszustatten.

Das ist die derzeitige Situation. Wie die Sache hierzulande einmal ausgehen könnte, lässt sich erahnen, wenn man einen Blick auf Norwegen richtet: Hier ist am 13. Dezember der letzte analoge öffentlich-rechtliche UKW-Sender verstummt. Damit ist unser Nachbar im Norden das erste Land in Europa, dessen nationale Sender nur noch digital ausstrahlen. Obwohl auch dort wie hier seit Jahren für den Digitalfunk geworben wurde, kommt die Umstellung beim norwegischen Bürger ganz und gar nicht an: Eine Umfrage der norwegischen Tageszeitung Dagbladet ergab noch im Dezember, dass 56 Prozent der Befragten DAB gar nicht wollen, obwohl angeblich schon etwa 80 Prozent der Haushalte ein Digitalradio besitzen sollen und 99,5 Prozent des Landes mit digitalen Rundfunkprogrammen versorgt werden können. Allerdings waren Ende 2017 noch die Hälfte der Autos in Norwegen mit Analogradios ausgestattet, so dass die Fahrer jetzt weder Verkehrs- noch Wetterinformationen der öffentlichen Sender bekommen.

Das ist naheliegend, weil sich die Radios in modernen KFZ nur mit großem Aufwand austauschen lassen.

Es regte sich auch Widerstand: SVEIN LARSEN, Chef von drei lokalen Radiosendern in Oslo und Leiter des norwegischen Lokalradioverbundes, sendete nach der verordneten UKW-Abschaltung unverdrossen weiter analog. Daraufhin stiegen die Hörerzahlen seiner Programme um 30 Prozent an. Nach einer Woche wurden aber die ihm angedrohten Geldstrafen zu hoch, und er gab auf. Der norwegische Lokalradioverbund hat sich dann auch bei den europäischen Wettbewerbshütern beschwert. LARSEN habe im Prinzip nichts gegen DAB+, doch habe er ein Problem damit, dass die Regierung mit den Maßnahmen seiner Konkurrenz zu einem Vorteil verhilft. Er gibt jedenfalls die Hoffnung nicht auf, dass er die jetzt brachliegenden UKW-Frequenzen wieder benutzen darf. Es ist allerdings zu erwarten, dass er aus Brüssel nicht viel Unterstützung bekommen wird, denn die EU-Kommission setzt mit ihren Zukunftsplänen für alle Lebensbereiche auf möglichst umfassende Digitalisierung.

Auf jeden Fall hat man festgestellt, dass nach der Umstellung auf DAB+ in den jeweiligen Regionen Norwegens die Zahl der Radiohörer zunächst zurückging, man schätzt um etwa 7 Prozent. Die Verfechter des Digitalradios sind aber der Meinung, dass das langfristig wieder ausgeglichen sein werde.

Lassen wir uns überraschen, wie die Analogabschaltung hierzulande ablaufen wird. Wie bereits erwähnt, steht das genaue Datum wohl noch nicht fest, aber es wird mit Sicherheit irgendwann passieren. Die UKW-Sendetechnik der öffentlich-rechtlichen Anstalten steht vielerorts schon zum Verkauf...

Bis zum nächsten Mal

Ihr

Peter von Bechen

GFGF-Mitgliederversammlung 20. - 22. April 2018: Bitte rechtzeitig anmelden!

Während der kommenden GFGF-Mitgliederversammlung wird ein neuer Vereinsvorstand gewählt. Deshalb ist es wichtig, dass möglichst viele GFGF-Mitglieder daran teilnehmen. Außerdem gibt es ein interessantes Rahmenprogramm, auch für die Damen, die als Begleitung anreisen. Bitte melden Sie sich möglichst frühzeitig an. Aktuelle Informationen und ein Anmeldeformular gibt es weiter hinten im Heft. Auch die Hotelbuchung sollte nicht vergessen werden!

Ich freue mich darauf, Sie im April in Mannheim begrüßen zu können!

Peter von Bechen

Balsillie: Konkurrenz zu Marconi oder Telefunken?

Ingo Pötschke recherchierte die Geschichte des hier und heute unbekanntem australischen Radio-Pioniers

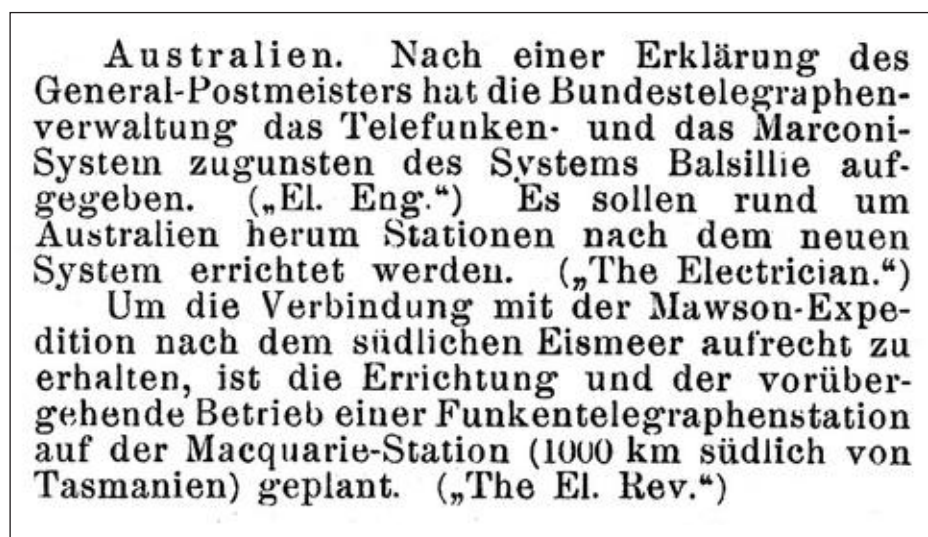


Bild 1. Artikel aus der ETZ 3/1912 [1].

Anregung zu diesem Artikel gab eine kurze Veröffentlichung in der ETZ („Elektrotechnische Zeitschrift“), Heft 3 des Jahrganges 1912 (Bild 1). In der Publikation erklärt der General-Postmeister Australiens, dass die Telefunken- und Marconi-Systeme zugunsten des Systems „Balsillie“ aufgegeben werden. Nun, Telefunken kennen wir, auch von Marconi haben wir gehört, aber wer oder was ist/war „Balsillie“?

Die nächste Spur ergab sich aus der „Telefunken-Zeitung“ Nr. 6 aus dem Jahr 1912, nachdem Telefunken in Australien zwei Prozesse wegen Verletzung ihrer Schutzrechte angestrengt hatte und zwar... „2. gegen die Maritime Wireleß Company, Sydney, welche das von der australischen Regierung neuerdings eingeführte Balsillie-System benutzt.“

Die Neugierde war geweckt – und dank des Internets fand ich auf der australischen Web-Seite: adb.anu.edu.au/biography/balsillie-john-graeme-5117 folgende Biografie:

JOHN GRAEME BALSILLIE wurde am 11.09.1885 in Brisbane/Australien geboren, er hatte schottischen Ursprung. Er wurde an der Brisbane „Boy`s Central School“ und der „Brisbane Grammar School“ ausgebildet und begann im Dezember 1901 eine Ausbildung

als Verkäufer/Händler in einem Warenhaus. Parallel dazu besuchte er das „Technical College“ in Brisbane. 1903 ging er nach England, um dort ein Studium zum Elektroingenieur zu absolvieren. Im Mai 1904 erfand er einen magnetischen Detektor [3] und begann nach mehreren Praktika bei „Armstrong-Witworth“ im August 1904 seine Tätigkeit bei einer Firma, welche drahtlose Telegrafstationen in England und danach in Russland aufbaute. Hierbei dürfte es sich wohl um „Marconi“ gehandelt haben. Nach Arbeiten in Deutschland, Russland und China über einen Zeitraum von fünf Jahren gründete er im Jahr 1909 die „British Radio-Telegraph & Telephone Co“, welche sein System „Balsillie“ vermarkten sollte. In der englischen Fachzeitschrift „The Electrician“ wurde im Januarheft 1910 sein System ausführlich vorgestellt [2]. Das erregte prompt den Unwillen MARCONIS, der mit einer Patentklage antwortete. BALSILLIE wurde in England 1911 entsprechend verurteilt.

Im Juli 1911 wird er vom australischen „Postmaster-Generals-Department“ angestellt, um einen Küsten- und Meeres- Kommunikationservice zu etablieren. So dürfte dann auch der Ausgangspunkt dieses Artikels wieder erreicht sein: Die Einführung des Balsillie-Systems in Australien. Im Jahr 1915 arbeiten in Australien rund 20 Stationen nach dem Balsillie-System. Die Patentklagen von MARCONI und Telefunken ließen BALSILLIE auch in Australien nicht in Ruhe, denn beide Monopolisten bekamen Recht.

Telefunken und MARCONI einigten sich angesichts einer erstehenden Konkurrenz in der Bearbeitung des großen australischen Marktes recht schnell. Bei Telefunken findet sich ein Ausgangspunkt in der Delegiertenkonferenz am 01.04.1912 unter Teilnahme von MAMROTH, FRANKE, GRAF ARCO und BREDOW, „... es wird kontaktiert, dass Schritte eingeleitet sind, um die zwischen Telefunken und Marconi schwebenden Prozesse zu stoppen. Die Verhandlungen mit Marconi

werden Ende April nach Eintreffen unserer Vertreter aus Amerika und Australien weitergeführt. Es wird in Aussicht genommen, mit Marconi auf Basis der letzten Brüsseler Besprechung eine Vereinbarung zu treffen.“

Der Einigungsvertrag zwischen beiden Firmen wurde am 02.03.1913 von BREDOW in London unterzeichnet. Der australische Markt sollte zukünftig durch die gemeinsame Firma „Amalgamated Wireless Australia Limited“ bearbeitet werden. Die verlorenen Patentklagen führten zu einer Rücknahme der Verträge zwischen der australischen Post und BALSILLIE, wobei dieser 1915 als Kompensation u.a. für sechs Monate eine Art Beratervertrag ohne Arbeitsleistung erhielt.

Er wandte sich in Folge von der drahtlosen Kommunikation ab und führte Versuche zur Steuerung des

Wetters in Australien mittels Ionisation von Regenwolken bzw. Tropfen durch [3]. Über die Wirksamkeit findet man in der australischen Presse der Jahre zwischen 1915 und 1918 mehrere divergierende Berichte. Beginnend 1919 führt er Experimente mit Scheinwerferreflektoren durch, bekommt Patente für neue Lösungen in der Lichtausbeute und gilt als Vater der heutigen Reflektoren in unseren Autos. 1924 war er in den USA unterwegs, erkrankte an Nephritis (eine Nierenentzündung) und starb am 10.07.1924 in Cincinnati.

Im Folgenden die deutsche Übersetzung aus der britischen Zeitschrift „The Electrician“ von 1910 [2], welche das System „Balsillie“ technisch und mit Bildern vorstellt. Scans des Originals sind im GFGF-Forum der GFGF eingestellt.

Quellen:

- [1] Kurzmeldung in „Elektrotechnische Zeitschrift“ (ETZ) 1912, H. 3.
- [2] The Balsillie System of Radio Telegraphy. The Electrician, Januar 1910, S. 512 – 514.
- [3] Britisches Patent 15022 vom Juli 1906.
- [4] US-Patent 1284982 vom November 1918.

Autor:

Ingo Pötschke
09661 Hainichen

Das Radio-Telegraphie-System von Balsillie

Auf der kürzlich stattgefundenen Apparate-Ausstellung der Physikalischen Gesellschaft London fand der drahtlose Telegraphie Empfangs Apparat der British Radio Telegraph & Telephone Co., in dem Detektor und Abstimmereinheit in einem einzigen Apparat kombiniert sind, großes Interesse.

Bislang sind keine Details publiziert über das Balsillie System der drahtlosen Telegraphie, unter welcher Bezeichnung das neue System der British Radio Telegraph & Telephone Co. bekannt ist. Die folgende Beschreibung, die wir zu geben in der Lage sind aufgrund der freundlichen Genehmigung von Mr J.G. Balsillie, wird unsere Leser interessieren.

Es handelt sich um ein System mit schwach gedämpften Wellen mit Verbesserungen zur Einstellschärfe ohne Einfluss der Dämpfung und mit genereller Einfachheit der Teile, was zuverlässiges Funktionieren unter allen Bedingungen sicherstellt.

Die Wirkungsweise des Sende- und Empfangsapparates kann wie folgt zusammengefasst werden: Ein Wechselstrom-Generator speist die Primärwicklung eines Aufwärtstransformators, dessen Sekundärseite mit einem Glasplattenkondensator verbunden ist. Dieser Kondensator entlädt sich über eine spezielle Funkenstrecke und eine Induktionsspule, mit denen Antenne und Erdung verbunden sind. Diese Impulse sind mit der Empfangsstation mittels selektiven Stromkreisen abgestimmt und werden dann veranlasst, durch die primäre Wicklung eines speziell konstruierten Hysterese-

Transformators zu fließen, dessen Sekundärwicklung mit einem Telefon oder anderem geeigneten Aufzeichnungs- oder Empfangsgerät verbunden ist.

Sendeapparat: Zur Stromversorgung arbeitet ein Wechselstromgenerator mit einer Frequenz von 60 bis 120 Zyklen per Sekunde. Ein von einer Kondensatorentladung produzierter Funke von solch einem Generator hat keine bestimmte Tonhöhe, denn bei der gewöhnlichen Funkenstrecke findet eine große Entladung statt. Deshalb wurde eine neue Form einer rotierenden Funkenstrecke entwickelt, die so konstruiert ist, dass bei Rotation an den Punkten der dichtesten Annäherung der Elektroden ein großer Luftdruck entsteht.

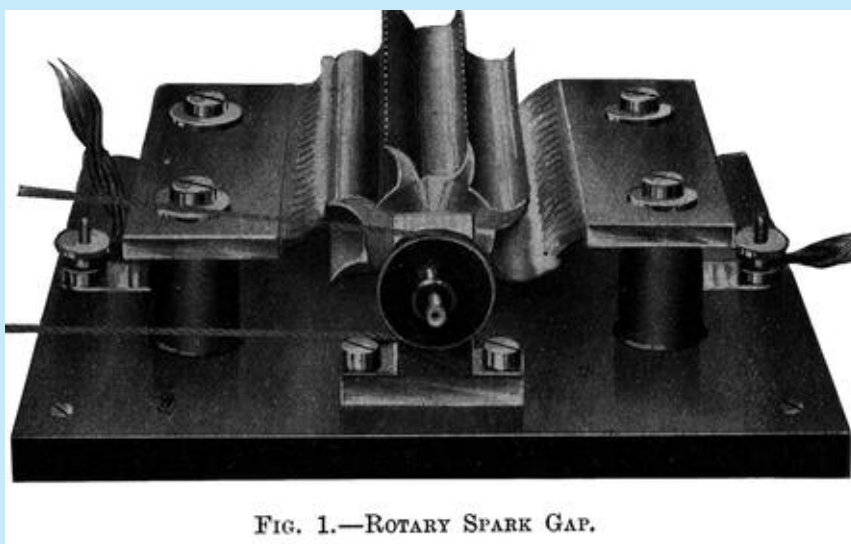


FIG. 1.—ROTARY SPARK GAP.

Diese Funkenstrecke (Fig. 1) ist in der Lage, die Entladung des Kondensators von 300 bis 1.500 mal pro Sekun-

de zu unterbrechen. Hier befinden sich auf jeder Seite zwei außen liegende Elektroden, jede etwa 115 mm breit an der Seite, an der die Funken sich entladen. Die Elektroden sind, wie in Fig.1 dargestellt, gebogen und dicht zu einem in Längsrichtung gezahnten Rad platziert. Dieses Rad, welches etwa 125 mm lang ist, hat an der Außenseite angeschnittene Zähne. Diese Form der Funkenstrecke erzeugt mit jeder Kondensatorentladung etwa 20 bis 30 Funken gleichzeitig. Das Rotieren dieser Funkenstrecke verhindert einen andauernden Lichtbogen, was außerdem die Effizienz des Sendeapparates erheblich steigert. Die Funkenlänge, erzeugt von einer 1-kW-Station, beträgt etwa 0,4 mm, von einer 2-kW-Station 0,8 mm. Bei Entladung des Kondensators erhalten hierbei die erzeugten Schwingungen eine definierte Frequenz, so dass an der Empfangsstation ein musikalischer Ton zu hören ist. Dieser Ton ist vollständig unabhängig von der Frequenz des Wechselstroms, mit der der Kondensator geladen wird. Diese Form der Funkenstrecke hat alle Vorteile einer gekühlten und unter Druck gehaltenen Funkenstrecke.

Für Stationen höherer Leistung erscheint es wünschenswert, hochfrequente Wechselstromgeneratoren (sog. „Alteratoren“) zu konstruieren, die in der Lage sind, Frequenzen äquivalent zu der gewünschten Tonhöhe zu erzeugen. Das Merkmal dieses neuen Generators ist eine Variationsmöglichkeit der Anzahl der Pole zur Anzahl der Generatorsektionen, wobei pro Umdrehung eine Frequenz erzeugt wird, welche äquivalent zum Produkt der Anzahl der Pole und der Anzahl der Generatorsektionen ist. Auch lässt sich mittels Kondensatoren, die den Generatorsektionen parallel geschaltet sind, die gewünschte Frequenz einstellen.

Transformator: Die Windungszahlen des Transformators sind so gewählt, dass die Spannung der Primärwicklung 15.000 V an den Kondensatoranschlüssen erreicht.

Kondensator: Dieser ist aus Glasplatten, jede 6,5 mm dick, aufgebaut, die auf einer Seite mit einer dünnen Folie bedeckt und auf der anderen mit Paraffinwachs überzogen sind. Diese Platten sind aufeinander montiert und mit Isolierband zusammengebunden. Die Platten sind in einem Mahagonigehäuse von $50 \times 55 \times 160 \text{ cm}^3$ eingesetzt und mit Paraffinwachs vergossen. Die Kapazität des Kondensators für eine 0,25-kW-Station beträgt $0,002 \mu\text{F}$; für eine 1-kW-Station $0,005 \mu\text{F}$ und für eine 2-kW-Station $0,01 \mu\text{F}$. Die Anschlüsse sind vom Mahagoniholz mit Hartgummimanschetten von 10 cm Durchmesser isoliert.

Abstimmungs-Induktionsspulen: Die bestehen aus Spiralen aus versilberten Kupferrohren, gewunden um vier Hartgummisäulen und so aufgeteilt, dass sich ein Durchmesser von 230 cm ergibt. Diese Windungen aus Kupferrohren haben einen Abstand von Achse zu Achse von 2 cm. Dort ist auch eine separate Induktionsspule mit kleineren Abmessungen und einfacher Konstruktion vorhanden zur Abstimmung der Antenne auf die Frequenz des Oszillationskreises. Die Induktionsspule für den Oszillationskreis (Fig. 2) ist in zwei Teile geteilt, eine mit 16 und eine mit 8 Windungen. Die Wellenlänge, die mit dem Kondensator für 2 kW an die Klemme der kleineren Induktionsspule erzeugt wird, beträgt 750 m. Dies kann bis herunter auf 100 m verstellt werden. Die erreichbare Wellenlänge beim Anschluss des Kondensators für 2 kW

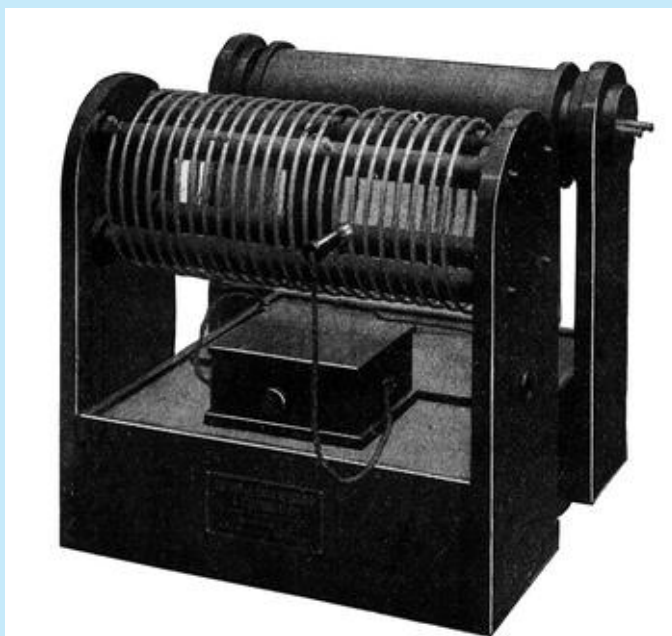


FIG. 2.—TRANSMITTER.

an die zwei Klemmen der größeren Induktionsspule beträgt 1.500 m, während die erreichbare Wellenlänge bei Anschluss an alle Induktionsspulen 2.500 m beträgt. Damit ist ein Bereich von 100 bis 2.500 m abdeckbar. Das Anschlussschema (Fig. 3) entspricht so den Regeln der International Radiotelegraph Convention.

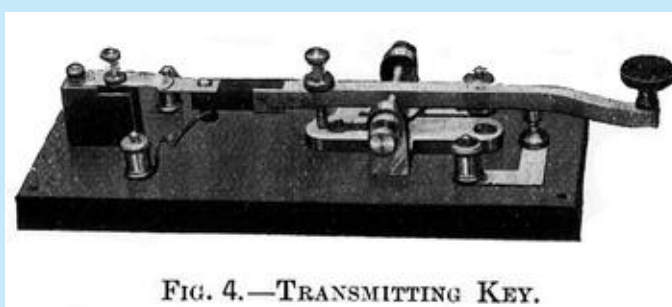
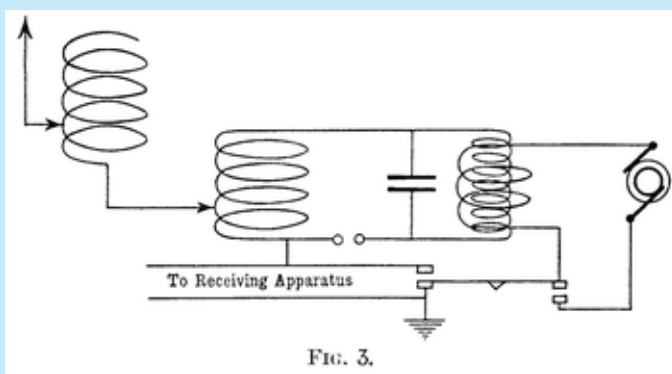


FIG. 4.—TRANSMITTING KEY.

Morsetaste: Die Taste, in Fig. 4 dargestellt, enthält auch die Umschaltvorrichtung für das Senden und Empfangen, funktioniert mechanisch und arbeitet vollkommen automatisch. Sie ist so konstruiert, dass die Sendestation bei Empfang abgeschaltet ist, weil der Empfangsapparat nur dann kurzgeschlossen wird, wenn die Taste für den Sendebetrieb betätigt wurde. Die Taste stellt den nor-

malen Ein- und Ausschalter für den Primärkreis dar, der Hebel dient zur Zeichengebung. An dessen Ende ist ein kleines Stück Hartgummi montiert, um gute Isolierung gegenüber dem Tastenkörper sicherzustellen. An diesem Hartgummistück ist eine versilberte Feder befestigt. An der Basis der Taste ist eine ähnliche Feder so montiert, dass diese beiden versilberten Federn in Kontakt kommen und damit automatisch den Empfangskreis schließen, wenn die Taste nicht gedrückt ist. Weil beim Ein- und Ausschalten kein Strom fließt, ist der Verschleiß der Kontakte gleich Null. Die Funktion der Taste schützt den Empfangsapparat so auch vor jeder atmosphärischen oder statischen Entladung.

Interferenz-Reduzierer: Dieser Teil des Apparates ist eine energieabsorbierende Schaltung in der Form eines hochgedämpften geschlossenen Oszillatorkreises, welcher einen festen Widerstand und eine variable Induktionsspule enthält. Diese Induktionsspule, die aus hochohmigem Draht konstruiert ist, um künstlich die Dämpfung zu steigern, ist kreuzweise mit den Anschlüssen des Widerstands verbunden. Der so geformte Oszillationskreis ist so eingestellt, dass unerwünschte Frequenzen eliminiert werden. Wegen der großen Dämpfung dieses Kreises wird die Energie dieser störenden Schwingungen rapide absorbiert, und der Empfänger ist gegen Interferenzen geschützt.

Empfangsapparat: Dieser besteht aus Detektor, Telefon und Einstellorganen. Mit einem Instrument ist das Suchen von Signalen möglich, um die Antenne auf jede gewünschte Frequenz einzustellen und den Empfänger vor Störungen durch unerwünschte Signale zu schützen. Darüber hinaus ist der Apparat so konstruiert, dass die Dämpfung möglichst gering ist und die gewünschten Signale einen Weg geringen Widerstandes finden.

Die Anordnung für die Abstimmung besteht aus zwei

einstellbaren Kondensatoren, zwei Umschaltern, zwei Einstellern für Induktionsspulen und einer Einrichtung zum variablen Koppeln zwischen Primär- und Sekundärkreisen. All dieses ist zusammen mit dem Detektor in einem Kasten mit den Abmessungen 43 x 43 x 33 cm³ montiert. Die Draufsicht ist in Fig. 5 dargestellt.

Die Kapazität des ersten Kondensators beträgt 1.800 cm, des zweiten 2.500 cm, während die Selbstinduktion des zweiten 1.250.000 cm beträgt.

Mit Hilfe des ersten Umschalters kann zum einen der Detektor direkt in die Antenne geschaltet werden, die sich mit dem einstellbaren primären Induktionsregler und dem variablen ersten Kondensator auf jede gewünschte Frequenz einstellen lässt. Wenn exakte Resonanz zur Interferenzvermeidung erforderlich ist, kann der Detektor in den geschlossenen Sekundärkreis geschaltet werden, der ebenfalls mit dem einstellbaren sekundären Induktionssteller und dem variablen zweiten Kondensator auf jede gewünschte Frequenz eingestellt werden kann. Auch ist das Koppeln zwischen Primär- und Sekundärkreis mit Hilfe des Kopplungshebels variierbar, wenn notwendig.

Mit Hilfe des zweiten Umschalters lässt sich der einstellbare Primärkondensator mit der primären Induktionsspule und dem Detektor parallel oder in Reihe mit diesen schalten. Diese zweite Möglichkeit wird genutzt, wenn Wellen kürzerer Länge als die der Antennenlänge empfangen werden sollen.

Es gibt so vier Möglichkeiten, den Detektor anzuschließen, nämlich

1. der Detektor direkt zur Antenne, der Primärkondensator und die primäre Induktionsspule parallel zum Detektor (siehe Fig. 6),
2. der Detektor direkt zur Antenne, Primärkondensator in Reihe mit der Antenne, dem Detektor und der primären Induktionsspule (siehe Fig.7),

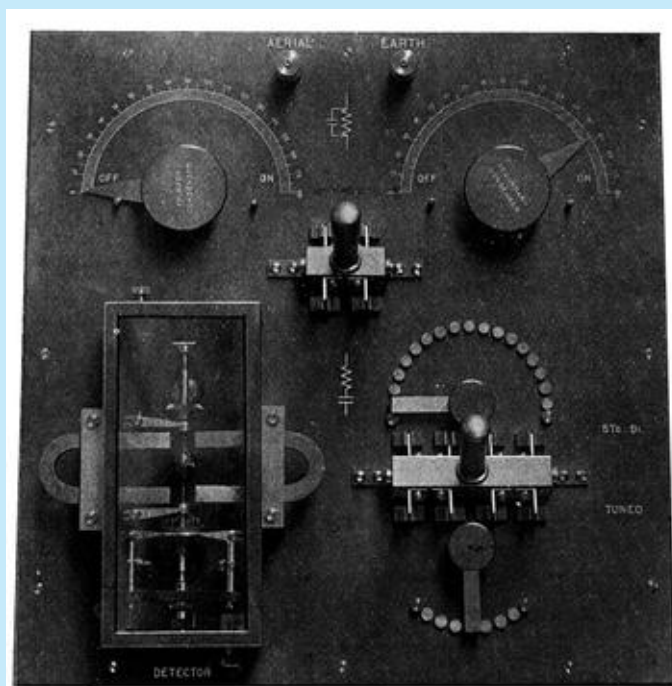
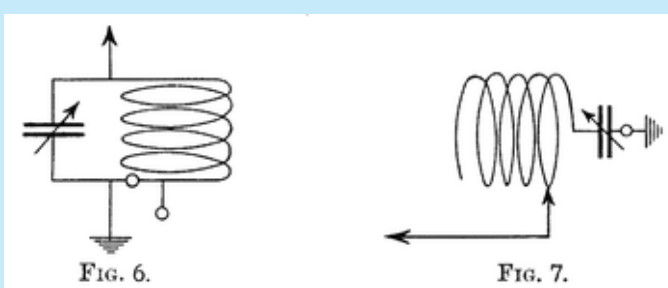
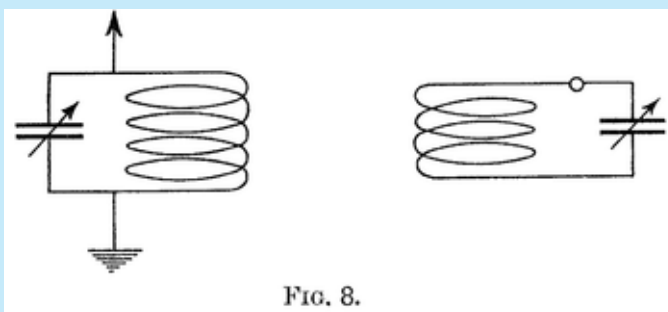


FIG. 5.—RECEIVING STATION (Plan).



3. der Detektor in einen geschlossenen Sekundärkreis und der Primärkondensator in Reihe mit der primären Induktionsspule (siehe Fig.8),



4. der Detektor in einen geschlossenen Sekundärkreis und der Primär-Kondensator in Reihe mit der primären Induktionsspule (siehe Fig. 9).

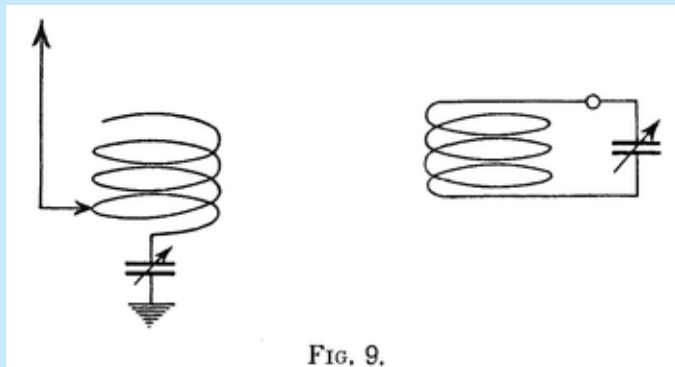


FIG. 9.

Mit diesen Schaltungsvarianten kann jede Wellenlänge von 100 bis 4.500 m empfangen werden. Die Einstellorgane sind so ausgebildet und angeordnet, dass das Umschalten und die Abstimmung auf die kommunizierende Station mit geringstem Zeitaufwand erfolgen kann.

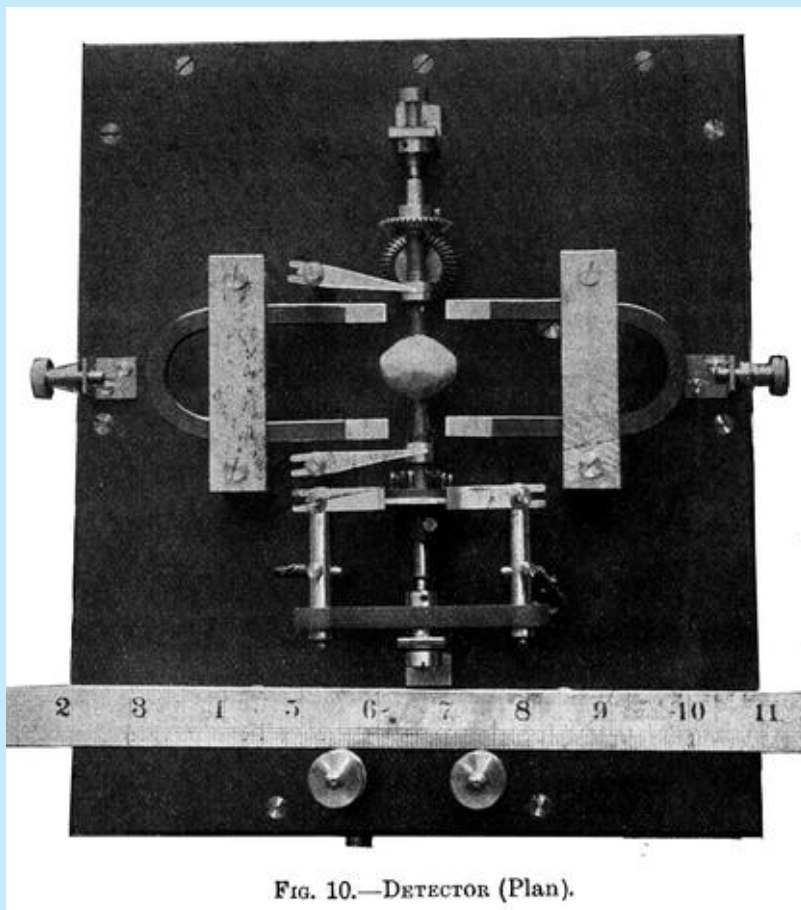
Der Detektor (Fig. 10) ist ein extrem empfindlicher magnetischer Hysterese-Transformator. Dessen Arbeitsweise ist wie folgt: Einige kleine Eisenkerne, jeder umwickelt mit einer Primärwicklung, durch die der Hochfrequenzstrom fließt, sind insgesamt umwickelt mit einer Sekundärwicklung. Diese ist verbunden mit dem Telefon. Die Eisenkerne rotieren in einem festen Magnetfeld, so dass der Strom, der durch sie fließt, kontinuierlich in seiner Intensität variiert. Die Wicklung jedes Kerns ist andererseits mit der Antenne verbunden, wenn der Magnetisierungszyklus am kritischen Punkt ist. Sollten in diesem Moment Hochfrequenzsignale die Primärwicklung passieren, wird die verbliebene Magnetisierung unmittelbar beseitigt, und die in der Sekundärwicklung induzierten Ströme regen die Telefonmembran an. Die Selbstinduktion des magnetischen Detektors beträgt 80.000 cm.

Obwohl er die gleiche Empfindlichkeit wie die besten Typen von Elektrolyt-Empfängern hat, arbeitet dieser Detektor konstant sowie automatisch, und es besteht keine Gefahr der Beeinträchtigung oder Beschädigung der Antenne durch die große statische Ladung oder die durch vom Sender verursachten starken Ströme. Justierungen oder Erneuerung ver-

schlüssener Teile sind nicht notwendig, lediglich die Feder des antreibenden Uhrwerks, welches für den Betrieb über täglich sechs bis sieben Stunden entwickelt wurde, muss beobachtet werden.

Aufmerksamkeit verdient der Fakt, dass Abstimmereinheit und Detektor in einem einzigen Apparat integriert sind, der so einen kompletten Empfänger darstellt und dass damit die maximale Mobilität der Empfangsstation erreicht wird. Der Kasten kann leicht zu jeder erforderlichen Örtlichkeit transportiert und rasch mit einfachem Verbinden von Antenne und Erdung an die beiden Anschlüsse des Gerätes installiert werden, welche die einzigen notwendigen externen Verbindungen sind. Die komplette Empfangsstation ist damit sofort verfügbar.

Während der Ausstellung war zu erkennen, dass der Apparat eine herausragende, substanzielle Konstruktion ist, durchaus auch ein hochklassiges Aussehen hat und trotzdem das Limit des kleinstmöglichen Gewichts weiter gesenkt wurde, wobei in keinem Fall die mechanische Festigkeit beeinträchtigt wurde.



Historisches Funknetz, Enigma und Bletchley Park

Detlev Bölte, Hans-Peter Bölke und Matthias Neuß berichten vom „Cipher Event“ des Heinz Nixdorf MuseumsForums

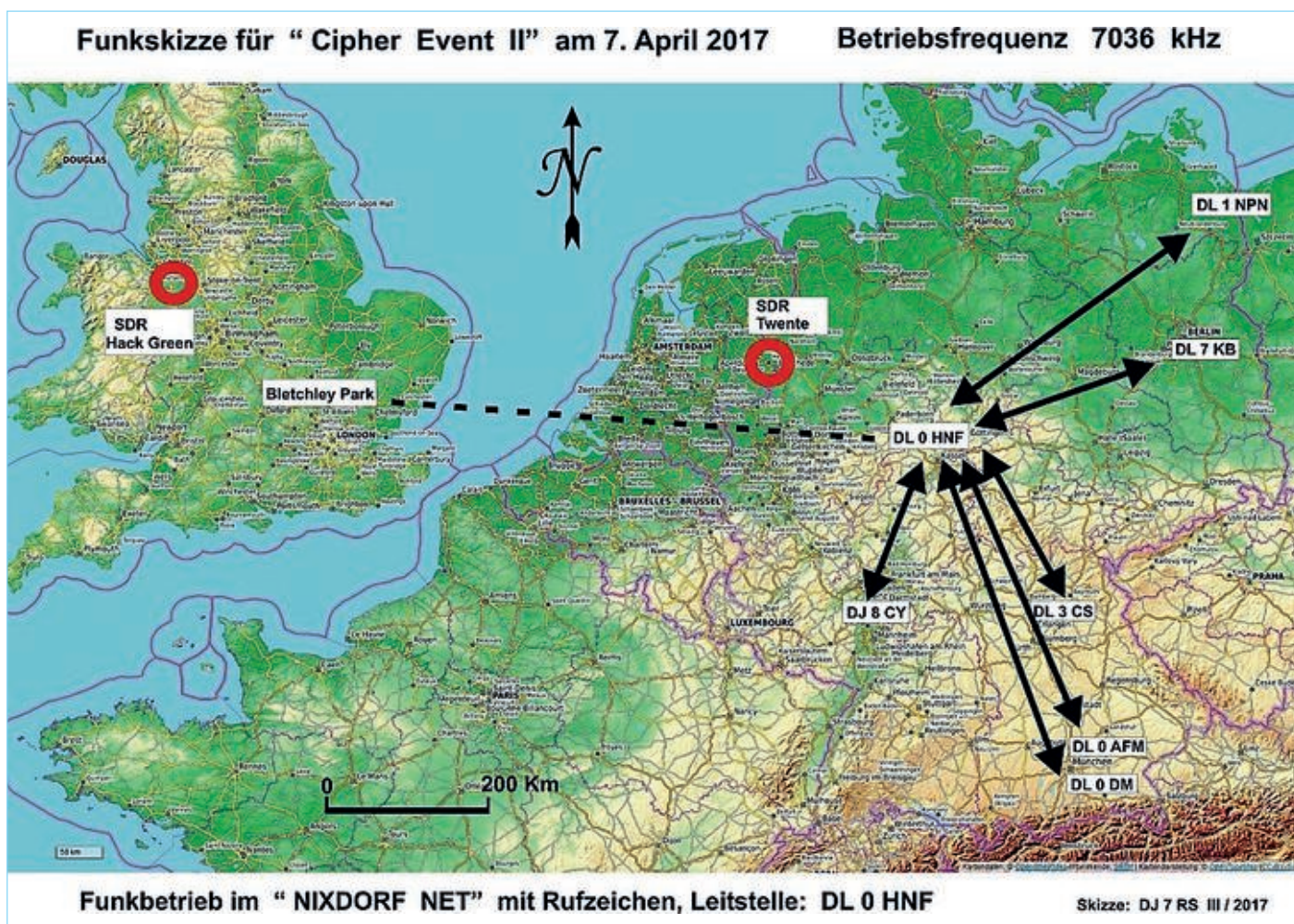


Bild 1. Das historische Funknetz.
Zeichnung von M. Neuß

Anfang April 2017 plante das Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF) in Paderborn zum zweiten Mal nach zehn Jahren die Aussendung von verschlüsselten Nachrichten mit historischen Funkgeräten. Die Idee dazu kam wiederum von RUDI STARITZ, DL3CS, der während des 2. Weltkriegs als Funker bei der Spionageabwehr tätig war.

Das Ereignis wurde vom HNF als „Cipher Event – Wer knackt den Enigma-Code?“ propagiert und forderte Funkamateure zur Entschlüsselung auf. Der eigentliche Adressat war jedoch das Nationale Britische Computer-Museum in Bletchley Park, etwa 70 km nordwestlich von London. Dort sollte versucht werden, mit dem

Nachbau der historischen „Turing-Bombe“, einer elektromechanischen Dechiffriermaschine, die von Paderborn ausgesendeten Texte zu entschlüsseln.

Das historische Funknetz

Die Aussendung der verschlüsselten Nachrichten erfolgte in einem von Funkamateuren mit historischen Geräten betriebenen Funknetz per Morsetelegrafie, das von den Briten lediglich abgehört wurde, ähnlich dem damaligen „Y-Service“. Funkamateure des Funkhistorischen Interessenkreises (FHI) stellen sich auf Anfrage des HNF für die Realisierung dieses Vorhabens spontan zur Verfügung: MATTHIAS NEUSS, DJ7RS und



Bild 2. Großes Medienaufgebot an der Leitstation DLOHNF.
Bild: Jan Braun/HNF

Das Heinz Nixdorf MuseumsForum in Paderborn

ist ein Ort zum Entdecken und Ausprobieren. Auf 6.000 Quadratmetern Ausstellungsfläche kann jeder sehr viel über Geschichte, Gegenwart und Zukunft der Informationstechnik erfahren – von den ersten Schriftzeichen über Schreib- und Rechenmaschinen bis zu frühen Computern und aktuellen Robotern. Das weltgrößte Computermuseum ist ein spannendes Ausflugsziel für alle Altersgruppen und ein lebendiger Veranstaltungsort.

Anschrift: Heinz Nixdorf MuseumsForum, Fürstenallee 7, 33102 Paderborn, www.hnf.de

Öffnungszeiten: Dienstag – Freitag: 9.00–18.00 Uhr
Samstag, Sonntag: 10.00–18.00 Uhr, montags geschlossen.



DETLEV BÖLTE, DL1LP, erklären sich dazu bereit, die Leitstation im HNF unter dem dortigen Clubrufzeichen DLOHNF mit den vom Amateurfunkmuseum (AFM) zur Verfügung gestellten historischen Funkgeräten zu betreiben. Weitere sechs Mitglieder des FHI bildeten zusammen mit der Leitstation das über ganz Deutschland verteilte Funknetz (Bild 1), die Station des Amateurfunkmuseums DLOAFM im Großraum München sollte in den Betriebspausen von DLOHNF die Leitung des Netzes übernehmen, um die Frequenz von 7.036 kHz (40-m-Band) frei zu halten. Mit der Wahl dieser Frequenz sollte gewährleistet werden, dass der Funkverkehr in Bletchley Park mitgehört werden konnte. Weil Amateurfunk laut Gesetz nur in offener Sprache abgewickelt werden darf, wurde für die Aussendung von verschlüsselten Texten eine Sondergenehmigung von der Lizenzbehörde (BnetzA) erteilt.

Umfangreiche Vorbereitungen

Zur Vorbereitung reiste MATTHIAS NEUSS am 23. März 2017 nach Paderborn, im Gepäck einen Lorenz-Sender Lo40K39 von 1939 mit Original-Netzteil, einen Telefonen-Kurzwellenempfänger „Anton“ (Kw.E.a) und einen Telefonen-Sendeempfänger 15 W S.E.b als Reservegerät sowie einigem Zubehör. Jedes dieser Geräte hat ein Gewicht von über 20 kg!

Vor Ort wurde die historische Funkstelle aufgebaut und ein zwei-stündiger Probetrieb mit der Antenne der Clubstation abgewickelt. Dabei stellt sich heraus, dass durch die Vielzahl der im Museum betriebenen digitalen Geräte ein erheblicher Rauschpegel vorhanden ist und lediglich starke Gegenstationen wie DL0DM/DK1JU (Deutsches Museum München) und DLOAFM/DJ3NF (Amateurfunkmuseum im Großraum München) aufgenommen werden konnten. Auch aus diesem Grunde wurde beschlossen, die Frequenz 7.036 kHz parallel zum Funkverkehr über den fernsteuerbaren Digitalempfänger (SDR) in Hack Green, Mittelengland, (Bild 1) über das Internet abzuhören, um zu überprüfen, ob die Signale aus Paderborn in England zu empfangen sind. Diese Aufgabe hat DETLEV BÖLTE übernommen.

Bei der weiteren Planung der Ver-

anstellung ergab sich bald, dass die Engländer zum Entschlüsseln von drei gesendeten Nachrichten mehrere Stunden benötigen würden, demnach sollte die Veranstaltung am 7. April 2017 voraussichtlich von 9 bis 16 Uhr dauern. Es galt daher, die Pausen zwischen den Aussendungen der drei verschlüsselten Texte und deren einmaliger Wiederholung mit kurzen Interviews und Erklärungen zu den verwendeten Geräten auszufüllen, nicht zuletzt, um die erwarteten Medienvertreter umfassend zu informieren. Dazu wurde von MATTHIAS NEUSS ein detaillierter Zeitplan aufgestellt, der allen Beteiligten des Funknetzes rechtzeitig zur Verfügung stand. Ferner wurde in Zusammenarbeit mit der Presseabteilung des HNF umfangreiches Informations- und Demonstrationsmaterial erstellt.



Bild 3. Im Vordergrund Dr. Viehoff an der Enigma. Bild: Jan Braun/HNF

Ein Blick in die „Radio-Ecke“

Am 7. April 2017 kurz vor 9 Uhr war die historische Funkstation im Heinz Nixdorf MuseumsForum betriebsbereit. Die Tische mit den Funkgeräten standen in einem abgetrennten Bereich in der sogenannten „Radio-Ecke“ im zweiten Stock des Museumsgebäudes. Links neben den Funkgeräten befand sich der Arbeitsplatz von DETLEV BÖLTE, der bereits auf dem Bildschirm seines Laptops das Wasserfalldiagramm des britischen SDR in Hack Green beobachtete, um sicher zu gehen, dass die Frequenz 7.036 kHz frei ist. Die gleiche Frequenz wurde auch von MATTHIAS NEUSS am Kw.E.a beobachtet. In kurzen Zeitabständen überprüfte er die Sendefrequenz des Lo40K39 mit einem digitalen Frequenzzähler.

Weiter links befanden sich die Tische mit dem Informationsmaterial zu den verwendeten Geräten und eine Schautafel mit einer Kartendarstellung des Funknetzes (Bild 1) sowie eine grafische Darstellung der Wellenausbreitung über die Ionosphäre. In der Mitte des Raumes stand auf einem kleinen Tisch eine Enigma-Schlüsselmaschine. Eine Mitarbeiterin des HNF richtete die Fernsehkamera für die Live-Übertragung via Internet ein. Inzwischen füllte sich der abgetrennte Bereich, der jedoch von Museumsbesuchern gut eingesehen werden kann, immer mehr mit Zeitungs-, Rundfunk- und Fernsehrepor-



Bild 4. Matthias Neuß, DJ7RS am Kw.E.a“. Bild: Jan Braun/HNF

tern. Es wurde eifrig fotografiert und gefilmt. MATTHIAS NEUSS und DETLEV BÖLTE wurden mit Fragen überhäuft (Bild 2).

Verschlüsselte Texte

Schließlich ergriff Dr. JOCHEN VIEHOFF, Geschäftsführer des HNF, das Wort: Nach einer kurzen Begrüßung erklärte er den Ablauf der Veranstaltung und erläuterte die Verschlüsselung von Funktelegrammen während des zweiten Weltkriegs auf deutscher Seite mit Enigma-Schlüsselmaschinen

| Fernspruch - Fernschreiben - Funkspruch - Blinkspruch | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-----|-----|-----|-----------|---|------|-------|-------|------|----|---------------------------|---|---|---|---|---|
| durch die Nachfr.-Stelle auszufüllen | Nachr.-Stelle Leitstelle DL 0 HNF | | | Nr. | | Befördert | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | an | Tag | Zeit | durch | Welle | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bemerkung: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angenommen oder aufgenommen | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| von Tag Zeit durch | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abgang | | An: | | | | | Abgehende Stelle | | | | | | | | | | | |
| Tag: 7.4.17 | | NIXDORF NET | | | | | DL 0 HNF | | | | | | | | | | | |
| Zeit: 08:10 Z | | Paderborn 1 17/17 7 0810 | | | | | Fernspruch: 05251/ Befehlsg: 306 600 | | | | | | | | | | | |
| Dringlichkeits- vermerk | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inhalt | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | H | N | C | 3 | F | V | W | | | | | | |
| | 4 | Z | U | F | E | W | 5 | W | V | X | I | H | 6 | I | S | F | O | Z |
| | 7 | A | F | K | X | E | 8 | V | I | H | Q | X | 9 | H | T | V | O | N |
| | 10 | V | H | J | U | X | 11 | X | R | V | O | Z | 12 | W | M | D | I | W |
| | 13 | G | C | Q | X | Z | 14 | Y | D | P | O | H | 15 | B | D | O | Y | L |
| | 16 | Q | X | M | Z | L | 17 | T | D | B | A | 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | 20 | | | | | | 21 | | | | | | |
| C u r t i e n g | Fernspruch | | Nr. | | Son | | An | | Tag | | Zeit | | Annehmender Offz. (Uffz.) | | | | | |
| | Fernschreiben | | | | | | | | | | | | Name Dienstgrad | | | | | |
| | Funkspruch | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Blinkspruch | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Bild 5. Historischer Spruchzettel. Bild: Jan Braun/HNF

(Bild 3) sowie deren Entschlüsselung durch die britischen Wissenschaftler um ALAN TURING in Bletchley Park. Mit Hilfe seiner Kollegin JUDITH SPIKERMANN demonstrierte er am Beispiel des Wortes „Wetter“ die Funktion der Enigma-Maschine, die mit einer komplexen Mechanik sicherstellt, dass jeder Buchstabe anders verschlüsselt wird: Das Wort „Wetter“ hat sechs Buchstaben, aber die beiden doppelt vorhandenen Buchstaben „e“ und „t“ werden unterschiedlich chiffriert. Der tägliche Wechsel

der Voreinstellung der drei Schlüsselwalzen erschwerte zusätzlich eine zeitnahe Dechiffrierung.

Das Knacken des Enigma-Codes wurde, wie Dr. VIEHOFF weiter ausführte, dadurch erleichtert, dass die deutschen U-Boote regelmäßig Wetterberichte funken mussten. Das Wort „Wetter“ kam also immer wieder in den gesendeten Funksprüchen vor. Die Suche danach ergab die Grundeinstellung der Enigma, den Rest der Entschlüsselung besorgten dann die „Turing-Bomben“, von denen in Bletchley Park während des Krieges 60 Stück gleichzeitig liefen. Die drei im HNF-Funknetz zu versendenden Texte wurden von Dr. VIEHOFF und Frau SPIKERMANN zuvor mit einer Enigma verschlüsselt und lagen in verschlossenen Briefumschlägen vor. Vom Text „Paderborn 1“ war den Briten bekannt, dass das Wort „Wetter“ enthalten ist, von den restlichen beiden Texten war nichts über deren Inhalt bekannt

Der Funkbetrieb

Inzwischen hatte MATTHIAS NEUSS (Bild 4) die teilnehmenden Stationen des Funknetzes begrüßt und anschließend die Empfangsbestätigungen abgefragt. Wegen der aktuellen Bedingungen der Wellenausbreitung über die Ionosphäre konnte er jedoch nur die Station des Deutschen Museums und des Amateurfunkmuseums erreichen, die übrigen Stationen befanden sich in der sogenannte „toten Zone“.

Der Autor HANS-PETER BÖLKE konnte über das SDR Hack Green via Internet das unverkennbare mit einem leichten Chirp behaftete Signal des Lorenz-Senders aus Paderborn sowie die Stationen DJ8CY, DL0DM/DK1JU und DL0AFM/DJ3NF gut hören. Demnach waren die Voraussetzungen gegeben, den ersten verschlüsselten Text zu senden.

MATTHIAS NEUSS erhielt den Text aus dem ersten Briefumschlag auf der Kopie eines historischen Formulars (Bild 5). Um 10 Uhr 20 ging der Text „Paderborn 1“ hinaus in den Äther. In der Zeit bis zur nächsten Sendung erklärten MATTHIAS NEUSS und DETLEV BÖLKE anhand des ausliegenden Informationsmaterials jeweils in kurzen Interviews mit Dr. VIEHOFF den Aufbau des Funknetzes sowie die Ausbreitung der Kurzwellen über die Ionosphäre.

Inzwischen war man in Bletchley

Park damit beschäftigt, den dort von dem britischen Funkamateurl JOHN PETHER, G4JGG (Bild 6) empfangenen Text soweit zu entschlüsseln, dass die Turing Bombe programmiert werden konnte.

Nachdem DETLEV BÖLTE die historischen Funkgeräte vorgestellt hatte, erfolgte um 11 Uhr 20 die Aussendung des Funkspruchs „Paderborn 2“, von dem die Engländer keine Information zum Inhalt hatten. Noch während Dr. VIEHOFF über die Arbeitsweise der Turing Bombe berichtete, kam via Internet aus Bletchley Park die Meldung, dass die Grundeinstellungen der Enigma gefunden worden waren. Auf einem großen Flachbildschirm sah man via Internet-Videoübertragung, wie sich die Walzen der Turing Bombe zu drehen begannen (Bild 7). Nach der Mittagspause wurde kurz vor 15 Uhr der letzte Funkspruch „Paderborn 3“ in Bletchley Park mitgehört. Eine Stunde später wurden von dort die entschlüsselten Texte per E-Mail übermittelt. Per Telefon gratulierte Dr. VIEHOFF dem Dechiffrierteam jenseits des Kanals. Damit war das Cipher-Event erfolgreich beendet.

Fazit

Für die Autoren ist die Veranstaltung ein gelungenes Beispiel für die Verwendung historischer Technik sowie der entsprechenden Übertragungsverfahren wie Verschlüsselung, Entschlüsselung und Morsetelegrafie.

Es war für viele Zuschauer vor Ort ein eindrucksvoller Tag, den man auch über das Internet live in Echtzeit miterleben konnte. Wegen des Interesses zahlreicher Printmedien hat das Heinz Nixdorf MuseumsForum als weltgrößtes Computermuseum in der Öffentlichkeit einen größeren Bekanntheitsgrad gewonnen. Das wünschen sich die Autoren dieses Beitrages auch für den Amateurfunk und die Beschäftigung mit historischer Funktechnik.

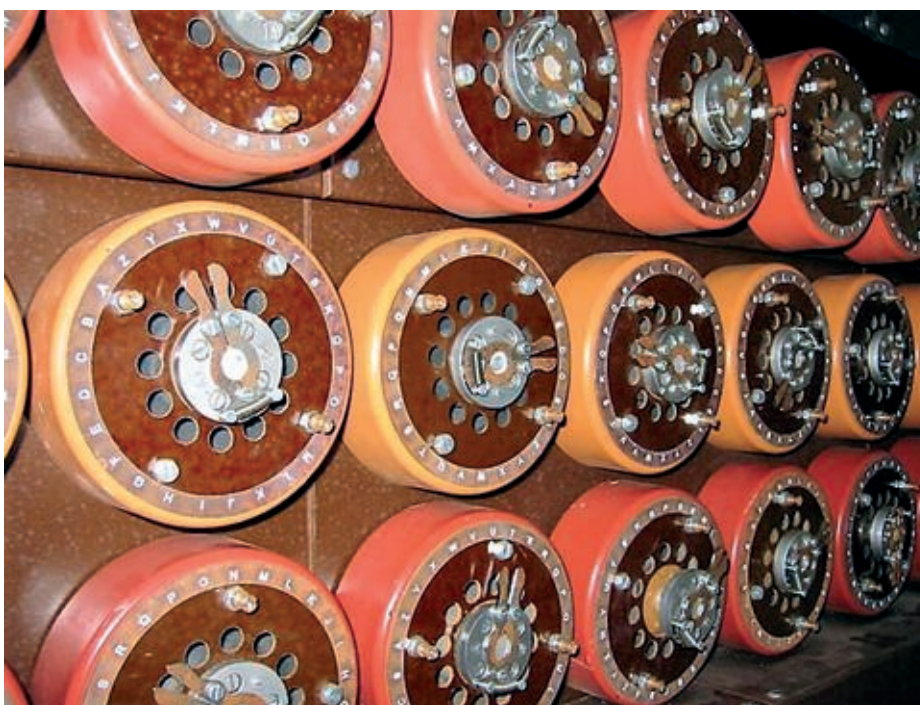
Kontakt zu den Autoren Detlev Bölte und Matthias Neuß über:
Hans-Peter Bölke
29313 Hambühren



Bild 6. John Pether, G4JGG hört die Signale aus Paderborn mit einem historischen HRO-Empfänger ab.

Bild: Peter J. Davies

Bild 7. Die Walzen der nachgebauten Turing Bombe. Bild: Wikipedia



Die Schweizer Luftwaffe hörte mit!

Rudolf Grabau über frühe NATO-Kommunikationssysteme in Europa

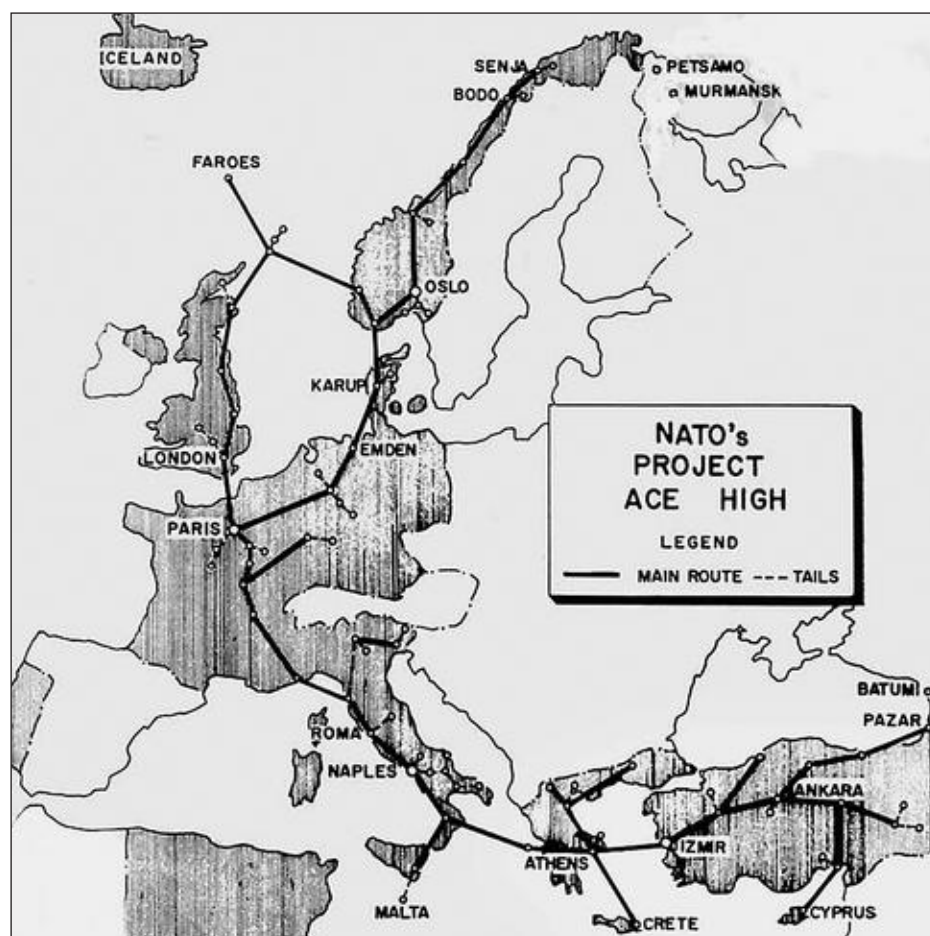


Bild 1. Die ursprüngliche Struktur des „ACE High Communications Network“.

Zu meinen militärhistorischen Kontakten zählt in der Schweiz HANS JUCKER. Dieser berichtete mir gelegentlich, dass er vor einigen Jahren in der Zeitschrift „Swiss Crows“, herausgegeben von der Association of Old Crows (AOC), einen Artikel [1] darüber veröffentlicht habe, wie seinerzeit die schweizerische Funkaufklärung das NATO-Kommunikationssystem ACE High „angezapft“ habe. Mein Interesse war sofort geweckt und so las ich zunächst diesen Artikel und informierte mich dann im Internet über Entstehung, Eigenschaften und Betrieb des ACE High.

Im April 1951 – der NATO gehörten zu dieser Zeit zwölf Nationen an – stellte US-General EISENHOWER das „Supreme Headquarters of Allied Powers in Europe“ (SHAPE) in Rocquencourt bei Paris auf. Die Aufstellung

des Oberkommandos Zentraleuropa der NATO (AFCENT HQ) mit dem Commander-in-Chief (CINCENT) in Fontainebleau folgte 1953. Dem AFCENT wurden unterstellt die HQ Land Forces Central Europe (LANDCENT), Air Forces Central Europe (AIRCENT) und Naval Forces Central Europe (NAVCENT). Hier sind die ersten Emergency Defence Plans (EDP) entwickelt sowie die Integration der neu aufzustellenden westdeutschen Streitkräfte geplant worden. Dabei ergab sich die Notwendigkeit, NATO-Führungsverbindungen in Europa sicherzustellen. Das war der Start für das ACE High-Kommunikationssystem. 1956 begann der Aufbau des ACE High; Ziel war ein autonomes NATO-Kommunikationssystem in Europa.

Das Master Control Center wurde etwa 50 km nördlich von Paris eingerichtet. Die ersten Verbindungen

hatten die USA bereits in Norwegen installiert. Der weitere Ausbau startete 1958 mit multilateraler Finanzierung im Rahmen des NATO-Infrastrukturprogramms. Paris und Norwegen wurden über zwei Routen verbunden – eine via Frankreich, Deutschland und Dänemark, die andere über London, durch Großbritannien und über die Shetland-Inseln. Schließlich reichte das „ACE High Communications Network“ über rund 13.000 km vom nördlichsten Norwegen bis zur Ostgrenze der Türkei (Bild 1). Es war damit das umfangreichste Kommunikationssystem, das jemals als Gesamtsystem geplant, errichtet, betrieben und zudem noch gemeinsam finanziert wurde. Es umfasste 49 troposphärische Forward-Scatter-Stationen (für Reichweiten bis 300 km, Bild 2) und 40 Line-of-Sight-Stationen (Mikrowellen) für Verbindungen über 10 bis 15 km. Die insgesamt 82 Stationen waren disloziert in neun der nunmehr 15 NATO-Mitgliedsstaaten: Norwegen, Dänemark, Westdeutschland, Großbritannien, Niederlande, Frankreich, Italien, Griechenland und Türkei.

Das ACE High System stellte dem Supreme Allied Commander (SACEUR) / dem Supreme Headquarters Allied Powers Europe (SHAPE) anfangs mehr als 250 Fernsprech- und 180 Fernschreib-Stromkreise zur Verfügung. Nach Ausbau in späteren Jahren wurde die Gesamtkapazität mit 570 Sprach-, 260 Fernschreib- und 60 Daten-Verbindungen angegeben.

Verwendete Technik

ACE High nutzte den Frequenzbereich 832,56 bis 959,28 MHz (L-Band) und verwendete Frequenzmodulation. Die Sendeleistung betrug 10 bis 50 kW. Die stärkeren Sender wurden jedoch später zumeist nur mit verminderter Leistung von 10 kW betrieben. Die abgestrahlte Leistung war allerdings erheblich höher, denn die Reflektor-Antennen mit rund 25 m Durchmesser bündelten diese zu einem „Pencil-Beam“ von weniger als 2 Grad Öffnungswinkel. Sie verfügten über einen mittleren An-

tennungsgewinn von rund 43 dB, was einem Faktor von etwa 20.000 entspricht, wodurch sich die Abstrahlung auf etliche hundert Megawatt vervielfachte. Infolge der Streureflexion in der Troposphäre (in 10 bis 15 km Höhe) erreichte nur ein geringer Anteil der abgestrahlten Leistung die Region der Gegenstelle. Dieser wurde mithilfe des Gewinns der dortigen Antenne verstärkt und dem Empfänger zugeführt. Zwar wurde der weitaus größte Teil der Hochfrequenzenergie in den Weltraum gestrahlt, aber ein erheblicher Anteil traf auch die Erdoberfläche, natürlich vorzugsweise in Abstrahlrichtung, und konnte dort empfangen werden. Die terrestrischen Richtfunkstationen („line-of-sight“) verwendeten Frequenzen um 4,9 GHz. Zur Stromerzeugung verfügten die Stationen über 380-V-Dieselmotoren von 120 kW bzw. 180 kW.

Das „White Alice Communications System“

ACE High war nicht das einzige Troposcatternetz, das damals errichtet wurde: Etwa zur gleichen Zeit baute die United States Air Force in Alaska das „White Alice Communications System“ (WACS) auf, ebenfalls bestehend aus Scatter- und Richtfunkverbindungen. Es hatte die Aufgabe, die abgesetzten Einsatzstellungen der Air Force in Alaska, nämlich für „Aircraft Control and Warning“ (AC&W), für die „Distant Early Warning Line“ (DEW Line) und das „Ballistic Missile Early Warning System“ (BMEWS) mit den Führungs- und Leitstellen zu verbinden – in einigen Fällen war auch an eine Mitnutzung als öffentliches Telefonnetz gedacht. White Alice wurde in den 1950er-Jahren konzipiert, denn Alaska verfügte zu dieser Zeit nur über ein sehr bescheidenes Telefonnetz. So gab es bis Mitte der 1960er-Jahre in der Stadt Anchorage nur ein einziges Telefon, von dem aus die Einwohner einen Fernsprechteilnehmer in den übrigen Staaten der USA erreichen konnten.

Der Aufbau begann 1955 und dauerte bis 1958. Zur vorherigen Erkundung und Erprobung wurden mobile Antennentürme errichtet. Der Transport des dazu benötigten Geräts mit einem Gewicht von 14 Tonnen wurde mit Hundeschlitten und Hubschrau-

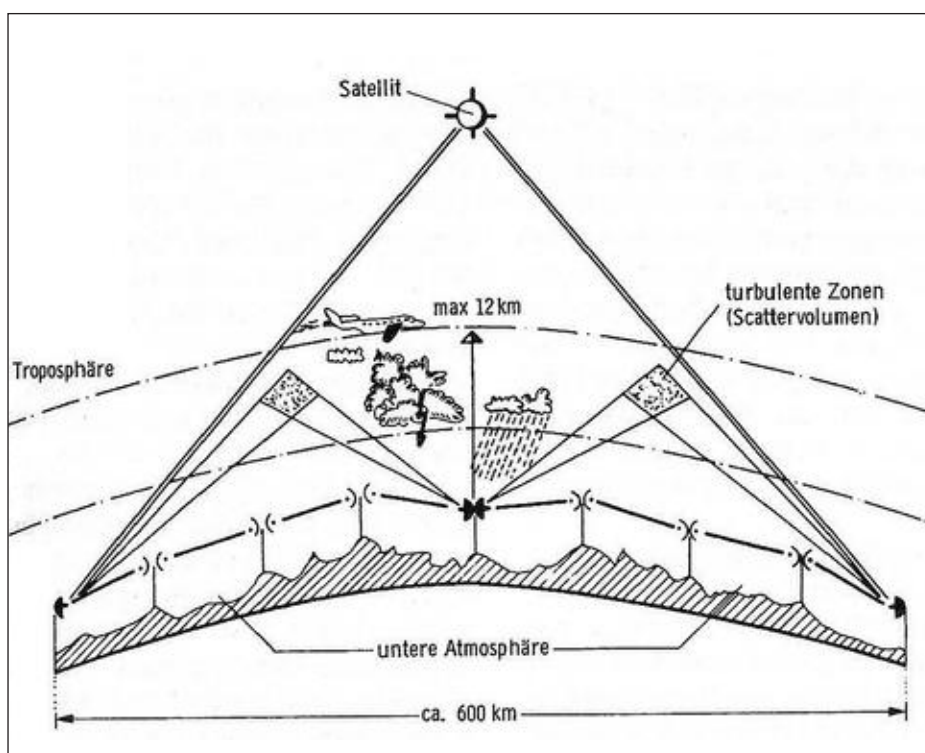


Bild 2. Troposcatter- und Mikrowellen-Richtfunkverbindungen im Vergleich; zusätzlich dargestellt eine Satellitenverbindung, die später die Scatter-Verbindungen abgelöst hat.



Bild 3. Typische Relaisstation mit vier Troposcatter-Richtantennen und einem Antennenturm mit den Mikrowellen-Richtfunkantennen (hier: Station „Livorno“ auf dem Monte Giogo in Italien). [10]

bern bewerkstelligt. Insgesamt sind hier schließlich 31 Stellungen fest ausgebaut worden, zu deren Betrieb man jeweils bis zu 20 Personen benötigte. Über Grönland und die Faroer-Inseln wurde „White Alice“ mit „ACE High“ verknüpft („North Atlantic Radio Sys-

tem“ NARS).

Es wurde die selbe Technik wie beim „ACE High“ verwendet: Troposcatter bei rund 900 MHz, vier paarweise angeordnete Parabolantennen von bis zu 20 bzw. 40 m Durchmesser bzw. Höhe, Raum- und Frequenz-Di-

versity, Sendeleistung zumeist 10 kW, in Einzelfällen aber auch 50 kW oder 1 kW, Multiplexeinrichtungen für bis zu 120 Fernsprechanäle, Leistung der Dieselgeneratoren zwischen 120 kW und 180 kW. Die erste Aufbauphase des Netzes kostete 110 Millionen Dol-



Bild 4. Tropo-Relaistelle Stenigot (Lincolnshire, East Midlands, Großbritannien). [6]



Bild 5. Tropo-Relaistelle Stenigot (UBIZ) auf dem Manor Hill. Auf der Luftaufnahme vorn deutlich sichtbar auch noch die Reste der früheren Radarstation der Chain Home aus dem 2. Weltkrieg: Betriebsgebäude und Fundamente der beiden Antennentürme. [7]

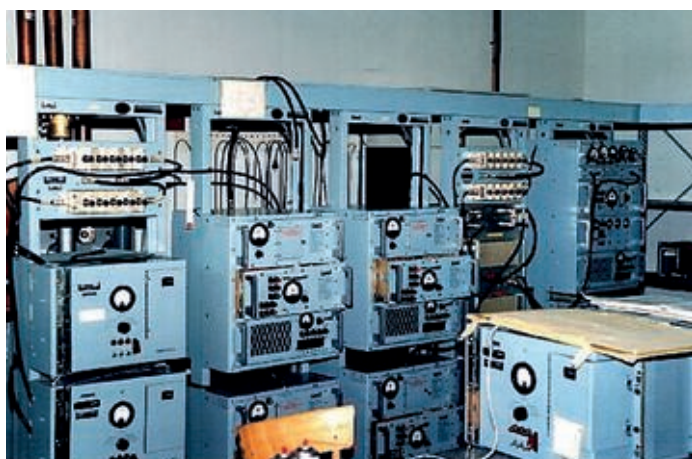


Bild 6. Tropo-Sender. [9]

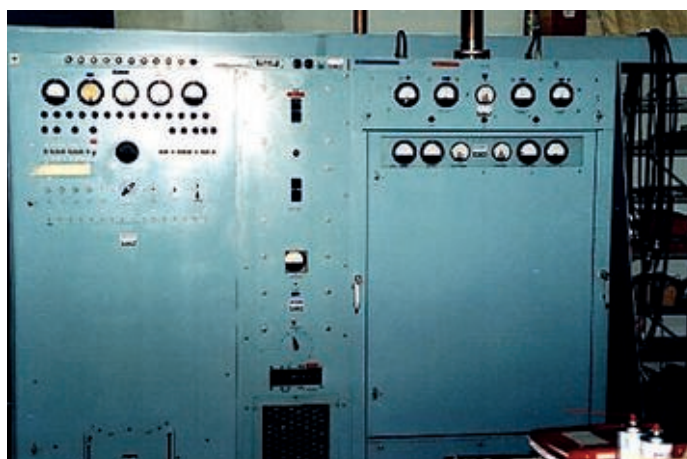


Bild 7. 50-kW-Endstufen. [9]



Bild 8. Horn-Erreger der Tropo-Antennen. [12]



Bild 9. Richtfunkantennen auf einem gesonderten Gitterturm. [12]

lar, der spätere Vollausbau erhöhte die Gesamtkosten auf 300 Millionen. An abgelegenen Aufbauplätzen mussten Landebahnen für Flugzeuge gebaut werden, um die logistischen Aufgaben lösen zu können. In einigen Fällen ist eine Art Straßenbahn zwischen Einsatzstellung und Unterkunft betrieben worden.

Nach 1970 wurde das gesamte White Alice-Netz von der Air Force nach annähernd zwanzigjährigem Betrieb zur zivilen Nutzung an die Firma RCA übergeben; die militärische Kommunikation in der Region wurde von da an über Satelliten abgewickelt. RCA nutzte das Netz bis Ende der 1970er-Jahre, die letzte Troposcatterverbindung ist erst 1985 abgeschaltet worden. Aus Gründen des Umweltschutzes ließ das Department of Defense die Stellungen beginnend 1980 bis zum Anfang des 21. Jahrhunderts abbauen. Demontage und Beseitigung der Umweltbelastungen verursachten höhere Kosten als die seinerzeitige Installation.

März 1966: Frankreich verlässt die NATO

Im März 1966 entschied die französische Regierung, dass sie ihre volle Souveränität über französisches Territorium wiederherstellen wolle und dass daher u.a. die NATO-Hauptquartiere bis zum 1. April 1967 französischen Boden zu verlassen hatten. Die neuen Hauptquartiere der einzelnen Kommandostäbe wurden daraufhin nach Mons/Belgien, Maastricht und Brunssum verlegt. Als die NATO-Dienststellen umgezogen waren, sind die bis dahin innerhalb der französischen Grenzen betriebenen Richtfunkverbindungen abgeschaltet und die Stellen abgebaut worden. Unter dem Namen „FRELOC“ (Fast Relocation) wurde auch das ACE High mit Einrichtung neuer Stationen und Umschaltung von Verbindungen den veränderten politischen Rahmenbedingungen angepasst (im Mittelabschnitt s. Bild 11). Dabei erwies sich die Verbindung zwischen der Central Region der NATO (also der Bundesrepublik Deutschland) und Norditalien als besonders problematisch, vor allem weil eine Weiterführung über Relaisstellen durch die politisch neutrale Schweiz von vornherein ausgeschlossen werden musste. So entschied man sich,

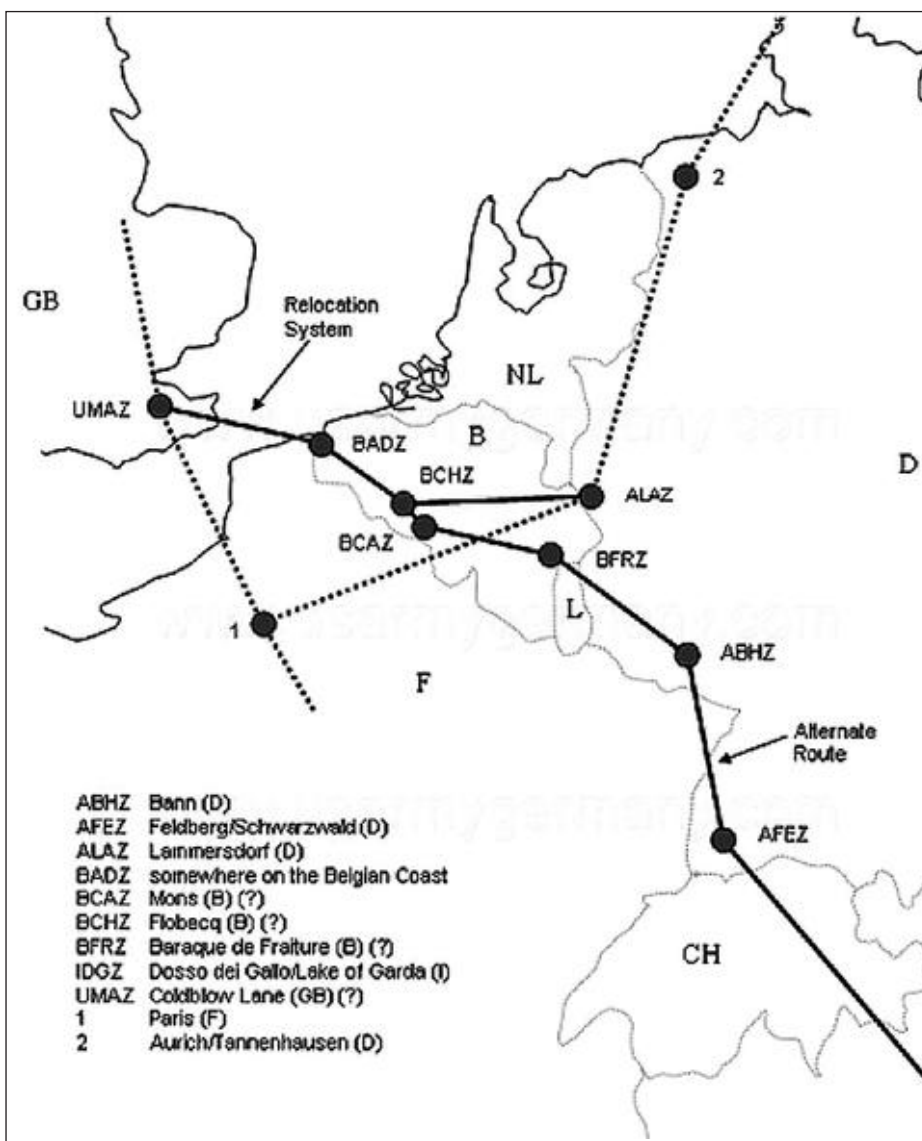


Bild 11. Alternativrouten der „Relocation“ im Mittelabschnitt. [1, 5]

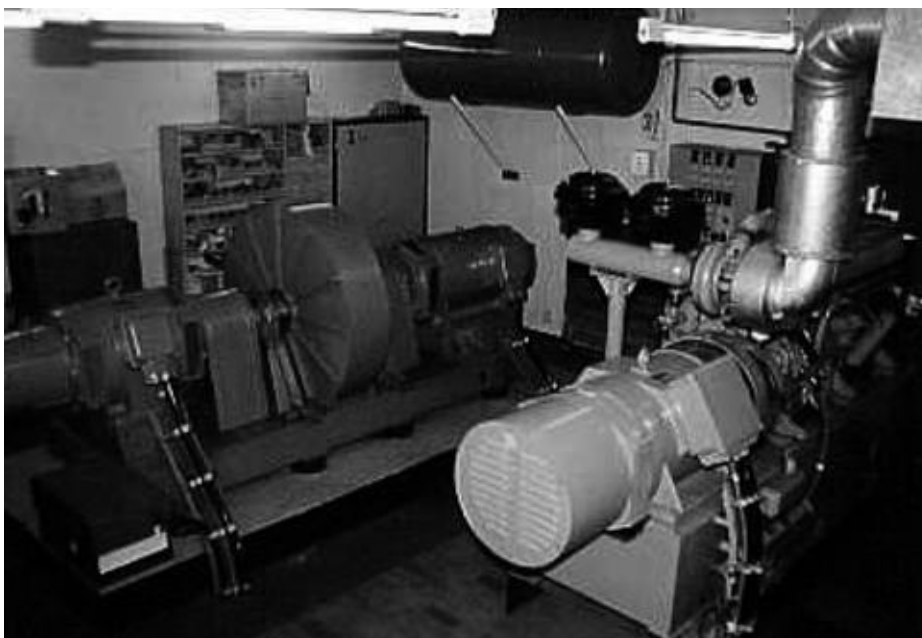


Bild 10. Energieversorgung durch Drehstromgeneratoren [9]

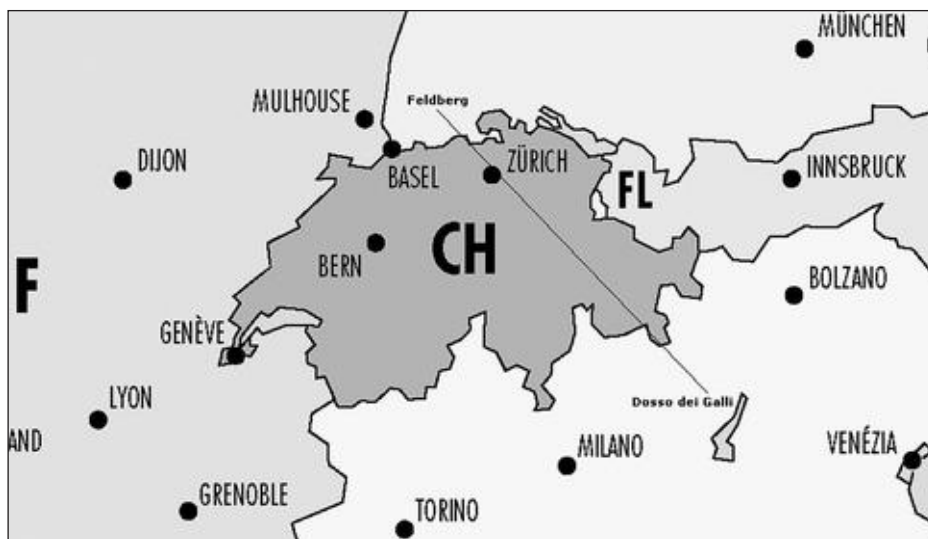


Bild 12. Die neue Strecke Feldberg-Dosso dei Galli kreuzt die Schweiz [1, 10]

eine zusätzliche Troposcatter-Strecke über eine Entfernung von 300 km zwischen dem Feldberg im Schwarzwald (1.495 m) zum Dosso dei Galli (2.196 m) oberhalb des Gardasees einzurichten.

Schweizer Funkaufklärung erfasst die Troposcatterverbindung

Es wundert nicht, dass die Funkaufklärung der schweizerischen Streitkräfte bereits kurz nach Inbetriebnahme das neue Signal entdeckte und einer Analyse unterzog. Zunächst detektierte man das neue Signal mehr zufällig in einer Erfassungsstelle, die zeitweise im Bergland errichtet worden war, dann aber erkannte man, dass es auch im Schattenbereich der Alpen empfangen werden konnte. Das Signal wurde einer technischen Analyse unterworfen und dabei (eigentlich erwartungsgemäß) festgestellt, dass etliche Multiplex-Kanäle digitale Luftlagedaten des Luftverteidigungssystems „NADGE“ enthielten. Daneben gab es eine große Zahl von Fernsprech- und Fernschreib-Kanälen. Die Analyse der Luftlagedaten wurde dadurch erleichtert, dass in der Schweiz in den 1960er-Jahren das „FLORIDA“-Luftverteidigungssystem installiert worden war, das wenigstens teilweise die gleiche Hardware und dieselbe Programmiersprache verwendete. Auch das schweizerische „FLORIDA“-System integrierte etliche Überwachungsradargeräte, Flugabwehr-Waffensysteme und Jägerführungsstellen, deren Daten über Richtfunkstrecken zu „Air Defence and Direction Centers“ (ADDC) übermittelt und dort mit Hilfe digitaler Rechenanlagen verar-

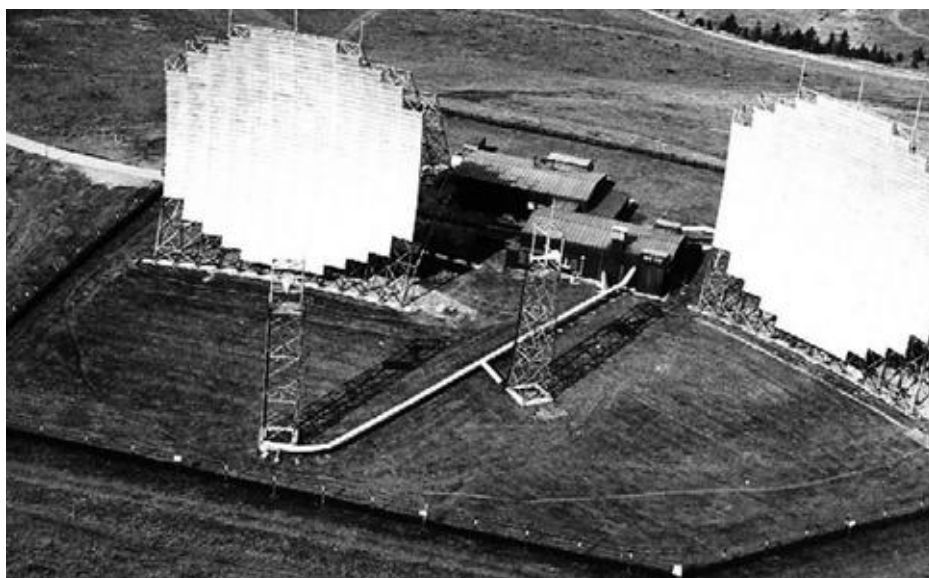


Bild 14. Die Station auf dem Feldberg. Auf der Luftaufnahme deutlich sichtbar auf den Gittermasten die Horn-Erreger und deren Zuleitungen. [1, 5]



Bild 13. Die Station AFEZ auf dem Feldberg. [1]



Bild 15. Die Station auf dem Feldberg im Winter. [9]

beitet wurden. Hieraus wurden eine nationale Luftlage erarbeitet und „Track-Data“ für die Waffensysteme generiert.

Schon bald nachdem die neue Troposcatter-Verbindung der NATO analysiert war, dachte man darüber nach, ob und wie man die NADGE-Daten ergänzend in das nationale ADDC-Netz integrieren könnte. Im Luftwaffen-Führungsstab wurden die Forderungen ausgearbeitet, und eine kleine schweizerische Firma mit einschlägiger Erfahrung erhielt einen Entwicklungsauftrag. Ein Modem sowie ein Datenspeicher waren bereits entwickelt, da verlor das Vorhaben aufgrund wichtigerer Projekte und personeller Wechsel im Führungsstab seine Aktualität. Und nach Ausscheiden des Projektingenieurs ist es Ende der 1970er-Jahre endgültig abgebrochen worden.

Was wurde aus dieser Strecke des ACE High?

Die ACE High-Troposcatter-Strecke vom deutschen Feldberg zum Dosso Dei Galli in Norditalien wurde Anfang der 1980er-Jahre abgeschaltet, auch weil die von ACE High genutzten Frequenzen für die neu aufkommenden Mobiltelefon-Netze benötigt wurden, die 1985 in Betrieb gingen. Die Troposcatter-Relaisstelle auf dem Feldberg ist zu Beginn der 1990er-Jahre abgebaut worden. Heute erinnert nichts mehr an die riesigen Antennenanlagen, die einmal dort gestanden haben. Dagegen sollen die Antennen auf dem Dosso Dei Galli weiterhin zu besichtigen sein, wenn man mit einem Motorrad oder Mountainbike vom Croce Domini durch das Val di Ledro zum Garda-See fährt.

Und im Übrigen?

1971 begann der Ersatz der Troposcatter- durch Satelliten-Verbindungen. Die erste NATO-Satellitenstation wurde in Euskirchen errichtet. Im Rahmen der Weiterentwicklung zum „NATO Integrated Communications System“ (NICS) sind die Personalumfänge des ACE High reduziert worden. Ab 1982 wurden die Richtfunkverbindungen im Rahmen des „Communications Improvement Program 67“ (CIP 67) dem aktuellen Stand der Technik angepasst. Zwei Jahre später, 1984,



Bild 16. Die Station Dosso dei Galli (IDGZ) in Italien. [1]

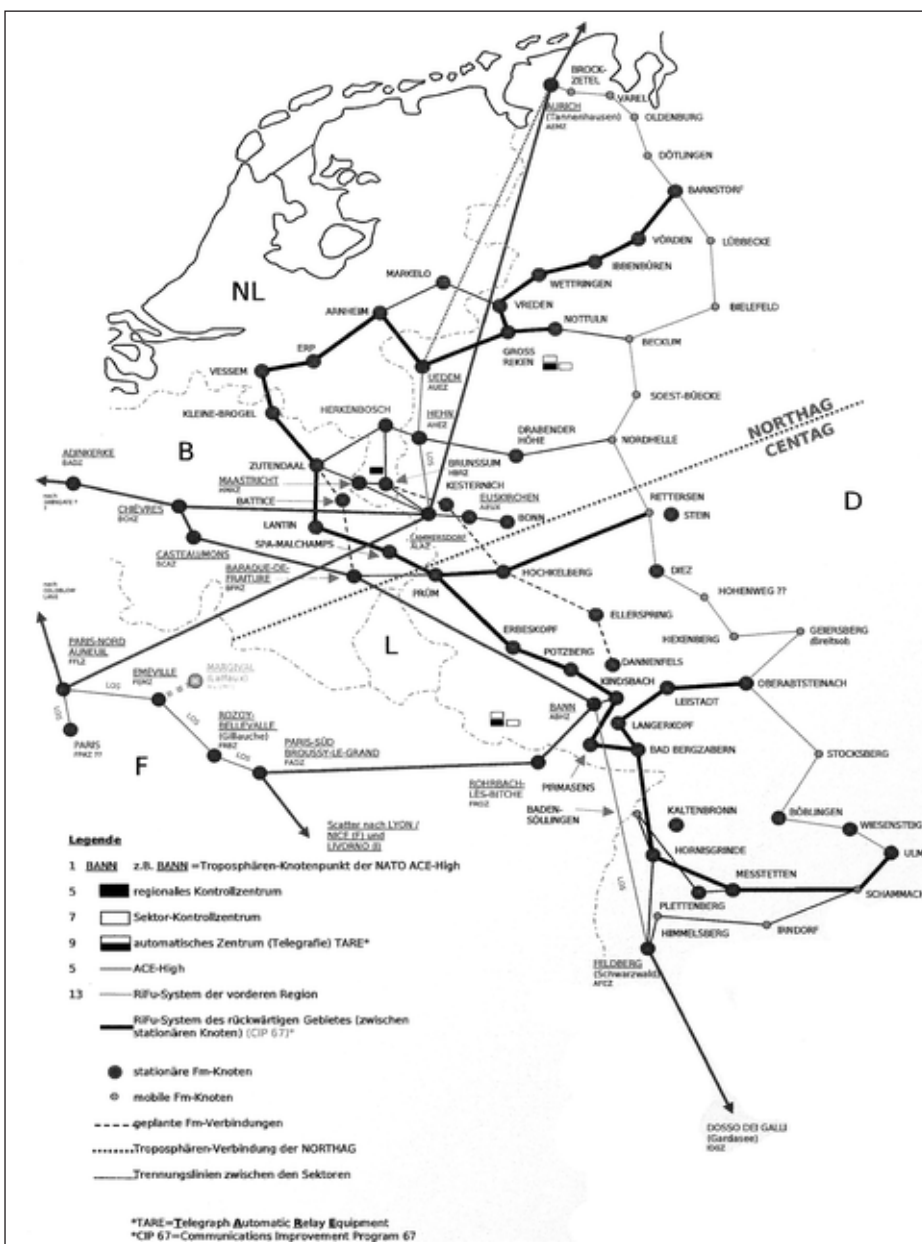


Bild 17. Die Streckenführungen in Mitteleuropa im gesamten Nutzungszeitraum. (Zeichnung Helmut Kämmerer)



Bild 18: Die verbliebenen Überreste der ehemaligen Relaisstelle Stenigot (s. Bilder 4 und 5). [4]



Bild 19. Die Station „Livorno“ auf dem Monte Giogo (IMXZ) in Italien wurde nach 13-jähriger Pause wieder benutzt, und zwar von Funkamateuren aus der Region. [11]



Bild 20. Gedenkplakette, die an die Aktion der Funkamateure auf dem Monte Giogo erinnert. [11]

sind mit dem „Initial Voice Switched Network“ (IVSN) in Brunssum und dem „Telegraph Automatic Routing Equipment“ (TARE) in Maastricht automatische Vermittlungen in Betrieb genommen worden.

Sämtliche Troposcatter-Stationen und diejenigen Richtfunkstellen des ACE High, die nicht mehr benötigt wurden, sind in der Folge abgeschaltet und mehr oder weniger vollständig demontiert worden (Bild 18). Einige Stationen blieben aber auch erhalten. So wurden die Antennen der „Stazione Troposcatter LIVORNO“ (IMXZ) und die „Stazione TOLFA“ (ITLZ) 13 Jahre nach ihrer Stilllegung von italienischen Funkamateuren wieder in Betrieb genommen und z.B. für Ausbreitungsversuche im 1.296-MHz-Amateurfunkband sowie zu Tropo-Datenübertragungsversuchen auf 50 MHz (mit SEM 35!) benutzt.

Autor:
Rudolf Grabau
53804 Much

Literatur:

- [1] Jucker: NATO Tropospheric Scatter Link Feldberg (D) to Dosso Dei Galli (I) (<http://swisscrows.org/stealth/STEALTH28,September2004.pdf>)
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Ace_High
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/White_Alice_Communications_System
- [4] <http://abandoned-britain.com/PP/radardomes/1>
- [5] http://www.usarmygermany.com/units/Signal/USAREUR_Signal-Corps
- [6] Emmerson: www.subbrit.org.uk/rsg/features/ace_high
- [7] www.subbrit.org.uk/rsg/sites/s/stenigot
- [8] Kämmerer: DtStBtl AFCENT Einsatz von Fernmeldesoldaten der Bundeswehr in Frankreich im Richtfunknetz der NATO 1959-1967, Leverkusen, datiert: 31.03.2006 (http://www.subbrit.org.uk/rsg/features/ace_high/kaemmerer.pdf)
- [9] <http://freenet-homepage.de/ACEHighStationFeldberg>
- [10] Camperi: Sistema Telecomunicazione N.A.T.O. di Allarme Immediato (Ace High System Europa 1959-1995), Dislocazione e Funzionamento della Stazione Troposcatter Dosso dei Galli, datiert 30.01.2007 (www.ik4mgv.it)
- [11] www.marcorizzini.it/blog/foto/2008/Stazione_NATO_IDGZ
- [12] <http://rammstein.dfmk.hu/~s200/tropo.html#ace> (Streckenkart)

Anmerkung: Die Angaben im Internet über die Anzahl von Stationen, Stromkreisen usw. differieren erheblich, vermutlich auch infolge unterschiedlicher Zeitpunkte der Veröffentlichung.

Die Kandidaten stellen sich vor

Vorstandswahlen der GFGF e.V. am 21.04.2018 während der Mitgliederversammlung in Mannheim



Dirk Becker

Mein Name ist DIRK BECKER. Ich wurde 1972 im Hunsrück geboren und bin seit Anfang der 1990er-Jahre Mitglied der GFGF. Seit 2005 leite ich für die Symeo GmbH in Neubiberg bei München die Hardwareentwicklung industrieller Radargeräte. Seit 2004 bin ich verheiratet, und zwei umtriebige Jungs halten mich auf Trab.

Ich interessiere mich seit meiner Kindheit für alte Technik. Den Anblick des wie von Geisterhand bewegten Zeigers eines Saba Freiburg Automatic-Radios werde ich wohl nie vergessen. Heute sammle ich alte Radios, Funktechnik und Literatur. Mich interessieren pfiffige Details und der dazugehörige technische und soziale Hintergrund. Nicht nur deshalb besitze ich eine ganz ansehnliche technische Bibliothek und bin großer Fan des GFGF-Archivs.

Vor einigen Jahren habe ich mit einigen Mitstreitern das GFGF-Forum ins Leben gerufen. Unsere Präsenz auf der HAM-Radio und anderen Messen gehen unter anderem auf mein Engagement zurück. Die GFGF und die Zusammenarbeit im GFGF-Vorstand liegen mir sehr am Herzen. Deshalb möchte ich für einen Sitz im GFGF-Vorstand als zweiter Vorsitzender, Beisitzer oder Kurator kandidieren.

Ich möchte mich dafür einsetzen, dass wir neue Leute für unseren Verein gewinnen und gleichzeitig die derzeitigen Mitglieder mit interessanten Themen bei der Stange halten. Wir müssen unseren Auftritt im Internet ausbauen und auch neue Plattformen für uns gewinnen. Nur gemeinsam können wir etwas bewegen.

Wenn Sie mehr über mich und meine Arbeit wissen möchten, können Sie mir gerne per E-Mail oder öffentlich im Mitgliederbereich unseres Forums unter <http://www.gfgf.org/Forum> Fragen stellen.



Ludwig Dittmar

Mein Name ist LUDWIG DITTMAR. Ich wurde 1965 in Freiberg/Sachsen geboren und lebe bereits seit vielen Jahren mit meiner Familie in Dresden.

Technik und insbesondere Elektronik haben mich seit meiner frühen Kindheit fasziniert. Das begann beim Durchsuchen von Sperrmüllbergen nach Radios und Fernsehern, um daraus verwertbare Teile zu gewinnen. Mit diesen Teilen sollte etwas gebaut werden. So bin ich zum Basteln gekommen. Handwerklich hat mir mein Vater sehr viel vermittelt. Von diesen Erfahrungen profitiere ich noch heute,

zumal sich mein Sinn vom Zerlegen mehr und mehr zum Erhalt und Wiederherstellen der gefundenen Geräte wandelte.

Naheliegender war durchaus, eine berufliche Laufbahn auf dem Gebiet der Elektronik einzuschlagen. Es kam anders. Der Bogen spannte sich über ein Chemiestudium mit der Spezialisierung Elektrochemie/Batterietechnik, Promotion und Einstieg in das Spezialgebiet Plasma-Ätzen.

Seit nunmehr fast 20 Jahren arbeite ich in der Halbleiterindustrie und leite eine Arbeitsgruppe, die im Fertigungsprozess die Strukturierung von elektrischen Leiterbahnen mittels Plasma-Ätzungen vornimmt.

Meinem Hobby bin ich treu geblieben. Allerdings ist das uns alle interessierende Sammelgebiet so umfangreich, dass ich mich recht schnell entschloss, ausschließlich Geräte der Firma Sachsenwerk – als Dresdner naheliegend – zu sammeln.

Diese Sammelleidenschaft führte mich vor reichlich 15 Jahren über Vermittlung von WINFRIED MÜLLER, einem langjährigen Vorstandsmitglied, zur GFGF. Etwa zur gleichen Zeit fand ich einen Kreis von Funktechnik-Interessierten, der sich regelmäßig zu Treffen und Vorträgen in Dresden und auch zu Ausflügen trifft.

Die Nähe zu Hainichen, dem Standort des GFGF-Archivs, bietet die großartige Möglichkeit zu regelmäßigen Besuchen. Dabei konnte ich in den vergangenen Jahren die in meinen Augen sehr positive Entwicklung des Archivs erleben. Ich habe eine besondere Hochachtung vor den Anstrengungen und den Ergebnissen, die INGO PÖTSCHKE und sein Team sowohl neben dem inhaltlichen als auch beim äußerlichen Aufbau des Archivs erreicht haben.

Neben dem Erhalt technischer Zeitzeugen betrachte ich das gezielte Sammeln von Unterlagen, Dokumenten, Bildern und Berichten als wesentliche Aufgabe der GFGF. Mein großer Wunsch ist, durch meine Mitarbeit im Vorstand der GFGF das Archiv weiterentwickeln zu können und

damit einem breiten Kreis von Sammlern und anderen Interessierten zugänglich und erlebenswert zu gestalten.

Wir verfügen in der heutigen Zeit über großartige Möglichkeiten, das gesammelte Wissen zu verbreiten und unter den unterschiedlichsten Gesichtspunkten zu nutzen. Dafür möchte ich meinen Beitrag leisten.



Rudolf Kauls

Mein Name ist RUDOLF KAULS, ich bin Jahrgang 1958, verheiratet und habe einen Sohn. Nach einer Ausbildung an der Marineortungsschule bin ich in der Elektronikentwicklung tätig und seit 2003 Mitglied der GFGF e.V.

Bereits nach kurzer Zeit habe ich zuerst als Hilfskraft bei der Pflege der Webseite GFGF.ORG den Verein unterstützt und übernahm dann das Amt des Webmasters. Auf die Bitte des damaligen Schatzmeisters ALFRED BEIER übernahm ich 2008 kommissarisch das Amt des Schatzmeisters. 2010 und 2014 wurde meine Amtszeit durch die Mitgliederversammlung jeweils um vier Jahre verlängert. Es würde mich freuen, dieses Amt auch in den nächsten vier Jahren weiterführen zu dürfen.

Ich bin als Sammler von Rundfunkgeräten aktiv und baue mitunter alte Technik nach. Als Referent für EMUD-Geräte helfe ich gerne weiter, wenn es technische Probleme oder um die Reparaturen geht. Ein starkes Interesse gilt auch der damit zusammenhängenden Zeit-, Technik- und Industriegeschichte.

Ich möchte als Mitglied des Vorstandes besonders im Bereich der Förderung der Museen als auch der Jugendarbeit mitwirken. Hierbei liegt mir auch die engere Verbindung mit dem Amateurfunk am Herzen, den ich seit vielen Jahren unter dem Rufzeichen DB6RK und als Ausbilder unter DN6RK betreibe. Hier besteht die Möglichkeit, auch die Jugend für die Funkhistorie zu aktivieren und so dem Mitgliederschwund entgegenzuwirken.

Auch die Präsentation in den sozialen Medien und dem Internet muss vorangetrieben werden. Unser Archiv bietet uns schon jetzt eine Möglichkeit, durch die Digitalisierung Informationen der Nachwelt zu erhalten und im Netz zu präsentieren.



Bernhard Nagel

Mein Name ist BERNHARD NAGEL, Jahrgang 1953, verheiratet, eine erwachsene Tochter. Ich wohne in Frankfurt/M. und bin seit 1980 beim ZDF Mainz in der Audio-Messtechnik tätig.

Die Beschäftigung mit dem Radio und verwandter Gebiete zieht mich seit meiner frühen Jugend in den Bann. Der Bastelei gesellte sich über die Jahre die Sammlung von Apparaten, Messtechnik, der Literatur und den Geschichten „hinter dem Radio“ hinzu.

GFGF-Mitglied bin ich seit etwa 1983, dem Vorstand gehöre ich als 2. Beisitzer seit der letzten Wahl in Chemnitz 2014 an. In diesen vier

Jahren ist viel passiert: Es wurden wichtige neue Wege der Öffentlichkeitsarbeit und Mitgliederwerbung beschritten, als Beispiel sei unser jährlicher Stand auf der HAM Radio in Friedrichshafen genannt. Unser Internet-Auftritt unter gfgf.org ist in den letzten Jahren zur gut besuchten Anlaufstelle geworden. Und das GFGF-Archiv bekam eine neue Heimat mit Wachstumspotenzial! Für die kommende Wahlperiode möchte ich weiterhin aktiv an der Gestaltung der Vereinsziele mitwirken und kandidiere deshalb erneut für die Funktion eines Beisitzers im Vorstand.

Mit Aufkommen des Internetzeitalters entstanden viele Radio-Sites – manche recht kurzlebig – doch das Schweizer Radiomuseum.org wuchs seit 2002 als gestaltbare Plattform zum wichtigsten länderübergreifenden Nachschlagewerk für den funkhistorisch Interessierten. 2003 wurde ich dort Mitglied wie viele andere GFGF-ler in dieser Zeit auch. Bald war mir klar, dass GFGF und RM.org sich vorteilhaft ergänzen können. So kümmerere ich mich seit 10 Jahren im Admin-Team vor allem um die Pflege der Modellseiten und gehöre dem Rat an.

Deshalb liegen mir für die Zukunft gemeinsame Wege der GFGF und des RM.org am Herzen – also sinnvolle Zusammenarbeit statt Konkurrenz oder Doppelstrukturen. Gelebt wird das von vielen unserer Doppelmitglieder heute schon.

Für Ihre Stimme und Ihr Vertrauen bedanke ich mich!

Ingo Pötschke

Seit 2006 bin ich nun Vorsitzender der GFGF e.V. und hatte über die Jahre hinweg immer mal wieder die Idee, dass dieser „Job“ auch von einem anderen erledigt werden könnte. Der Grund dabei ist aber nicht persönliche Unlust, sondern die Befürchtung, dass durch möglicherweise fehlende Ideen zur weiteren Entwicklung des Vereines eine Stagnation eintritt, die für den Verein nicht gut ist. Dazu gehört aber, dass ein Vorstand und sein Vorsitzender mit Initiative vorweg geht. Für die nächsten vier Jahre werde ich das weiter machen und stelle mich somit auch weiter für die Funktion des Vorsitzenden zur Verfügung.

Die größten „Baustellen“ der



nächsten vier Jahre sind sicherlich das Internet, wo wir endlich bekannter und umfassender unser Hobby und unseren Verein „verkaufen“ müssen. Die Publikationen, die wir neben der „Funkgeschichte“ entstehen lassen, müssen wesentlich besser „vermarktet“ werden, und vorhandene Initiativen von Mitgliedern sollten wir auch besser als bisher bekannt machen (siehe u.a. Radiorama). Unser Archiv wächst und gedeiht, aber auch dieses sollte bekannter werden und noch mehr als bisher als die sicherste Unterkunft der Daten und Materialien der Mitglieder dienen.

Zur Person: geboren 1966, nach dem Abitur Aufnahme einer Tätigkeit bei der Bundesfinanzverwaltung, zwei Kinder.

Mit den Rundfunkempfängern bzw. unserem gemeinsamen Hobby bin ich seit Kindesbeinen verhaftet, die ersten Geräte kamen 1983 ins Haus. Seit diesem Zeitpunkt bin ich auch Mitglied der „Interessengemeinschaft für Rundfunkgeschichte“ am Technischen Museum Dresden gewesen. Im Zuge der Vereinsvereinigung zu Beginn der 1990er-Jahre kam ich dann so in die GFGF. Relativ früh waren für mich das Papier und die Geschichten zu den Geräten interessanter als diese selbst, so dass im Laufe der Zeit mehrere Bücher und Datenträger, speziell zur DDR-Geschichte, entstanden. Seit 2006 befindet sich das Archiv der GFGF in Hainichen und wird im Rahmen eines „Familienunternehmens“ betreut und erweitert. Die Ziele der GFGF werde ich auch weiterhin aktiv verfolgen.

Ich bitte Sie, zu berücksichtigen, dass der Verein nicht nur aus einem aktiven Vorstand bestehen kann, sondern auch möglichst viele aktive Mitglieder benötigt. Also lassen Sie uns gemeinsam weiter daran arbeiten, dass wir auch nach 2018 oder 2025 (dem derzeitigen Zeitpunkt für die UKW-Analogabschaltung) ein existierender und lebendiger Verein sind.



Hartmut Schmidt

Wer bin ich? Vor gut 65 Jahren in Jena geboren, lebe ich heute im äußersten Südwesten Deutschlands. Ich bin verheiratet, habe drei Töchter und sechs Enkelkinder.

Da mich bereits seit früher Jugend die geheimnisvolle Welt der Spulen, Röhren und Transistoren faszinierte, war mein Berufsweg quasi vorgezeichnet. Eine Lehre als Elektroniker und ein Studium der Technologie elektronischer Bauelemente folgten.

Zwar befasste ich mich danach mehr mit Computern und deren Programmierung – die Elektronik ließ mich aber nie wieder los. Einige Jahre beschäftigte ich mich mit der Programmierung von Mikrocontrollern für Messgeräte, danach war ich Projektmanager und arbeitete in einer globalen IT-Infrastruktur.

Heute bin ich pensioniert, und die Renovierung eines Schwarzwaldhauses lässt mir nur wenig Zeit für das geliebte Hobby. Trotz knapper Zeit – Rentner wissen wovon ich rede – arbeite ich als Beisitzer gern im Vorstand der GFGF mit. Mein Schwer-

punkt ist die Betreuung unserer Typen- und Themen-Referenten. In den letzten zwei Jahren habe ich mich außerdem darum gekümmert, dass das Mitgliederverzeichnis pünktlich bei Ihnen ankommt.

Mein Sammler-Interesse gilt eher „neueren“ Geräten – also solchen mit Halbleitern und ICs, wobei man nicht vergessen darf, dass das durchaus schon Veteranen sein können, die 60 und mehr Jahre alt sind.

Ganz besonders widme ich mich aber der Geschichte und den Produkten der ehemaligen Firma Heli-radio, wozu ich auch eine Webseite betreibe.

Was will ich? Ich weiß, dass viele unter uns den „Neuen Medien“, dem Internet und all seinen Möglichkeiten skeptisch gegenüberstehen. Trotzdem – oder gerade darum – möchte ich, dass wir uns dieser Entwicklung stellen.

Hier sehe ich neue Chancen, die wir nutzen müssen; auch um die Verbindung zu nachfolgenden Generationen zu pflegen und weiter zu entwickeln. Anderenfalls wird eines Tages unsere komplette Vereinsarbeit, all unsere Erfolge, in Frage gestellt.

Dabei möchte ich weiter mithelfen und die begonnene Arbeit im Vorstand gerne weiterführen; gegebenenfalls auch in einer anderen Funktion und bitte Sie dafür um Ihre Unterstützung.



Rüdiger Walz

Mein Name ist RÜDIGER WALZ, ich

bin Jahrgang 1956, verheiratet, habe drei erwachsene Kinder und bin von der Ausbildung her Chemiker. Ich bewerbe mich für eine Funktion im Vorstand der GFGF und möchte mich und meine Ziele für die GFGF hier für die Wahl auf der Hauptversammlung in Mannheim am 21. April 2018 vorstellen.

Seit ca. 1980 bin ich Mitglied der GFGF und seit April 1981 bin ich im Vorstand der GFGF tätig. Zu Beginn noch als Redakteur (der war damals noch Vorstandsmitglied), später als Beisitzer, seit den zwei letzten Wahlen als Kurator.

Diesmal stelle ich mich für die Funktionen Beisitzer, Kurator oder 2. Vorsitzender zur Verfügung, je nachdem wie die Hauptversammlung entscheidet. Meine beruflichen Aufgaben lassen derzeit leider kein anderes Amt innerhalb des Vorstandes zu.

Die Funktionen habe ich in der letzten „Funkgeschichte“ Nr. 236 noch einmal ausführlich beschrieben.

Ich bin als Sammler und Restaurator von historischen Rundfunkgerä-

ten aktiv und baue gelegentlich noch Röhren. Daneben interessieren mich natürlich die damit zusammenhängende Zeit-, Technik- und Industrieschicht.

Die GFGF ist eine wichtige Vereinigung, die dazu beiträgt, funkhistorische Gegenstände und Informationen zu bewahren. Unsere Unterstützung von Forschung, Veröffentlichungen und unser Archiv können sich sehen lassen. Die Mitglieder der GFGF haben hier einen großen Beitrag geleistet.

Die Aktivitäten vieler Personen, die an Technikgeschichte interessiert sind, verlagern sich in das Internet. Dort sind Informationen schnell und einfach, leider nicht immer korrekt, erhältlich. Damit ändert sich die bisherige Funktion der GFGF als Vermittler von Informationen, und wir bemerken einen Mitgliederschwund. Allerdings ist das Internet flüchtig und Funkhistorie muss auch in der „realen Welt“ bewahrt werden, sonst verschwindet sie endgültig. Viele private Internetseiten mit interessanten Informatio-

nen sind aufgegeben worden. Auch sind Nutzergemeinschaften im Internet nicht organisiert und haben kein Gewicht und keine Lebensdauer wie ein Verein mit Satzung und Mitgliedern, die dazu stehen.

Wir müssen unsere Unterstützung von Forschung und Veröffentlichungen weiterführen und im Internet sichtbar werden. Genauso wie das Objekt unseres Interesses, das Radio selbst, dürfen wir uns neuen Medien nicht verschließen. Die GFGF braucht eine Präsenz im Internet, ob nun selbst auf der www.gfgf.org-Seite oder womöglich auf anderen Seiten, die häufig besucht werden. Hier müssen wir die Vorteile einer organisierten Vereinigung präsentieren. Die GFGF muss stark bleiben zum Nutzen der Funkgeschichte und ihrer Mitglieder.

Ich bin daher auch mit Überzeugung Ratsmitglied in der Stiftung Radiomuseum Luzern und im verbundenen www.radiomuseum.org.

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

Manuskriptensendungen: 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

©2018 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 801173 Anrufbeantworter, Telefon nicht dauernd besetzt, wir rufen zurück! Fax: 02486 6979041, E-Mail: schatzmeister@gfgf.org

Kassierer: Matthias Beier (zuständig für Beitragszahlungen, Anschriftenänderungen und Beitrittsklärungen) 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: Patrick Kauls, E-Mail: webmaster@gfgf.org

Internet: www.gfgf.org



An
Dr. Rüdiger Walz

65510 IDSTEIN
DEUTSCHLAND

Mail:

Verbindliche Anmeldung
bis spätestens zum 12. März 2018
(Nichtanmeldung gilt als Absage!)

Am 21./22. April 2018 nehme ich verbindlich an der Mitgliederversammlung der GFGF e. V. im TECHNOSEUM in Mannheim teil:

- Mitgliederversammlung der GFGF e. V. 21.4.2018 (13:00 – 17:00 Uhr)
- Öffentlicher Veranstaltungsteil (09:00 – 12:00 Uhr)
- Museumsbesuch erwünscht
- Mittagessen am Samstag, 21.04.2018 (verbindlich)
- Abendessen (Büfett) am Freitag, 20.04.2018, 19:00 Uhr (24 € pro Person, verbindlich) Personen: ____
- Abendessen (Büfett) am Samstag, 21.04.2018, 19:00 Uhr (24 € pro Person, verbindlich) Personen: ____
- ich komme in Begleitung von
(Name – bitte in Druckbuchstaben)
- Teilnahme Damenprogramm am Samstag, 21.04.2017 - Schloss Schwetzingen

.....
(Name, Vorname – bitte in Druckbuchstaben)

.....
(Anschrift – bitte in Druckbuchstaben)

.....
(Kontaktdaten: Telefon, Mail – bitte in Druckbuchstaben)

.....
(Unterschrift)



GFGF-Mitgliederversammlung 20.–22. April 2018

Bitte frühzeitig anmelden!

Die GFGF-Mitgliederversammlung 2018 findet im Technoseum in Mannheim statt. Als Erinnerung zur rechtzeitigen Anmeldung hier noch einmal das Programm sowie das Anmeldeformular. Bitte vergessen Sie nicht die Zimmer-Reservierung im Hotel!

Sowohl mit dem Zug, als auch mit dem Auto gut zu erreichen, bietet das Technoseum als Technikmuseum in Mannheim eine sehenswerte Ausstellung. Hier die Anschrift:

TECHNOSEUM – Landesmuseum
für Technik und Arbeit
Museumsstr. 1, 68165 Mannheim
www.technoseum.de

Das Museum stellt der GFGF einen hervorragenden Saal kostenlos zur Verfügung, das Hotel ist nur 100 m entfernt, und am Sonntag erhalten Teilnehmer der MV eine Eintrittskarte, mit der das Museum in Ruhe besichtigt werden kann.

Die Umgebung Mannheims bietet außerdem Sehenswürdigkeiten für das Damenprogramm: Es ist die Besichtigung des Schlosses sowie des Schlossgartens Schwetzingen geplant.

Das Hotel liegt direkt neben dem Museum:

Mercure Hotel Mannheim am Friedensplatz
Am Friedensplatz 1,
68165 Mannheim

www.mercure-hotel-mannheim-am-friedensplatz.com

Unter dem Stichwort „GFGF-Hauptversammlung“ ist dort bis zum 22.3.2018 ein Zimmerkontingent reserviert. Bitte also rechtzeitig selbst beim Hotel Zimmer buchen und das Stichwort nicht vergessen! Das Einzelzimmer kostet 81 € /Tag incl. Früh-



Bild 1. Es besteht die Möglichkeit, einen Mittagssnack im Restaurant des Technoseums einzunehmen.

stück, das Doppelzimmer 108 €/Tag incl. Frühstück.

Am Freitagabend 20.4.2018 und am Samstagabend 21.4.2018 ist von 19:00 – 22:00 Uhr ein Abendessen im Hotel geplant. Wer teilnehmen möchte, soll sich bitte mit dem hier abgedruckten Formular bis spätestens 12. März 2018 verbindlich anmelden. Der Preis für das Abendbüfett von 24 € pro Person wird vor Ort selbst bezahlt. Für angemeldete Personen, die nicht erscheinen, müsste die GFGF die Kosten hinterher übernehmen, daher die dringende Bitte um verbindliche Anmeldung.

Programm (Stand Januar 2018)

Freitag, 20.4.2018: Anreise, gemütliches Beisammensein und Büfett im Restaurant des Mercure Hotel Mannheim am Friedensplatz ab 19:00 Uhr.

Samstag, 21.4.2018: Vortragsprogramm, Mitgliederversammlung, Damenprogramm.

Für die MV 2018 ist wieder ein interessantes Vortragsprogramm geplant, das am Vormittag stattfinden wird. Die vorläufige Programmplanung sieht wie folgt aus:

9:00 Uhr: Begrüßung, Vorträge:

Dr. Anke Keller, Kuratorin, Abteilung Sammlungen TECHNOSEUM: Konzept der Kommunikationsausstellung im Technoseum.

Jürgen Lohbeck: Der Langenberger Sender – 1926 bis heute.

Dipl.-Inf. Dr. Anja Theuner, Deutsches Museum, München: Kryptographie im 2. Weltkrieg.

Zwischen den Vorträgen Vorführung der Welte-Kino-Orgel mit zeitgenössischen Musikstücken.

12:00 Uhr–13:00 Uhr: Mittagspause
Es besteht die Möglichkeit, einen Mittagssnack im Restaurant des Technoseums einzunehmen. Bitte hierfür auch auf der Anmeldekarte anmelden!

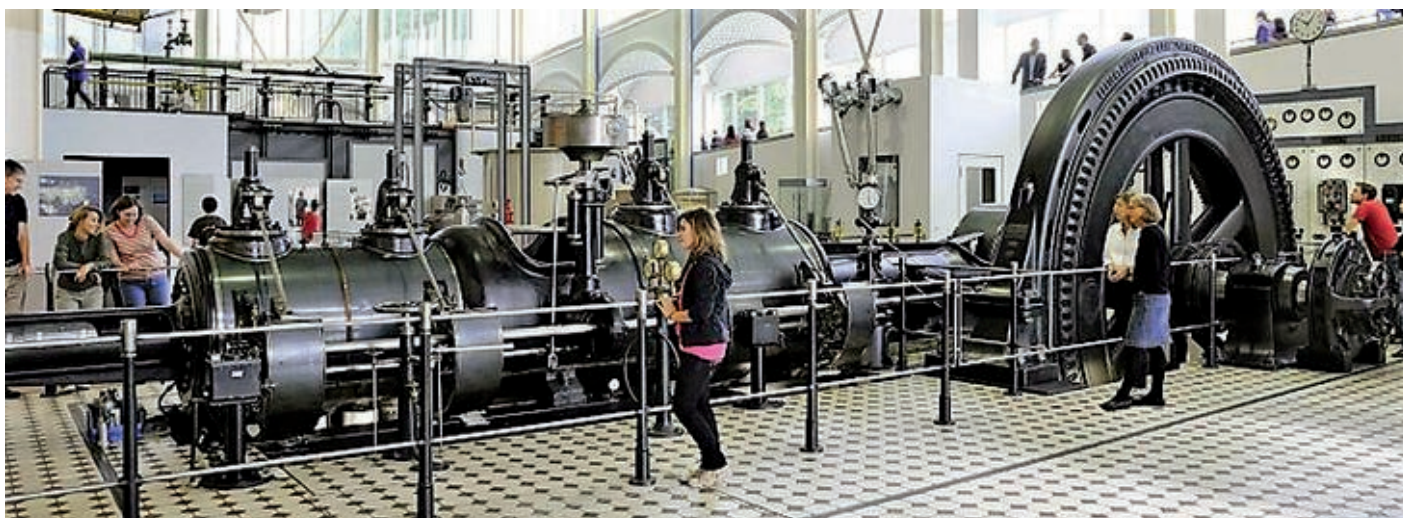


Bild 2. Das Technoseum bietet als Technikmuseum in Mannheim eine sehenswerte Ausstellung.

13:00 – 17:00 Uhr: Mitgliederversammlung der GFGF mit Vorstandswahl.

Hauptpunkt ist die Wahl des neuen Vorstandes. Die Kandidaten stellen sich in dieser Ausgabe der Funkgeschichte vor.

Weitere Tagesordnungspunkte sind wie auch auf den früheren Mitgliederversammlungen:

- Bericht des Vorstandes
- Aussprache
- Entlastung des Vorstandes
- Budget 2018/2019

Damenprogramm

Im Herzen der Stadt Schwetzingen entfaltet sich über eine Fläche von mehr als 72 ha die Schlossanlage

mit ihrem prachtvollen Garten. Der Schlossgarten mit seinen Wasserspielen, Brunnen, der herrlichen Moschee, den Pavillons, Tempeln und Skulpturen sind auf Geheiß des letzten kurpfälzischen Kurfürsten CARL THEODOR (1742–1799) angelegt worden.

Auch für das Damenprogramm ist eine verbindliche Anmeldung auf dem Formular erforderlich!

9:00 Uhr: Start des Busses zum Schloss Schwetzingen:

- Geführte Besichtigung des Schlosses und des Schlossgartens,
- Besuch der Gastronomie.

Gegen 15:00 Uhr: Rückfahrt zum Mercure Hotel Mannheim.

Ab 19:00 Uhr: gemeinsames Abendbüfett im Restaurant des Mercure Hotels (bitte verbindlich anmelden).

Programm am Sonntag, 22.4.2018

Achtung: Der geplante Kofferraumflohmarkt auf dem Parkplatz des Technoseums darf nicht stattfinden! Begründung: Die Baden-Württembergischen Feiertagsgesetze erlauben keinen öffentlichen Flohmarkt an Sonntagen.

Für die Besichtigung des Technoseums werden Eintrittskarten für Interessenten am Samstag ausgegeben.

Für die einzelnen Veranstaltungen wird eine **verbindliche Anmeldung bis spätestens 12. März 2018** auf beiliegendem Formular benötigt!

Reiseimpressionen

Auch in fernen Ländern findet der Radiofreund immer wieder Interessantes. So hat der Schwiegersohn unseres Lesers KURT STEFFENS, STEFFEN BRANDT aus Aurich, diese beiden Fotos mitgebracht, die er kürzlich in der Altstadt von Amman/Jordanien gemacht hat. Diese Geräte beweisen, dass schon vor vielen Jahrzehnten auch in Ländern des Nahen Ostens die Qualität von Radios Made in Germany hoch eingeschätzt wurde. Einige dieser Vorkriegsradios sind leicht zu erkennen (Mende und Imperial), andere dagegen müssten noch näher identifiziert werden.



Termine

Weitere Termine und aktuelle Einträge auf der GFGF-Website!

Februar 2018

Samstag, 17. Februar 2018

Techno-Nostalgie
Uhrzeit: 9.30 bis 14.30 Uhr
Ort: Hampshire Hotel Emmen (De Gifaf), Van Sheikweg 55, NL-7811 HN Emmen

Internationale Sammlerbörse für alte Technik, Radio- und Fernsehgeräte, Elektrische Geräte, Grammophone und Schallplatten, Musikautomaten und Spieldosen, Militärische Geräte und Röhren, Technisches Spielzeug, Wissenschaftliche Instrumente, Photographie und Optik, Uhrwerke. Eintritt: 4 €

März 2018

Samstag, 3. März 2018

12. Frühjahrsbörse in Deventer
Uhrzeit: 9.30 bis 13.00 Uhr
Ort: 7414 Deventer, Niederlande, Dreef 1, „De Schalm“

Info: Reservierungen bei Wim Geldhof, Mitwirkung der NVHR für Wertermittlung und Reparatur, Parken und Eintritt sind frei

Samstag, 17. März 2018

Sammlertreffen und Radiobörse in Altensteig
Uhrzeit: 09:00 bis 12:00 Uhr
Ort: Hotel Traube, 72213 Altensteig, Rosenstr. 6

Tische vorhanden; 1,6 m x 0,8 m. 7 € pro Tisch. Bitte rechtzeitig Tische reservieren und Tischdecken mitbringen.

Samstag, 17. März 2018

Radiobörse in Prag
Uhrzeit: 8.00 bis 12.00 Uhr
Ort: Prag 9, Tschechien, Ucnovská 1, Berufsschule

Info: Großer Saal im Erdgeschoss, Er-

frischung am Buffet. Angebot: elektronische Bauteile, Halbleiter, Röhren, Messgeräte, Antennen, Amateurfunk, Bürgerfunk, alte Radios, Lautsprecher usw. Eintritt: 20 CZK, Parken am Gebäude oder auf dem benachbarten Kaufland-Parkplatz kostenlos möglich. Aufbau ab 7.30 Uhr.

Sonntag, 25. März 2018

Radios für Liebhaber und Schallplatten für Sammler
Uhrzeit: 10:00 bis 15:00 Uhr
Ort: Bremer Rundfunkmuseum e.V., Findorffstraße 22 – 24, 28215 Bremen

www.bremer-rundfunkmuseum.de

Das Bremer Rundfunkmuseum trennt sich von Radiogeräten der letzten fünf Jahrzehnte. Der Eintritt ist frei. Die genaue Anfahrt bitte dem Lageplan auf der Homepage entnehmen. Das Museum ist während des Flohmarktes für Besucher geöffnet, Eintritt: 3 €.

Sonntag, 25. März 2018

1. NVHR-Tag mit Tauschbörse in Driebergen
Uhrzeit 11.00 bis 14.00 Uhr, Aufbau ab 10.00 Uhr
Ort: Health Center Hoenderdaal, Hoendersteeg 7, Driebergen, Niederlande,

<http://www.nvhr.nl/agenda.asp>
Niederlandse Vereniging voor de Historie van de Radio (NVHR),

April 2018

Samstag, 7. April 2018

Mitteldeutscher Radio- und Funkflohmarkt in Garitz
Uhrzeit: 9.00 bis 12.30 Uhr
Ort: Kulturhaus Garitz, 39264 Garitz bei Zerbst, Am Weinberg 1

Info: Anmeldung bis Ende März 2018 mit der Anzahl der benötigten Tische per

Einlass für Aussteller ab 7 Uhr. Kaffee und Frühstück ab 8 Uhr. Übernachtungsmög-

lichkeiten und Stellplätze für Wohnwagen sind vorhanden. Tischgebühr 5 €, Eintritt 1 €.

Sonntag, 8. April 2018

57. Bad Laasphe Radio- und Schallplattenbörse
Uhrzeit: 8.30 bis 13.00 Uhr
Ort: 57334 Bad Laasphe, Haus des Gastes, in der Stadtmitte am Wilhelmsplatz 3

Info: Förderverein Internationales Radiomuseum Hans Necker e. V.,

de Tausch- und Sammlermarkt für Freunde alter Elektronik. Der Eintritt für Besucher ist frei. Tische für Aussteller sind ausreichend vorhanden. Jeder Tisch ist 1,20 m lang und kostet 6 € Standgebühr. Aufbau der Stände ab samstags 17.30 Uhr. Das Be- und Entladen ist vor dem Eingang möglich und kann schon samstags ab 17.30 Uhr vorgenommen werden. Parkplätze stehen in unmittelbarer Nähe neben der Sparkasse kostenfrei zur Verfügung.

Samstag, 14. April 2018

Münchner Röhrenstammtisch
Uhrzeit: 15.00 Uhr bis abends
Ort: Taverna am Olympiapark, Winzererstraße 97, 80797 München-Schwabing

Info: Hans-Thomas Schmidt.
<http://www.hts-homepage.de/>

Hinweis: Es gab einen Pächterwechsel; also neue Pächter und alter Ort. Ein Treffen derjenigen, die sich für Röhrentechnik oder alte Radios begeistern können. Es werden wie immer auch Vorträge gehalten:

1. Verlorene Orte: Das Königlich Bayerische Verkehrsministerium in München und der Beginn des Rundfunks in Bayern (H.-T. Schmidt)
Im Mai/Juni ist hierzu noch ein Röhrenstammtisch-Spezial mit einem historischen Spaziergang und einer anschließenden geselligen Einkehr geplant.

2. Der zweite Vortrag steht derzeit noch nicht fest.

Samstag, 14. April 2018

51. Süddeutsches Sammlertreffen mit Radiobörse
Uhrzeit: 9.00 bis ca. 13.00 Uhr
Ort: Haus der Vereine, Schornstraße 3, 82266 Inning

Info: Michael Roggisch,

Hausöffnung für Anbieter erst um 8.00 Uhr.

Hinweis: Bitte keine Geschäfte vor 9.00 Uhr und auf dem Parkplatz. Bitte auch Tischdecken mitbringen und rechtzeitig anmelden
Standgebühr für einen Tisch 9,50 €

Freitag, 20. April bis Sonntag, 22. April 2018

GFGF-Mitgliederversammlung
Ort: TECHNOSEUM – Landesmuseum für Technik und Arbeit, Museumsstr. 1, 68165 Mannheim, www.technoseum.de

Info: Hier in diesem Heft!

Samstag, 21. April 2018

20. Radio- und Amateurfunk-Flohmarkt in Liederbach
Uhrzeit: 9.00 bis 14.00 Uhr
Ort: Liederbachhalle, Wachenheimer Straße 62, 65835 Liederbach (großer Parkplatz direkt an der Halle zum Aus- und Einladen!)

Info: Anmeldung: Wolfgang Renner DC2FR,

Einlass für Aussteller ab 7.30 Uhr, Tischgebühr 8 € (1,60 x 0,80 m²)

Samstag, 21. April 2018

4. Funkflohmarkt in 96355 Tettau
Uhrzeit: Ab 09:00 Uhr
Ort: Festhalle Tettau, Hauptstraße 13, 96355 Tettau

Info: www.funkflohmarkt-tettau.de,

Sonntag, 22. April 2018

52. Radio- und Grammophonbörse in Datteln
Uhrzeit: 9.00 - 14.00 Uhr
Ort: Stadthalle Datteln, Kolpingstr. 1, 45711 Datteln

Info: R. Berkenhoff:

Anfahrt: BAB 2 Abfahrt Datteln/Henrichenburg
Hinweis: Eintritt 3 €. Tische in begrenzter Anzahl vorhanden - wenn möglich, Tische mitbringen! Standgebühr: 6,50 € je Meter.

Exponate gesucht für Radioausstellung

Das ehemalige Schiffahrtsmuseum in Rostock veranstaltet ab dem 3. Mai 2018 eine Ausstellung zum Thema: „Alte Radios – so hörte man früher“. Dazu sucht THOMAS KIELHORN, Verantwortlicher für die Radioausstellung im ehemaligen Schiffahrtsmuseum in Rostock, noch Radiosammler aus der Region Mecklenburg-Vorpommern, die Interesse haben, ihre Exponate einmal einem breiten Besucherpublikum vorzustellen.

Kontakt:

Societät Rostock maritim e.V.
Thomas Kielhorn
August-Bebel Str. 1, 18055 Rostock

www.srm-hro.de

Mai 2018

Samstag, den 5. Mai 2018

Grenzland-Radio-Flohmarkt
Uhrzeit: 8.00 bis ca. 13.00 Uhr
Ort: Gasthaus Aumayr, A-4775 Taufkirchen an der Pram (Oberösterreich/Innviertel), Haberedt 8 (gegenüber vom Bahnhof)

Info und Anmeldung: Robert Losonci, oder per

Hinweis für Aussteller: Aufbau ab Freitag 14.00 Uhr bzw. Samstag ab 6.30 Uhr. Tischreservierung unbedingt erforderlich, Tischabdeckungen sind mitzubringen.

Samstag, 5. Mai 2018

Radio Börse vom Club Histoire Collection Radio
Uhrzeit: 8:00 Uhr bis 15:00 Uhr
Ort: Riquewihr (Frankreich Elsaß) auf dem Schulgelände, Place Jean Monnet

Info: Christian Adam,

Ausstellung und Verkauf antiker Radios, Eintritt frei

Samstag, 5. Mai 2018

35. Historischer Funk- und Nachrichtentechnik-Flohmarkt
Uhrzeit: ab 7.00 Uhr
Ort: Autohof Mellendorf, LKW-Parkplatz beim Rasthaus Kutscherstube, (Autobahn A7, Abfahrt Mellendorf, Nr. 52), 30900 Wedemark, Hessenweg 2

Info: Robert Weißmantel

Aufbau für Anbieter ab 6 Uhr. Keine Anmeldung nötig, Tische sind selbst mitzubringen. Anbieter von Radios, antiken Bauteilen und Amateurfunktechnik sind willkommen.

Juni 2018

Freitag, 01. Juni bis Sonntag, 03. Juni 2018

HAM Radio
Uhrzeit: 9.00 bis 18.00 Uhr, Sonntag bis 15.00 Uhr
Ort: Neue Messe 1, 88046 Friedrichshafen

Info: <http://www.hamradio-friedrichshafen.de/>
Die GFGF plant einen eigenen Stand.

Samstag, 16. Juni 2018 und Sonntag, 17. Juni 2018

2. NVHR-Tag mit Tauschbörse in Driebergen
Uhrzeit 11.00 bis 14.00 Uhr, Aufbau ab 10.00 Uhr
Ort: Health Center Hoenderdaal, Hoendersteeg 7, Driebergen, Niederlande,

Nederlandse Vereniging voor de Historie van de Radio (NVHR), <http://www.nvhr.nl/agenda.asp>

Termine in der „Funkgeschichte“

Bitte melden Sie Ihre aktuellen Veranstaltungstermine am besten per Mail:

Neue Heimat für alte Dokumente

Ingo Pötschke stellt das funkhistorische Archiv der GFGF e.V. vor

Nachdem das Gebäude, in dem sich das GFGF-Archiv bis vor einigen Monaten befand, den Besitzer gewechselt hatte, so dass die zukünftige Existenz an diesem Ort fraglich geworden war, musste eine Lösung gefunden werden. Die fand sich in den Räumlichkeiten einer rekonstruierten Immobilie nicht weit vom früheren Standort. Inzwischen sind der Umzug und der größte Teil der damit verbundenen Neustrukturierung des Bestandes abgeschlossen, so dass die Archivalien jetzt wieder zugänglich sind.

Das funkhistorische Archiv der GFGF wurde gedanklich und tätig von unserem ersten Vereinsvorsitzenden KARL NEUMANN gegründet, indem er zu Beginn der 1980er-Jahre das „funkhistorische Archiv Gruiten“ begründete. Diese Archivinhalte wurden zu Beginn der 1990er-Jahre von der GFGF nicht übernommen, die Archivalien gingen zur HEW nach Hamburg. Spätestens seit Mitte der 1990er-Jahre gab es ein neues GFGF-Archiv, welches bei KARL OPPERSKALSKI in Ramsen angesiedelt war. Der lagerte die Archivalien in seinem eigenen Haus, was durch Zuwächse und Ankäufe (im Level von 5.000–7.000 DM jährlich) bald an die Grenzen dessen ging, was man neben Wohnen und Leben aufbewahren kann. Seine Arbeit wurde unter anderem in der Artikelreihe über deutsche Empfänger während des zweiten Weltkrieges in der „Funkgeschichte“ deutlich. 2005 starb KARL OPPERSKALSKI, und die Nachfolgefrage musste geklärt werden. Eine der ersten Amtshandlungen des neuen Vorstandes 2006 war es, eine neue Heimat für das Archiv zu finden.

An dieser Stelle kam ich mit dem Konzept ins Spiel, dass das Archiv nicht im Privatbereich ansiedelte, sondern in anzumietenden Räumlichkeiten. Grund dafür war neben dem seinerzeit erforderlichen Platzbedarf von mindestens 60 m² auch der Grund, dass auch dritte Personen, ggf. auch Nichtmitglieder, in den Räumlichkeiten des Archivs recherchieren können sollten. Daneben war damit



In diesem frisch renovierten Gebäude in Hainichen befindet sich jetzt das GFGF-Archiv.

zu beginnen, die Archivinhalte digital zu erfassen und in großem Umfang digitale Daten zur besseren Verfügbarkeit für Dritte zu erzeugen. Die damaligen Angebote über die tatsächliche Arbeit mit den Archivinhalten waren eher marginal. Die Kosten angemieteter (und sicherer) Räumlichkeiten sind in der Provinz deutlich günstiger als in den deutschen Metropolen, so dass letztendlich Räume in Hainichen angemietet wurden und die Familie PÖTSCHKE die Arbeit an den Archivinhalten übernahm (und damit bis heute auch viel Freude damit hat).

Die Archivinhalte wurden im November 2006 mit einer Sattelzugmaschine in Hainichen angeliefert und in Form von 200 Umzugskartons ein-

gelagert. In den Folgejahren wurde umfangreich sortiert und insbesondere bei den Büchern Duplikate an die Mitglieder abgegeben. Parallel dazu wurde Papier gescannt. So sind nach 10 Jahren die Serviceunterlagen zu Geräten fast komplett digital verfügbar, was schnelle Suche und das Versenden von Schaltbildern etc. via Mail möglich macht.

Anfang 2016 gab es Hinweise von Hainichener Bürgern, dass die Hainichener Wohnungsgesellschaft das Haus, in dem unser Archiv bisher beheimatet war, verkaufen will. Vom Schatzmeister RUDI KAULS und von mir wurde für das Haus ein Gebot abgegeben, da wir uns im Klaren waren, dass es für unseren Verein nicht güns-

tig ist, eigenes Eigentum in Form von Gebäuden zu besitzen, auch wenn Ideen eines Vereinshauses mit Radiomuseum und Lager durchaus Charme haben.

Auf dieses Gebot wurde vom Besitzer überhaupt nicht reagiert. Grund war, wie mittlerweile bekannt geworden war, dass die Wohnungsgesellschaft gerade mal eben wieder den Eigentümer wechselte. 2016 waren die Hainichener Wohnungen im Besitz einer Berliner Firma, die Tochter eines österreichischen Unternehmens mit Schweizer Eigentümern war. Zur Zeit gehören die Gebäude einem Unternehmen aus Jena. Der regelmäßige Eigentumswechsel ermöglicht dem jeweils neuen Besitzer immer ein Sonderkündigungsrecht bzw. einen neuen Mietvertrag. Die mittlerweile doch erheblich gewachsenen Mengen der Archivalien lassen Experimente und Agieren nach dem „Prinzip Hoffnung“ nur bedingt zu, so dass in Hainichen nach einem neuen Objekt für das Archiv gesucht wurde.

Klar war mir von Anfang an, dass ich gemeinsam mit meiner Frau die Arbeit mit dem Archiv nicht aufgeben möchte und auch weiterhin entsprechenden Fleiß an die Arbeit setzen werde. Daneben waren wir beide uns einig, dass die mit dem Archiv verbundene Arbeit nur etwas für „Blöde“ wie uns ist.

Die Arbeit mit den Archivalien unter Einbeziehung von Scannen, Bearbeiten der Dateien, Mailverkehr, Bearbeitung von Anfragen bedingt tägliche Aktivität in Größenordnungen. Die Anlieferung größerer (neuer) Materialmengen erfordert besonderen Fleiß (macht aber auch Spaß).

In den Jahren seit 2006 wuchs die Menge der Archivalien von gut 200 Umzugskartons auf mittlerweile etwas mehr als 600, wie sich beim Umzug in das neue Domizil zeigte. Dementsprechend wären wir sowieso in den nächsten Jahren gezwungen gewesen, uns ein neues Objekt mit größerer Fläche zu suchen, weil das alte Archiv inzwischen wirklich voll war.

Den neuen Standort habe ich mehr in meiner Nähe gewählt, da so die Arbeit mit dem Archiv einfacher wird. Die vorhandene tatsächliche Nutzfläche von ca. 60 m² wuchs jetzt auf über 160 m².

Das lässt derzeit eine repräsentativere Gestaltung des Archivs mit



Es steht wesentlich mehr Platz zur Verfügung, so dass zukünftiger Zuwachs des Bestandes kein Problem sein wird.

mehr Arbeitsplätzen zu, als es bisher der Fall war. Für die Zukunft bedeutet das, dass ein Zuwachs um das Doppelte an Archivalien möglich ist.

Die Räumlichkeiten

Die meisten Archivräume befinden sich in der 1. Etage eines rekonstruierten Hauses mit dem Baujahr 1872. Die Räume gliedern sich wie

folgt: Achivraum für Bücher auf 40 m², Inhalt etwa 5.000 Bücher, bisher beheimatet auf 29 m². Damit ergeben sich Reserven für neue Bücher und ein Arbeitsplatz im Raum. In zwei Räumen befinden sich die Zeitschriften des Archivs, Fläche etwa 35 m², bisher ca. 18 m². In einem weiteren neuen Raum befinden sich Firmenunterlagen, die Dokumente zu Rundfunk und Fernsehen (wie z. B. die Unterla-



Es gibt mehrere Arbeitsplätze, an denen sich in Ruhe recherchieren lässt.



Im Konferenzraum ist Platz genug für Besucher und Vorträge.

gen sämtlicher Berliner RIAS-Sender) sowie Entwicklungsberichte u.a. von Telefunken und vom WF Berlin. (14 m²).

Im Anbau des Hauses befindet sich ein Raum von 38 m², der mit dem aktuellen Archivbestand repräsentativ ausgestattet wurde, unter anderem mit dem Ziel, zukünftig auch Presse und Medien oder interessierte Besucher in das Archiv einladen sowie Vorträge im kleineren Kreis halten zu können. Dies war bisher nicht möglich. Die Serviceunterlagen und ein vierter Arbeitsplatz befinden sich im Erdgeschoss des Gebäudes, Fläche etwa 30 m². Auf dieser Ebene wird perspektivisch neben der Vermietung an die GFGF noch eine Ferienwohnung (ca. 30 m²) eingerichtet, welche zukünftigen Rechercheuren die Unterkunft direkt im Archiv ermöglicht. Ein Lagerraum für die temporäre Lagerung von Nachlässen wird gleichfalls noch außerhalb des vermieteten Bereichs entstehen.

Nutzung vor Ort

Sollten Sie das Archiv besuchen wollen, rufen Sie einfach an, wir finden einen Termin oder Zeitraum, wo Sie nach Hainichen kommen können, denn eine Schlüsselübergabe und Kurzeinweisung in die Räumlichkeiten ist notwendig (so war es auch schon beim bisherigen Archiv). Es gibt keinerlei Restriktionen für die Nutzung außer einem kategorischen Verbot

für Rasierklingen oder Teppichmesser (Unsitte der 1980er-Jahre: Das interessante Bild wurde aus dem geliehenen Buch ausgeschnitten). Elektronik zum Scannen und Kopieren sind vorhanden, unter anderem haben wir einen vereinseigenen A3-Farbkopierer.

Nutzung aus der Ferne

Bedingt durch das hier im Ort etwas sehr langsame DSL lassen sich Daten via Mail nur bedingt versenden, ein Versand via Datenträger (CD, DVD, BluRay) ist aber jederzeit möglich. Es können auch Festplatten mit Daten gefüllt werden. Natürlich lassen sich Unterlagen auch auf Papier ausdrucken.

Die Bestände des Archivs befinden sich in PDF-Dateien, welche auf der GFGF-Webseite unter dem Menüpunkt „Archiv“ gelistet sind und heruntergeladen werden können. Diese werden zur Zeit bearbeitet, so dass es bald aktuelle Versionen geben wird.

Die digitalen Inhalte: Bisher versenden wir jede Menge Schaltbilder und komplette Werkstattbücher, der vorhandene Service umfasst mehr als 40.000 Geräte aller deutschen Hersteller. Ein erheblicher Teil der Zeitschriften ist gleichfalls digitalisiert und kann an Mitglieder via Datenträger versandt werden.

Der gesamt verfügbare Teil des digitalisierten GFGF-Archivs liegt in-

zwischen jenseits von 4 TByte. Eine Gesamtkopie dauert dann schon zwei bis drei Tage und verursacht nicht unerhebliche Stromkosten. Die Tabelle enthält Informationen über die Zeitschriften, die sich digital abrufen lassen. Die digitalen Inhalte erweitern sich fast täglich, so dass sich Anfragen beim Archiv immer lohnen könnten.

Unsere Wünsche

Mit diesen Wünschen meine ich nicht nur die Archivbetreiber in Hainichen, sondern auch die GFGF als Verein und den Vorstand mit seinem Wunsch, das Archiv zu erweitern. Anmerken sollte ich an dieser Stelle, dass unsere steuerliche Gemeinnützigkeit wesentlich durch den Betrieb des Archivs bestimmt wird.

Wir haben in den vergangenen elf Jahren einige (wenige) Nachlässe erhalten bzw. Ankäufe getätigt. Die Nachlässe liegen in der Größenordnung von 10 bis 20. In den letzten 10 Jahren hat uns bestimmt (und leider) mindestens die 20fache Menge an Mitgliedern verlassen, ohne dass für den Nachlass eine Anfrage an den Verein gestellt wurde.

Klar besitzt das Archiv eine Menge Unterlagen, aber gerade bei den verstreuten Spuren der Firmendokumente gibt es Lücken ohne Ende und damit eigentlich eine Notwendigkeit der Aufbewahrung. So sollte es aber im Sinne jedes Mitgliedes sein, wenn



Ein großer Bildschirm für Präsentationen und Vorführungen.

sein Nachlass und damit kostbares Wissen zukunftssicher in gute Hände kommt. Für Geräte können wir das als Verein nicht leisten, im Bereich des Papiers und damit des historischen Wissens schon. Einer der letzten Nachlässe aus dem norddeutschen Raum bescherte uns eine große Menge an Unterlagen aus dem 2. Weltkrieg und dem Seefunk. So haben wir jetzt eine Originalwerkstattanleitung zum Funkmessgerät „Wassermann“ und eine originale Bedienanleitung für die „Enigma“.

Es ist mit Sicherheit davon auszugehen, dass unsere vorhandenen Zeitschriften zu großen Teilen nicht vollständig vorhanden sind, bitte schauen Sie nach, was Sie abgeben würden und könnten. Die Standardwerke wie Funkschau, Funktechnik, RFE, ETZ sind vollständig. Gerade bei Händlerzeitschriften sind erhebliche Lücken.

Grundsätzlich schließt die GFGF bzw. der Vorstand einen Ankauf nicht aus, wir müssen diese Ankäufe jedoch im Vorstand behandeln. Natürlich freuen wir uns immer mehr über Geschenke aufgrund der Einsicht, dass neben Deutschen Museum und Technik-Museum Berlin wir wohl die Einzigen sind, die ein umfangreiches funkhistorisches Archiv betreiben und damit Wissen in die Zukunft retten.

Ingo Pötschke

Digitalisierte Daten abrufen

Der sicher in bester Absicht verfasste Artikel basiert auf Datenmengen bis etwa 20 GByte. Diese lassen sich mit mehreren DVDs der Größen 4,5 GByte oder 8,5 GByte übersenden. Bei größeren Datenmengen brauchen wir eine interne oder externe Festplatte, bei intern bitte nur SATA, da die Docking-Station keine IDE-Platten unterstützt, 2,5 oder 3,5 Zoll ist egal. Bei externen Platten und nicht standardmäßigem Steckernetzteil 12 V/ 2 A bitte das Netzteil mitsenden.

Weitere Zeitschriften (siehe Verzeichnis im Internet) auf Anfrage.

| Zeitschrift | Jahrgänge | Datenmenge GB |
|--|-----------|---------------|
| Das Radiomagazin | 1948-1955 | 6,2 GB |
| Das Rundfunkgerät- Der Radiomarkt (nicht komplett) | 1925-1943 | 13,6 GB |
| Das Tonmagazin | 1958-1964 | 4,8 GB |
| Der Rundfunkhändler | 1928-1944 | 62,7 GB |
| Die allgemeine Rundfunktechnik | 1948-1951 | 8 GB |
| Die Sendung – Rundfunkwoche (nicht komplett) | 1925-1941 | 39 GB |
| Elektor | 1970-2006 | 64 GB |
| Funkschau | 1927-2000 | 305 GB |
| Funktechnik | 1946-1986 | 108 GB |
| Grundig TI | 1954-1985 | 31 GB |
| HiFi Vision | 1985-1996 | 46 GB |
| Infosat | 1988-2013 | 87 GB |
| Radio Fernsehen Elektronik | 1952-2009 | 139 GB |
| Radio Mentor (nicht komplett) | 1935-1980 | 50 GB |
| Radio Progress | 1940-1944 | 5,4 GB |
| Radiohändler | 1948-1973 | 17,5 GB |
| Stereoplay | 1980-2007 | 108 GB |
| Telefunken Zeitung | 1911-1957 | 20 GB |

Digitalisierte Zeitschriften im GFGF-Archiv.

Alte Schätzchen mit zeitgenössischer Musik betreiben

Ralf Kläs entwickelte kompakten AM-Modulator mit integriertem MP3-Player

Schon einmal im Herbst 2001 hatte ich in der „Funkgeschichte“ 139 einen kleinen AM-Sender vorgestellt. Damals war die Resonanz außerordentlich groß, jedoch hatte die simple Schaltung auch einige Nachteile. Inzwischen wurden die letzten Rundfunksender auf Mittelwelle abgeschaltet, und somit rücken bei Radiosammlern einfache AM-Modulatoren wieder in den Vordergrund.

In den letzten Ausgaben der „Funkgeschichte“ wurde daher das Thema immer mal wieder aufgegriffen und

verschiedene Lösungsansätze zum Bau eines AM-Oszillators erörtert. Trotz teilweise guter Ideen konnte ich mich jedoch mit keiner der vorgestellten Schaltungen anfreunden. Ich suchte ein kompaktes Gerät, bei dem alle Komponenten, also auch die NF-Quelle, in einem kleinen Gehäuse untergebracht sind. Auch wollte ich keine Kabelverbindung zwischen Radiogerät und Modulator mehr herstellen, schon aus Sicherheitsgründen. Deshalb habe ich den nachfolgend beschriebenen Modulator mit integriertem MP3-Player zusammengestellt.

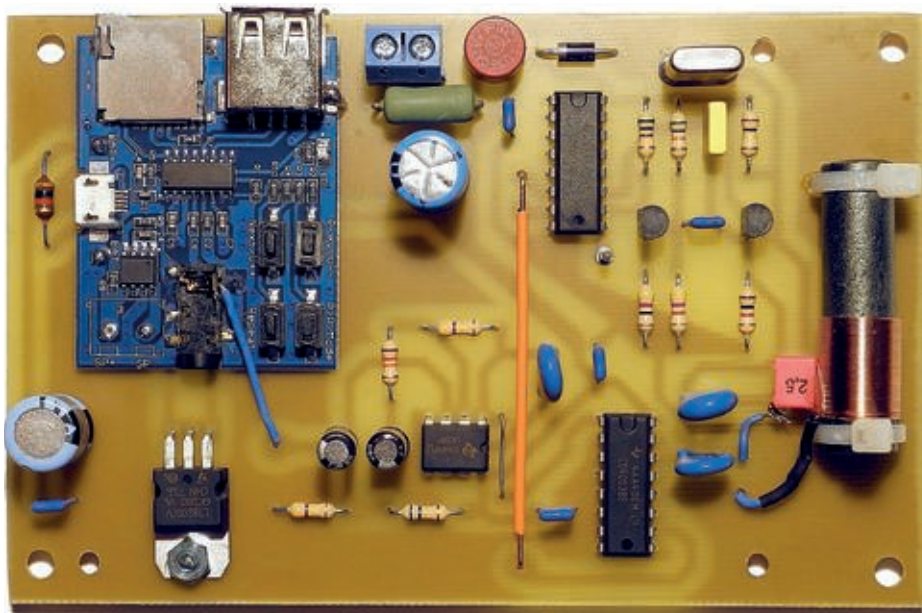


Bild 1. Die Platine ist übersichtlich bestückt.

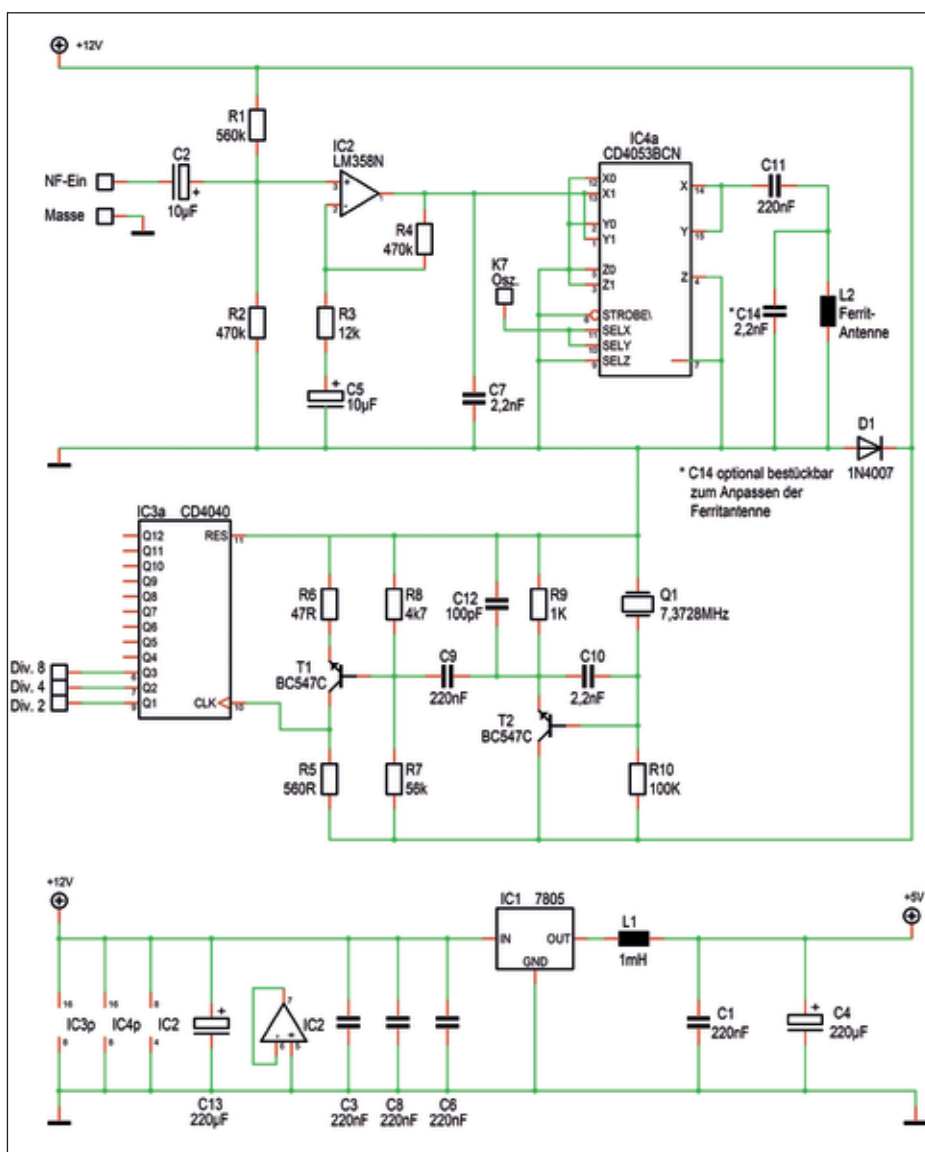


Bild 2. Die Schaltung besteht aus zwei Bereichen.

Folgende Kriterien sollte die Schaltung erfüllen:

- leichter und sicherer Auf- und Nachbau,
- unkomplizierte Bedienung,
- klein, handlich, preiswert,
- integrierter MP3-Player mit SD-Karte,
- Modulationsgrad einstellbar,
- induktive Kopplung zum Empfänger,
- quartzstabile Ausgangsfrequenz um 1 MHz.

Das Ergebnis ist die Schaltung gemäß Bild 2. Man kann sie grob in zwei Bereiche unterteilen: Im ersten Teil bildet T2 zusammen mit Q1 den eigentlichen Quarzoszillator. Mit T1 wird der Signalpegel verstärkt und gelangt schließlich zu IC3. Dieser Schaltkreis beinhaltet einen 12-Bit-Binärzähler, welcher die Eingangsfrequenz entsprechend teilt. Bei dem hier verwendeten 7,3728-MHz-Quarz wird Ausgang Q3 verwendet. An diesem Anschluss steht 1/8 der Eingangsfrequenz, also 921,6 kHz, zur Verfügung, was mitten im AM-Band liegt. Aber auch andere Quarze können verwendet werden. Entsprechend sind die Ausgänge des Teilers zu wählen. Auf die Einhaltung des 9-kHz-Rasters habe ich verzichtet, da die alten Rundfunkempfänger ohnehin frei durchstimmbare sind.

Der zweite Teil der Schaltung besteht zunächst aus einem Operationsverstärker, gebildet aus IC2, welcher das NF-Signal auf einen ausreichenden Pegel anhebt und an die Anschlüsse 1 + 13 (IC4) weiterleitet. In diesem Schaltkreis, einem Multiplexer, erfolgt die eigentliche AM-Modulation. Die zuvor gewonnene Oszillatorfrequenz wird an Pin 10 + 11 eingespeist. Am Ausgang (Pin 14 + 15) erhält man ein amplitudenmoduliertes Signal, welches anschließend in die Ferritantenne eingespeist wird.

Bild 3 zeigt das amplitudenmodulierte Ausgangssignal bei einer Modulationsfrequenz von 1 kHz und einem Modulationsgrad von ca. 80 %. In Bild 4 ist die Trägerfrequenz zu sehen. Dieses Oszillogramm zeigt auch gleich einen kleinen Nachteil der hier vorgestellten Schaltung: Die Trägerfrequenz ist nicht sinusförmig, was der digitalen Verarbeitung im Multiplexer geschuldet ist. Mit Hilfe von C14 kann man das Signal jedoch soweit anpas-

sen, dass zumindest keine hörbaren Beeinträchtigungen entstehen. Die Kapazität ist abhängig von der Ausgangsfrequenz und der verwendeten Ferritantenne. Die durch den nicht sinusförmigen Träger entstehenden Oberwellen stören nicht weiter, da sie außerhalb des Empfangsbereiches des Empfängers liegen.

Der geübte Bastler kann die Schaltung problemlos auf einer Lochrasterkarte aufbauen. Einfacher ist jedoch die Bestückung einer geätzten Platine. Bild 1 zeigt die komplette Schaltung. Oben links befindet sich der integrierte MP3-Player. Dieser ist als fertiges Modul erhältlich und benötigt lediglich 5 V Betriebsspannung. Sie werden mittels Spannungsregler (IC 1) aus der Betriebsspannung von 12 V erzeugt. Der Strombedarf inkl. nachgeschaltetem Modulator liegt im Betrieb bei etwas über 60 mA.

Bild 5 zeigt das fertige Gerät. Zum Betrieb wird an der Seite eine MicroSD-Karte mit MP3-Musik eingelegt. Unmittelbar nach Anschluss der Betriebsspannung werden die Titel der Reihe nach abgespielt. Mit der roten Taste gelangt man zum nächsten Titel, mit der grauen Taste zum vorherigen. Hält man die Tasten länger gedrückt wird der Modulationsgrad zwischen 0 % und über 100 % eingestellt. Die rote Taste erhöht ihn, die graue Taste erniedrigt ihn. Weitere Bedienelemente sind nicht vorhanden. Bei erneutem Anlegen der Betriebsspannung wird der zuvor gespielte Titel nochmals abgespielt und der Modulationsgrad auf einen Mittelwert eingestellt. Natürlich kann das Gerät auch ohne Gehäuse betrieben werden. Die Bedientasten befinden sich direkt auf dem MP3-Modul.

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass es sich bei der Schaltung um einen AM-Sender handelt, der lt. Gesetz in Deutschland nicht betrieben werden darf. Bei Empfängern mit integrierter Ferritantenne beträgt die Reichweite ca. 1 bis 2 Meter. Bei älteren Geradeausempfängern muss der Modulator in unmittelbarer Nähe zum Empfangsgerät platziert werden. In der Praxis hat sich dabei der Bereich des Antenneneingangs als bevorzugte Stelle herausgestellt. Für den Betrieb eines Detektorempfängers reicht die abgestrahlte Leistung leider nicht aus.

Zur Veranschaulichung kann auf

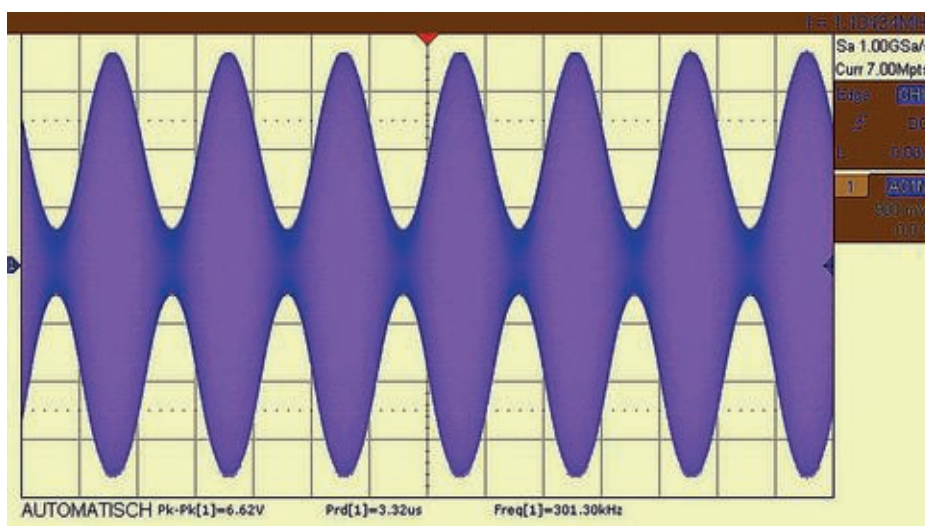


Bild 3. Das Signal bei 60 % Modulationsgrad.

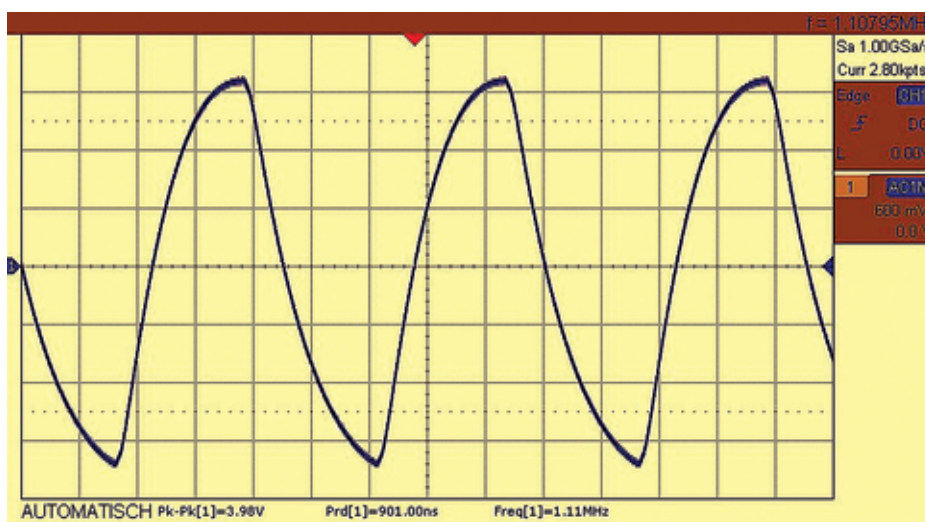


Bild 4. Die Trägerfrequenz ist nicht ganz sinusförmig.



Das fertige Gerät hat nur zwei Bedientasten.

YouTube ein Video angeschaut werden, welches das Gerät mit zwei verschiedenen Radios (Philips Philetta Euro und VE301) in Funktion zeigt. Der entsprechende Link findet sich im Anhang [1]. Wer das Gerät nachbauen möchte, findet auf meiner Homepage [2] noch weitere Informationen wie Layout und Stückliste mit Bezugshinweisen zu den einzelnen Bauteilen. Für Interessenten, die sich einen Nachbau nicht zutrauen, habe ich noch ein paar Komplettgeräte vor-

rätig, die ich gerne zum Selbstkostenpreis abgebe. Mit Klängen von LILIAN HARVEY, HANS ALBERS oder den Comedian Harmonists können Sie Ihre alten Schätzchen nun wieder mit zeitgenössischer Musik betreiben!

Links:

- [1] <https://youtu.be/84o9swwBNw>
- [2] http://www.antik-radio.de/radio/projekte/am_neu.htm

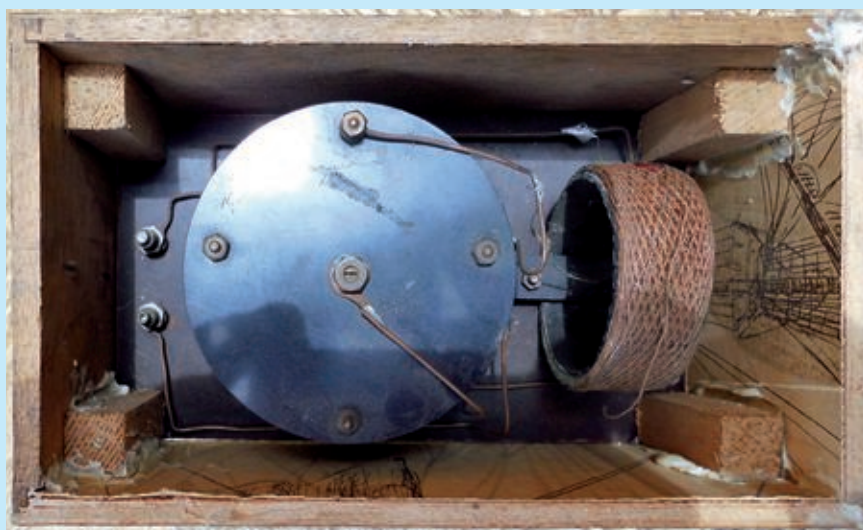
Autor:
Ralf Kläs, DD2VA
66265 Heusweiler

Unbekannter Hersteller oder Selbstbau?

Auf einem Flohmarkt entdeckte ich in einer entlegenen Kiste ein Holzkasten in erbarmungswürdigem Zustand. Es handelt sich um einen Detektorempfänger mit aufgestecktem „FRIHO“-Detektor. Für fünfzehn Euro wechselte das Kästchen seinen Besitzer, der Detektor war ein echtes Schnäppchen. Zu Hause angekommen, sah ich mir meinen Fund genauer an. Das Gehäuse ohne Rückwand ist auf zwei Seiten mit Sperrholz repariert, vermutlich Zigarrenkiste. Es sind Segelschiffe aufgedruckt, mit weiß ausgehärtetem Kleber aufgeleimt (furchtbar). Darin befinden sich eine Korbbodenspule und Dreko von beeindruckender Qualität, leider ohne Herstellerangabe.

An der Vorderseite des Gehäuses ist ein Messingschild, welches ich unter Öl behutsam reinigte. Es zeigt eine stilisierte Figur an einer Rahmenantenne, auf die Blitze rechts und links einwirken. Die Aufschrift „Radio Industrie Gesellschaft mbH Leipzig“. Weder in der mir zur Verfügung stehenden Fachliteratur noch im Internet konnte ich eine Auskunft zu dieser Firma finden. Das Schild kann meiner Meinung nach unmöglich handgefertigt sein und die Gesellschaft verbrieft. Weiß jemand mehr über diese Firma? Über Zuschriften würde ich mich freuen an oder siehe Mitgliederverzeichnis!

Thomas von Treskow



„Kultradio“ elektrisch und optisch überholt

Hans Rodt machte ein Philetta-Radio BD254U fit für den täglichen Betrieb*



Bild 1. Das Typenschild des Philetta-Radios.

Als mir vor einiger Zeit eine Bekannte ein defektes Philetta-Radio schenkte, hat sich meine Begeisterung anfangs in Grenzen gehalten. Von diesem Radiotyp wurden insgesamt über 70 verschiedene Modelle gebaut, davon etwa 60 in Deutschland [1, 2]. Heute werden unterschiedliche Versionen dieser Radios auf Flohmärkten und im Internet häufig angeboten. Wenn die mit UKW-Bereich ausgestatteten Modelle noch funktionieren, werden sie auch von jungen Leuten gerne im täglichen Betrieb benutzt und gelten auf Grund ihres Designs als „Kultradio“.

Die ursprüngliche Philetta-Konstruktion stammt nicht aus Deutschland. Hier gab es seit 1933 den Volksempfänger, ein bei seiner Einführung schon technisch veraltetes, aber einfaches und kostengünstiges Einkreiser-Radio, das politisch auf propagandistische Ziele hin ausgelegt war. Im Ausland konstruierten derweil niederländische Ingenieure leistungsfähigere Konkurrenzmodelle, u.a. Zwergsuper, die als Vorläufer der Philetta von Philips angesehen werden können. Mit Beginn des 2. Weltkriegs sank Anfang 1940 die Produktion deutscher Rundfunkgeräte. Mit der völligen Konzentration der deutschen Rundfunkgeräteindustrie auf Rüstungsaufträge gab es kaum noch Fertigungskapazitäten für zivile Rundfunkgeräte. Nach der Besetzung der Niederlande fertigte

Philips von 1941–1945 einige Hunderttausend Rundfunkgeräte für die deutsche und österreichische Rundfunkindustrie, um diesen Fehlbedarf zu decken. Die Geschichte dieser „Verlagerungsgeräte“ wurde in der „Funkgeschichte“ von GIDI VERHEIJEN ausführlich beschrieben [3].

Die Erfolgsstory der Philetta begann wahrscheinlich im Jahre 1940, als der Vorläufer Philips Super-Junior A43U entwickelt wurde, ein Kleinsuper, bestückt mit Röhren der „Roten Serie“. Die Geschichte der eigentlichen Philetta-Rundfunkgeräteserie geht zurück auf das Jahr 1940/1941. Sie beginnt mit der niederländischen Entwicklung Philips Philetta 203U und 204U und endet bei den Röhrenmodellen 1968 und bei den Transistor-Modellen 1975. Ursprünglich basierte die – auch als Grundlage der für die Verlagerungsgeräte vorgesehene – Konstruktion auf einem 6-Kreis-Superhet mit vier Röhren. Nach dem 2. Weltkrieg entwickelte sich die Philetta von Philips mit zu den massenhaft produzierten kleinen Tischradios der 1950er-/1960er-Jahre. Die Philetta-Radio-Familie wurde damit zu der am längsten gebauten Serie eines europäischen Radiowerks.

Das mir überlassene Modell Philetta BD254U aus dem Jahr 1956 hatte bei näherer Betrachtung aber dann doch seine Reize. Einmal repräsentiert das Design, oft verglichen mit dem Kühlergrill eines amerikanischen Straßenkreuzers oder Elementen einer Wurlitzer-Musikbox, besonders schön den Zeitgeschmack der damaligen Epoche. Zum anderen gehörte dieses

Modell mit zu den Geräteserien, die neben LW, KW und Mittelwelle auch UKW-Empfang ermöglichten (ab 1952, Modell BD222U). Der UKW-Bereich ist hier allerdings noch auf 100 MHz begrenzt. Bei einer erfolgreichen Restaurierung war die Aussicht auf den Empfang diverser UKW-Sender gegeben, während auf LW und MW wegen der in Deutschland aufgegebenen Sender guter Empfang kaum mehr zu erwarten war.

In vielen Threads wurde in der Radiosammlergemeinde engagiert diskutiert, ob man der musealen Erhaltung ohne Eingriffe oder der Herstellung einer weitgehenden Gebrauchsfähigkeit den Vorzug geben sollte. Da diese Geräteserie in großen Stückzahlen gefertigt wurde und viele Geräte noch im Umlauf sind, habe ich mich entschlossen, das Gerät, wenn möglich, zur vollen und sicheren Gebrauchsfähigkeit zu restaurieren. Das beinhaltet den Austausch von Elementen, die altersbedingt einen sicheren Betrieb und verlässliche Funktion des Radios in Frage stellen. Dabei sollten aber die konstruktiven Elemente der Herstellungszeit soweit als möglich erhalten bleiben. Trotz der großen Verbreitung der Philetta-Radios gibt es nicht sehr viele ausführliche Beschreibungen von Restaurierungen der Geräte dieser Periode [4, 5], obwohl Arbeiten an diesen gedrängt aufgebauten Geräten durchaus anspruchsvoll sein können.

Inspektion

Bei dem mir überlassenen Gerät Philips Philetta BD254U handelt es sich um einen Allstrom-Kleinsuperhet mit LW, MW, KW und UKW (6 Kreise AM, 9 Kreise FM) in elfenbeinlackierter Ausführung (Typenschild mit Serien-Nr. und technischen Daten: Bild 1).

Nach Auskunft der Vorbesitzerin soll das Radio noch lange gelaufen sein, zum Schluss habe das Radio nur noch laut gebrummt, ohne dass Sender zu hören waren und war dann viele Jahre nicht mehr in Betrieb. Das Radio machte einen benutzten, aber

* Diese Veröffentlichung basiert auf einem Forums-Beitrag im radiomuseum.org [10].



Bild 2. Die Lackschicht auf dem Bakelit-Gehäuse war verkratzt.



Bild 3. Die Vierkantschrauben zum Lochblech hin sind mit quadratischen Pertinax-Plättchen als Berührungsschutz isoliert.

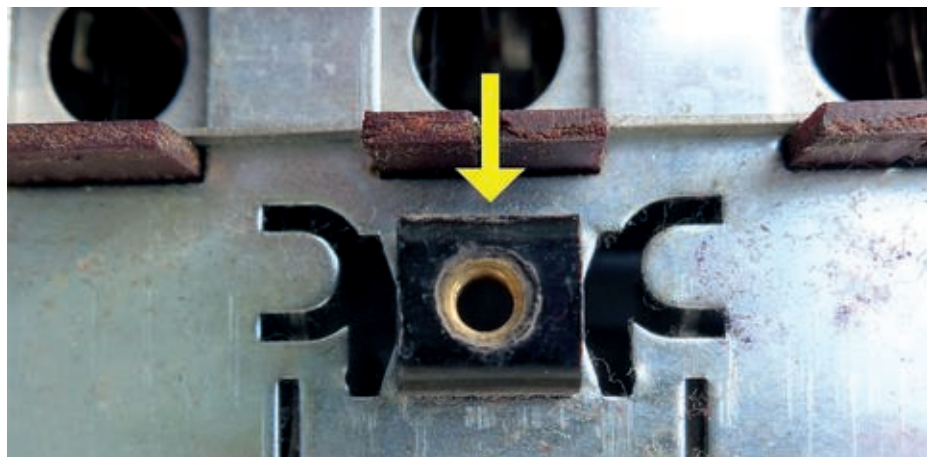


Bild 4. Die Fassung der Schraube der abgewinkelten Rückwand am Boden ist in einem Isolierblock befestigt.



Bild 7. Der Riss an der Vierkantschraube der Lautsprecherbefestigung wurde halbkuelförmig ausgefräst und mit 2K-Kleber verfüllt.

insgesamt äußerlich einen wenig beschädigten Eindruck. Auf der Oberseite war die elfenbeinfarbige Lackierung zwar erheblich verkratzt, und die braune Grundfarbe des Bakelit-Gehäuses wurde sichtbar (Bild 2). Das Gehäuse wies äußerlich aber keine erkennbare Risse oder Brüche auf. Rückwand und Originalbefestigungsschrauben waren vorhanden. Der Kunststoffgrill mit Skalenscheibe und das Lochblech der Lautsprecherabdeckung auf der Frontseite waren unbeschädigt. Die Originalknöpfe waren vorhanden, es fehlten jedoch bei den vorderen Knöpfen die Messingeinlagen und die schwarze Doppel-Linie der Frontseite war durch Nachlackierung zu einer breiteren Linie zusammengefasst.

Demontage

Dazu wurde die Rückwand gelöst (drei Schrauben hinten und eine Schraube unten). Die Rückwand ist unten nach vorn um 90 Grad abgewinkelt und bedeckt auch den Boden. Die Verdrahtung der Chassis-Unterseite liegt nach Abnahme der Rückwand offen. Dann wurden die Madenschrauben der Einstell-Knöpfe mit einem feinen Schraubendreher gelöst und diese zusammen mit den Filzscheiben abgenommen. Die beiden Schrauben der Skalenscheibe wurden entfernt. Die beiden Befestigungsschrauben des Chassis waren von unten zugänglich, die Bakelit-Aufnahmen für diese Schrauben an der unteren inneren Gehäuseseite aber beidseitig abgebrochen. Ein abgebrochenes Gewindeteil war noch vorhanden, das andere fehlte. Das Chassis wurde dann etwas zurückgezogen und die Skalenscheibe vorsichtig nach oben und vorne entfernt. Nach Ablöten der Lautsprecherzuleitungen konnte das Chassis aus den Führungen des Bakelit-Gehäuses nach hinten wie bei einer Schublade herausgezogen werden. Danach wurde der Lautsprecher nach Abschrauben der Befestigungsmuttern ausgebaut. Die Verklebung des Lochrasterblechs vor dem Lautsprecher war weitgehend locker geworden, und das Blech konnte ohne Schwierigkeiten abgenommen werden. An einer der Vierkantschrauben der Lautsprecherbefestigung war das Bakelit-Gehäuse eingerissen.

Es ist bemerkenswert, dass die



Bild 5. Die abgebrochene Bakelit-Aufnahme der Schraube zur Befestigung des Chassis links konnte mit 2K-Kleber wieder fixiert werden.

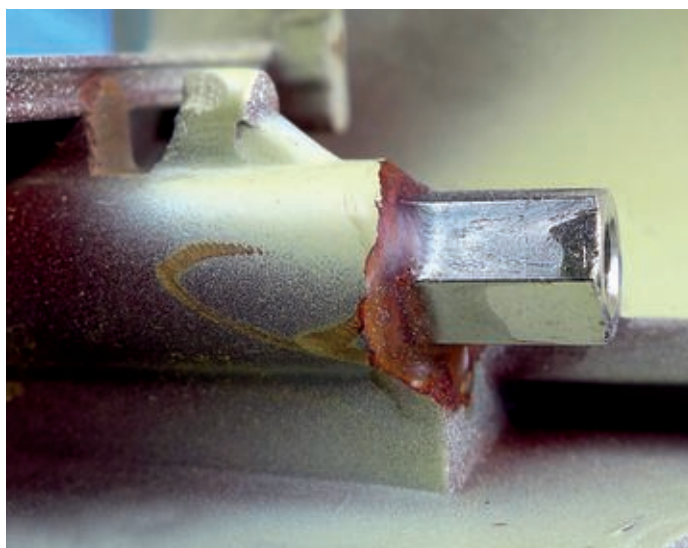


Bild 6. Die abgebrochene Aufnahme der Schraube rechts wurde durch einen Sechskant-Distanzbolzen ersetzt.

Vierkantschrauben zum Lochblech hin mit quadratischen Pertinax-Plättchen als Berührungsschutz isoliert sind (Bild 3). Damit wird eine leitende Verbindung zwischen Lochblech und dem an der Gerätemasse liegenden Lautsprecherchassis vermieden. Der Berührungsschutz ist bei diesem Allstromgerät, bei dem das Chassis je nach Netzstecker-Position gegenüber Erdpotential spannungsführend sein kann, noch an weiteren Punkten ausgeführt. So sind die Madenschrauben der Einstellknöpfe mit Wachs abgedichtet, und die Fassung der Schraube der abgewinkelten Rückwand am Boden ist in einem Isolierblock befestigt (Bild 4).

Gehäuserestaurierung

Die abgebrochene Bakelit-Aufnahme der Schraube zur Befestigung des Chassis links konnte mit 2K-Kleber (UHU-plus300) wieder fixiert werden (Bild 5). Die abgebrochene Aufnahme der Schraube rechts war nicht mehr vorhanden. Sie wurde aber nach genauer Vermessung durch einen Sechskant-Distanzbolzen, der ebenfalls mit 2K-Kleber fixiert wurde, ersetzt (Bild 6). Der Riss an der Vierkantschraube der Lautsprecherbefestigung wurde halbkugelförmig ausgefräst und mit 2K-Kleber verfüllt (Bild 7).

Der Untergrund des entfernten Lochblechs vor dem Lautsprecher an der Frontseite wurde mit feinem Schleifpapier egalisiert. Anschließend wurde das Bakelit-Gehäuse mit Spülmittel versetztem Wasser und Kunststoffbürste gereinigt und getrocknet. Ebenfalls gereinigt wurde der Kunststoffgrill und sehr vorsichtig die damit verbundene Skalenscheibe, um die tadellos erhaltene Beschriftung auf der Rückseite nicht zu beschädigen. Ebenfalls wurde die Rückwand mit einem feuchten Tuch abgewischt. Die demontierten, gereinigten Gehäuseteile zeigen die Bilder 8 und 9.

Weil das Gehäuse erheblich verkratzt war, wurden die Oberseite und die Seitenteile des Gehäuses nach vorsichtigem Anschleifen mit Sprühlack Deco-Color Ivory RAL1015 gespritzt (Bild 10). Dieser Lack trifft die Originalfarbe sehr gut. Nach ausreichender Trockenzeit wurde das Lochblech

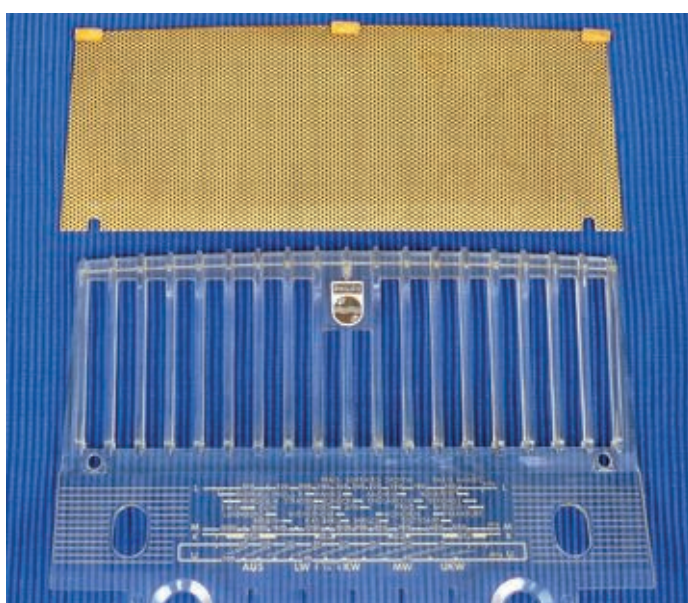


Bild 8. Lautsprechergitter mit Skala und Streckmetall-Lautsprecherabdeckung gereinigt.

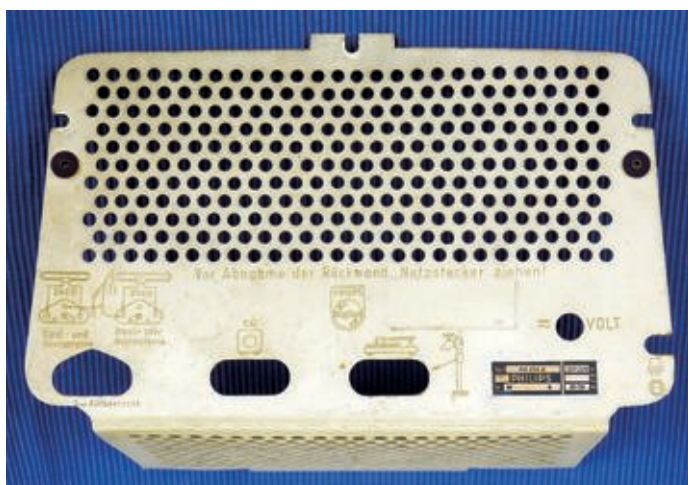


Bild 9. Die gereinigte Rückwand.



Bild 10. Oberseite und Seitenteile des Gehäuses wurden nach vorsichtigem Anschleifen mit Spraylack Deco-Color Ivory RAL1015 gespritzt.

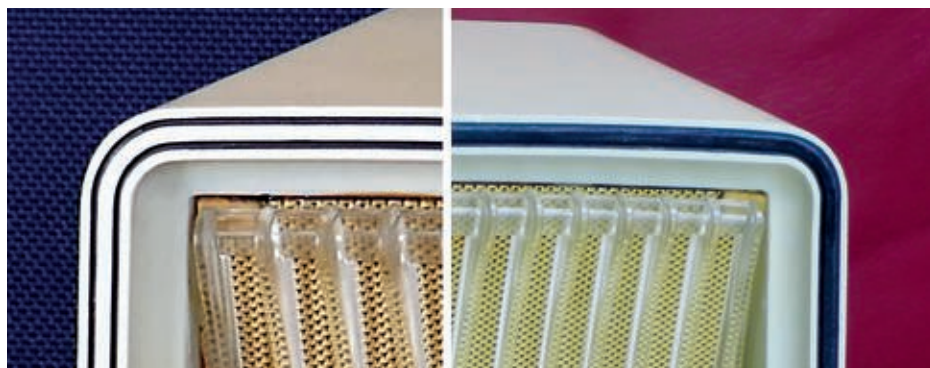


Bild 11. Nach Abschluss der Arbeiten wurden mit Hilfe einer Mikrofarbrolle und eines schwarzen Edding-Stifts die schwarzen Linien wieder hergestellt.

Bild 13. Die Röhrenbestückung ist aus der auf die Rückwandinnenseite geklebten Liste ersichtlich.

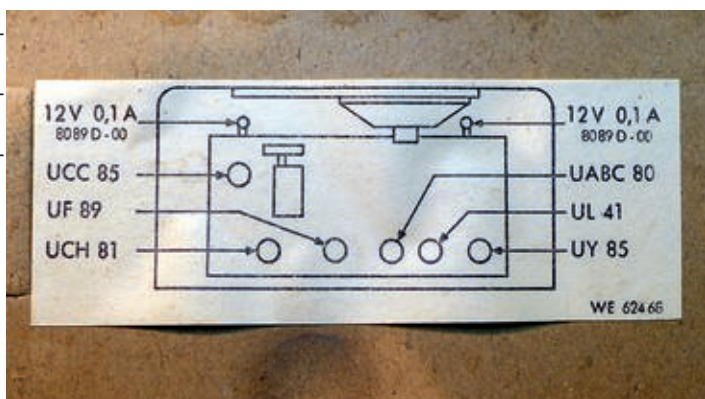


Bild 14. Drei Röhren waren gut, drei weitere waren mit mindestens einem oder mehreren Systemen fraglich oder unbrauchbar.

| Röhrenprüfung mit Funke W19s | |
|------------------------------|--|
| UCC85 | Triode1 unbrauchbar / Triode2 unbrauchbar |
| UCH81 | Triode fraglich / Heptode fraglich |
| UF89 | Pentode gut |
| UABC80 | Diode1 fraglich / Diode2 gut / Diode3 gut / Triode gut |
| UL41 | Pentode gut |
| UY85 | Gleichrichter gut |

wieder eingeklebt. Die Frontseite des Gehäuses zeigte statt der parallel umlaufenden schwarzen Linien durch Übermalung des Mittelstegs eine breite schwarze Linie. Nach Abschluss der Arbeiten wurde mit Hilfe einer Mikrofarbrolle und eines schwarzen Edding-Stifts das ursprüngliche Aussehen wieder hergestellt (Bild 11).

Die Einstellknöpfe wurden an der Riffelung und den Vertiefungen mit einer Zahnbürste und Glasreiniger gesäubert. Die fehlenden zentralen Messingscheiben der vorderen Einstellknöpfe waren schwieriger aufzutreiben**. Bei Ebay konnten die Knöpfe für einen Saba Wildbad 11 ersteigert werden. Die Messingscheiben dieser Knöpfe sind identisch mit denen der Philetta. Die zwei Saba-Knöpfe wurden im Backofen auf 90° C erhitzt und die Messingscheiben bei weichgewordenem Kleber mit einer Nadel abgehoben. Die Scheiben wurden anschließend in die Philetta-Knöpfe eingeklebt. Alle Messingteile der Knöpfe wurden mit Scheuermilch vorgereinigt und mit Metallputzmittel endpoliert (Bild 12). Die Tasten zum Einstellen des Wellenbereichs wurden ebenfalls mit Glasreiniger von schwärzlichen Belegen gereinigt.

Chassis

Die Oberseite des Chassis war erheblich verstaubt, mechanisch aber unbeschädigt. Die Staubauflage wurde mit einem Pinsel aufgelockert und über ein nahes Staubsaugerrohr abgesaugt. Hartnäckige Verschmutzungen wurden mit in Brennspritus getränkten Q-Tips beseitigt. Von der Ferritantenne führen hauchdünne Drähte weg, die nicht abgerissen werden dürfen. Eindrucksvoll ist die extrem enge Bestückung der Bauteile. Die unbeschädigte Sicherungsfarbe an den Bandfiltern und Trimmern zeigt, dass die letzteren nicht angeührt worden waren. Der keramische Heizkreis-Vorwiderstand wirkte ebenfalls unangetastet. Der Becher-Sieb-Elko war offenkundig ein Originalprodukt.

Die Röhrenbestückung (U-Röhren mit Noval- oder Rimlocksockel) ist

** Messingeinlagen für Philetta-Knöpfe werden auch von Gerhard Grübner (Im Mühlengründchen 13, 57567 Daaden, nachgefertigt.



Bild 15. Alle ausgetauschten Bauteile wurden archiviert.

Bild 12. Die fehlenden Messingeinlagen der Philetta-Knöpfe wurden ersetzt.

aus der auf die Rückwandinnenseite geklebten Liste ersichtlich (Bild 13). Die gesamte Bestückung stammte von Valvo. Die Röhren wurden mit einem Funke W19s geprüft. Drei Röhren waren gut, drei weitere waren mit mindestens einem oder mehreren Systemen fraglich oder unbrauchbar (Bild 14). Die Skalenlampen waren funktionsfähig, der Skalantrieb war intakt. Die Tastatur machte einen mechanisch funktionsfähigen Eindruck.

Die Chassis-Unterseite zeigt einen sehr gedrängten Aufbau der Verdrahtung aller Bauteile. Dort vorhandener Staub wurde auch hier mit einem feinen Pinsel und Staubsauger entfernt. Kondensatoren, Widerstände und Lötstellen machten einen originalen unverbastelten Eindruck, nur der Kathodenwiderstand und der

Kathoden-Elko der Endröhre waren offensichtlich schon einmal ausgetauscht worden. Die WIMA-Tropydur- und ERO-Roll-Kondensatoren waren teilweise schon beim ersten Anblick her bedenklich: verformt, aufgequollen und rissig. Widerstände und Keramikkondensatoren sahen dagegen unverändert aus. Potenziometer und Drehkondensator waren einwandfrei drehbar. Alle Drähte der Bauteile waren in den Lötstützpunkten durch die Ösen geführt und umgebogen verlötet.

Reparatur der Elektrik

Die komplexe Verdrahtung sollte soweit als möglich erhalten werden. Alle ausgetauschten Bauteile wurden archiviert (Bild 15).

Röhren: Als erstes wurden die unbrauchbaren oder fraglichen Röhren UCC85, UCH81 und UABC80 durch Exemplare ersetzt, die das Funke W19s mit dem Prüfergebnis gut passiert hatten.

Rollkondensatoren: Zur Untersuchung der Rollkondensatoren wurden folgende Messgeräte verwendet: Kapazitätsmessgerät PeakTech 3730 und Isolationsmessgerät VC60B+.

Zwei WIMA- und zwei ERO-Kondensatoren wurden als Stichprobe an einem Ende abgetrennt und mit dem Kapazitätsmessgerät geprüft. In allen Fällen lagen die gemessenen Kapazitätswerte deutlich über den Nennwerten. Auch in der Literatur und verschiedenen Threads gibt es viele negative Erfahrungsberichte über diese Typenreihen. Es wurde daher

| C | | | | | | | |
|------|---------|--------------------------|------------------------|------|--------|-------------------------|-------------------------|
| Pos. | Wert | Code-Nummer | Art u. Mindestspannung | Pos. | Wert | Code-Nummer | Art. u. Mindestspannung |
| C 1 | 100 µF | WN 601 22/100 + 50 | Elko 250/280V 75% | C 41 | 18 pF | A9 999 04/18E | Ker. K. 500 V |
| C 2 | 50 µF | | | C 42 | 30 pF | WN 401 36 | Ker. Rohrtr. |
| C 3 | 10 nF | A9 999 04/10K | Ker. K. 500 V | C 43 | 195 pF | in S 33, S 35 | — |
| C 4 | 22 nF | A9 999 06/1V22K | Rollbl. 750 V | C 44 | 195 pF | in S 33, S 34 | — |
| C 5 | 1,5 nF | A9 999 04/1K5 | Ker. K. 500 V | C 45 | 15 pF | in S 35, S 36 | — |
| C 6 | — | — | — | C 46 | 15 pF | in S 35, S 36 | — |
| C 7 | 10 nF | A9 999 04/10K | Ker. K. 500 V | C 47 | 56 pF | A9 999 04/56E | Ker. K. 500 V |
| C 8 | 47 pF | A9 999 04/47E *b* | Ker. K. 250 V ~ | C 48 | 470 pF | A9 999 06/470E | Styrofl. 250 V |
| C 9 | 47 pF | A9 999 04/47E *b* | Ker. K. 250 V ~ | C 49 | 235 pF | A9 999 05/220E 15E par. | Styrofl. 125 V |
| C 10 | 1,5 nF | A9 999 04/1K5 | Ker. K. 500 V | C 50 | 1,5 nF | A9 999 04/1K5 | Ker. K. 500 V |
| C 11 | 470 pF | A9 999 06/470E | Rollbl. K. 500 V | C 51 | 4,7 pF | A9 999 04/4E7 | Ker. K. 500 V |
| C 12 | 2,2 pF | A9 999 04/2E2 | Ker. K. 500 V | C 52 | 47 pF | in S 12, S 13 | — |
| C 13 | 10 nF | A9 999 04/10K | Ker. K. 500 V | C 53 | 47 pF | in S 12, S 13 | — |
| C 14 | 900 pF | A9 999 05/470E 430E par. | Styrofl. 250 V | C 54 | — | — | — |
| C 15 | 33 pF | A9 999 04/33E | Ker. K. 500 V | C 55 | 39 pF | A9 999 04/39E | Ker. K. 500 V |
| C 16 | 220 pF | in S 16, S 16 | — | C 56 | — | — | — |
| C 17 | 10 pF | A9 999 04/10E | Ker. K. 500 V | C 57 | — | — | — |
| C 18 | 1,6 pF | WN 401 27 | Ker. Rohrtrimmer | C 58 | 195 pF | in S 38, S 39 | — |
| C 19 | 12 pF | A9 999 04/12E | Ker. K. 500 V | C 59 | 195 pF | in S 38, S 39 | — |
| C 20 | 5,6 pF | A9 999 04/56E | Ker. K. 500 V | C 60 | 10 pF | in S 40 - S 42 | — |
| C 21 | 12,5 pF | 4V 434 39 | UKW-Drehko | C 61 | 10 nF | A9 999 04/10K | Ker. K. 500 V |
| C 22 | 12,5 pF | | | C 62 | 47 pF | in S 40 - S 42 | — |
| C 23 | 15 pF | A9 999 04/15E | Ker. K. 500 V | C 63 | 10 nF | A9 999 04/10K | Ker. K. 500 V |
| C 24 | 33 pF | A9 999 04/33E | Ker. K. 500 V | C 64 | 10 nF | A9 999 04/10K | Ker. K. 500 V |
| C 25 | 12,5 pF | A9 999 07/12E 5 | Drahttr. | C 65 | 5 nF | A9 999 06/4K7 | Rollbl. K. 500 V |
| C 26 | 30 pF | 28 212 36 | Lufttr. | C 66 | 5 nF | A9 999 06/4K7 | Rollbl. K. 500 V |
| C 27 | 22 pF | A9 999 04/22E | Ker. K. 500 V | C 67 | 5 nF | A9 999 06/4K7 | Rollbl. K. 500 V |
| C 28 | 100 pF | A9 999 04/100E *b* | Ker. K. 250 V ~ | C 68 | 68 pF | A9 999 04/68E | Ker. K. 500 V |
| C 29 | 3 nF | A9 999 05/3K | Styrofl. 125 V | C 69 | 47 nF | A9 999 06/47K | Rollbl. 125 V |
| C 30 | 450 pF | A9 999 05/430E 20E par. | Styrofl. 125 V | C 70 | 330 pF | A9 999 04/330E | Ker. K. 500 V |
| C 31 | 1 nF | A9 999 05/1K | Styrofl. K. 125 V | C 71 | 330 pF | A9 999 04/330E | Ker. K. 500 V |
| C 32 | 220 pF | A9 999 04/220E | Ker. K. 500 V | C 72 | 3,2 µF | A9 999 09/IE3,2 | NV-Elko 70/80V |
| C 33 | 22 pF | A9 999 04/22E | Ker. K. 500 V | C 73 | 10 nF | A9 999 04/10K | Ker. K. 500 V |
| C 34 | 498 pF | 49 001 96 | AM-Drehko | C 74 | 47 pF | A9 999 04/47E | Ker. K. 500 V |
| C 35 | 169 pF | | | C 75 | 2,7 nF | A9 999 06/2K7 | Rollbl. K. 125 V |
| C 36 | 10 nF | A9 999 04/10K | Ker. K. 500 V | C 76 | 27 nF | A9 999 06/27K | Rollbl. K. 125 V |
| C 37 | 47 pF | A9 999 04/47E | Ker. K. 500 V | C 77 | 10 nF | A9 999 04/10K | Ker. K. 500 V |
| C 38 | 30 pF | 28 212 36 | Lufttr. | C 78 | — | — | — |
| C 39 | 275 pF | A9 999 07/145E-275E | Drahttr. | C 79 | 4,7 nF | A9 999 06/4K7 | Rollbl. K. 125 V |
| C 40 | 10 nF | A9 999 04/10K | Ker. K. 500 V | C 80 | 4,7 nF | A9 999 06/4K7 | Rollbl. K. 125 V |
| | | | | C 81 | 0,1 µF | A9 999 06/100K | Rollbl. K. 250 V |
| | | | | C 82 | 10 nF | A9 999 06/10K | Rollbl. K. 400 V |
| | | | | C 83 | 470 pF | A9 999 04/470E | Ker. K. 700 V |
| | | | | C 84 | 3,9 nF | A9 999 06/3K9 | Rollbl. K. 125 V |
| | | | | C 85 | 100 µF | A9 999 09/BI00 | NV-Elko 12,5V |
| | | | | C 86 | 10 nF | A9 999 06/10K | Rollbl. K. 750 V |
| | | | | C 87 | — | — | — |
| | | | | C 88 | 5 nF | A9 999 06/4K7 | Rollbl. K. 250 V |
| | | | | C 89 | — | — | — |
| | | | | C 90 | 4,7 pF | A9 999 04/4E7 | Ker. K. 500 V |

Bild 16. Die getauschten Kondensatoren sind in der Stückliste gekennzeichnet (Rollkondensatoren gelb, Elektrolytkondensatoren orange).

geschlossen, alle Kondensatoren beider Reihen in Hinblick auf eine sichere Betriebsfähigkeit auszutauschen. Die getauschten Kondensatoren sind in der Stückliste (Bild 16) gekennzeichnet (Rollkondensatoren gelb, Elektrolytkondensatoren orange).

Der Austausch war wegen Enge der Verdrahtung nicht ganz einfach. Ein Auslöten kam auch wegen der

in den Lötösen umgebogenen Anschlussdrähte nicht Frage. Die Kondensatoren wurden daher unter Stehenlassen der Anschlussdrähte vorsichtig knapp am Körper abgetrennt und die neuen Kondensatoren an die alten Drähte mit um 90 Grad abgewinkelten Spiralösen – „pig tail“ – angelötet. Da es für die WIMA-Kondensatoren (im Jargon auch „Malz-

bonbons“ genannt), keinen Ersatz mit gleichem oder ähnlichem Aussehen gab, wurden neutrale Rollkondensatoren aktueller Produktion mit axialen Anschlüssen eingelötet. In zwei Fällen mussten Kondensatoren parallel geschaltet werden, um solche mit originaler Nominalkapazität einbauen zu können. Drei ERO-Kondensatoren waren abgeschirmte Ausführungen mit drei Anschlussdrähten.*** Diese Kondensatoren wurden nachgebaut. Dazu wurden Rollkondensatoren aktueller Produktion mit selbstklebender Kupferfolie umwickelt, der dritte Anschlussdraht angelötet, mit Schrumpfschlauch fixiert und ein bedrucktes Etikett aufgeklebt. Bild 17 zeigt das Beispiel der Kondensatoren, die für die WIMA-Kondensatoren eingebaut wurden.

Um einen Überblick über Leistungsfähigkeit der etwa 60 Jahre alten Kondensatoren zu bekommen, wurden alle ausgebauten Rollkondensatoren hinsichtlich Kapazität und Isolationswiderstand analysiert. Da der Isolationswiderstand spannungsabhängig ist, wurde mit einem Isolationsmessgerät VC60B+ mit angelegten Spannungen nahe der maximalen Betriebsspannung der Kondensatoren gemessen. Alle Ergebnisse zeigt Bild 18. Bis auf zwei Kondensatoren, die eine Kapazitätsverminderung aufwiesen, war die aktuelle Kapazität der restlichen 13 Kondensatoren zum Teil bis über 70 Prozent erhöht. Bis auf einen Kondensator waren alle gemessenen Isolationswiderstände niedrig und zwischen 3 und 73 MΩ angesiedelt, was unerwünschte Leckströme mit weiteren negativen Effekten zur Folge haben kann. Im Gegensatz dazu zeigten Kondensatoren aktueller Produktion praktisch keine Abweichung von der nominellen Kapazität und Isolationswiderstände von >1.000 MΩ. Wie häufig diskutiert, ist offenbar eingedrungene Feuchtigkeit, entweder produktionsbedingt bereits eingebracht oder später durch Undichtigkeiten oder Risse in der Isolierung der Kondensatorkörper aufgenommen, die Ursache für die in den Kondensatoren ablaufenden Veränderungen. Die Wasseraufnahme erhöht wie mehrfach berichtet die Dielektrizität.

*** Axiale Kondensatoren, auch solche mit Abschirmung, gibt es im ATR-Shop: <https://atr-shop.de>

tätskonstante. KURT SCHMID [6] gibt eine mögliche Erklärung für die durch die Feuchtigkeitsaufnahme ausgelösten chemischen Prozesse in den Kondensatoren. Bei elektrolytischer Reaktionen kommt es letztendlich zur Gasentwicklung von Wasserstoff und Sauerstoff und bei Stromfluss zur Freisetzung von Wärme, was zur Verstärkung der Rissbildung und weiterer Feuchtigkeitsaufnahme führen kann. Die komplexen ablaufenden Prozesse resultieren dann in der Regel in einer messbaren Kapazitätzunahme und einer Abnahme des Isolationswiderstandes. Ein direkter linearer Zusammenhang zwischen beiden Größen bestand bei meinen Messungen jedoch nicht, wie die Ergebnisse zeigen. Möglicherweise kommt es bei fortschreitendem Zerfall der Folien sogar zu einer Kapazitätsabnahme. Der Zusammenhang ist auch nicht einfach durch eine Parallelschaltung eines hochohmigen Widerstands zu einem Kondensator zu simulieren, wie vereinzelt beschrieben wurde. Ich habe das durch eine Parallelschaltung eines 30-M Ω -Widerstands zu einem Kondensator aktueller Produktion geprüft. Eine Vergrößerung der Kapazität durch den parallelen Widerstand konnte nicht gemessen und der Isolationswiderstand unverändert mit 30 M Ω bestimmt werden. Es bleibt letztlich festzuhalten, dass eine deutliche gemessene Kapazitätserhöhung im Vergleich zur nominellen Kapazität und/oder eine Abnahme des Isolationswiderstandes eine Fehlfunktion des Kondensators mit einer Tendenz zu einer weiteren Verschlechterung anzeigen. Es wird dabei nicht vollständig aufgeklärt



Bild 17. Die abgeschirmten Kondensatoren wurden nachgebaut.

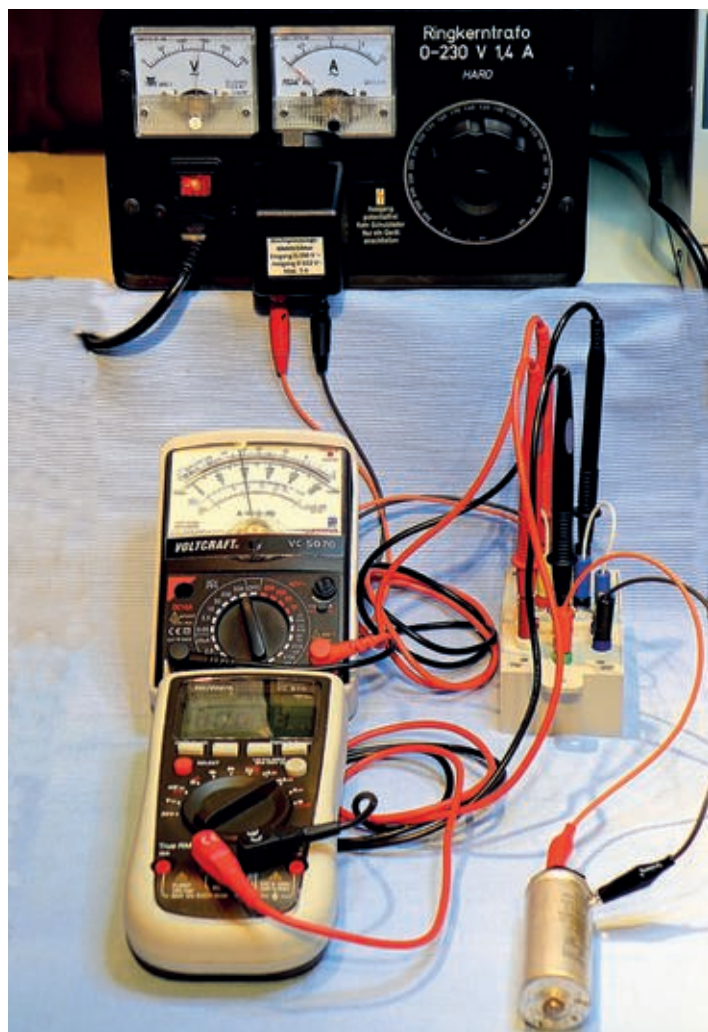


Bild 19. Der ausgetauschte Becher-Elko.

Bild 21. Aufbau zur Messung der Restströme.

Aktuelle Kapazität und Isolationswiderstand der ausgetauschten Kondensatoren

| Nominelle Kapazität | Aktuelle Kapazität | Abweichung | Max. Betr. Spannung | Isolationswiderst. MΩ | Prüfspannung | Position | Fabrikat |
|---------------------|--------------------|------------|---------------------|-----------------------|--------------|----------|--------------|
| 0,022µF | 0,019µF | -14% | 750V- | 29 | 500V- | C4 | WIMA |
| 0,047µF | 0,079µF | +68% | 125V- | 41 | 250V- | C69 | WIMA |
| 0,010µF | 0,014µF | +40% | 750V- | 34 | 500V- | C86 | WIMA |
| 0,010µF | 0,015µF | +50% | 500V- | 37 | 500V- | C82 | WIMA |
| 4700pf | 3800pf | -19% | 125V- | 23 | 250V- | C79 | WIMA |
| 3900pF | 6100pF | +56% | 125V- | 22 | 250V- | C84 | WIMA |
| 2700pF | 4200pF | +56% | 500V- | 30 | 500V- | C75 | WIMA |
| 0,100µF | 0,166µF | +66% | 250V- | 20 | 250V- | C81 | ERO Roll |
| 0,027µF | 0,043µF | +59% | 250V- | 19 | 250V- | C76 | ERO Roll (A) |
| 5000pf | 8600pF | +72% | 1000V- | 3 | 1000V- | C88 | ERO Roll (A) |
| 5000pf | 7800pf | +57% | 500V~ | 9 | 500V- | C65 | ERO Roll |
| 5000pf | 6500pf | +30% | 500V~ | 73 | 500V- | C66 | ERO Roll |
| 5000pf | 6300pf | +26% | 500V~ | 37 | 500V- | C67 | ERO Roll |
| 4700pf | 8000pf | +70% | 300V- | 5 | 250V- | C80 | ERO Roll (A) |
| 470pf | 620pf | +32% | 500V~ | 750 | 500V- | C11 | ERO Roll |
| 0,100µF | 0,099µF | -0,01% | 400V- | >1000 | 500V- | | Neuware |
| 0,047µF | 0,048µF | +0,02% | 400V- | >1000 | 500V- | | Neuware |
| 0,010µF | 0,010µF | 0% | 400V- | >1000 | 500V- | | Neuware |
| 3300pf | 3310pf | 0% | 630V- | >1000 | 500V- | | Neuware |

Position = Schaltplan.Nr.
 Max. Betr. Spannung = Maximale Betriebsspannung / Auf den Kondensator gedruckter Wert
 Abweichung auf ganze Prozentwerte gerundet
 (A) = abgeschirmte Ausführung

Bild 18. Bis auf zwei Kondensatoren, die eine Kapazitätsverminderung aufwiesen, war die aktuelle Kapazität der restlichen 13 Kondensatoren zum Teil bis über 70 Prozent erhöht.

Aktuelle Kapazität, ESR und Reststrom der ausgetauschten Elektrolytkondensatoren

| Nominelle Kapazität | Aktuelle Kapazität | Max. Betr. Spannung | ESR Ω | Reststrom µA / Prüfspannung | Position | Fabrikat |
|---------------------|--------------------|---------------------|-------|-----------------------------|----------|------------------|
| 5µF | 8,1µF | 70V- | 8,12 | 81 / 60 V | C72 | NSF |
| 100µF | 162µF | 12,5V- | 0,16 | 43 / 10 V | C85 | Philips |
| 50µF | 24µF | 250V- | 0,14 | 29 / 200 V | C2 | Philips Becher 1 |
| 100µF | 46µF | 250V- | 0,13 | 52 / 200 V | C1 | Philips Becher 2 |
| 10µF | 10µF | 63V- | 1,81 | 3 / 60V | | Neuware |
| 56µF | 54µF | 450V- | 0,68 | 18 / 200 V | | Neuware |
| 100µF | 92µF | 400V- | 0,29 | 39 / 200 V | | Neuware |

Position = Schaltplan.Nr.
 Max. Betr. Spannung = Maximale Betriebsspannung / Auf den Kondensator gedruckter Wert
 Reststromprüfung nach 30min angelegter Spannung

Bild 22. Ergebnisse der Reststrom-Messung.

bleiben, ob es sich um eine echte Kapazitätserhöhung oder nur um einen komplexen Messeffekt handelt. Die üblichen Kapazitätsmessgeräte funktionieren wohl umso genauer, je näher der gemessene Kondensator im elektrischen Sinne „ideal“ ist, was auch diese Daten zu bestätigen scheinen.

Elektrolytkondensatoren

Zur Untersuchung der Elektrolytkondensatoren wurden folgende Messgeräte verwendet: Kapazitätsmessgerät PeakTech 3730, ESR-V5-Tester und Voltcraft Digital-Multimeter VC870.

Nachdem die beiden Niedervolt-Elkos bei einer Vorprüfung eine deutlich höhere aktuelle Kapazität im Vergleich zur nominellen Kapazität anzeigten, wurde der Austausch beider Kondensatoren beschlossen. Der Becher-Elko zeigte bei beiden Kapazitäten eine Verminderung der nominellen Kapazität auf etwa die Hälfte. Um eine optimale Siebung der Anodenspannung sicherzustellen, wurde auch der Becher-Elko ausgetauscht. Ein entsprechender Becher-Elkovon JAN WÜSTEN (www.diewuestens.de) stand zur Verfügung (3 x 50 µF), so dass der konstruktive Aspekt der Herstellungszeit erhalten werden konnte (Bild 19). Der Tausch war knifflig, da die Befestigungsmutter bei enger Verdrahtung von unten her mit einer langen Spitzzange gelöst werden musste. Der Elko konnte nicht gedreht werden, da er auf einer nach oben gebördelten Bohrung sitzt, die zwar einen perfekten Kontaktschluss des Elko-Gehäuses mit dem Chassis ermöglicht, aber jede Drehung verhindert. Einen Blick auf die Verdrahtung zeigt Bild 20.

Alle ausgebauten Elkos wurden hier ebenfalls hinsichtlich der Leistungsfähigkeit analysiert. Dazu wurden Kapazität, ESR und Reststrom im Betriebsspannungsbereich gemessen. Bild 21 zeigt den Aufbau zur Messung der Restströme. Die Ergebnisse sind im Bild 22 dargestellt.

Die Beurteilung der ESR- und Reststromwerte erfolgte auf der Basis der Standards der US Electronics Industry Association (EIA) RS-395 / Maximum Allowable ESR, Maximum Allowable Leakage [7]. Sicher könnte man für die alten Kondensatoren auch höhere

Grenzwerte akzeptieren. Die aktuelle Kapazität der Niedervolt-Elkos war um über 50 Prozent erhöht. Die ESR-Werte bei beiden Kondensatoren liegen im erlaubten Bereich. Der Reststrom des 5- μ F-NSF-Elkos, der offenkundig bereits ersetzt war, überschritt den erlaubten Bereich. Der Reststrom des 100- μ F-Philips-Elkos war noch im erlaubten Bereich. Beim Becher-Elko zeigten beide Einzelkondensatoren etwa um 50 Prozent verminderte aktuelle Kapazitäten. ESR- und Reststromwerte waren im erlaubten Bereich. Vor allem den Austausch des Becher-Elkos kann man natürlich kritisieren. Vielleicht könnte man mit Formierungs-Ansätzen, wie in [8] beschrieben, auch die Kapazität wieder erhöhen, durch mehrfaches einfaches Aufladen ist das natürlich nicht gelungen. Eine Parallelschaltung zusätzlicher Elkos hätte man trotz der engen Verhältnisse in Betracht ziehen können. Ich habe mich aber in Hinblick auf eine optimale Siebung und Betriebssicherheit zum Tausch entschlossen, zumal ein passender Becher-Elko zur Verfügung stand.

Inbetriebnahme

Die Oberseite und die Unterseite des Chassis nach Austausch der beschriebenen Teile zeigt Bild 23. Die erste Inbetriebnahme wurde am ausgebauten Chassis, aber angeschlossenem Lautsprecher vorgenommen. Als Antenne wurde die vorhandene Kabelantenne über eine der klassischen Frequenzweichen (mit einer galvanischen Trennung) angeschlossen. Mit der in der „Funkgeschichte“ 232 beschriebenen Prüfeinrichtung zur Inbetriebnahme alter Röhrenradios [9] wurde bei eingeschaltetem UKW-Teil die angelegte Spannung langsam hochgefahren. Die Prüfeinrichtung stellt eine sichere Netztrennung, die bei Allstromgeräten zwingend geboten ist, sicher und erlaubt sowohl eine langsame Steigerung der Spannung sowie eine Strom- und Leistungsmessung. Der Erfolg war beeindruckend, über die Kabelantenne konnte trotz der Begrenzung des UKW-Bandes auf 100 MHz eine Vielzahl von UKW-Sendern empfangen werden. Trotz des einfachen Lautsprechers und der 60 Jahre alten Konstruktion war auch die Tonqualität erstaunlich gut. Auf einen Neuabgleich des Geräts konnte ver-



Bild 20. Blick auf die Verdrahtung.

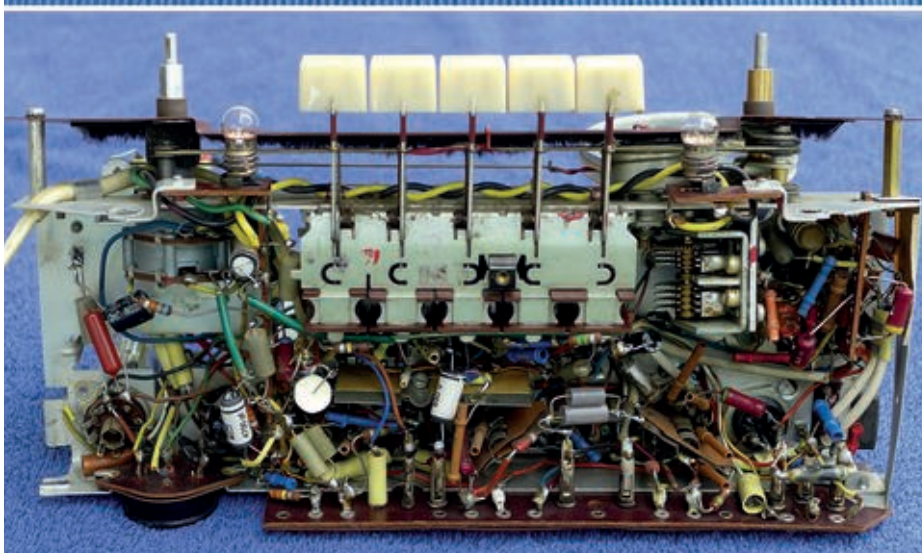
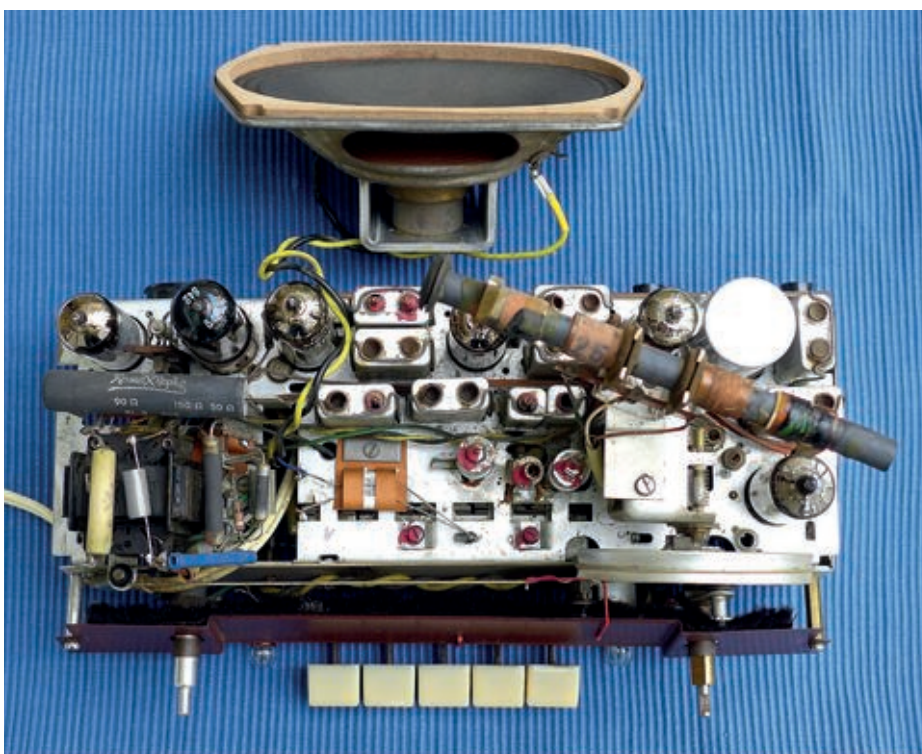


Bild 23. Das fertige Chassis von oben und unten.

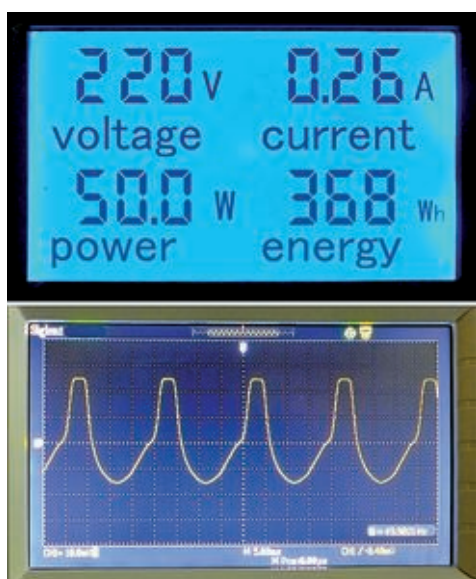


Bild 24. Der Stromverlauf im Oszilloskop ist asymmetrisch entsprechend der Einweg-Gleichrichtung des Allstromgeräts



Bild 27. Das restaurierte Gerät.

| Einfluss der Betriebsspannung auf die Temperatur von Bauteilen im Radio | | |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|
| Spannung | Temperatur Endröhre ¹ | Temperatur Vorwiderstand ² |
| 220 V | 106,0 °C | 201,3 °C |
| 230 V | 113,0 °C | 210,7 °C |

¹Glasaußenwand ²Heizkreis-Vorwiderstand innen
Nach 30 min Betriebszeit
NF-Belastung Zimmerlautstärke

Bild 25. Temperatur an kritischen Punkten bei verschiedenen Netzspannungen.



Bild 26. Das restaurierte Radio wird unter optimalen Bedingungen mit einer Kombination aus Trenn- und Spartrafo sicher vom Netz getrennt und mit 220 V Spannung betrieben.

zichtet werden. Die Tastatur war elektrisch funktionsfähig, und Störungen durch nicht ausgetauschte Elemente waren nicht feststellbar. Die Empfangsfähigkeit auf den anderen Bändern LW, MW und KW konnte mit einer HF-Quelle mit moduliertem Signal sichergestellt werden, sie stand aber in Hinblick auf eine Alltagstauglichkeit nicht im Vordergrund. Alle weiteren Messungen wurden am wieder montierten Radio vorgenommen. Beim Zusammenbau sind die Lautsprecherkabel wie im Originalzustand zu verlegen, damit sie nicht den in der Nähe liegenden Heizkreis-Vorwiderstand berühren.

Die Strommessungen ergaben bei 220 V 0,26 A und die aufgenommene Wirkleistung entsprach mit 50 W in etwa den technischen Daten des Radios. Der Stromverlauf im Oszilloskop ist asymmetrisch entsprechend der Einweg-Gleichrichtung des Allstromgeräts (Abb. 24).

Bei Anschluss an ein 110-V-Netz würde der Empfänger nur 35 W aufnehmen. Es werden bei 220 V also zusätzlich 15 W in Wärme umgesetzt. Eine zusätzliche Belastung stellt der direkte Anschluss an ein 230-V-Netz dar. Die gemessene Leistung betrug jetzt 55 W, ein messbarer Mehrverbrauch, der abgesehen von der elektrischen Belastung durch höhere Spannungen und Ströme mit verschobenen Arbeitspunkten thermisch dem Gerät weiter zusetzt. Um die thermische zusätzliche Belastung zu bestimmen, wurde die Hitzeentwicklung mit einem 2-Kanal-Thermometer (Votcraft PL-120 T2) an zwei Bauteilen gemessen. Als Messpunkte wurden Punkte mit hoher Temperatur ausgewählt: die Außenseite der Endröhre UL41 und der Hohlraum des keramischen Heizkreisvorwiderstandes. Die Ablesung erfolgte nach Stabilisierung der Temperaturverhältnisse nach 30 Minuten. Die Ergebnisse zeigt Bild 25. Die Temperatur der Endröhre steigt von 106° C auf 113° C, die des Vorwiderstandes von 201,3° C auf 210,7° C. Das restaurierte Radio wird daher unter optimalen Bedingungen mit einer

Kombination aus Trenn- und Spartrafo (Bürklin) sicher vom Netz getrennt und bei 220 V Spannung betrieben (Bild 26). Bild 27 zeigt das restaurierte Gerät und Bild 28 das Radio in Betrieb.

Der Aufwand für eine Wiederherstellung war nicht unbeträchtlich, war

mir aber bei dem erzielten Informationsgewinn und der Freude an der Betriebstauglichkeit eines typischen Geräts der damaligen Epoche die Sache wert.

Autor:
Prof. Dr. Hans Rodt
82041 Oberhaching



Quellen:

- [1] Erb, E. : Radiomuseum (2004): https://www.radiomuseum.org/forum/philips_philetta_eine_philetta_auffrischen.html, (abgerufen 05.01.2018)
- [2] von Bechen, P. : Radiomuseum (2004): https://www.radiomuseum.org/forum/philetta_philips_203u_bis_philetta_22rb92_philips_philetta.html, (abgerufen 05.01.2018)
- [3] Verheijen, G.: Radios für den Zivil- und Export-Bedarf im Kriege, Funkgeschichte 234, S. 148–154, 2017.
- [4] Betz, K. H.: Restauration einer Philips Philetta B2D23A. <http://www.jogis-roehrenbude.de/Roehren-Geschichtliches/Radio-Restauration/Betz-Philetta-Restauration/Philetta-Restauration.htm>, (abgerufen 05.01.2018)
- [5] Heußner, P.: Pauls Röhren: Philips, Philetta B2D93A. http://www.pauls-roehren.de/radios/philips_philetta_b2d93a/Philetta_B2D93A.php, (abgerufen 05.01.2018)
- [6] Schmid, K.: The Dreaded Bumble Bee Capacitors. Radio Bygones 160, S. 16–18, 2016.
- [7] LC 601: Z Meter Capacitor Inductor Analyzer. Operation, Application and Maintenance Manual. Sencore, Sioux Falls USA.
- [8] Hauf, W., Roschy, J.: Elkos neu formieren (2004). https://www.radiomuseum.org/forum/elkos_neu_formieren.html, (abgerufen 05.01.2018)
- [9] Rodt, H.: Alte Radios sicher in Betrieb nehmen. Funkgeschichte 232, S. 78 – 83, 2017.
- [10] Rodt, H.: Restauration und Reparatur einer Philetta BD254U. Kondensatoren-Problematik und betriebliche Aspekte. https://www.radiomuseum.org/forum/restauration_und_reparatur_einer_philetta_bd254u.html#1, (abgerufen 05.01.2018)

Loewe JOURNAL



DAS
Loewe
JAHR
1973
Loewe Opta

1/73

SERIE: hifi-report