

Großbritanniens Radar im II. Weltkrieg:

Der unsichtbare Vorhang



aus dem Inhalt:

Britische Radarentwicklung im zweiten Weltkrieg: Der unsichtbare Vorhang ◊ „Überfall“ auf den Rundfunksender Gleiwitz: Gedanken zu H. R. Fritsches Beitrag in „Funkgeschichte“ 212 ◊ Erinnerungen: „Würzburg-Riesen“ auch in Oberschlesien ◊ Sargrove-Universalröhre UA-55: Eine für alles ◊ Selbstbau: „Bergkamerad“, fast wie vor 60 Jahren ◊ Buchbesprechung ◊ Kandidatenvorstellung für die Vorstandswahlen

Inhalt

Zeitgeschichte

Britische Radarentwicklung im zweiten Weltkrieg:
Der unsichtbare Vorhang

4

„Überfall“ auf den Rundfunksender Gleiwitz:
Gedanken zu H. R. Fritsches Beitrag in „Funkgeschichte“ 212

17

Erinnerungen:
„Würzburg-Riesen“ auch in Oberschlesien

20

Bauelemente

Sargrove-Universalröhre UA-55:
Eine für alles

30

Geräte

Selbstbau:
„Bergkamerad“,
fast wie vor 60 Jahren

35

Buchbesprechung

Die Militäraufklärung der NVA

28

GFGF-aktuell

Leserbrief

21

Termine

22

Kandidaten für die Vorstandswahlen Teil 2

24

Rubriken

Inhalt

2

Editorial

3

Impressum

21

Anzeigen

A1

Britische Radarentwicklung im zweiten Weltkrieg Der unsichtbare Vorhang

Direkt nach der „Machtergreifung“ der Nazis 1933 begannen in Deutschland die Entwicklungsarbeiten an der „Funkmesstechnik“, wie „Radar“ im „Dritten Reich“ unverfänglich genannt werden musste. Auch in England, Frankreich, Holland, Italien, Russland sowie den Vereinigten Staaten starteten zur gleichen Zeit Forschungsprojekte auf diesem Gebiet. Allerdings wurde die Radartechnik nur in England mit höchster Priorität vorangetrieben, so dass diese hier bald in der Praxis verwendungsfähig war und in die Verteidigungsinfrastruktur integriert werden konnte. Als im Juli 1940 die Deutschen die „Luftschlacht um England“ begannen, gab es in England bereits 29 Radarstationen, die einen unsichtbaren Vorhang entlang der südlichen und östlichen Küsten der britischen Insel bildeten.



Seite 4



Sargrove-Universalröhre UA-55 Eine für alles

In den Jahrzehnten der Röhrenära sind Hunderttausende verschiedene Typen hergestellt worden; selbst für jeden spezifischen Anwendungszweck gab es jeweils ein unüberschaubares Angebot. Das führte zu hohem Aufwand nicht nur bei der Produktion, sondern auch für das Vorhalten des Ersatzbedarfs. Deshalb lag die Idee einer einzigen Universalröhre, die alle Anforderungen erfüllen kann – zumindestens in Radios – nahe. Die Sargrove-Röhre UA-55 ist Beispiel für den Versuch einer solchen Lösung.

Seite 30

Radiokunst: Die in den „goldenen“ 1920er-Jahren entwickelte Kunstrichtung der „Neuen Sachlichkeit“ hatte auch auf die grafische Gestaltung der damaligen Medien großen Einfluss. Das hier gezeigte Titelbild der „Telefunken Rundschau“ vom März 1924 ist ein Beispiel dafür: Die blau hinterlegte, auf das absolut Wichtige reduzierte Kohle- (oder Kreide-) Zeichnung zeigt das eindrucksvolle Gesicht eines Mannes, der sich ganz auf das konzentriert, was er im Kopfhörer vernimmt. Im Vordergrund ist der Rundfunk-Empfänger „Telefunken G“ zu sehen.
(Bild: GFGF-Archiv)



Rückseite

Titel: Eine Chain Home-Radarstation an der englischen Ostküste
Gemälde von WILLIAM THOMAS RAWLINSON (1946)

Das Bild zeigt die Stahlgitter-Türme, zwischen denen die Sendeantennen aufgespannt waren. Im Hintergrund die Holztürme der Empfangsantennen. (Siehe Artikel ab Seite 4 in diesem Heft.)

Bild: © Imperial War Museum, London (IWM ART LD 5735)

Liebe Freundinnen und Freunde der Geschichte des Funkwesens,



in diesem Jahr sind 100 Jahre seit Ausbruch des ersten Weltkrieges vergangen. 1914 haben die europäischen Großmächte mit ihrem Expansionsdrang, nationalistischen Bestrebungen und Überheblichkeiten leichtfertig eine weltumspannende Katastrophe ausgelöst, die Millionen Menschenleben kostete, die politische Landkarte veränderte und schließlich die Grundlagen für

den vor 75 Jahren beginnenden zweiten Weltkrieg legte.

Noch beeinflusst von den schnellen Erfolgen des vorhergehenden Deutsch-Französischen Krieges 1870/71 ging das deutsche Kaiserreich davon aus, dass der Krieg 1914 in wenigen Wochen siegreich beendet sein würde. Das Militär strotzte zwar vor Selbstbewusstsein, hatte offensichtlich die Zeichen der Zeit noch nicht so recht erkannt. So konnte es kommen, dass der strategischen Bedeutung der drahtlosen Kommunikationstechnik wenig Beachtung geschenkt wurde. Man setzte auf Bekanntes und Bewährtes, nämlich berittene Melder, Brieftauben oder, als technisches Gerät, den Feldfernsprecher.

Dabei waren die technischen Voraussetzungen für den Bau von leicht transportablen Funkstationen mit der Entwicklung des Röhrenoszillators (1912 SIGMUND STRAUSS und 1913 ALEXANDER MEISSNER) bereits kurz vor dem Krieg gegeben. Beim Militär gab es aber Widerstände gegen eine Einführung von Röhrenfunkgeräten, weil man die „Glasgebilde“ als nicht robust genug für den rauen Einsatz im Felde ansah. Eine Verwendung zur Verstärkung der schwachen Tonsignale in den Kopfhörern der Fernmeldesoldaten war nicht gewünscht, „die Soldaten sollen schließlich nicht von den lauten Tönen verwöhnt werden!“ Und Funktelefonie hielt man in Fronteinsatz für absolut ungeeignet, weil ja der Feind problemlos mithören könnte. Telegrafie war dagegen leicht zu verschlüsseln.

Mit den ersten Kriegseinsätzen der Telegrafformationen wurden schlagartig die Auswirkungen der verhängnisvollen Fehleinschätzungen der Vorkriegszeit sichtbar, die u.a. die richtige und vorausschauende Einordnung der technischen Nachrichtenmittel in das Gesamtsystem der Truppenführung verhindert hatten. Es stellte sich heraus, dass zahlreiche höhere Truppenführer überhaupt nicht in der Lage waren, die ihnen zur Verfügung stehenden Nachrichtenmittel, ihren technischen Möglichkeiten und vor allem den operativ-taktischen Erfordernissen entsprechend richtig einzusetzen.

Die meisten gegnerischen Armeen besaßen bereits zu Kriegsbeginn wesentlich mehr Einrichtungen zur Funkkommunikation. Aber erst 1917 kam die deutsche Heeresführung zur Einsicht und beauftragte HANS BREDOW und ALEXANDER MEISSNER mit der Erprobung von kleinen, leicht transportablen Funkstationen. Der Ausbau des Funkwesens wurde in den letzten Kriegsjahren forciert.

Bei Kriegsbeginn waren die deutschen Telegrafentruppen mit 800 Offizieren und 25.000 Unteroffizieren und Mannschaften ins Feld gerückt, die zu 120 Stäben und Formationen gehörten. Bei Kriegsende betrug die Kopfstärke der Nachrichtentruppe – ohne Truppen-Nachrichtenverbände – 4.381 Offiziere und rund 185.000 Mann in mehr als 2.800 Stäben und Truppenteilen.

Dieses Potential von mehr als 200.000 Deutschen, die sich mit Funktechnik auskannten, sollte nach dem Krieg eine wichtige Rolle spielen, zunächst bei den revolutionären Vorgängen 1918 und später bei der Einführung des allgemeinen Rundfunks.

Mehr darüber in den kommenden Ausgaben der „Funkgeschichte“.

Bis zum nächsten Mal

Ihr

Peter von Bechen

GFGF-Mitgliederversammlung 2014 in Chemnitz

Im letzten Heft (ab Seite 213) wurde das Programm der Mitgliederversammlung am 09.-11.05.2014 in Chemnitz ausführlich beschrieben. Die Amtsperiode des jetzigen Vorstandes geht zu Ende, so dass Neuwahlen anstehen. Damit auch die Mitglieder, die nicht bei der Versammlung anwesend sein können, die Kandidaten kennen lernen, werden sie sich auch in dieser Ausgabe der „Funkgeschichte“ vorstellen. Wichtig ist, dass die Teilnehmer ein Hotelzimmer im Hotel Mercure rechtzeitig buchen. Auch Karten zum Besuch des Musicals „Funny Girl“ in der Chemnitzer Oper sollte man frühzeitig reservieren. Auf jeden Fall wird es in Chemnitz für die GFGF-Mitglieder interessant werden, auch für die Begleiterinnen ist ein attraktives Programm geplant.

Britische Radarentwicklung im zweiten Weltkrieg*

Der unsichtbare Vorhang

Autor:
Ronald Dekker
NL-5553BC Valkenswaard

Direkt nach der „Machtergreifung“ der Nazis 1933 begannen in Deutschland die Entwicklungsarbeiten an der „Funkmesstechnik“, wie „Radar“ im „Dritten Reich“ unverfänglich genannt werden musste. Auch in England, Frankreich, Holland, Italien, Russland sowie den Vereinigten Staaten starteten zur gleichen Zeit Forschungsprojekte auf diesem Gebiet. Allerdings wurde die Radartechnik nur in England mit höchster Priorität vorangetrieben, so dass diese hier bald in der Praxis verwendungsfähig war und in die Verteidigungsinfrastruktur integriert werden konnte. Als im Juli 1940 die Deutschen die „Luftschlacht um England“ begannen, gab es in England bereits 29 Radarstationen, die einen unsichtbaren Vorhang entlang der südlichen und östlichen Küsten der britischen Insel bildeten.

Eng verbunden mit der Entwicklung der Radartechnik in Großbritannien war EDWARD GEORGE „TAFFY“ BOWEN [1]. Er wurde am 14. Januar 1911 in Cockett in der Nähe von Swansea, Wales, geboren, war äußerst intelligent und genoss eine ausgezeichnete Ausbildung, die er mit Stipendien finanzierte. Schon sehr früh entwickelte er nicht nur am Cricketsport ein starkes Interesse, sondern auch an der Radiotechnik. Er studierte Physik am Swansea University College und machte dort 1930 seinen Abschluss mit Auszeichnung. Danach promovierte er bei Professor EDWARD VICTOR APPLETON am Kings College in London. 1926 hatte APPLETON die Existenz der ersten Ionosphärenschicht (heute E-Schicht) durch Nachweis der Reflexion von Funkwellen entdeckt. 1947 erhielt APPLETON den Nobelpreis für seine Beiträge zur Erforschung der Ionosphäre [2].

Im Rahmen seiner Forschungstätigkeit verbrachte BOWEN einen großen Teil der Jahre 1933 und 1934 bei der Radio Research Station in Slough. In den ersten Monaten des Jahres 1935 gab es dort ein interessantes Stellenangebot, auf das sich BOWEN bewarb. Nach einem sehr spannenden Bewerbungsgespräch mit dem Superintendent des Instituts Sir ROBERT WATSON-WATT, den er bereits während seiner Doktorarbeit kennen gelernt hatte, bekam er die Position. So wurde er gegen Ende April 1935 Junior Scientific Officer im Team der Radio Research Station. Bis

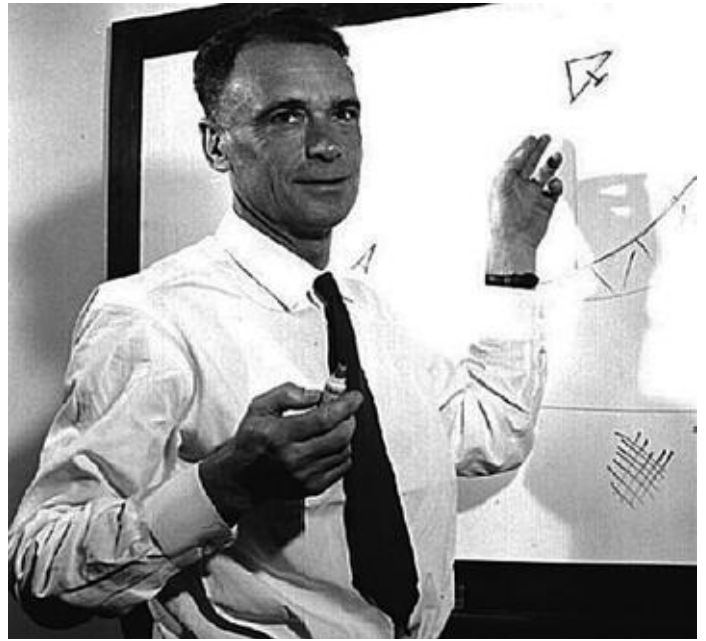


Bild 1. Edward George „Taffy“ Bowen (1911-1991).

dahin wusste er allerdings nicht, dass das Institut an einem Geheimprojekt arbeitete. Aber das sollte sich bald ändern: An seinem ersten Arbeitstag, als er mit den Bestimmungen des Official Secrecy Act vertraut gemacht wurde, erklärte man ihm, dass schon bei geringster Abweichung von den akribischen Sicherheitsvorschriften die Todesstrafe drohte. Nachdem er den Vertrag unterzeichnet hatte, wurde der sehr beeindruckte BOWEN in die Geheimnisse des „Radio Direction Finding“ (RDF) eingeführt, heute besser bekannt als „Radar“.

Das Konzept der Erfassung von Objekten mit Hilfe von Radiowellen war seinerzeit schon lange bekannt; die ersten Patente zur Funkortung wurden im Jahre 1904 dem Deutschen CHRISTIAN HÜLSMEYER (1881-1957) erteilt. Radar, Abkürzung für „Radio Detection and Ranging“ (frei übersetzt: „Funkortung und -abstandsmessung“) war in Großbritannien in den Jahren zwischen den Weltkriegen vor allem die Vision eines Mannes: Sir HENRY TIZARD. Der war von seiner Ausbildung her Chemiker und hatte 1908 ein Jahr lang im Labor des deutschen Physikers und Chemikers WALTHER NERNST (1864-1941) in Berlin gearbeitet. In dieser Zeit lernte er die deutsche Mentalität kennen, und er konnte sich gut vorstellen, wie sich dieses Land auf einen Krieg vorbereitet. Im Ersten Weltkrieg diente TIZARD im Royal Flying Corps, und 1917 leitete er die wissenschaftliche Arbeit der Aeroplane- and Armaments Experimental Station. Zwischen den Kriegen hatte TIZARD eine Vielzahl von Regierungsfunktionen inne, von denen die wichtigste wohl die des Sekretärs der Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung war.

Hier machte TIZARD die Erfahrung, dass oft sehr viel Zeit vergeht zwischen dem Beginn eines Projektes auf Forschungsniveau bis zur praktischen Anwendung.

Flugzeuge mit Funkwellen entdecken

1934 war TIZARD Rektor des Imperial College. Am Ende dieses Jahres begann er, sich über Probleme der Luftverteidigung Gedanken zu machen und wie diese realisiert

* Dieser Beitrag basiert auf den Informationen und Bildern von der Webseite des Autors <http://www.dos4ever.com/index.html>. Nachdruck in der „Funkgeschichte“ erfolgt mit seiner freundlichen Genehmigung. Übersetzung und redaktionelle Bearbeitung: PETER VON BECHEN.



Bild 2. links: Sir Edward Victor Appleton (1892-1965), rechts: Sir Henry Tizard (1885-1959).



Bild 3. links: Sir Robert Watson-Watt (1912 -1973), rechts: Arnold F. Wilkins (1907-1985).

werden könnte. Er war sich sicher, dass Großbritannien schon in wenigen Jahren von verheerenden deutschen Luftangriffen bedroht sein könnte. Wie die Dinge damals standen, wäre das Land wehrlos dagegen gewesen. Wahrscheinlich auf TIZARDS Initiative wurde das „Committee for the Scientific Survey of Air Defence“ gebildet, um Lösungen für dieses Problem zu erörtern. Das Komitee bestand aus PATRICK M. S. BLACKETT [4], ARCHIBALD V. HILL [5] und H. E. WIMPERIS mit TIZARD als Vorsitzenden. Es wurde als der „Tizard-Ausschuss“ bekannt.

Zu dieser Zeit gab es immer wieder Gerüchte, dass Deutschland angeblich „Todesstrahlen“ entwickelt hätte, die Motoren stoppen und Tiere sowie Menschen töten könnten. Um den Wahrheitsgehalt dieser Gerüchte beurteilen zu können, beschloss der Tizard-Ausschuss, Sir ROBERT WATSON-WATT [3] zu konsultieren. Der war damals Superintendent des National Physical Laboratory (NPL). Als Physiker hatte WATSON-WATT an Verfahren zum Erkennen von gefährlichen Gewittern gearbeitet. Zu diesem Zweck entwickelte er einen einfachen Funkpeiler, der auf einer Kathodenstrahlröhre die Richtung der Gewitteraktivität anzeigt. WATSON-WATT gab die Anfrage bezüglich „Todesstrahlen“ an ARNOLD WILKINS weiter und bat ihn zu berechnen, wie viel Energie erforderlich wäre, um ein Flug-

zeug oder dessen Mannschaft zu schädigen. In seiner Antwort kam er auf einen unglaublich hohen Wert. Während seiner Berechnungen bemerkte WILKINS, dass Funkwellen, die in Richtung eines sich nähernden Flugzeugs gesendet werden, zwar keine Schäden anrichten, aber reflektiert werden. Damit fand er etwas ganz anderes, nämlich die Möglichkeit, Flugzeuge durch Erfassung der reflektierten Funkwellen zu entdecken.

Erfolgreiche Demonstration

Dieser Vorschlag wurde in der berühmten Denkschrift „The Detection of Aircraft by Radio Methods“ (Erkennen und Lokalisieren von Flugzeugen mit Radio-Verfahren) [6] beschrieben, die WATSON-WATT am 12. Februar 1935 beim britischen Luftfahrtministerium eingereicht hatte. Ein glücklicher Zufall bestimmte, dass zu dieser Zeit für die Luftstreitkräfte der legendäre Luftvizemarschall Sir HUGH DOWDING Mitglied der dortigen Forschungs- und Entwicklungsabteilung war. Dieser Mann sollte später während der „Luftschlacht um England“ eine wichtige Rolle als Oberbefehlshaber spielen. Als erste Reaktion äußerte er sich in seiner ruppigen Art zum Watson-Watt-Memorandum, dass er von den Berechnungen in keiner Weise beeindruckt sei,

Der Autor

RONALD DEKKER studierte in Eindhoven Elektrotechnik und promovierte an der Technischen Universität Delft. Seit 1988 arbeitet er bei Philips Research, wo er im Bereich Halbleiterfertigung und Micro-Fabrications tätig ist. Sowohl sein Großvater als auch sein Vater waren schon Elektronik-Hobbyisten; sein Großvater baute eines der ersten Radios in Rotterdam. Halbleiter-Technologie ist ähnlich wie die Fertigung von Radoröhren eine Handwerkskunst. Philips war einer der größten Hersteller von Radoröhren. Inzwischen ist nahezu das gesamte Know-how, das für die Röhrenherstellung entwickelt wurde, verloren gegangen. Ronald interessiert sich deshalb besonders für das historische „Klein-Material“, das in Form von Technical Notes und Lab Note Books noch vorhanden ist, um einen Teil der großen Geschichte von Philips zu rekonstruieren. Hier auf dem Bild ist er 2012 vor den Originalgeräten von WATSON-WATT im Science-Museum in London zu sehen.



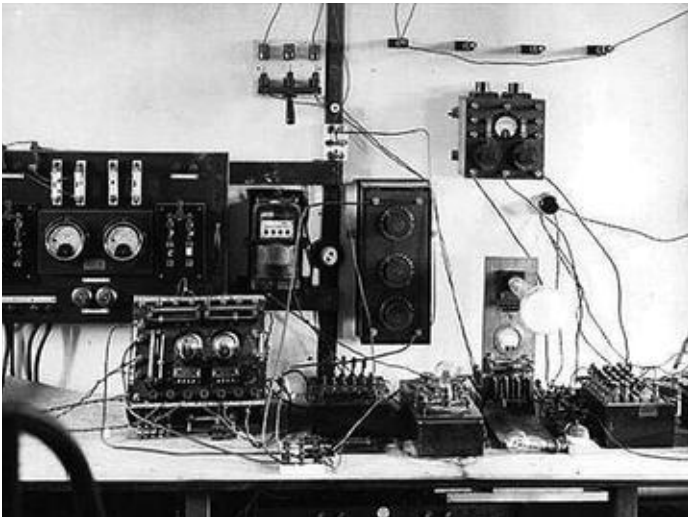


Bild 4. links: Watson-Watt-Gerät zur Untersuchung der Ionosphäre (etwa 1924), rechts: Die Originalausstattung von WATSON-WATT und WILKENS, die 1935 verwendet wurde, um das Radar-Prinzip zu demonstrieren.

aber wenn es zu einer praktischen Demonstration käme, ließe er sich vielleicht überzeugen. Diese Vorführung fand am 26. Februar 1935 statt. Es ist wohl ein großer Zufall, dass am selben Tag ADOLF HITLER vor dem deutschen Reichskabinett die offizielle Einrichtung einer Luftwaffe unter dem Kommando von HERMANN GÖRING als dritten Teil der deutschen Wehrmacht neben Heer und Kriegsmarine verkündete. Von einem kleinen Transportfahrzeug aus, das eilig mit Ausrüstung beladen worden war, zeigte A. F. WILKINS, wie die Funkwellen, deren Ursprung der BBC-Kurzwellensender bei Daventry war, von einem Heyford-Bomberflugzeug als Ziel reflektiert wurden. DOWDING war offensichtlich so beeindruckt davon, dass er ohne Zögern die Summe von 10.000 £ für die ersten Arbeiten bereitstellen ließ und so die Voraussetzungen für den späteren Sieg Großbritanniens im bevorstehenden Krieg schaffte. Zu diesem Zeitpunkt kam TAFFY BOWEN als jüngstes Mitglied in das Team der Wissenschaftler, das von da an aus WILKINS, BAINBRIDGE-BELL und BOWEN bestand.

Erste Versuche in Orfordness

Aus Gründen der Geheimhaltung wurde beschlossen, die erste Radarsystem nicht in Slough zu erproben, son-

dern an einem entlegenen Ort in der Nähe von Orfordness, etwa 140 km nordöstlich von London. Hier gab es einen Bereich der Salzwiesen, der bereits dem Luftfahrtministerium gehörte und der nur mit dem Boot von Orford aus erreicht werden konnte. Die Gruppe der drei Wissenschaftler, die noch von GEORGE WILLIS als technischem Assistenten von BAINBRIDGE-BELL ergänzt wurde, kam am 13. Mai 1935 in Orfordness an. In den ersten Wochen arbeitete diese kleine Gruppe mit Hochdruck daran, ein erstes System zu installieren. Der Empfänger und die Kathodenstrahlröhren-Anzeige waren im wesentlichen identisch mit dem in Slough benutzten Gerät zum Erfassen von Gewittern. Dieses wurden von WILKINS und BAINBRIDGE-BELL montiert. Der Sender war eine komplett neue Entwicklung, für die BOWEN verantwortlich zeichnete. Die Konstruktion basierte auf einem Röhren-Paar vom Typ NT46, die leistungsstärksten bei der britischen Marine verwendeten Senderröhren, die hier im Gegentakt betrieben wurden. Bei 20 V Heizspannung lag der Heizstrom bei 20 A, und die Anodenspannung wurde bis auf 12.000 V erhöht. Damit erreichte der Sender schließlich eine Impulsleistung von 200 kW. Nach einem Monat, am 17. Juni, empfing das Team die ersten Echos von einem Scapa-Flugboot aus einer Entfernung von 17 Meilen.



Bild 5. links: Vizeluftmarschall Sir HUGH DOWDING, Mitte: Heyford-Bomber der RAF, der im Februar 1935 als erstes Radar-Ziel benutzt wurde. Rechts ARNOLD WILKINS im Kleintransporter bei der Radar-Demonstration.

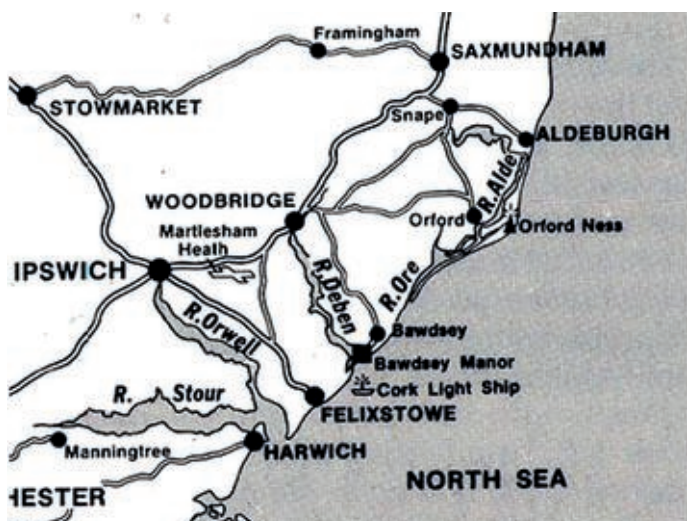


Bild 7. Karte vom Gebiet um Orfordness, Bawdsey und Martlesham im Jahre 1935. Auf der rechten Seite die heutige Ansicht der Empfänger-Hütte von Orfordness.

Von diesem Zeitpunkt an machte man in Orfordness sehr schnelle Fortschritte. Von der Airbase in Martlesham starteten die Testflüge zur Erprobung des neuen Radarsystems. Mit diesen täglich stattfindenden Flügen gelang es, die Leistung der Geräte schnell zu verbessern, bis diese in den ersten Monaten des Jahres 1936 eine Reichweite von mehr als 100 Meilen (150 bis 200 km) erreichten. Die Erfolge in Orfordness veranlassten die Verantwortlichen der Luftstreitkräfte, fünf Stationen zur Luftraumüberwachung im Bereich der Themse-Mündung zum Preis von 1 Mio. £ zu bestellen. Es war sofort klar, dass diese Aufgabe weit über die Kapazität des kleinen Mitarbeiterteams in Orfordness hinausging. Deshalb wurde beschlossen, die Aktivitäten zu einem günstigeren Standort zu verlegen, um die Zahl der Mitarbeiter erhöhen zu können. Als idealen Ort fand man Bawdsey Manor, nicht weit von Orfordness, an einer Stelle an der Küste etwa 30 m über dem Meeresspiegel. Das hochherrschaftliche Anwesen wurde vom Luftfahrtministerium gekauft, und ab März 1936 zog die Radar-Gruppe ein.

Erfolge in Bawdsey Manor

Bawdsey Manor wurde zu einem äußerst geschäftigen Ort. Die schnell wachsende Zahl der hier Beschäftigten arbeitete hart, oft bis weit nach Mitternacht. Aber man nahm sich auch Zeit für ein Bad im Meer vor dem Mittagessen

oder ein Cricket-Spiel vor dem Abendessen. Die inspirierende Atmosphäre konnte sich mit der von Oxford oder Cambridge vergleichen. Eindrucksvolle 80 Meter hohe Antennentürme wurden errichtet, und der „White Tower“ von Bawdsey Manor wurde in ein Labor umgewandelt. Da der Aufbau der Radarstationen gute Fortschritte machte, wurde eine weitere wichtige Komponente in die Radar-Planungen aufgenommen. Der Tizard-Ausschuss, der das Projekt aufmerksam verfolgte und bei Problemen immer zur Stelle war, wies darauf hin, dass es nicht ausreichte, einfach nur vor anfliegenden Flugzeugen zu warnen. Es sei darüber hinaus notwendig, die Informationen der verschiedenen Stationen zu koordinieren, um die richtigen Entscheidungen treffen zu können, welches Geschwader gegen den Feind eingesetzt werden soll und den Kampfpiloten genaue Anweisungen geben zu können. Es sollte ein im Vergleich zu Radarsystemen in anderen Ländern voll integriertes Luftverteidigungssystem entstehen. Es bestand aus dem Luftwarnnetz, einem Filterverfahren zur Bewertung und Zusammenstellung der Daten sowie einem effizienten Kommunikationssystem für die Alarmierung und Zielführung der Kampfflugzeuge. Die Leistung der Stationen war so gut, dass noch vor Ende 1936 geplant wurde, ein Luftwarnnetz aufzubauen, bestehend aus einer Kette von 19 Stationen entlang der gesamten Ostküste, die später um weitere sechs Stationen erweitert werden sollte, um die Südküste zu decken. Das Ganze wurde „Chain Home“

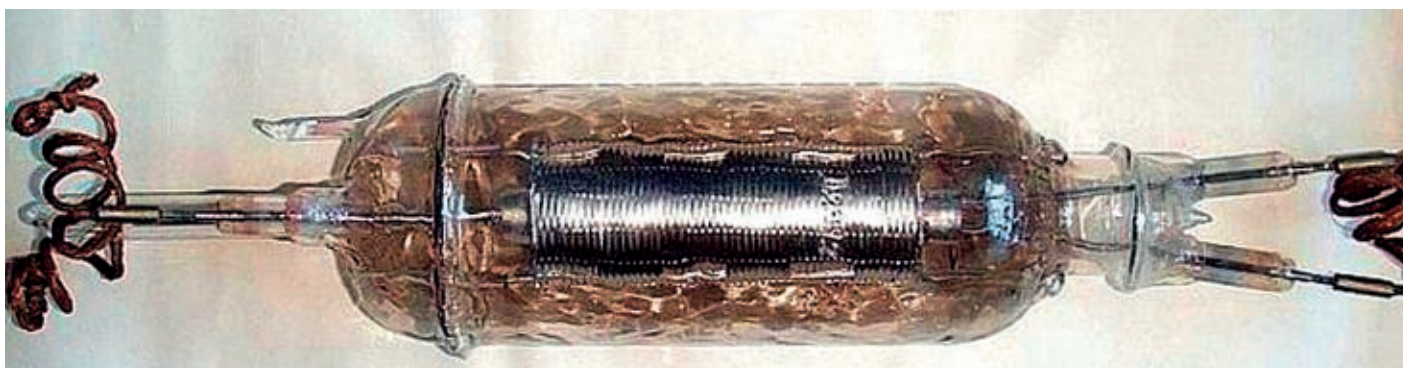


Bild 6. Die Senderöhre NT46, die bei den ersten Radar-Experimenten in Orfordness Mai 1935 verwendet wurde. Das Bauelement misst 500 x 105 mm und benötigt laut Datenblatt bei 15 V Heizspannung 40 A Heizstrom und ist für eine maximale Anodenspannung von 10.000 V spezifiziert.

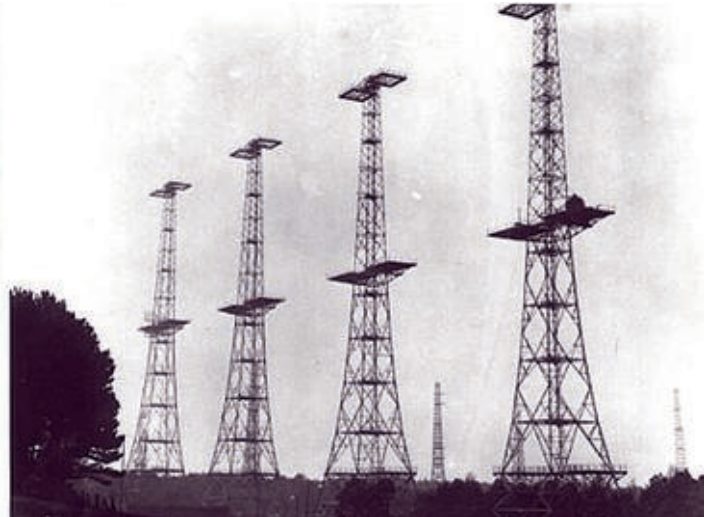


Bild 8. links Bawdsey Manor im Jahr 2008, rechts am Gebäude der „White Tower“, in dem die Labors waren. Rechts die Sendetürme von Bawdsey Manor, die erste Radarstation der britischen Chain Home. Im Hintergrund sind die Antennentürme zum Empfang zu erkennen.

genannt. Die Deutschen hätten die „Schlacht um England“ ohne die „Chain Home“ wahrscheinlich gewonnen. Es war eine Hommage an das Genie von TIZARD, der das Problem erkannte, und WATSON-WATT, der die Lösung dafür entwickelt hatte.

Radar im Flugzeug (Airborne Radar)

Der Erfolg des integrierten Chain Home-Radarsystems veranlasste TIZARD und sein Komitee, sich Gedanken über die nächsten Schritte zu machen. Er argumentierte, dass die Deutschen ihre nächtlichen Fliegerangriffe ausweiten würden, sobald die RAF am Tage bessere Möglichkeiten zu Abwehr deutscher Bomberflugzeuge hätte. In der Nacht war das Chain Home-Radarsystem viel weniger wirksam: Der Bereich, in dem ein feindliches Flugzeug erkannt werden konnte, lag nachts bei unter 300 m. Damit war es als Leitsystem für die Kampfflugzeuge ungeeignet. Deshalb sollte ein Radargerät entwickelt werden, das klein genug war, um in einem Nachtjäger installiert zu werden. Damit

sollte es den Piloten möglich sein, einen Bereich von vier oder fünf Meilen bis auf die für den Luftkampf erforderlichen 150 bis 300 m zu übersehen.

Zu dieser Zeit glaubte noch niemand so recht daran, dass ein solch kleines Radar-System realisierbar wäre. Während der ersten Versuche in Orfordness arbeitete das Radarsystem ursprünglich mit einer Wellenlänge von 50 m (6 MHz). WATSON-WATT wählte diesen Wert aufgrund der Annahme, dass die optimale Wellenlänge für die Reflexion der Signale die Abmessung der Flügelspannweite eines Flugzeugs sei, weil es dann als Dipol-Resonator funktioniert. Da seinerzeit die Flügel vieler Bomber eine Länge von etwa 25 m hatten, müssten sie damit Resonanz auf 50 m Wellenlänge haben. Aufgrund von Interferenzen mit kommerziellen Funkstationen wurde diese Wellenlänge später auf 26 m und danach auf den endgültigen Wert von 10 bis 13 m reduziert. Um praktikable Abmessungen der Antennen für Systeme im Flugzeug zu erreichen, müsste das Radar allerdings eine Betriebswellenlänge haben, die im Bereich zwischen 1 und 2 m (150-300 MHz) haben. Die



Bild 9. Die Mitglieder des ursprünglichen Flugzeug-Radar-Teams: links A. G. Touch, Mitte „Perc“ Hibbert und rechts Keith Wood.

Frequenz lag deutlich über dem, was damals technisch möglich war. Darüber hinaus musste die Impulsbreite auf 20 bis 1 μ s reduziert werden, was bedeutete, dass man technisches Neuland beschreiten musste. Schließlich mussten Größe und Gewicht des Systems so sein, dass es in einem Flugzeug eingebaut werden konnte. BOWEN setzte als Vorgabe ein maximales Gewicht von rund 90 kg (200 lbs) und einen maximalen Platzverbrauch von rund 0,25 m³ (8 cubic feet) fest, und das bei mindestens 500 W Impulsleistung.

Technisches Neuland betreten

Trotz aller offensichtlichen Schwierigkeiten hatte es BOWEN geschafft, WATSON-WATT davon zu überzeugen, mit diesem Projekt etwa Mitte 1936 zu beginnen. Ein kleines Team wurde gebildet, bestehend aus BOWEN, GERALD TOUCH, SIDNEY JEFFERSON und PERC HIBBERD (Bild 9). Eine der wichtigsten Einschränkungen bei der Entwicklung des Flugzeug-Radar-Systems war, dass die Antenne möglichst keinen zusätzlichen Luftwiderstand verursachen durfte, so dass jede Art von Langdrahtantenne von vorneherein ausgeschlossen war. Möglich waren Stabantennen („Stub Antenna“ / Stummelantenne) mit etwa einem halben Meter Länge. Die eignen sich für eine Wellenlänge von etwa 1 m (300 MHz). Das lag im Jahr 1936 schon an den Grenzen des technisch Möglichen.

Fernsehtechnik als Empfänger

In seinem Buch „Radar Days“ [7] erinnerte sich BOWEN an eine markante Geschichte aus dieser Zeit: „In dieser Zeit stießen wir auf eine preisgünstige Lösung, nämlich die TRF-Empfänger von EMI, die für deren geplanten TV-Sender am Alexandra Palace entwickelt worden waren. Diese arbeiteten mit einer Frequenz von 45 MHz, bzw. einer Wellenlänge von 6,7 m und einer Bandbreite von 1 MHz. Die Geräte mit einem Chassis von etwa 3" Breite und 15" oder 18" Länge waren mit sieben oder acht Röhren bestückt. Ich weiß nicht mehr genau, wie hoch die Empfindlichkeit war, aber das Gerät war bei weitem besser

als alles, was in Großbritannien bis zu diesem Zeitpunkt zu haben war. Dieser Empfänger bildete für die nächsten zwei Jahre die Grundlage unseres gesamten Flugzeug-Radar-Versuchsprogramms. Ich habe nicht genau klären können, wie wir ausgerechnet an dieses Gerät gekommen sind, aber ich vermute, dass es auf inoffiziellem Weg von der Firma EMI kam. Und dort hatte man keine Vorstellung davon, wofür das Gerät verwendet werden sollte. In den nächsten Jahren haben wir große Anstrengungen unternommen, um weitere Empfänger zu bekommen. Aber obwohl die Verhandlungen von WATSON-WATT selbst durchgeführt wurden, gab es kein weiteres Chassis. Heute, nach etwa 50 Jahren, ist es schwer zu glauben, dass wir bis Ende 1938 nur das eine Empfänger-Chassis hatten, während wir bereits zwei Ansons (gemeint ist das zweimotorige Flugzeug Avro Anson) als Versuchsflugzeuge zur Simulation der Luftkämpfe hatten sowie eine Reihe von Radar-Sendern, die dort eingesetzt wurden. Der eine Empfänger musste bedarfsweise in dem einen oder in dem anderen Flugzeug eingesetzt werden!“

Der Sender war noch viel zu groß

Die Wellenlänge von 6,7 m war zwar noch weit von dem angestrebten Wert von 1 m entfernt, aber zunächst war dies besser als gar nichts. Ein einfaches Kathodenstrahlröhren-Anzeigesystem vervollständigte den Flugzeug-Radarempfänger. Der Sender war immer noch zu groß und viel zu schwer für den Betrieb im Flugzeug. BOWEN kam deshalb auf die Idee, eine brauchbares Radar-System könne realisiert werden, wenn der Sender auf dem Boden steht und nur Empfänger und Anzeige im Flugzeug eingebaut sind. Das Team, das sich inzwischen im White Tower von Bawsdey Manor eingerichtet hatte, beschritt diesen Weg. Im Herbst 1936 wurden die ersten Versuche mit einem stationären 6,7-m-Sender auf dem Boden in Bawdey und Empfänger sowie Anzeige in einem Doppeldecker vom Typ Heyford durchgeführt. Obwohl die Tests direkt erfolgreich waren, lehnte WATSON-WATT ein solches Hybridsystem ab.

Es gab weiterhin beachtliche Fortschritte des Entwick-

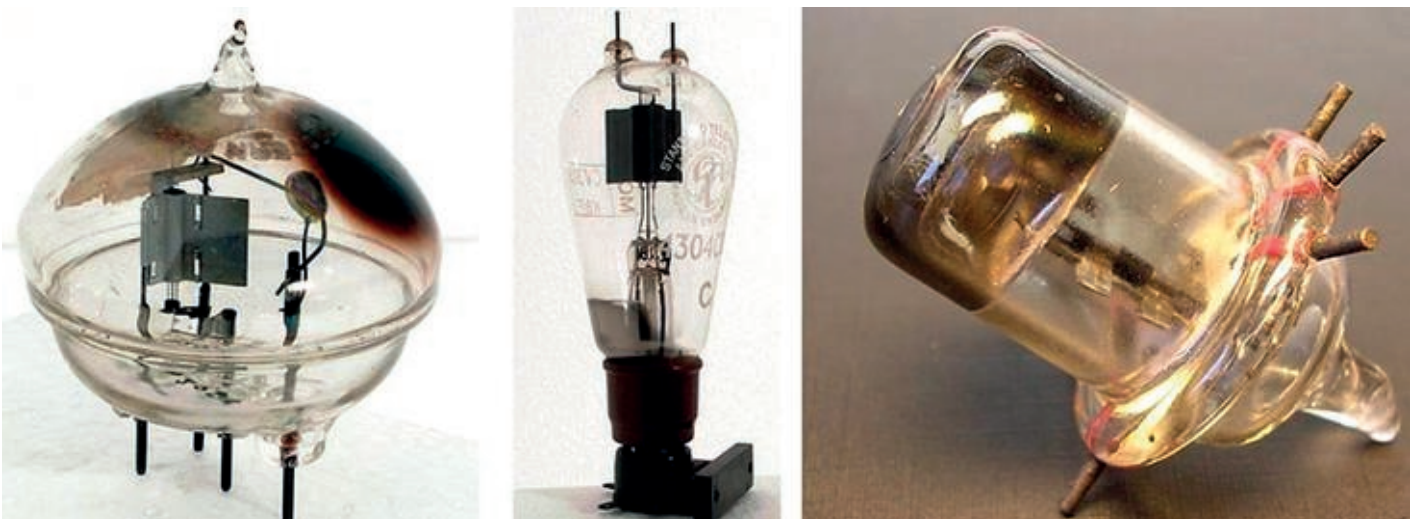


Bild 10. Links die Western Electric-Röhre 316A „Riesen Acorn“ oder „Türknoopf“-Röhre, die im ersten 6,7-m-Flugzeug-Radar-Sender verwendet wurde. In der Mitte die 4304 CB (alias NT58, VT62, CV2761). Rechts eine Acorn-Röhre von RCA, die im Mischer des ersten 1,5-m-Radarsystem verwendet wurde.



Bild 11. Links die Avro Anson K8758 bei den ersten Flugzeug-Radar-Experimenten von einer mit Radar ausgestatteten K6260 aus, die als Ziel fungierte, fotografiert. Mitte eine Fairey Battle. Rechts die Blenheim MK IV.

lerteams. Im März 1937 hatte PERC HIBBERT einen 6,7-m-Sender mit zwei Western Electric 316A „Riesen-Acorn“- oder „Tür-Knopf“-Röhren („Door-Knob“), wie sie auch genannt wurden, gebaut. Obwohl die Ausgangsleistung bei einer Pulslänge von 2 bis 3 μ s und einer Folgefrequenz von 1.000 Hz einige hundert Watt nicht überschritt, war dies das erste vollständige Bordradarsystem mit einem Erfassungsbereich von drei bis vier Meilen. Das System wurde in dem Heyford-Doppeldecker installiert, und März 1937 wurden bei einem Probeflug die ersten Bodenobjekte erkannt. Dieser Erfolg begeisterte alle Beteiligten, und BOWEN durfte sich mit seinem Team für das Radar-Programm ein Flugzeug aussuchen. Sie wählten den zweimotorigen Flugzeugtyp Avro Anson. Zu ihrer großen Überraschung erhielten sie nicht nur eine, sondern sogar zwei dieser Maschinen.

Kürzere Wellenlängen angestrebt

Den ganzen Sommer 1937 arbeiteten BOWEN und sein Team hart daran, die Wellenlänge des Luft-Radar-Systems nach unten zu bringen. Nach Umstellung der Schaltung des Senders auf Gegentakt-Betrieb mit zwei Röhren 316A erreichte man, die Wellenlänge auf 1,25 m bei einer Pulsbreite von 1 μ s zu reduzieren. Unter 1,25 m sank die Aus-

gangsleistung des Senders stark ab. TOUCH modifizierte den Empfänger für eine Wellenlänge von 1,25 m, indem er ihn in einen Überlagerungsempfänger mit Eichel-Röhre von RCA in der Mischstufe vor dem ursprünglichen EMI-Chassis umbaute. Letzteres wurde zum ZF-Verstärker, der weiterhin auf seiner Nennfrequenz von 45 MHz arbeitete. Interessanterweise ist das der Grund, dass die Sendefrequenz des ursprünglichen Fernsehsystem des Alexandra Palace von 45 MHz für die restliche Kriegszeit zum Standard für die ZF-Frequenz in der Flugzeug- und vieler anderer Radarsysteme wurde und wahrscheinlich auch noch eine lange Zeit nach dem Krieg. Das 1,25-m-System wurde in einem der Anson-Flugzeuge installiert, und bereits auf dem ersten Versuchsflug wurden fliegende Ziele erkannt. Bald stellte man fest, dass eine kleine Erhöhung in der Wellenlänge auf 1,5 m (200 MHz) die Empfindlichkeit stark erhöht.

Dies war die Geburtsstunde des Radars im 200-MHz-Bereich, das daraufhin zum am häufigsten verwendeten Frequenzband für Luft-, Schiffs- und bodengestützten Radar während des ganzen Krieges bleiben sollte [8].

Navigationsfunktion erwiesen

Ein paar Tage nach der erfolgreichen Demonstration

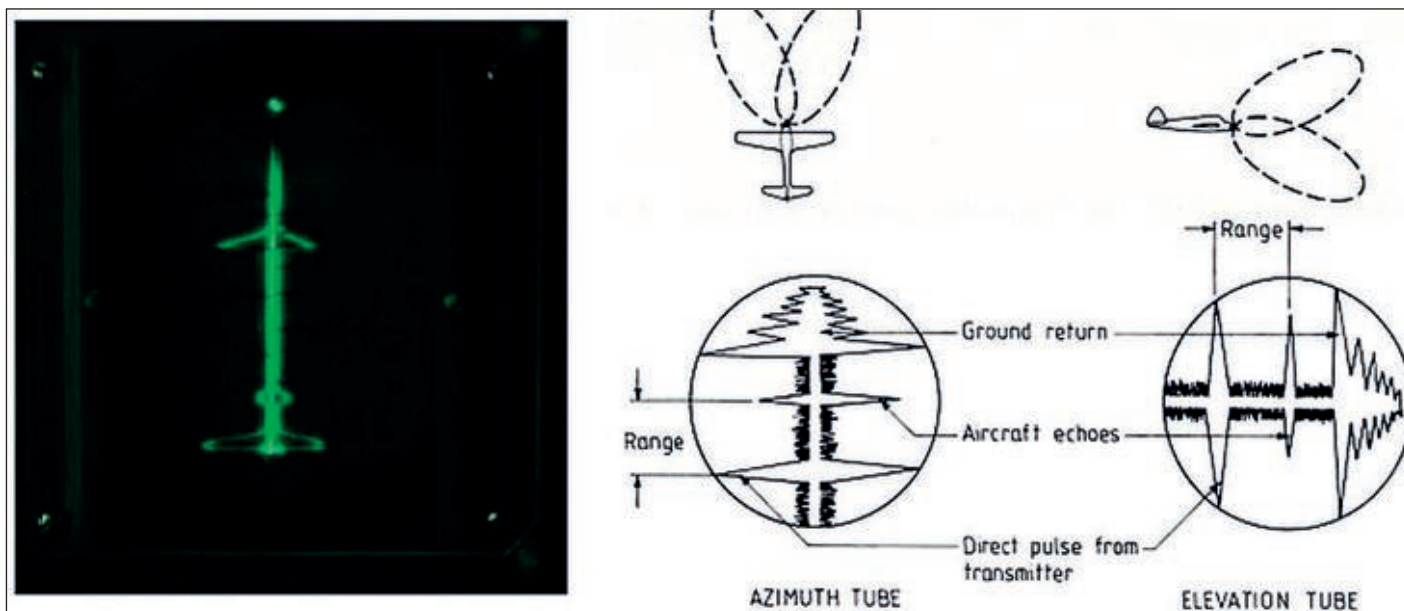


Bild 12. In den ersten Air-Interception-Radarsystemen wurden Azimut und Elevation des feindlichen Flugzeuges auf zwei separaten Oszilloskop-Bildschirmen angezeigt.

des 1,5-m-Systems wurden BOWEN und sein Team eingeladen, an einem Manöver teilzunehmen, das am 4. September 1937 geplant war. Das Ziel der Übung war, dass das Coastal Command die britische Flotte in der Nordsee aufspüren sollte. Die Flotte sollte einen Zick-Zack-Kurs einschlagen und natürlich versuchen, unentdeckt zu bleiben. Insgesamt 48 Flugzeuge sollten die Suche übernehmen. Davon war natürlich keines mit Radar ausgestattet, denn das war noch in der Entwicklung und unterlag strengster Geheimhaltung. BOWEN und seinem Team war es mit ihrer mit Radar ausgerüsteten Anson gelungen, die Flotte innerhalb weniger Stunden zu finden. Sie wurden dann von schlechtem Wetter überrascht. Aber mit der Hilfe ihres Radars gelang es ihnen, sicher ihren Weg zurück zu finden. Als sie zurück waren, erfuhren sie, dass sie nicht nur die Flotte tatsächlich an der richtigen Stelle geortet hatten, sondern auch, dass die Übung wegen schlechten Wetters abgesagt worden war. Es war ein entscheidender Meilenstein in der Geschichte des Flugzeug-Radars. BOWEN und sein Team hatten die Flotte unter Bedingungen gefunden, die vom Coastal Command festgelegt wurden, auch andere Flugzeuge hatten sie zum ersten Mal mit einem Bord-Radar erkannt und die Navigationsfähigkeiten demonstriert, in dem sie trotz schlechten Wetters problemlos zurückgefunden hatten.

Problem Stromversorgung

Bis Ende 1937 arbeitete das Team unter BOWENS Leitung an zwei Hauptprojekten: Air to Surface Vessel (ASV) mit dem Ziel der Fernaufklärung von Schiffen und Air Interception (AI) mit dem Ziel, ein lokal arbeitendes Radargerät in Abfangjägern als Ergänzung zum bestehenden Chain Home-System zu entwickeln. 1938 arbeitete man die meiste Zeit an der Entwicklung des ASV-Systems.

1938 stand auch die Verbesserung der Geräte des Flugzeug-Radar-Systems in Vordergrund. Die „Riesen Eichel“-Röhren im Sender wurden durch Western-Electric-Röhren vom Typ 4304 ersetzt. Es gab einen Anstieg der Spitzenleistung um 1 oder 2 kW. Im Laufe des Jahres 1938 wurden die Anson-Flugzeuge, die bereits technisch veraltet waren, von zwei modernen Kampfflugzeugen vom Typ Fairy Battle ersetzt. Gegen Ende des Jahres 1938 wurde deutlich, dass AI und ASV bald in Betrieb genommen werden konnten. Allerdings musste noch das Problem gelöst werden, wie sie mit elektrischer Energie versorgt werden konnten. Der Standard-Generator in RAF-Flugzeugen war zu dieser Zeit eine 500-W-Gleichstrommaschine für 25 V. Der größte Teil dieser Leistung wurde von der vorhandenen Ausrüstung der Flugzeuge beansprucht. Die Radaranlagen benötigten zusätzliche Leistung und eine Vielfalt von Spannungen, die nur von einer Wechselstromversorgung bereitgestellt werden konnten. Die Lösung bestand darin, einen zusätzlichen Wechselstromgenerator auf der Ersatzgeneratorwelle des zweiten Motors anzuordnen [9].

Azimut und Elevation erfassen

Gegen Anfang 1939 wurde klar, dass die Leistung des Luft-Luft-Radars in Bezug auf die Entfernungsmessung mehr oder weniger ausreichte. Die nächste dringende Aufgabe war es daher, dem Radar eine Richtungsinformation

Quellen:

- [1] Biografie Bowen: http://en.wikipedia.org/wiki/Edward_George_Bowen
- [2] Nobelpreis für Appelton: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1947/appleton-bio.html
- [3] Biografie Wattson-Watt: <http://www.radarpages.co.uk/people/watson-watt/watson-watt.htm>
- [4] Biografie Blackett: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1948/blackett-bio.html
- [5] Biografie Hill: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1922/hill-bio.html
- [6] <http://www.dos4ever.com/EF50/memorandum.pdf>
- [7] Bowen, E. G.: Radar Days. Adam Hilger, Bristol, ISBN 0-85274-590-7, 1987.
- [8] http://www.dos4ever.com/EF50/Radar_Days_p74_81.pdf
- [9] <http://www.dos4ever.com/EF50/alternator.html>
- [10] Hugill, P. J.: Global Communications since 1844, Geopolitics and Technology. John Hopkins University Press, ISBN 0-8018-6093-3.
- [11] Gallick, B.: Metres to Microwaves; British development of active components for Radar systems 1937 to 1944. Peter Perigrinus Ltd, 1990, ISBN 0-86341-212-2.

für Azimut und Elevation hinzufügen. Nach Berücksichtigung einer Reihe von Alternativen wurde beschlossen, Lage und Winkel in der in Bild 12 gezeigten Weise anzuzeigen. Insgesamt vier Antennen waren dafür erforderlich, zwei davon mit überlappendem Antennenmuster für Azimut und zwei für Elevation. Die Daten wurden auf zwei Kathodenstrahlröhren dargestellt. Die Bildschirme zeigen den direkten Impuls vom Sender und am anderen Ende den der Reflexion vom Boden (der sogenannte „Weihnachtsbaum“). Die Simulation auf der linken Seite gibt einen Eindruck davon, wie ein herannahendes Flugzeug vom Radar-Beobachter gesehen wird. Er musste einen mechanischen Schalter betätigen, um den Empfänger und den Sender auf die vier Antennen des Flugzeugs umzuschalten.

Übergang zur Serienproduktion

Nachdem das britische Luftfahrtministerium sich für die Jagdflugzeug-Version der Bristol Blenheim-Bomber als Nachtjäger entschied, begann man eine umfangreiche Serie von Flugversuchen mit Blenheims K7033 und K7034 als Nachtjäger als jeweiliges Ziel. Im Juli 1939 änderte sich die politische Lage in Europa dramatisch und BOWEN sowie sein Team mussten sich Gedanken darüber machen, wie man Radaranlagen für Flugzeuge in großen Mengen produzieren könnte. Vickers wurde als Auftragnehmer für den Sender ausgewählt, der Empfänger schien allerdings ein größeres Problem zu sein. Es ist heute kaum zu glauben, dass BOWEN und seine Männer damals immer noch nur einen einzigen Empfänger hatten, nämlich das umgebaute

ursprüngliche 45-MHz-EMI-Chassis. Die logische Wahl für einen Auftragnehmer wäre natürlich EMI gewesen, aber BOWEN war nach seinen Erfahrungen mit dieser Firma nicht mehr bereit, mit denen zu reden. Stattdessen wurde die Firma Cossor Ltd., die die Empfänger für das Chain Home-System gebaut hatte, gebeten, einige 45-MHz-Empfänger-Prototypen zu bauen. Das erwies sich allerdings als völliger Fehlschlag: Die Geräte erreichten nicht einmal ein Zehntel der erforderlichen Empfindlichkeit, und das hohe Gewicht war nicht akzeptabel. Damit wurde der Empfänger zu einem Problem.

Im April oder Mai 1939 hörte BOWEN ganz zufällig einige ermutigende Nachrichten von EDWARD APPLETON, sei-

nem früheren Professor am Kings College und inzwischen Jacksonian Professor of Physics an der Universität Cambridge. Er sagte BOWEN, dass sich die Firma Pye, immer noch in der Hoffnung, dass es eine TV-Industrie in Großbritannien geben werden würde, eine Produktionslinie für 45-MHz-Chassis eingerichtet hatte, die sich tatsächlich im Probelauf befand. BOWEN fuhr sofort nach Cambridge, um B. J. EDWARDS, Technischer Direktor von Pye, zu treffen. Hier fand BOWEN ein TRF-Chassis genau der Art vor, wie er es gesucht hatte. Das Chassis wurde auf der Basis einer seinerzeit revolutionär neuen Röhre, der EF50, konstruiert. In der kommenden Ausgabe der „Funkgeschichte“ wird die Entwicklungsgeschichte dieser Röhre näher beschrieben.

„Chain Home“: Das erste integrierte Luftverteidigungssystem

„Chain Home“ (CH) war der Codename für das Radar-Frühwarnsystem „AMES Type 1“ (Air Ministry Experimental Station) an den Küsten Großbritanniens, das vor und während des zweiten Weltkriegs gebaut wurde, um anfliegende Flugzeuge bereits in großen Entfernungen erfassen zu können. Als eines der frühen in der Praxis genutzten Radarsysteme war es wichtigstes Bestandteil des weltweit ersten integrierten Luftverteidigungssystems. Es bestand aus Gruppenantennen, die in Form von Dipolen zwischen drei oder vier 110 m hohen Stahltürmen aufgespannt wurden. Abhängig von den jeweiligen Anforderungen arbeiteten die Geräte im Grenzbereich zwischen Kurzwelle und VHF bei 22 bis 25 MHz (etwa 12 m Wellenlänge). Dieses System war allerdings nicht in der Lage, Flugzeuge in niedrigeren Höhen zu erfassen. Deswegen wurde es später mit einem System im VHF-Band ergänzt (Frequenz etwa 200 MHz), das „Chain Home Low-System“ oder „AMES Typ 2“ genannt wurde. Damit ließen sich auch Flugzeuge in etwa 150 m Höhe erkennen. Ergänzt wurde dies später mit

dem „Chain Home Extra Low“ (CHEL), das Flughöhen bis herunter auf 15 m abdecken konnte, allerdings nur auf die kurze Distanz bis etwa 50 km. Letzteres wurde 1943 unter der Bezeichnung „Typ 13/14“ in Betrieb genommen. CHEL war das erste Zentimeter-Radarsystem der Royal Air Force (RAF) und arbeitete mit einer Wellenlänge von 10 cm (3 GHz).

Zunächst bestand das Chain Home-System aus einer Kette von Radarstationen entlang der britischen Ostküste von Orkney im Norden bis nach Weymouth im Süden. Ab 1936 errichtete man die ersten fünf Stationen im Südosten von England zum Schutz von London und der Themse-Mündung. Beim Ausbruch des Weltkrieges im September 1939 waren 21 Chain Home-Stationen im Betrieb. Nach der deutschen Invasion in Frankreich im Jahr 1940 kamen weitere Stationen an der Westküste und Nordirland dazu.

Das ursprüngliche Chain Home-System entsprach dem technischen Stand von 1935 und nutzte die zu diesem Zeitpunkt verfügbare Technologie, um die Einfüh-



Das Chain Home-Radarsystem arbeitete mit Gruppenantennen, die in Form von Draht-Dipolen zwischen drei oder vier 110 m hohen Stahltürmen aufgespannt wurden. Links im Bild die Holztürme der Empfangsantennen. (Bild: Computernimation des MIT Lincoln Laboratory)

Zunächst bestand das Chain Home-System aus einer Kette von Radarstationen entlang der britischen Ostküste von Orkney im Norden bis nach Weymouth im Süden. Nach der deutschen Invasion in Frankreich im Jahr 1940 wurde das System mit weiteren Stationen an der Westküste und Nordirland erweitert. (Bild: <http://www.military-history.org>)

RAF Fighter Command

- Command Headquarters
- Group Headquarters
- Sector station
- Fighter base
- ⊠ Low level radar station
- ⊠ High level radar station
- Towns bombed

German Bases

- ⚡ Fighter base
- ⚡ Bomber base



rung zu beschleunigen. Schließlich sollten angesichts der Bedrohung durch die deutsche Luftwaffe möglichst schnell wirksame Verteidigungsvorkehrungen getroffen werden. Die Zeit, um völlig neue technische Lösungen zu finden und praxistauglich zu machen, stand dem Entwicklungsteam nicht zur Verfügung. Das Chain Home-System hatte sicherlich viele Schwachpunkte und funktionierte deshalb nach heutigen Maßstäben nicht perfekt, aber bei geschickter Bedienung und Akzeptanz der bekannten Einschränkungen war es für die damalige Zeit und die Umstände, unter denen es entwickelt werden musste, ein durchaus brauchbares Frühwarnsystem.

Die Chain Home-Radaranlagen bestanden in der Regel aus zwei örtlich getrennten Einheiten. Die Sendereinheit befand sich in der Nähe der Sendetürme und ein paar hundert Meter entfernt standen die Empfangsantennen sowie die Empfangsgeräte. Hier wurden die empfangenen Radarechos ausgewertet. Diese Aufgabe übernahmen vor allem die Mitarbeiterinnen der WAAF (Women's Auxiliary Air Force). Die Ergebnisse der Radarmessungen wurden telefonisch an den „Filterraum“ an das der RAF Fighter Command in Bentley Priory übermittelt. Dies war die Zentrale der Chain Home, von der aus das gesamte integrierte Luftverteidigungssystem gesteuert wurde. Im Filterraum von Bentley Priory liefen alle Radarinformationen aus den verschiedenen Sektoren zusammen. Daraus gewann man bereinigte Daten, die in die Landkarten im Kommando-Raum sowie der vier regionalen RAF-Gruppen eingetragen wurden. Diese wiederum übergaben die Daten an ihre Sektor Operation Centers (SOC), von denen aus die Einsätze der Kampfflugzeuge geführt wurden. Die Daten gingen auch zu anderen Verteidigungskräften wie Marine, Flak-Einheiten der Armee sowie den Sperrballon-Einheiten der RAF. Es gab auch eine enge Zusammenarbeit mit den zivilen Behörden, die für den Luftschutz der Bevölkerung zuständig waren.

Im Gegensatz zu den meisten heutigen Radarsystemen mit drehenden Antennen war Chain Home ein nicht bewegliches System, was gewisse Einschränkungen mit sich brachte. Der Erfassungswinkel war nur nach



In Bentley Priory liefen alle Radarinformationen aus den verschiedenen Sektoren zusammen. Daraus gewann man bereinigte Daten, die in die Landkarten im Kommando-Raum sowie der vier regionalen RAF-Gruppen eingetragen wurden. (Bild: Wikipedia)

vorne gerichtet und auf etwa sechzig Grad beschränkt. Flugzeuge, die die Station überflogen hatten, konnten nicht mehr erfasst werden. Deshalb übernahmen Observer Corps die Luftraumüberwachung vom Boden aus, was während des Tages akzeptabel, aber bei Nacht oder schlechten Sichtbedingungen nutzlos war. Dieses Problem wurde erst ab 1942 mit der Einführung von 360-Grad-Radarsystemen und, nachdem Flugzeuge mit Airborne Radar Intercept (AI) ausgestattet werden konnten, gelöst. Dieses wurde ab 1936 parallel zur Chain Home entwickelt. Diese Radargeräte wurden ab Ende 1940 in die Flugzeugtypen Bristol Blenheim, Bristol Beaufighter und Boulton Paul Defiant eingebaut.

Vom ursprünglichen Chain Home Typ-1 gab es die zwei Versionen „East Coast“ und „West Coast“. An der Ostküste wurden drei oder vier 110 m hohe Stahlgittertürme für die Sendeantennen und vier etwa 73 m hohe Holztürme für die Empfängerantennen benutzt. Sende- und Empfangseinheiten waren in kleinen Bunkern untergebracht, die mit Erdwällen und Sprengmauern geschützt waren. In unmittelbarer Nähe gab es bei den meisten Stationen außerdem noch Reserve-Sender und -Empfänger. An der Westküste verzichtete man auf den Bau doppelter Gebäude für Sender- und Empfänger-Einheiten. Außerdem baute man hier statt Türmen abgespannte 110-m-Masten für die Sendeantennen, aber die gleichen Empfänger-türme aus Holz wie an der Ostküste.

Chain Home war in vielerlei Hinsicht späteren deutschen Radarentwicklungen technisch unterlegen, aber die bessere deutsche Technologie ließ länger auf sich warten. Die zahlreichen Chain Home-Stationen waren zu Beginn der „Battle of Britain“ bereits aktiv, während die Deutschen bis zu diesem Zeitpunkt nur etwa acht ihrer Freya-Stationen in Betrieb nehmen konnten. Trotz vergleichsweise einfacherer Technik konnte Chain Home Distanz und Richtung anfliegender Flugzeugformationen ziemlich genau bestimmen. Die meisten Stationen waren auch in der Lage, auch den Höhenwinkel zu ermitteln. Aus der gemessenen Distanz ließ sich damit die Flughöhe bestimmen.

Für den Empfang waren auf den Holztürmen zwei



Observer Corps übernahmen die Luftraumüberwachung vom Boden aus, was während des Tages akzeptabel, aber bei Nacht oder schlechten Sichtbedingungen nutzlos war. (Bild: Wikipedia)

Richtantennen in einem rechten Winkel zueinander montiert, bei denen die Signalstärke vom Winkel zwischen der Antenne und dem Ziel abhängt. Daraus ließ sich dann die Richtung ermitteln. Der Elevationswinkel zum Ziel ließ sich in ähnlicher Weise mittels Vergleich der Signalstärken von einem zweiten Paar näher am Boden befindlicher Empfangsantennen feststellen. Die Verzögerungszeit des Echos ist schließlich das Maß für die Entfernung zum Ziel.

Die Wellenlänge der Chain-Home-Stationen von etwa 12 m bot einen gewissen Schutz vor Störsendern (Jamming). Der Erfassungsbereich lag in der Regel bei 190 km (120 Meilen bzw. 100 NM), konnte aber noch weiter gehen. Die Sender wurden von Metropolitan-Vickers gebaut und basierten auf einer vorhandenen KW-Sender-Konstruktion. Die Empfänger wurden von AC Cossor, Ltd. gebaut und entsprachen den von der Telecommunications Research Establishment entwickelten Spezifikationen. Die Chain Home Low-Stationen sendeten bei 200 MHz (1,5 m) im UKW-Band und benutzen eine rotierende Antenne. Dagegen wurde Freya im 2,5- bis 2,3-m-Band (120 bis 130 MHz) betrieben, hatte eine maximale Reichweite von nur etwa 160 km und konnte die Höhe der Ziele nicht genau bestimmen.

Initiiert von WOLFGANG MARTINI, damals Generalmajor und Leiter des Nachrichtenwesens bei der deutschen Luftwaffe, unternahm das Luftschiff LZ130 Graf Zeppelin II von Mai bis August 1939 Fahrten entlang der britischen Nordseeküste, um herauszufinden, wofür die Briten die etwa 100 Meter hohen Funktürme von Portsmouth bis Scapa Flow errichtet hatten. Die Besatzung von LZ130 machte Fotos und führte eine Reihe von radiometrischen Messungen durch. Dabei wurden auch die Impuls-Signale der Chain Home im 12-m-Band empfangen. MARTINIS Vermutung, dass es sich um „Funkmesstechnik“ handeln könnte, ließ sich aber nicht beweisen, denn die den Deutschen bekannten Verfahren arbeiteten auf wesentlich höheren Frequenzen.

So begann Deutschland den Krieg offensichtlich ohne genaue Kenntnis der britischen Radarabwehr. Im weiteren Verlauf des Krieges beobachteten die Deutschen auch an der Westfront die 12-m-Impuls-Signale, ohne deren genaue Herkunft und Zweck zu erkennen. Mitte Juni 1940 wurde bei der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL) eine Forschungsgruppe unter der Leitung von Professor PAUL FREIHERR VON HANDEL gebildet, die schließlich herausfand, dass die Signale von Radaran-

lagen an der Küste des Ärmelkanals stammten. Sie lokalisierte die Standorte der 12-m-CH-Installationen, von denen man bis dahin vermutet hatte, es handele sich um Küstenfunkstationen.

Während der Kriegshandlungen griffen die Deutschen zwischen dem 12. und 18. August 1940 mehrmals auch Chain Home-Stationen an, vor allem die bei Ventnor auf der Isle of Wight. Nach einem anderen Angriff fiel ein Teil der Radarkette in Kent aus, einschließlich der CH-Station in Dover, allerdings nur deshalb, weil das Stromnetz getroffen worden war. Auch wenn die Holzhütten beschädigt wurden, in denen sich die Radaranlagen befanden, blieben die Türme auf Grund ihrer offenen Stahlträgerkonstruktion meist unversehrt. So konnte der Betrieb nach kurzer Zeit wieder aufgenommen und konnten wieder Impuls-Signale ausgesendet werden. Die deutsche Luftwaffe schloss daraus, dass es keinen Sinn habe, die CH-Stationen zu bombardieren, und gab für den Rest des Krieges alle Versuche auf, die britischen Radarstationen zu zerstören. Wäre der Führung der deutschen Luftwaffe klar gewesen, wie wichtig die Radarstationen für die britische Luftverteidigung waren, hätte man wahrscheinlich größere Anstrengungen unternommen, diese auszuschalten.

Der letzte erfolgreiche Einsatz der Chain Home Typ 1 während des Krieges war die erstmalige Nutzung als Frühwarnradar vor Raketenangriffen. Es gelang, die deutschen V2-Raketen bei den Angriffen auf London von ihrer Startphase an zu verfolgen. Dies wurde als „Operation Big Ben“ bezeichnet und dauerte von September 1944 bis Mai 1945. Mittels Triangulation zwischen mehreren Radaranlagen konnten die Startplätze lokalisiert und die wahrscheinlichen Auswirkungen für die Zivilverteidigung berechnet werden. Sobald die Abschussrampen ermittelt waren, sollten Jagdbomber diese angreifen und zerstören. Zum Erfolg der Operation trugen die Abmessungen der V2 bei, denn sie stellte einen hervorragenden Resonanz-Reflektor für die 12-m-Radarsignale dar. Allerdings waren die deutschen Raketeinheiten gut getarnt sowie sehr mobil, und es gibt keine bestätigten Berichte darüber, ob trotz der hohen Genauigkeit der Radarverfolgung jemals auf diese Weise eine Starteinrichtung zerstört worden ist. Die V2 war ein Überschall-Flugkörper und somit im Flug mit den seinerzeit verfügbaren Waffen oder Flugzeugen nicht zu bekämpfen. Im Gegensatz dazu ließ sich die Flugbombe V1, die ein kleines unbemanntes Flugzeug ist und vom Konzept einem modernen Marschflugkörper



Von Mai bis August 1939 unternahm das Luftschiff LZ130 Graf Zeppelin II (das letzte vor dem zweiten Weltkrieg gebaute deutsche Groß-Luftschiff) Fahrten entlang der britischen Nordseeküste, um herauszufinden, wofür die Briten die etwa 100 Meter hohen Funktürme von Portsmouth bis Scapa Flow errichtet hatten. (Bild: zeitgenössische Postkarte)

ähnelt, erfolgreich von Kampfflugzeugen und Flugabwehrgeschützen leicht abschießen.

Gegen Ende des Krieges wurde die britische Radarabwehr schnell zurückgefahren und an etlichen Standorten sogar geschlossen. Allerdings führten die politischen Spannungen mit der Sowjetunion in den direkten Nachkriegsjahren zur Wiederinbetriebnahme einiger aus der Kriegszeit stammenden Radaranlagen als „Notlösung“. Einige jüngere Radaranlagen wurden modernisiert und bezüglich Reichweite und Genauigkeit signifikant verbessert. Diese umgebauten Systeme waren die erste Phase zur endgültigen Ablösung der alten Chain Home durch das Ersatzsystem mit der Bezeichnung „Rotor“, das in drei Phasen von 1949 bis 1958 eingeführt wurde. Das letzte der Chain Home Typ-1-Systeme wurden im Jahr 1955 außer Betrieb gesetzt. Danach wurden auch die meisten der Antennentürme abgerissen. Während heute alle Holztürme verschwunden sind, existieren einige der Sender-Stahltürme immer noch. Sie dienen anderen Zwecken, in einigen Fällen stehen sie unter Denkmalschutz.

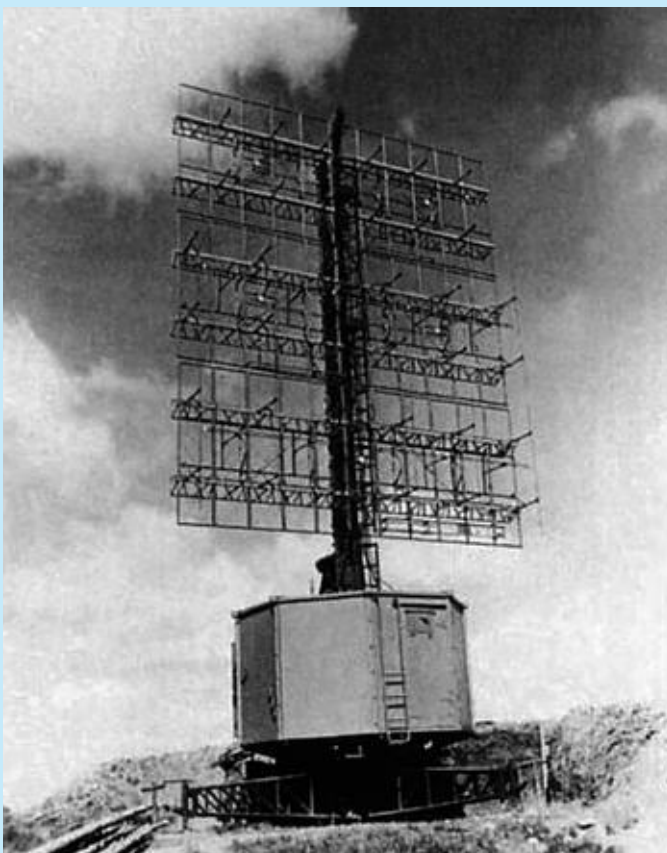
Die zwischen 1942 und 1944 in Deutschland entwickelten und gebauten „Klein Heidelberg“-Radaranlagen nutzten die vom Chain Home-Radar ausgesendeten 25-MHz-Signale, um britische Flugzeuge zu orten und auf ihrem Weg von England nach Deutschland zu verfolgen. Insgesamt sechs Standorte an der besetzten Kanalküste in Frankreich, Belgien und Holland wurden mit diesen Geräten bestückt. Da sie keine eigene Strahlung

aussendeten, wurde ihre Existenz den Briten erst aus dem abgefangenen Funkverkehr bekannt. Befragungen von gefangenen Radarsoldaten nach der Invasion 1944 ergaben eine Reichweite des Systems von bis zu 450 km. Dies dürfte das erste operative bistatische Radarsystem der Welt gewesen sein. Bei einem bistatischen Radar sind Sender und Empfänger aus technischen oder betrieblichen Gründen weit voneinander entfernt. Als Primärsignal wurde der Chain Home-Sender vom deutschen Klein-Heidelberg-Empfänger direkt empfangen; das zweite schwächere Signal war die Reflektion des Zielflugzeugs. Die Zeitverzögerung zwischen diesen beiden Signalen auf Grund der unterschiedlichen Laufwege erlaubt die Ortung des Zielobjekts, wenn die örtlichen Lagen von Sender und Empfängern genau bekannt sind. Prinzipiell eignet sich jedes Funksignal mit hoher Leistung für das bistatische Konzept. Diese Idee wurde bereits 1935 bei den ersten britischen Radar-Experimenten nachgewiesen, bei denen das Signal des BBC-Senders Daventry zur Ortung eines Zielflugzeugs genutzt wurde. Heute dienen bistatische Radarsysteme z. B. zur Erfassung von „Stealth“-Flugzeugen (sogenannten „Tarnkappenbomben“).

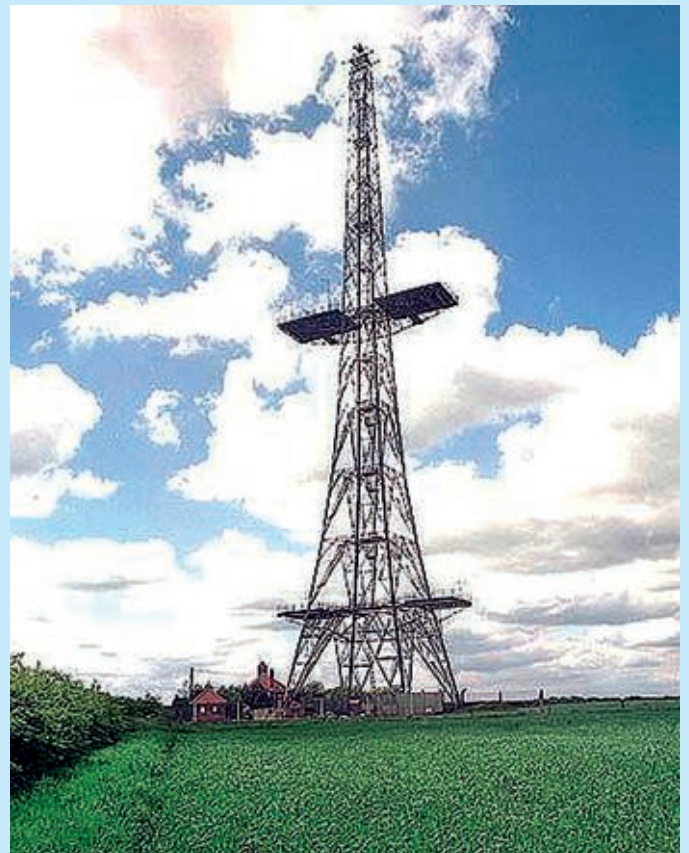
Peter von Bechen

Literatur:

- [1] Brown, L: A Radar History of World War II. Institute of Physics Publishing, Bristol (Philadelphia) 1999, ISBN 0-7503-0659-9.



21 Chain Home-Stationen waren zu Beginn der „Battle of Britain“ bereits aktiv, während die Deutschen bis zu diesem Zeitpunkt nur etwa acht ihrer Freya-Stationen (hier im Bild) in Betrieb nehmen konnten. (Bild: Wikipedia)



Während heute alle Holztürme verschwunden sind, existieren einige der Chain Home-Sender-Stahltürme, wie dieser in Stenigot immer noch. Sie dienen heute anderen Zwecken, in einigen Fällen stehen sie unter Denkmalschutz. (Bild: Wikipedia)

„Überfall“ auf den Rundfunksender Gleiwitz

Gedanken zu H. R. Fritsches Beitrag in „Funkgeschichte“ 212

Autor:
Bernd-Andreas Möller
Chemnitz

Die in Funkgeschichte Nr. 212 nachgedruckte Abhandlung HEINZ RUDOLF FRITSCHES zum fingierten Überfall auf den Rundfunksender Gleiwitz am 31. August 1939 [1] bietet auch heute noch bemerkenswerte Fakten und Details zu diesem in seiner technischen Planung und Durchführung eher skurrilen und dilettantisch ausgeführten Unternehmen. Allerdings enthält sie auch Ungereimtheiten und Widersprüche, die zu Anmerkungen und Ergänzungen animieren.

FRITSCHES selbst bezeichnet es als eine wesentliche Frage, wann genau der „Überfall“ stattgefunden hat, und gibt mehrere differierende Zeitangaben von Beteiligten und Zeitzeugen wieder. Er favorisiert dabei offenbar einen Zeitpunkt vor 20 Uhr. Diese Angaben könnte man durch weitere ähnliche Aussagen ergänzen. So erklärte beispielsweise ALFRED HELMUT NAUJOCKS 1963 in einem „Spiegel“-Interview: „Punkt 20 Uhr waren wir im Sender. Es ging ganz programmgemäß. Wir drangen in den Sender ein und trieben das Personal unter Waffenbedrohung in den Keller.“ [2, S. 74] Die Zeitdauer der Aktion im Sendergebäude umriss er so: „Wir haben ungefähr 13 Minuten gebraucht bis zur Unterbrechung der Sendung. Die Sendung von uns dauerte dann etwa vier Minuten. Und nach 20 Minuten waren wir wieder draußen, wie geplant.“ [2, S. 74 f.]

Diese und weitere Aussagen und Erinnerungsberichte von Beteiligten sowie Augen- und Ohrenzeugen haben allerdings eines gemeinsam: Sie wurden Jahre oder gar Jahrzehnte nach dem „Überfall“ aufgezeichnet, so dass mit Lücken und Fehlern in den Erinnerungen zu rechnen ist. Zudem könnten insbesondere jene, die auf die eine oder andere Weise in die Aktion involviert waren, gegenüber Behörden und Gerichten oder auch vor der Öffentlichkeit die Ereignisse in einer für sie günstigen Weise dargestellt haben.

Zwei bisher wenig beachtete Dokumente aus dem Bundesarchiv bieten hingegen zeitnah erfasste, authentische Fakten. Die Provenienz der Dokumente, der Zweck ihrer Anfertigung und der Zeitpunkt ihres Entstehens schließen nach vernünftigem Ermessen eine ungenaue oder von persönlichen Interessen geleitete Darstellung weitgehend aus.

Zum einen handelt es sich um einen Bericht des Vorstehers des Gleiwitzer Fernsprechamtes vom 31. August 1939, 21:40 Uhr [3], der folgenden Wortlaut hat:

Fermündlicher Bericht des Vorstehers des FA Gleiwitz (über RPD Oppl) über die Vorgänge beim Rundfunksender Gleiwitz am 31.8.39, abendes

Um 19 Uhr 40 Min. sind 8 Zivilisten über die Maschinenräume in den Rundfunksender eingedrungen. Das anwesende Personal, ein Maschinenwärter, ein Senderbeamter und ein Hilfspolizist sind von den Zivilisten (Aufständischen Polen) überwältigt und gefesselt worden. Alle drei wurden in den Kellerraum eingesperrt. Hierauf verlangte man von dem Senderbeamten daß er das Mikrophon, das zur Besprechung des Senders bei Gewitterstörungen dient, herausgebe und einschalte. Der Beamte, namens Nawroth, hat dies verweigert. Während der Verhandlungen mit Nawroth erschien einer der Aufständigen bereits mit dem Mikrophon, das er sich aus dem Schrank geholt hatte, in dem es aufbewahrt wird. Die Aufständischen haben sich das Mikrophon dann selber am Endverstärker eingeschaltet und den Sender wie folgt besprochen: „Achtung! Achtung! hier ist der polnische Aufständischen-Verband. Der Rundfunksender Gleiwitz ist in unserer Hand. Die Stunde der Freiheit ist gekommen.“ Ein im Wohngebäude neben dem Sender wohnender Senderbeamter (Mechaniker) hat diese Durchsage gehört und ist daraufhin sofort nach dem Senderhaus herübergelaufen, um zu sehen was dort los wäre. Dort ist er von den Aufständischen mit Pistolen bedroht worden. Er flüchtete in die Wohnung zurück und verständigte von dort aus das Überfallkommando und den Leiter des Fernsprechamtes Gleiwitz. Um 20 Uhr 20 Min. war das Überfallkommando zur Stelle und konnte die Aufständischen noch überraschen. Diese ergriffen die Flucht. Dabei wurde einer der Aufständischen erschossen.

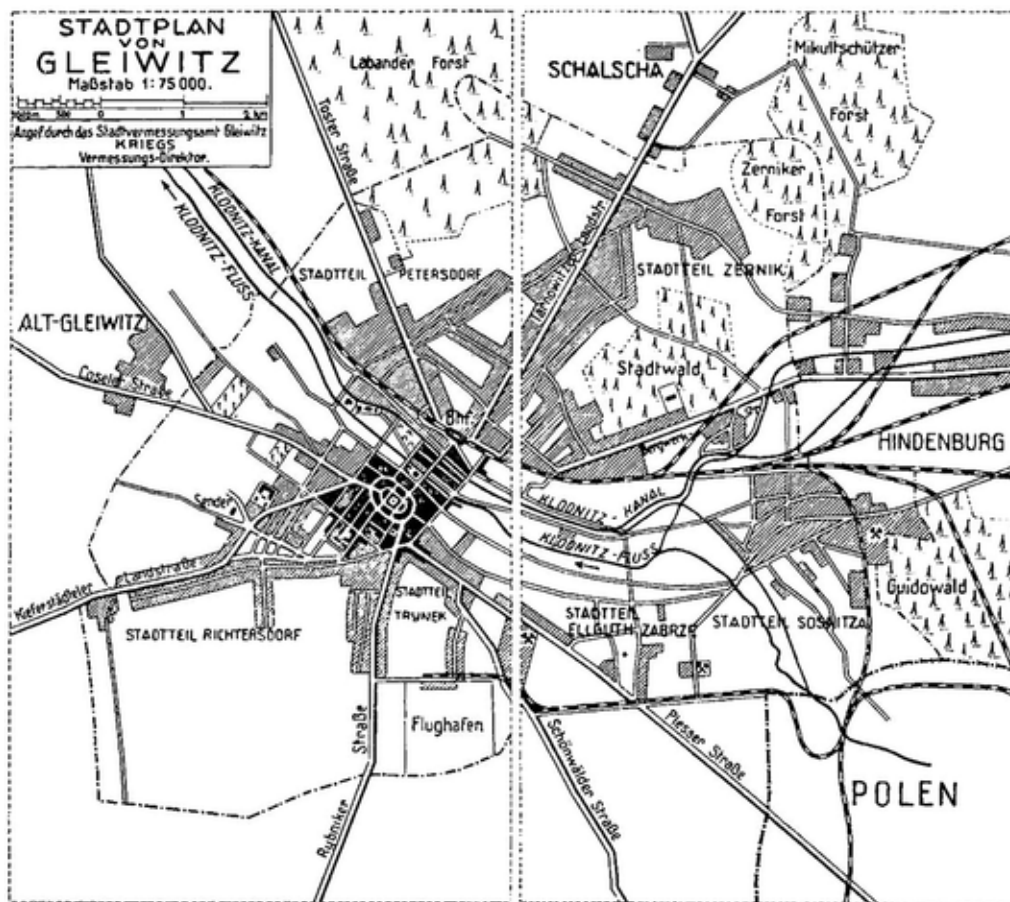
Im Augenblick der Meldung (21 Uhr 40 Min.) laufen beim Rundfunksender Gleiwitz Untersuchungen durch die Kriminalpolizei.

Postschutz war z. Z. des Überfalls nicht beim Sender. Den Schutz des Senders hatte die Hilfspolizei übernommen.

Bereits eine Stunde früher, um 20.40 Uhr, hatte die Technische Betriebsstelle des Reichssenders Breslau ein Fernschreiben an die Technische Rundfunk-Befehlsstelle Berlin [4] abgesetzt, das nur diesen einen lapidaren Satz enthält:

sender gleiwitz seit 20:07 uhr ohne modulation.

Für einen Zeitpunkt gegen 20 Uhr spricht zudem folgende Aussage, die in einem 1949 verfassten Bericht des ehemaligen Betriebsleiters des Gleiwitzer Senders, ERICH NITTRITZ, über die dortigen Vorgänge am 31. August 1939, veröffentlicht in einer 1964 publizierten Chronik des Senders, zu finden ist: Zwei Bedienstete des Senders, der Dienst habende Maschinist KOTZ und der Hausmeister



Stadtplan von Gleiwitz aus dem Jahre 1929. Der „alte“ Sender an der Kieferstädteler Landstraße im Südwesten der Stadt ist eingezeichnet. In diesem Plan ist auch die nahe Grenze zu Polen im Südosten gut zu erkennen. Bild: Wikipedia

FOITZIK, hatten sich im Senderraum eingefunden, um die Abendnachrichten zu verfolgen [5, Nr. 8, S. 30]. Damit waren sicher die deutschsprachigen Nachrichten des drahtlosen Dienstes zwischen 20:00 und 20:15 Uhr gemeint. Vorher, also beispielsweise 19:00 oder 19:30 Uhr, gab es im Reichsrundfunk keine deutschsprachigen Nachrichten.

Zwar erwähnt JÜRGEN RUNZHEIMER in einer 1962 erschienenen Untersuchung derselben Vorgänge, dass die Gattin von NITTRITZ' Amtsnachfolger KLOSE ebenfalls diese Nachrichten gehört, die Unterbrechung bemerkt und ihren Mann darauf aufmerksam gemacht habe, der daraufhin aus der Wohnung zum Sender hinübergelaufen und dort mit NAUJOCKS' Männern zusammengetroffen sei [6, S. 416]. Aber dieser Darstellung ist mit Vorsicht zu begegnen, da es in NITTRITZ' Bericht, auf den sich RUNZHEIMER bezieht, lediglich heißt: „Auf die Knackgeräusche bei den Umschaltungen wurde der Betriebsleiter, Klose, in der Wohnung durch seine Frau aufmerksam gemacht.“ [5, Nr. 8, S. 31]

Wenig zur zeitlichen Einordnung der Vorgänge können FRITSCHES Aussagen zu den polnischsprachigen Nachrichten des Reichssenders Breslau beitragen. Einmal spricht er von dem – für Nachrichten ungewöhnlich langen – Zeitraum von 19:15 bis 20:00 Uhr, an anderer Stelle von polnischen Nachrichten um 19:50 Uhr, gefolgt von deutschen um 20:00 Uhr. Offiziell liefen polnischsprachige Sendungen des Reichssenders Breslau ab 5. Juli 1939 von 20:15 bis 20:35 und von 22:15 bis 22:30 Uhr [7]. Allerdings lässt sich heute nicht mehr feststellen, ob dieses Sende-

schema auch am 31. August 1939 eingehalten wurde oder ob die Sendezeiten verändert oder gar die Sendungen im Zuge der Eskalation der gegen Polen gerichteten Propaganda ausgeweitet worden waren.

Auch der von FRITSCHÉ zitierte Erinnerungsbericht ERWIN JANSENS erscheint nicht schlüssig. Wenn JANSEN zwischen 20:15 und 20:30 ... 20:35 Uhr davon erfahren haben will, dass der „Überfall“ bereits im Nachrichtendienst erwähnt worden war, kämen dafür nur die 20-Uhr-Nachrichten in Frage. Eine solche frühe Meldung wäre aber selbst dann kaum möglich gewesen, wenn die Durchsage der „Aufständischen“ noch einige Zeit vor 20:00 Uhr erfolgt wäre. Zunächst musste der Vorfall von Gleiwitz nach Breslau und von dort nach Berlin gemeldet werden. Nun war, erforderlichenfalls durch Rückfragen, die Richtigkeit der Meldung zu prüfen. Die Brisanz der Vorgänge erforderte es zudem sicher, Entscheidungen zumindest der Rundfunkführung, wenn nicht gar des Propagandaministers selbst, einzuholen. Schließlich musste die Rundfunkmeldung formuliert und dem Sprecher übergeben werden. Für das alles hätte höchstens etwa eine halbe Stunde zur Verfügung gestanden - eine viel zu kurze Zeit. Eine Lieferung der Meldung direkt aus HEYDRICH'S SD-Hauptamt, an RRG und Propagandaministerium vorbei, unmittelbar nach dem „Überfall“, wie von FRITSCHÉ angenommen, hätte allen Prinzipien der Konspiration widersprochen, die beim gesamten Unternehmen „Tannenberg“ konsequent eingehalten wurden. Der nächste planmäßige deutschsprachige Nachrichtendienst des Reichsrundfunks folgte erst um 22:00 Uhr.

Zum Zeitpunkt, als die im Senderraum anwesenden Bediensteten die Eindringlinge bemerkten, schreibt FRITSCHÉ: „Nittritz zitiert hier die Zeitangabe des Betriebsleiters Klose präzise mit 19.05 Uhr“ [1, Nr. 15, S. 361], wobei die Ziffer „9“ in der Uhrzeitangabe in der Vervielfältigung nicht eindeutig lesbar ist. Das „hier“ bezieht sich, zieht man den Kontext in Betracht, ganz offensichtlich auf NITTRITZ' Bericht, den er JÜRGEN RUNZHEIMER für dessen Untersuchung (dort als „Bericht N.“ bezeichnet) zur Verfügung gestellt hatte. NITTRITZ definiert in seinem Bericht diesen Zeitpunkt allerdings mit „kurz vor 20 Uhr“ [5, Nr. 8, S. 30] und bei RUNZHEIMER findet sich exakt dieselbe Angabe [6, S. 415]. FRITSCHÉ'S Zeitangabe hingegen taucht weder bei NITTRITZ noch bei RUNZHEIMER auf.

Das von FRITSCHÉ angeführte Zitat zur Identität des am bzw. im Sendergebäude aufgefundenen Toten

(RUNZHEIMER bezeichnet ihn 1962 als „bekanntes KPD-Mitglied namens Baron aus Beuthen“ [1, Nr. 16, S. 383]) findet sich in RUNZHEIMERS Untersuchung ebenfalls nicht.

Unter Berufung auf NITTRITZ' Bericht schreibt FRITSCHÉ, die Postschutzwache sei etwa am 20. August aufgezogen, während es dort tatsächlich heißt: „Etwa am 21. August 1939 wurde ... eine Postschutzwache ... eingesetzt ...“ [5, Nr. 8, S. 30]. Auch die Vorgänge um den unverschlossenen Eingang beschreibt FRITSCHÉ, sich wiederum auf NITTRITZ' Bericht beziehend, anders als dieser selbst. FRITSCHÉ: „Hinzu sei auch der Hauswart und Antennenmeister [!], der Postfacharbeiter Foitzik, gekommen, der dem Wachhabenden meldete, er habe eben draußen das Tor offen vorgefunden. Er habe die Wache veranlaßt, das Tor zu schließen. Aber dazu kam es nicht mehr. Durch das offene Tor drangen Naujocks und seine Leute ...“ [1, Nr. 15, S. 361] Abweichend davon heißt es bei NITTRITZ lediglich: „Dabei unterrichtete Foitzik den Wachhabenden der Polizei, er habe soeben im Wachraum zur Sprache gebracht, daß vor kurzem die Eingangspforte unverschlossen gewesen sei, jetzt aber habe der Beamte die Pforte wieder verschlossen.“ [5, Nr. 8, S. 30].

Nur wenig Aussagekraft hat FRITSCHÉ'S Darstellung zu den Problemen beim Anschalten des Mikrofons. NAUJOCKS' Worten zufolge habe man einen „erstklassigen Rundfunktechniker“ [2, S. 71] dabei gehabt, der in [8, S. 58, 140] leider nur als „Dr. Sch.“ bezeichnet wird. Ein solcher Fachmann dürfte, wenn mit der Technik der deutschen Rundfunksender vertraut, durchaus in der Lage gewesen sein, den normalen Modulationsweg zu unterbrechen und ein Mikrofon anzuschließen, denn die bei den deutschen Rundfunksendern vorhandenen Senderendverstärker- und Überwachungsgestelle waren weitgehend einheitlich aufgebaut. Dass der zitierte Studiotekniker die im Sender vorzunehmenden Schaltungen nicht kannte, ist hingegen verständlich, denn das RRG-Personal hatte mit der Technik an den Sendern der Reichspost nichts zu tun.

Wenn schließlich HEYDRICH in Berlin nichts von der Sendung bemerkt hat, bedeutet das nicht zwangsläufig, dass er statt Gleiwitz den Breslauer Sender eingestellt hatte. Die Gleichwellensender Gleiwitz und Reichenbach/OL arbeiteten mit etwa gleicher Leistung auf einer Frequenz im oberen Mittelwellenbereich. Zur fraglichen Zeit war es bereits dunkel, wodurch die einsetzende Raumwellenausbreitung zu Empfangsproblemen geführt und sich die bei Gleichwellenbetrieb ohnehin vorhandene Verwirrungszone zusätzlich vergrößert haben dürfte. Wer in Berlin auf einem guten Empfänger die Schlesische Gleichwelle 1.231 kHz eingestellt hatte, hörte sicher, wenn auch nicht sonderlich gut, den Reichsrundfunk, allerdings eben den näher liegenden Sender Reichenbach und nicht Gleiwitz!

Auf zwei Fehler in FRITSCHÉ'S Arbeit soll noch explizit hingewiesen werden:

Der erste Gleiwitzer Sender und die auch noch 1939 verwendeten Studioeinrichtungen der RRG befanden sich nahe der Kieferstädteler Landstraße (nicht Kieferstädter Straße), die in den 1930er Jahren in Raudener Straße umbenannt wurde (heute ul. Daszyńskiego), in einer kleinen Nebenstraße namens „Am Sender“ (heute ul. Radiowa). Das Aktenstück mit NAUJOCKS' eidesstattlicher Erklärung vor dem Internationalen Militärtribunal in Nürnberg trug die Bezeichnung 2751-PS und nicht 2571 [9, Bd. XXXI, S. 90 ff.].

Eine Korrektur aller weiteren Fehler und Ungenauigkeiten – sie berühren die Vorgänge in Gleiwitz am 31. August 1939 allenfalls mittelbar – ist schon aus Platzgründen nicht möglich.

Abschließend bleibt festzustellen, dass FRITSCHÉ'S Abhandlung zwar einige weitere Facetten der Vorgänge um den vorgeblichen „Überfall“ auf den Sender Gleiwitz beleuchtet, letztlich aber, wie schon alle anderen zu diesem Thema vorliegenden Arbeiten auch, keine abschließende Klarheit über die Ereignisse vermitteln kann.

Quellen:

- [1] Fritsche, H. R.: Was am Vorabend des II. Weltkriegs in Gleiwitz wirklich geschah. Anmerkungen zum „Überfall“ auf den schlesischen Sender. In: Fernseh-Informationen, 30. Jg. (1979), Nr. 14, S. 337 ff., Nr. 15, S. 359 ff., u. Nr. 16, S. 381 ff.
- [2] „Großmutter gestorben“. Interview mit dem ehemaligen SS-Sturmbannführer Helmut Naujocks, Leiter der Aktion Gleiwitz. In: Der Spiegel, 17. Jg. (1963), Nr. 46, S. 71 ff.
- [3] Bundesarchiv, R 4701/20736 (Fehler so in der Quelle). Zuerst veröffentlicht in: Radio und Fernsehen, 14. Jg. (1965), Nr. 9, S. 278 f. Dort wird allerdings der Vorsteher des Fernsprechamts Gleiwitz fälschlich als Leiter eines nicht existierenden Funkamts Gleiwitz bezeichnet.
- [4] Bundesarchiv, R 78/442 (Fehler so in der Quelle)
- [5] Nittritz, E.: Chronik des Rundfunksenders Gleiwitz. In: Gleiwitzer - Beuthener - Tarnowitzer Heimatblatt. Mitteilungsblatt für Familie und Heimatkunde, 14 Jg. (1964), Nr. 6, S. 27 ff., Nr. 7, S. 23 ff., u. Nr. 8, S. 30 ff.
- [6] Runzheimer, J.: Der Überfall auf den Sender Gleiwitz im Jahre 1939. In: Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte, 10. Jg. (1962), Nr. 4., S. 408 ff. (Download unter http://www.ifz-muenchen.de/heftarchiv/1962_4.pdf). Diese Untersuchung ist noch immer lesenswert, allerdings müssen verschiedene Aussagen und Schlüsse kritisch hinterfragt werden; vgl.: Fall Gleiwitz. Aktion Konserve. In: Der Spiegel, 17. Jg. (1963), Nr. 46, S. 67 ff.
- [7] Polnische und ukrainische Sendungen des deutschen Rundfunks. In: Funk, 16. Jg. (1939), Nr. 14, Anzeigenteil. Gleich lautende Meldungen finden sich auch in anderen Programmzeitschriften.
- [8] Spieß, A.; Lichtenstein, H.: Unternehmen Tannenberg. Der Anlaß zum Zweiten Weltkrieg, Frankfurt (Main)/Berlin 1989. Eine empfehlenswerte, seriöse Arbeit zum gesamten Unternehmen „Tannenberg“, also auch zu den anderen Aktionen des SD an der deutsch-polnischen Grenze am 31. August 1939. Leider fehlen häufig verifizierbare Quellenangaben.
- [9] Der Prozeß gegen die Hauptkriegsverbrecher vor dem Internationalen Militärgerichtshof Nürnberg 14. November 1945 - 1. Oktober 1946, Nürnberg 1947 ff.

Erinnerungen

„Würzburg-Riesen“ auch in Oberschlesien

Bei der Lektüre des Beitrages „Wo gibt es noch ‚Würzburg-Riesen‘“ in FG 211 [1] fiel dem polnischen FG-Leser MARIAN KOSTKA ein, dass sein Vater ihm von einer solchen Radarstation im Raum Kattowitz berichtet hatte. Er machte sich auf den Weg und hat tatsächlich Spuren gefunden.

In den frühen 1980er-Jahren hatte ich lange Gespräche mit meinem inzwischen verstorbenen Vater FRANCISZK über historische Themen mit besonderem Schwerpunkt auf die Zeit des Zweiten Weltkriegs. Bei dieser Gelegenheit erwähnte er, dass die Deutschen in Oberschlesien in der Gegend zwischen Pszczyna (ehem. Pless) und Goczałkowice (ehem. Bad Gotschalkowitz) eine Radarstation betrieben haben. Er sei selbst dort gewesen, um das seltsame Gerät zu beobachten. Er konnte sich jedenfalls gut an die große bewegliche Antenne erinnern. Ich muss zugeben, dass ich das zunächst nicht für sehr glaubwürdig hielt, weil mir damals aus der zeitgenössischen Literatur bekannt war, dass eigentlich nur die Engländer im Krieg Radartechnik benutzten. Viele Jahre vergingen ...

Letztes Jahr fiel mir das Buch mit dem Titel „Pamiętny rok 1945 na ziemi pszczyńskiej“ (Das denkwürdige Jahr 1945 in der Gegend von Pszczyna) von ZYGMUNT J. ORLIK in die Hände. Dort fand ich Informationen darüber, dass bereits im Jahr 1943 eine Radarstation von Typ „Würzburg-Riese“ an der Grenze zu Deutschland im Raum Pszczyna/Goczałkowice installiert worden war. Diese Anlage trug die Bezeichnung „Funkmessgerät, Stellung 1. Ordnung (Codename) Plattberg“.

Das bei Pszczyna installierte Radar sollte Flugzeuge der Alliierten erfassen, die im Anflug auf Oberschlesien waren, um die Chemieanlagen in Auschwitz oder die Ö Raffinerie in Czechowice (ehem. Czechowitz) anzugreifen. Ein ähnliches „Würzburg-Radar“ FuMG-65 war auch in der Nähe von Bieruń (ehem. Berun) installiert.

Das war der Beweis: Die Erinnerungen meines Vaters wurden bestätigt! Und dann las ich den Beitrag in der „Funkgeschichte“ 211 mit den vielen Details. Ich entschloss mich, nach Spuren zu suchen. Im November machte ich mich auf den Weg, um nach den Überresten des „Würzburg“-Radars Ausschau zu halten. Es dauerte einige Zeit, bis der Ort gefunden war. Tatsächlich gibt es hier noch den kleinen, aber festen Betonsockel, auf dem die Radarantenne montiert worden war. Die Stelle befindet sich einige Hundert Meter westlich der von Pszczyna nach Süden führenden Staatstraße 1 (E75 / E462) in der Nähe des heutigen Goczałkowice-Stausees (Zbiornik Goczałkowicki). Die Gegend ist heute nicht mehr einsam, langsam nähert sich Wohnbesiedlung.

Für Neugierige hier die genauen Geo-Koordinaten: Breite 49° 57' 30,26" Nord, Länge 18° 56' 26,08" Ost.



Etwas versteckt im Gestrüpp findet man das Fundament der Radar-Antenne. Im Hintergrund das Siedlungsgebiet von Pszczyna. (Bilder: MARIAN KOSTKA)



Der Betonsockel, auf dem die „Würzburg“-Antenne befestigt war. Man erkennt noch die Befestigungsbolzen.



Keine Spuren mehr von der damaligen Technik. Heute wird das Fundament offensichtlich als Müllgrube benutzt.

Literatur:

- [1] Müller, O.: Wo gibt es noch „Würzburg-Riesen“?. Funkgeschichte 211 (2013), S. 152-159.

Leserbrief

Zum Beitrag „Was am 31. August 1939 wirklich geschah“ (FG 212, Seiten 192-202)

GFGF-Mitglied WOLF SCHWERTER schreibt: „Im besagten Beitrag findet sich eine Darstellung der Rolle, die Rolf Formis gespielt hat. In dem Buch „Die Geschichte des Amateurfunks“ von W. F. Koerner DL1CU aus dem Jahre 1963 (Seiten 127-132) gibt Koerner aus seiner Sicht eine ausführlichere und etwas andere Darstellung besagter Vorgänge um Rolf Formis.“ (Das Buch „Die Geschichte des Amateurfunks“ mit dem Kapitel über FORMIS liegt in der Redaktion sowie auch im GFGF-Archiv vor. Interessierte GFGF-Mitglieder können dort eine Kopie der betreffenden Seiten anfordern).

Anmerkung der Redaktion: Der Autor des Artikels zu den Vorgängen in Gleiwitz, HEINZ RUDOLF FRITSCHKE, hat die Person und Rolle des ROLF FORMIS mit Sicherheit aus seinem damaligen Sicht anderes beurteilt, als das heute möglicherweise der Fall ist. Sein in der „Funkgeschichte“ nachgedruckter Beitrag ist vor allem als zeitgenössisches Dokument zu verstehen, worauf ja in der Einleitung auch hingewiesen wird.

Fraglos hat FORMIS im „Dritten Reich“ eine zwiespältige Rolle gespielt. Er war einerseits SA-Mitglied, kam aber bald wegen seiner jüdischen Herkunft in Konflikt mit der NSDAP. Später schloss er sich der Gruppe „Schwarze Front“ von Dr. OTTO STRASSER an, die sich von der NSDAP abgespalten hatte, und wurde zum Gegner des Hitler-



Rolf Formis (*25.12.1894, †23.01.1934)

Regimes. KOERNER schreibt in seinem Buch „Man kann zur Person von Formis stehen, wie man will – er war auf alle Fälle kein ‚Widerstandskämpfer‘, wie man das ihm anzudichten versuchte.“

Seine Verdienste um die Gründung des Amateurfunks in Deutschland und Leistungen als Kurzwellenexperte sollte das allerdings in keiner Weise schmälern.

In der „Funkgeschichte“ gab es vor einigen Jahren schon einmal einen Beitrag über FORMIS: Schneider, R.: Das tragische Schicksal des Rolf Formis, Funkgeschichte 105, Seiten 15-18. Weiterer Literaturhinweis: Hirschelmann, K., DJ700: Die Rudolf-Formis-Story. Funkamateure 2010, H. 1, S. 38ff.

Peter von Bechen

Impressum

Funkgeschichte

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

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

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

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

Satz und Layout: Thomas Kühn, Hainichen.

Lektor: Wolfgang Eckardt, Jena.

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

Redaktionsschluss: Jeweils der Erste des Vormonats

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

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

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

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



Copyright

©2014 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 Auftrag 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: (zuständig für Anschriftenänderungen und Beitrittserklärungen) Rudolf Kauls, Nordstraße 4, 53947 Nettersheim, Tel.: 02486 273012 Anrufbeantworter, Telefon nicht dauernd besetzt, wir rufen zurück! Fax: 02486 6979041, E-Mail: schatzmeister@gfgf.org

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

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

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

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

Internet: www.gfgf.org

Termine

Februar

Samstag, 8. Februar 2014

Techno-Nostalgica 2014 – Börse und Ausstellung alter Radio- und Phontechnik
Uhrzeit: 9.30-14.00 Uhr

Ort: Hampshire Hotel Emmen
Van Schaikweg 55, 7811 HN Emmen, Niederlande
Info:

Hinweis: Radio- und Fernsehgeräte, Elektrische Geräte, Grammophone und Schallplatten, Musikautomaten und Spieldosen, Militärische Geräte und Röhren, Technisches Spielzeug, Wissenschaftliche Instrumente, Photographie und Optik, Uhrwerke

Samstag, 9. Februar 2014

Amateurfunk- und Technikflohmarkt in Rostock
Uhrzeit: 8.00-16.00 Uhr

Ort: im ehemaligen Schifffahrtsmuseum Rostock
GPS: 54 5'7.40N 12 8'26.34E
Info: Für alle mit Funk und Technikvirus. Hinweis: www.srm-hro.de

März

Samstag, 1. März 2014

Flohmarkt für alte Rundfunkgeräte, Tonbandgeräte, Plattenspieler, Schallplatten und mehr
Uhrzeit: 9.30-13.00 Uhr

Ort: De Schalm, Dreef 1, Deventer, Holland
Info:

Hinweis: Besucher haben freien Eintritt, freie Parkplätze für Besucher vorhanden, Tische sind vorhanden und können angemietet werden.

Dienstag, 11. März 2014

1. März 1924: „Der Radio-Rundfunk für Leipzig ist da!“
Uhrzeit: 16.00 Uhr

Ort: enviaM, Friedrich-Ebert-Straße 26, Rundbau, 04416 Markkleeberg
Info:

Weitere Termine und aktuelle Einträge auf der GFGF-Website!

www.radio-salon.de

Hinweis: 90 Jahre Unterhaltungsrundfunk in Mitteldeutschland – Etappen einer großartigen technischen Entwicklung. Vortrag von Dipl.-Ing. Hagen Pfau, Leipzig, Mitglied der GFGF und des VDE/VDI, mit Bildern und Tönen sowie mit einigem Exponaten aus dem Radio-Salon, dem Leipziger Radio-Museum mit der Radio Nostalgie Sammlung Pfau. Eine Veranstaltung in Verbindung mit dem VDE-Betriebsverein Leipzig/Halle e.V. – Jeder Interessent bitte vor dem Besuch über die angegebene Homepage informieren, ob Ort und Zeit so wie angegeben bleiben!

Samstag, 15. März 2014

22. FUCO Funk- und Computerbörse in Attaching bei Freising
Uhrzeit: Ab 9.00 Uhr, für Aussteller ab 07.30 Uhr

Ort: Mehrzweckhalle neben der Sportgaststätte in 85356 Attaching
Anfahrt über A92, Ausfahrt Freising Mitte oder Ost
Einweisung auf 438,800 MHz (DB0TC).
Info:

Preis pro Tisch (70 x 160 cm) 15 € (Tischreservierung gegen Vorauszahlung).

Samstag, 22. März 2014

Sammlertreffen und Börse in Altensteig
Uhrzeit: 9.00-12.00 Uhr

Ort: Hotel Traube, Rosenstr. 6, 72213 Altensteig

Hinweis: Bitte rechtzeitig Tische reservieren. Tischdecken mitbringen.

April

Sonntag, 6. April 2014

Flohmarkt im Bremer Rundfunkmuseum
Uhrzeit: 10.00-15.00 Uhr

Ort: Bremer Rundfunkmuseum,

www.bremer-rundfunkmuseum.de

Hinweis: Die genaue Anfahrt bitte dem „Lageplan“ auf der Homepage entnehmen.
Das Museum ist gleichzeitig geöffnet.

Sonntag, 6. April 2014

49. Bad Laasphe Radio-, Funk- und Schallplattenbörse
Uhrzeit: 8.30-13.00 Uhr

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

Info: Eine Veranstaltung des „Förderverein Internationales Radiomuseum Hans Necker e.V.“. Die jährlich jeweils im Frühjahr und Herbst stattfindende beliebte Bad Laasphe Funk- und Radiobörse blickt auf eine über zwanzigjährige Tradition zurück. Aufgrund der großen Nachfrage sind auch Schallplatten im Angebot. Der Aufbau der Stände kann schon am Samstag ab 17.30 Uhr vorgenommen werden. Dann kann auch die Gelegenheit genutzt werden, in einem gemütlichen Bad Laasphe Gasthaus am „Radio-stammtisch“ teilzunehmen. Während des Sammlertreffens am Sonntag ist mit einer kleinen Gastronomie mit Getränken und belegten Brötchen für das leibliche Wohl gesorgt. Weitere Einzelheiten: www.internationales-radiomuseum.de/radioboerse

Hinweis: Der Eintritt für Besucher ist frei. Tische für Aussteller sind ausreichend vorhanden. Jeder Tisch ist 1,20 m lang und kostet 6 € Standgebühr. Das Be- und Entladen ist vor dem Eingang des Haus des Gastes möglich. Parkplätze stehen in unmittelbarer Nähe neben der

Samstag, 12. April 2014

26. Mitteldeutscher Radioflohmarkt (Dessau / Garitz)

Ort: Landgasthof Weinberg, 39264 Garitz

Gemeinsame Kauf- und Tauschbörse der Radiofreunde und Funkamateure.
Uhrzeit: Standaufbau ab 7.00 Uhr, für Besucher Einlass ab 9.00 Uhr.

Info: Fachbuchhandlung Hein & Sohn OHG,

Hinweis: Ab 9.00 Uhr werden die angemeldeten und nicht belegten Tische weiter vergeben. Zwischen 7.00 und 9.00 Uhr ist der Veranstalter zur individuellen Klärung erreichbar. Im Saal sind Tische in begrenzter Anzahl vorhanden, Decken bitte mitbringen. Tischgebühr 5 €, Eintritt für Besucher 1,50 €.

Sonntag, 13. April 2014

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

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

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

Samstag, 19. April 2014

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

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

Hinweis: Tische sind selbst mitzubringen. Anbieter von Radios/Amateurfunktechnik sind willkommen.

Samstag, 26. April 2014

43. Süddeutsches Sammlertreffen in Inning mit Radiobörse der GFGF
Uhrzeit: 9.00 - ca. 13.00 Uhr

Ort: Haus der Vereine, Schornstrasse 3, 82266 Inning
Info:

Hinweis: Hausöffnung für Anbieter erst um 8.00 Uhr. Bitte Tischdecken mitbringen und rechtzeitig anmelden. Die Standgebühr für einen Tisch beträgt 9,50 €.

Samstag, 26. April 2014

33. Münchner Röhrenstammtisch
Uhrzeit: 15.00 Uhr bis abends

Ort: Dietrich von Bern, Dietrichstraße 2, 80637 München, Stadtteil Neuhausen-Gern
Info:

Homepage:

<http://www.hts-homepage.de/>

Hinweis: Ein Treffen derjenigen, die sich für Röhrentechnik oder alte Radios begeistern können.

Sonntag, 27. April 2014

Radio Nostalgie 2014 – Börse und Ausstellung alter Radio- und Phontechnik
Uhrzeit: 9.00 - 15.00 Uhr

Uhrzeit: 9.00 - 15.00 Uhr

Ort: Dorfmuseum in 28876 Bassen (Oyten), Feldstraße 4, weniger als 1 km von der Autobahn A1 / Bremer Kreuz entfernt.

Info: <http://radio-nostalgie.de>

Hinweis: Für Verkäufer: Aufbau ab 7.00 Uhr. Standgebühren: 12 € inkl. Tisch (2,5 m X 0,7 m) in der Halle oder befestigtem Außengelände. Voranmeldungen und Reservierungen sind erwünscht.

Mai

Samstag, 10. Mai 2014

Grenzland Radiobörse
Uhrzeit: 9.00-15.00 Uhr

Ort: A-4745 Taufkirchen / Pram, Gasthaus Aumayer, gegenüber Bahnhof Taufkirchen

Hinweis: Aufbau Samstag ab 06.30 Uhr, Voranmeldung erforderlich, Tische sind vorhanden, Tischdecken sind mitzubringen.

Juni

Samstag, 14. Juni 2014

Nostalgie Radio und Amateurfunk-Flohmarkt
Uhrzeit: 9.00-15.00 Uhr

Ort: Liederbachhalle, Wachenheimer Straße 62; 65835 Liederbach
Info:

Anmeldung:

Hinweis: Seit drei Jahren die größte Tauschbörse für alte Radio- und Amateurfunktechnik im Rhein-Main Gebiet (mit über 80 Tischen in 2013). Für Verkäufer: Aufbau ab 7.30 Uhr. Besucher ab 9.00 Uhr - ca. 14.00 Uhr, Standgebühren: 8 €; Tische: 1,6 m x 0,8 m.

Sonntag, 15. Juni 2014

6. Linsengerichter Funk- und Radiobörse

Uhrzeit: Ab 9.00 Uhr

Ort: Zehntscheune am Rathaus, Linsengericht-Altenhaßlau
Info: www.radio-museum.de
B. Weith,

Hinweis: Aufbau ab 8 Uhr, wer kann, bitte Tische mitbringen, bei schönem Wetter auch im Freien möglich, Standgebühr: 5 € / Meter, Anmeldung erwünscht, einige Tische (1,5 Meter je 7 €) vorhanden. Kein Aufbau auf dem Parkplatz!

Juli

Sonntag, 6. Juli 2014

Flohmarkt im Bremer Rundfunkmuseum

Uhrzeit: 10.00-15.00 Uhr

Ort: Bremer Rundfunkmuseum, Findorffstr. 22-24, 28215 Bremen

Info:

www.bremer-rundfunkmuseum.de

Hinweis: Die genaue Anfahrt bitte dem „Lageplan“ auf der Homepage entnehmen.

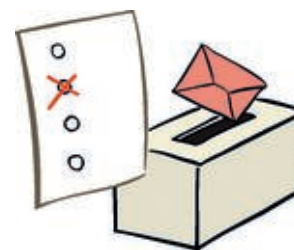
Das Museum ist gleichzeitig geöffnet.

Termine in der Funkgeschichte

Bitte melden Sie Ihre aktuellen Veranstaltungstermine möglichst frühzeitig parallel an die FG-Redaktion und den GFGF-Webmaster, am besten per Mail:

GFGF-Vorstandswahlen 2014

Kandidaten für die Vorstandswahl stellen sich vor



Dirk Becker

Mein Name ist DIRK BECKER. Ich wurde vor gut 40 Jahren im Hunsrück geboren und bin seit über 20 Jahren Mitglied der GFGF. 2001 hat es mich in den Süden Deutschlands, nach München zu Siemens verschlagen. 2007 ergriff ich die Gelegenheit für ein Siemens Spin-Off die Leitung der Hardwareentwicklung industrieller Radargeräte zu leiten.

Im letzten Jahr habe ich zusammen mit einigen Mitstreitern das GFGF-Internetforum ins Leben gerufen, und seit März 2013 betreue ich den Internetauftritt der GFGF. Die GFGF liegt mir sehr am Herzen. Deshalb möchte ich für einen Sitz im GFGF-Vorstand kandidieren.

Privat interessiere ich mich für alte Technik und Literatur. Wöchentlich treffe ich mich mit einigen Bekannten in meinem Hobbyraum und wir reparieren gemeinsam alte oder ausgediente Geräte. Natürlich gehört der Großteil meiner Freizeit meiner Frau und unseren beiden Jungs.

Ich möchte mich dafür engagieren, dass wir neue Leute für unseren Verein gewinnen und gleichzeitig die derzeitigen Mitglieder mit interessanten Themen bei der Stange halten. Nur gemeinsam können wir etwas bewegen. Der Stellenwert der GFGF muss erhalten bleiben!

Wenn Sie mehr über mich wissen möchten, können Sie mir gerne per Mail (mail@anode.de) oder öffentlich im Mitgliederbereich unseres Forums unter <http://www.gfgf.org/Forum> Fragen stellen.

Hartmut Schmidt

Vor gut 61 Jahren erblickte ich im thüringischen Jena das Licht der Welt. Heute bin ich verheiratet, habe drei Töchter und vier Enkelkinder. Da mich bereits seit früher Jugend die geheimnisvolle Welt von Spulen, Röhren und Transistoren faszinierte, war mein Berufsweg quasi vorgezeichnet. Eine Lehre als Elektroniker und ein passendes Studium waren die logische Folge. Auch wenn ich mich danach mehr mit Computern und deren Programmierung befasste – die Elektronik ließ mich nie wieder los. Einige Jahre beschäftigte ich mich mit der Programmierung von Mikrocontrollern für die Füllstandsmessung mit Ultraschallimpulsen. Heute arbeite ich als Projektmanager in einem großen Konzern und helfe dabei, globale EDV-Prozesse zu organisieren.

Mein Sammler-Interesse gilt besonders der Geschichte und den Produkten der ehemaligen Firma Heliradio, wozu ich auch eine Webseite betreibe.

Meine Ziele: Im Vorstand der GFGF arbeite ich seit mehreren Jahren als Beisitzer mit und habe mich dabei besonders um die Typen- und Firmenreferenten gekümmert. Eine ganze Reihe GFGF-Mitglieder konnte inzwischen neu als Referenten gewonnen werden. Die Referenten sind einerseits wichtige Ansprechpartner und Koordinatoren für unsere Mitglieder aber auch ein eindrucksvolles „Aushängeschild“ der GFGF, indem sie unser Know-how dokumentieren.

Ich möchte die begonnene Arbeit im Vorstand gerne weiterführen; gegebenenfalls auch in einer anderen Rolle und bitte Sie dafür um Ihre Unterstützung!



Nachtrag zum Beitrag „Briefmarken erzählen Funkgeschichte“ (FG 212, Seiten 203-208)

Der Autor des Beitrags, Dr. WOLFGANG MATTKE, ist Mitglied der Internationalen Thematischen Arbeitsgemeinschaft Technik und Naturwissenschaften e.V. der Philatelisten. Hier sind die an Technik und an Naturwissenschaften interessierten Philatelisten vereinigt, insbesondere die Sammler, die sich auf den Gebieten Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Elektronik, Nachrichtentechnik, Kommunikationstechnik u.a. philatelistisch und wissenschaftlich betätigen, sofern dafür nicht bereits andere Arbeitsgemeinschaften gleicher Thematik existieren. Der Verein gibt dreimal im Jahr eine mehrfarbige Vereinszeitschrift heraus, die die weltweit verstreuten Sammler der AG gestalten und sie zusammenführt.

Kontaktperson: Vorsitzender Dr. MANFRED SANDER,

Ausstellung: 90 Jahre Rundfunk in Deutschland

„Wunderbare Rundfunkwelten“

Auf die Idee, mit einer kleinen Ausstellung auf das Jubiläum „90 Jahre Rundfunk“ aufmerksam zu machen, kam JOACHIM GL DER. Durch OTTO FROSINN und den Autor – allesamt Funkamateure – konnten Herr SPILKER und Frau BAUMANN vom Industriekultur-Museum in Osnabrück für diese Idee gewonnen werden.

Als Kulturwissenschaftler und Buchautor zur Rundfunkgeschichte bat das Museum Dr. PETER MARCHAL hinzu. In mehreren Gesprächen entwickelte diese Gruppe zunächst das Konzept: Mit dem Jubiläum als Auslöser soll die Ausstellung die kulturelle, gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung des Rundfunks bis zum Beginn des Fernsehens nahe bringen, dazu die Entwicklung der Technik. Unter diesem Aspekt wählte die Gruppe Exponate aus den eigenen Sammlungen, entwarf die begleitenden Texte und wirkte beim Aufbau mit. Das Museumsteam recherchierte selbst und fand auch im eigenen Magazin Material zur Geschichte des Rundfunks, zu Firmengeschichten der Geräte-Hersteller, der örtlichen Radiogeschäfte und Reparatur-Werkstätten.

So stehen in der Ausstellung keine Regalreihen voller schöner alter Radios, sondern wenige, dafür aber typische Geräte aus fünf Zeitabschnitten, die mit historischen Fotos, Werbung, Propaganda-Plakaten und Texten belegt sind. In einer Hör-Bar mit Stielhörern sind Original-Töne und alte Schlager zu hören, die ersten Ausgaben der HÖR-ZU als Programm-Zeitschrift liegen aus.

In die Anfangszeit gehören natürlich Dokumente und Bilder der ersten Rundfunksendungen und Programme, dazu Detektoren und Geradeaus-Empfänger bis zum Dreikreiser mit Röhren. Schon vor dem Zweiten Weltkrieg gab es bereits die ersten hochwertigen Superhet-Empfänger, sogar mit magischem Auge. Sie waren auch für den Export bestimmt und sehr teuer. Die von den Nationalsozialisten eingeführten Einheits-Volksempfänger als Einkreiser mit Rückkopplung waren zwar technisch bereits überholt, wurden aber zu erschwinglichen Preisen breit gestreut. Bis zum Kriegsende waren sie das wichtigste Medium für die politische Durchhalte-Propaganda. Auch Geräte aus der Not- und Mangelzeit nach dem Krieg, als die Gerätehersteller häufig Material aus alten Wehrmachtsbeständen verwendeten, sind vertreten. Als sich die Industrie wirtschaftlich erholte, folgten die Geräte der Blütezeit im Wirtschaftswunder mit Hochglanz-Politur, Bereichs- und Funktionstasten, mit der Ultrakurz-„Welle der Freude“, mit Raum- und Stereo-Klang. Designer gestalteten futuristisch anmutende Geräte, die heute noch ansprechen. Auch hiervon sind einige zu sehen. Die Geschichte der Firmen Grundig und Nora können verfolgt werden und zeigen die wirtschaftliche Entwicklung und Bedeutung der Industrie. Bei Nora - vorher Aron- wird die politische Einflussnahme der Nationalsozialisten deutlich.

Die Begeisterung für die Radiotechnik führte zum weit verbreiteten Selbstbau einfacher Geräte. Bausätze und Lehrspielzeug wie der gezeigte Kosmos-Experimentier-



Bild 1: Anfangszeit, Detektoren und Einkreiser.

Kasten mit Röhre vermittelten die Kenntnisse und begründeten manchen Berufsweg. In den 1950er-Jahren setzte die Transistorisierung ein, in der Ausstellung ist sie nur angedeutet. Das aufkommende Fernsehen als „Kind des Radio-Rundfunks“ begründete eine Epoche für sich und würde den gewählten Rahmen sprengen.

Im letzten Teil der Ausstellung können Besucher ein Detektorgerät selbst zusammenstecken und an einer echten Langdrahtantenne mit Kopfhörern ausprobieren. Auf Mittelwelle ist tagsüber der Deutschlandfunk über den Sender in Münster zu hören, leise, aber life. In der Abenddämmerung hört man trotz des minimalen Aufwandes und ohne Stromquelle mehrere Sender. Ein Video aus der Reihe „Die Sendung mit der Maus“ führt den Selbstbau eines Detektors vor.

Viele Werkstätten der Radio-Händler haben sich anfangs ihre Messgeräte selbst gebaut, auch als Gesellen- und Meisterstücke. Der ausgestellte Arbeitsplatz mit Selbstbau-Messgeräten, LötKolben und Werkzeug erinnert an die vielen Werkstätten im Einzelhandel. Laut Adressbuch 1964 gab es in Osnabrück 36 Händler mit Reparatur-Service.

Ein funktionsfähiger Versuchsaufbau führt zurück auf die Anfänge und den Namen des „Funkens“: Ein elektrischer Impuls – hier aus einem Piezo-Zünder – erzeugt am Sende-Dipol einen Funken und lässt am Empfänger-Dipol ein Glimmlämpchen aufblitzen. Dieser von MAXWELL errechnete und von HEINRICH HERTZ gefundene Beweis der elektromagnetischen Energie-Übertragung – verbunden mit MARCONIS Idee zu deren Nutzung für die Übertragung von Nachrichten – war eine Initial-Zündung für den Fortschritt von Technik und Gesellschaft, durchaus vergleichbar mit der Erfindung des Buchdrucks.

Wie die Printmedien vor ihm hat der Rundfunk als neues Massenmedium bis heute weltweit viele Menschen begeistert, gebildet, unterhalten, beschäftigt, informiert - und auch verführt. Wissenschaftler, Ingenieure, Kaufleute und



Bild 2: Blütezeit, Heim- und Zweitgeräte.

Handwerker lebten von der neuen Technik, Universitäten und Berufsschulen bildeten zu neu entstandenen Berufen aus, es entstanden viele Arbeitsplätze. Auch Künstler nutzten das neue Medium, und – nicht immer zum Guten – die Politiker. Die in der Ausstellung gefundene Verbindung von Zeitgeschichte, Kultur und Technik führt nicht nur in die Rundfunk- und die Technikgeschichte ein, sie gewährt zugleich einen Einblick in die bewegte Geschichte unseres Landes vom Kaiserreich bis zur Bundesrepublik.

Herzlichen Glückwunsch also zu den vergangenen 90 Jahren in der Hoffnung, dass der öffentlich-rechtliche Gebühren-Rundfunk mit seinem bewährten Anspruch noch lange erhalten bleibt, trotz der stürmischen Entwicklung in der neuen digitalen Welt.

Die Ausstellung läuft noch bis zum 28. Juni 2014.

Reinhard Brune, 49090 Osnabrück

Radio- u. Telefon-Museum im Verstärkeramt e.V

Museumsbetrieb mit Hindernissen

Der Förderverein „Radio- u. Telefon-Museum im Verstärkeramt e.V.“ (RTM) ist seit dem 01.11.2012 Eigentümer der Museumsräume. Nach Androhung einer Mieterhöhung wäre der Verein pleite gegangen und rausgeworfen worden. Somit hat man sich entschlossen, die Räume für 120.000 € zu kaufen. Die GFGF hat den Verein dabei unterstützt.

Das Bauamt der Stadt Rheda-Wiedenbrück hatte am 27.08.2013 die Absicht, das Museum wegen verschiedener noch nicht durchgeführter Brandschutzmängel zu versiegeln. Die Mängel waren vor dem Verkauf der Museumsräume an das RTM und den noch verbliebenen Räumen des SEBASTIAN SCHALÜCK von ihm nicht beseitigt worden. Das Bauamt der Stadt Rheda-Wiedenbrück nahm die Kellerräume des Verstärkeramts bezüglich des Brandschutzes gründlich unter die Lupe und stellte etwa 30 Mängel fest. Der Vorstand des RTM wusste von dieser Aktion nichts, weil als Bauherr nur der Vorbesitzer und in Vertretung SCHALÜCK in dem Brandschutzkonzept eingetragen waren. Im Bauamt im Rathaus Rheda war nicht bekannt, dass das RTM seit dem 01.11.2012 Eigentümer der Museumsräume war! Das Brandschutzkonzept, Antrag vom 10.04.2012, lag HANS SCHALÜCK bereits am 21.02.2013 vor.

RICHARD KÜGELER hatte durch Zufall von der Begehung erfahren, weil er an dem Tag den Freunden LILLY und MANFRED VOLTSMANN geholfen hatte, die Exponate in den Kisten des ehemaligen Latüchtenmuseums aus dem hinteren Raum im Heizungskeller heraus zu tragen. RICHARD

KÜGELER sprach noch am selben Tag mit dem vorgesetzten Bereichsleiter BRÜGGEMEIER im Rathaus Rheda. Herr BRÜGGEMEIER verlangte, bis zum 29.08.2013 eine freiwillige schriftliche Schließung des Museumsbetriebes bis zur Beseitigung der Mängel vorzulegen. Sollte das nicht geschehen, drohte eine Versiegelung aller Kellerräume. Die bis zum 29.08.2013 bereits beseitigten Mängel wurden im Schreiben aufgeführt. Ein Angebot seitens BRÜGGEMEIER bestand nun darin, dass alle Mängel, mit Ausnahme der noch zu erstellenden Fluchttreppe, bis zum 5. September beseitigt würden und an diesem Tag eine Abnahme stattfinden könnte und auch stattfand. Dazu mussten auch Abnahmeprotokolle für die Feuerlöscher, Rauchmelder und Leuchtpiktogramme von freien konzessionierten Fachfirmen vorliegen. Die Lieferfirma KARL-HEINZ FELDMANN aus Wadersloh und der Hauselektromeister JÖRG PAPST hatten die Prüfung kurzfristig vorgenommen und schriftlich bestätigt. Die Mitglieder des RTM haben sehr schnell reagiert und die 30 Mängel innerhalb einer Woche beseitigt.

Nach erneuter Begehung des Bauamtes durfte ab dem 06.09.2013 der Museumsbetrieb mit eingeschränkter Besucherzahl wieder öffnen. Am Tag des Denkmals, 08.09.2013, musste die Freiwillige Feuerwehr zwei zusätzliche Brandwachen zur Verfügung stellen, damit maximal 20 Besucher hereingelassen werden durften. Hat auch alles geklappt!

Frau MÜLLER war auch so freundlich und hat uns unerlaubter Weise den Bauschein und das Brandschutzkonzept gegen Kostenerstattung kopiert. Wir hatten keine Ahnung von der Existenz dieser Papiere. Nur der Verkäufer

Spenden weiterhin erforderlich.

Wer das „Radio- u. Telefon-Museum im Verstärkeramt“ unterstützt, bekommt eine Spendenbescheinigung zugesandt und kann den Betrag bei seiner Steuererklärung geltend machen. Bankverbindung: Kreissparkasse Wiedenbrück, Geschäftskonto Nr.: 2037810, BLZ 478 535 20, ab 2014: DE 90 4785 3520 0002 0378 10 Freistellungsbescheid des Finanzamtes Wiedenbrück, Steuer-Nr.: 347/5910/2218, Vereinsregister Amtsgericht Gütersloh Nr. VR 20584

der Kellerräume hatte ein Exemplar. Er verstand die ganze Aufregung nicht.

Als nächstes müssen noch alle elektrischen Anlagen und die Fluchtwege-Leuchtpiktogramme von einem staatlich geprüften Sachverständigen geprüft werden, weil nach dem Kauf der Museumsräume eine Nutzungsänderung stattgefunden hat. Das RTM, die verbliebenen Räume von SCHALÜCK und das Café „Verstärkeramt“ werden in diesem Fall vom Bauamt als eine Einheit betrachtet. Somit ist die

Gesamtgrundfläche größer als 1.000 m² und deshalb ist eine Prüfung erforderlich. Eine neue Fluchttreppe muss auch noch eingebaut werden, weil die jetzige Fluchttreppe zu schmal ist. Kosten ca. 6.500 €. Davon muss der Verein laut Kaufvertrag ein Drittel zahlen.

Die Mitglieder des RTM danken der GFGF für die finanzielle Unterstützung von 1.000 €.

Richard Kügeler

Wie findet man einen staatlich geprüften Sachverständigen für den Elektrobereich?

Frau MÜLLER durfte wegen möglicher Vorteilsnahme niemanden nennen. Vereinskollege WILFRIED SCHWABE fand im Internet eine Liste mit Sachverständigen im Kreis Gütersloh. Der Chef vom Ingenieurbüro Ketteler warf nur einen kurzen Blick auf die mitgebrachten Unterlagen. „Darf ich nicht machen, hab kein Elektro studiert,“ sagte er. Er kannte aber einen Herrn in 150 km Entfernung. Zu teuer. Also in WILFRIEDS Liste weiter suchen. In Erwitte, etwa 30 km entfernt, gibt es ein Ingenieurbüro für Brandschutz, das auch Handbücher für den Brandschutz erstellt. Aber: „Wir dürfen das nicht, aber ich schicke ihnen eine Liste mit allen Sachverständigen in NRW“. Es kamen 47 Seiten DIN A4. Etwa ein Viertel der aufgeführten Personen darf Elektroanlagen prüfen. Der nächstgelegene wohnt in 30 km Entfernung in Schloß Holte-Stukenbrock und ist beim TÜV in Bielefeld beschäftigt. Vereinskollege KLAUS HEINE aus Schloß Holte-Stukenbrock hat sich sogleich aufs Fahrrad gesetzt und dem Herrn LANGER vom TÜV über das Problem informiert. Er nannte einen Besuchstermin und machte nach Durchsicht der Unterlagen einen günstigen Preis von 400 €. Seine ersten Fragen waren: „Welches Netz habt ihr denn, TT oder TN. Wo ist denn die Potenzialausgleichsschiene?“ Was ist denn das? Dicke Erdleitungen und Erdungsschienen gibt es viele im ehemaligen Verstärkeramt. Ursprünglich wurde alles über drei 10-kV-Trafos und die Netzersatzanlage versorgt. Vor einigen Jahren wurden die Bereiche Wohnungen, Café, Schalück und Museum mit einem neuen Erdkabel der RWE und getrennten Stromzählern angeschlossen. Das Café bekam einen FI-Schutzschalter in deren Unterverteilung. Die anderen Bereiche haben noch die sogenannte Nullung. Hauselektromeister JÖRG PAPST wird nach Rücksprache mit TÜV und RWE alles auf FI-Schutzleitersysteme umstellen. Nach Einbau der neuen Fluchttreppe und einigen kleineren Änderungen wird LANGER im Frühjahr 2014 die Elektroanlage endgültig abnehmen. Danach dürfen sich dann gleichzeitig 30 Besucher mit vier Führungskräften in den Museumsräumen aufhalten.

Die technische Sammlung Breyer in Bad Hofgastein

Klein aber Fein

Ein Urlaub bietet oft die Möglichkeit, ein technisches Museum zu besuchen, welches sonst einfach zu weit entfernt ist. So ging es den Autor während eines Urlaubsaufenthaltes im Gasteiner Tal (etwa eine Stunde von Salzburg entfernt). Er nutzte die Gelegenheit und besuchte ein kleines technisches Museum. Hier seine Eindrücke.

Es handelt sich um die ehemalige Privatsammlung von HANS BREYER (1997 gestorben), die eine Anzahl seltener technische Geräte enthält. Untergebracht im alten „Schinderhäusl“ ist das Museum einen Besuch von Sammlern und Technikinteressierten immer wert. Es wird von MICHAEL LIEDEBNER ehrenamtlich betreut.

Im Erdgeschoss befindet sich die Fotoabteilung mit Apparaten und Zubehör ab 1870. Ausgestellt sind u.a. Plattenapparate, Laterna Magica mit einer Sammlung handgemalter Bilder. Unter anderem auch eine Glasdia-Serie von etwa 1928 mit funktechnischen Grundlagen und Schaltbildern, einst in Verwendung zu Ausbildungszwecken. Im Obergeschoss sind Exponate aus den Gründerjahren der Phonographie und Radiotechnik ausgestellt. Über einen Schiebespulendetektor mit Trichter kommen alte originale



MICHAEL LIEDEBNER erklärt in Ausstellungsraum im alten Schinderhäusl in Bad Hofgastein die Exponate.

Rundfunksendungen aus den Anfangsjahren in Österreich zu Gehör – natürlich über einen kleinen MW-Modulator, der an einen unter der Decke gespannten Antennendraht angeschlossen ist.

Überhaupt legt Herr LIEDEBNER viel Wert auf Anschaulichkeit: Induktionsmaschinen, Leidener Flaschen, Elektroskop, Funkensender oder Kohlefadenbirnen.

Das alles ist funktionsfähig und wird Besuchern, auch Schülergruppen, vorgeführt und erklärt. Er erzählte: „Stän-

dig bringen mir die Leute Geräte oder Bücher. Manche stellen es einfach vor die Tür“. Er selbst habe noch als kleiner Bub erlebt, wie die amerikanischen Soldaten 1945 die Wehrmachtsfunktechnik in eine große Grube verkippt und zugeschoben haben. Zu vielen Exponaten oder Büchern erzählt er interessante Anekdoten.

Das kleine Technikmuseum ist immer einen Besuch wert, noch dazu, wenn man ohnehin in der Nähe ist. Der Eintritt ist frei.

Dr.-Ing. Klaus-Peter Ecklebe

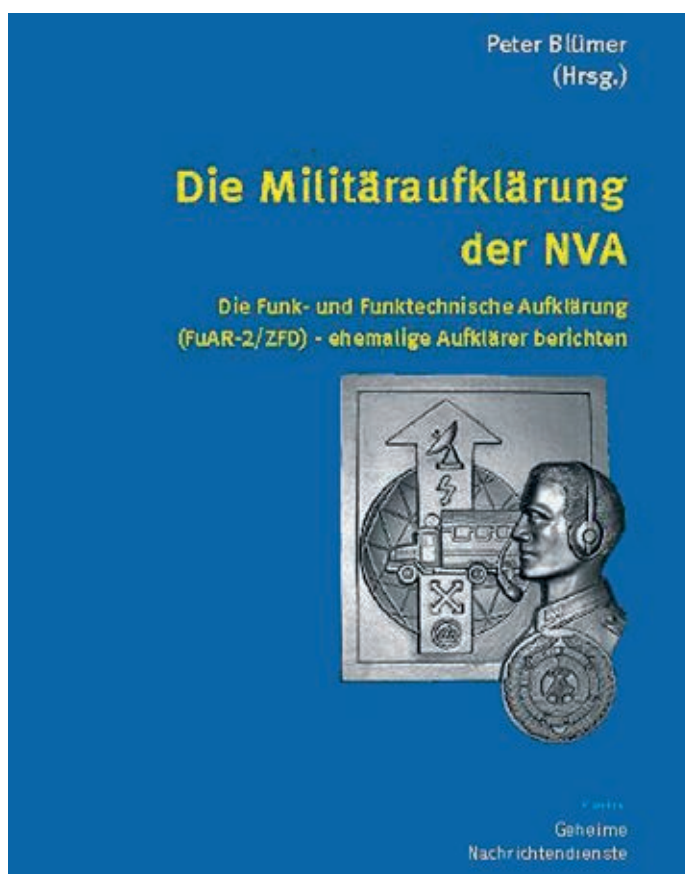
Kontakt Daten: Privatsammlung im Schinderhaus, Am Griespark 1, A-5630 Bad Hofgastein
www.technische-sammlung-breyer.at/museum
 geöffnet: Montag 16:00-19:00 Uhr und nach Vereinbarung mit Herrn Michael Liedebner

Buchbesprechung

Die Militäraufklärung der NVA

Viele Jahre nach „Beitritt der DDR zur BRD“ hat sich ein kleiner Kreis von sechs ehemaligen Angehörigen der Hauptverwaltung Aufklärung und des Zentralen Funkdienstes nun bereitgefunden, über ihre zuvor streng geheime Tätigkeit in der Funk- und Funktechnischen Aufklärung der NVA zu berichten. Das frühere Funkaufklärungsregiment 2, stationiert im ehemaligen Verwaltungsgebäude der Junkers-Werke in Dessau, hat mit großer Intensität und beachtenswerten Erfolgen Funk-, Richtfunk- und Satellitenverbindungen der NATO-Streitkräfte in Mitteleuropa sowie Radarausstrahlungen von Luftstreitkräften und Flugabwehrsystemen des Westens aufgeklärt. Dazu wurden neben einer dort befindlichen Funkaufklärungszentrale und einer Satellitenempfangsstation eine ortsfeste Kurzwellenpeilbasis und etliche grenznahe Aufklärungsstellen betrieben. Zudem wurden mobile Kräfte des Funkelektronischen Kampfes der NVA eingesetzt.

Die Autoren (mit Dienstgraden von Stabsfähnrich bis Oberst) schreiben über die Ausbildung der Funkaufklärer, die Arbeitsweise der Dessauer Auswertung, besonders umfassend über die technischen Entwicklungen der Funktechnischen Aufklärung (EloAufkl) und die Technische Erfassung von Fernmeldenetzen, über die Anfänge einer Kryptoanalyse sowie die zahlreichen internen Sonderverbindungen des Regiments. Es handelt sich um Berichte aus den Arbeitsgebieten der einzelnen Verfasser. Offenbar gab es kein Gesamtkonzept für die FuFuTAufkl der NVA, sondern die Tätigkeiten entwickelten sich pragmatisch anhand von Ansatzpunkten für das Gewinnen von Informationen über den Aufklärungsgegner sowie die Verfügbarkeit (oft das ideenreiche Verfügbarmachen) von Aufklärungstechnik. Schwerpunkt der Darstellungen ist zumeist die verwendete elektronische Technik, aber oft genug wird auch geschildert, welche Widerstände auf dem Weg zum Ziel überwunden werden mussten und welche wesentlichen Aufklärungsergebnisse erzielt wurden. Überdeutlich wird aber natürlich auch der sorglose Umgang mit Übermittlung von Informationen in den Fernmeldeverbindungen der NATO-Nationen (aber dies entsprach eigentlich den Erwartungen, denn es war den Fernmeldeaufklärern der Bundeswehr ohnehin aus Übungen gegen eigene Truppe hinlänglich bekannt und trotz vieler Vorhaltungen nicht



veränderbar). Zahlreiche Fotos ergänzen die Textbeiträge, leider sind einige abgedruckte Kopien von Originaldokumenten allenfalls mit Mühe lesbar.

Es ist ein aufschlussreiches Buch nicht nur für den einschlägigen Fachmann aus Fm/EloAufkl und Fernmeldewesen, der erfahren will, was in diesem streng abgeschirmten Bereich der NVA eigentlich geschah, sondern ebenso für jeden, der wissen möchte, wie man Informationen durch Mithören, Peilung, Analyse und Auswertung von Fernmelde- und Radar-Ausstrahlungen gewinnt.

Rudolf Grabau

Blümer, Peter (Hrsg.): Die Militäraufklärung der NVA Die Funk- und Funktechnische Aufklärung (Funkaufklärungsregiment 2/Zentraler Funkdienst) - ehemalige Aufklärer berichten.
 Verlag Dr. Köster Berlin 2013; 490 Seiten, ISBN 978-3-89574-840-0, Preis: 34,80 €.

Exkursion zum MW-Sender bei Cremlingen

Endzeitstimmung in der Sendestelle

Noch kann man in Deutschland leistungsstarke AM-Sender im Betrieb erleben. GFGF-Mitglied TORSTEN BERGER hat mit weiteren Interessierten den MW-Sender des Deutschlandfunks in der Nähe von Cremlingen besucht. Hier sein Bericht von der Exkursion.

Der Wetterbericht versprach an einem Sonntag im August für den folgenden Urlaubstag Regenwetter. Wir waren nicht zum ersten mal in dieser Gegend und fragten uns: Was tun? So reifte der Entschluss, am Montag den Sender zu besuchen, über welchen wir den miesen Wetterbericht gehört hatten: Die 200-kW-Mittelwellensendeanlage des „Deutschlandfunk“ bei Cremlingen.

Gesagt getan. Das Wetter war besser als versprochen und so standen wir dann vor dem Gelände, von dem aus drei weiß-rote Masten im Sonnenschein gegen den blauen Himmel ragten. Ein offenstehendes Tor veranlasste mich, auf das Gelände zu fahren und an der Tür des Sendergebäudes zu klingeln. Freundlich wurde uns aufgetan und ein Besichtigungstermin vereinbart.

Am 21.10.2013 war es dann soweit. Ich hatte die Werbetrommel gerührt, und so standen an diesem Tag zwölf Leute auf dem Sendergelände, dem man ansah, dass es schon bessere Zeiten gesehen hatte. Genauso wenig zufällig, wie der Standort der Sendestelle Burg gewählt wurde, entstand diese Sendeanlage 1962 für den neugegründeten „Deutschlandfunk“ in der Nähe der damaligen „Zonengrenze“ auf einem für die Ausbreitung der Mittelwellen geeigneten feuchten Gelände. Von diesem, in Nord-Süd-Richtung der Grenze etwa in der Mitte Deutschlands gelegenen Standort war es mit einer Senderleistung von 800 kW möglich, nahezu die gesamte DDR mit dem „Deutschlandfunk“ tagsüber zu erreichen. Auch Orte, an denen UKW-Empfang von Sendern aus der Bundesrepublik und West-Berlin nicht möglich war, wurden erreicht.

800 kW mit einem Röhrensender! Wer von uns hätte sich das nicht gern angesehen? Leider spielte nach dem Beitritt der DDR zum Geltungsbereich des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland Geld nun doch wieder eine Rolle, wenn es um den Erhalt von Sendeanlagen ging, die in erster Linie dazu dienten, „die Brüder und Schwestern in der SBZ“ zu erreichen. So wurde die Anlage in den 1990er-Jahren deutlich heruntergefahren. Der Röhrensender wurde durch einen „nur“ 200 kW starken transistorisierten Sender ausgetauscht. Aber auch dieser ist beeindruckend groß und konnte von uns unter fachkundiger Erklärung aus nächster Nähe besichtigt werden.

Ein weiterer Höhepunkt, war die Besichtigung der Sendeanenne, ein 188 m hoher Rohrmast mit 2 m Durchmesser, welcher 200 t auf die Waage bringt. Diesem durften wir uns auf etwa drei bis vier Meter nähern. Dazu gehörte natürlich auch die Besichtigung des Abstimmhäuschens.

Das in der Sendestelle Endzeitstimmung herrschte, war nicht zu übersehen. So traurig wie in Wiederau und Wils-



Besichtigung der Sendeanenne, ein 188 m hoher Rohrmast mit 2 m Durchmesser, welcher 200 t auf die Waage bringt. Diesem durfte man sich auf etwa drei bis vier Meter nähern.

Bild: Hagen Pfau

druff sah es dort zwar noch nicht aus, aber allen – auch uns – war klar, dass nach mehreren gescheiterten Versuchen zur Neugründung einer Mittelwellenstation an diesem Standort das Ende dieser altherwürdigen Sendeanlage in greifbare Nähe gerückt ist. Irgendwann, in absehbarer Zeit, wird auf diesem Gelände nichts mehr daran erinnern, dass von diesem Standort aus unzählige politisch interessierte Menschen beiderseits der Grenze informiert wurden. Irgendwann holt sich die Natur diese Stückchen Land wieder zurück, und an der Stelle, wo mehr als fünfzig Jahre der politischste deutsche Sender stand, werden Kühe friedlich grasen, als ob es das alles nicht gegeben hat.

Es machte in der DDR – und sicher auch in der Bundesrepublik – einen Unterschied, ob man die ortsüblichen Sender auf der UKW hörte oder die schlechtere Tonqualität wählte, aber dafür mehr Informationen bekam. Meine ersten Empfangsversuche auf der Lang- und Mittelwelle kamen mir wieder ins Bewusstsein. Speziell beim DLF waren es die Sendungen „Musik vom aktuellen Plattenteller“ und „Deutsch für Deutsche“. Auch werde ich wohl nie den Anblick meines Vaters vergessen, der zu jeder möglichen und unmöglichen Gelegenheit mit einem rumänischen Taschenempfänger (Cora) am Ohr umherlief und den DLF hörte und mit einem „ruhig, ruhig!!!“ allen den Mund verbot, um anschließend das Gehörte selbst zu kommentieren.

Sicher hatten alle Besucher ihre spezielle Erinnerung an diesen Sender. Am Ende der Führung legte sich auf alle Gesichter so eine Ausdruck von Glück und Zufriedenheit, dies alles einmal gesehen zu haben. Zu Freude aller baute ich einen kleinen Detektorempfänger auf, mit welchem auf dem Sendergelände Lautsprecherempfang möglich war. Die Mannschaft des Senders hatte für uns Kaffee und Kuchen bereitgestellt. Vom unserem Führer gab es noch ein tolles Kompliment für uns, welches unter <http://eberhard-koeppe.de/radio/df.756.shtml> zu hören und zu sehen ist. Natürlich gibt es auch Bilder vom Sender. Ich kann nur jeden ermutigen, einfach mal zu klingeln, wenn er in der Nähe einer Sendeanlage ist. Mehr als fortschicken kann man ihn nicht.

Torsten Berger

Sargrove-Universalröhre UA-55

Eine für alles

Autor:
Peter von Bechen
85356 Freising

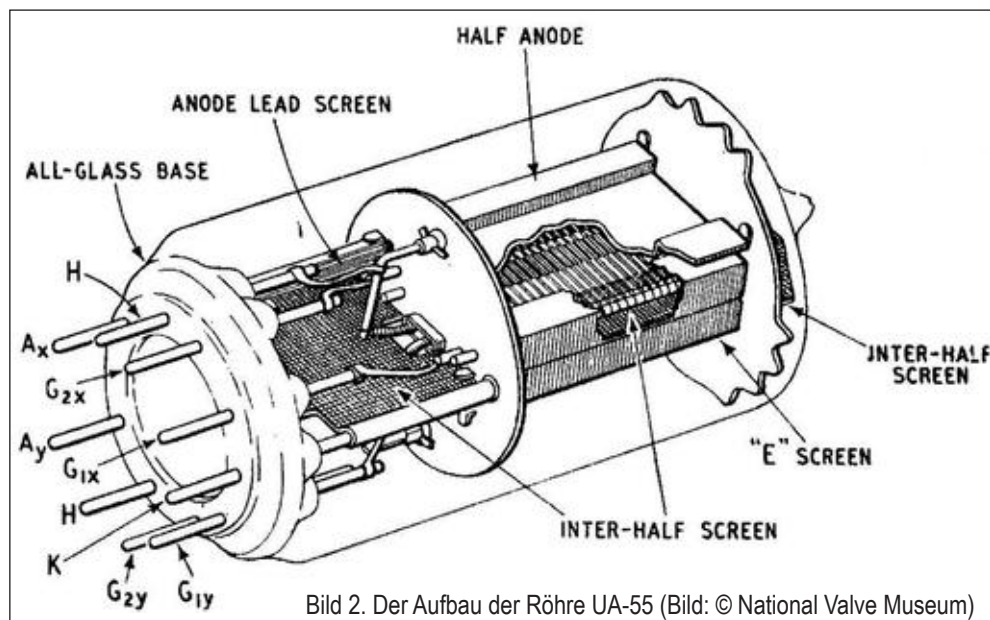


Bild 2. Der Aufbau der Röhre UA-55 (Bild: © National Valve Museum)

In den Jahrzehnten der Röhrenära sind Hunderttausende verschiedene Typen hergestellt worden; selbst für jeden spezifischen Anwendungszweck gab es jeweils ein unüberschaubares Angebot. Das führte zu hohem Aufwand nicht nur bei der Produktion, sondern auch für das Vorhalten des Ersatzbedarfs. Deshalb lag die Idee einer einzigen Universalröhre, die alle Anforderungen erfüllen kann – zumindestens in Radios – nahe. Die Sargrove-Röhre UA-55 ist Beispiel für den Versuch einer solchen Lösung.

Im Gegensatz zu einer Röhre, die speziell für eine ganz bestimmte Anwendung konstruiert und optimiert wurde, muss eine Universalröhre unterschiedlichste Anforderungen erfüllen können. Dafür bietet sie den Vorteil geringer Einzelstückkosten, die sich auf Grund hoher Produktionszahlen und des geringeren Aufwandes für die Lagerhaltung ergeben. Letzteres Argument war z. B. der Grund, dafür bestimmte Wehrmachtsröhren wie z. B. den Typ RV12P2000 zu entwickeln, der für viele Anwendungsfälle brauchbar ist. Schließlich stellt die Ersatzteillogistik im Krieg einen wichtigen strategischen Faktor dar. Dass diese Röhre nach dem Krieg tatsächlich für alle mögliche Zwecke – nicht nur als Verstärker- und Audion-, sondern auch als Leistungsend- oder Gleichrichterröhre – genutzt wurde, lag allerdings an der damaligen Notsituation. Es zeigte sich, dass die „P2000“ erstaunlicherweise in vielen Anwendungen auch Belastungen weit über ihre Grenzen hinaus meist klaglos verkraftete.

Eine wirkliche Universalröhre

Doch im Normalbetrieb war das allerdings unerwünscht. Eine wirkliche Universalröhre müsste anders beschaffen sein als die „P2000“. Schon vor dem Krieg hatte J. OWEN HARRIS bei der britischen Hivac Co. eine Spezialröhre mit fünf Gittern entwickelt, die sich für viele Zwecke verwenden lassen sollte. Damit sie auch als Endröhre taugte, war sie für eine Ausgangsleistung von 3 Watt ausgelegt. Allerdings war sie deshalb für die meisten Vorstufen total überdimensioniert, unnötig groß und schließlich teurer als spezialisierte Typen.

Schon bald nach dem Krieg verfolgte der Ingenieur JOHN A. SARGROVE, der damals bei British Tungstam arbeitete,

auch die Idee, alle Funktionen des Radios mit nur einem Röhrentyp ausführen zu können. Das Ergebnis seiner Entwicklungsarbeit war 1947 eine Doppeltetrode mit der Typenbezeichnung „UA-55“ (Bild 1), die sich bei entsprechender Außenbeschaltung für die unterschiedlichsten Funktionen eignet. Um diese Röhre möglichst preisgünstig und mit kleinen Abmessungen herstellen zu können, griff SARGROVE auf die damals gerade eingeführte Allglas-Röhrentechnologie zurück.

Zwei Systeme in einem

Bei der Röhre handelt es sich um ein Tetrodensystem, bei dem die Funktion des Bremsgitters wie bei „Beam-Power-Röhren“ von Strahlblechen übernommen wird. Das Ganze ist allerdings im Unterschied zu den üblichen Röhren-Konstruktionen in zwei Hälften aufgeteilt, so dass symmetrisch um die gemeinsame Kathode jeweils zwei Steuer- und Schirmgitter sowie zwei Halbanoden angeordnet sind. Konstruktionsbedingt haben die Strahlbleche eine ungewöhnliche Form, die an den Buchstaben „E“ erinnert. Deren mittlere Balken sind sehr nahe an die Kathode herangeführt, so dass sie einen Schirm bilden, der die beiden Systeme elektrisch voneinander trennt. Die optimale Lage und Abmessungen der Gitter und Elektroden fand SARGROVE mit Hilfe von elektronenoptischen Untersuchungen (Bild 3).

Das System ist in einem Glaskolben mit angeschmolzener neunpoliger Sockelplatte untergebracht, an dem die Elektrodenanschlüsse symmetrisch herausgeführt sind (Bild 2). Es handelt sich hierbei allerdings nicht um den bekannten Noval-Sockel, sondern um eine Spezialgröße mit 11/16 Zoll (etwa 17,5 mm) Stiftkreisdurchmesser (Noval: 12 mm). Geheizt wird mit 55 V / 0,1 A Gleich- oder Wechselstrom in Serien- oder Parallelschaltung, so dass der direkte Betrieb aus 110- und 220-Volt-Netzen möglich ist.

Außenbeschaltungen

Leistungsverstärker: Werden die Anoden und Gitter jeweils zusammengeschaltet, verhält sich diese Röhre wie eine übliche Beam-Power-Tetrode, z. B. 6L6. Bei einer Anodenverlustleistung von etwa 3,5 W und einer Anoden-

sowie Schirmgitterspannung von 90 V ergibt sich am Außenwiderstand von 2,5 k Ω eine Ausgangsleistung von etwa 1 W, was für einen Kleinempfänger durchaus ausreichend ist. Bei einer Gittervorspannung von -5 V hat die Röhre eine Steilheit von 7 V/mA (Bild 4)

Spannungsverstärker: Bei einer Schirmgitterspannung von 15 V hat die Röhre einen hohen Innenwiderstand und eine Steilheit von 4,5 mA/V (Bild 5). So eignet sie sich als Spannungsverstärker in HF-, ZF- und NF-Stufen.

Regelröhre: Wenn an dem einen Schirmgitter 10 V und dem anderen 25 V anliegen, erhält man eine Röhre mit Regelcharakteristik (Bild 6, Schaltung A). In der unteren Schaltungsvariante B wird die Röhre mit gleitender Schirmgitterspannung betrieben, was die Kennlinie nach links verschiebt.

Trioden: Jedes der beiden Teilsysteme lässt sich in drei Versionen als Triode schalten: Wenn Anode und Schirmgitter verbunden werden (Bild 7) erhält man eine Triode, die sich besonders für Oszillatorschaltungen eignet. Das zweite System lässt sich dann als Mischer benutzen. Sind Steuer- und Schirmgitter miteinander verbunden, eignet sich die Röhre für Gegentakt-Leistungsverstärker in 2B-Betriebsart.

Die dritte Möglichkeit ist, das Schirmgitter als Steuergitter zu benutzen und Gitter 1 mit der Kathode zu verbinden.

Gleichrichter: Weil die Isolation zwischen Heizfaden und Kathode für Spannungen bis zu 500 V ausgelegt ist, kann die Röhre auch als Einweg- oder Doppelweg-Netzgleichrichter verwendet werden. Bild 8 zeigt die Ausgangsspannungen in Abhängigkeit der Eingangsspannung und Strombelastung. Es ist zu beachten, dass über das Steuergitter nicht mehr als 5 mA fließen dürfen, deshalb ist hier ein 10-k Ω -Widerstand vorgeschaltet. Wenn die Netzspannung höher als 150 V ist, muss auch der Schirmgitterstrom mit einem Widerstand von 1 k Ω begrenzt werden. Der Kathodenstrom darf pro Teilsystem 25 mA nicht überschreiten.

Mischschaltung: Praxiserprobt sind zwei Mischschaltungen (Bilder 9 und 10). Bei einer Betriebsspannung von 90 V und einem Kathodenstrom von 9 mA ergibt sich bei der in Bild 10 gezeigten Schaltung eine Mischsteilheit von 0,7 mA/V. Dies entspricht etwa dem, was man mit herkömmlichen Trioden-Hexoden-Röhren bei 250 V erreicht.

Demodulator/NF-Verstärker: Bild 11 zeigt die Schaltung eines Doppel-Demodulators, der neben dem NF-Signal auch die Spannung für die automatische Regelung der Vorröhren liefert. Die beiden Steuergitter erhalten im Gegentakt das ZF-Signal. Von dem während der positiven Halbwellen einsetzenden Gitterstrom wird auf dem in der Gitterleitung liegenden Widerstand ein Spannungsabfall erzeugt, der proportional zur Amplitude des ZF-Signals ist und als Regelspannung genutzt werden kann. An den zusammenschalteten Anoden wird das NF-Signal abgenommen.

Geräteschaltungen mit der UA-55

Einröhren-Empfänger: Mit nur einer Röhre UA-55 lässt sich ein komplettes Radio aufbauen. Bild 12 zeigt die Schaltung, wobei hier noch der HF-Eingangskreis und die Stromversorgung zu ergänzen sind.

Überlagerungsempfänger: Als ZF-Verstärker ist die UA-55 nicht ganz einfach zu beherrschen, weil die Kapa-

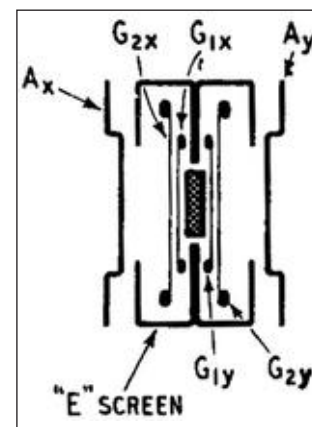


Bild 3 (oben). Die Elektrodenanordnung der Röhre UA-55 (Bild: © National Valve Museum)

Bild 1. Die Sargrove-Röhre UA-55 (Bild: © National Valve Museum)

zität zwischen Steuergitter und Anode mit 0,07 pF für ein System bzw. 0,15 pF für beide Systeme relativ groß ist. Bei abgestimmten Gitter- und Anodenkreisen besteht die Gefahr der Selbsterregung (Huth-Kühn-Oszillator) recht hoch. Folgende Schaltungsvarianten haben sich in der Praxis bewährt:

Der Gitterkreis wird mit zwei Kondensatoren (kapazitiver Spannungsteiler) in der Mitte auf Masse gelegt (Bild 13). Zwischen Anode und dem oberen Ende des Gitterschwingkreises ist eine Neutralisationskapazität geringer Kapazität (etwa 0,1 pF) eingefügt. Das zweite System der Röhre lässt sich als Demodulator verwenden.

Eine andere Variante ist eine Schaltung nach F. M. COLEBROOK (Bild 14). Dabei werden die beiden Tetroden hintereinandergeschaltet. Hiermit erreicht man eine Span-

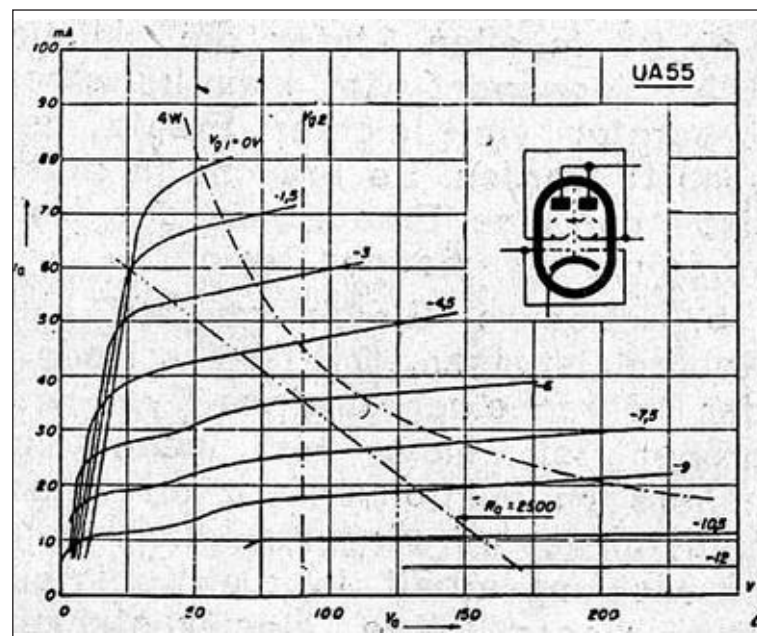


Bild 4. Wenn die beiden Systemhälften zusammenschaltet werden, verhält sich die UA-55 wie eine normale Tetrode.

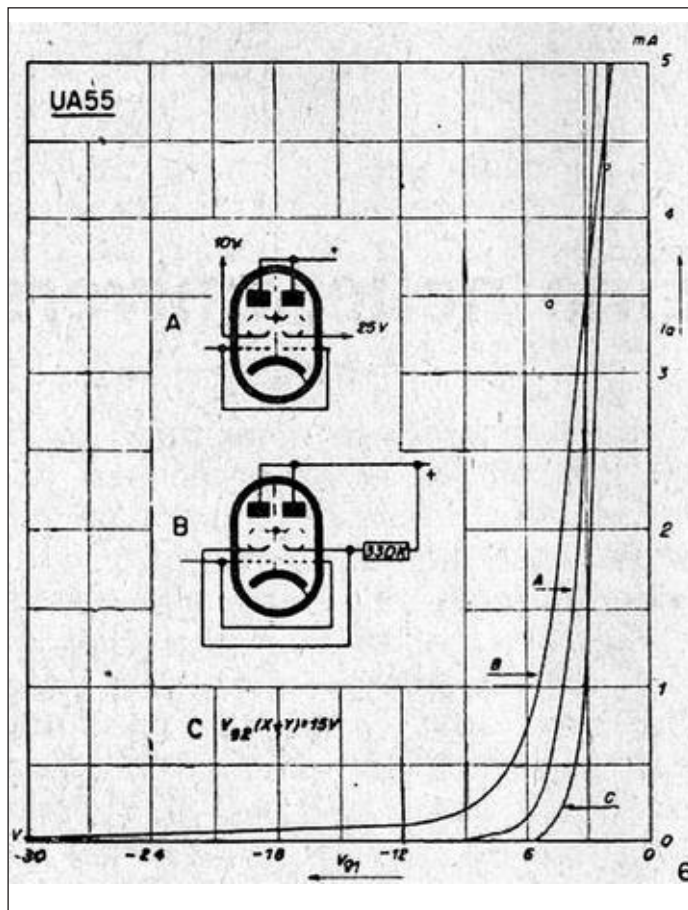


Bild 6. Die UA-55 lässt sich in zwei Varianten als Regelröhre betreiben.

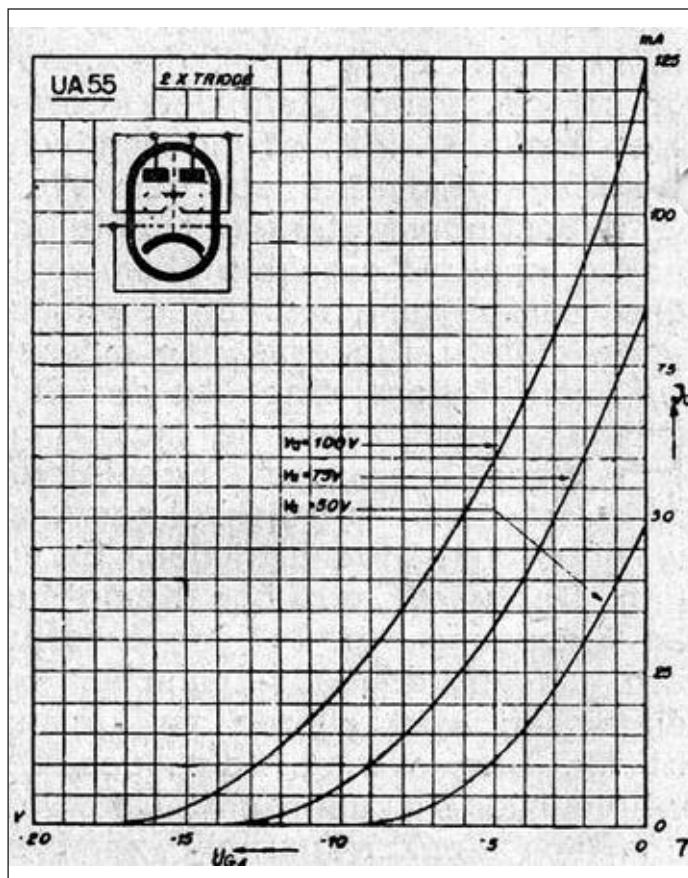


Bild 7. Die beiden Teilsysteme der UA-55 als Triode geschaltet.

nungsverstärkung zwischen 300- und 500-fach. Die Schaltung muss nicht neutralisiert werden, denn die beiden Systeme arbeiten wechsellängungsmäßig gegenphasig.

Bild 15 zeigt den kompletten Superhetempfänger, der ausschließlich mit Röhren vom Typ UA-55 bestückt ist. Bei 220 V Netzspannung liegen die Heizfäden einfach in Reihe, bei 110 V werden zwei Gruppen mit jeweils zwei Röhren parallelgeschaltet.

Idee hat sich nicht durchgesetzt

Obwohl die Idee, dass eine Universalröhre wie die UA-55 bei der Massenproduktion von Rundfunkgeräten wirtschaftliche Vorteile bringt, durchaus richtig zu sein schien, hat sich dieser Typ nicht allgemein durchsetzen können.

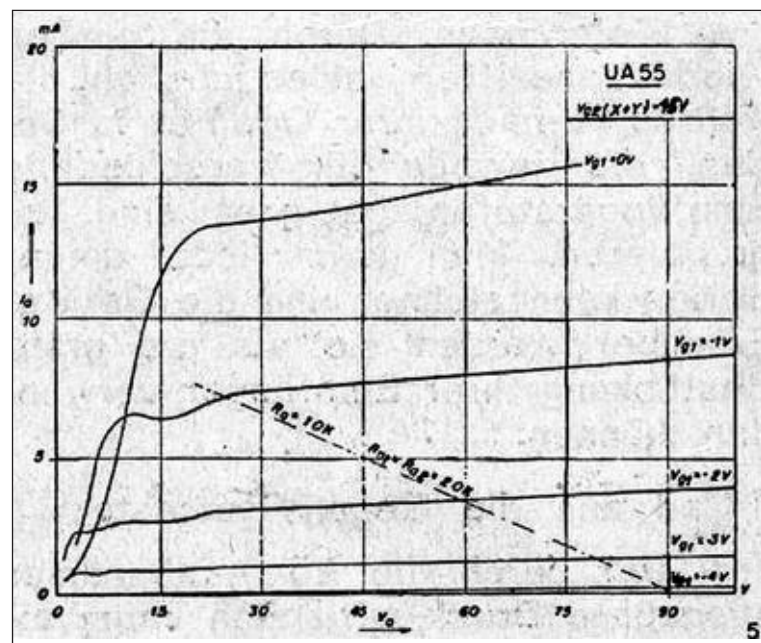


Bild 5. Bei einer Schirmgitterspannung von 15 V hat UA-55 einen hohen Innenwiderstand und eine Steilheit von 4,5 mA/V.

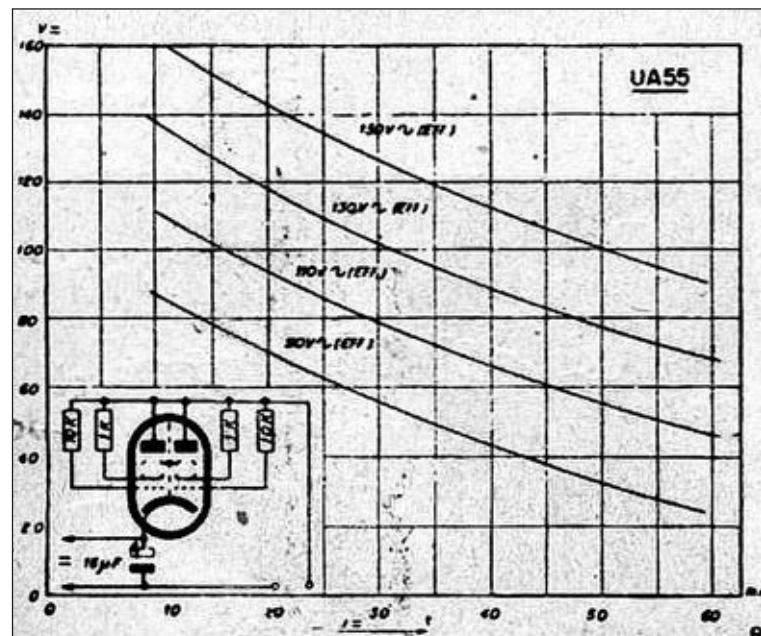


Bild 8. Die Röhre UA-55 als Netzgleichrichter.

Lediglich in einem automatisch produzierten Sargove-Radio (davon mehr in einem Artikel, der für eine der nächsten Ausgaben der „Funkgeschichte“ geplant ist) wurde dieser Typ in Stückzahlen eingebaut (Bild 16).

Die etablierte Röhrenindustrie sah auf breiter Front wohl bessere Umsatzpotenziale in der Produktion von Röhren, die für den jeweiligen Anwendungszweck optimiert sind. Große, wirtschaftlich produzierbare Stückzahlen ergaben sich für die standardisierten Röhrensätze, bei denen die einzelnen Typen in ihren elektrischen Daten aufeinander abgestimmt sind, nämlich auch. So fanden z. B. in den 1960er-Jahren in den meisten Geräten der unterschiedlichsten Hersteller in Europa immer wieder die gleichen Röhrensätze (ECC85, ECH81, EF89, EABC80, EL84) Verwendung.

So hat SARGROVE entgegen seiner ursprünglichen Absicht, die ungeheure Typenvielfalt zu verkleinern, letztendlich lediglich den vielen Hunderttausend vorhandenen noch einen weiteren Typ hinzugefügt.

Quellen:

- [1] o. V.: Eine neue, universell verwendbare Röhre – die Sargrove-Tungram UA 55. Das Elektron 1948, Heft 2/3, Seiten 51 – 54.
- [2] o. V.: New „All-stage“ Valve. Wireless World. Dezember 1947, Seiten 483 – 484.
- [3] o. V.: Toepassingsmogelijkheden van de UA 55. Radio Bulletin 1949, Heft 8, S. 283 – 285.
- [4] o. V.: Radio Tube Does All Jobs. Popular Electronics. Juli 1949, Seite 127.
- [5] o. V.: National Valve Museum im Internet: www.r-type.org/exhib/aag0061.htm (Dezember 2013):
- [6] o. V.: http://www.radiomuseum.org/tubes/tube_ua55.html (Dezember 2013).

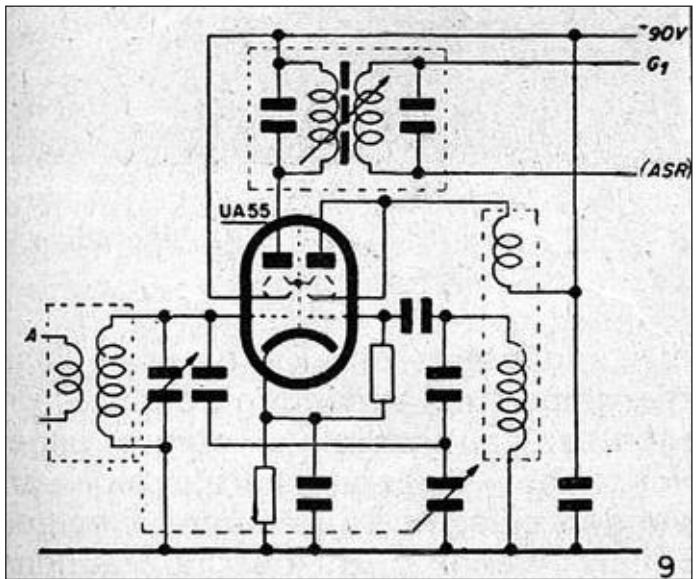


Bild 9. Eine Version einer Mischstufe mit der UA-55.

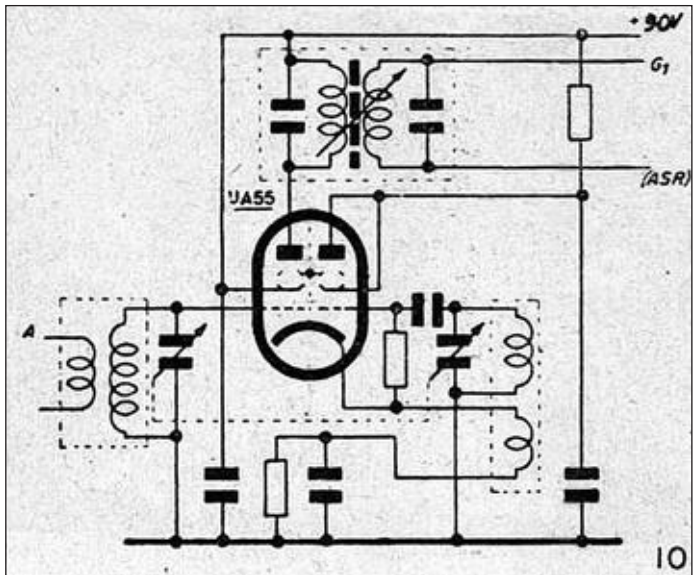


Bild 10. Die andere Version einer Mischstufe mit der UA-55.

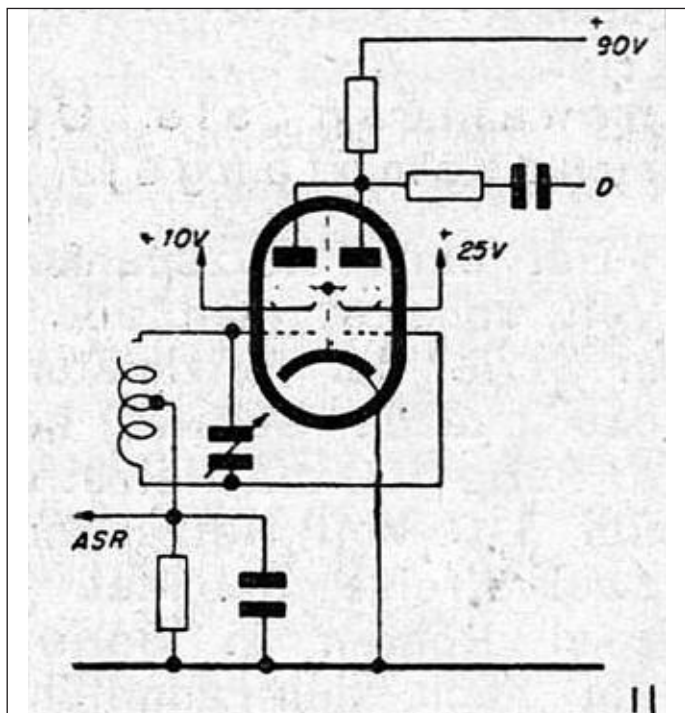


Bild 11. Die Demodulatorschaltung mit Regelspannungserzeugung.

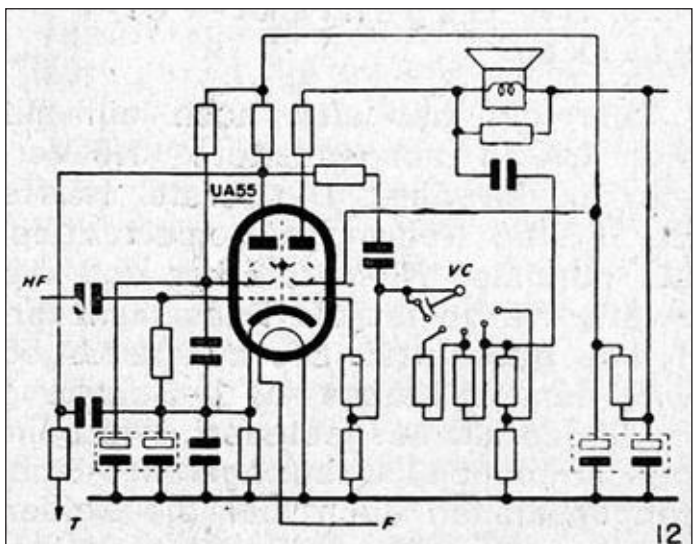


Bild 12. Ein-Röhren-Radio mit UA-55. Der Eingangskreis muss noch am Anschluss „HF“ ergänzt werden.

Bauelemente

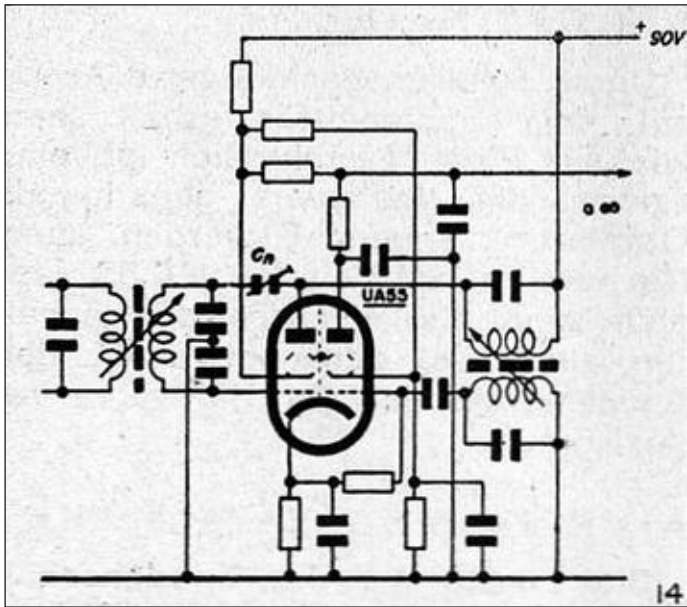


Bild 13. ZF-Verstärker mit Neutralisation zur Vermeidung von Schwingneigung.

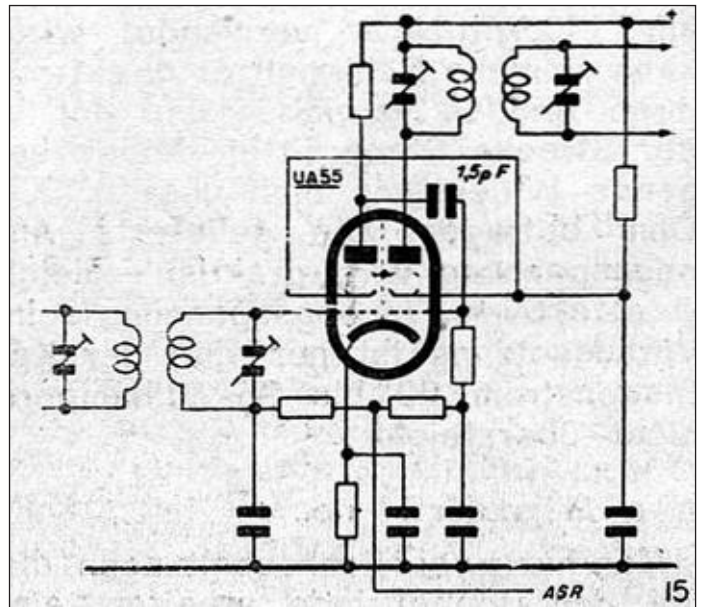
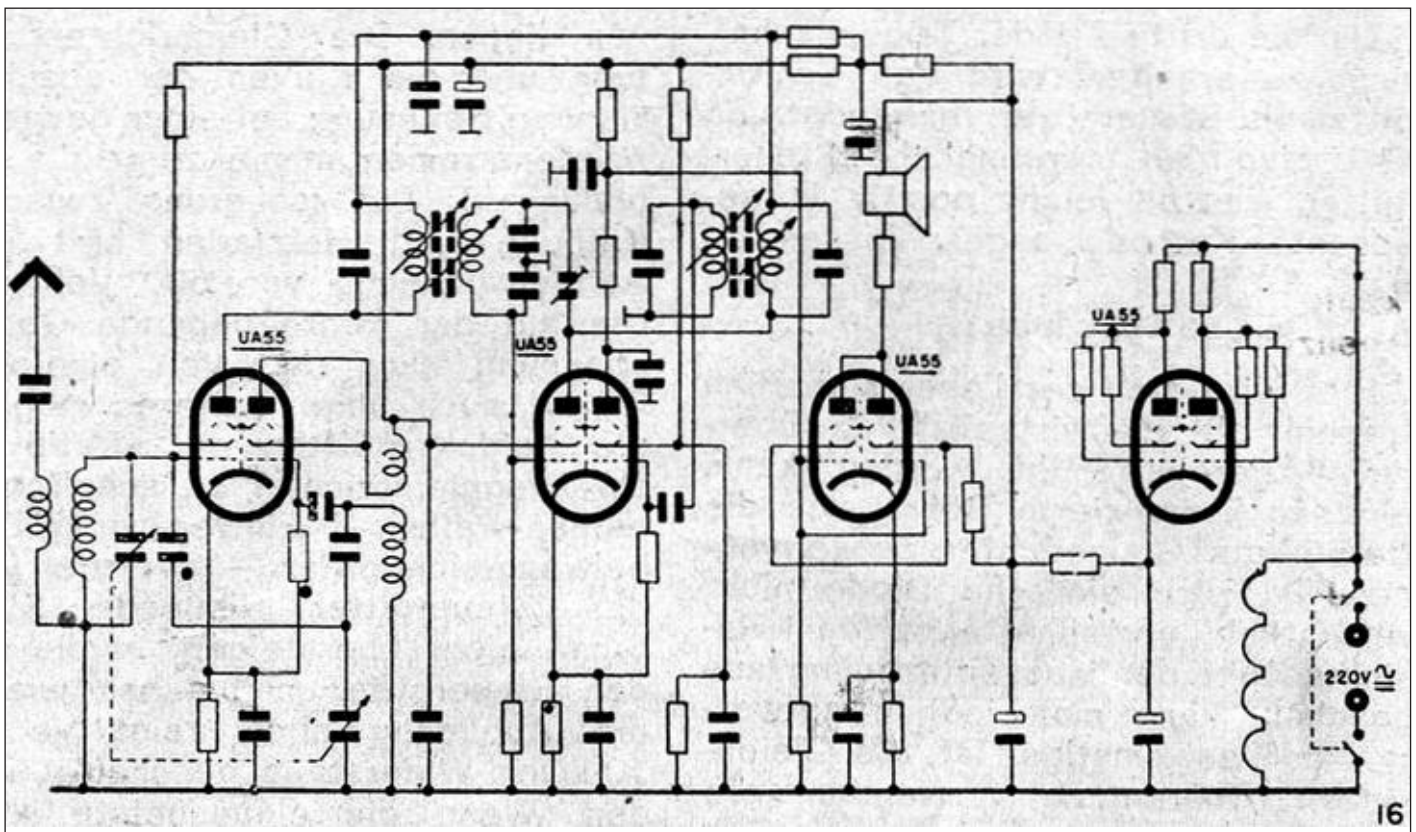


Bild 14 (rechts oben). ZF-Verstärker-Schaltung nach F. M. COLEBROOK, die nicht neutralisiert werden muss.

Bild 16 (rechts). Eine der wenigen bekannten praktischen Anwendungen der UA-55 in einem automatisch hergestellten Sargrove-Radio. (Bild: Wireless World November 1947).



Bild 15. Überlagerungsempfänger, der ausschließlich mit UA-55 bestückt ist.



Selbstbau

„Bergkamerad“, fast wie vor 60 Jahren

Autor:
Nils Böge
Barmstedt

Einige GFGF-Mitglieder beschäftigen sich auch heute noch mit dem Selbstbau von Radios nach alten Anleitungen. Der „Bergkamerad“ von Nils Böge ist ein schönes Beispiel dafür. Obwohl es inzwischen immer weniger Mittelwellensender gibt, lohnt sich die Mühe offensichtlich, denn nicht nur der Bau, sondern auch das fertige Radio bereiten große Freude. Dieser Beitrag enthält viele Hinweise und Tipps, die auch für andere Projekt dieser Art hilfreich sind. Außerdem sollen hiermit jüngere Leser dazu angeregt werden, sich vielleicht auch einmal an einen Selbstbau zu wagen.

Während Telefunken im Jahre 1950 ein mit Stahlröhren bestücktes, echtes „Kofferradio“ namens „Bajazzo“ auf den Markt brachte, gab es bei Grundig im selben Jahr schon den deutlich kleineren „Boy“ mit 90er-Miniaturröhren. In den folgenden zwei Jahren gab es aber immer noch kein Radio zum „In-die-Tasche-stecken“. Anfang 1953 erschien dann der „Mira-Bergkamerad“, und zwar als Fertiggerät, als Bausatz und sogar in Form einer Bauanleitung [5]. Das Gerät darf als das erste echte Taschenradio „Made in Germany“ bezeichnet werden [2]: Mit seinem Gehäusegesamtvolumen von deutlich unter 500 cm³ ist es wahrscheinlich sogar das kleinste deutsche Röhrenradio überhaupt. Zum Vergleich: die Urform des Netzempfängers Wobbe I („Knirps“) umfasst immer noch 537 cm³ [3]. Der Grundig Mini-Boy von 1954 ist mit seinen Subminiaturröhren zwar etwas flacher, aber bei 576 cm³ dennoch voluminöser als das Mira-Gerät [4].

So fiel der Entschluss zum Selbstbau

Als in der „Funkgeschichte“ 165 der Artikel über die Mira-Radios [1] erschien, fasste der Autor spontan den Entschluss, den lang gehegten Wunsch nach einem komplett selbstgebauten Radio in die Tat umzusetzen. Der Beitrag enthält den exakten Bauplan für das Chassis des „Bergkamerad“, der aus dem Artikel von K. SAUERBECK in der Funkschau [5] stammt. Dieser ist eine sorgfältig bis ins letzte Detail ausgearbeitete Anleitung, die das Vorhaben erleichtert. Außerdem waren neben den Röhren auch noch andere Teile bereits im Haus.

Bedenken, ob sich der Bau angesichts zunehmender Digitalisierung des Rundfunks überhaupt noch lohnen wür-



Bild 1. Bergkamerad „K“, eignet sich für Kristallhörer. (Bilder: Nils Böge)

de, waren aus heutiger Sicht doch eher nicht gerechtfertigt. Sicherlich, die Stilllegungen deutscher Mittelwellensender sind offenbar noch nicht zu Ende, aber zumindest abends wird uns das Ausland wohl noch für einige Jahre mit Sendungen versorgen, vor allem mit Musik. Vorweg gesagt: es machte schon wegen der verblüffend guten Trennschärfe von Anfang an Spaß, mit diesem Gerät Radio zu hören.

Besonderheiten

Die größte Herausforderung beim Nachbau war natürlich die Anfertigung der Frontblende mit geeichter Skala, denn es sollte ja jetzt keine „Schülerarbeit“ sein, sondern eher eine Art Gesellenstück. Der Nachbau entspricht wegen einer paar kleiner Extras nicht ganz dem Original, obwohl auch das möglich gewesen wäre. Da wären sicherlich zuerst die Drehkondensatoren zu nennen. Im Original wurden solche mit den Maßen 38 x 38 mm² verwendet. Die hier benutzten neueren Exemplare mit der Abmessung 25 x 25 mm² lassen auf der Frontplatte Platz für zwei kleine Schalter, ein Lämpchen sowie für 4-mm-Bananenbuchsen im 12 mm Lochabstand und 3,5-mm-Klinkenbuchsen. Statt eines losen dynamischen Einzelhörers mit 2.000 Ω wollte der Autor lieber zwei (nostalgische) Kristallhörer S83K benutzen, damit man das Gerät bequem unterwegs betreiben kann. Wegen der bei Kristallhörern etwas schärfer einsetzenden Rückkopplung braucht man beide Hände zum Abstimmen.

Der Betrieb mit Kristallhörern erfordert eine kleine Ergänzung der Schaltung, die wie folgt aussehen kann: In die Ausgangsbuchsen für den dynamischen Hörer steckt man als Arbeitswiderstand einen „Widerstandsstecker“ (z.B. UHF-Stecker) mit eingebautem 20-kΩ-Trimmer (Reichelt) und dazu in Reihe geschaltetem 2-kΩ-Widerstand. Damit kann man eine Anpassung an verschiedene Röhren vornehmen. Die parallel geschalteten Kristallhörer sind dann per Klinkenbuchsen über einen Kondensator von 0,5 µF an den besagten Ausgang angeschaltet, damit die verhältnismäßig hohe Gleichspannung von ihnen ferngehalten wird. Andernfalls fallen sie nach kurzer Zeit aus. (Dieser Ausfall lässt sich beheben, indem man die Ohrhörer vorsichtig mit einem Messer öffnet und dann mit einem Tropfen Leitsilber den Kontakt zwischen dem winzigen Anschlussstrei-

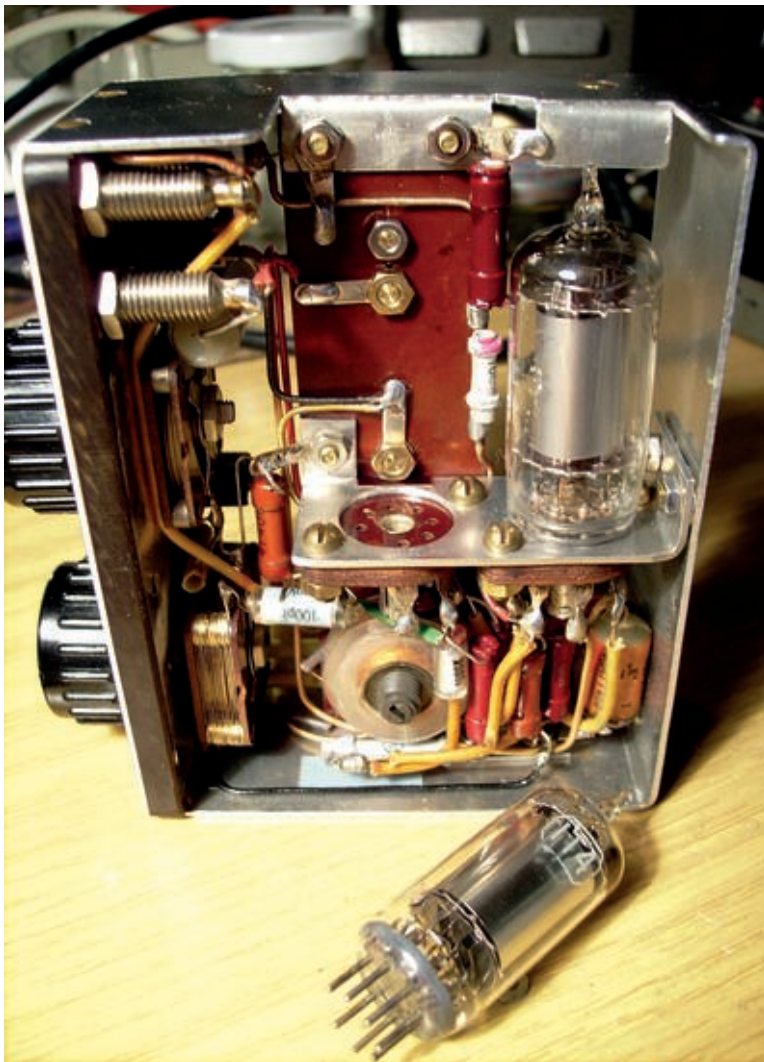


Bild 2. Das Chassis ist aus 1-mm-Aluminiumblech.

fen und der Alu-Membran wiederherstellt.) Parallel zu den Klinkenbuchsen liegt noch ein Widerstand von 150 k Ω , der die Aufgabe hat, in den Betriebspausen den Kondensator zu entladen, damit es beim Anschließen der Hörer nicht laut knackt. Wegen dieser Besonderheit hat das Geräteexemplar die Zusatzbezeichnung „K“ für Kristallhörer erhalten. Wenn der Widerstandsstecker entfernt ist, kann natürlich ein ganz normaler 2 x 2.000- Ω -Kopfhörer am Gerät betrieben werden, oder aber der Typ HD424 von Sennheiser, welcher ebenfalls diese Impedanz aufweist. Man könnte so von einer „eisenlosen Endstufe“ sprechen. Wer einen noch besseren Klang wünscht, probiert es mal mit dem (teureren) HD580. Der hat eine Impedanz von 2 x 300 Ω , wodurch die Wiedergabe etwas leiser wird; dafür kommen aber tatsächlich Bässe zum Vorschein. Übrigens: Die Kristallhörer klingen auch gar nicht mal schlecht; sie sind den Hörern mit Blechmembran auf jeden Fall überlegen. Experimente mit Miniaturübertragern brachten keinen zufriedenstellenden Erfolg.

Das im Prospekt angegebene Betriebsgewicht von nur 270 g wird von diesem Gerät glatt um 100 g übertroffen. Davon entfallen allein 20 g auf das stärkere Alu-Chassis und 10 g auf die drei Messingbuchsen. Das restliche Mehrgewicht ergibt sich aus der relativ schweren Pertinax-Frontplatte, ein paar Extra-Bauteilen sowie schwereren

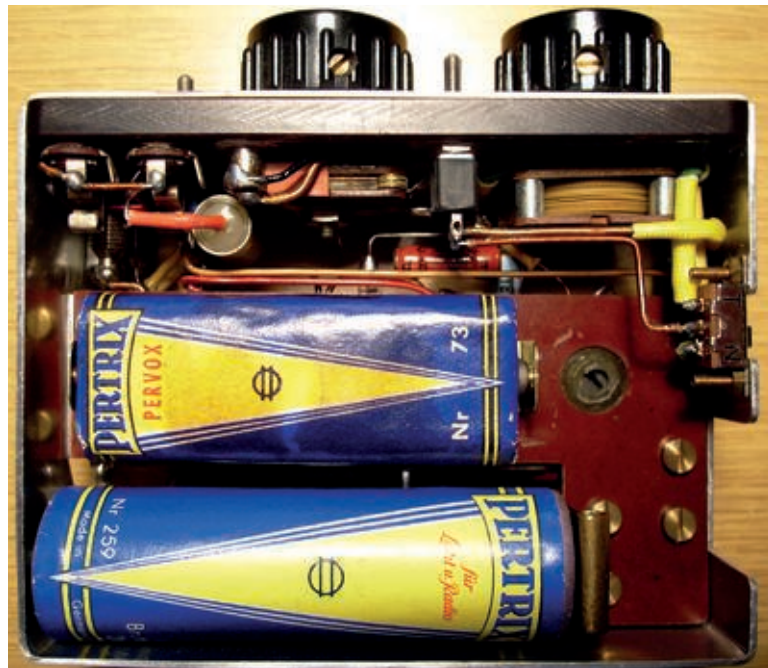


Bild 3. Das Gerät mit der Original-Anodenbatterie Typ 73.

Batterien (25 g). Diese Einzelheiten seien erwähnt, weil hier erkennbar wird, wie sehr bei der ursprünglichen Entwicklung des Geräts auch auf Gewichtseinsparung geachtet wurde.

Der Bau

Das Gerät war nach ungefähr einem Jahr betriebsfähig, denn wegen der Beschaffung mancher Teile gab es Verzögerungen. Dann folgte noch die Anfertigung einer richtigen Blende. Und erst das lang erwartete Eintreffen einer alten Original-Anodenbatterie gab jetzt den letzten Anstoß zum Verfassen dieses Beitrages.

Wegen spezieller Bohrungen wurde für die Frontplatte kein Sperrholz verwendet, sondern 5,5 mm starkes Pertinax. Mit einem Forstnerbohrer ließen sich die Absenkungen für die Drehkondensator-Muttern anbringen und mit normalen Bohrern von beiden Seiten her Vertiefungen für die Klinkenbuchsen. Außerdem wurden in die Pertinaxplatte seitliche Bohrungen mit anschließendem M2-Gewindeschnitt eingebracht. Im Fall einer Sperrholzplatte könnte man dünne Holzschrauben aus Messing nehmen (unbedingt vorbohren).

Bei älteren Klinkensteckern aus den 1970er-Jahren ist der eigentliche Steckerschaft meist 1 mm länger als heutzutage, was den Vorteil hat, dass die Klinkenbuchsen perfekt durch eine 1 mm starke Frontblende verdeckt werden können. Diese wiederum musste nach dem Vorbild der Frontplatten an kommerziellen Geräten erst einmal passend gefräst werden. Ein Bekannter, der eine entsprechende computergesteuerte Maschine besitzt, war bereit, die Papiervorlage am PC zu bearbeiten und schließlich auf eine spezielle zweischichtige Kunststoffplatte zu übertragen. Aber auch eine unbeschriftete, sauber gebohrte Platte macht bereits etwas her. Original vorgesehen ist eine etwa 3 mm starke Platte. Wer sich für dieses Material entscheidet, kann entsprechend große Löcher bohren, um die Muttern größerer Drehkondensatoren darin „verschwinden“

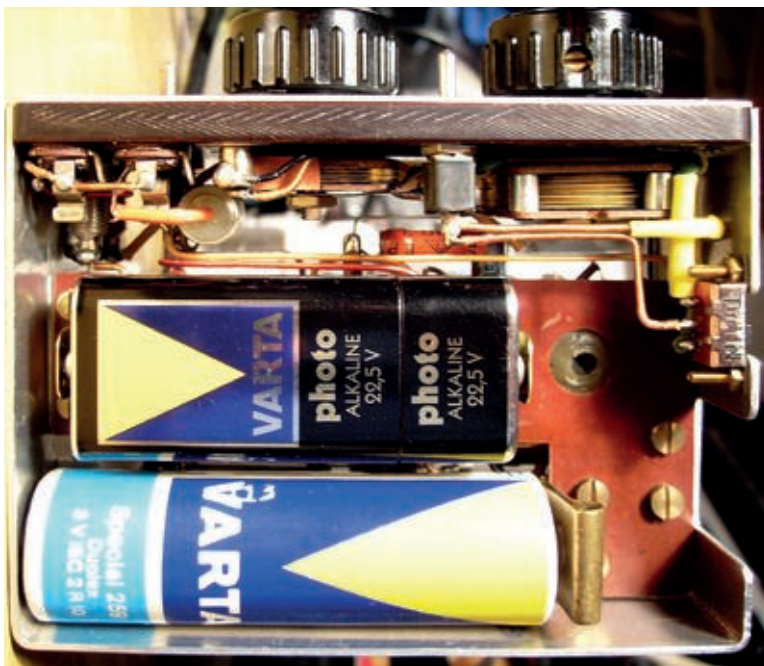


Bild 4. Hier das Gerät mit der nachgebauten Anodenbatterie.



Bild 6. Zum Vergleich: Ein Original-Bergkamerad, hier das Exemplar im Radiomuseum Bad Laasphe. (Bild: Peter von Bechen)

zu lassen. Die Drehknöpfe liegen deswegen praktisch direkt auf der Frontblende auf. Allerdings lassen sich Klinkenbuchsen bei einer 3-mm-Platte schlecht verbergen. Hier gibt es natürlich die Möglichkeit, statt dessen kleine Bananenbuchsen für 2,6-mm-Stecker (Reichelt) einzusetzen. Um Stecker mit längerem Stift zu erhalten, kann man die Hülsen umgekehrt aufsetzen und mit Zweikomponentenkleber fixieren, damit sie nicht wackeln. Das Fräsen der Frontblende lässt sich umgehen, wenn man die Vorlage nach der Bearbeitung am PC einfach auf Papier oder Folie druckt. Die kleinen Löcher werden mit einer Lochzange ausgestanzt, und am Gerät dient dann eine entsprechend gebohrte Plexiglasplatte als Abdeckung. (Eine Vorlage verschickt der Autor auf Anfrage gern per E-Mail).

Der mechanische Aufbau

Als Erstes war die Wandstärke des Chassis entscheidend. 0,5 mm waren vorgesehen, 1-mm-Blech war vorhanden. So fiel die Entscheidung für 1-mm-Blech, was natürlich stabiler ist. Andererseits muss man sehr vorsichtig sein, da das Material beim Biegen über eine scharfe Kante leicht bricht. Auch die Chassisproportionen verändern sich bei stärkerem Material, was beim Biegen der Laschen und bei der Gesamtbreite des Gerätes zu berücksichtigen ist. Der Autor würde auf jeden Fall die Anfertigung einer Biegelehre empfehlen: ein 5 bis 6 mm starkes Flacheisen mit den Abmessungen 40 x 97 bzw. 40 x 98 mm², dessen Enden man einseitig abrundet. Mit 0,5-mm-Blech kann man nicht so viel verkehrt machen.

Praktisch ist es, auf dem Grundmaterial zunächst alle Maße genau anzuzeichnen, bevor man es zuschneidet. Insbesondere die großen Löcher für die Röhrenfassungen bohrt man am besten vorher; es empfiehlt sich dafür ein (konischer) „Antennenbohrer“ oder Stufen-Schälbohrer. Zum Anzeichnen dienten mir ein Geo-Dreieck sowie eine starke Nähnaedel. Vorsicht: manche Geo-Dreiecke sind bei der Parallelzeichnung ungenau. Anschließend wird ange-

körnt. Mit einer Ständerbohrmaschine konnten dann die Bohrungen sehr komfortabel vorgenommen werden, beginnend mit einem 1,5-mm-Bohrer. Zum genauen Fluchten der Bohrungen für die Verbindung zwischen Chassis und Frontplatte kann man diese Teile vorher mit Klebeband im rechten Winkel miteinander verbinden und dann durchbohren. Dieses Prinzip empfiehlt sich auch bei der Frontblende.

Aufgrund der sehr kompakten Bauweise des Geräts bleibt an manchen Verbindungsstellen eigentlich nur Platz für eine Hohl Nietverbindung. Schraubenköpfe sind manchmal einfach zu dick. Dies betrifft insbesondere die Haltefedern für die Anodenbatterie. Man kann trotzdem M2,5-Schrauben verwenden, deren Köpfe man etwas flacher schleift oder abdreht. Auch die Gewinde müssen genau auf die erforderliche Länge gekürzt werden. An den Röhrenfassungen wurden M3-Schrauben mit Halbrundkopf verwendet, damit die Röhren nicht daran anstoßen. Die Verwendung von Schrauben hat den Vorteil, dass sich bei Bedarf überall Lötflächen anbringen lassen, die man dann individuell fixiert. Zwei Lötverbindungen sind auf jeden Fall „freitragend“; hierfür wurden kleine Hülsen aus etwa 0,4 mm starkem Draht gewickelt, in die ich die Drahtenden der Bauteile vor dem Verlöten einstecken konnte.

Am besten ist es, wenn man die Trägerplatte mit den Fassungen zuerst mit Bauteilen bestückt und dann diese vorverdrahtete Einheit in das Chassis einbaut. Insbesondere bei der Verwendung gebrauchter Widerstände und Kondensatoren sollten alle Teile vorher mit einem Ohm- bzw. Kapazitätsmeter geprüft werden, damit es keine unnötigen Probleme gibt. Beim Autor spielte das Gerät auf Anhieb, was einen natürlich erfreut.

Die Inbetriebnahme

Zur Eichung der Skala ist es praktisch, wenn man zunächst den „Rohbau“ des Chassis mit der Spulenplatte zusammenbaut und den Abstimm-Drehkondensator mit der Hauptwicklung der Spule verbindet. Provisorisch wird nun

noch ein Kopfhörer über eine Germaniumdiode angeschaltet und dann ein Messsender lose angekoppelt, d. h. zum Beispiel über Antennendrähte ohne direkte Verbindung. Dazu stellt man dann noch ein Radio mit digitaler Frequenzanzeige, und jetzt kann man die Skala eichen, indem man die Frequenzmarken auf der erwähnten Papierblende anzeichnet. Hier könnte man allerdings enttäuscht werden, was die Frequenzvariation betrifft; der Autor musste sich für den Frequenzbereich von etwa 600 bis 1.600 kHz entscheiden. Nachdem die Spule etwas abwickelt worden war, konnte der Bereich festgelegt werden. Normalerweise müsste der ja bis mindestens 530 kHz hinabreichen; aber das war in diesem Fall leider nicht zu erzielen, und so wurde die Skala schließlich nach den entsprechenden Vorgaben gefräst.

Offensichtlich gibt es bei den Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum erhebliche Exemplarstreuungen, was die Kapazitätsvariation betrifft. Kürzlich erhielt der Autor zwei originalverpackte, eigentlich identische Exemplare mit dem Kartonaufdruck „HEGO 500 pF“. Der eine hat einen gemessenen Kapazitätsbereich von 6-570 pF, der andere 13-580 pF. Ein weiterer, alter Drehkondensator mit den Abmessungen 38 x 38 mm² hat hingegen 3-460 pF. Das wäre dann wohl der Richtige für den „Bergkamerad“ (wie beim Original) gewesen, der kam erst nach Fertigstellung des Gerätes und damit leider zu spät. Was bei der Eichung der Skala außerdem nicht berücksichtigt wurde, war die Eigenkapazität der Spule, welche einen merklichen Einfluss auf die Frequenzvariation haben kann. Zu den rechnerischen Zusammenhängen gibt es einen aufschlussreichen Beitrag unter [6]. In der Praxis ist sicherlich erst einmal eine möglichst geringe Anfangskapazität des Drehkondensators wichtig. Wenn der Rückkopplungs-Drehkondensator wie in

der Schaltung vorgesehen in der Anodenleitung liegt, ist das Gerät sehr berührungsempfindlich. Man legt diesen daher besser zwischen Spule und Masse.

Die Anodenbatterie

Trotz der geringen Stromaufnahme von nur 1 mA zeigte sich, dass flache Lithiumzellen für diesen Zweck schlicht ungeeignet sind, da deren Spannung schnell einbricht. Als sinnvoll und stilgerecht zugleich erwies sich die Anfertigung einer 30-V-Batterie aus zwei identischen 22,5-V-Exemplaren. Hier empfiehlt sich eine aus neuerer Varta-Fertigung mit dem Aufdruck 15LR43 (nicht 15F20), da der Batteriekörper bei dieser Ausführung praktischerweise aus einem aufklappbaren Etui besteht. Die darin enthaltenen alkalischen Knopfzellen kann man dann auch später gut austauschen. Zum Öffnen einer solchen Batterie arbeitet man die Kante am oberen bzw. unteren Ende mit einer feinen Feile weg, so dass sich anschließend die Blechhülse ganz einfach abziehen lässt. Schleifen könnte zum Schmelzen der Kunststoffteile führen. Mit einem „Dremel“ werden dann alle Teile vorsichtig auf Länge geschnitten. Die Verbinderrücke für die beiden Zellenäulen muss man vor dem Zuschneiden und anschließendem Verlöten behutsam aushebeln, damit das Kunststoffetui nicht beschädigt wird. Der Endschliff der mit Cyanacrylat-Klebstoff zu verbindenden Stoßstellen wurde auf einer Glasplatte mit feinem Schmirgelpapier vorgenommen, und die Schnittstellen der Blechmantelteile wurden ebenfalls von Hand an einem Abziehstein glatt geschliffen. Diese Geduldsarbeit hat sich gelohnt.

Anzumerken wäre noch, dass die typische 22,5-V-Batterie von Varta (Nr. 72 oder V72PX) im Laufe der vergan-

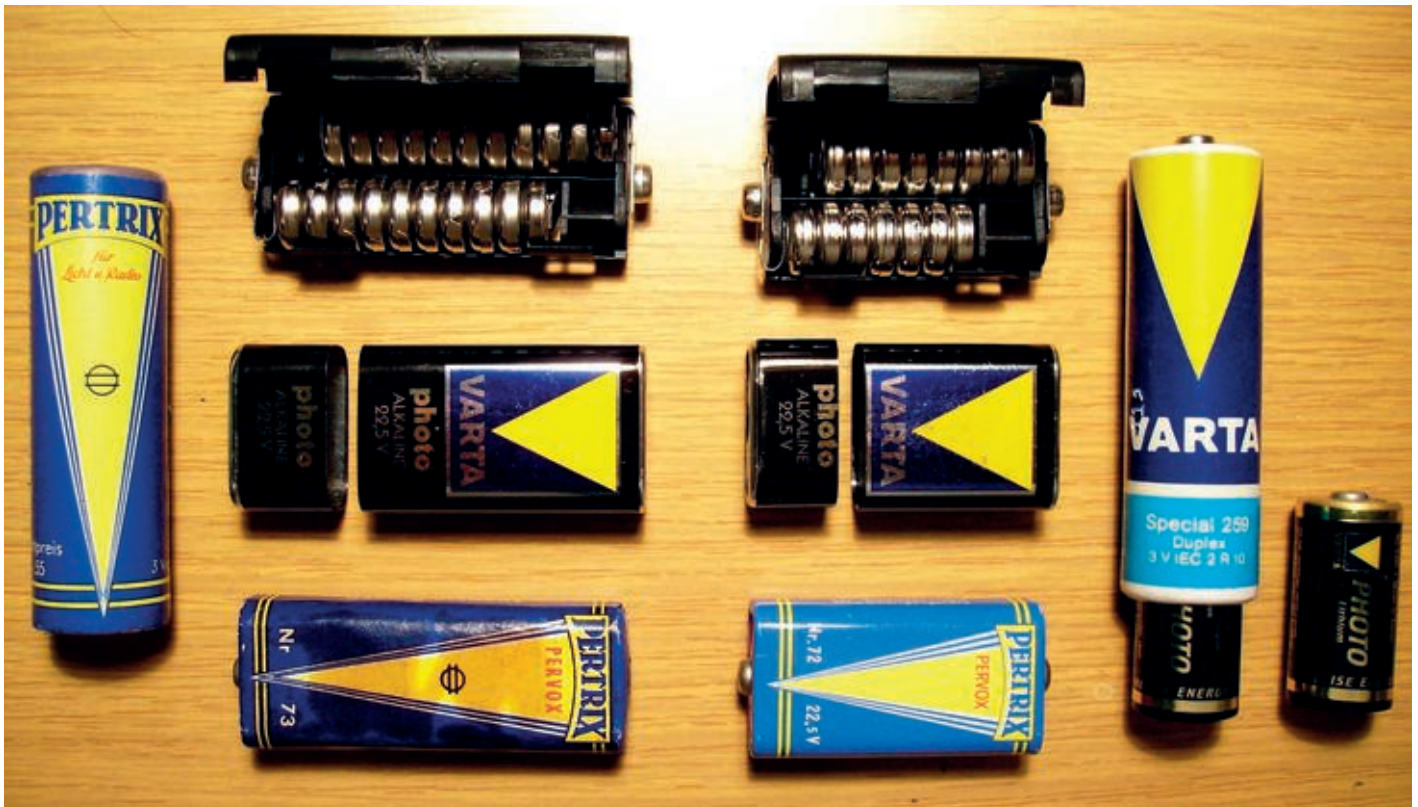


Bild 5. Zusammenbau der Batterien.

genen Jahrzehnte mindestens zweimal im Umfang vergrößert wurde, wobei die Länge immer gleich blieb. Die uralte 30-V-Pervox-Batterie (Nr. 73) ist noch etwas dünner als die dünnste bekannte 22,5-V-Ausführung, und dennoch hatte der Entwickler des „Bergkamerad“, KONRAD SAUERBECK, soviel Platz an den Halterungen gelassen, dass auch eine „dicke“ Anodenbatterie ganz bequem ins Gerät passt! Das versteht man wohl unter vorausschauendem Konstruieren. Die Batteriefedern sind laut Bauplan mit kleinen Halbrundkopfnieten ausgestattet, die in die Vertiefungen der Batteriepole passen. Der Autor hat sie aus kleinsten Messingholzschrauben angefertigt.

Weitere Experimente

Da bei der Endröhre nur einer der beiden Teil-Heizfäden genutzt wird, wäre interessant, was passieren würde, wenn man auch noch den zweiten beheizt. Man braucht dazu nur das freie Ende über 27Ω an Masse zu legen. Insbesondere bei schon etwas „verbrauchten“ Röhren brachte diese Maßnahme eine erhebliche Steigerung der Empfangsleistung mit sich. Natürlich verdoppelt sich deswegen der Gesamt-Heizstrom auf 100 mA; es ist also nur für einen kurzzeitigen Betrieb zu empfehlen (der Anodenstrom erhöht sich dabei von 1 auf etwa 1,6 mA). Dennoch wurde hierfür ein Extra-Schalter vorgesehen, und der $27\text{-}\Omega$ -Widerstand besteht aus einem 1,5-V-Lämpchen mit einem Parallel- und einem Reihenwiderstand. Ohne Zusatzwiderstände könnte das Lämpchen wegen der thermischen Trägheit des Heizfadens schnell durchbrennen.

In der Röhrentabelle findet sich noch etwas Besonderes: die Röhren 1T4T und 3S4T von Tungstram sollen nur 25 mA (gemessen: 27 mA) Heizstrom benötigen, ansonsten aber den Typen 1T4 und 3S4 entsprechen. Interessanterweise wurde in der FG 206 das polnische Radio „Szarotka“ vorgestellt [7], das mit eben diesen Röhrentypen bestückt ist. Der Autor beschaffte solche Tungstram-Röhren (neu), in der Hoffnung, nun einen „energiesparenden“ „Bergkamerad“ vorstellen zu können, bei dem der Heizfaden der Endröhre lediglich über 51Ω an Masse geschaltet werden muss, um das Letzte herauszuholen. Das Gerät spielte mit diesen Röhren ganz passabel, aber natürlich gab es auch hier wieder einen Haken: Während der gesamte Anodenstrom bei der Bestückung mit den üblichen 1T4 und 3S4 wie angegeben 1 mA beträgt, wächst dieser mit den „T-Röhren“ auf ganze 2,3 mA an! Der Strom für die Endröhre 3S4T wurde noch separat gemessen. Er beträgt ziemlich genau das Dreifache von dem der 3S4, nämlich 1,6 mA (Ein-Faden-Betrieb). Von einer positiven Energiebilanz der T-Röhren kann somit zumindest bei diesem Einsatzzweck keine Rede sein. Es wurden verschiedene Röhren ausprobiert; die beste Empfangsleistung ergab sich mit einer neuen 3S4 (DL92) von Tungstram, kombiniert mit einer gebrauchten 1L4 (DF92) von Telefunken.

Noch ein paar Worte zum Empfang: Als Antenne genügt zum Beispiel ein 3 m langes Stück dünner Litze, von der die Hälfte noch aufgerollt ist. Wenn man diesen Drahtwickel etwa auf oder unter das Telefon legt, wird dieser kapazitiv an die Fernsprechleitung angekoppelt, was einen hervorragenden Empfang ergibt. Im Freien legt man den Wickel in eine Folie gehüllt auf die Erde, was ebenfalls gut funkti-

oniert. Auch ein Fahrradrahmen kann als Antenne dienen; der Phantasie sind hier keine Grenzen gesetzt. Zum Empfang schwacher Stationen ist es hilfreich, am Chassis noch einen Erdanschluss vorzusehen (über einen Stecker durch die Hohlriete der Haltefeder hindurch). Die starken Sender (wie abends Alsace France Bleu auf 1.278 kHz) werden dann aber bereits so lautstark wiedergegeben, dass man z. B. einen Isophon-Gehäuselautsprecher mit Übertrager anschließen und damit recht gut hören kann. An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass die Trennung zum Nachbarkanal (DLF 1.269 kHz) erstaunlich gut gelingt!

Fazit

Der „Bergkamerad“ ist ein kleines, aber feines Gerät, dessen Konstruktion bis ins Detail sehr durchdacht ist. Gleichzeitig ist es derart selten anzutreffen, dass in den vergangenen sieben Jahren ein und dasselbe Exemplar in gewissem Abstand zweimal bei einer Internetauktion auftauchte, wobei jedes Mal ein Preis um die 250 € erzielt wurde. Die Trennschärfe und Empfindlichkeit sind durchaus beachtlich, und wer schon immer gern mal ein echtes und zugleich rares Seriengerät nachbauen wollte, der findet im vorliegenden Projekt eine überschaubare Herausforderung.

Zu guter Letzt: Für jemanden, dem das mit der selbstgebauten Anodenbatterie einfach zu weit hergeholt ist, gibt es noch einen Geheimitipp: Wenn man „20F20“ oder „V73PX“ in eine Suchmaschine eingibt, wird man schließlich fündig: auf einer australischen Internetseite wird eine vergleichbare 30-Volt-Batterie angeboten.

Quellen:

- [1] v. Bechen, P.: Bergkamerad – Küchenfee – Mimi-kry. Geschichte der Firma Mira. Funkgeschichte Nr. 165 (2006), S. 14 – 21.
- [2] Prospekt „Mira-Bergkamerad“ – Das kleine Taschenradiogerät.
- [3] v. Sengbusch, C.: Bernhard Wobbe baute das kleinste Radio der Welt. Funkgeschichte Nr. 133 (2000), S. 247 – 251.
- [4] radiomuseum.org – „Grundig Mini-Boy“
- [5] Sauerbeck, K.: Taschenempfänger Bergkamerad. Funkschau 1953, Heft 1, S. 9 – 10.
- [6] Beitrag von Konrad Birkner, http://www.radiomuseum.org/forum/eigenkapazitaet_von_spulen.html
- [7] v. Bechen, P.: „Szarotka“ – Polnisches Edelweiß. Funkgeschichte 206, (2012/2013) S. 210 – 215.

